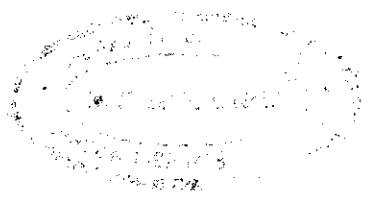


HANDBOEK

VOOR DEN NEDERLANDSCHEN LANDBOUW EN DE VEETEELT.

TWEEDE DEEL.



at  
250b.  
H

HdE 57

Nederl

Handboek

# HANDBOEK

VOOR DEN

# NEDERLANDSCHEN LANDBOUW EN DE VEETEELT

DOOR

G REINDERS,

OOD-LEERAAR AAN DE RIJSLANDBOUWSCHOOL TE WAGENINGEN.

VIERDE, HERZIENE DRUK.

LEEUEWENBORCHBLAOTHEEK

Landbouwschool

Postbus 10000

6706 KN Wageningen

Tel. (0317) 482493

TWEEDE DEEL.



TE GRONINGEN BIJ J. B. WOLTERS, 1901.

1835812-opbouw

STOOMDRUKKERIJ VAN J. B. WOLTERS.

# INHOUD.

## I. ALGEMEENE PLANTENTEELT.

INLEIDING . . . . .	Blz. 1
---------------------	--------

### HOOFDSTUK I.

HET ZAAIEN, POTEN EN PLANTEN . . . . .	2
A. Keuze van het zaaizaad of anders het poot- of plantgoed . . . . .	2
1. Eigenschappen en kenmerken van goed zaaizaad . . . . .	2
<i>a.</i> Kiembaarheid, kiemenergie en kiemkracht . . . . .	2
<i>b.</i> Grootte, gewicht en andere eigenschappen van het zaaizaad . . . . .	6
<i>c.</i> Soort en afkomst, veredeling en verwisseling van zaaizaad . . . . .	9
<i>d.</i> Zuiverheid van het zaaizaad . . . . .	9
2. Eigenschappen van het pootgoed . . . . .	10
3. Veredeling der planten en het kweken van nieuwe variëteiten . . . . .	10
4. Verwisselen van zaaizaad en pootgoed . . . . .	16
5. Aankoop van zaaizaad en pootgoed; gebruikswaarde . . . . .	17
B. Zuivering en bereiding van 't zaaizaad en 'tpootgoed . . . . .	20
C. Het zaaien en poten . . . . .	23
1. Tijd van zaaien of poten en groeitijdperken . . . . .	23
2. Wijze van zaaien. Zaai- en pootmachines enz. . . . .	37
3. Hoeveelheid zaaizaad en pootgoed . . . . .	42
4. Het onderbrengen van 't zaaizaad en 't pootgoed . . . . .	43
D. Poten en verplanten . . . . .	47

### HOOFDSTUK II.

BEHANDELING DER PLANTEN GEDURENDE HAREN GROEI EN VAN DEN DOOR HAAR BEZETTEN GROND. VERPLEGING . . . . .	47
A. Uitwendige invloeden op den groei der planten en de mid- delen daartegen . . . . .	48
1. Invloed van het weer . . . . .	48
2. Schadelijke stoffen in de lucht en in den bodem . . . . .	50
3. Onkruiden, te dichten stand, ongedierte, plantenziekten . . . . .	51
B. Het bewerken en bemesten van den grond gedurende den groei der planten . . . . .	55
1. Eggen, behakken, schoffelen, rollen, aanaarden en de daarvoor dienende werktuigen . . . . .	55
2. Overbemesting . . . . .	61
3. Aftoppen en afweiden . . . . .	61

## HOOFDSTUK III.

	Blz.
HET OOGSTEN, BEWARING EN VERDERE BEHANDELING VAN HET GEOOGSTE . . . . .	62
I. De oogstwerktuigen . . . . .	62
A. Zicht- en maaiwerktuigen . . . . .	62
1. Zeis, sikkel en zicht . . . . .	62
2. Maaimachines . . . . .	62
a. Grasmaaiers . . . . .	64
b. Graanmaaiers . . . . .	65
c. Schoovenbindende graanmaaiers . . . . .	66
d. Zelfbinders . . . . .	67
B. Hooiwerktuigen: zwadkeerders, hooischudders en hooiharken . . . . .	69
C. Werktuigen voor het vervoer: oogstwagen en oogstkar . . . . .	74
D. Werktuigen voor het delven van aardappels, mangelwortels enz. . . . .	75
II. Het oogsten . . . . .	76
A. Het oogsten van stengels met de daaraan bevestigde deelen in groenen toestand, vochtig of als hooi; hooimethoden . . . . .	76
1. Het hooien, hooimethoden . . . . .	77
2. Het inkuilen van groenvoeder . . . . .	80
a. in kuilen in den grond gegraven . . . . .	81
b. in hoopen op den vlakken grond . . . . .	81
c. in gemetselde silo's zonder dak . . . . .	81
d. in gemetselde kuilen onder dak . . . . .	81
e. Bewaring in de open lucht . . . . .	82
B. Het oogsten van planten in vruchtrijpen toestand . . . . .	87
1. het afsnijden door zichten of maaien of het uittrekken der stengels . . . . .	89
2. het drogen en bewaren . . . . .	90
3. het dorschen en de zuivering van granen en zaden en de daarvoor dienende werktuigen . . . . .	90
C. Het oogsten van slechts een enkel deel der plant (wortels, knollen, enz.) met of zonder de andere deelen . . . . .	121

---

## II. BIJZONDERE PLANTENTEELT.

INLEIDING . . . . .	122
---------------------	-----

## HOOFDSTUK I.

DE TEELT VAN PLANTEN OM DE VRUCHT OF HET ZAAD . . . . .	123
1. De teelt van granen. Algemeen overzicht . . . . .	123
A. Tarwe . . . . .	128
Soorten en verscheidenheden . . . . .	129
Klimaat en grond . . . . .	147
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	150
De teelt . . . . .	157

	Blz.
Het gebruik der producten . . . . .	159
B. Rogge . . . . .	161
Klimaat en grond . . . . .	162
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	163
De teelt . . . . .	165
Gebruik der producten . . . . .	167
C. Gerst . . . . .	167
Soorten en verscheidenheden . . . . .	168
Klimaat en grond . . . . .	171
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	172
De teelt . . . . .	172
Gebruik der producten . . . . .	174
D. Haver . . . . .	175
Soorten en verscheidenheden . . . . .	176
Klimaat en grond . . . . .	181
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	182
De teelt . . . . .	183
Gebruik der producten . . . . .	184
E. Kanarie . . . . .	185
Klimaat en grond . . . . .	186
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	186
De teelt . . . . .	186
Gebruik der producten . . . . .	187
F. Eenige andere granen . . . . .	187
1. Rijst . . . . .	187
2. Mais of Turksche Tarwe . . . . .	188
3. Gierst . . . . .	189
4. Negerkoorn, tef, Eleusine, suikergierst enz. . . . .	190
2. De teelt van Boekweit . . . . .	191
Soorten en verscheidenheden . . . . .	191
Klimaat en grond . . . . .	192
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	193
De teelt . . . . .	193
Gebruik der producten . . . . .	195
3. De teelt van peulvruchten . . . . .	195
A. Boonen . . . . .	197
a. Veldboonen en hare verscheidenheden . . . . .	197
Klimaat en grond . . . . .	198
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	199
De teelt . . . . .	200
Gebruik der producten . . . . .	201
b. Grooté of Walsche boonen . . . . .	201
c. Stok- en stamboonen . . . . .	202
B. Erwtten . . . . .	203
Soorten en verscheidenheden . . . . .	203
Klimaat en grond . . . . .	204
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	204
De teelt . . . . .	205
Gebruik der producten . . . . .	206
C. Eenige andere peulvruchten . . . . .	206

	Blz.
1. Wikken . . . . .	206
2. Linzen, wiklens, pois chiches of kichers, dolichosplanten, sojaboonen enz.	207
4. De teelt van olie-zaden. Verdeeling . . . . .	209
A. Koolzaad, raapzaad enz. Onderscheiding . . . . .	209
a. Koolzaad ( <i>Brassica Napus oleifera</i> ) . . . . .	210
Klimaat en grond . . . . .	211
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	212
De teelt . . . . .	215
Gebruik der producten . . . . .	218
b. Raapzaad ( <i>Brassica Rapa oleifera</i> ) . . . . .	219
B. Dederzaad ( <i>Camelina sativa</i> ) en verwante planten . . . . .	220
C. Zwart of bruin mosterdzaad . . . . .	221
en wit of geel mosterdzaad . . . . .	224
D. Maankop, Maanzaad of Slaapbol. Verscheidenheden . . . . .	224
Klimaat en grond . . . . .	225
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	225
De teelt en 't gebruik . . . . .	226
E. Eenige andere olie-zaden . . . . .	226
Chineesch radijszaad . . . . .	226
Zonnebloem . . . . .	226
Madia . . . . .	227
Katoenstruik, Kokospalm, Oliepalm, Negerzaad, Sesamum . . . . .	227
5. De teelt van Specerijplanten enz. . . . .	227
A. Karwij ( <i>Carum Carvi L.</i> ) . . . . .	228
Klimaat en grond . . . . .	229
Ongedierte en ziekten . . . . .	229
De teelt . . . . .	229
Gebruik der producten . . . . .	231
B. Koriander ( <i>Coriandrum sativum</i> ) . . . . .	231
C. Venkel ( <i>Foeniculum vulgare</i> ) . . . . .	232
D. Anijs ( <i>Pimpinella anisum</i> ) . . . . .	232
E. Safran en Cavaigre . . . . .	232
F. Mierikswortel . . . . .	232
G. Hop ( <i>Humulus lupulus</i> ) . . . . .	233
Verscheidenheden . . . . .	234
Klimaat en grond . . . . .	234
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	235
De teelt . . . . .	236
Gebruik der producten . . . . .	237
H. Artsenijgewassen . . . . .	240
a. Teelt om de gedroogde bloemen . . . . .	240
b. " " " " bladen . . . . .	240
c. " " " " bladeren met stengels . . . . .	240
d. " " " " gedroogde wortels . . . . .	241
e. " " " " gedroogde zaden of vruchten . . . . .	241
I. De verbouw van tuinzaden in Noord-Holland. Van welke planten hier al de zaden geteeld worden . . . . .	242
K. De teelt van Uien . . . . .	244
en van Uienzaad . . . . .	247
Teelt van Angurken . . . . .	249



## HOOFDSTUK II.

	Blz.
DE TEELT VAN PLANTEN OM DE WORTELS (WORTELSTOKKEN) OF DE KNOLLEN .	249
Algemeen overzicht . . . . .	249
1. De teelt van wortel- en knolgewassen hoofdzakelijk tot voedsel	251
A. Aardappels . . . . .	251
Verscheidenheden . . . . .	254
Klimaat en grond . . . . .	260
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	262
De teelt . . . . .	266
Zetmeelgehalte . . . . .	277
Gebruik der producten . . . . .	278
B. Mangelwortels en Suikerbieten . . . . .	279
Mangelwortels, verscheidenheden . . . . .	280
Klimaat en grond . . . . .	283
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	284
De teelt . . . . .	286
C. De gewone wortel of peen . . . . .	290
Verscheidenheden . . . . .	291
Klimaat en grond . . . . .	292
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	292
De teelt . . . . .	293
D. Stoppel- en raapknollen enz. . . . .	293
1. Koolrapen. Verscheidenheden . . . . .	294
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	294
De teelt . . . . .	295
2. Rapen, meiknollen, stoppelknollen, turnips enz. . . . .	296
Klimaat en grond . . . . .	296
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	297
De teelt . . . . .	297
E. Pastinaken, topinamboers enz. . . . .	298
Pastinaken . . . . .	299
Topinamboers of Aardperen . . . . .	299
Bataten of zoete aardappels . . . . .	301
Chineesche aardappels . . . . .	301
Knoldragende Ulluco . . . . .	301
Aardakers . . . . .	301
F. Koolrapen boven den grond of kohlrabi . . . . .	301
2. De teelt van wortel- en knolgewassen tot andere doeleinden	302
A. Cichorei. Beschrijving . . . . .	302
Klimaat en grond . . . . .	302
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	303
De teelt . . . . .	303
Gebruik der producten . . . . .	306
B. Meekrap. Beschrijving . . . . .	306
Klimaat en grond . . . . .	307
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	308
Gebruik der producten . . . . .	308
Eenige andere verfp planten: weede, verduizendknoop, wouw en saffloer	309
C. Suikerbieten. Verscheidenheden . . . . .	313

	Blz.
Klimaat en grond . . . . .	315
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	315
De teelt . . . . .	315
Gebruik der producten . . . . .	317
De teelt van suikerbietenzaad . . . . .	319

### HOOFDSTUK III.

DE TEELT VAN PLANTEN OM DEN STENGEL, DE BLADEREN ENZ. . . . .	320
Algemeen overzicht . . . . .	320
1. De teelt van bladeren of stengels tot verschillende doeleinden . . . . .	321
A. Vlas. Beschrijving en verscheidenheden . . . . .	321
Klimaat en grond . . . . .	322
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	323
De teelt . . . . .	324
Gebruik der producten . . . . .	326
a. Het roten . . . . .	327
b. Het braken of breken . . . . .	329
c. Het zwingelen en opnaken . . . . .	330
d. De overige bewerkingen, welke het vlas ondergaat . . . . .	331
B. Hennep. Beschrijving . . . . .	331
Klimaat en grond . . . . .	332
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	333
De teelt en 't gebruik . . . . .	333
C. Eenige andere spinplanten . . . . .	335
Katoenplanten . . . . .	335
Kokospalmen . . . . .	335
Phormium tenax . . . . .	335
Aloë, Yucca en Ananasplant . . . . .	335
Manilla- en Ramee-hennep . . . . .	335
Brandoctel . . . . .	336
D. De teelt van stroo voor hoeden . . . . .	336
E. De kaardebol of weverskaarde . . . . .	337
F. Tabak. Soorten . . . . .	338
Klimaat en grond . . . . .	339
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	340
De teelt . . . . .	341
Gebruik der producten . . . . .	346
Suikerriet . . . . .	348
2. De teelt van planten om de stengel- en bladmassa, hoofdzakelijk tot veevoeder . . . . .	348
1. De teelt van klavers en andere vlinderbloemige planten . . . . .	349
A. De roode Klaver. Beschrijving . . . . .	349
Klimaat en grond . . . . .	350
Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	351
De teelt . . . . .	354
Het winnen van zaad . . . . .	356
B. Witte of wilde klaver . . . . .	356
C. Basterd of Zweedsche klaver . . . . .	358
D. Incarnaat of bloedroode klaver en eenige andere klaversoorten . . . . .	359

	Blz.
E. Luzerne . . . . .	360
F. Zweedsche of zeisvormige luzerne . . . . .	362
G. Gele rupsklaver of zandluzerne . . . . .	362
H. Hopperupsklaver . . . . .	363
I. Serradella . . . . .	364
K. Esparcette . . . . .	365
L. Wikkesoorten . . . . .	365
M. Lupinen . . . . .	367
N. Wondklaver . . . . .	369
O. Ginst of Gaspeldoorn . . . . .	369
P. Geitenloof . . . . .	369
Q. Hoornklaver . . . . .	370
R. Honigklavers . . . . .	370
S. De Lathyrussoorten . . . . .	370
T. De soorten van Rolklaver . . . . .	371
U. Bren . . . . .	372
2. De overige voedergewassen . . . . .	372
A. Spurrle . . . . .	373
B. Gele Mosterd . . . . .	374
C. Kool ( <i>Brassica oleracea</i> ), verscheidenheden . . . . .	374
Boerenkool . . . . .	375
Mergkool . . . . .	375
Duizendkoppige kool, sluitkool en bloenkool . . . . .	376
D. Granen en Boekweit . . . . .	378
E. Grassen . . . . .	379
F. Eenige andere voedergewassen: Kaukasische waalwortel ( <i>Symphitum asperinum</i> ); <i>Bunias orientalis</i> , enz. . . . .	381

HOOFDSTUK IV.

DE OEMENGE CULTUUR . . . . .	382
Mengsels van granen, masteluin of méteil . . . . .	382
Mengsels van granen en peulvruchten . . . . .	383
Mengsels van wortelgewassen, kalkerveld in Noord-Brabant . . . . .	384
Mengsels van grassen en klavers, kunstweiden . . . . .	384

HOOFDSTUK V.

1. Bepaling en verdeeling . . . . .	387
2. De samenstelling der graszoden . . . . .	388
Overzicht der belangrijkste grassen . . . . .	389
A. Pluingrassen . . . . .	389
B. Aargrassen . . . . .	392
Vergiftige planten en onkruiden der graslanden . . . . .	394
3. Klimaat en grond . . . . .	397
4. Ziekten en schadelijke dieren . . . . .	399
5. Het aanleggen van nieuwe graslanden . . . . .	400
6. Behandeling der graslanden in 't algemeen . . . . .	406

		Blz.
7.	Bemesting der graslanden . . . . .	408
8.	Het overstromen en bevoeien der graslanden . . . . .	412
9.	Het gebruik der graslanden. Hunne opbrengst . . . . .	416
	A. Het telken jare hooien of weiden of het om 't andere jaar hooien en weiden . . . . .	417
	B. Het weiden . . . . .	418
	C. Het hooien . . . . .	419
	D. De opbrengst . . . . .	419
Tabel	I. Zaai- en oogsttabel van de voornaamste landbouwgewassen . . . . .	420, 421
„	II. Bepaling van het droge stof- en zetmeelgehalte van aardappelen uit het soortelijk gewicht, volgens MAERCKER, BEHREND en MORGAN . . . . .	422
„	III. Zuiverheid, kiemkracht en gebruikswaarde der voornaamste handelszaden, volgens onderzoek aan het Rijksproefstation voor zaadcontrole te Wageningen . . . . .	423
	A. Gemiddelde uitkomsten over het tijdvak van 15 Juni 1900 tot 15 Juni 1901.	
	B. Gemiddelde uitkomsten over het tijdvak van 15 Juni 1898 tot 15 Juli 1901.	
„	IV. Gebruikswaarde van gras- en klaverzaden en de hoeveelheid, noodig per H.A. . . . .	424
„	V. Ter aanduiding van de absolute hoeveelheid zaaizaad, voor 1 H.A. noodig, enz., volgens H. WERNER . . . . .	425
„	VI. Mengsels van gras- en klaverzaad voor het aanleggen van blijvende graslanden, volgens H. WERNER . . . . .	426
„	VII. Procentische samenstelling van gras- en klaverzaadmengsels voor het aanleggen van blijvende graslanden, volgens SUTTON . . . . .	427
„	VIII. Procentische samenstelling van gras- en klaverzaadmengsels voor het aanleggen van tijdelijke graslanden (kunstweiden), volgens SUTTON . . . . .	428
„	IX. Mengsels van gras- en klaverzaden voor het aanleggen van tijdelijke graslanden (kunstweiden), volgens H. WERNER . . . . .	428
Alphabetisch register		429

## GEKLEURDE PLATEN.

Plaat I.	Granen . . . . .	tegenover bl. 134
„ II.	Boonen, erwten en andere zaden . . . . .	„ „ 191
„	Klavers I . . . . .	„ „ 358
„	„ II . . . . .	„ „ 360
„	Grassen I . . . . .	„ „ 390
„	„ II . . . . .	„ „ 392

## I. ALGEMEENE PLANTENTEELT.

---

Inleiding. Onder plantenteelt verstaan wij dat deel der landbouwwetenschap, 't welk de voorwaarden en de middelen leert kennen en de wijze hoe van deze middelen gebruik te maken, om planten te kweken overeenkomstig het doel waartoe de teelt geschiedt. Dat doel is veelal het voortbrengen van organische stoffen, hetzij meer bepaald eene enkele stof, b.v. suiker (suikerbieten, suikerriet) of zetmeel (fabriksaardappelen), hetzij eene geheele groep of groepen van stoffen, b.v. eiwitstoffen, koolhydraten en vet of olie in de voedermiddelen als granen, hooi, enz.

Terwijl nu de bouwgrond en de lucht de daarvoor noodige grondstoffen leveren, zijn de planten te beschouwen als kleine fabrieken, welke die grondstoffen opnemen, verwerken en de producten veelal in bepaalde deelen als in een magazijn ophoopen.

Het eigenaardige dezer fabrieken is dan dat daarin arbeid verricht wordt en producten worden verkregen, die in vele gevallen op geene andere wijze geproduceerd kunnen worden; dat daarin eene verdeling van arbeid heerscht, die slechts bij een dergelijk organisme als eene plant mogelijk is; en dat door de krachten, die daarop of daarin werken, niet alleen stoffen verwerkt maar ook als bouwstof worden gebruikt om de fabriek uit te breiden en naar de bijzondere behoeften in te richten.

In het 1<sup>e</sup> Deel is reeds gezegd, welke organen de planten daarvoor bezitten, hoe zij uit eenvoudiger verbindingen als koolzuur en water meer samengestelde stoffen als druivensuiker vormen, hoe sommige dezer geassimileerde stoffen voor bouwstof worden gebruikt, b.v. celstof, hoe andere als reservestof in de cellen worden opgehoopt, b.v. rietsuiker en zetmeel, of weder worden geoxydeerd om tot het voortbrengen van arbeid te dienen; welke krachten buiten de plant daartoe medewerken b.v. het zonlicht; welke grondstoffen er verwerkt worden, enz.

De plantenteler (de landbouwer) is bestuurder van deze fabrieken in zoover hij hare plaats kan aanwijzen, hare productie min of meer kan leiden, haar tegen enkele schadelijke invloeden kan beschermen en op het juiste oogenblik het product kan verzamelen, maar meer ook niet; hij is afhankelijk van een organisme, de plant, dat hij nog onvolkomen kent en dat ook onder invloeden staat als het klimaat en het weer, waaraan hij niets kan veranderen, waarvan hij hoogstens enkele nadoelige werkingen kan verminderen. Tot leidraad daarbij kan hem de wetenschappelijke plantenteelt dienen, aangezien dit deel der landbouwkunde op grond van verschillende waarnemingen en proeven regels leert kennen voor de hoogst mogelijke productie, zooveel mogelijk eene verklaring geeft van de nuttige en schadelijke invloeden daarop en deze tracht op te sporen.

Teneinde nu de bouwgronden met de gewenschte planten (de kleine fabrieken) bezet te krijgen, maakt de landbouwer gebruik van de organen voor de voortplanting, vermenigvuldiging en ontwikkeling der plant als zaad, knollen enz. De verrichtingen hiervoor noodig zijn bekend onder de namen: het *zaaien*, *poten* en *planten*. Gedurende haren groei vereischen de planten meer of minder bescherming; den groei zelf kan de landbouwer minder of meer bevorderen en leiden om het gewenschte product te verkrijgen. Deze verrichtingen worden gewoonlijk samengevat onder den naam *verpleging*. Na de voortbrenging moet het product verzameld, bewaard en, om het meer marktwaarde te geven, niet zelden bewerkt worden. Aan deze werkzaamheden geeft men de namen het *oogsten*, *dorschen*, *schoonen* enz.

Naar deze verrichtingen verdeelen wij de Algemeene plantenteelt in een drietal hoofdstukken. In het eerste handelen wij over het *zaaien*, *poten* en 't geen daarmee in verband staat, in het tweede over de *verpleging* der planten gedurende haren groei en in het derde over het *oogsten* en de verdere behandeling van het *googste*.

## HOOFDSTUK I.

### HET ZAAIEN, POTEN EN PLANTEN 1).

Nadat de bouwgrond door ploegen, eggen enz. bewerkt en zoo noodig bemest is, en de voorafgaande werkzaamheden die voor de teelt der planten vereischt worden, zie Deel I, bl. 368, alzoo verricht zijn, kan tot het *zaaien*, *poten* of *planten* worden overgegaan.

Terwijl nu het bewerken en 't bemesten van den bouwgrond een grooten invloed kunnen uitoefenen op den groei der te telen planten, dient van den anderen kant gezorgd te worden, dat de te telen planten voor den bodem passen en in 't algemeen van goede hoedanigheid zijn. Vooral in de laatste jaren wordt het belang daarvan beter ingezien, nadat herhaalde proefnemingen hebben aangetoond, dat op denzelfden bodem b.v. de eene variëteit van graan verscheidene hectoliters meer kan opbrengen dan de andere, gelijk straks nader zal blijken. Wij hebben daarom in de eerste plaats onze aandacht te vestigen op:

#### A. DE KEUZE VAN HET ZAAIZAAD OF ANDERS HET POOT- OF PLANTGOED 2).

##### 1. Eigenschappen en kenmerken van goed zaaizaad.

De eerste eisch aan goed zaaizaad te stellen is *a. zijne kiembaarheid*.

Wij hebben daarbij te onderscheiden: de *kiem-energie*, de *gevoene kiemkracht* en de *absolute kiemkracht*. Onder *kiem-energie* verstaat men de meerdere of

1) Nobbe, *Handbuch der Samenkunde*; v. d. Goltz, *Handbuch*, 11ter Band; F. Schindler, *Die Lehre vom Pflanzenbau*.

2) Zie over de samenstelling dezer voortplantingsorganen en de voorwaarden van ontkieming enz. Dl. I, bl. 137, 145, 147, 165, 167, 181, 193, 195 en 202.

mindere snelheid waarmede het kiemen plaats heeft; zij wordt alzoo beoordeeld naar den kiemingstijd. Onderscheid tusschen de gewone en absolute kiemkracht maakt men slechts bij zaaizaad met harde of hardschalige zaden. Daaronder verstaat men zaden, waarvan de zaadhuid voor water ondoordringbaar is en die dientengevolge binnen den gewonen tijd niet kunnen ontkiemen, ja jaren lang onveranderd in water kunnen liggen om daarna te ontkiemen wanneer de zaadhuid beschadigd wordt.

Bij dergelijk zaaizaad verstaat men nu onder gewone kiemkracht het aantal procenten dat er van op de gewone wijze ontkiemt en onder absolute kiemkracht, het aantal procenten dat er van ontkiemt nadat het zaad geprepareerd, dat is de zaadhuid een weinig beschadigd is, terwijl de hardschaligheid van zulk zaad wordt uitgedrukt door het aantal procenten harde zaden dat er in gevonden wordt 1).

Van de gewone cultuurplanten ontkiemt het versche zaad in den regel het best en geeft de krachtigste planten. Is het één of meer jaren oud geworden en op de gewone wijze bewaard, dan is het kiemvermogen meestal verminderd. Van de granen ontkiemt b.v. na 3 à 4 jaren veelal niet meer dan 70 à 80 procent, en zoo meer en meer afnemende totdat na 8 à 10 jaren nog slechts enkele korrels ontkiemen; haver, gerst en peulvruchten schijnen haar kiemvermogen iets beter te behouden dan tarwe, rogge en mais; ook olie-zaden, b.v. vlaszaad, tabak- en bietenzaad behouden het iets langer, vele boom- en graszaden daarentegen weer minder goed.

Over 't geheel zijn deze opgaven echter zeer uiteenlopend. Verwonderen behoeft ons dit niet. Want voor een groot gedeelte hangt het toch er van af in welken toestand de zaden geoogst en bewaard worden, hoe lang zij hun kiemvermogen zullen behouden. Moge ook de mummietarwe, waaruit v. Sternberg in 1834 korrels voortbrengende planten kweekte, tot de fabels behooren, met zekerheid kan toch worden gezegd, dat rijp geoogst, goed gedroogd en droog bewaard zaad veel langer zijn kiemvermogen behoudt dan slecht geoogst en vochtig bewaard zaad. Dientengevolge behouden vruchten en zaden uit eene streek met een droog klimaat afkomstig, b.v. Turkije, of in een droog jaar geoogst, hun kiemvermogen ook langer dan die uit streken met een vochtig klimaat, b.v. de Russische Oostzee-provinciën, en van een vochtig jaar afkomstig. Zoo vond Haberlandt, dat van tarwe, in 1867 geoogst en op de gewone wijze in luchtdrogen toestand bewaard, in 1873 nog voor 96 0/0 kiembaar was, evenveel als dezelfde tarwe die eerst op 50 à 60 graden tien uur gedroogd en toen in een dichtgelakte flesch bewaard was. Van tarwe echter, in 1868 geoogst en op de gewone wijze bewaard, ontkiemde in 1873 slechts 5 0/0, en eerst gedroogd en in een dichtgelakte flesch bewaard, 86 0/0.

Van meer belang is dat eene krachtige plant zich uit het zaad ontwikkelde, met andere woorden dat op de qualiteit van het kiemplantje, de snelheid waarmede en de wijze hoe het ontkiemt, gelet worde. Ofschoon b.v. oud zaad bij droge bewaring nog wel kiembaar kan zijn, zijn de kiemplantjes, hieruit voortgekomen, in den regel toch kleiner en zwakker. Oud zaaizaad ontkiemt ook langzamer; de hoofdwortel, die bij goed zaad zich het eerst ontwikkelt,

1) F. F. Bruijning jr., *Landbouwk. Tijdschrift II*, bl. 355.

is veelal zwakker en blijft soms geheel achterwege, zoodat uit het kiemplantje eerst bijwortels gevormd moeten worden. Slechts in enkele gevallen verdient daarom oud zaaizaad de voorkeur, b.v. wanneer het nieuwe zaad door mislukking van den oogst enz. van slechtere hoedanigheid is. Ook wanneer in tarwe veel brand voorkomt, wordt wel aangeraden van den vorigen oogst zaaizaad te nemen. Bewaring op eene droge koele plaats, in eene zoo mogelijk luchtdicht sluitende ruimte b.v. flesschen of blikken dozen en dan vooraf op 50 à 60° verwarmd, is het meest dienstig 't zaaizaad zijn kiemvermogen te doen behouden.

Ter verklaring van deze verschijnselen herinneren wij vooreerst, wat Deel I, bl. 194 omtrent het ontkiemen en de veranderingen die de bestanddeelen van het zaad daarbij ondergaan, gezegd is. Wij mogen nu aannemen dat een zaad het snelst ontkiemt, dus zijn kiem-energie het grootst is, wanneer de uitwendige omstandigheden, b.v. de temperatuur en de scheikundige samenstelling daarvoor het gunstigst zijn. Waarvan hangt nu die samenstelling af? Vooreerst natuurlijk van de omstandigheden waaronder het zaad geteeld en geoogst en ten andere van de omstandigheden waaronder het verder bewaard is. Bij het ontkiemen hebben er scheikundige veranderingen in het zaad plaats, die nog niet voldoende bekend zijn; men schrijft die voor een deel toe aan fermenten, b.v. de diastatische fermenten, welke het zetmeel in gom en suiker omzetten. Maar deze omzettingen kunnen ook plaats hebben, b.v. bij vochtige bewaring, zonder dat het zaad ontkiemt. Verschillende bacteriën en schimmels of hare sporen kunnen zich in het zaad gaan nestelen en daarin veranderingen te weeg brengen. In het algemeen wordt toch opgemerkt, dat oud zaaizaad bij het laten ontkiemen meer schimmelt dan versch zaad, wat wel niet anders verklaard kan worden dan dat de kiemsporen van schimmels daarop gevallen zijn.

Verschillende gevallen kunnen zich nu voordoen. Vooreerst kan, als het zaad rijp is, nog geen ferment aanwezig zijn. In dit geval ontkiemt het niet dadelijk of slechts langzaam, b.v. gerst, die zooals men 't noemt eerst uitgezweet moet zijn. Ten tweede kunnen bacteriën of schimmels het ferment of de fermentatie-producten verbruikt hebben. Dan moet eerst nieuw ferment gevormd of moeten de daardoor gevormde producten aanwezig zijn en zal de kiem-energie geringer wezen. Ten derde kan de kiem zelve door de bacteriën of de schimmels zijn aangetast, b.v. het worteltje. In dit geval wordt de kieming eveneens vertraagd en verloopt zij niet regelmatig, komt de hoofdwortel b.v. niet tot ontwikkeling en vormen zich slechts bijwortels. Ten vierde kan de kiem of het protoplasma gedood zijn en blijft de ontkieming geheel achterwege.

Ter beoordeeling of eenig zaad nog kiembaar is en in het algemeen als kenmerk voor de kiemkracht, kunnen de kleur en de reuk der korrels eenige, ofschoon niet altijd zekere aanwijzing geven. Klaverzaad b.v. dat donkerder dan gewoonlijk en in plaats van geel, roodachtig bruin gekleurd is, is of oud of heeft te veel aan vochtigheid geleden en is daardoor waarschijnlijk minder kiembaar. Als de reuk van het zaad niet frisch maar min of meer nuf is, mag eveneens verwacht worden, dat de kiembaarheid is afgenomen; zie hierboven.

Bij graan is de kleur eene zeer onzekere maatstaf voor de kiembaarheid. Hier kan eene lengtedoorsnede door de kiem, met behulp van een scherp mes, eenige aanwijzing geven, wanneer men namelijk deze doorsnede met eene loup



bekijkt. Eene gezonde kiem is steeds geel of groenachtig geel en het bovenste deel, het pluimpje, gewoonlijk iets lichter dan het worteltje. Verkleuringen nu als vuilgeel, vaalgeel, blauwachtig en grijs wijzen eene verzwakking der kiem aan, terwijl bruine en roodbruine kiemen in het geheel niet meer kiembaar zijn.

Is men in het onzekere omtrent de kiembaarheid en ook om te weten hoeveel procent ervan ontkiemt, wat noodig kan zijn om de juiste hoeveelheid zaaizaad te bepalen, dan doet men 't best eene kiemproef te nemen. Vroeger was daarvoor in gebruik het kiemapparaat van Nobbe, bestaande uit eene plaat van klei die zacht gebrand en niet geglasuurd is. In het midden is eene komvormige holte, waarin de zaden gelegd worden en die door een ringvormig kanaal omgeven is voor het ingieten van water. Het water in den poreuzen steen trekkende maakt de zaden dan behoorlijk vochtig. Op de plaat wordt verder een deksel gelegd zoodanig dat eene ruimte tusschen beide voor den toegang der lucht overblijft. Aangezien dergelijke kiemplaten moeilijk zuiver te houden zijn en licht aanleiding geven tot schimmelen, is het beter gebruik te maken van turf of lappen flanel of, zooals aan de proefstations voor zaadcontrole, van filtreerpapier of zand. 100 à 200 zaden worden dan hiertusschen of hierin op een bord gelegd, matig vochtig gehouden en in een behoorlijk warm vertrek (18 à 20°) geplaatst. Elken dag wordt nu opgeteekend hoeveel zaden ontkiemd zijn en worden de ontkiemde verwijderd. Bij graan, vlas en klaverzaden kan men dan de proef voor geëindigd beschouwen na 10, bij Timothy- en uienzaad na 12, bij bietenzaad, tabak, Engelsch en Italiaansch raygras en de zaden van de meeste schermbloemige planten na 16 dagen, bij de meeste graszaden na 3 weken en bij de Poa en Agrostis-soorten en vele boomzaden eerst na 5 weken. Heeft men 200 zaden genomen, dan geeft het getal ontkiemde zaden gedeeld door 2 het kiemprocent aan. Hoe aan het Ned. Proefstation voor zaadcontrole gehandeld wordt, ook voor het bepalen van de kiem-energie en de absolute kiemkracht of de hardschaligheid, zie men hierachter onder: Aankoop van zaaizaad.

Daar men bij Bieten en Mangelwortels geen eigenlijk zaad maar vrucht-kluwens op het kiemvermogen onderzoekt, waaruit zich meer dan een plantje ontwikkelt, moet hierbij eene andere berekening gevolgd worden, die wij mede bij het aankopen van zaaizaad en in de Bijzondere Plantenteelt bij deze gewassen nader zullen aanwijzen.

Uit het bovenstaande volgt dat de kiembaarheid nogal uiteen kan loopen, niet alleen naar den ouderdom van het zaad of de vrucht, maar ook naar het weêr in den oogsttijd, de wijze van bewaring enz.

Met inachtneming van het bovenstaande kan men als eisch stellen voor de kiemkracht bij granen 90—95 0/0; een hooge kiemkracht hebben ook erwten, boonen en wikken gem. 95 0/0 en onder de grassen het timothygras 90—95 0/0, verder witte mosterd, lijn- en hennepzaad, lupinen en serradella gem. 90 0/0, roode klaver, luzerne en basterd klaver 85 à 87 0/0, witte klaver 70 à 80 0/0, Engelsch en Italiaansch raygras en beemdlangbloem 80 à 85 0/0, de meeste overige grassen van 70 à 80 0/0, vele niet meer dan 50—70 0/0. Een geringe kiemkracht heeft ook uienzaad gem. 50 0/0 en wortelzaad 55 0/0. Over 't algemeen wisselt de kiemkracht van zaden van schermbloemige planten, zooals wortels, zeer af en onder die der grassen meer die met pluimvormige bloei-

wijze dan die van aargrassen. De kiemkracht van klavers en van boekweit wisselt vooral af met het aantal harde zaden.

Bovenstaande opgaven van de kiembaarheid der grassen, klavers enz., volgens Schindler, zijn dan ook weinig betrouwbaar; want vooreerst is het onzeker of bij de bedekte graszaden wel altijd zuiver zaad genomen is en bij het ontkiemen de juiste methode werd gevolgd (zie daarover hieronder bij aankoop van zaai-zaad) en ten tweede of bij klaver enz. het zaad al of niet geprepareerd was en bij wortelzaad of het al of niet gewreven en daarbij de onontwikkelde vruchtjes al of niet verwijderd zijn. Van wortelzaad, dat vooraf gewreven en min of meer van de doosvruchtjes gezuiverd is, is de kiemkracht in den regel hooger.

b. *Grootte, gewicht en andere eigenschappen van het zaai-zaad.* Hierboven is er reeds op gewezen, dat kiembaar zaad nochtans van slechte kwaliteit kan zijn. Teneinde eene goede plant daaruit te voorschijn kome, moet het eene wel gevormde kiem en eene ruime hoeveelheid voorraadstoffen bevatten. De hoedanigheid der kiem is vooral afhankelijk van den graad van rijpheid, de grootte der kiem en de quantiteit voorraadstof van 't gewicht van 't zaad. Ofschoon zoogenaamd onrijp geoogst zaad in den regel kiembaar is, soms zelfs iets sneller ontkiemt dan rijp geoogst zaad, zijn de kiemplanten, welke eruit te voorschijn komen, veelal zwakker. Granen en de meeste andere landbouwgewassen geven dan ook de beste kiemplanten, wanneer zij zoogenaamd volrijp (zie hieronder) geoogst zijn.

De volstreckte zwaarte, meer nog dan de grootte en het soortelijk gewicht bepalen voorts de grootte der daaruit te voorschijn gekomen kiemplanten.

Reeds bij de Romeinen was het in gebruik om de uit de aren vallende korrels tot zaai-zaad te nemen, en sinds onheugelijke tijden gebrnikt men daartoe in sommige streken, b.v. in de Probstei 1), de zoogenaamde „voorslag”, dat is het op den kant van een ijzeren plaat uitgeslagen of uitgegeeseld graan. Een onderzoek leert nu dat deze voorslag grootendeels uit de eerst rijp geworden, middelste korrels der aren bestaat, die volgens onderzoek van Nobbe en A. Müller niet alleen zwaarder zijn, maar waarvan bij de ontkieming de kiemplanten in denzelfden tijd ook langere wortels vertoonen dan de lichtere zaden uit den voet of den top der aar. Door Marek, Wollny en anderen is verder in bijzonderheden aangetoond, dat planten uit zwaar zaai-zaad verkregen zich krachtiger en vroeger ontwikkelen dan planten uit lichter zaad, die langer klein blijven en zich in alle organen, b.v. in stengels en bladeren, zwakker en schraler ontwikkelen.

Daar nu de krachtigste kiemplanten aan ongunstige invloeden het best weerstand kunnen bieden, gaan zij niet zoo licht te gronde en geven zij onder dezelfde omstandigheden ook het beste gewas en ten slotte de grootste opbrengst 2). Ook dit toonde Wollny door verschillende proeven aan. B.v. van 100 roggeplanten uit zwaar zaad verkregen waren bij den oogst nog 87 aan-

1) Zie ook J. W. H. Cordes, *De inoogsting en zuivering der voornaamste granen*, bl. 33.

2) Wijlen mijn oom, G. Reinders, toonde reeds in 1841, dus meer dan 50 jaar geleden, door eene proef aan, dat zwaar zaad eene grootere opbrengst geeft. Zie *Hand. v. h. Gen. ter bev. van Nijverheid, gevestigd te Onderdendam 1842*.

wezig en deze leverden 1.08 KG. graan en 2.08 KG. stroo, terwijl van dezelfde quantiteit planten van licht zaad bij den oogst nog 56 over waren, die slechts een opbrengst van 0.78 KG. graan en 1.75 KG. stroo gaven. Bij een andere proef bleven van 64 planten paardentandmais, groote zaden, 59 over met een opbrengst van 1.4 KG. en van 64 kleine zaden 47 met een opbrengst van 1.2 KG. droge massa. Als bewijs van hoogere opbrengst moge verder de volgende proef van Lehmann dienen, die 528 erwten van verschillende grootte en zwaarte op dezelfde oppervlakte (8.5 M<sup>2</sup>) zaaide

	waarvan 528 wogen	deze gaven		en bij den oogst			
		dus 100	planten	zaad	peulen	stroo	samen
kleine zaden	160 gr.	30.3 gr.	423	998 gr.	280 gr.	2010 gr.	3288 gr.
middelsoort „	221 „	41.8 „	478	1495 „	375 „	2630 „	4482 „
groote „	273 „	51.7 „	480	1814 „	437 „	3170 „	5421 „

Voor het bepalen van het absolute gewicht worden voor kleine zaden 2000, voor grootere 1000 korrels of meer gewogen en door dit gewicht door het aantal korrels te deelen, bekomt men het korrelgewicht, dat is het gewicht van eene zaadkorrel. In plaats van het korrel- of volstrekte gewicht wordt in de praktijk vaak het volume-gewicht, b.v. het gewicht van een hectoliter als maatstaf voor het bepalen der waarde van granen en zaden genomen. Volgens een onderzoek van Schindler is dit gewicht voor een en dezelfde variëteit ook min of meer evenredig met het volstrekte gewicht en kan het in dit geval ook voor het beoordeelen van 't zaaizaad dienen; maar deze verhouding gaat niet door bij verschillende variëteiten. Voor het vergelijken van verschillende variëteiten is het volume-gewicht dus een onzekere maatstaf. Ook is er dikwijls verschil tusschen de zaden van een en dezelfde of van verschillende variëteit in het soortelijk gewicht; glazige korrels zijn b.v. soortelijk zwaarder dan melige; maar tusschen de ontwikkeling van het zaaizaad of de opbrengst en het soortelijk gewicht is nog, hoe vaak ook beproefd, geenerlei betrekking gevonden 1).

Om dezelfde reden leveren ook de door het dorschen of door insecten beschadigde korrels zwakkere kiemplanten. Wij herinneren daarvoor aan de proef vermeld en de Fig. 66 op bl. 196 in Deel I. Ook geeft een goil, legerachtig gewas in den regel slechter zaaizaad dan een meer schraal maar stovig gewas, omdat de korrels van het eerstgenoemde veelal lichter en ineengeschrumpeld, die van het laatste in den regel meer uitgegroeid zijn.

Op den *vorm der korrels* dient dus eveneens geteet te worden, omdat deze min of meer aanwijzing geeft omtrent de ontwikkeling van het zaaizaad. In het algemeen moet die vorm „vol”, dat is eene doorsnede door eene kromme, niet heen en weer gebogene lijn begrensd zijn, wat op „volrijpheid” en een goed uitgegroeid zijn wijst.

Verder dient op den *reuk* geteet te worden. Behalve enkele zaden en vruchten, die aetherische oliën bevatten, b.v. karwij, hebben de granen en zaden geen bepaalden reuk. Is dit nochtans het geval, zoo is die in den regel „muf” of

1) Wenschelijk kan het zijn, dat bij het korrelgewicht ook het vochtgehalte bepaald wordt. Over het beoordeelen van de voederwaarde, enz. van granen en zaden naar het volume-gewicht en het soortelijk gewicht zal later getandeld worden.

„dof” en wijst zulks eene door schimmels veroorzaakte verandering aan ten gevolge van slechte bewaring en vochtigheid. Eene vermindering der kiembaarheid gaat daarmede gewoonlijk gepaard, bl. 4.

Op gelijke wijze kan ook de *kleur* soms eene goede aanwijzing geven omtrent den ouderdom, den graad van rijpheid enz. Meer bepaald is dit het geval met die zaden, welke in hunne huid eene kleurstof bevatten, welke licht verandert, b.v. klaverzaden, en die bij het ouder worden van het zaad of ook door vochtigheid, b.v. in nat oogstweer of bij bewaring in vochtige lokalen, meestal donkerder, rood of roodbruin wordt. Zoo moeten de korrels van roode Klaver donkerviolet met gele punt of zuiver geel gekleurd zijn, die van witte Klaver zuiver zwavelgeel of helder chocoladebruin maar niet roodachtig bruin zijn. Zweedsche-klaverzaad heeft eene gelijkmatig donkergroene, Inkarnaat-klaverzaad eene helderroode kleur. Zaad van Luzerne moet zoo licht mogelijk gekleurd, dat van Wondklaver aan het boveinde donkergroen, aan het onderende witachtig groen maar niet roodachtig gekleurd zijn.

De kleur der naakte graanvruchten (tarwe en rogge) wordt minder door eene kleurstof in de vrucht- en zaadhuid veroorzaakt, maar meer door de kleur van de onder de zaadhuid liggende eiwitlagen (Deel I, bl. 180) en is eerst in de tweede plaats afhankelijk van de samenstelling der huid en hare dikte, waardoor verschillende kleurschakeeringen ontstaan. Men dient hier wel te onderscheiden of de kleur bijzonder eigen is aan de graansoort of variëteit, dan wel een gevolg van schadelijke uitwendige invloeden, en in het laatste geval of de kleur slechts aan het uitwendige hecht, b.v. sporen van brand, die den top eener tarwekorrel blauwachtig maken, dan of de kleursverandering een gevolg is van de omzetting der inwendige deelen, b.v. bleeken en uitloogen door het beregenen.

Melige korrels zijn mat maar helderder gekleurd en niet doorschijnend, glazige zijn donkerder gekleurd, glinsterend en doorschijnend. Beider kleur kan niet maar zoo vergeleken worden, want bij melige korrels beantwoordt

de geelwitte	kleur aan de gele	der glazige korrels
„ gele	„ „ „	bruinachtig gele „ „ „
„ roodachtig gele	„ „ „	roodachtig bruine „ „ „
„ roode	„ „ „	bruine „ „ „

In het algemeen is het meel zachter en witter naarmate de kleur helderder is en verdient deze kleur daarom de voorkeur.

Ook bij rogge geeft men aan de helderder grauwegele en lichtgrijze (zilvergrijze) kleuren de voorkeur boven de donkerder groengrijze, grauwbrowne en bruine kleuren.

Bij gerst wordt de voorkeur gegeven aan eene gelijkmatig witgele en licht stroogele kleur, minder goed acht men zwavel- en goudgele kleuren en het minst eene donker stroogele kleur. Korrels, die min of meer grijs, aan den top donker (bruin) gekleurd zijn, wijzen beschadiging door vochtigheid aan.

In het algemeen dient aan de natuurlijke, normale kleur der zaden de voorkeur gegeven te worden, en elke afwijking daarvan als eene beschadiging te worden aangemerkt.

Verder bezitten de zaden eene eigenaardige *glans*; ontbreekt deze, zoo is dit mede een teeken van ouderdom of beschadiging door vochtigheid; vooral

klaverzaad ziet men graag glanzig, met uitzondering van luzernezaad, dat meer dof is. Kunstmatig wordt die glans wel eens aan het zaad terug gegeven door eene kleine hoeveelheid olie door het zaad te „scheppen”, maar dit wordt gemakkelijk ontdekt door den reuk of door een weinig van het zaad in een fleschje met wat spiritus te verwarmen en dan water bijvoegen; bij aanwezigheid van olie wordt de vloeistof dan melkachtig wit.

c. *Soort en afkomst van het zaaizaad.* Van veel belang is het voorts bij de keuze van 't zaaizaad op soort <sup>1)</sup> en afkomst te letten. Elk van de menigte variëteiten onzer cultuurplanten biedt veelal iets eigenaardigs aan. De een geeft hoogere opbrengst, een ander steviger stroo, een derde is meer bestand tegen een strengen winter, enz. Als algemeene regel moet daarom gelden op een gegeven stuk land niet alleen de plantensoort, die er naar den staat van vruchtbaarheid enz. het best past, maar ook de variëteit die in de bijzondere omstandigheden: het klimaat, den grond, enz. de grootste opbrengst doet verwachten, of aan een gegeven doel het best beantwoordt, te telen <sup>2)</sup>.

Terwijl wij op dezen landhuishoudkundigen regel later terugkomen, herinneren wij hier aan het veredelen der planten, door juist van die planten zaaizaad te kiczen, welke aan het gegeven doel het best beantwoorden; zie bl. 10; vergel. ook I, bl. 229.

d. *Zuiverheid van het zaaizaad.* Goed zaaizaad moet voorts zuiver, dat is: vrij van onkruid en andere zaden en zoo mogelijk zonder sporen van brand, roest, warkruid enz. zijn. Onder zuiver zaad of zuiverheid van het zaad wordt derhalve verstaan hetgeen men overhoudt, wanneer alle andere vreemde zaden, zoowel van onkruid als van andere cultuurplanten, strootjes, kafjes, stof enz. er uit verwijderd zijn. Al hetgeen daarbij verwijderd is noemt men onzuiverheid.

Men dient echter onderscheid te maken tusschen *schadelijke* en *onschadelijke* onzuiverheid. Vermenging met zand en bij klaverzaad soms met gekleurde steentjes is op zich zelf onschadelijk; dit is wel het geval als er onkruidzaden en bij klaverzaden vooral zaden van *Cuscuta* mede vermengd zijn. Hierop dient dan vooral gelet te worden. Want reeds door eene geringe verontreiniging daarmede kan vrij wat onkruid op 't veld worden gebracht. Niet ten onrechte zegt het spreekwoord: wat één jaar zaait moeten zeven jaar wieden. Als een voorbeeld moge de volgende opgave van Nobbe dienen. In eene soort lijnzaad werden 2.84 proc. onkruidzaden gevonden (soms is de verontreiniging veel grooter). Deze behoorden tot 41 verschillende soorten. Op 1 K.G. berekeud kwamen o. a. voor 2529 korrels gewone Melde (*Chenopodium album*) en 3511

---

<sup>1)</sup> Het begrip soort moet hier niet in plantkundigen maar in landbouwkundigen zin opgevat worden. In den regel is dit eene variëteit maar het kan ook eene variëteit uit een bepaalde streek zijn, b.v. Groninger Wintergerst. De Deutsche landbouwkundige Drechsler heeft in navolging van de onderscheiding in de veeteelt hiervoor het begrip ras ingevoerd. Volgens deze zijn variëteiten in de natuur, door natuurkeus, rassen door de teelt, door teeltkeus ontstaan. 't Is niet altijd te bewijzen; wij verstaan dus onder variëteiten of rassen in het algemeen de soms talrijke verscheidenheden van een der door de plantkundigen erkende plantensoorten; terwijl soort hier in algemeen landbouwkundigen zin genomen is: het kan een plantkundige soort, een variëteit of wil men een ras zijn.

<sup>2)</sup> Omtrent verschil in opbrengst enz. zie men de *Verslagen der proefvelden*.

korrels eener soort van Duizendknoop (*Polygonum lapathifolium*). Rekent men nu 250 K.G. zaaizaad noodig te hebben op de hectare, dan zaait men daarmede van eerstgenoemd onkruid 632.250 en van het laatste 877.750 korrels. Niet zelden zagen wij in Vlas, waarvoor het zaaizaad aangekocht was, eene groote menigte Bolderik, I, bl. 322, en in witte Klaver bijna evenveel Ooievaarsbek- als klaverplanten, in eene streek, waar deze onkruiden niet of niet veel voorkomen.

## 2. Eigenschappen van het pootgoed.

Onder de landbouwgewassen, die gewoonlijk niet door zaad maar door andere voortplantingsorganen worden vermenigvuldigd, behooren de Aardappels, de Hop en de thans weinig meer verbouwd wordende Meekrap. De eerste worden door stengelknollen, de laatste door wortelstokken of zoogenaamde kiemen vermenigvuldigd. Ook bij de keuze dezer voortplantingsorganen, die gewoonlijk met den naam *pootgoed* worden aangeduid, dient op grootte, variëteit en afkomst, soms ook op zuiverheid van ras en kiembaarheid gelet te worden; waaromtrent wij echter niet hier maar in de Bijzondere Plantenteelt bij deze gewassen in bijzonderheden zullen treden.

## 3. Veredeling der planten en het kweeken van nieuwe variëteiten.

Onder veredeling van planten verstaat men het verbeteren van de bestaande rassen of variëteiten, overeenkomstig het doel dat men met de teelt beoogt, I, bl. 229.

De bestaande variëteiten kan men onderscheiden in natuurlijke of landrassen en gekweekte variëteiten of teeltrassen. De eerste zijn meer een product van bodem en klimaat en van een zorgvuldige teelt, dan wel van een systematische teeltkeus, b.v. Groninger wintergerst, Zeeuwsche tarwe en onder de aardappelen de Wolkammers en Zeeuwsche blauwen. De gekweekte variëteiten zijn door eene stelselmatige teeltkeus verkregen, b.v. de Dikkoptarwe, Magnum-bonum aardappel en Vilmorin's suikerbiet.

Bij het veredelen maakt men gebruik van de eigenschap der erfelijkheid, I, bl. 228, en spoort daarbij die eigenschappen op welke erfelijk zijn en met eene hoogere of betere productie gepaard gaan. Van veel belang is het tevens niet op één eigenschap te letten, maar op verschillende kenmerken die op eene hoogere productie wijzen, evenals men dit in de veeteelt doet waar b.v. uit de hoedanigheid van het uier, de huid enz. tot de melkrijkheid kan worden besloten. Zoo gaat volgens Neergard bij gerst de dichtheid der aar met korthed van stroo en glazigheid der korrels gepaard en omgekeerd een losse aar met lange halmen en zetmeelrijke korrels. Volgens Proskowitz is de tweerijige gerst des te edeler als brouwgerst naarmate de halmen dunner en fijner maar dikwandig zijn en ze de aren bij het rijpworden in een boog naar beneden dragen.

De landbouwer ziet in het algemeen gaarne dat de granen goed uitgegroeid zijn, lang stroo hebben. Door Liebenberg is dan ook door metingen bij Tarwe

en door Liebscher bij Rogge aangetoond, dat met eene toeneming der halm-lengte de lengte der aren toeneemt, evenwel in eene kleinere verhouding dan de eerste, en omgekeerd: hoe gedrongener de aren, dat is hoe korter hare leden zijn, des te korter ook de halmen. Verder werd door Liebenberg gevonden dat met de grootte en zwaarte der aren het aantal korrels in een aartje vermeerderd wordt; dat de grootste aren alzoo ook de vruchtbaarste zijn. Dat echter ook de grootste en zwaarste aren de zwaarste korrels zouden bevatten, zooals door Liebenberg beweerd wordt, wordt door Mansholt <sup>1)</sup> tegengesproken; het is ook waarschijnlijker dat de zwaarte eener lange aar meer het gevolg is van een groot aantal korrels van middelmatige zwaarte dan van een kleiner aantal zware korrels. Verder zal men, meenen wij, bij het nagaan van bovenstaande verhouding de bijzondere eigenschappen der variëteit in acht moeten nemen. Zoo wordt de Dikkoptarwe vooral met het oog op in den top gevulde aren veredeld. Ook is het minder sterke uitstoelen van deze variëteit, dat soms een nadeel kan zijn, hier een voordeel omdat bij een niet te hollen stand alle halmen meer gelijk opgroeien en zoo een meer gelijk gewas verkregen wordt.

Meer bepaald heeft men de betrekking tusschen uitwendige eigenschappen en productie nagegaan bij de suikerbieten, waar niet te groote, slanke, peer-vormige wortels met vast vleesch en een kroon van bladeren, die een dichten stand hebben en zich bij het rijpen vlak uitspreiden, met een hoog suiker-gehalte gepaard gaan. Zoo ook gaat bij aardappels vast hard vleesch met een hoog zetmeelgehalte gepaard, en aardappels met weinig stengels brengen grootere maar een geringer aantal, die met veel stengels kleinere maar een grooter aantal knollen voort.

Waarop bij het veredelen verder nog in bijzonderheden wordt gelet bij de verschillende gewassen, zal in de Bijzondere Plantenteelt worden medegedeeld.

Gelijk uit bovenstaande voorbeelden blijkt, kan in het algemeen eene hooge productie of kunnen andere gewenschte eigenschappen dikwijls uit uitwendige kenmerken worden afgeleid en daarop dient men bij het veredelen zijne aandacht te vestigen. Van den anderen kant echter laten zich, evenmin in de plantenteelt als in de veeteelt, twee of meer gewenschte eigenschappen altijd in hooge mate vereenigen. Zoo gelukt het b.v. niet graan met een hoog zetmeel- en tevens hoog eiwitgehalte te telen <sup>2)</sup>. Vermeerdering van productie of der productie van sommige deelen gaat vaak met eene vermindering der qualiteit gepaard. Zoo gelukte het Mansholt door systematisch uitzoeken Walsche boonen met tot 8 boonen in een peul te kweeken, maar die 8 boonen waren kleiner en samen slechts weinig zwaarder dan de 4 boonen in een peul der niet-gewijzigde variëteit. Eene dergelijke eenzijdige veredeling heeft dus hare grenzen en kan te ver doorgevoerd worden.

Verder dient niet te worden vergeten, dat eigenschappen die door ruime standplaats, sterke bemesting enz. zijn verkregen, b.v. langere aren, zelden erfelijk zijn. Daarom verdienen verdelingen met natuurlijke variëteiten die aan bodem en klimaat gewend zijn, in 't algemeen ook meer aanbeveling dan die met van elders ingevoerde variëteiten. Deze laatste hebben dikwijls neiging om

<sup>1)</sup> Landbouwkundig Tijdschrift, IV, bl. 187.

<sup>2)</sup> Schindler, *Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima*, etc.

te veraarden en het komt daarbij dikwijls meer er op aan de aanwozige eigenschappen te behouden dan nieuwe aan te kweeken.

Bij het veredelen kan men verschillende methoden volgen.

Vooreerst kan men door ziften of wannen uit een partij zaaizaad de grootste en zwaarste korrels afscheiden of opzettelijk uitzoeken en als zaaizaad gebruiken.

Eene tweede methode, die iets verder gaat, is dat men de mooiste en zwaarste aren, peulen enz. en hiervan de zwaarste korrels uitzoekt. Van de langste aren kan men het bovenste en onderste deel ook afknippen en de korrels van het middelste deel, die het zwaarst zijn, als zaaizaad gebruiken.

Aan beide methoden, die het eenvoudigst en niet moeilijk uitvoerbaar zijn, zijn echter bezwaren verbonden. Men kan op die wijze wel de productie verhoogen maar ontdekt weinig omtrent de andere eigenschappen. Ook zijn de middelste korrels in eene aar, die daar eene bevoorrechte plaats hadden, in den regel wel het zwaarst, maar het is geenszins zeker dat zij de eigenschap, die men wenscht aan te kweeken, ook het best doen overerven. In allen gevalle moeten de langste aren enz. niet van de randplanten of andere bevoorrechte standplaatsen gezocht worden en is het wenschelijk bij het uitzoeken ook op stevigheid van stroo enz. te letten.

Enkel door uitzoeking der beste aren, waarbij echter gezorgd werd dat geen kruisbestuiving plaats kon hebben, heeft Rimpau de bekende Schlaustedter Rogge verkregen, en Beseler door het uitzoeken der pluinen, later door gebruik te maken van een naaldvrije spontane variatie, uit Probsteier de Anderbecker Haver; terwijl Heine door het uitzoeken van de beste aren tegelijk met de zwaarste korrels zijn verbeterde Zeeuwsche Rogge, een verbeterde Chevaliergerst, uit Zweedsche Haver zijn verbeterde Haver en uit een bestaande Dikkop een verbeterde Dikkop-Tarwe verkreeg.

Op een eenigszins ander standpunt hebben Hallet en anderen zich gesteld. Zij letten bij hunne verdelingsmethode niet enkel op de aren en de korrels maar op de geheele plant: of zij b.v. goed stoelt, stevig stroo bezit enz.; zij gingen daarbij uit van de stelling, dat ook eene eenigszins minder ontwikkelde korrel eene goede plant kan geven, als zij maar van goede afkomst is. Deze stelling past men ook toe bij het veredelen van die planten welke om den wortel of eenig ander plantendeel geteeld worden, als bieten, de gewone wortelen, klavers enz. Immers men kiest hierbij uit de wortels die het best aan 't doel beantwoorden en plant deze in 't volgende jaar ter zaadwinning uit. Zie daarvoor nader de Bijzondere Plantenteelt.

Hallet, te Brighthon in 't zuiden van Engeland, volgde bij het veredelen van granen (Tarwe, Gerst en Haver) de onderstaande methode. Vooreerst werden van eenig grangewas eenige der beste aren uitgezocht. Hij nam nu aan, dat in een dier aren ééne korrel voorkomt die de beste is. Welke die is kan noch uit de zwaarte, noch uit andere eigenschappen, noch uit de plaats die zij in de aar inneemt, opgemaakt worden. Daarom pootte hij al de korrels der uitgezochte aren uit op een vrij grooten afstand van elkander, 1 eng. voet in 't vierkant, om de planten goed ruimte te geven voor hare ontwikkeling en ze van alle kanten te kunnen waarnemen. Hij vergeleek die planten alzoo met elkander en koos bij den oogst de plant die in alle opzichten: in het uitstoelen, het aantal halmen, de grootte der aren en het aantal korrels daarin, het best



is, uit. Ten slotte nam hij daarvan de beste aar en zaaide de korrels weder op gelijke wijze op zijn proefveld uit. Zoo ging hij verscheidene jaren daarmede voort, telkens van de beste plant de beste aar uitzoekende en de korrels daarvan afzonderlijk uitpotende, terwijl de korrels der overige planten ter vergelijking meer in het groot werden uitgezaaid. Het door Hallet veredelde graan is dus feitelijk van ééne korrel afkomstig; hij noemde zijne teelt daarom stamboom- (*pedigree*-) teelt.

De resultaten door Hallet, reeds het eerste jaar verkregen, waren zeer gunstig, zooals uit het aantal korrels in de beste aar blijkt. Dit getal steeg bij de 4 door hem veredelde tarwe-variëteiten:

Original Red:	het eerste jaar van 47 op 79; de eerste 9 jaren tot 90; de laatste 8 jaren tot	91.
Hunters:	» » » » 60 » 90; » » 6 » » 97; » » 6 » »	106.
Victoria:	» » » » 53 » 60; » » 6 » » 81; » » 6 » »	101.
Golden drop:	» » » » 32 » 39; » » 5 » » 66; » » 5 » »	82.

Toch zijn zijne veredelde graansoorten, in de groote cultuur gebracht, niet altijd meêgevallen. De oorzaak daarvan moet gezocht worden in de fonten in zijne methode.

Vooreerst werd de grond voor zijn proefveld wel in het voorafgaande jaar en dus niet direct bemest, maar het was toch een tuingrond, in betere conditie dan een gewoonlijk voor tarwe bestemde bodem. Dan werd door het vroeg zaaïen, reeds in Augustus, en het ver niteenpoten de groeitijd verlengd en konden lucht en licht hier in ruimere mate invloed uitoefenen op de productie dan bij de teelt in het groot het geval is. Met wintervastheid kon in het gunstige klimaat der zuidkust van Engeland mede geen rekening worden gehouden. Door deze en gene omstandigheden kreeg zijn zaaizaad deels eigenschappen die voor een ander klimaat niet passend zijn, deels niet overerven en derhalve van geen waarde zijn voor de voortplanting.

Dat met dergelijke omstandigheden rekening moet gehouden worden, blijkt het duidelijkst uit de resultaten door Mokry in Hongarije verkregen, die, in hoofdzaak volgens de methode van Hallet, de Banaater tarwe veredelde, met dit verschil, dat hij meer op de grootte der aren en het aantal korrels in eene aar dan wel op het uitstoelen lette. Zijn proefveld was bovendien sterk bemest en diep gespit. Hij pootte de uitgezochte korrels van de beste aren in rijen van 0.3 meter afstand en in de rij op een afstand van 0.16 meter. Van het zoo verkregen gewas werden weder de langste en korrelrijkste aren uitgezocht en de korrels op een dergelijk proefveld, door hem 1<sup>ste</sup> proefveld geheeten, op gelijke wijze gepoot. De rest van den oogst werd eveneens gesorteerd en op een 2<sup>de</sup> proefveld, in rijen hol gezaaid, en de oogst hiervan op een 3<sup>de</sup> proefveld ook nog hol maar toch iets dichter gezaaid. De teelt op het 1<sup>ste</sup> proefveld diende dus meer tot veredeling, die op het 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> proefveld hoofdzakelijk om de hoeveelheid zaaizaad te vermeerderen. De oogst van het 3<sup>de</sup> proefveld werd op de gewone wijze in cultuur genomen.

Ook hier schenen de resultaten aanvankelijk zeer gunstig; het aantal korrels in eene aar was gemiddeld met 18 vermeerderd; de planten groeiden weliger, hadden een breder en langer blad, kortom een veel beter uitzicht dan de gewone landtarwe. De vrucht was echter door den langeren groeitijd rijker aan zetmeel en armer aan kleefstof geworden, en daarom door de bakkers

minder gezocht. Maar het grootste nadeel was het later rijp worden der tarwe. Immers wanneer op denzelfden tijd gezaaid werd, was de tarwe op het 1<sup>ste</sup> proefveld 14, die op de 2<sup>de</sup> 10, die op het 3<sup>de</sup> 8 en die in gewone cultuur genomen 6 dagen later rijp dan de gewone landtarwe. Op die laatrijpende tarwe nu was het omstreeks dien tijd invallende droge en warme steppenweer zeer nadeelig; de korrels schrompelden ineen en wat door het drogende weer gespaard werd, vernielde de roest.

Dergelijke fouten trachten Mansholt en anderen, die zich op de veredeling toeleggen, thans te ontgaan door aan den grond, waarop de te veredelen planten beproefd en verder vermeerderd zullen worden, geen bijzondere eischen te stellen, wat vruchtbaarheid enz. betreft, maar zooveel mogelijk met die voor de cultuur in het groot te doen overeenkomen.

Men begint b.v. uit een graangewas eene plant uit te zoeken die zooveel mogelijk de eigenschappen bezit, welke men wenscht en neemt daarvan de beste aar of pluim. De korrels daarvan worden nu alle even diep en op gelijke afstanden, b.v. in rijen van 12 cM. en in de rijen ook 12 cM., gepoot, en de daaruit voortkomende planten in observatie genomen. Is de grond van dit éliteveld overal gelijk — en daarvoor dient men zooveel mogelijk te zorgen —, dan zijn alle planten nagenoeg in dezelfde conditie, behalve misschien de randplanten die men dan niet in aanmerking laat komen. De planten die het best aan de wenschen beantwoorden worden bij den oogst afzonderlijk gehouden en hiervan b.v. 10 van de op het oog beste aar of pluimen uitgezocht. Deze worden afzonderlijk gewogen en van elke aar ook de vorm enz. der korrels nagegaan. Zijn b.v. de korrels van eene aar die iets lichter is beter dan die der zwaarste aar, dan worden de korrels daarvan en anders die der zwaarste aar weder op een éliteveld uitgepoot, met de planten op gelijke wijze gehandeld als het eerste jaar en zoo gaat men eenige jaren voort.

Daar deze teelt niet op eene beschutte plaats maar op het opene veld geschiedt, gaan de planten die gevoelig voor vorst zijn 's winters bij vriezend weer allicht te gronde en komen dus voor de teelt niet verder in aanmerking. Een bezwaar is dat aan de planten op het éliteveld een ruime standplaats is gegeven en zij zich dus beter kunnen ontwikkelen dan zij onder gewone omstandigheden zouden doen, maar dit is noodig om ze goed te kunnen observeren tijdens haren groei, en de standplaats is voor alle dezelfde. Gewenscht is het daarom nu nog na te gaan, wat het veredelde zaad kan voortbrengen bij een gesloten stand, als bij de cultuur in het groot. Daarvoor dient dan een tweede proefveld, waar het op de gewone wijze, het best omgeven door andere graangewassen, wordt geteeld. Hier kan dan blijken of de aangekweekte eigenschappen een gevolg zijn van eene ruime standplaats op het éliteveld dan of ze blijvend of, zooals men 't noemt, zaadvast zijn.

Om nieuwe variëteiten te verkrijgen kan men twee verschillende wegen inslaan. De eerste weg is, dat men uit een gewas eene plant, die zich op de eene of andere wijze van de andere onderscheidt, uitzoekt en hiervan voortteelt, totdat de nieuwe eigenschap constant, dat is zaadvast geworden is.

De gewone variëteiten onzer granen en andere gewassen die door zaad vermenigvuldigd worden, zijn tamelijk constant. Toch zal men bij eene nauw-

keurige beschouwing soms daaronder een of meer planten kunnen vinden, die de eene of andere afwijking vertoonen, die niet een gevolg is van eene bijzondere standplaats of andere gunstige omstandigheid, b.v. bij haver dat de korrels geen kafnaalden bezitten, of bij tarwe dat de aar meer gedrongen is. Eene dergelijke afwijking noemt men eene *spontane variatie*. Waarnemingen hebben nu geleerd, dat dergelijke afwijkingen erfelijk zijn, en wanneer die afwijking eene verbetering is, kan men dus daarvan vooral gebruik maken, gelijk dan ook door P. Shirreff, Vilmorin, Rimpau en anderen is gedaan. Rimpau zegt: „Heeft men eerst eene kleine verandering, zoo is het waarschijnlijk dat uit dezen verbeterden vorm nog betere voortkomen.” Om hiertoe te geraken, dat is de verandering te bevestigen, moet dan een dergelijke weg gevolgd worden als hierboven bij het veredelen is aangegeven, dat is, men moet de korrels van eene aar of pluim enz. eener plant, die de afwijking het best vertoont en overigens goede eigenschappen bezit, uitzoeken en op een *éliteveld* afzonderlijk poten, telkens de beste planten met de typische verandering die men wenscht uitzoekende en ter voortplanting bestemmende, totdat geen terugslag tot den ouden vorm door atavisme daarin meer voorkomt.

Op deze wijze heeft Shirreff o. a. zijn Hopetown-haver, Mansholt zijn Fletumer tarwe, Beseler zijn Anderbecker haver verkregen, enz.

De tweede weg dien men kan inslaan tot het verkrijgen van nieuwe variëteiten, is het kruisen, Dl. I, bl. 225. Dit kan wederzijds geschieden, dat is, men kan het stuifmeel der bloem van de eene plant op den stempel eener andere brengen of omgekeerd. Soms gelukken beide kruisingen, soms de eene wel, de andere niet. In allen gevalle hangt het resultaat der kruising en de vruchtbaarheid van de producten af van de sexueele verwantschap der variëteiten of soorten, die meestal, maar niet altijd, gepaard gaat met de verwantschap volgens de stelselmatige indeeling der plantkundigen. In den regel bestaat het eerste product der kruising uit minder waardige, onoogelijke korrels; maar door deze op een *éliteveld* uit te poten en telkens de gewenschte exemplaren uit te zoeken, kunnen ook op deze wijze nieuwe variëteiten worden verkregen. Aangezien hierbij echter in den regel allerlei tusschenvormen optreden, die het uitzoeken niet gemakkelijk maken, en een herhaald terugslaan tot de oude vormen voorkomt, is deze veredelingsmethode veel moeilijker dan die door de spontane variatie en verloopt er een langere tijd over om eene variëteit met zaadvaste eigenschappen te verkrijgen. In den landbouw worden er in dit opzicht aan het product andere eischen gesteld dan in de bloemisterij, waar door kruising veelkleurige bloemen enz. worden verkregen en minder op de kwaliteit van het zaaizaad wordt gelet. Toch verkregen Vilmorin, Shirreff en anderen daardoor eenige constante vormen van tarwe en gerst, die wij in de Bijzondere Plantenteelt zullen vermelden.

Kan dus de kruisbestuiving een middel zijn tot veredeling der planten, van den anderen kant schijnt bij planten waarbij kruisbestuiving regel is, zooals Rogge, het zelfbevruchten soms een middel tot veredeling te zijn, gelijk uit het voorbeeld der Schlaunstedter rogge blijkt. In dit geval moeten de te veredelen planten afzonderlijk geplaatst worden.

In den regel vertoonen planten die door zaad vermenigvuldigd worden, meer neiging tot verandering dan die welke men door knollen enz. vermenigvuldigt.

Dit blijkt vooral het geval te zijn bij planten, die gewoonlijk niet door zaad maar op eene andere wijze vermenigvuldigd en veredeld worden, b.v. aardappels door knollen, vruchtboomen door enten, siergewassen door stekken, enz. Bij dergelijke planten is de voortteling door zaad dan ook een geschikt middel om nieuwe en zoo mogelijk meer gewenschte variëteiten te verkrijgen. Ook kruisingen worden daarbij in toepassing gebracht; zie Aardappels.

#### 4. Verwisselen van zaaizaad of pootgoed.

Met het veredelen staat in het nauwste verband het in de practijk zeer bekende verwisselen van zaaizaad en pootgoed. Wordt dit in eene streek genomen uit eene andere, waarvan het klimaat niet te veel met dat van eerstgenoemde verschilt, zoo heeft zulks in den regel gunstige resultaten. In Engeland is men zelfs van oordeel, dat reeds het nemen van zaaizaad van een naburig veld een zekeren waarborg voor betere ontwikkeling geeft. Ook hier te lande verwisselen oude en nieuwe polders over en weer van zaaizaad; de zwaardere Dollardpolders met zaaizaad uit de Veenkoloniën of van de Wadpolders, enz. De oorzaak hiervan zal wel niet gezocht moeten worden in het bloot verwisselen van zaaizaad, maar deze is niet voldoende bekend. Moermalen zal zij gezocht moeten worden in het feit dat sommige streken en enkele gronden inderdaad beter zaaizaad en pootgoed leveren dan andere. Het klimaat, de grond, de wijze van bemesting en de geheele behandeling der planten oefenen daarop een invloed uit, die ook het zaaizaad ten goede of ten kwade komt. Volgens veelvuldige waarnemingen van Schübeler geeft haver tot zaaizaad van het zuiden naar 't noorden gevoerd, zwaarder zaad en omgekeerd lichter. In zuidelijk Hongarije gaan alle ingevoerde tarwesorten na eenige generatiën in eene harde verscheidenheid over. In het algemeen verdient het overbrengen van zaaizaad uit noordelijker streken naar zuidelijker meer aanbeveling dan omgekeerd; en zoo ook gelukt het verwisselen uit een vastelandsklimaat naar een zeeklimaat in den regel beter dan omgekeerd, omdat in het laatste geval er gevaar voor doodvriezen in den winter bestaat. Bij het overbrengen van eenig gewas naar eene andere streek door zaaizaad of pootgoed, merkt men ook dikwijls op dat het gaat ontaarden. Zeeuwsche Tarwe of Dikke Haver, eenige jaren in het noorden van de provincie Groningen geteeld, wordt allengs minder van kwaliteit. Rogge uit Pirna, in de Probstei geteeld, neemt allengs het karakter van de Probsteier rogge aan <sup>1)</sup>. Men bemerkt dus dat de gewassen zich naar het klimaat en den bodem voegen, en de geheele verwisseling is

<sup>1)</sup> Märcker vond Square-head-tarwe, in Hongarije verbouwd, geenszins eiwitrijker dan de in België, Engeland en Frankrijk verbouwd. Ook waren de korrels slechts voor de helft melig, terwijl die der in Hongarije inheemsche tarwesorten voor 46 % melig en 84 % glazig zijn. Märcker trekt uit zijn onderzoek het resultaat dat het klimaat wellicht onder omstandigheden van invloed is op de samenstelling, maar dat de ras-eigenschappen van eene eenmaal constant geworden soort zóó de overhand hebben, dat hare typische eigenschappen door het klimaat niet wezenlijk veranderd worden. Jahresbericht der Landwirtschaft 1897. Ons dunkt dat hier te weinig gegevens zijn om tot eene dergelijke conclusie als die van Märcker te komen. Zie ook de resultaten aangehaald door Schindler en Rümker in de Bijz. Plantenteelt, onder Tarwe.

van weinig waarde en kan zelfs gevaarlijk zijn, wanneer de bodem en het klimaat niet voor het gewas passen. Als men dus zaaizaad van elders ontbiedt, moet men daarvoor ook een passenden bodem hebben en mag het klimaat niet te veel verschillen; op een beteren havergrond b.v. dus ook een betere haver-soort en omgekeerd.

Enkele streken zijn inzonderheid er voor bekend, dat zij uitstekend zaaizaad leveren. Zoo de „Probstei“ (proostdy) Prectz, bij Kiel in Holstein, voor granen inzonderheid haver, gerst en rogge en de Russische Oostzeeprovinciën voor lijnzaad. Naast geschikten grond en een gunstig klimaat, hebben deze streken haren naam voorzeker ook te danken aan de bijzondere zorg aan de teelt besteed. In de Probstei wordt de grond met zorg bewerkt, het zaaizaad zorgvuldig uitgezocht, en, vrij van onkruid gezaaid, wordt het veld gewied totdat de laatste onkruiden verdwenen zijn. Teneinde goed zaa lijnzaad te verkrijgen, legt men zich aan de Oostzee minder op het bekomen van bast toe.

Hier te lande zijn de Groninger polders bekend voor het leveren van uitstekende wintergerst en boonen, de Veenkoloniën voor haver, Zeeland voor tarwe, rogge en erwten als zaaizaad, Friesland voor het leveren van pootgoed voor aardappelen. Waaraan deze streken die bevoordeeling te danken hebben is niet met zekerheid bekend, en evenmin waarom haver op gescheurd grasland getoeld meer gezocht wordt als zaaizaad, dan die van oud bouwland of poot-aardappelen voor pas ontgonnen veengrond bij voorkeur genomen worden van oud bouwland en niet omgekeerd 1).

##### 5. Aankoop van zaaizaad en pootgoed.

In den regel verbouwt de landbouwer zelf het zaaizaad of pootgoed. Van enkele gewassen, b.v. klavers en grassen en bij verwisseling van zaad of van potsers, wordt het door hem aangekocht. Bij dit aankopen dient op de bovengenoemde kenmerken: kiembaarheid en kiem-energie, den graad van zuiverheid, zwaarte, kleur en reuk en op de afkomst of echtheid gelet te worden. Verschillende handelaren hebben zich voor den verkoop van zaaizaad onder openbaar contrôle van het Rijksproefstation voor zaaizaden gesteld. Ieder koper heeft dan onder zekere voorwaarden 2) het recht om aan het Proefstation te laten onderzoeken of het aangekochte zaad voldoet aan de eischen die de koper gewaarborgd heeft.

Het onderzoek op de *kiembaarheid* en de *kiem-energie* geschiedt thans aan het Proefstation als volgt.

Van het zuivere zaad worden 100—200 zaden afgeteld, in vochtig gemaakte kiembedden van filtreerpapier verspreid en in een kastje, een zoogenaamden thermostaat gebracht, waarvan de temperatuur steeds op 18—20° C. wordt gehouden. De zaden van het Beemdgras, *Poa*, worden ter vergelijking ook geweekt en op schijfjes van onverglaasd porcelein in het licht ter ontkieming gelegd. Grootte zaden of vruchten, zooals van Bieten of Mais en alle boomzaden

1) Zie verdere bijzonderheden in: *Handelingen van het Genootschap v. Nijv. in de prov. Groningen*, 1894/95 en 1895/96, en Schindler, *der Weizen*, etc.

2) Zie: *Landbouwers-catechismus voor de zaadcontrôle*, door Br.

worden gedurende ongeveer 4 uur in gedestilleerd water voorgeweekt, waarbij een groote overmaat van water moet worden vermeden. De boomzaden komen daarna in kiembedden van filtreerpapier, de overige groote zaden of vruchten in kiembedden van zand, welke op de volgende wijze worden voorbereid: vlakke zinken bakjes, waarvan de bodem fijn doorboord is, worden met korrelig, stofvrij kwartzand dat door verhitting gesteriliseerd en daarna met ongeveer 20 vol. procenten water dooreengekneed is, gevuld. De oppervlakte van het zand wordt vlakgestreken en daarna drukt men er met een mal 100 gelijkmatige en gelijkmatig verdeelde holten in, waarin de zaden, in elke holte een, gelegd worden. Het bakje wordt nu met een glazen plaatje bedekt en in een thermostaat met een temperatuur van 18—20° C. gebracht.

De meeste zaden laat men bij deze temperatuur ontkiemen. De fijne graszaden worden echter bovendien gedurende den geheelen kiemtijd dagelijks 4 uren in een thermostaat aan eene temperatuur van 28—30° C. blootgesteld. Zoo ook de zaden van Bieten, Wortels, Tabak en Karwij. De zaden van Mais, Augurken en Komkommers laat men voortdurend bij die hoogere temperatuur van 28—30° C. ontkiemen. De lucht in de kiemthermostaten wordt voortdurend vochtig gehouden en de vochtigheid der kiembedden steeds gecontroleerd, in het algemeen de zaden in die omstandigheden gebracht, welke voor de kieming het meest gunstig zijn. De kiemende zaden worden regelmatig nagezien en de ontkiemde verwijderd; hun aantal wordt bij elk onderzoek opgeteekend.

Van alle zaden, ingezonden voor de bepaling der kiemkracht, wordt ook de *kiem-energie* bepaald.

Deze kiem-energie berekent men, den dag voor het aanzetten der proef voor de eerste gerekend, op den

2<sup>en</sup> dag: voor Cichorei.

3<sup>en</sup> dag: voor Granen, Klavers, Luzerne, Maankop, Huttentut, Koolzaad, Wikken, Erwtten, Lupinen, Tuinboonen (*Phaseolus*) en Vlas.

5<sup>en</sup> dag: voor Timothee, Boekweit, Haver, Fransch raygras, Engelsch en Italiaansch raygras, Beemd Langbloem, Kanariezaad, Bieten, Uien, Spurrie, Lotus, Melilotus en Sorghum.

7<sup>en</sup> dag: voor Wortel, Serradella, Karwij, Tabak, de overige niet genoemde grassen en Onobrychis, Polygonum Sachalinense, Symphitum asperrimum en Ulex.

De duur der kiemproef ter bepaling van de *kiemkracht* is mede verschillend naar de betreffende soorten en bedraagt:

7 dagen voor Cichorei;

10 dagen voor Granen, Klavers, Luzerne, Koolzaad en andere kruisbloemigen, Vlas, Maankop, Hennep, Onobrychis, Soja, Helianthus en Sorghum;

12 dagen voor Timotheegras en Uien;

16 dagen voor Engelsch en Fransch raygras, Schermbloemigen in het algemeen, Tabak, Serradella, Spurrie, Bieten, Symphitum asperrimum en Polygonum Sachalinense;

21 dagen voor Karwij en de Grassen, met uitzondering van Beemdgras, Struisgras, Fransch en Engelsch raygras, Timothee en de granen;

35 dagen voor Struisgras en Beemdgras, en voor boomzaden 40—80 dagen.

Bij het eindigen der kiemproef wordt het aantal gekiemde zaden procentisch

als kiemkracht berekend. De gewone kiemkracht der grootzadige Leguminosen (*Vicia*, *Lupinus*, *Ervum*, *Astragalus*, *Galega officinalis*, enz.) wordt den 10<sup>en</sup> dag nit het getal gekiemde zaden berekend. De harde zaden worden dan afzonderlijk geteld, daarna aangesneden en nog 4 dagen, bij Ulexsoorten 8 dagen, ter ontkieming gezet. Wat in die 4 dagen, resp. 8 dagen, nog ontkiemt, wordt bij het na den 10<sup>en</sup> dag ontkiemde geteld en zoo de absolute kiemkracht berekend. Tevens wordt daarbij op de kiem-energie der harde zaden gelet. Van de overige fijnzadige Leguminosen worden de harde zaden na afloop der bepaling van de gewone kiemkracht op den 10<sup>en</sup> dag geteld en in procenten opgegeven, onder toevoeging van opmerkingen met betrekking tot hun eigen kiemkracht, die zij onder omstandigheden zouden kunnen ontwikkelen 1).

Bij het bepalen van de kiemkracht der bietensoorten worden steeds die vruchten afzonderlijk gehouden, welke in het geheel geen kiemen opleveren en wordt in het verslag vermeld: 1<sup>o</sup> het aantal kiemen van 100 vruchten (als kiem-energie en als kiemkracht); 2<sup>o</sup> het aantal kiemen door 1 K.G. vruchtkorrels geleverd; 3<sup>o</sup> het procentisch aantal onvruchtbare korrels.

Voor het onderzoek op *zuiverheid* wordt eene afgewogene hoeveelheid zaad, 2—100 gram, quantitatief gesorteerd in: 1<sup>o</sup> zuiver, gevuld en echt zaad; 2<sup>o</sup> zaden van onkruiden (schadelijke onzuiverheid); en 3<sup>o</sup> onschadelijke verontreinigingen, waartoe men de zaden van andere cultuurplanten, zand, kaf, de ongevulde bloemen der grassen enz. rekent. Het uitzoeken der niet-naakte grassen geschiedt zoowel bij doorvallend als bij opvallend licht; slechts de gevulde vruchten worden tot het zuiver zaad gerekend.

Klavers, Luzerne, Vlaszaad en Timothee worden nog in het bijzonder op Warkruid (*Cuscuta*), Esparcette op *Poterium Sanguisorba* onderzocht. In de meeste gevallen kan men tegenwoordig eischen dat dergelijk zaaizaad vrij van *Cuscuta* is, of althans als eisch stellen, dat op 1 K.G. niet meer aanwezig zijn dan: in roode klaver, luzerne en timothee 20 korrels, in witte en basterd klaver 10 korrels en in vlaszaad 13 korrels *Cuscuta*. Voor zoover dit mogelijk is (Brabantsch en Amerikaansch rood klaverzaad) kan men het zaaizaad ook op *echtheid* of *oorsprong* laten onderzoeken, en verder het *volume-gewicht*, het *watergehalte* en het *absolute gewicht* laten bepalen. Laatstgenoemde bepaling wordt altijd met eene bepaling van het watergehalte vereenigd en het absolute gewicht in luchtdrogen en watervrijen toestand berekend.

*Gebruikswaarde voor zaaizaad.* Door sommige handelaren wordt alleen de gebruikswaarde van het zaaizaad gegarandeerd. Vroeger werd deze berekend, door deze samengesteld evenredig met de kiemkracht en de zuiverheid te stellen. Men vermenigvuldigde alzoo de procentcijfers voor kiemkracht en zuiverheid en deelde door 100. Daarbij werd echter geen onderscheid gemaakt tusschen schadelijke en onschadelijke onzuiverheid, en kon een zaaizaad met

1) Vroeger werd aangenomen, dat van de harde zaden van enkele klaversoorten een derde, van andere klavers en luzerne de helft zoude ontkiemen, en deze hoeveelheid werd alzoo bij de gewone kiemkracht geteld en als *absolute* kiemkracht opgegeven; maar zonder afzonderlijke proef kan men daarvan niets zeggen; men weet alleen dat een onbekend gedeelte dezer harde zaden na verloop van tijd ontkiemt, wanneer hiervoor gunstige omstandigheden zijn; zie bl. 3.

veel onkruid maar een hooge kiemkracht toch nog van goede gebruikswaarde aangeteekend worden, terwijl het toch, zonder voorafgaande zuivering, van inferieure kwaliteit is. Dit heeft er toe geleid verandering te brengen in de wijze van berekening der gebruikswaarde. Dit geschiedt thans door vermenigvuldiging van de procentcijfers voor kiemkracht en zuiverheid, deeling van het product door 100 en vermindering van het verkregen quotient met 3 maal het procentgehalte aan schadelijke onzuiverheid. Derhalve:

$$\% \text{ gebruikswaarde} = \frac{\% \text{ kiemkracht} \times \% \text{ zuiverheid}}{100} - 3 \times \% \text{ schadelijke onzuiverheid.}$$

Hiernit volgt, dat zaaizaad met  $33\frac{1}{3}$  % onkruidzaden, als zoodanig, geenerlei gebruikswaarde heeft, eigenlijk een negatieve gebruikswaarde, aangezien zooveel onkruidzaden daarmede worden uitgestrooid.

Een bezwaar bij het aankopen van zaaizaad is altijd het onderzoek op echtheid en oorsprong, aangezien niet altijd aan uitwendige kenmerken van het zaad gezien kan worden welke variëteit of uit welke streek het afkomstig is. In dit geval vooral is het gewenscht het van een vertrouwd koopman te ontbieden. Soms kunnen enkele onkruidzaden, in het zaaizaad voorkomende, eenige aanwijzing omtrent de afkomst geven, b.v. Dederzaad in Riga's lijnzaad. Bedriegelijke handelaren vermengen echter ook wel eens eene zekere hoeveelheid van dit onkruidzaad onder inlandsch lijnzaad om de koopers op een dwaalspoor te leiden.

Ook bij het aankopen van pootgoed dient op genoemde kenmerken gelet te worden. Door het groot aantal soorten valt ook het onderkennen van de echtheid, vooral bij aardappelen, niet altijd gemakkelijk.

## B ZUIVERING EN BEREIDING VAN 'T ZAAIZAAD OF POOTGOED.

Wanneer het zaaizaad, hetzij het zelf gewonnen of aangekocht is, niet zuiver of ongelijk van kwaliteit is, mag het gewenscht zijn het nog eens opzettelijk te zuiveren en te sorteeren. Hoe dit het doelmatigst geschiedt, zal hieronder bij 't wannen en ziften worden vermeld.

Hetzelfde geldt van pootgoed, wanneer de kwaliteit verschillend is; steeds is het b.v. gewenscht, om een gelijkmatig gewas te verkrijgen, aardappels van ongeveer dezelfde grootte te poten.

Zaaizaad waarin harde zaden voorkomen, b.v. klaverzaad, wordt tegenwoordig opzettelijk geprepareerd, dat is met eene machine de zaadhuid even beschadigd.

Verschillende krasmachines of préparatoren zijn daarvoor in gebruik als die van Kunze, Nilsson en Fritzsche, de laatste het meest bij de handelaren hier te lande. Zij bestaan, Fig. 1, uit een metalen cilinder, van binnen met eene ruwe specie, schuurpapier of cement bedekt, waartegen het zaad geslingerd wordt door middel van een schroef, die door hand- of stoomkracht bewogen, tevens het zaad van het eene eind van den cilinder naar het andere voert. Ook door kortdurende verhitting van het droge zaad op  $100^{\circ}$ , door onderdompeling in heet water en door afkoeling op eene lage temperatuur, —  $100^{\circ}$ , kan de hard-schaligheid verminderd worden, maar in de practijk zijn deze methoden minder



gemakkelijk uitvoerbaar zonder de kiemkracht te benadeelen dan het mechanisch een weinig beschadigen van de zaadhuid 1).

Meermalen heeft men ook aangeraden om de zaden van verschillende planten vooraf met gier of met eene verdunde oplossing van chloor, phosphorzuur,

verschillende zouten enz. te bevochtigen, teneinde daardoor of het ontkiemen te bevorderen of ook het kiemplantje dadelijk voedsel te verschaffen. Bij de practijk hebben deze middelen evenwel weinig ingang gevonden en verschillende daarvoor genomen proeven ook geleerd, dat het ontkiemen wel er door bevorderd werd, waarschijnlijk door het week maken der zaadhuid, maar weinig of niet meer dan in zuiver water. In allen gevalle dienen deze oplossingen zeer verdund te zijn, anders benadeelen zij de kiembaarheid van 't zaad. Het zoogenaamd kandeeren van 't zaaizaad, waarbij het eerst in eene lijnoplossing en dan in poedervormigen mest gedompeld wordt, vermindert vol-

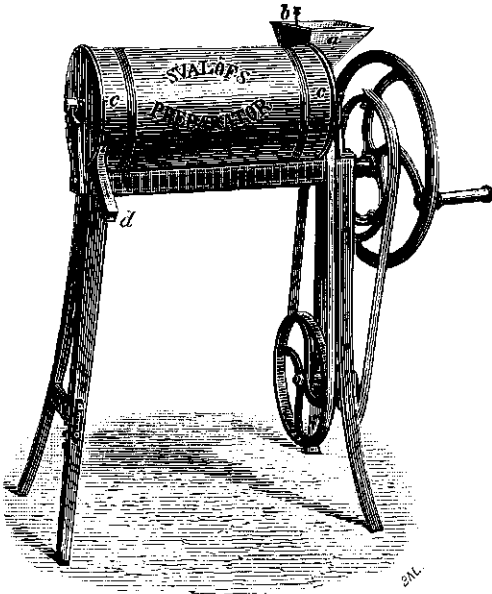


Fig. 1. Zweedsche krasmachine voor klaarzaad.

gens Wollny in den regel het kiemvermogen, verneedeert soms wel de opbrengst aan zaad maar heeft ook wel eene vermindering der opbrengst ten gevolge; alleen schijnt het in den regel gunstig te werken op de opbrengst aan stengel- en bladmassa 2).

Eene bijzondere behandeling laat men gewoonlijk de zaaitarwe ondergaan om de brandsporen of de smet, welke, ook na de zorgvuldigste reiniging, aan de korrels, vooral tusschen de haartjes aan den top blijven kleven, te doodden.

Vroeger was daarvoor het kalken in gebruik, dat is, het graan werd met eene sterke kalkoplossing overgoten of met kalk vermengd. In het laatste geval is ongeveer 5 liter ongebluschte kalk op 1 hectoliter graan noodig. Na de vermenging wordt onder herhaald omscheppen water toegevoegd, zoodat het mengsel goed vochtig is maar ook niet meer. Het water wordt dan grootendeels gebruikt om de kalk te blusschen en de tarwe blijft droog genoeg om machinaal gezaaid te kunnen worden.

Thans echter is het kalken geheel of nagenoeg geheel in onbruik geraakt en het inzonderheid door J. Kühn aanbevolene vitriolen meer in zwang. Hierbij wordt voor 5 hectoliter graan 1 kilogram kopervitriool (kopersulfaat) genomen,

1) Zie daarover: F. Bruijning jr., *Landb. Tijdschrift*, II, *Ned. Landb. W.* 1896, en *Gron. Landb. Ct.* 1899, no. 6.

2) Zie over den invloed van het zwavelen van zaden op energie en kiemkracht, *Gron. Lb. Ct.* 1899, no. 55.

in warm water opgelost en nu zooveel met water verdund, dat het daarmede in eene tobbe overgoten graan 3 à 4 cM. hoog met de oplossing bedekt is, daarna roert men om en laat het 12 à 16 uur staan. Eenvoudiger en naar het schijnt even doeltreffend is het slechts zoo veel water te nemen, dat het graan met de oplossing goed bevochtigd wordt. Op 1 hectoliter graan is dan ongeveer 2½ liter water, waarin het kopervitriool wordt opgelost, voldoende. Het graan is in dit geval spoedig weder droog geworden en kan met de machine gezaaid worden.

Eene wijziging van de methode Kühn is die van Dreisch. Hierbij laat men het zaaizaad, evenals Kühn doet, 12—16 uur in eene oplossing van kopervitriool staan, ½ deel kopervitriool op 100 deelen water, en nadat men de oplossing heeft afgegoten, overgiet men met kalkmelk: op 100 K.G. zaaizaad 110 liter water en 6 K.G. gebrande kalk. Deze kalkmelk laat men gedurende 5 minuten inwerken en roert haar in dien tijd met de tarwe matig sterk aan. Na verwijdering der kalkmelk wordt de tarwe in eene dunne laag uitgespreid en dikwijls omgescheept om haar te doen drogen; daarna wordt zij zoo spoedig mogelijk gezaaid en daarbij naar het veld gebracht in zakken, die een half uur in eene halfprocentige oplossing van kopervitriool gelegen hebben en vervolgens met water afgewassen zijn. Deze nabehandeling met kalkmelk geschiedt om de schadelijke, aanhoudende inwerking van het kopervitriool tegen te gaan.

Het uit Engeland ingevoerde poeder tegen brand, „Down's farmers friend”, dat slechts uit een mengsel van kopervitriool en ijzervitriool en eene zekere dosis rattekruid bestaat, verdient om den hoogen prijs en ook om het gevaar van vergiftiging, geene aanbeveling.

Voor stuifbrand in gerst en haver zijn bovengenoemde methoden niet van toepassing, omdat bij deze granen de korrels door de kroonkafjes omsloten zijn en er ook brandsporen onder die kafjes aanwezig kunnen zijn. Alleen bij haver verdient de methode Kühn-Dreisch nadere beproeving.

Om de brandsporen in gerst te doden heeft Märcker aanbevolen de korrels 10 uur te weeken in water, waarbij ¾ proc. zwavelzuur gevoegd is. Ook deze methode verdient nog nadere beproeving.

Bijzondere aandacht verdient verder de methode van J. L. Jensen te Kopenhage <sup>1)</sup>, omdat de resultaten daarmede door hem verkregen zeer gunstig zijn, en zij niet alleen bij tarwe maar ook bij gerst en haver toegepast kan worden, namelijk het verhitten van het zaaizaad in water van 52—55° C. (de doelmatigste temperatuur schijnt 54° te zijn).

Jensen handelt daarbij als volgt: Het te behandelen graan wordt in eene ondiepe cilindervormige mand gedaan, 12 eng. duim (ongeveer 1 voet) diep inwendig bekleed met grof linnen (zaklinnen). Men neemt verder 2 vaten, doet daarin water van 55.5 graden C. en in de mand ongeveer ¼ hectoliter graan, zoodat zij niet meer dan voor 2/3 gevuld is. De mand met graan dompelt men nu 4 keer in vat no. 1, waarvoor ongeveer 1 minuut noodig zal zijn; daarna snel 5 à 6 keer in vat no. 2, wat eveneens ongeveer 1 minnut moet duren; vervolgens dompelt men de mand nog 3 keer elke minuut 1 keer beurt om

<sup>1)</sup> *Journal of the R. A. S. of England*. V. 24, p. 397. *Landbouw-courant* 1889, no. 1 en 3, 1890, no. 41. *Maandbl. H. M. v. L.*, 1889, no. 8 en 1890, no. 9. N. L. W. 1891, no. 2; *Groninger Landbouw-Courant* 1899, no. 37, 40.

beurt in de twee vaten, zoodat het graan in het geheel 5 minuten aan eene temperatuur van ongeveer 50.5 graden is blootgesteld geweest. Bij de indompeling moet de mand geheel in het water komen en er dan geheel uitgenomen worden, zoodat het water er gedurende 4 à 5 seconden kan afdruppelen, alvorens op nieuw ingedompeld te worden. Na de herhaalde indompeling in het warme water gedurende 5 min. moet het zaaigraan snel afgekoeld worden, wat het beste geschiedt door de mand op een derde vat te plaatsen en haar met koud water te overgieten, zorg dragende dat het water niet enkel in het midden maar ook langs de wanden loopt, opdat het graan gelijkmatig worde afgekoeld. Daarna spreidt men het ter verdere afkoeling en droging op eenen vloer uit.

Daar gerst niet spoedig vocht aantrekt, doet men het best deze vooraf een halven dag in water te zetten en dan het warme water niet van hooger temp. dan 55 graden te nemen. Voor haver en tarwe, die niet vooraf geweekt worden, mag de aanvangstemperatuur van het water iets hooger, 56 à 58° zijn.

Teneinde op de poters van aardappels de sporen der ziekte te doden, verdient het behandelen met Bordeaux-sche pap (zie onder Aardappelen) aanbeveling.

Teneinde vogels (kraaien) van het gezaaide graan of zaad af te houden zijn mede verschillende middelen aanbevolen, om het vóór het zaaien daarmede te behandelen (steenkolenteer, oplossing van carbolzuur, menie enz.). Eene zwakke carbolzuuroplossing — eene te sterke zou de kiemkracht benadeelen — schijnt daarvoor het best te zijn, ook voor de toepassing in het groot.

### C. HET ZAAIEN EN POTEN.

Onder *zaaien* verstaat men het min of meer regelmatig uitstrooien van zaaizaad, onder *poten* het op bepaalde afstanden leggen van zaad of andere voortplantingsorganen.

#### 1. Tijd van zaaien of poten en groeitijdperken.

De tijd van zaaien en het daarvan afhankelijke groeitijdperk van een gewas loopt in de verschillende werelddeelen zeer uiteen. In de noordelijk gematigde luchtstreek, dus ook in ons land, valt deze grootendeels in den herfst en in 't voorjaar. Enkele planten, die zich vóór den winter sterker moeten ontwikkelen, b.v. Koolzaad, of die men als tweede vrucht (stoppelvrucht) verbouwt, b.v. Spurrie en knollen, worden ook des zomers gezaaid. Daarnaar onderscheidt men *wintergewassen*, die in den nazomer of herfst, *zomergewassen* 1), die in het voorjaar en *stoppelgewassen*, die in den nazomer of, klaver b.v., tegelijk *met* of *in* de voorvrucht in het voorjaar gezaaid worden.

1) Van sommige gewassen onderscheidt men zomer- en wintervariëteiten; nog in den tijd van Linnaeus werden deze als verschillende soorten beschouwd. Van de meeste is echter gebleken dat zij in elkander kunnen overgaan, en waarschijnlijk zijn van de zomervariëteiten allengs wintervariëteiten verkregen door steeds vroeger te zaaien, en van die welke den winter doorstaan hadden weder zaaizaad te nemen. Sommige variëteiten kunnen ook zoowel in den herfst als in 't voorjaar gezaaid worden: Groninger wintergerst b.v. als maartgerst en zoo ook sommige wintertarwe's als zomertarwe.

Voor andere luchtstreken zijn deze tijdperken anders. Zoo regelt men zich in de tropen met zaai- en oogsttijd vooral naar de moessons; in de zuidelijk gematigde luchtstreek valt de zaaitijd in onzen nazomer en de oogsttijd in onzen winter. In de landen van den zuidelijken en oostelijken rand der Middellandsche Zee met een milden, regenrijken winter en een warmen, regenarmen zomer, vallen de herfst- en voorjaarszaaitijden nagenoeg samen, zoodat daar de onderscheiding in zomer- en wintergewassen vervalt: in Mesopotamië, Palestina en Egypte wordt de tarwe in November of December gezaaid en in April of Mei geoogst; in Griekenland, zuidelijk Spanje, Tunis enz. wordt omstreeks denzelfden tijd gezaaid, maar wegens het meer gematigde klimaat is de groeitijd langer en valt de tijd van oogsten in Mei of begin Juni.

Centraal Europa biedt dienaangaande de grootste verschillen aan. Want niet alleen de breedte maar ook de hoogte eener plaats boven het oppervlak der zee is daarop van invloed. Meer gelijkmatig zijn de verschillen in Rusland, wanneer men van het zuiden het noorden nadert. Volgens een onderzoek van Kowalewski is de groeitijd van Haver en Gerst in het noorden (Archangel) 98 dagen, en in het zuiden (Cherson) is die van Haver 123, van Gerst 110 dagen. Beide zijn hier zomergewassen, die op eerstgenoemde plaats in de eerste helft van Juni, op laatstgenoemde in Maart of April gezaaid worden. Ditzelfde is het geval met de Tarwe, die niet noordelijker dan in Olsney aan het Ladogameer verbouwd kan worden en hier een groeitijd heeft van 88 dagen, terwijl zij in het zuiden een groeitijd heeft van 110 dagen.

Anders is het met den zaaitijd der winterrogge, die in het noorden vroeger, te Archangel gemiddeld 13 Aug., in het zuiden later, te Cherson gem. 27 Sept., invalt. Evenwel is de toe- of afneming niet juist noord-zuid. Verbindt men de plaatsen van denzelfden gemiddelden zaaitijd door lijnen, dan hebben deze ongeveer dezelfde richting als de isochimenen, van het noordwesten naar het zuidoosten. De herfstzaaitijd verschilt dus in eene richting loodrecht daarop; hij is vroeger in eene richting van het zuidwesten naar het noordoosten; terwijl de zaaitijd van de zomergewassen in omgekeerde richting verloopt; zij is vroeger in zuidwestelijke en later in noordoostelijke richting gaande.

Een dergelijk verschil merkt men op met betrekking tot de Noordduitsche laagvlakte, waartoe ook Nederland gerekend kan worden. Het gedeelte van het jaar dat de gemiddelde temperatuur boven 0° is wordt kleiner naarmate men van het zuidwesten naar het noordoosten gaat, en daarmede gaat gepaard een kortere groeitijd. Hij bereikt zijn maximum in noordelijk Frankrijk, België en Nederland, zoodat hier in den herfst later en in het voorjaar vroeger gezaaid kan worden, en heeft zijn minimum in Oost-Pruissen en Rusland, waar het omgekeerde 't geval en dus de groeitijd van de zomergewassen veel korter is.

De zaaitijd is dus vooral afhankelijk van het klimaat en voor elk gewas in het bijzonder van de minimum-temperatuur waarbij het ontkiemt. Wordt in den nazomer of herfst gezaaid, zoo is de gemiddelde temperatuur van de lucht en de grond in den regel verscheidene graden boven de minimum-kieftemperatuur. Zoo is de gemiddelde temp. van de lucht hier te lande in Aug. 18.7, in Sept. 15.7, in Oct. 10.7, terwijl de minimum-temp. waarbij het koolzaad, dat in 't begin van eerstgenoemde maand veel gezaaid wordt, ontkiemt, 2—3°,

van de rogge, in Sept. gezaaid, 1° en van tarwe, veel in October gezaaid, 3—4° is.

Onder overigens gunstige omstandigheden heeft het ontkiemen dezer gewassen in dien tijd ook snel plaats, wat zeker voor de winter- en stoppelgewassen een voordeel is.

Maar in het voorjaar is het anders. Dan is de gem. luchttemperatuur lager dan de minimum-temp. waarbij vele gewassen ontkiemen en moet gewacht worden tot zij die temperatuur bereikt heeft of spoedig bereiken zal. Naar het voorbeeld van Haberlandt kan men, met het oog op ons klimaat, de volgende voorjaarszaaiperiodes onderscheiden:

1. *Vroeg voorjaar*, Februari en Maart, gem. temp. 3—5°. Zaaityjd van

Rogge,	min. kientemp.	1—2°
Tarwe,	„	3—4°
Haver,	„	4—5°
Gerst,	„	3—4.5°
Erwten,	„	1—2°
Wikken,	„	1—2°
Paardeboonen,	„	3—4°
Roodde Klaver,	„	1—2°
Vlas,	„	2—3°
Hennep,	„	1—2°

Vlas en Hennep worden gewoonlijk later gezaaid omdat zij gevoelig voor ruw weer en nachtvorsten zijn.

2. *Midden-voorjaar*, Maart—April, gem. temp. 5—10°. Zaaityjd van

Bieten,	min. kientemp.	4—5°
Aardappelen,	„	8—10°
Maanzaad,	„	3—4°
Wortelen,	„	4—5°
Linzen,	„	4—5°
Lupinen,	„	4—5°

3. *Laat-voorjaar*, April—Mei, gem. temp. 10—14°. Zaaityjd van

Mais,	min. kientemp.	8—10°
Trosgierst,	„	10—12°
Zonnebloem,	„	8—9°
Tuinboonen,	„	10°
Augurken en Komkommers,	„	12°

Verder moet bij de keuze van den zaaityjd met de weersgesteldheid en de toestand van den bodem dikwijls rekening worden gehouden.

Kleigronden b.v. of juister gronden, die eene vochtige ligging hebben of, in te vochtigen toestand bewerkt, licht bederven, worden in den herfst veelal vroeger en des voorjaars later bezaaid. Ook zijn de meeningen omtrent den besten zaaityjd, vooral in den herfst, nog zeer verschillend. Wordt vroeger gezaaid, dan ontwikkelen de planten zich vóór den winter sterker, maar hieraan beantwoordt niet altijd eene grootere opbrengst.

Rogge b.v. zaait men op zandgrond liefst vroeg, opdat de planten reeds voor den winter uitstoelen en de wortels steviger worden en zij beter het blootstuiven in den winter kunnen verdragen; maar zaait men op een vochtigen

kleigrond te vroeg, dan ontwikkelen de planten zich vóór den winter te welig en dit geeft aanleiding tot rotting bij den stilstand van het groeien.

De meeste proeven hebben echter geleerd, dat als vroeg gezaaid en daardoor de groeitijd verlengd wordt, dit gunstige uitkomsten geeft, wat ook natuurlijk is omdat daardoor de tijd van assimilatie langer wordt. Wintergraan geeft daarom in den regel een hogere opbrengst dan zomergraan. Vooral des voorjaars zaait men om dezelfde reden gewoonlijk liefst zoo vroeg mogelijk, inzonderheid die planten, wier zaden reeds bij eene lage temperatuur ontkiemen. Planten, wier zaden dit eerst bij eene hogere temperatuur doen of gevoelig voor nachtvorst zijn, moeten natuurlijk later gezaaid worden; maar in 't algemeen heeft men opgemerkt, dat granen op „krachtig land” des voorjaars zoo vroeg mogelijk gezaaid, steviger van stroom worden, minder gaan legeren en grooter opbrengst aan zaad geven. Daarmede stemt overeen het volgende resultaat der proeven van Haberlandt:

Gezaaid.	Zomertarwe.			Zomerrogge.			Zomergerst.			Haver.		
	Opbrengst aan graan gr.	Aantal halmen per plant.	Aantal aren op 100 halmen.	Opbrengst aan graan gr.	Aantal halmen per plant.	Aantal aren op 100 halmen.	Opbrengst aan graan gr.	Aantal halmen per plant.	Aantal aren op 100 halmen.	Opbrengst aan graan gr.	Aantal halmen per plant.	Aantal aren op 100 halmen.
4 April. . . . .	188.1	6	100	142.3	4	—	291	8	98	288	4.5	98
15 „ . . . . .	92.3	5	94	58.8	1.1	94	177	7.9	87	207	4	91
1 Mei . . . . .	37.8	1.1	79	25.4	1.5	89	115	5.4	88	87	3	87
15 „ . . . . .	0.7	1.3	83	7.3	1.4	82	61.5	5	74	31	2.9	96
4 Juni . . . . .	—	1.3	53	12.5	1.6	86	15.7	2.9	62	7	2.6	50
15 „ . . . . .	—	1.3	26	16.7	1.4	91	7.2	2.7	36	4	2	12

Dergelijke resultaten werden door Wollny met Winterrogge, Erwt en Mais verkregen. Werd echter de Rogge zeer vroeg (18 Aug.) gezaaid, dan gaf zij ook wel de hoogste opbrengst aan graan en stroom, maar het doorschieten had in dit geval zoo vroeg in het voorjaar plaats dat de aren door nachtvorst beschadigd werden. Het hiervan geoogste graan had ook een veel geringer korrelgewicht, 2.18 gr. in plaats van 2.82 gr. de 100 korrels, dat het den 30 Sept. gezaaide graan leverde. Werd 1 à 1½ maand later gezaaid dan viel de oogsttijd ongeveer 1 week later in.

Bij wintertarwe verkreeg H. Thiel het volgend resultaat. Van 357 korrels werden verkregen:

Gezaaid.	Aantal planten.	Aantal aren.	Aantal aren per plant.	Langte stroom.
9 Oct. . . . .	334	4050	12.1	130 c.M.
16 „ . . . . .	315	4676	14.8	147 „
23 „ . . . . .	286	5681	19.8	146 „
30 „ . . . . .	242	4530	18.7	140 „
6 Nov. . . . .	230	4081	17.7	126 „
13 „ . . . . .	252	2900	11.5	120 „
20 „ . . . . .	194	2346	12.1	116 „
27 „ . . . . .	185	2150	11.6	114 „

## 2. Wijze van zaaien. Zaaïmachines enz.

Het zaad wordt of „uit de hand” en dan meestal breedwerpig, of met eene machine en dan veelal op rijen gezaaid, slechts in enkele gevallen gepoot. Het *breedwerpig uit de hand* zaaien vereischt eenige oefening, om — want daarop komt het aan — eene bepaalde hoeveelheid zaad gelijkmatig over eene bepaalde oppervlakte te strooien. De zaaier regelt een en ander door de hoeveelheid, die hij in eens uitstrooit (met de volle hand en dan veel of weinig, of tusschen duim en vingers), door grootere of kleinere passen te nemen, door bij elken pas of om den anderen te strooien enz. Soms wordt met beide handen gezaaid, dat is om beurten met de rechter- en linkerhand, maar steeds naar denzelfden kant en van den wind af. Kleinere zaden worden ook wel, ter bekoming eener grootere te zaaien massa, met droge aarde vermengd. Eene voorloopige proef moet den zaaier, in twijfelachtige gevallen, de juiste methode aan de hand geven, terwijl hij, op in lappen geploegd land, zich door een of ander zichtbaar teeken, aan de einden van 't stuk geplaatst, van de juiste richting overtuigt.

Het uit de hand zaaien vereischt in den regel eene grootere hoeveelheid zaaizaad dan bij eene regelmatige verspreiding volstrekt noodig is. In winderig weer wordt eene regelmatige verspreiding bij deze methode geheel onmogelijk en niet zelden moet het zaaien dan uitgesteld worden. Deze bezwaren kunnen door eene zaaïmachine, ook zoo men verkiest daarmede breedwerpig te zaaien, grootendeels worden opgeheven. Bij voorkeur wordt echter met eene machine op rijen gezaaid.

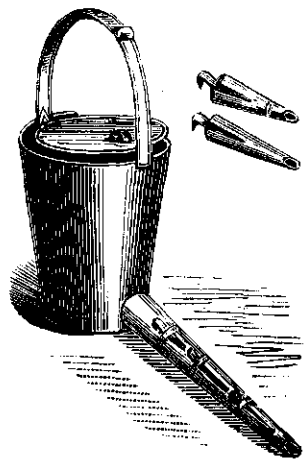


Fig. 2. Zaaïhoorn; de afzonderlijke stukken dienen tot verlenging van de pijp, waaruit men het zaad strooit.

Een eenvoudig werktuig om op rijen te zaaien, reeds vele jaren in de Groninger Veenkoloniën in gebruik, is de *zaaihoorn*, Fig. 2, een emmertje met uitloopbuis en hengsels, waarmede het graan of zaad in de met een vorentrekker of met een bongel achter den ploeg <sup>1)</sup> gemaakte voren wordt gestrooid. Ook bij de teelt in het klein en in den tuinbouw bewijst deze zaaïhoorn goede diensten.

De meest gebruikelijke *zaaïmachines* bij de teelt in het groot zijn die met *lepeltoestel*, waarvan Fig. 3 en volg. ons een denkbeeld kunnen geven. De lepeltes, die het zaad als 't ware moeten uitstrooien en wier afmetingen verschillen naar de grootte van 't zaad, zijn aan weerszijden loodrecht op ronde schijven geplaatst, Fig. 4. Deze schijven worden ten getale van vier of meer in haar middelpunt bevestigd aan eene as, welke aan het eene uiteinde een tandrad draagt. Dit tandrad grijpt in een rad, op een der wielen bevestigd, waarop de geheele

<sup>1)</sup> In de *Bijzondere Plantenteelt* zal van de Groninger koolzaadtrommels en van Reeve's boonenzaaier melding worden gemaakt. Eene beschrijving met afbeelding van de in de Veenkoloniën gebruikte vorentrekkers vindt men in J. Kops, *Magazijn van den Landbouw*, Dl. V.

machine rust. De snelheid van ondraaiing der schijven is dus evenredig aan de snelheid waarmede de machine wordt voortgetrokken. Zij kan echter, door het eerstgenoemde rad grooter of kleiner te nemen, geregeld worden.

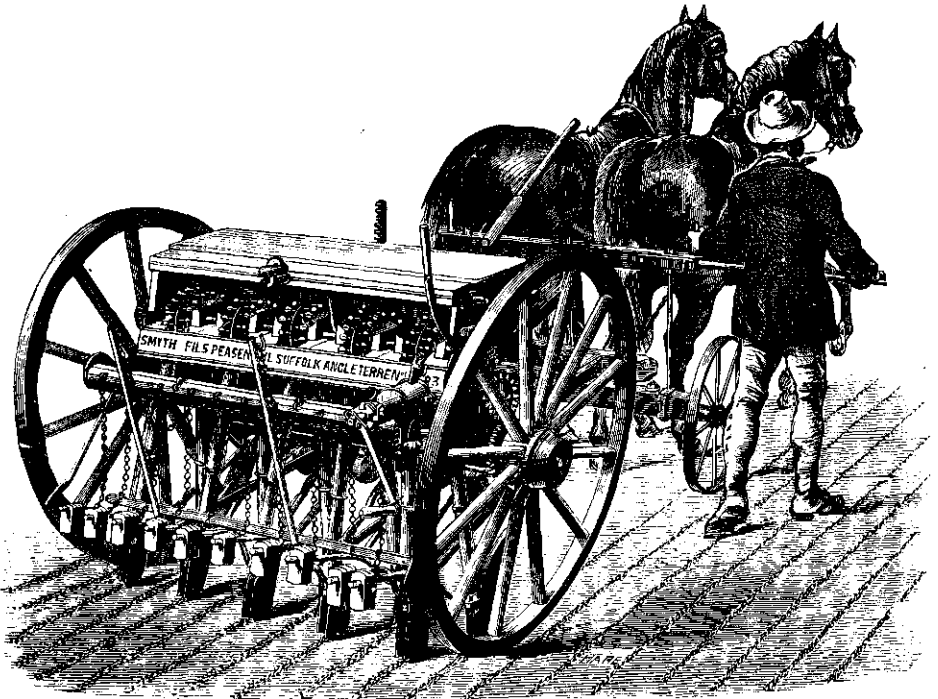


Fig. 3. Smyth's zaaimachine met lepeltjestel, agent wed. Massée en zoon te Goes.

Het te zaaien zaad bevindt zich in den zaadbak, die voorveerst in twee afdeelingen verdeeld is, eene voor het zaad en eene voor de vrije beweging der lepelschijven, Fig. 3 en 5. Laatstgenoemde afdeeling is, naar het aantal schijf-

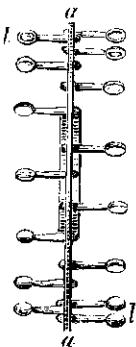


Fig. 4. Lepel-schijf *aa* met de lepeltjes *ll* op de kant gezien.

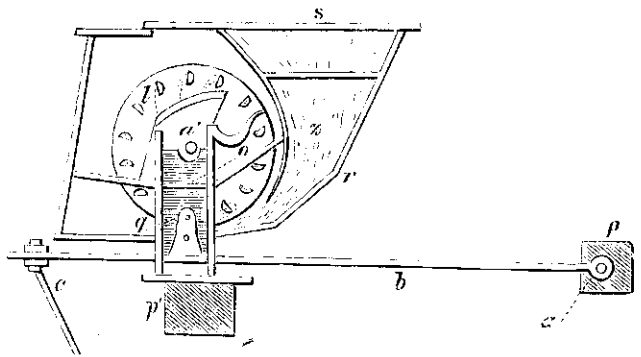


Fig. 5. Doorsnede van den zaadbak eener zaaimachine, om de verdeeling van het zaad te doen zien. De gestippelde lijnen in den zaadbak *S* wijzen ongeveer den loop van het zaad aan. *a'*, as der lepelschijven; *qo*, opsluitijzer; *p*, as der machine; *ab*, hefboom, draaibaar bij *a*; *c*, staaf.



ven, door tusschenschotten, in eenige vakken afgedeeld. Elk dezer vakken

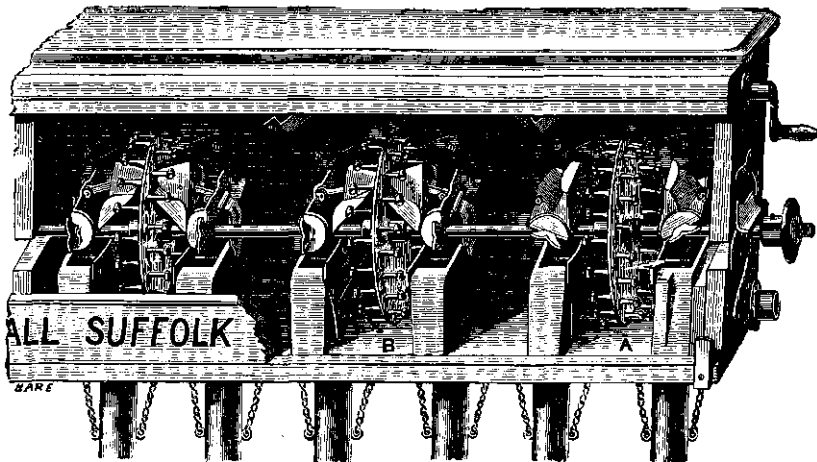


Fig. 6. Gedeelte der zaadkast van Smyth's zaaimachine; bij A zijn de trechters terug geslagen of in den stand om de as te kunnen nitnemen; bij B in den stand om te zaaien.

staat door eene opening, tegenover de schijven, met de andere afdeeling in verbinding, waardoor het zaad regelmatig hierin kan loopen. Om dezen toevoer te bevorderen is in sommige machines, zie Fig. 16 en 20, een roertoestel aan-

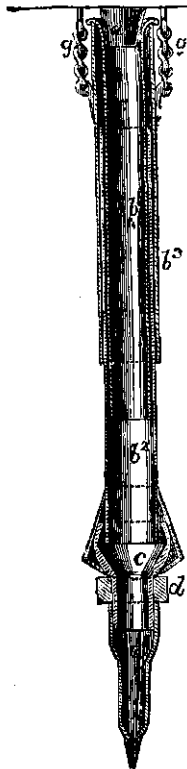


Fig. 7. Telescopische trechters van Sinyth's zaaimachine.

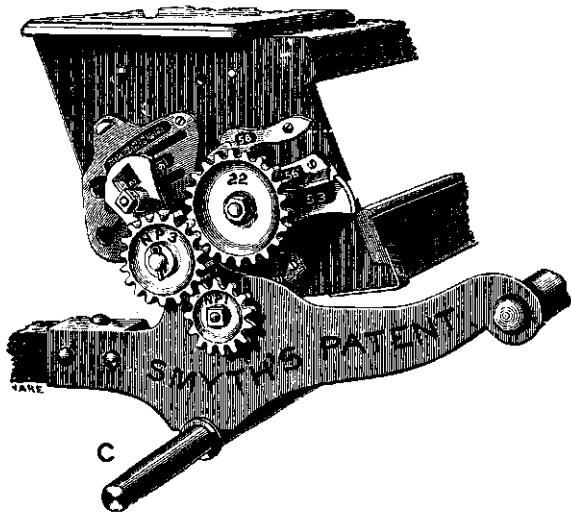


Fig. 8. Wijze waarop de tandraden in Smyth's zaaimachine vervangen en de zaaias wordt uitgenomen:  $NP_1$  tandrad op het wiel bevestigd. Om het tandrad 22 door een grooter of kleiner te vervangen, wordt het quadrat waarvan het tussenrad  $NP_3$  bevestigd is naar rechts of links geschoven; de juiste plaats is daarop aangewezen. Om de zaaias weg te kunnen nemen wordt de klink 58 opgeheurd, waardoor de plaat met de pan waarin de zaaias draait naar beneden valt.

gebracht. De bodem van den zaadbak is tegenover de schijven afgerond. Terwijl de schijven in den bak ronddraaien, nemen de lepeltjes, in hun laagsten stand gekomen, het zaad uit deze vakken op en werpen het, in hun hoogsten stand gekomen, in de trechters, Fig. 5. De toevoer van 't zaad kan voorts geregeld worden door opheffing van den zaadbak met behulp van eene getande staaf, zie Fig. 3. In de machine van Sack, Fig. 16, wordt de juiste stand aangevozen door een wijzer. Voor berg- of heuvelachtig terrein met hellende akkers, richt Sack echter zijne machines zoo in (klasse II, III en IV), dat de zaadbak, onafhankelijk van den zaaiër, steeds een horizontalen stand aanneemt. Zie daarover Sack's Catalogus.

Uit de bovenste trechters valt het zaad door in elkaar schuifbare trechters

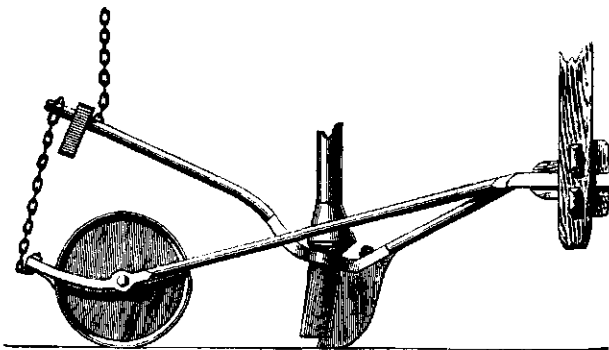


Fig. 9. Een der vorentrekkers van Smyth's zaaimachine met hefboom en gewicht benevens ketting om dezen op te heffen, tevens van drukrol voorzien voor het zaaien van bietenzaad.

(in de machine van Hornsby door eene caoutchoucuis, in die van Smyth en anderen door zoogenaamd telescopische buizen, Fig. 3 en 7) in de vaste trechters, die aan de vorentrekkers bevestigd zijn. Deze vorentrekkers hebben de gedaante van een kouter. Door den grond getrokken, maken zij hierin een gootje of kleine voor, waarin het zaad regelmatig gestrooid wordt en dat, wijl de terzij en omhoog geschoven aarde niet „staan blijft”, zoodra het zaad er in gestort is, weder dicht valt, en waardoor het zaad met aarde bedekt wordt. Soms, bij de teelt van bieten, worden aan de as der vorentrekkers nog rollen bevestigd, om het gestrooide zaad met den grond beter in aanraking te brengen, Fig. 9. De vorentrekkers zijn aan de hefboomen bevestigd, die, aan het eene eind met gewichten bezwaard, aan het andere eind hun steunpunt vinden en hier kunnen draaien, Fig. 9 en 10. Door meer of minder gewichten te nemen, kan hun diepgang geregeld worden en met behulp van een windas en kettingen de hefboomen en daarmede de vorentrekkers omhoog getrokken worden, wanneer de machine niet zal werken; de beweegbare trechters schuiven daarbij ineen, Fig. 10.

In plaats van lepeltjes gebruikt Sack voor het uitwerpen van 't zaad enkele of dubbele schepraderen, Fig. 13, of zaaischijven, Fig. 14, voor de verschillende zaden van grootere of kleinere holtten voorzien. Hoe hierbij het zaad in de trechters verdeeld en geleid wordt, wijst Fig. 15 aan. Deze inrichting maakt het mogelijk om ook te zaaien op geringen afstand der rijen. Sack beveelt daarbij het gebruik van een schokbreker, Fig. 12, aan, om stooten te voorkomen en daardoor de uitstorting van het zaad in de trechters zoo regelmatig mogelijk te doen zijn, en op zware gronden het gebruik van hooge wielen en zware vorentrekkers (hoogte der wielen 1.29 M. in plaats van 0.75—1.09 M.). Met het oog op die regelmatige uitstorting van het zaad maakt Eckert in zijne

machines, Fig. 19 en 20, gebruik van twee walsen of rollen, waarvan de eene, de nokkerwals *n* van kragen, de andere van tusschen de kragen passende en met caoutchouc bekleede schijven *g* voorzien is. Beide walsen worden op gelijke wijze als bij andere zaaimachines in beweging gebracht en tegen elkander in bewogen; haar onderlinge afstand kan naar de grootte der zaden veranderd worden. Eene schaal wijst aan hoe groot de ruimte tusschenbeide voor de verschillende zaden moet zijn, Fig. 26.

Hierboven is gezegd, dat de snelheid van de beweging der schijven van eene lepelzaaimachine — en hetzelfde

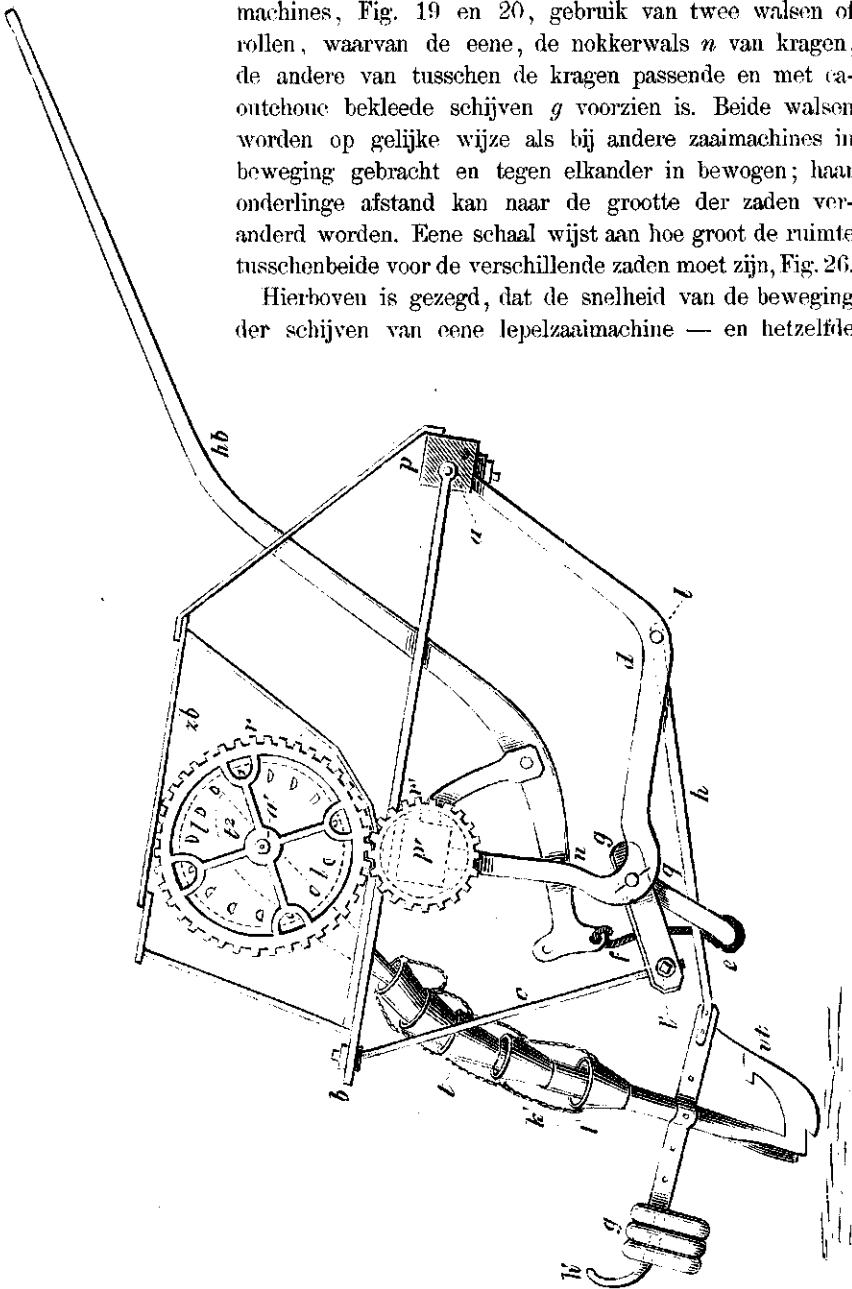


Fig. 10. Doorsnede van een vereenvoudigde zaaimachine, in het noorden van Groningen in gebruik, om te doen zien de wijze waarop de vorentrekkers worden opgeheven en de machine terzelfder tijd uit het werk wordt gezet. *lkk<sup>1</sup>*, hefboom van den vorentrekker *vt*; *g*, gewichten; *zb*, zaadbak; *l<sup>1</sup>l<sup>2</sup>*, vaste trechters; *l*, in elkaar schuifbare trechters; *k<sup>1</sup>*, kettingen; *r<sup>1</sup>*, wielrad; *r*, lepelrad; *a<sup>1</sup>*, as van het lepelrad; *l*, lepels; *p<sup>1</sup>*, wielas; *p*, andere vaste as der machine; *d*, gebogen ijzeren staaf; *hb*, hefboom, met daaraan bevestigde stang *f*, dwarsstaaf *e* en hefboom *q*; *ab*, hefboom voor het opheuren van den zaadbak; *c*, staaf.

geldt voor de andere inrichtingen — afhankelijk is van de snelheid, waarmede de machine wordt voortgetrokken. Loopt de machine dus wat sneller of wat langzamer, dan draaien de schijven ook zooveel sneller of langzamer rond en

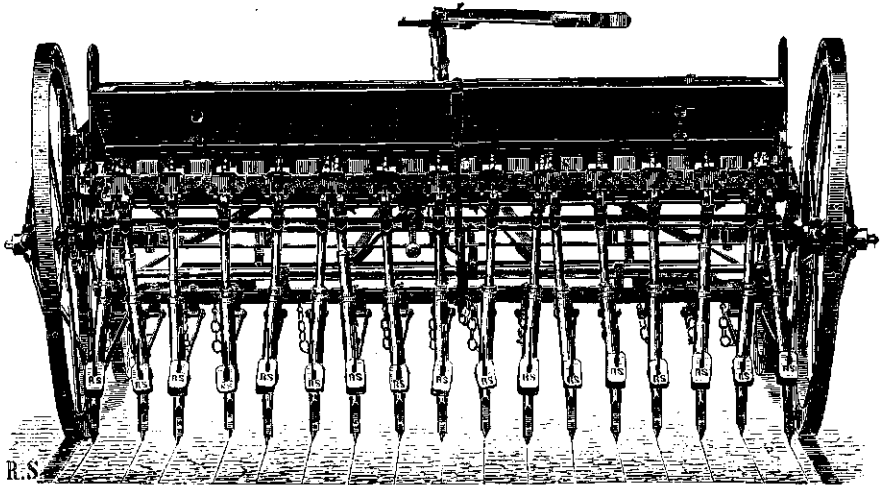


Fig. 11. Sack's zaaimachine, klasse I, van achteren gezien.

wordt dus, binnen zekere grenzen, zooveel meer of minder zaad in de trechters gestort als voor den grooteren of kleinere weg, die nu afgelegd wordt, noodig is. Wil men de beweging der lepelschijven versnellen om meer zaai-zaad te

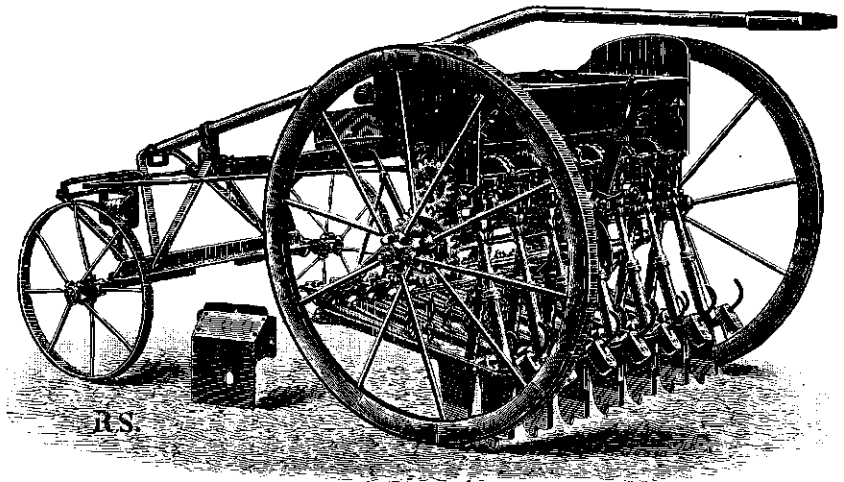
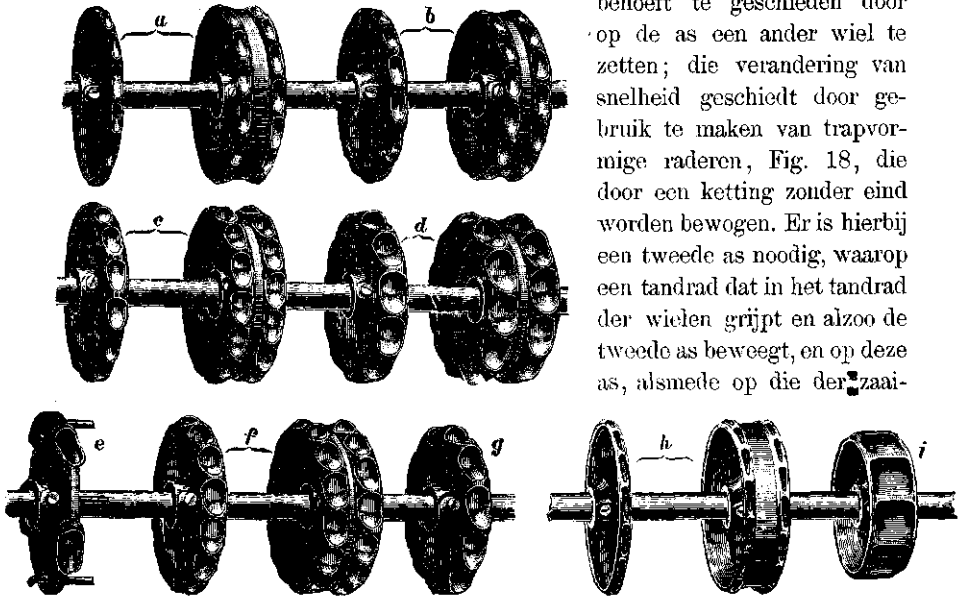


Fig. 12. Sack's zaaimachine, klasse I met hooge wielen en schokbreker; de kast voor het beschutten der tandraden is afgenomen.

gebruiken, dan wordt voor het rad op de lepelas een kleiner, zal zij vertraagd worden, een grooter genomen, en teneinde de as daarbij steeds horizontaal te houden, wordt hare hoogte aan haar andere uiteinde door opsluitijzers geregeld. Op eene zeer eenvoudige wijze kan deze verandering in de machine van Smyth verkregen en, daar de trechters kunnen worden teruggeslagen, ook de geheele

as worden weggenomen, Fig. 8. Sack heeft zijne machines van klasse III en IV zoo ingericht, dat de vermeerdering of vermindering van snelheid niet



behoeft te geschieden door op de as een ander wiel te zetten; die verandering van snelheid geschiedt door gebruik te maken van trapvormige raderen, Fig. 18, die door een ketting zonder eind worden bewogen. Er is hierbij een tweede as noodig, waarop een tandrad dat in het tandrad der wielen grijpt en alzoo de tweede as beweegt, en op deze as, alsmede op die der zaai-

Fig. 13. De verschillende enkele en dubbele zaairaderen van Sack's zaaimachine, klasse I, II en IV: *a* voor fijne zaden als kool- en knolzaad, cichorei enz.; *b* voor gierst, orlander- en anijszaad, boekweit, alsmede voor rogge en tarwe; *c* voor gerst, haver, rogge en tarwe, erwten, lupinen, suikerbieten, esparcette enz.; *d* voor langpuntige haver, spelt, boonen, mais enz.; *e* voor het dibbelen van suikerbieten; *f* voor haver, victoria-erwten, kleine boonen, bietenzaad enz.; *g* voor vochtig bietenzaad (met vlakke en wijde uithollingen, waarin de bieten niet blijven kleven); *h* voor de fijnste zaden, als maanzaad enz.; *i* voor zeer groote korrels en zware uitzaaiing, paardenboonen, enz.

schijven, zijn de trapvormige tandraderen bevestigd, Fig. 17. Voor de zesvoudige verandering van snelheid die daarbij plaats kan hebben, behoeft men slechts de ketting te verplaatsen van een grooter op een kleiner rad of omgekeerd.

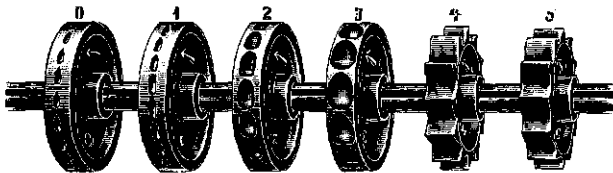


Fig. 14. Zaaischijven voor Sack's zaaimachine, klasse III. No. 0 voor het fijnste zaad, als maanzaad, klaverzaad, raapzaad en knollenzaad enz.; 1 voor luzerne, klaver, serradella, mosterd, mengsel van klaver en gras, uien- en wortelzaad, koolzaad, dederzaad, karwij, cichorei enz.; 2 voor droge tarwe, rogge, gerst, boekweit, gierst, anijs, koriander, lijnen en hennepzaad enz.; 3 voor gezwollen tarwe, gerst, haver, lupinen enz.; 4 voor erwten, kleine boonen, mais, bieten, esparcette, grofkorrelige of langgepunte haver, spelt enz.; 5 voor groote boonen.

vestigde rad niet meer in die van 't wielrad. In de meeste machines dient daartoe een hefboom. Bij de door Berghuis vereenvoudigde van Garrett, in

het noorden van Groningen veel in gebruik, Fig. 10, wordt de as der lepel-schijven tegelijk uit 't werk gezet met het opheffen der vorentrekkers. Daartoe

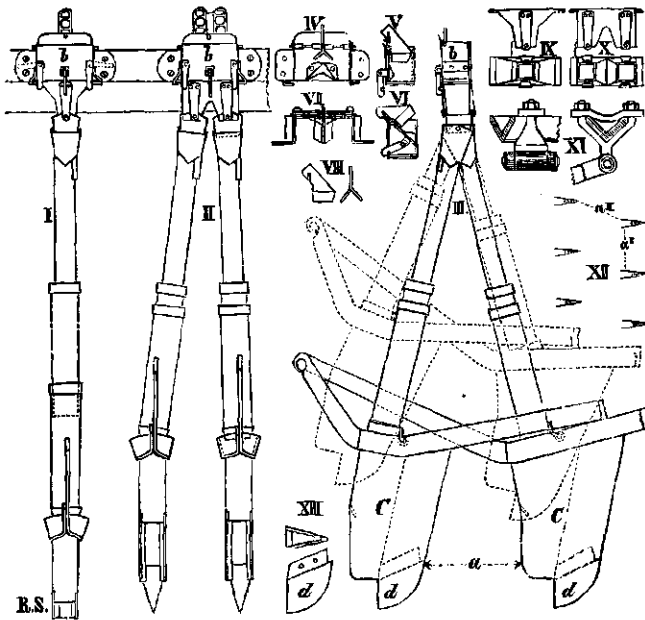


Fig. 15. Deelen der zaadleiding van Sack's zaaimachine: I, met enkele, II, met dubbele zaaischijf; III, idem van terzijde gezien (de stippellijnen wijzen den stand aan als zij door den hefboom, zie fig. 12, opgeheven, niet in werking zijn); IV, de ontvangtrechter *b* van binnen; V, van ter zijde; VI, met gesloten afsluitklep en verdeelzadel en VII van boven gezien; VIII, verdeelzadel van terzijde en van voren gezien; IX, enkele en X dubbele afvoertrekkers, in het bovenste gedeelte der figuur van voren en daaronder van onderen gezien; XI, hefboomhouder; XII, stand der vorentrekkers bij het zaaien; bij een afstand der rijen van 8—10 cM. (*a*<sup>11</sup>) zijn de vorentrekkers toch 14—16 cM. (*a*<sup>1</sup>) van elkander; XIII, de schaarpunten *d* van de vorentrekkers *C*, fig. III.

dient de hefboom *hb*, die in het midden zijn steunpunt heeft. Wordt nu op den langsten hefboomsarm gedrukt, dan wordt de stang *f* omhoog getrokken; deze is bevestigd aan de staaf *e* (in dwarsdoorsnede te zien en met de staaf *g* aan het gebogen ijzer *d* bevestigd), welke de hefboomen *hh* opneemt en deze, om *l* kun-nende draaien, op-heft. Maar de staaf *e* stoot tevens tegen de staaf *l g*, die bij *n* kan draai-en; het andere einde hiervan gaat mede omhoog en daarmede de staaf *c*. Deze doet op hare beurt de staaf

*ab*, aan de as *p* der machine bevestigd, draaien; daarmede worden de opsluit-ijzers *g*, *o* (Fig. 5) en derhalve wordt ook de daarop rustende as *a'* der lepel-schijven naarboven gebracht.

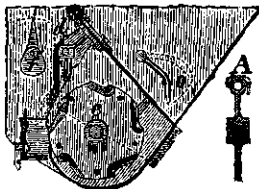


Fig. 16. Zaaikast van Sack's zaaierwerk met eenvoudig dibbeltoestel; *e*, dibbelschijf, *d*, dibbelklep bij *A* in doorsnede gezien; *r*, contrôle-wijzer om te zien of de zaad-bak verticaal hangt; *o*, roer-toestel om den geregelden toevoer tot den tweeden bak te bevorderen.

Bij het breedwerpig zaaien met deze machine, b.v. van vlas, worden de vorentrekkers afgenomen en de eindtrechters door andere met een breeden uitloop en hier van een lipje voorzien, vervangen. De eind-trechters zijn dan op eene blinken kast geplaatst, die het uitvallende zaad tegen wind en regen beschut. Ook de machines van Sack, klasse II, III en IV en die van klasse I met hooge wielen en 1¼ meter breedte, kunnen van eene dergelijke inrichting worden voorzien. De hefboomen met de vorentrekkers worden dan afgenomen en door het toestel, Fig. 22, vervangen.

Om met de grootere machines van Sack, klasse I met 2—3 meter spoor-

wijdte, tegelijk met het graan, klaverzaad breedwerpig te zaaien, wordt vóór de gewone zaaiak een tweede voor het klaverzaad aangebracht, waarin een as met zaaraderen zich beweegt, die het zaad op een hellende plaat brengt, waarvan af het vóór de vorentrekkers op den grond gebracht en met behulp daarvan met den grond vermengd wordt. Deze inrichting kan echter ook af-

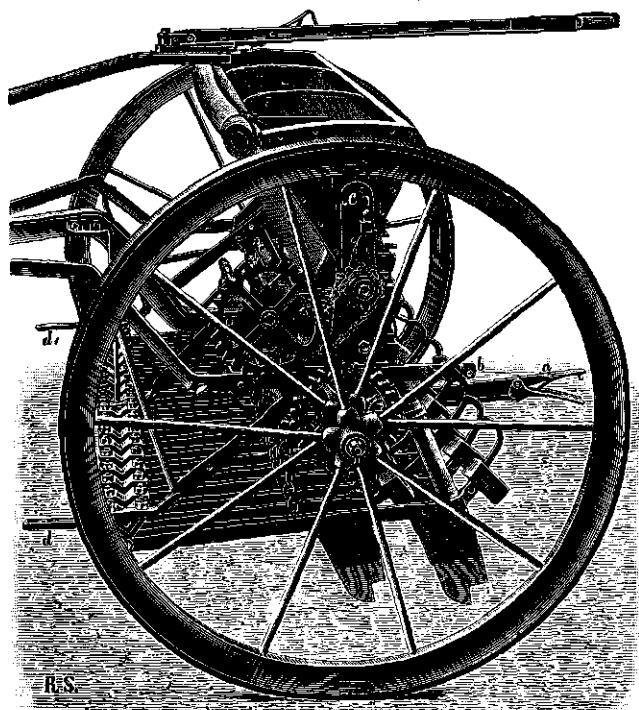


Fig. 17. Sack's zaaimachine, klasse III, uit het werk gezet: *a*, hefboom; *d*, drager voor de schraapijzers om de raderen schoon te houden, opdat geen modder in den zaadhak valt; *c*, schroeven om de plaat waarop de zaaias rust te bevestigen; *dd'*, dragers voor het toestel, Fig. 22, om klaverzaad te zaaien.

welke op een stel met twee raderen bevestigd en door een paard getrokken wordt of ook wel op een soort kruitwagen wordt geplaatst, Fig. 23. In deze

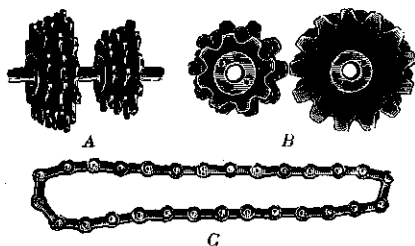


Fig. 18. Trapvormige tandraderen: *A*, op zij; *B*, van voren gezien; *C*, ketting zonder eind in Sack's zaaimachine, klasse III en IV.

zaadkast is eene beweegbare as met schepzadere, Fig. 25, schoepschijven, Fig. 24, of borstels aangebracht om het zaad op een bord, soms met eene inrichting om het te verdeelen voorzien, buiten de zaadkast te brengen. Wegens de aanzienlijke breedte dezer zaadkast is eene inrichting aangebracht, om de zaadkast bij het vervoer naar 't veld in de lengte op de alsdan verkorte as van het onderstel te kunnen plaats. Ook kleinere werk-

zonderlijk voor het breedwerpig zaaien van gras- en klaverzaad of eene andere zaadsoort gebruikt worden.

In andere machines laat men, om daarmede breedwerpig te zaaien, het zaad uit de gewone eindtrekkers in eene schuins geplaatste kast vallen, die, van onderen open, aan de achterste schuinsche zijde van penen is voorzien, waardoor het zaad verspreid wordt. Bovendien zijn voor het breedwerpig zaaien afzonderlijke machines in gebruik. Deze bestaan meestal uit eene 3—4 meter breede zaadkast,

zamen met een stel met twee raderen bevestigd en door een paard getrokken wordt of ook wel op een soort kruitwagen wordt geplaatst, Fig. 23. In deze zaadkast is eene beweegbare as met schepzadere, Fig. 25, schoepschijven, Fig. 24, of borstels aangebracht om het zaad op een bord, soms met eene inrichting om het te verdeelen voorzien, buiten de zaadkast te brengen. Wegens de aanzienlijke breedte dezer zaadkast is eene inrichting aangebracht, om de zaadkast bij het vervoer naar 't veld in de lengte op de alsdan verkorte as van het onderstel te kunnen plaats. Ook kleinere werk-

tuigen, die b.v. door den zaaiër om de schouders gedragen worden en waarbij het zaad door middel van de centrifugaalkracht verspreid wordt, zijn in gebruik.

Zeer doeltreffend is gebleken de hier afgebeelde, Fig. 21, ook viool geheeten, voor het zaaien van klaverzaad.

De rijenzaaimachines worden bij het zaaien door een arbeider aan een voorstel bestuurd, zie Fig. 3 en 12. Bij die van Sack en Eckert is het voorstel van een langen hefboom voorzien, Fig. 11, 12 en 19, zoodat de bestuurder achter de machine kan gaan, wat het voordeel heeft, dat hij den gang van het zaaien kan nagaan en bij eenige onregelmatigheid de machine kan doen stilstaan. Deze fabrikanten leveren hunne machines echter ook met een gewoon stuurtoestel als aan de Engelsche machines, b.v. die van Smyth.

Het voorstel dient, behalve tot besturing van de machine, om den afstand der

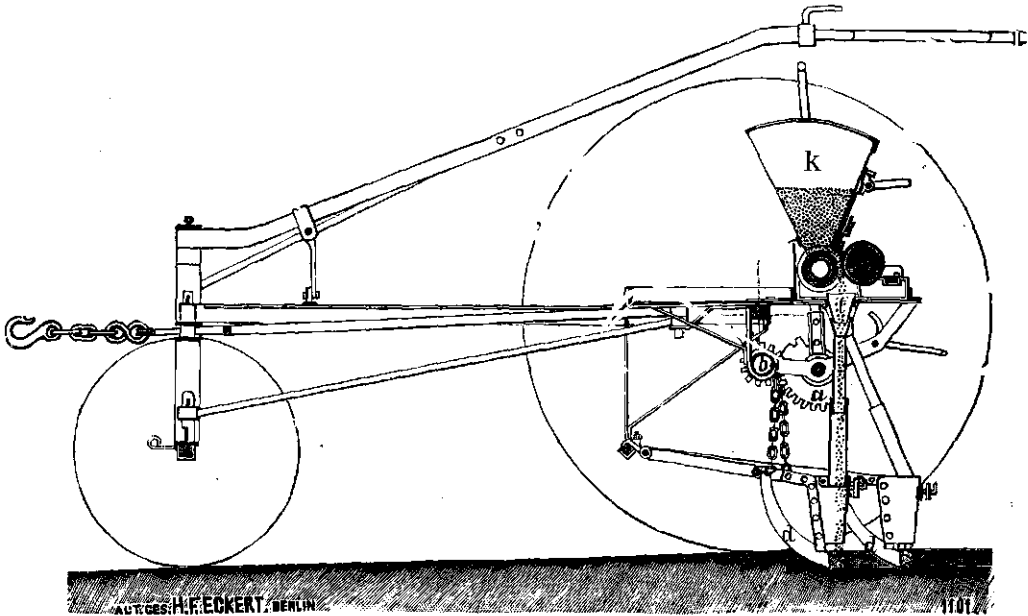


Fig. 19. Zaaimachine van Eckert, agent Ch. R. Kouveld, Amsterdam, lengte-door-snedede:  $k$ , zaadbak;  $a$ , gedeelte van een tandrad, dat in het tandrad  $b$  grijpt op de as bevestigd, waaraan de kettingen voor het opheffen der hefboomen;  $d$ , voentrekkers.

rijen van twee gangen te regelen. Bij de meeste zaaimachines kan namelijk het aantal rijen binnen zekere grenzen grooter of kleiner genomen worden, en vooral de machines van Sack laten in dit opzicht eene groote speling toe. Is nu de afstand der rijen niet deelbaar in den afstand van de raderen der machine, zoo kunnen deze en die van 't voorstel niet dezelfde spoorwijdte hebben. De spoorwijdte van het voorstel kan daarom iets veranderd en moet zoo genomen worden, dat de kantrijen van de aan elkander greuzende gangen denzelfden afstand hebben als de overige, of ook de voorste raderen moeten zooveel buiten de buitenste zaadrij worden gesteld als de afstand tusschen deze en het achterrad kleiner is dan de afstand van twee rijen <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Is  $v$  de spoorwijdte van het voorstel,  $a$  de afstand der rijen,  $n$  het aantal rijen en  $h$  de spoorwijdte van de raderen der machine, dan moet

$$v = a(n-1)2 + a - \frac{h - (n-1)a}{2} \text{ of } v = 2an - h \text{ zijn.}$$



Teneinde bij een bepaald getal rijen en van een gegeven zaad de hoeveelheid zaai­zaad te bepalen, die de machine zal verzaaien, kan men twee wegen inslaan. Men kan de machine, na het opheffen der vorentrekkers, over eene bepaalde oppervlakte laten gaan en het gestrooide zaad in een onder de machine geplaatst doek opvangen en meten. Of men plaatst de machine zoo, dat het drijf­wiel zich vrij beweegt en geeft het nu, terwijl de machine in het werk is gezet, zooveel omwentelingen als noodig zouden zijn om den gegeven afstand te bezaaien. Het uitgestrooide zaad wordt ook nu in een zak opgevangen en gemeten. De laatste methode is het eenvoudigst. Men plaatst de machine zooveel mogelijk horizontaal en geeft aan het drijf­wiel ongeveer dezelfde snelheid als

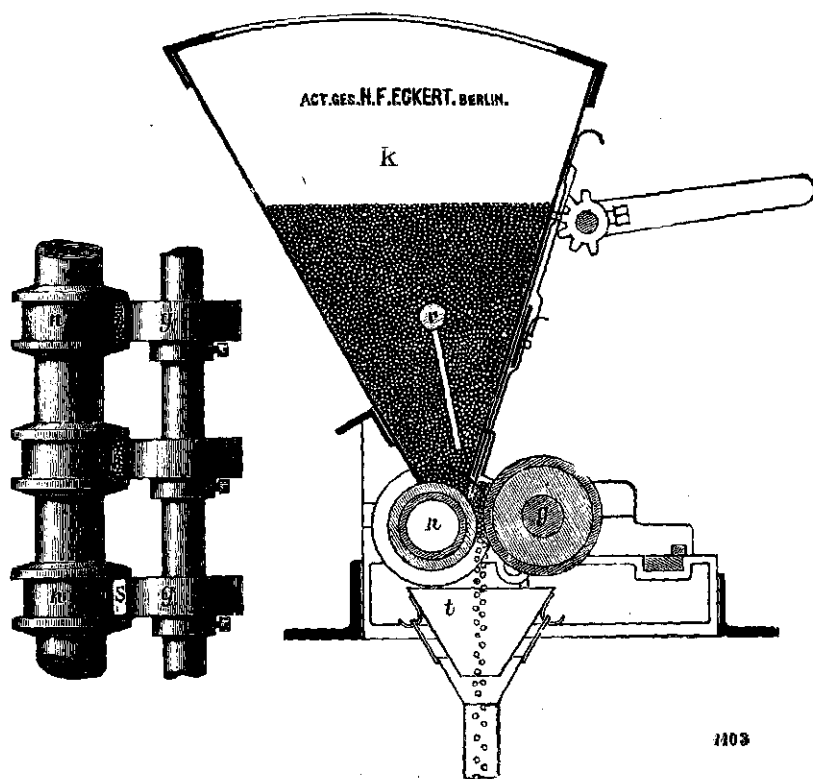


Fig. 20. De zaadkast *k* van de vorige figuur: daaraan rechts de schuif om den toevoer van het zaad *s* te regelen. De zaadkast wordt van onderen gesloten door de nokkenwals *r*, waartegenover de schijvenwals *y* geplaatst is. Gedeelten van beide walsen zijn in de figuur links van bovenop gezien voorgesteld; *t*, trechter; *r*, roer­toestel.

het ook bij het zaaien zal hebben (bij een radomtrek van 3.5 meter ongeveer 16—18 omwentelingen per minuut). Is het zoo vaak rondgedraaid om b.v. 1 are te bezaaien, zoo wordt het verzamelde zaad gemeten, en naarmate dit te veel of te weinig is, het gebruikte tandrad, bl. 32, door een ander vervangen, totdat de juiste te verzaaien hoeveelheid zaad is verkregen. Van deze hoeveelheid en de gebruikte tandraden wordt aantekening gehouden, om niet telkens deze proef noodig te maken.

De voordeelen van het machinaal zaaien boven het zaaien uit de hand zijn in 't algemeen: besparing van zaai­zaad en het meer regelmatig zaaien. Het laatste

ziet men het best na het opkomen van 't zaad. Breedwerpig gezaaid staat het gewas op sommige plaatsen te dicht, op andere te hol. Op rijen gezaaid staan de planten in de rijen ook wel niet op gelijken afstand, maar toch regelmatig dan bij het breedwerpig gezaaide. Daar bovendien het breedwerpig gezaaide zaad in den regel ingeëgd moet worden, worden de zaden niet alle evenveel met aarde bedekt, en dit heeft een onregelmatig opkomen ten gevolge; sommige zaden komen bovendien te diep en kunnen niet regelmatig ontkiemen of blijven aan de oppervlakte liggen en ontkiemen in 't geheel niet. Vandaar dat bij het breedwerpig zaaien altijd ook eene grootere hoeveelheid zaaizaad noodig is, vooral wanneer uit de hand gezaaid wordt. Wordt met eene machine gezaaid op rijen (en dit is in den regel het geval), zoo bedraagt die besparing aan zaaizaad 25—30 0/0 en bij het breedwerpig zaaien daarmee niet zelden meer



Fig. 21. Viool van J. R. Eertman, te Usquert.

dan 10 0/0; zoodat in geval eene niet te kleine oppervlakte jaarlijks er mede bezaaid kan worden, dit alleen de kosten van aanschaffing enz. vergoedt. Intusschen biedt de rijenteelt, die door met eene machine te zaaien alleen goed mogelijk is, nog vele andere voordeelen aan. Vooreerst, als reeds gezegd, het meer gelijkmatig onderbrengen van 't zaad, wat een meer regelmatig gewas geeft, en dan de meer ongehinderde toetreding van het licht en de lucht tot de op rijen staande planten, die eene grootere bladontwikkeling tengevolge heeft, welke, in vergelijking van breedwerpig gezaaid, volgens van Gohren bij Tarwe 72 0/0, bij Haver 87 0/0, bij Gerst 62.5 0/0 bedraagt. Met de meer ongehinderde toetreding der lucht gaat een spoediger opdrogen der planten na bevochtiging door dauw of regen gepaard. Daardoor wordt de ontwikkeling van roest tegengegaan.

Het spoediger opdrogen alsmede de mindere beschaduwing bevordert de stevigheid van 't stroo, waardoor het niet zoo spoedig gaat legeren. Een en ander heeft in den regel eene grootere opbrengst en eene betere qualiteit van graan en stroo ten gevolge. Bovendien geeft de rijenteelt betere gelegenheid om het bezaaide land te bewerken en van onkruid te zuiveren. Dit vooral heeft reeds sedert lang aanleiding gegeven om wortelgewassen, Boonen, Koolzaad enz. op rijen te telen, welke gewassen daarom met den naam van hakvruchten worden bestempeld. Maar diezelfde voordeelen heeft men, schoon dan in mindere mate, bij de teelt van granen op rijen. Zie hieronder: het bewerken van 't bezaaide land.

De afstand der rijen bedraagt hier te lande bij granen ongeveer 2 dM., soms

iets meer, soms iets minder <sup>1)</sup>, in Engeland wordt de afstand 1.8—2.2 dM., op meer schralen bodem in Duitschland geringer, 1—1.6 dM., genomen; die voor andere planten zal later worden vermeld.

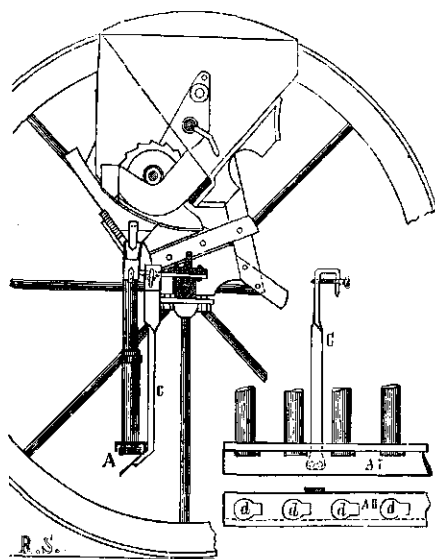


Fig. 22. Inrichting voor Sack's zaaimachine, klasse II, III en IV en ook voor klasse I met hooge wielen van  $1\frac{1}{4}$  M. breedte voor het breedwerpig zaaien van vlas- en klaverzaad: A, op zij; AI, van voren; AII, van boven gezien. C, staven om het toestel aan de machine te hangen. Aan het schuin aflopende benedeneinde daarvan is een hoekig gebogen plaat bevestigd, waarvan het horizontaal gedeelte van openingen *d* is voorzien om de zaaihuizen door te laten en het hellende gedeelte daaronder geplaatst om het uit de buizen vallende zaad te doen afloopen.

queurs, zijnde groote harken, wier tanden den afstand der rijen en zoo noodig

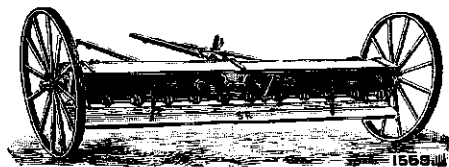


Fig. 23. Breedzaaimachine met schoepraderen van Eckert.

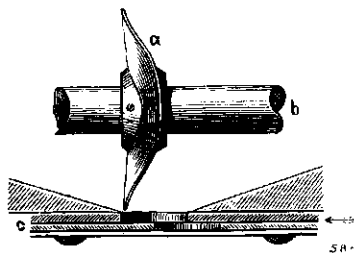


Fig. 24. As met schoepschijf van Eckert's breedzaaimachine.

ook den afstand der planten in de rij aangeven (verband in het vierkant, drie-

<sup>1)</sup> Zie daarvoor voor elk gewas de Bijzondere Plantenteelt en ook *Hand. v. h. Gen. v. Nijv. in de prov. Gron.* 1896/97 en 1897/98,

<sup>2)</sup> *Gron. Landb. Ct.* 1890, no. 15.

hoekig en rechthoekig verband). Een dergelijk werktuig is het hieronder afgebeelde van Ahlborn, Fig. 27, waarvan de raderen en de aan eene as bevestigde scharen verstelbaar zijn, en dus voren van verschillende diepte en op verschillende afstand getrokken kunnen worden.

Ook kan aan de zaaimachine van Sack eene dergelijke inrichting worden aangebracht, waarbij voren getrokken en hierin met een marqueur gaten ge-

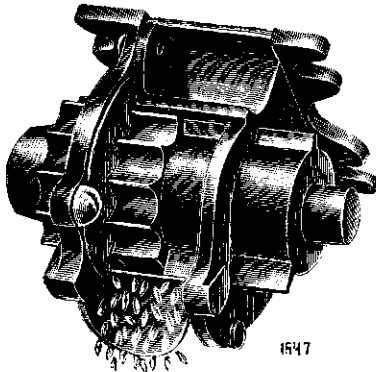


Fig. 25. As met scheprad van Eckert's breedzaaimachine.

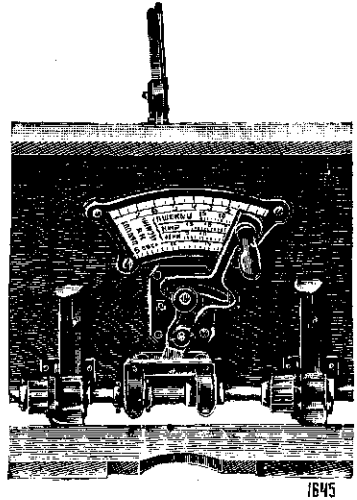


Fig. 26. Schaal met hefboom voor het stellen der schepraderen van Eckert's breedzaaimachine en voor het aanwijzen van de juiste hoeveelheid te zaaien zaai-zaad.

stoken worden, Fig. 29 en 31. Eene andere machine, Fig. 30 en 31, dient dan om de voren, na het leggen der aardappelen, dicht te strijken. Het poten zelf geschiedt door met de spade of met een zoogenaamden pootstok, op de al of niet met den marqueur aangeduide plaatsen eene opening van de ver-

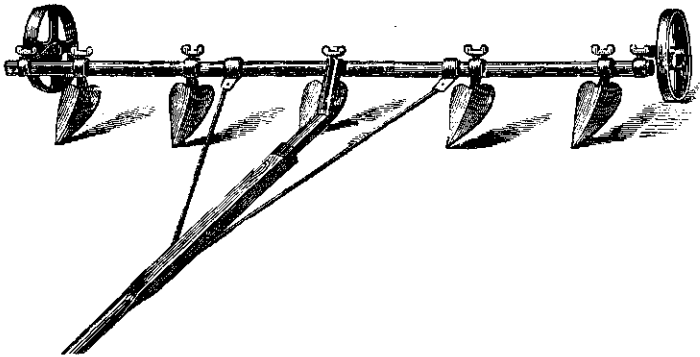


Fig. 27. Marqueur of vorentrekker van Ahlborn, te Hildesheim.

cische diepte te maken en hierin of in de gemaakte voren het zaad (of de knollen) met de hand te leggen. Verschillende pootmachines, waarbij eenige gaten te gelijk gemaakt en te gelijk een of meer korrels uit een reservoir in de openingen gestort worden, zijn wel aanbevolen maar weinig in gebruik.

Eene eenvoudige machine is die van Bajac, Fig. 28, waarbij boven eene getrokkenre voor eene door radereu bewogen trommel met holten zich beweegt, waardoor de aardappels regelmatig gelegd worden. Twee scharen achter aan het stel geplaatst bedekken de aardappels met de noodige hoeveelheid aarde om het ontkiemen mogelijk te maken. De aardappels, in een bak op het stel, worden door een jongen een voor een in de holten van de trommel gelegd. Meer algemeen in gebruik zijn zaaimachines, zoo ingericht, dat in de door de trekkers gemaakte voren hoopjes zaad gelegd worden, zoogenaamde dibbelmachines. Eene eenvoudige inrichting is die welke aan Sack's zaaimachine kan aangebracht worden, Fig. 16. Aan het tusschenschot der zaadkast is namelijk boven elke zaai-schijf, e Fig. 16, eene tweede klep A aangebracht, die bij het ronddraaien der

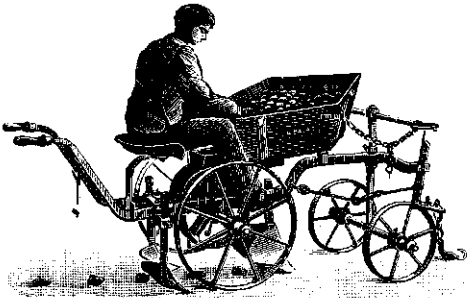


Fig. 28. Aardappelpootmachine van A. Bajac te Liancourt (Oise). Het stel kan ook als paardehak, als aanaardploeg en als aardappelrooier worden ingericht.

den, Fig. 16. Aan het tusschenschot der zaadkast is namelijk boven elke zaai-schijf, e Fig. 16, eene tweede klep A aangebracht, die bij het ronddraaien der

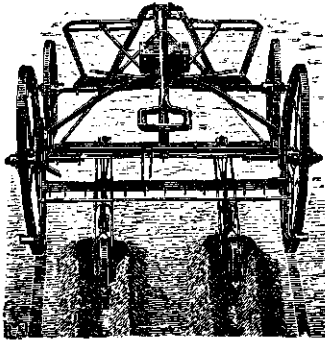


Fig. 29. Het 1 1/4 M. breed zaaiwerktuig van Sack, ingericht als aardappelvorentrekker met marqueurradereu (Fig. 31, B) voor 2 rijen.

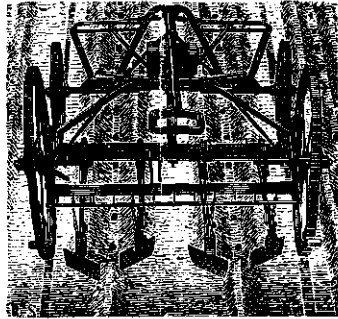


Fig. 30. Dezelfde machine als Fig. 29 met strijkbordereu om de gelegde aardappelereu met grond te bedekken. Zie de inrichting op zij gezien in Fig. 31, A.

zaaias het regelmatig ledigen der cellen verhindert, maar tegen een van afstand tot afstand geplaatste pen stootende, opgeheven wordt en alzoo het zaad

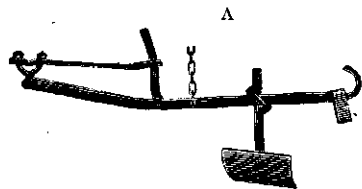
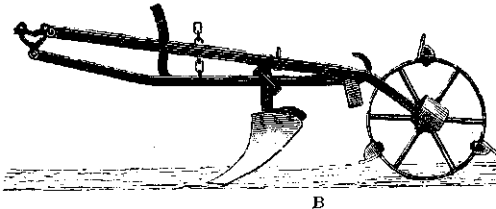


Fig. 31. A. Een der hefboomen van Sack's schoffelmachine, voorzien van een strijkbordereu voor het bedekken van gelegde aardappelereu; B, idem met vorentrekker en marqueurradereu, zie Fig. 29, voorzien.

in eens laat vallen. Boonen worden ook wel in de voor achter den ploeg gestrooid.

Het uitstoelen en de verdere ontwikkeling van gepoot graan, wanneer dat op een rijken bodem geschiedt, kan soms in het ooglopend grooter zijn dan bij het uit de hand of op rijen gezaaide. Mechi verkreeg bij het pooten van tarwe van eene korrel 30—40 halmen; Wollny, bij het pooten van rogge, aren, die 10.2—15.7 cM. lengte hadden, terwijl die bij 't op rijen zaaien verkregen 6.14—9.87 cM. en van de uit de hand gezaaide rogge slechts 3.23—5.31 cM. lang waren. Dergelijk graan wordt echter iets later rijp, bl. 14.

### 3. Hoeveelheid zaaizaad en pootgoed.

De hoeveelheid zaaizaad in maat of gewicht is in de eerste plaats afhankelijk van de ruimte, die eene plant in volwassen toestand noodig heeft en het aantal korrels in b.v. één liter of één kilogr. aanwezig. Was hierboven sprake van besparing van zaaizaad, 't doel daarvan kan niet zijn om juist minder planten op eene hectare te telen; integendeel geldt de vraag hoeveel planten op eene hectare moeten groeien om de hoogstmogelijke opbrengst te geven: eene te groote hoeveelheid, maar ook eene te geringe kan schadelijk zijn. Daarbij dient de bijzondere geaardheid der plant en het doel waartoe zij verbouwd wordt, veelal ook in aanmerking te worden genomen. Een graangewas, dat veel stoelt, kan daarom holler gezaaid worden dan zulk een dat weinig stoelt; eene plant, die wortels of zaad zal voortbrengen, moet veelal holler staan, dan zulk eene die men om hare stengels en bladeren teelt (Klaver, Snijrogge, Vlas, enz.); Suikerbieten teelt men dichter dan Mangelwortels enz.

Voorals Wollny <sup>1)</sup> heeft zich veel moeite gegeven, resultaten verzameld en zelf proeven genomen, om uit te maken welke de doelmatigste afstand der planten is waarop zij geteeld worden, zoowel wat betreft den afstand der rijen als den afstand in de rijen.

De voornaamste resultaten, waartoe hij gekomen is, zijn:

1. De hoogste opbrengst van eene bepaalde oppervlakte, onder overigens gelijke omstandigheden, wordt verkregen bij eene bepaalde hoeveelheid zaaizaad. Bij een wijderen en dichteren stand is de opbrengst geringer.

2. De opbrengst is in de meeste gevallen grooter als, bij het gebruik van meer zaaizaad, b.v. op zandgrond, de afstand der rijen geringer wordt genomen; terwijl bij het gebruik van minder zaaizaad, b.v. op een zeer vruchtbaren grond, juist het omgekeerde 't geval is en dus de afstand der rijen grooter genomen moet worden.

3. De kwaliteit van de geoogste zaadkorrels is des te beter naarmate de planten een dunneren stand gehad hebben. Bij de wortelgewassen (bieten en aardappelen) zijn de wortels of knollen des te grooter, binnen zekere grenzen, naarmate de stand ruimer is.

4. De stroo- en voederopbrengsten stijgen in het algemeen bij een dichteren stand der planten.

5. Het productievermogen stijgt in het algemeen tot zekere grens met de ruimte die eene plant inneemt, dat is de hoeveelheid zaad in den oogst wordt meer verveelvoudigd en omgekeerd.

<sup>1)</sup> E. Wollny, *Saat und Pfllege der landwirthschaftlichen Kulturpflanzen*.

Verder werd proefondervindelijk door hem en anderen bewezen:

1. dat, ten gevolge van de sterkere beschaduwing bij een dichten stand, de onderste stengelleden langer, de cellen minder verdikt en minder verhout, dientengevolge minder sterk worden en eerder gaan legeren;

2. dat als een tweede gevolg daarvan de bodem in het warme jaargetijde des te kouder is naarmate de planten dichter staan;

3. dat de geringere opbrengst van te dicht staande planten voor een deel mag worden toegeschreven aan gebrek aan vocht, omdat er dan des te meer water door de planten uit den bodem verdampt, zie I, bl. 256;

4. dat de planten des te eerder rijp worden naarmate zij dichter staan en derhalve onder ongunstige omstandigheden noodrijp worden of vóór hare volkomene ontwikkeling verdrogen en afsterven;

5. dat dicht staande planten minder uitstoelen en meer door schimmels worden bezet, omdat hare bladen in den regel vochtiger zijn en de omstandigheden voor de ontwikkeling der schimmels dus gunstiger zijn bij een dichten dan bij een hollen stand.

Uit al deze gegevens volgt dus, dat althans op een goed vruchtbaren bodem een te dichte stand vermeden worden en bij rijenteelt de rijen niet te dicht genomen moeten worden; algemeene voorschriften omtrent den juisten stand kunnen echter niet worden gegeven, omdat zulks geheel afhangt van den toestand van den bodem en verder van het klimaat en het weer.

De benoodigde hoeveelheid zaaizaad hangt voorts af van zijne qualiteit. Van oud zaaizaad b.v., dat slechts voor een gedeelte ontkiemt, moet eene grootere hoeveelheid worden genomen dan van goed kiembaar zaad. 't Beste is in zulke twijfelachtige gevallen zich door eene kiemproef te overtuigen hoeveel ten honderd kiembaar is en daarnaar de hoeveelheid te bepalen. Ook de weersgesteldheid en de toestand van den bodem in den zaaitijd moeten soms in aanmerking worden genomen, daar in droog of te vochtig weer het soms te voorzien is, dat niet al het gezaaide zal ontkiemen; zoo ook de mogelijke kans, dat het zaaizaad door vogels weggepikt zal worden of de kiemplanten door insekten zullen worden vernield. Vroeg in den herfst en vroeg in het voorjaar kan onder dezelfde omstandigheden holler gezaaid worden, daar de planten dan meer tijd hebben om uit te stoelen of in 't algemeen zich uit te breiden. Zoo ook op zeer vruchtbaren grond. Dat ook de wijze waarop gezaaid wordt invloed heeft op de hoeveelheid zaaizaad is hierboven reeds opgemerkt. Op-gaven van de hoeveelheid voor elk gewas zullen later worden gegeven.

#### 4. Het onderbrengen van 't zaaizaad en 't pootgoed.

Wij hebben in Dl. I, bl. 195 de voorwaarden, waaronder het zaad ontkiemt en hetgeen daarbij plaats heeft, reeds nagegaan. Enkel zaaien is veelal niet voldoende om het onder die voorwaarden te brengen. Eene bedekking met aarde moet hierop onmiddellijk, gelijk dit bij eene rijen-zaaimachine geschiedt, of door eggen enz. kort na het zaaien, volgen. Die bedekking met aarde heeft hoofdzakelijk ten doel het zaad behoorlijk vochtig te maken en op eene meer gelijkmatige temperatuur te houden. Hieruit volgt, dat de diepte waarop het zaad ondergebracht moet worden, in de eerste plaats afhankelijk is van den

toestand des bodems. Wanneer deze droog is, en inzonderheid wanneer droog weer verwacht kan worden, dan is het verkieslijk dieper te zaaien, dan wanneer hij vochtiger is en er kans bestaat, dat hij nog vochtiger zal worden. Des voorjaars wordt daarom veelal dieper gezaaid dan in den herfst. Maar tenzij voor de vochtigheid moet een diep onderbrengen zoo veel mogelijk worden vermeden. Hoe dieper toch ondergebracht, des te meer wordt het zaad van de lucht afgesloten, en wij weten dat ook deze voor het ontkiemen noodig is. Daarbij komt dat bij eene diepe bedekking de in het zaad aanwezige voorraadstoffen ontoereikend zouden kunnen zijn om de kiemplant tot aan de oppervlakte te doen groeien. Eene te diepe bedekking heeft daarom ten gevolge, dat het zaad of in 't geheel niet ontkiemt, of de kiemplanten in 't geheel niet of zwak te voorschijn komen. Proeven o. a. van Eckert hebben althans bij Tarwe aangetoond, dat de eerste wortelontwikkeling aan de oppervlakte dan veel geringer is. Granen, die te diep gezaaid zijn, stoelen in den herfst veelal ook minder uit en vormen zwakkere kroonwortels, tengevolge waarvan zij eerder dood- of uit den grond vriezen en ook niet zelden meer van insecten b.v. ritnaalden hebben te lijden, daar deze het in den grond aanwezige dunne stengeldeel afbijten. Zie Fig. 32. Vergelijk I, bl. 144.

Daar de grootte der kiemplanten grootendeels afhankelijk is van de grootte der zaden en groote zaden meer vocht noodig hebben dan kleine, volgt hieruit, dat kleine zaden minder diep ondergebracht mogen en moeten worden dan groote. Klavers, maanzaad en dergelijke worden niet zelden door rollen eenvoudig in den bodem gedrukt; koolzaad, vlas- en graszaden worden iets dieper ondergebracht, nog dieper de granen en het diepst erwten en boonen.

De volgende diepten in cM. kunnen voor eenige zaden ongeveer als maatstaf genomen worden 1).

	In een gemiddelden grond.			
	In zwaren grond	bij vochtig	bij droog	In zandgrond,
		weer		
Tarwe, rogge, gerst en haver	2—3	4	5	6.5
Boekweit, wicken	2.5—3	4	5	8
Erwten en boonen	3—4	5	6.5	8
Aardappelen	10	12	15	15

Dieper ondergebracht zaad komt later, vlak ondergebracht veelal eerder op. Ter bekoming van een gelijkmatig gewas is het dus van belang, dat de diepte, waarop het zaad komt te liggen, zoo gelijk mogelijk zij. Daar met eene machine niet alleen op dezelfde diepte gezaaid, maar deze diepte ook meer geregeld kan worden, vloeit hieruit nog een belangrijk voordeel van het machinaal zaaien op rijen voort. Wat het best is, direct na de laatste maal ploegen te zaaien of hiermede te wachten, totdat de grond zich weder gezet heeft, I, bl. 245, daaronder zijn de meeningen nog verschillend. Kort na het zaaien (en ineggen) wordt de grond des voorjaars en in den zomer niet zelden gerold. 't Doel hiervan is het zaad meer met de aarde in aanraking te brengen en de grond vochtiger te houden. Beide is hier voor de ontkieming en de ontwikkeling van het kiemplantje van belang. Volgens onderzoekingen van Nessler en anderen in

1) *Hand. v. h. Gen. v. Nijv. in de prov. Gron. 1897/98 en 1898/99.*



Duitsland, wordt het bovenste ineengedrukte laagje ook vochtiger gehouden, maar de geleiding van het vocht uit den ondergrond naar de oppervlakte (door

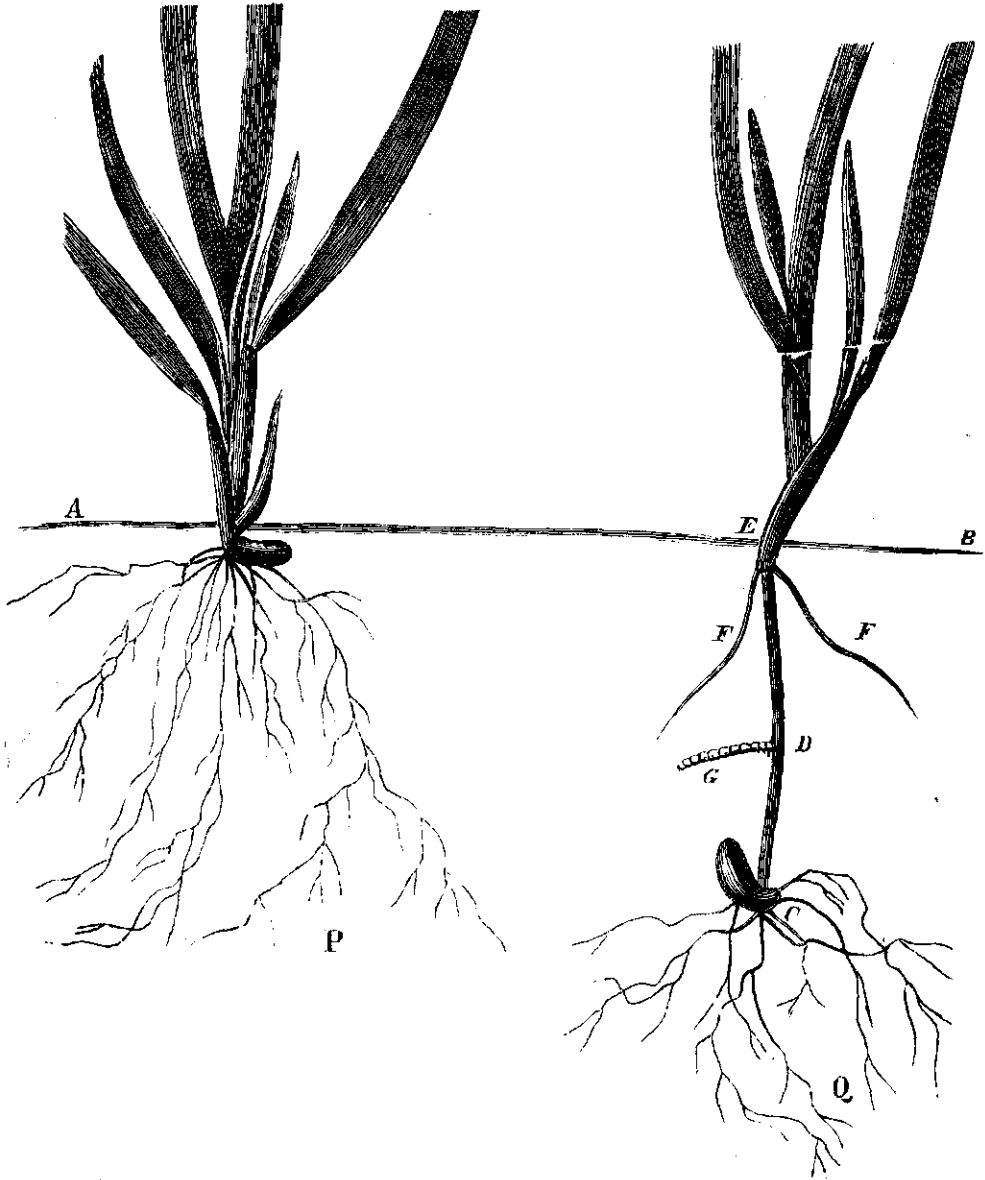


Fig. 32. Ontwikkeling van ondiep *P* en diep *Q* gezaaid graan: *AB*, oppervlakte van den grond; *E*, uitstoelingsknoop; *F*, kroonwortels; *G*, ritnaald, die bij *D* het onderaardsche stengellid doorknaagt, naar dr. J. Ritzema Bos.

capillariteit) bevordert en 'de ondergrond ten gevolge van het rollen derhalve meer uitgedroogd, dan wanneer eene verkrumelde losse en droge laag aan de oppervlakte het geleiden van 't vocht uit de diepte verhinderde.

## D. POTEN EN VERPLANTEN.

In het bovenstaande hebben wij hoofdzakelijk de voortplanting en dus de teelt der planten door zaad op het oog gehad. Landbouwgewassen als Aardappels, Hop en Meekrap die in den regel niet door zaad maar door knollen of wortelstokken (kiemen) voortgeplant worden, worden niet gezaaid, maar gepoot, dat is de knollen of kiemen op regelmatige afstanden gelegd in met de spade gestoken gaten of in de met den ploeg getrokken voren. Voor aardappels zijn ook pootmachines in gebruik, bl. 41. De daarop aanwezige oogen (knoppen) loopen onder gunstige omstandigheden uit en vormen een nieuw gewas. Bij dit uitloopen hebben echter dergelijke verschijnselen plaats en moeten dezelfde voorwaarden (toereikende temperatuur, vochtigheid en toetreding der lucht) vervuld worden als bij het ontkiemen van 't zaad, zoodat wij dienaangaande naar het bovenstaande kunnen verwijzen. Bij de teelt dezer gewassen in 't bijzonder komen wij trouwens op een en ander terug.

Van de zoogenaamde tweejarige gewassen, als Bieten, Wortelen, Koolsoorten enz., die veelal niet om het zaad maar om de wortels of andere deelen verbouwd worden, wordt zaad gewonnen door het product van het eerste jaar, b.v. de bieten of de wortel, in het volgend voorjaar weder te potten; de stengel schiet dan door en brengt zaad voort. De meest gewenschte exemplaren worden daarvoor uitgezocht en op een geschikt bed zoo ruim mogelijk gepoot, waarbij ook weder dezelfde beginselen, als hierboven ontwikkeld, gelden; enkele bijzonderheden aangaande deze „zaadteelderij” behandelen wij het best bij elk gewas in 't bijzonder.

Niet alle planten worden verder als zaad op de voor hare geheele ontwikkeling bestemde plaatsen gezaaid of gepoot, maar vooraf op eene kleine oppervlakte, soms op of in een met zorg daartoe aangelegd bed, bak of kas uitgezaaid en later ter bestemder plaatse geplant. Behalve in den tuinbouw met verschillende groenten, wordt deze teeltwijze in den landbouw veelal toegepast bij Tabak, Mangelwortels, Koolsoorten en Koolrapen en soms bij het Koolzaad, de Karwij enz. Er bestaan hiervoor verschillende redenen, die wij bij de teelt dezer planten meer in bijzonderheden zullen nagaan. Sommige planten ontwikkelen zich in hare jeugd zoo langzaam, dat het volstrekt onnoodig is ze dadelijk op den voor hare ontwikkeling vereischten afstand te plaatsen. Men vindt dan tijd om het voor haar bestemde land te bewerken, te bemesten enz. Werden ze hier dadelijk gezaaid, dan zou dit door den hollen stand allicht spoedig met onkruid bezet en dit veel minder gemakkelijk uit te roeien zijn. Andere zaden, b.v. die van Tabak, moeten, om te ontkiemen, op eene hoogere temperatuur gebracht en de daaruit verkregen kiemplanten in hare jeugd meer tegen vorst enz. beschermd worden dan het vrije veld haar in den voor hare ontwikkeling geschikten tijd kan geven. Nog in andere gevallen is het, door te planten, mogelijk ze als tweede vrucht op het land te verbouwen, b.v. Mangelwortels na vroege Aardappelen.

Als bed voor de teelt dezer planten wordt zoo veel mogelijk vruchtbare grond, het best tuingrond gekozen, die, al naar de plantsoort, meer of minder voor den wind beschut dient te zijn. Tegen nachtvorsten, vogels enz. beschermt

men de jonge planten door bedekking met rijs, stroo euz. Tabaksplanten worden in bakken geteeld, die bedekt worden met ramen, met geolied papier beplakt. Teneinde het bed beter van onkruid te kunnen zuiveren, den grond tusschen de rijen te kunnen bewerken en later de planten op te kunnen nemen, is het 't best op rijen te zaaien. Een te dichte stand moet vermeden en zoo noodig door uitdunning verholpen worden.

De tijd van zaaien wordt voor deze gewassen zoodanig geregeld, dat de planten op het tijdstip dat zij zullen worden verplant, eene behoorlijke grootte hebben. Met het verplanten wacht men echter liefst zoolang, totdat eene vochtige weersgesteldheid ingetreden is; terwijl men het te beplanten veld zoodanig bewerkt, dat het zijne vochtigheid zooveel mogelijk behoudt, I, bl. 254. Proeven van Marek en Wollny hebben aangetoond dat flink ontwikkeld plantgoed een aanzienlijk hoogere opbrengst geeft dan kleine planten. Men zie daarvoor de teelt van Mangelwortels en Koolrapen in de Bijzondere Plantenteelt. Bij het verplanten, waarbij gewoonlijk met de spade gaten gestoken worden, terwijl een helper de planten hierin plaatst, zorgt men dat deze zoo diep komen te staan als zij ook in het bed stonden. Een dieper planten is, zoo niet altijd, dan toch veelal schadelijk. Dat de wortels zoo weinig mogelijk beleedigd en tegen uitdroging beschermd moeten worden en het vormen van nieuwe wortels door overdekking b.v. met gootaaarde of ook met gier vermengden grond, bevordert kan worden, is, I, bl. 140, reeds opgemerkt. Vooral in droog weer is het laatste ook een geschikt middel om de plantenwortels vochtiger te houden.

## HOOFDSTUK II.

### BEHANDELING DER PLANTEN GEDURENDE HAREN GROEI EN VAN DEN DOOR HAAR BEZETTEN GROND. VERPLEGING.

Wanneer het land bezaaid, bepoot of beplant is, dan moet de landbouwer den groei der planten grootendeels aan moeder natuur overlaten. Hoofdzaak is het, dat hij vóór dien tijd zijne maatregelen neemt, door de te telen planten een passenden bodem te geven, of anders: planten, voor zijnen bodem passend, te kiezen. Doeltreffende bewerking en bemesting van den bouwgrond, keuze van goed en zuiver zaaizaad, poot- of plantgoed: daarvan hangt de te verwachten oogst, in zoover die van den landbouwer afhankelijk is, grootendeels af. De weersgesteldheid gedurende den groeitijd der planten, zoogenaande plantenziekten en insektenbederf kunnen nochtans op den besten bodem een belangrijken invloed op den oogst uitoefenen, zonder dat de landbouwer hieraan weinig kan af- of toedoen. Maar, ofschoon hij aan de natuur den vrijen loop moet laten, stelt hij toch belang in den groei zijner gewassen, hij slaat dien gade en bepaalt de vermoedelijke opbrengst. Zijne waarnemingen gedurende den groeitijd kunnen niet zelden belangrijke aanwijzingen voor de teelt der volgende gewassen geven.

Bovendien, de teelt veronderstelt bescherming der planten, bevordering van

haren groei. En beschermen kan hij zijne planten b.v. door de slooten of omheiningen in orde te houden tegen het vee, door wieden enz. tegen onkruiden; bevorderen kan hij den groei door het bewerken en bemesten van den grond.

Wij zullen vooreerst een kort overzicht geven van de

#### A. UITWENDIGE INVLOEDEN OP DEN GROEI DER PLANTEN EN DE MIDDELEN DAARTEGEN.

##### 1. Invloed van het weer.

*Aanhoudende droogte* verhindert of vertraagt het opkomen van 't zaad en benadeelt het aanslaan van 't plantsel. Ook in de andere levensperioden der plant is zij veelal nadeelig. Is het voorjaar vochtig en volgt daarop aanhoudend droog weer, dan heeft dit niet zelden eene onvolkomene ontwikkeling van het zaad ten gevolge: het zaad *verschiet*, of ten gevolge van het meer dan gewoon uitstoelen in het vochtige weer worden de halmen, inzonderheid de zijscheuten, niet volkomen ontwikkeld en het graan *noodrïjp*. Volgens onderzoek van Wollny moet zulks hoofdzakelijk aan gebrek aan vocht in den grond worden toegeschreven. Door het sterke uitstoelen komen de planten als het ware te dicht te staan, zoodat de wortels niet genoeg vocht voor de circulatie van stoffen kunnen opnemen. Zie ook hieronder. De kwaliteit van 't stroo blijft dan beter, daar de eiwitstoffen enz. meer hierin achterblijven; I, bl. 215. Meer onschadelijk en zelfs voordeelig is droog weer of juistere eene droge heldere lucht na den bloeitijd, tegen het rijpworden van 't zaad; I, bl. 217. Het nadeeligst werkt aanhoudend droog weer op grasland.

*Aanhoudend vochtig weer* is inzonderheid nadeelig in den herfst en in 't voorjaar (zaaitijd), en in den oogsttijd, maar ook op den groei der planten in den zomer heeft het op hare ontwikkeling veelal een nadeeligen invloed. De met veel regen gepaard gaande koude vertraagt of verhindert in het voorjaar en in den herfst mede het ontkiemen van 't gezaaide en doet de jeugdige planten in haren groei niet zelden geheel stilstaan. Bij veel regen in den zomer wordt de bevruchting dikwijls verhinderd en worden vele gewassen niet zelden „te geil.” Granen stoelen meer uit dan verwacht kon worden; hun stand wordt daardoor te dicht, de meerdere bladontwikkeling houdt het benedendeel der halmen te vochtig en sluit het licht af. Dit benedendeel wordt daardoor minder stevig en als nu een slagregen of ook veel regen valt kan het de vochtige halm niet dragen. Deze vallen om, dat is het koren gaat legeren en als het zich niet weer opricht (I, bl. 222) niet zelden doorwassen, en 't gevolg van een en ander is veelal: veel stroo en weinig zaad en koren. Zie hieronder. In 't algemeen mag men aannemen, dat langdurige regen en droogte, plotseling afgewisseld, het meest nadeelig zijn.

*Hagelbuien* en *veel wind* kunnen eene geheele vernietiging van den oogst ten gevolge hebben: schadelijk vooral bij Tabak; het afwaaien van 't koren enz.

*Gebrek aan warmte en licht.* De gewassen, in den herfst gezaaid (de wintervruchten), vriezen niet zelden dood of blijken althans des voorjaars den winter niet doorgekomen te zijn; des voorjaars lijden vele planten niet zelden aan nachtvorsten. Eigenlijk doodvriezen heeft waarschijnlijk slechts in zeer strenge

winters en met enkele gewassen plaats. Vaker gaan de planten door het opvriezen of door insektenbederf (Koolzaad) te gronde. Eene sneeuwbedekking beschermt de planten weliswaar tegen groote koude; zij kan echter de planten, door langdurige afsluiting der lucht, doen rotten en bij het dooien te lang in het water doen staan. Ook droge met veel wind gepaard gaande vorst kan den planten nadeelig worden, daar de wortels dan allicht bloot waaien.

Tegen nachtvorsten en voorjaarskoude kunnen planten, in het klein geteeld, met aarde, stroo of rijs bedekt worden, (rijs op plantenbedden, strooachtige mest op weilanden enz.). De wijnbergen worden wel tegen nachtvorsten beschermd door in heldere nachten, stroo enz. te verbranden, teneinde rookwolken te veroorzaken, die de uitstraling der warmte tegengaan. Rijenteelt en eene droge ligging zijn, schoon niet altijd, afdoende middelen tegen het doodvriezen. Dienaangaande is nog veel onzekers. Soms gaan de planten op enkele plaatsen te gronde, op andere plekken niet, ofschoon de behandeling van den grond nagenoeg dezelfde was. In 't algemeen zijn de planten het best tegen de winterkoude bestand, wanneer de vorst niet plotseling invalt, terwijl de planten nog of reeds weder in groei zijn, maar wanneer ze, niet meer groeiende, eene zekere vastheid bekomen hebben. Omtrent andere middelen, zie hieronder. *Bewerking van den grond.* Eene temperatuur, gemiddeld lager dan de normale gedurende den groeitijd, moet in 't algemeen ook als schadelijk beschouwd worden voor de ontwikkeling der planten, maar ook vochtig warm weer, niet zelden met eene bewolkte lucht gepaard gaande, is daarvoor niet altijd voordelig, inzonderheid niet voor de Granen, wier stengels onder deze omstandigheden niet stevig worden en gaan legeren. Zie rijenteelt, bl. 38 en 43.

In dit laatste geval is het vooral gebrek aan licht, dat de schadelijke werking veroorzaakt. Licht toch is voor eene menigte levensverschijnselen der plant bepaald noodig, zie I, bl. 218. Is dit ontoereikend zoo verbleeken (*etiroleeren*) de planten. Hoe minder de hemel dus in den groeitijd door wolken bedekt is, des te weliger zullen de planten, wanneer de omstandigheden gunstig zijn, groeien. Wollny liet eenige planten deels onder de gewone omstandigheden en andere door bedekking in het donker groeien. Na 4 weken had elke plant aan droge stof voortgebracht:

	in het licht	zonder licht
Boonen . . . . .	0.452 gr.	0.242 gr.
Erwten . . . . .	0.240 „	0.150 „
Maïs . . . . .	0.313 „	0.098 „

Ook wordt bij gebrek aan licht de groei der planten anders; de stengels worden langer en dunner, de celwanden minder verdikt, daardoor minder stevig en dientengevolge gaan zij eerder legeren.

Maar ook een lage temperatuur, hetzij van de lucht, hetzij van den grond, is op het verbleeken, het *geel worden* der planten, van invloed. Men ziet dit dikwijls in het voorjaar, wanneer de temperatuur reeds hoog genoeg is om de planten te doen groeien, maar nog niet hoog genoeg voor de bladgroenvorming in sommige planten. Tuinboonen, granen, koolzaad enz. ziet men onder die omstandigheden niet zelden een duidelijke gele tint aannemen.

Het geel worden kan echter ook zijn oorzaak hebben: in gebrek aan ijzer, wat evenwel zelden voorkomt; in een overmaat van chloorverbindingen in den

grond, (b.v. na eene sterke bemesting met onzuivere kalizouten), wanneer niet tevens eene voldoende hoeveelheid salpeter aanwezig is; of bij Leguminosen, wanneer de planten bij afwezigheid van wortelknolletjes nog geen stikstof assimileeren.

## 2. Schadelijke stoffen in de lucht of in den bodem.

Er zijn enkele gassen die schadelijk voor de planten zijn als chloor, zoutzuurgas, fluorwaterstofzuur, zwavelwaterstofgas en vooral het zwaveligzuur (SO<sub>2</sub>). Van dit laatste heeft men gevonden dat één millicienste van het volume lucht daarin aanwezig na eenigen tijd op sommige planten, b.v. jonge sparren, reeds schadelijk werkt. Door enkele fabrieken kunnen dergelijke gassen soms in de lucht worden gevoerd, b.v. het fluorwaterstofzuur door eene fabriek voor superphosphaat, en dan wordt de nadeelige werking op den plantengroei in de nabijheid van zoodanige fabriek ook wel waargenomen. Het meest komt dit echter voor met het zwaveligzuur, vooral in het buitenland in de nabijheid der Silberhütten, waar de meeste planten door het zwaveligzuur, dat deze fabrieken in de lucht verspreiden, sterven; meer in het algemeen echter wordt het in de lucht gevonden waar door de fabrieken veel steenkoolrook in den dampkring gevoerd wordt, omdat in dien rook een weinig zwaveligzuur aanwezig is. Op het open veld heeft men die schadelijke werking niet opgemerkt, maar wel *in* en *nabij* fabrieksplaatsen, vooral aan boomen en heesters wanneer de bladeren door sterken dauw of regen bevochtigd worden en door sneeuw op naaldhout wanneer deze daarop eenigen tijd liggen blijft en zoo het zwaveligzuur er op overvoert. De nadeelige werking openbaart zich eerst aan het gevlekt worden der bladeren of naalden, vooral aan de randen en daarna in het afsterven daarvan.

Aan de kusten werkt misschien ook het keukenzout, dat in de lucht zweeft, schadelijk op houtgewas.

Als schadelijk gas in den bodem staat bekend het lichtgas, in de nabijheid van gasleidingen. Een enkele keer werken misschien ook schadelijk het zwavelwaterstofgas en het moerasgas, maar het is dan ook veelal de vochtigheid van den bodem en de afwezigheid van zuurstof daarin, die schadelijk werken.

Wij herinneren hier voorts aan het (Deel I, bl. 266) vermelde omtrent het onvruchtbaar zijn van gronden, door ijzeroxydule zouten, door keukenzout, door te sterke bemesting of door gebrek aan de noodige voedende stoffen. Soms komen de planten daardoor in het geheel niet tot ontwikkeling of zij lijden een kommerlijk bestaan en sterven af. Het gemis aan de eene of andere voedingsstof kan soms ook aan de kleur worden waargenomen, b.v. een gele kleur wijst op gebrek aan stikstof, zwarte randen aan de bladeren soms op gebrek aan kali.

Dikwijls is het ook overmaat van water in den ondergrond waaraan de planten lijden, vooral boomen; de wortels gaan dan rotten. Men merkt dit vooral in de rivierpolders door de kwel. Mogelijk worden met het opdringende water dan ook schadelijke stoffen in de nabijheid der plantenwortels gevoerd.

## 3. Onkruiden, te dichte stand, ongedierte, plantenziekten.

Hoe goed de bodem ook vóór het zaaien bearheid zij, hoe veel zorg men ook aan het zaaizaad besteed hebbe, toch zullen in den regel verschillende onkruiden aan de cultuurplanten het veld betwisten. Bovendien kan een gewas „te dicht staan”, om eene goede opbrengst er van te kunnen verwachten. Al die onkruiden zijn natuurlijk schadelijk, want waar eene onkruidplant staat zou eene nuttige plant zich kunnen ontwikkelen; zij nemen voedsel en vocht uit den grond op, dat de nuttige planten ten goede zou kunnen komen en zij benadeelen deze in licht en warmte. Bovendien kunnen zij bijdragen tot het verspreiden van schadelijke insekten en parasiteerende planten; zij maken eene bijzondere bearbeiding van den bodem hetzij vóór hetzij gedurende den groei der cultuurgewassen dikwijls noodig; zij kunnen hinderlijk bij het oogsten en dorschen zijn en na het dorschen veel moeite geven om het gedorschte van hunne zaden te zuiveren of anders de kwaliteit van het product aanzienlijk benadeelen.

Wat den invloed der onkruiden op het watergehalte en de temperatuur van den grond betreft, te dezen opzichte heeft Wollny weder verschillende proeven genomen en daardoor aangetoond, dat de onkruiden in gelijken zin schadelijk werken als een te dichte stand der gewassen. Zoo blijkt uit de volgende uitkomsten van zijn onderzoek, hoezeer het watergehalte van den grond door onkruid verminderd wordt.

WATERGEHALTE VAN DEN BOUWGROND IN GEWICHTSPROCENTEN.

D A T U M	Mais		Erwten		Bieten		Aardappelen	
	Met onkruid	Zonder onkruid	Met onkruid	Zonder onkruid	Met onkruid	Zonder onkruid	Met onkruid	Zonder onkruid
29 Juni . . . . .	21.43	23.13	15.42	15.54	20.49	20.07	21.03	21.47
4 Juli . . . . .	15.12	19.56	10.19	11.39	15.53	20.48	15.87	16.34
12 „ . . . . .	16.16	20.61	14.21	13.85	17.62	20.06	15.99	17.11
2 Aug. . . . .	21.66	22.50	18.57	19.03	20.18	22.81	20.41	21.82
12 „ . . . . .	16.85	18.88	12.78	15.52	17.18	19.09	14.85	17.20
25 „ . . . . .	15.17	17.89	—	—	16.09	18.26	14.04	17.09
2 Sept. . . . .	20.89	20.99	—	—	19.98	22.19	20.18	21.21
12 „ . . . . .	22.89	21.88	—	—	22.46	23.26	21.73	22.41
Gemiddeld . . . . .	18.77	20.68	14.23	15.07	18.69	20.78	18.01	19.33

Door eene dergelijke proef werd door hem bewezen, dat niet alleen de lucht tusschen de planten maar ook de bodem op zekere diepte (10 cM.) lager in temperatuur blijft door de meerdere beschaduwing, die de onkruiden geven, zooals onderstaande cijfers duidelijk doen zien.

## TEMPERATUUR VAN DEN BODEM OP 10 cM. DIEPTE.

D A T U M	Mais		Boonen		Bieten		Aardappelen	
	Met onkruid	Zonder onkruid	Met onkruid	Zonder onkruid	Met onkruid	Zonder onkruid	Met onkruid	Zonder onkruid
27 Juni . . . . .	17.48	19.00	17.90	18.68	16.57	19.65	16.78	19.02
28 „ . . . . .	18.08	19.60	18.48	19.18	17.03	20.55	17.08	19.65
29 „ . . . . .	18.38	20.35	18.77	19.80	17.43	21.12	17.80	20.23
30 „ . . . . .	18.23	21.03	18.58	20.22	17.35	21.55	17.67	20.82
1 Juli . . . . .	18.90	22.05	19.22	21.02	17.93	22.62	18.18	21.65
2 „ . . . . .	19.45	22.58	19.57	21.63	18.53	23.25	18.52	22.58
Gemiddeld . . . . .	18.42	20.77	18.75	20.09	17.47	21.46	17.67	20.66

Intusschen acht de landbouwer niet alle onkruiden even schadelijk. Ook hangt zulks af van de planten, die hij teelt en van den grond, waarin zij voorkomen. Kleine onkruiden, die onder de meeste cultuurplanten verstikken, vreesst hij weinig en in een gewas dat veel schaduw geeft of waartusschen gewerkt kan worden, of op een grond, die eene geile vrucht doet verwachten, bekommert hij zich niet veel om het onkruid, overtuigd als hij is dat ze of zullen verstikken of door wieden, behakken enz. gemakkelijk uit te roeien zullen zijn. Maar onkruiden, als Kweek, Hoefblad, Distels enz., die door hunne sterke blad- en wortelontwikkeling het tegen vele cultuurplanten kunnen volhouden, deze door beschadwing onderdrukken en hare wortelontwikkeling enz. tegengaan en, om het zoo uit te drukken, haar het voedsel voor den neus wegnemen, deze vreesst hij zeer, inzonderheid in wintergraan, waarin ze meer tijd vinden zich te ontwikkelen en in 't algemeen in een minder bladrijk gewas of zulk een, dat minder goed behakt kan worden en op een bodem, die weinig bemest is en eene schrale vrucht doet verwachten. Het schadelijkst zijn wel die onkruiden, welke als parasieten leven en voedsel uit de cultuurplanten zelve trekken, zooals de *Cuscuta* op de Klaver, de *Orobanche* op Klaver en Hennep, de *Ratelen (Rhinantus)* op Granen en Grassen.

De vraag, waarom niettegenstaande het gebruik van zuiver zaaizaad, er toch vaak zooveel onkruid in eenig gewas voorkomt, laat zich niet moeilijk beantwoorden. Vooreerst kunnen, in weerwil van eene zorgvuldige zuivering van het zaaizaad, er licht eenige onkruidzaden aan de bewerking ontsnapt zijn. Dan kunnen, niettegenstaande er geen afval met onkruidzaden in den stalmest is gebracht, I, bl. 409, toch met het voeder of het strooisel onkruidzaden daarin zijn gekomen, en in den mest behouden de meeste zaden hun kiemvermogen. Verder kunnen met den wind of door vogels zaden van de naburige velden, van de slootkanten, heggen en wallen, wanneer die niet vrij van onkruid gehouden worden, zijn aangevoerd. De voornaamste oorzaak voor het optreden van onkruid in eenig gewas is echter, dat er eenmaal onkruidzaad en wortelstukken van onkruid in den bodem aanwezig zijn, die nimmer volledig tot ontkieming gebracht en nitgeroeid zijn, I, bl. 227 1).

1) Vooral hardchalige zaden, bl. 3, behouden ook in een vochtigen bodem lang



Behalve zorg voor zuiver zaaizaad en het zooveel mogelijk vrij houden van den mest van onkruidzaden, zijn er dan ook steeds andere middelen noodig om het nu eenmaal aanwezige onkruid zoo niet geheel te vernietigen dan toch te onderdrukken, zoodat de goede gewassen het van hen winnen in den strijd om het bestaan.

Deze middelen zijn: eene goede vruchtopvolging, waarbij zomer- en wintergraan, bladrijke planten en vooral hakvruchten zijn opgenomen, en inzonderheid de rijenteelt, zoodat de grond niet alleen tusschen twee opvolgende vruchten maar ook althans van tijd tot tijd gedurende haren groei bewerkt kan worden. Daarbij dient gezorgd te worden voor het zuiver houden van de slootkanten, greppels, wallen, heggen, enz. In België, Canada en eenige andere landen zijn wetten uitgevaardigd, waarbij de eigenaars der gronden en ook de besturen van Rijk, provinciën, gemeenten enz. verplicht zijn op dergelijke plaatsen de onkruiden uit te roeien.

Omtrent het vernietigen van onkruid door het bewerken van den bouwgrond, verwijzen wij naar I, bl. 321, enz. en door 't behakken naar hieronder. Blijken deze middelen onvoldoende te zijn geweest of te zijn, zoo wordt zoo veel mogelijk gewied, dat is worden de onkruiden en vooral de schadelijkste uitgetrokken. In de laatste jaren is, in het bijzonder voor het vernietigen van Herik of Krodde, het besproeien met eene 15 proc. ijzervitriooloplossing (15 K.G. ijzervitriool op 100 liter water) aanbevolen en hier en daar met goed gevolg in toepassing gebracht. Graanen, in het bijzonder Haver, schijnen door die besproeiing bij de genoemde sterkte der oplossing niet te lijden, wel peulvruchten en rapen. Of andere onkruiden als de Koornbloem, de Bolderik en de Distels er door vernietigd kunnen worden, is onzeker. Klaver schijnt er soms wel, soms niet door aangetast te worden. Ook bleek de oplossing een middel tegen slakken te zijn.

Landbouwers, die niet overtuigd mochten zijn, dat de bouwgrond nagenoeg vrij van onkruid verkregen kan worden, mogen enkele streken van Noord-Holland (Andijk en de Streek) of het noorden van Friesland en enkele streken in Zeeland en Groningen gaan bezoeken.

Is wieden niet meer mogelijk, dan kunnen de hoogopschietende zaadonkruiden nog afgemaaid worden, om althans het voortbrengen van zaad zooveel mogelijk tegen te gaan. Hebben Herik (Krodde) en dergelijke onkruiden nog de overhand, zoo kan, behalve van bovengenoemde besproeiing met eene ijzervitriooloplossing, van eene Herikwiedmachine gebruik worden gemaakt, om de bloemstengels af

---

hun kiemvermogen. Merkwaardig is te dezen opzichte het volgende onderzoek van Putensen, omdat er uit blijkt, hoe veel onkruidzaden in een veld aanwezig kunnen zijn en hoeveel moeite er aangewend moet worden om ze geheel uit te roeien. Na den grond zeven keer bewerkt te hebben, werden vernietigd per M<sup>2</sup> 4648 stuks zwarte Mosterd en Herik en 7252 stuks verschillende andere onkruiden, daarna door vier keer bewerken nog 2048 stuks zwarte Mosterd en Herik en 15010 stuks andere onkruiden, en na den grond 15 keer bewerkt te hebben, waren uit eene laag van 25 cM. per M<sup>2</sup> tot ontwikkeling gebracht: 6792 zaden van Mosterd en Herik en 18276 zaden van andere onkruiden. Grond, die zoo vol onkruid zit, bevat ook in de diepere lagen zaden daarvan, welke daar niet tot ontwikkeling komen, maar slechts dan wanneer zij onder gunstige voorwaarden aan de oppervlakte zijn gebracht,

te plukken. Deze machine, Fig. 33, bestaat uit een op twee wielen rustend raam, waarop eene van gleuven voorziene trommel bevestigd is (in de teekening niet zichtbaar). Binnen in de trommel bewegen zich drie stalen kammen. Wordt de machine voortgetrokken, zoo plukken deze kammen, uit eene gleuf aan de voorzijde der trommel te voorschijn komende, de bloemstengels af, welke tusschen de kammen blijvende zitten, aan de achterzijde der trommel door den scherpen kant eener andere gleuf worden afgestrekten en in een daar geplaatsten bak vallen. De kammen ontvangen hare beweging door middel van tandraderen en zijn op eene schijf geplaatst, die zich excentrisch ten opzichte van de trommel beweegt. Naar den stand van 't gewas kunnen trommel enz. hooger of lager gesteld worden. Behalve de wiedzmachine van Ingermann, welke door een paard getrokken wordt, zijn nog andere kleinere, welke door een man getrokken of gehanteerd worden, in gebruik. De hoeveelheid herik moet echter al bijzonder groot wezen en de velden daarvan geel zien, opdat deze met voordeel gebruikt kunnen worden.

Eene dergelijke nadeelige werking als de onkruiden oefent in vele opzichten een te dichte stand der planten uit, bl. 43. Ook deze is niet altijd te vermijden.

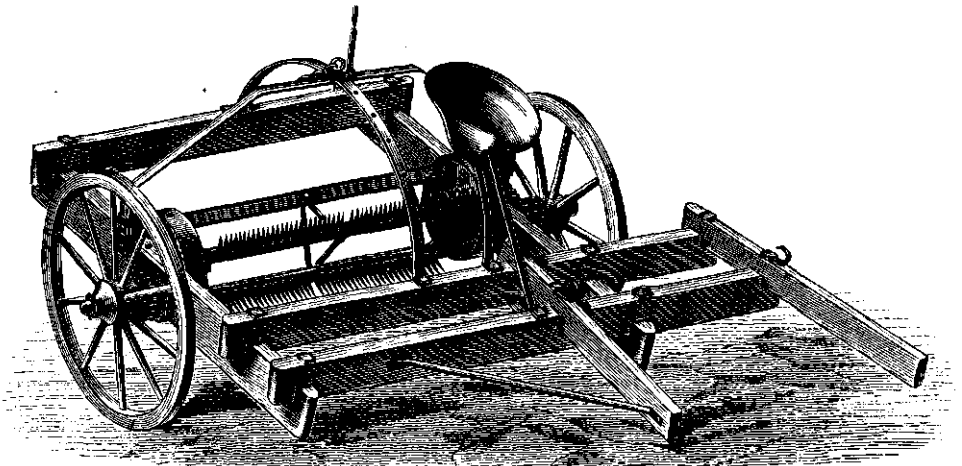


Fig. 33. Ingermann's wiedzmachine van E. Ahlborn te Hildesheim. Om de kammen beter te doen zien is de trommel, waarin zij zich bewegen, weggenomen.

Veelal moet meer zaai zaad genomen worden als bepaald noodig is, omdat een zeker getal planten 's winters kan doodvriezen of op eene andere wijze te gronde gaan; soms stoelen de granen meer uit dan verwacht werd enz. Wordt gedibbeld, dan worden eenige zaden dicht bijeen gelegd, ook al om zeker te zijn van geene ledige plaatsen. In het laatste geval is het noodig de overtollige planten te verwijderen; op welke wijze zulks geschiedt zal in de Bijzondere Plantenteelt bij de behandeling der planten (Mais en Bieten), waarbij dit het meest gebruikelijk is, worden gezegd. In het eerste geval is eene verdunning noodig, die men bij de bewerking van den grond, ook veelal tot andere doeleinden, gedurende den groei der planten tracht te verkrijgen; zie hieronder.

Voor den landbouw schadelijke dieren zijn vooral muizen, slakken en in-

sekten. Inzonderheid de laatste kunnen, in groote hoeveelheid optredende, een gewas soms geheel bederven. Daar bijna elke soort, geslacht of familie van planten bijzondere vijanden onder de dieren heeft, meenen wij die, zoomede de rechtstreeksche middelen daartegen in de Bijzondere Plantenteelt te moeten vermelden. Bescherming van de vogels en andere dieren, die zich inzonderheid met de schadelijke dieren voeden, 't bewerken van den grond, waardoor de larven en poppen gedood of onder 't bereik der vogels worden gebracht, het kiezen van den meest geschikten zaaitijd en het bevorderen van den groei der planten zijn in het algemeen middelen, waardoor of de te groote vermenigvuldiging wordt tegengegaan, of de planten den schadelijken invloed beter kunnen weerstaan. En daar de insekten bij voorkeur of zelfs uitsluitend op sommige plantsoorten leven, bevordert men door veelvuldige teelt van deze vrucht hare vermenigvuldiging. Eene gepaste afwisseling van vruchten kan derhalve ook er toe bijdragen deze tegen te gaan.

De meeste plantenziekten, als roest, brand, moederkoorn enz. worden veroorzaakt door bedektbloeiende planten, bekend onder den naam van schimmels. Behalve door eene bepaalde behandeling van het zaaizaad, bl. 21, zijn eene krachtige ontwikkeling en een gezonde bodem in het algemeen middelen, waardoor de planten aan deze schadelijke invloeden het best weerstand kunnen bieden.

In den laatsten tijd zijn ook eenige direct werkende middelen daartegen in toepassing gebracht bij druiven- en aardappelziekte, als:

de *Bordeauxsche pap*: 2 à 3 K.G. kopersulfaat opgelost in 100 liter water en hierbij gevoegd 1 à 1½ K.G. ongebluschte kalk, welke vooraf gebluscht wordt.

*Kopervitriool en sodaoplossing*: 2 K.G. kopersulfaat en 2.3 K.G. soda, afzonderlijk elk in 50 liter water opgelost, daarna gemengd en geroerd.

*Kopersaccharaat*: kopersulfaat, soda of kalk en stroop.

*Sulfosteatite cuprique*: speksteen en kopervitriool.

Voor het uitstrooien van deze en dergelijke papachtige vloeistoffen of poeders, ook tegen insektenbederf zijn machines, zoogenaamde *pulviserateurs*, in gebruik. Eene machine om meer in het groot geheele velden met een dezer middelen te besproeien, wordt in Engeland naar den uitvinder Strawsoniser geheeten. Geheel aan de verwachting, die de uitvinder daarvan koesterde, ook om ze tot verschillende andere doeleinden, b.v. voor het breedwerpig zaaien te gebruiken, schijnt zij echter nog niet te voldoen. Ook door G. Stout te Tiel wordt eene sproeimachine, die op een kar geplaatst is, door een paard getrokken wordt en bij wijze van eene kleine brandspuit werkt, volgens aanwijzing van den heer S. Lake vervaardigd. Mayfarth te Frankfort a/M. en Mahot te Han (Frankrijk) leveren dergelijke door een paard getrokken sproeimachines. Bij het gebruik van dergelijke sproeimachines bij bieten en granen verdient het zaaien in dubbele rijen, bl. 39, aanbeveling.

## B. HET BEWERKEN EN BEMESTEN VAN DEN GROND GEDURENDE DEN GROEI DER PLANTEN.

1. Eggen, behakken, schoffelen, rollen, aanaarden en de daarvoor dienende werktuigen.

Het meest kan de landbouwer den groei der planten bevorderen en scha-

delijke invloeden wegnemen door het bewerken en zoo noodig bemesten van den reeds beteekden grond. Behalve vernietiging van onkruid of de overmaat van planten en zoo mogelijk schadelijke dieren, heeft die bewerking ten doel de structuur en den vorm der oppervlakte van den grond te verbeteren, ten-einde de scheikundige werking daarin te bevorderen, enz.

Vooreerst doet zich toch veelal het verschijnsel voor, dat het bezaaide land — vooral wanneer het een zand- of leemachtige kleigrond is en het niet eenigszins kluitiger maar zeer verkruid is blijven liggen — aan de oppervlakte min of meer gesloten wordt. De min of meer harde korst, die zich daar dan vormt, is om verschillende redenen nadeelig. Ontstaat zij reeds kort na het zaaïen, zoo gaat zij door afsluiting der lucht de ontkieming tegen en benadeelt het zaad in 't opkomen. Later gaat zij het uitstoelen tegen en heeft zij een sterker uitdrogen van den grond, I, bl. 244, ten gevolge en houdt de sal-petervorming tegen, I, bl. 274.

In andere gevallen is de grond te los en geeft hij den planten geene genoegzame vastheid. Inzonderheid doet zich dit verschijnsel des voorjaars na het opdrogen voor. De grond en daarmee ook de planten zijn dan opgevoren. Hare wortels zijn, om te kunnen groeien, niet genoeg met den grond in aanraking.

Van den eenen kant dus te groote dichtheid, van den anderen kant te groote losheid van den grond is nadeelig voor de teelt. Evenals in zooveel gevallen, maar hier vooral, moet de practische blik van den landbouwer, ook op het weer, beslissen, hoe te handelen om deze gebreken zooveel mogelijk weg te nemen. Soms is het dienstig overdwars, dat is, bij rijenteelt, recht-hoekig op de rijen of anders op de richting waarin geploegd is, te eggen: vooral bij te dichten stand der vruchten en wanneer men vreest, dat het gewas te geil zal worden. Daarmede worden vele onkruiden vernietigd niet alleen, maar ook de dichte bossen uit elkander gehaald. De sterkere halmen of de grootere planten, die hieraan het best weerstand bieden, krijgen dan meer lucht en licht en kunnen zich beter ontwikkelen, de zwakkere worden vernietigd of in hare ontwikkeling het meest benadeeld. In andere gevallen is het beter in de richting der rijen te eggen of, ter vernietiging van onkruiden vooral, te hakken of te schoffelen. Om den grond aan zijne oppervlakte meer gesloten te krijgen en de planten beter te bevestigen, wordt gerold. Volgens de proeven van Nessler en anderen, I, bl. 255, blijft de oppervlakte dan vochtiger, maar in de diepte droogt de grond meer uit.

Aardappels, Suikerbieten, Koolzaad enz. en tot op zekere hoogte de Granen, bij het schoffelen, zie hieronder, worden aangeaard, dat is ter zijde met aarde bedekt. 't Doel daarvan is de ontwikkeling van zijwortels of uitloopers, bij granen het uitstoelen te bevorderen; Suikerbieten mogen niet uit de aarde groeien, wijl hun suikergehalte dan geringer wordt. In den herfst heeft het aanaarden ook ten doel de wortels meer tegen vorst te beschermen. De hopplanten worden wel geheel met aarde bedekt en als de vorst over is, weder ontbloot.

In hoever het aanaarden nuttig of soms ook schadelijk is, kan moeilijk in algemeene trekken gezegd worden, omdat verschillende omstandigheden daarbij in aanmerking genomen moeten worden. Op grond van eigen onderzoekingen

en die van anderen komt Wollny tot het resultaat, dat de werking van het aanaarden op het productievermogen der cultuurplanten naar de soort van planten en de weersgesteldheid zeer verschillend is: bij vele planten als Boonen, Narbonneesche wikken, Sojaboonen, Raapknollen werd in alle gevallen de opbrengst, zoowel in quantiteit als qualiteit, door het aanaarden grooter; bij andere gewassen als Kool- en Raapzaad, Rogge en Knollen werd slechts in enkele jaren eene gunstige werking van het aanaarden waargenomen, terwijl daarvan in andere jaren niets gemerkt werd of het eerder schadelijk was. Bij Mais en gele Wortels werd geen of slechts een nadeelige werking waargenomen. Bij Aardappels cindelijk was de werking verschillend naar de diepte, waarop de knollen gelegd waren. Het aanaarden vergrootte de opbrengst des te meer naarmate deze na het poten minder met aarde bedekt werden en omgekeerd. Waren de poters diep gelegd, zoo werkte het aanaarden eerder schadelijk. In sommige jaren echter (1875, 1880) gaven de diep (25 cM.) gelegde en niet aangeaarde aardappelen een hoogere opbrengst als de aangeaarde, in andere jaren (1879, 1881, 1883) was de opbrengst der ondiep (1—10 cM.) gelegde en aangeaarde grooter.

Aangezien echter het watergehalte van de door het aanaarden verkregen kammen aanzienlijk geringer is dan van den vlakken niet door aanaarding in kammen geploegden grond, verdient volgens hem het aanaarden slechts aanbeveling op gebonden, humusrijke gronden, die goed water houden, alsmede in een vochtig klimaat; maar hij acht het ondoelmatig op gemakkelijker uitdrogende gronden en in een droog klimaat, omdat onder zulke omstandigheden de hoeveelheid water die voor de normale ontwikkeling der cultuurplanten noodig is, niet ter harer beschikking staat.

Ook de proeven in latere jaren door Wollny genomen met den verbouw op ruggen, deels aangeaard, deels niet, hebben dergelijke uitkomsten gegeven <sup>1)</sup>.

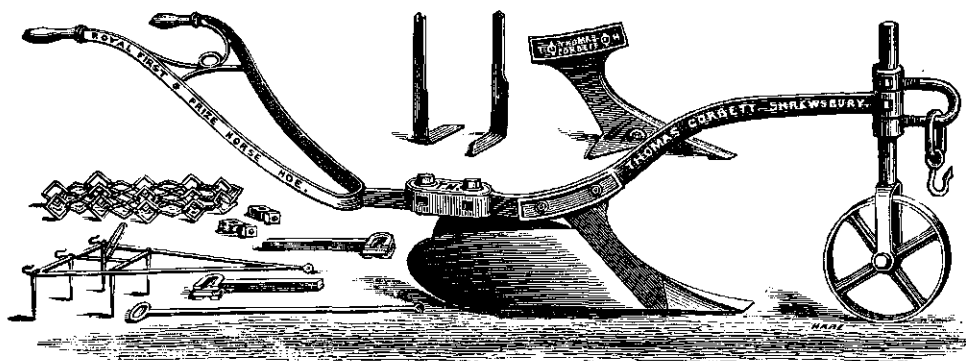


Fig. 34. Aanaardploeg met daarbij passende deelen om hem als paardehak in te richten van Thomas Corbett te Shrewsbury.

In vochtige jaren (1886, 1888, 1897) gaven de ruggenbouw en het aanaarden hoogere opbrengsten dan de vlakke bouw, terwijl bij aanhoudend droog weer (1887) de verhouding juist andersom was.

Voor het aanaarden van Koolzaad, Boonen, enz. dienen verschillende ploegjes

<sup>1)</sup> *Forschungen auf dem Geb. der Agrikulturphysik*, XX. S. 519.

(aanaardploegjes) nog op verschillende wijze ingericht. Zij zijn meestal van een tweesnijdende schaar als in een grondwoeler en van een dubbel rister voorzien,

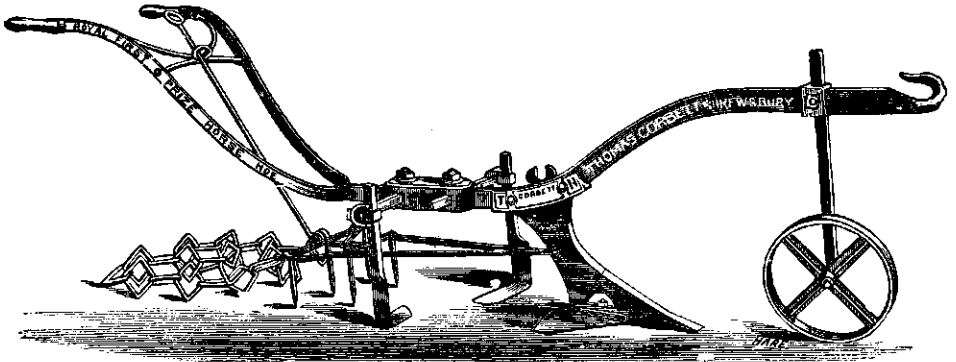


Fig. 35. Corbett's aanaardploeg als paardenbak of schoffelploeg ingericht.

zoodat men daarmede tusschen de rijen werkende, aan weerskanten wat aarde tegen de planten in de rijen aanploegt. Het raam van Bajac's aardappelpoot-

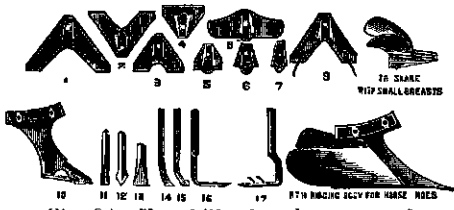


Fig. 36. Verschillende scharen enz. behorende bij Corbett's schoffelmachine.

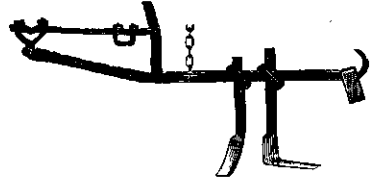


Fig. 37. Een der hefboomen van Sack's schoffelmachine op zij gezien met een hakmes *E* en een korstmes *K*, Fig. 39.

machine, Fig. 28, bl. 41, kan daarvoor worden ingericht en is als zoodanig in Frankrijk veel in gebruik voor het aanaarden van Aardappelen. De afstand

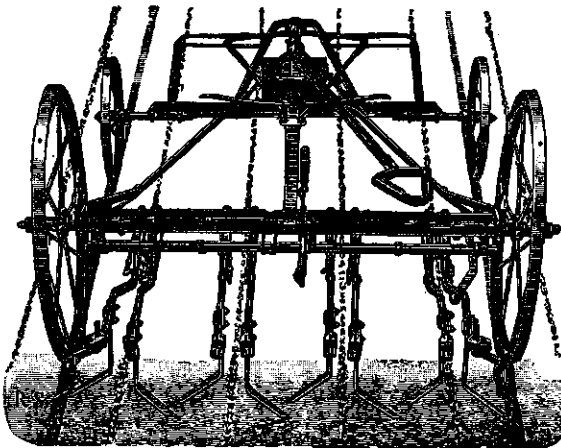


Fig. 38. Schoffel- of hakmachine van R. Sack, agent L. Nagel en Co. te Arnhem. Zie voor de daarvoor passende hefboomen Fig. 37.

enz. op rijen geteeld, is de rijeneg in gebruik, die uit twee balken bestaat,

der risters kan daarbij naar den afstand der rijen geregeld worden. Fig. 34 stelt Corbett's aanaardploegje voor, meer bepaald voor het aanaarden van Koolzaad, Boonen enz. geschikt.

De eggen, die bij het bewerken van de te veld staande vruchten gebruikt worden, zijn de gewone zaadeggen. Granen worden ter verbreking eener korst ook wel met eene lichtere eg b.v. met eene kettingeg bewerkt.

Voor Koolzaad, Boonen

welke aan het vooreind onder een scherp hoek samenkomen en hier met een scharnier kunnen draaien; zoodat de hoek en derhalve ook de onderlinge afstand der balken meer of minder groot genomen kan worden. Aan het achtereind zijn de balken met een verstelbaar ijzer verbonden en ter besturing gewoonlijk van staarten voorzien. Voor het hakken en schoffelen dient de handbak, zijnde eene omgebogene spade, van zeer verschillenden vorm, waar-

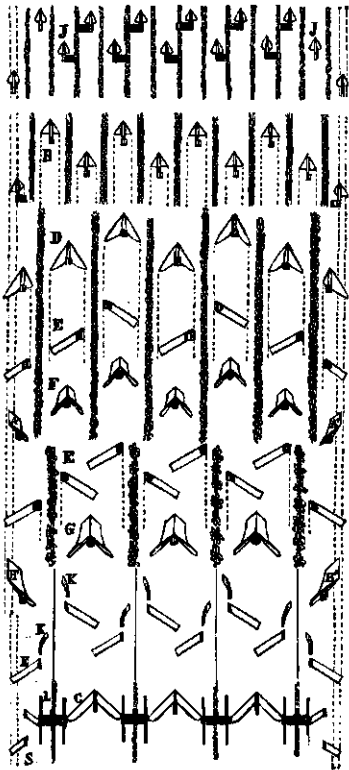


Fig. 39. Verschillende scharen en messen van Sack's schoffelmachine: J, tweesnijdend bladvormige schaar van 7 cM. snijbreedte; B, idem, van 8—12 cM. snijbreedte; C, idem, van 23—40 cM. snijbreedte; D, idem, van 13—22 cM. snijbreedte; E, éézijdig schoffelmess met afgeronde hoeken van 14—20 cM. snijbreedte; F, aanaarder voor 20—36 cM. rijenwijdte; G, idem, voor 37—50 cM. rijenwijdte; K, korstmess; H, schaarvormig mes om aan te aarden.

een en hetzelfde voorstel gebruikt, Fig. 40. Soms dient ook het stel der zaaimachine tevens voor de schoffelmachine. De mesjes of schoffeltjes zijn hier eveneens of schoffelvormig (eezijdig snijdend, volgens Taylor's patent) of trufelvormig (tweesnijdend, volgens Sucknall's patent), Fig. 39, b. Zij zijn, evenals de vorentrekkers eener zaaimachine, aan hefboomen bevestigd, wier afstand wordt geregeld naar den afstand der rijen, waarop het graan gezaaid is. Overigens

de arbeider naar zich toe werkt, de padschoffel of tuinspade, waarmee vooruit gewerkt wordt, paardenhakken, paardenschoffels of schoffelmachines. Ook van laatstgenoemde werktuigen, die door een paard getrokken worden, bestaat eene te groote verscheidenheid om die hier op te noemen. Als een der doeltreffendste tot het bewerken van Koolzaad, Boonen enz. vermelden wij Corbett's schoffel- of hakploegje, Fig. 35, dat naar den verschillenden afstand der rijen gesteld kundende worden, zeer algemeen voor deze gewassen bruikbaar is. De kromming aan het vooreind van den boom heeft ten doel, dat het tuig (éénspan, knuppel of zwengelhout) de reeds hoog opgegroeide planten niet benadeelen zal. Fig. 36 stelt de verschillende scharen enz. voor, die hierbij al in gebruik zijn en afzonderlijk besteld kunnen worden. Wederom anders ingericht zijn de machines voor het schoffelen van bieten. Om drie of meer rijen te gelijk te kunnen bewerken, zijn een even groot aantal scharen en messen aan een raam bevestigd, dat door een paar wielen gedragen en met twee hefboomen (staarten) bestuurd kan worden.

Als raam of stel kan daarvoor ook dat eener zaaimachine dienen, zooals Fig. 38, de machine van Sack als schoffelmachine ingericht, doet zien.

Tot het schoffelen van het op rijen gezaaid graan wordt meestal aan het voorstel van eene zaaimachine eene schoffelmachine verbonden. Bij eene zaaimachine wordt derhalve eene passende schoffelmachine genomen en daarbij

is de inrichting nog zeer verschillend. Bij die van Taylor zijn de hefboomen aan de voorzijde bevestigd aan eene ronde staaf *a*, die op hare beurt met twee ijzers *tt*, van oogen voorzien en hierin verplaatsbaar, aan het raam is opgehangen. Aan de achterzijde rusten de hefboomen op eene staaf *g*, die door een paar draaibare ijzers *vv* ondersteund wordt. In het midden van laatstgenoemde staaf is eene staaf *q* loodrecht bevestigd, die aan een hefboom *ss'* is verbonden waarmede de machine wordt bestuurd. Terwijl nu een arbeider het paard leidt en de machine bij het voorstel stuurt, grijpt een ander laatstgemelden hefboom met de daaraan bevestigde handvatsels. Aan den voorkant is deze hefboom van een half tandrad voorzien, dat in een schroef zonder eind op de zoevevgenoemde ronde staaf *a* grijpt. Daar deze staaf in de oogen der ijzers, waaraan

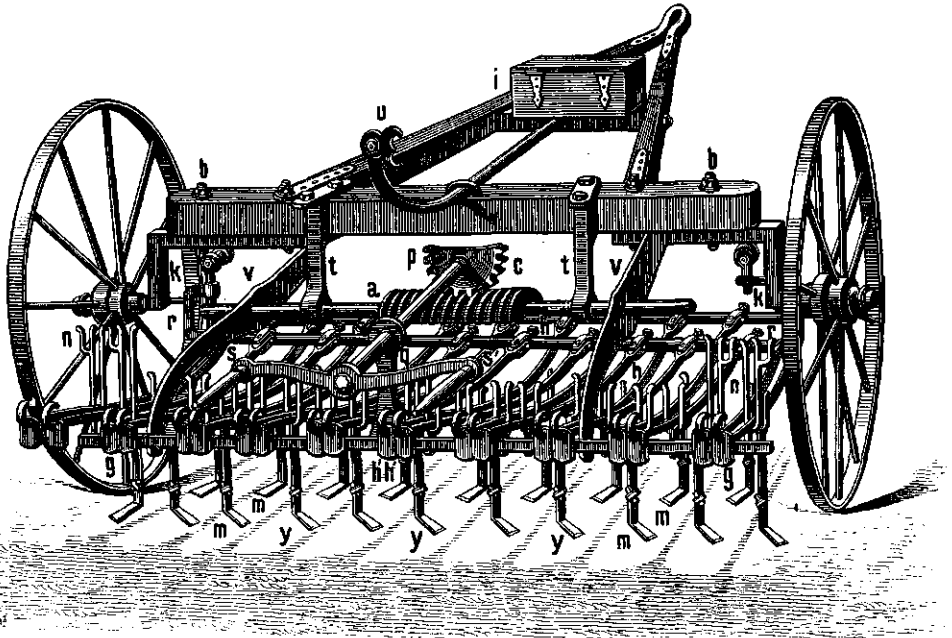


Fig. 40. Schoffelmachine volgens Taylor, passende bij de zaaimachine, Fig. 10: *hh'*, hefboomen; *m*, mesjes; *y*, op rijen gezaaid graan; *g*, gewichten; *i*, kistje tot berging van schroefdraaiers, enz.; *ss'*, hefboom om te sturen; *pc*, halftandrad; *a*, staaf met schroef zonder eind; *tt*, ijzers met oogen; *vv*, ijzers voor het opbeuren der hefboomen; *vv*, staven waaraan de hefboomen bevestigd zijn; *kk*, geknikte as der wielen; *u*, haak om de hefboom *ss* in te slaan bij het uit 't werk zetten; *nn*, vorken om enkele hefboomen buiten 't werk te zetten; *g*, ijzeren staaf, waaraan de dwarsstaaf *gg* is bevestigd; *bb*, schroefhouten.

zij is opgehangen, kan draaien en naar rechts en links geschoven kan worden, heeft de arbeider het in zijne macht door of op het rechter- of op het linkerhandvat te drukken, de hefboomen en daarmede de mesjes meer links of meer rechts te verplaatsen, en wanneer het paard iets mocht uitwijken of er eene kromming in de rijen mocht zijn, het schoffelen te regelen. De machine kan uit het werk gezet worden, door den hefboom waarmede zij bestuurd wordt, naarboven te brengen en in eene haak *u* te slaan, terwijl ook enkele mesjes buiten werking kunnen worden gesteld, door de hefboomen, waaraan



zij bevestigd zijn, in vorken *n* op de aan den achterkant aanwezige staaf te doen rusten. Ook Mangelwortels, Aardappels enz. kunnen met deze machine geschouffeld worden. In dit geval worden messen genomen als in Fig. 38.

## 2. Overbemesting.

Niet minder kan door overbemesting de groei der te veld staande gewassen bevorderd worden. In het hoofdstuk over de bemesting in het 1e Deel, bl. 438, hebben wij daarvan reeds een en ander gezegd. Gier, guano, chilisalpeter en andere snelwerkende veel stikstofhoudende meststoffen zijn daartoe het meest dienstig, minder of niet de gewone stalmest en de meer phosphorzuur- en kalihoudende kunstmeststoffen, die minder snel werken en meer door den grond geabsorbeerd worden. De overbemesting wordt vooral toegepast wanneer een gewas in het voorjaar wat schraal staat. Zal eene overbemesting, b.v. met chilisalpeter echter doel treffen, zoo moet de bodem ook overigens voldoende vruchtbaar, dat is van de noodige voedingsstoffen, als kali en phosphorzuur in voldoende mate voorzien zijn. Omtrent de meest doeltreffende hoeveelheid kunnen moeilijk algemeene voorschriften gegeven worden, omdat zulks van den aard en den stand van het gewas afhangt. Vooral bij een dichten stand kan eene sterke overbemesting met chilisalpeter licht aanleiding geven tot logerkoren. Ook de meest geschikte tijd daarvoor is moeilijk bepaald aan te duiden. Soms kan het gewenscht zijn de chilisalpeter direct na het zaaien in het voorjaar over te strooien, of, zooals men in Engeland, vooral bij turnips en mangelwortels wel doet, dergelijke geconcentreerde meststoffen, direct met het zaad te zaaien. Wagner en Heine waarschuwen echter tegen een te vroeg overbemesten bij granen, omdat de planten dan te veel uitstoelen en de stand van het gewas te dicht wordt. Doelmatig is het daarom wel het overbemesten vooral met de snelwerkende chilisalpeter in 2 à 3 keer te doen, telkens b.v. 50 K.G. per H.A., de eerste keer direct na het zaaien van een zomergewas of bij de eerste ontwikkeling in het voorjaar van een wintergewas en met een tusschentijd van 14 dagen à 3 weken de volgende keeren.

## 3. Aftoppen en afweiden.

Planten, die te welig groeien, b.v. granen, vooral tarwe, worden wel getopt, dat is, men snijdt in het voorjaar, voordat het graan is doorgeschooten en er geen gevaar bestaat de aren te benadeelen, met eene zicht of sikkels de bovenste bladeren af, om daardoor de welige ontwikkeling iets tegen te gaan en de beschaduwing der zijstengels en in het algemeen het benedendeel der halmen meer licht en lucht te geven, opdat zij steviger worden en niet gaan liggen. Met dit doel laat men de granen ook wel afweiden door schapen.

## HOOFDSTUK III.

HET OOGSTEN. BEWARING EN VERDERE BEHANDELING  
VAN HET GEOOGSTE.

Bij de behandeling van de samenstelling der planten, I, bl. 137, hebben we terloops de deelen aangeduid, waartoe eenig gewas geteeld wordt en er vooral op gewezen, dat men daarbij die deelen niet alleen zoo groot mogelijk maar ook zoo goed mogelijk samengesteld tracht te verkrijgen. Daarvan is ook afhankelijk het tijdperk, waarop eenig gewas geoogst moet worden. Want men tracht natuurlijk het in dat tijdperk zijner ontwikkeling te oogsten, waarop het aan 't doel waartoe 't verbouwd wordt, zooveel mogelijk beantwoordt. Daarnaar onderscheiden wij:

*het oogsten van stengels met de daaraan bevestigde deelen in groenen toestand, hetzij vochtig of droog, als hooi;*

*het oogsten van planten in vruchtrijpen toestand, en*

*het oogsten van slechts een enkel deel der plant (wortels, knollen enz.) met of zonder de andere deelen.*

Voor het oogsten zijn verschillende werktuigen noodig, die in 't algemeen den naam van oogstwerktuigen dragen en waarvan wij vooreerst een overzicht zullen geven.

## I. DE OOGSTWERKTUIGEN.

De belangrijkste oogstwerktuigen zijn:

## A. Zicht- en maaiwerktuigen.

1. *Zeis, sikkel en zicht.* De *zeis* bestaat uit een wigvormig, min of meer gekromd mes, aan eene staaf (boom) bevestigd, die van twee handvatsels voorzien is. Naar de lengte van den boom en de plaatsing der handvatsels onderscheidt men: de *langboom-zeis* of *zwade*, met twee gebogen handvatsels (dollen) aan de bovenzij van den boom, de *kleine zeis* met een dol aan de bovenzij en, meer naar het uiteinde, een van een kruk (hilt) voorzien recht handvatstel aan de onderzij en de *krukzeis* met twee kleine handvatsels, een aan de bovenzij en een aan de voorzij. De krukzeis wordt het meest gebruikt en is dan ook het doeltreffendst. De zeis dient inzonderheid tot het maaien van gras en klaver en daar waar de granen enz. niet geil worden en stevig stroo bezitten, worden ook deze daarmede wel gemaaid (veelvuldig in het buitenland en hier te lande o. a. in Drente). In dit geval plaatst men boven het mes, ter plaatse waar dit met den boom vereenigd is, wel eene soort van hark (rijf) om het gemaaide beter in eene zwade te brengen, en in Drente om de halmen beter bijeen te houden een zoogenaamden *toejager*, bestaande in twee naast elkander geplaatste kromgebogene twijgen; bij het maaien van

boekweit ook wel een doek. Bij het maaien van graan enz. is een tweede persoon noodig, in Drente *weller* geheeten, om de halmen en schoven te leggen 1).

Meer algemeen wordt voor het afsnijden van de granen enz. van den sikkel (Zeeland en Noord-Holland) en van de zicht (in de meeste andere provinciën) gebruik gemaakt. De *sikkel*, Fig. 40, bestaat uit een mes, dat, ongeveer in

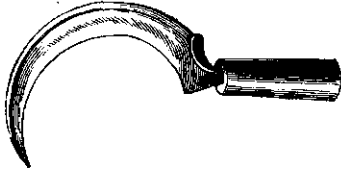


Fig. 41. Sikkel.

een halven cirkel gebogen en met eene gewoonlijk wigvormige of ook wel zaagvormige snede voorzien, aan een eenvoudig houten hecht bevestigd is. Van de *zicht* zijn het mes en 't hecht grooter dan die van den sikkel; het eerste is minder gekromd en het laatste van een bijzonder handvat (voor de rechterhand ingericht) voorzien, om het steviger vast te kunnen houden. Daarbij behoort eene strijkat of haak, met een voor de linkerhand passend

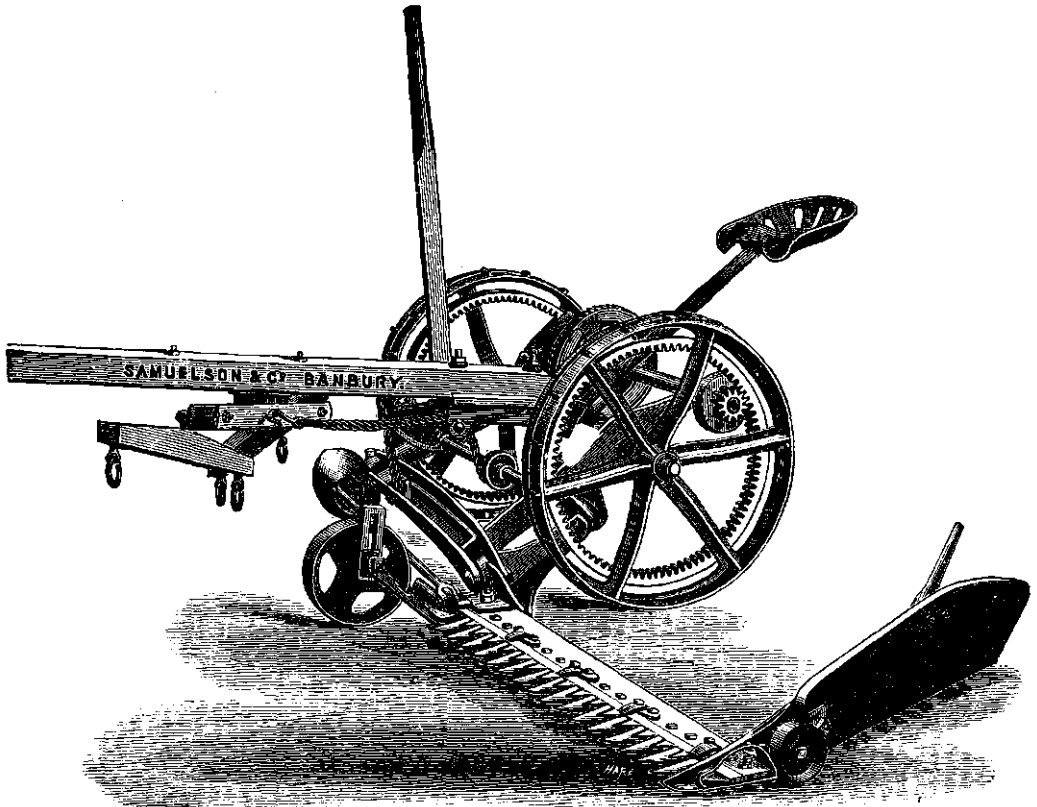


Fig. 42. Grasmaaier van Samuelson en Co. te Banbury, met links gelegen mes en vingerbalk, kan ook ingericht worden als graanmaaier.

handvat, waarmede de arbeider (*zichter*) het af te snijden gedeelte afscheidt, na het afsnijden bijeenstrijkt en vervolgens, ook met behulp van den rechter-

1) J. W. H. Cordes, *De inoogting en zuivering der voornaamste granen.*

voet en de zicht in een hoop (schoof of garf) legt. Het afsnijden met de zicht heet *zichten*.

Met den sikkel kan het koren afgesneden worden door minder sterke arbeiders en zelfs door vrouwen en kinderen, die het gesneden bij kleine hoeveelheden in regelmatige schoven leggen. Het werk vordert echter langzaam, terwijl de stoppels lang worden en er dus meer stroo op het land achterblijft. Zichten gaat minder gemakkelijk maar ook sneller; het vordert dus sterkere en meer geoefende arbeiders; de stengels kunnen dichter bij den grond worden

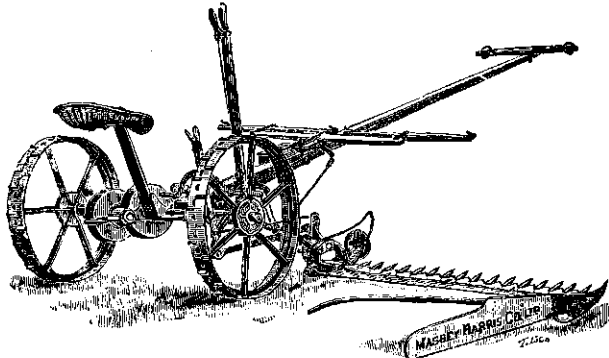


Fig. 43. Brantford's grasmaaier van Massey—Harris. Agent wed. Massée & Zn., Goes.

afgesneden, terwijl de schoven even regelmatig gevormd maar iets meer ineengeperst worden en derhalve niet zoo spoedig drogen.

2. *Maaimachines*. De *maaimachines* zijn: *a.* gras- en *b.* graanmaaiers. Deze laatste kunnen zijn: *aa.* eenvoudige machines, waarbij de

schoven door handkracht gevormd worden; *bb.* grasmaaiers tot een graanmaaier ingericht (*gecombineerde* gras-graanmaaimachine); *cc.* zelf-schovenmakende graanmaaiers, en *dd.* machines, waardoor niet alleen schoven gemaakt maar deze ook gebonden worden, de zogenaamde *zelfbinders*.

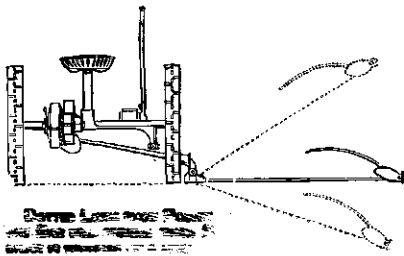


Fig. 44. Verschillende standen die de vingerbalk van Brantford's grasmaaier kan aannemen; hier als de machine zelf horizontaal en het terrein op-, gelijk- of afloopt.

*a.* *Grasmaaiers*. Van de grasmaaiers, die over 't geheel zeer goed werk leveren en tegenwoordig nagenoeg alle naar hetzelfde plan zijn ingericht, kunnen Fig. 42 en 43 ons een denkbeeld geven. Zij bestaan uit een raam dat op twee wielen rust en van eene zitplaats voor den bestuurder voorzien is. De wielen zijn inwendig van een tandrad *B* voorzien, dat in een kleiner tandrad, *b*, op eene horizontale as, Fig. 45, bevestigd, grijpt. Op dezelfde as zit een kegelrad *C*, dat een ander kegelrad *c* en daarmede de hieraan bevestigde as doet bewegen.

Laatstgenoemde as, evenals de meeste andere werkende deelen, zijn overdekt en derhalve in Fig. 42 en 43 onzichtbaar. Aan haar uiteinde bevindt zich de schijf *D*, waaraan de staaf met het mes *A* uitmiddelpuntig vastgehecht is. Wordt nu het werktuig voortgetrokken, dan doet de weerstand der wielen, bij genoegzame wrijving, de as *C*, en met behulp van de kegelraden ook de as *c* *D* ronddraaien en wordt aan *A* eene heen- en weergaande beweging gegeven, die, daar steeds een grooter rad op een kleiner werkt, zeer snel is: in de

meeste machines gaat, terwijl de voorwielen eens rondloopen, het mes ongeveer 40 maal heen en weer. Om de wrijving te verminderen loopen in de machines van Brantford (Massey-Harris) de assen op rollen of kogels.

Met de machine verbonden is eene zoogenaamde vingerbalk, die op twee kleine wielen rust. Deze dient om als eene kam het gras te verdeelen, terwijl bij de heen- en weergaande beweging van 't mes het gras tegen de kammen wordt afgesneden. In de vingers zijn namelijk openingen, waarin het mes heen en weer bewogen kan worden, en, terwijl nu bij de voortgaande be-

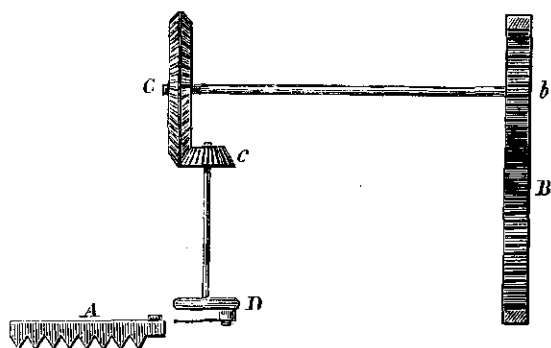


Fig. 45. Schematische voorstelling van de overbrenging der beweging in eene maaimachine: B, tandrad in een der wielen, waarin het kleiner tandrad *b* grijpt; C, c, kegelraden; D, excentrische schijf of krukas; A, mes.

wielen der machine voor een volgenden omgang. De bestuurder kan met den in Fig. 42 verticaal staanden hefboom den vingerbalk meer of minder diep zetten en ook geheel ophooven, b.v. bij het van en naar 't land rijden, daar de vingerbalk, op de hoogte van het 't dichtst bij de machine gelegen kleine wiel, om een scharnier draaibaar is. Bij de machines van Brantford (Massey-Harris)

weging der machine de grashalmen tusschen de vingers of kammen komen, worden zij door de loodrecht daarop gerichte beweging van het mes afgesneden. Aan het uiteinde van den vingerbalk is voorts een staaf of schoen bevestigd, die het af te snijden gras van het overige scheidt, en een bord, dat het afgesneden tot een zwad bijeenbrengt en zoo een vrije baan geeft voor de

kan bovendien de vingerbalk naar heliend terrein gesteld worden, Fig. 44.

Om de machine uit en in 't werk te zetten, dat is de beweging van 't mes te doen ophouden, dient b.v. de inrichting als in Fig. 46 en 47 voorgesteld.

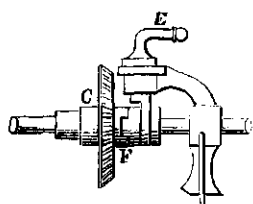


Fig. 46. Maaimachine in het werk gezet.

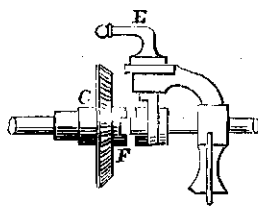


Fig. 47. Maaimachine uit het werk gezet.

In Fig. 46 is de as namelijk bij F gekoppeld; wordt nu de kruk E 180° omgedraaid, dan grijpt de as met het kegelrad C niet meer in het andere deel en houdt de beweging hiervan en dus ook van het mes op.

Daar voorts bij het wenden het eene wiel moet kunnen stilstaan, terwijl het andere en ook het mes zijne beweging behoudt, zijn nog zoogenaamde palraden aangebracht. Zie hierachter bij de rosmolens.

b. *Graanmaaiers.* Van deze onderscheidt men vooreerst *aa eenvoudige*, op eene dergelijke wijze ingericht als een grasmaaier, maar waarbij achter den vingerbalk en om dezen draaibaar eene uit latten samengestelde tafel is aangebracht, II. *Vierde druk.*

gebracht en verder een tweede zitplaats voor een arbeider, die de op de tafel vallende halmen met behulp van eene hark in schooven legt, en wanneer een genoegzaam aantal halmen zich op de tafel verzameld heeft, deze achterwaarts laat vallen en de schoof, ook met behulp van de door de openingen der tafel stekende stoppels, er af te doen glijden of strijken. Zie Fig. 48. Ook kunnen

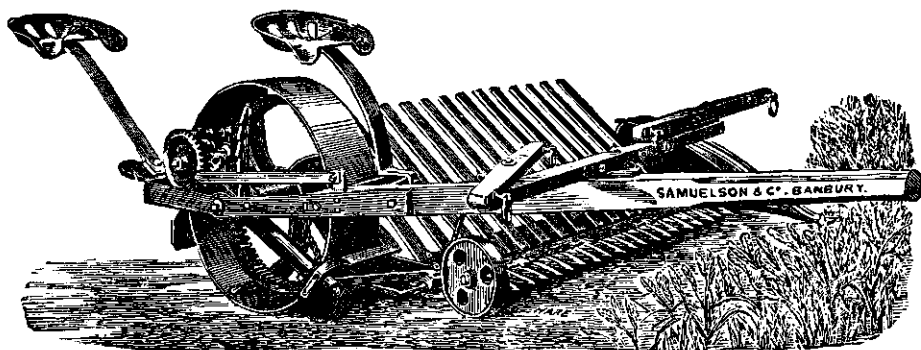


Fig. 48. Eenvoudige graanmaaier van Samuelson & Co. te Banbury, voor één of twee paarden.

*bb* aan een grasmaaier, als de in Fig. 42 afgebeelde, een tafel en een tweede zitplaats worden aangebracht, om deze tot een graanmaaier in te richten. Bij dezen eenvoudigen of den met een' grasmaaier *gecombineerden* graanmaaier komen de schooven dus in het pad van den vingerbalk te liggen, wat voor de vrije beweging van het werktuig ondoelmatig is, tenzij de schooven direct en zoo snel als gemaaid wordt, worden gebonden.

*c. Schooenvormende graanmaaiers.* De machines, die enkel als graanmaaier dienen, zijn veelal zoo ingericht, dat de halmen op een bord vallen en van hieraf door harken, door de machine zelve bewogen, zijwaarts in schooven worden gelegd.

Fig. 49 kan ons van zoodanig werktuig een denkbeeld geven. De inrichting van den vingerbalk, van het zich daarin bewegende mes en de wijze waarop dit in beweging wordt gebracht, zijn in hoofdzaak zoo als bij den grasmaaier. Gewoonlijk is echter slechts één drijf wiel aanwezig, terwijl een kleiner wiel den vingerbalk met het schoovenbord, aan de andere zijde, ondersteunt. Het drijf wiel, waarop nagenoeg de geheele machine rust, is inwendig, evenals bij een grasmaaier, van een tandrad voorzien, dat de beweging overbrengt eendeels op het mes in den vingerbalk, anderdeels op eene min of meer verticaal staande as. Aan deze as zijn met scharnieren en dus draaibare harken bevestigd, die, zonder meer, met de verticale as in eene cirkelvormige beweging geraken. Deze harken dienen om *of* het graan tegen het mes aan te drukken en na het afsnijden op het bord te strijken, en in dit geval bestaan zij ook wel enkel uit een paar staven (dekkers), *of* om het van het bord af te harken in regelmatige schooven. Teneinde echter te voorkomen, dat zij bij hunne cirkelvormige beweging het wiel en den aangidsche zijde hiervan geplaatsten voerman zullen raken, worden zij genoodzaakt om over rollen langs een spoor hier in de hoogte te stijgen, om, vóór het wiel gekomen, weder te dalen. De harken, die het graan van het bord afstrijken en dus in schooven leggen

loopen daarbij nog gedeeltelijk in een ander spoor dan de harken (dekkers), die het tegen den vingerbalk drukken en op het bord leggen. Aan de achterzijde is voor beiden het spoor hetzelfde maar aan de voorzijde verheffen de dekkers zich snel weder in de hoogte, terwijl de schoovenvormende harken over het bord strijken en eerst aan het uiteinde daarvan in de hoogte gaan. Aan het schoovenbord zijn behalve een wiel, waarop het aan de eene zijde rust, nog bevestigd dekstukken, die gemeld wiel tegen verstopping beschermen, alsmede eene schoen met eenige staven, waardoor het af te snijden graan van het andere gescheiden wordt. Voor het maaien van liggend graan levert Samuelson nog afzonderlijke lichters, die aan den vingerbalk bevestigd het graan opbeuren en de halmen voor de snijvlakte van het mes brengen, Fig. 50. Voor het uit en in het werk zetten van het mes en het afleggende toestel dienen verder hefboomen, die de voerman onmiddellijk onder zijn bereik heeft.

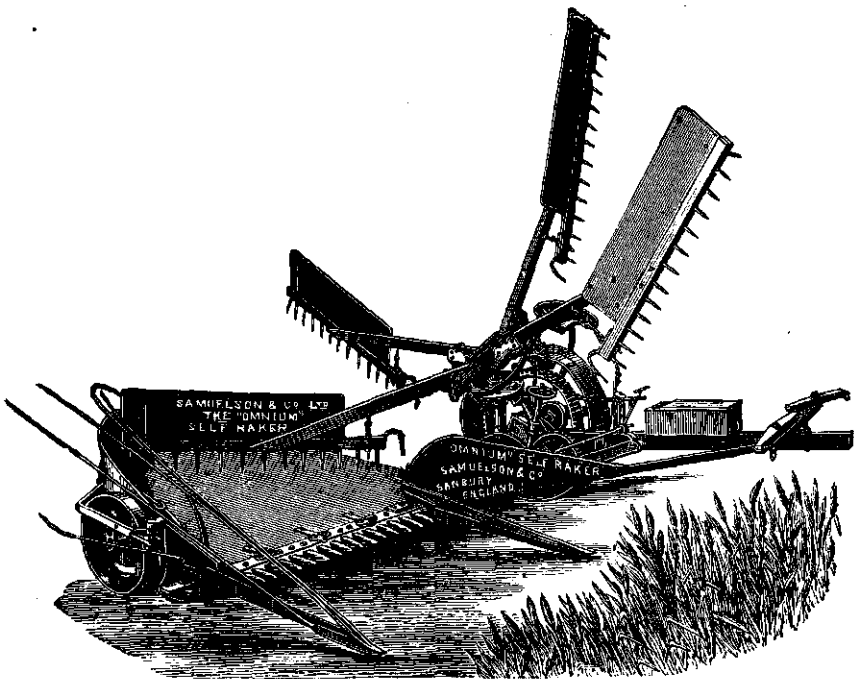


Fig. 49. Zelf-schoovenvormende graanmaaiër van Samuelson & Co. te Banbury.

d. *Zelfbinders*. Nog meer samengesteld zijn de graanmaaiers, die de gevormde schooven direct binden, de zoogenaamde *zelfbinders*. Daarbij wordt het gesneden graan op een doek zonder eind naar een hooger geplaatste tafel gevoerd en hier, door den zoogenaamden pakker tot eene schoof gevormd, met een koord gebonden en vervolgens van de machine afgeworpen, Fig. 51. De inrichting van dezen pakker is te samengesteld om die hier zonder uitvoerige teekeningen te kunnen beschrijven. Voor het binden met deze machines werd vroeger ijzerdraad gebruikt, waarvan na het dorschen van 't graan gedeelten in het stroo terecht komen en dus schadelijk voor het vee konden zijn, daarom is dit thans in de meeste machines door koord vervangen.

De regelmatige gang van een graan- en grasmaaier, waarbij men het gras vooral zoo kort mogelijk tracht af te snijden en het graan in gelijkvormige schooven tracht te leggen, wordt verkregen, behalve doordien de werkende deelen zoo weinig mogelijk wrijving veroorzaken en zoo goed mogelijk aan hun doel beantwoorden, door het evenwicht der werkende deelen. Onze bedoeling kunnen wij het best aangeven met behulp van Fig. 49. Men zal begrijpen, dat het afsnijden van 't graan enz. een aanmerkelijken weerstand veroorzaakt aan deze zijde van den disselboom, waaraan de paarden trekken. Die weerstand zal, zonder meer, eene draaiing van de machine naar rechts tengevolge hebben. Het gewicht van den voerman, van het drijf wiel enz. veroorzaken echter een aanmerkelijken weerstand aan gene zijde van den disselboom, die dezen, zonder meer, links doet draaien. De geheele machine vormt als het ware een ongelijk-armigen hefboom van de 1ste soort, waarvan de disselboom het stounpunt is. Voor het evenwicht moeten nu de som der producten van de weerstanden aan de eene zijde met hunne hefboomsarmen en die der weerstanden aan de andere zijde met de daarbij behoorende hefboomsarmen gelijk zijn. Kleine verschillen

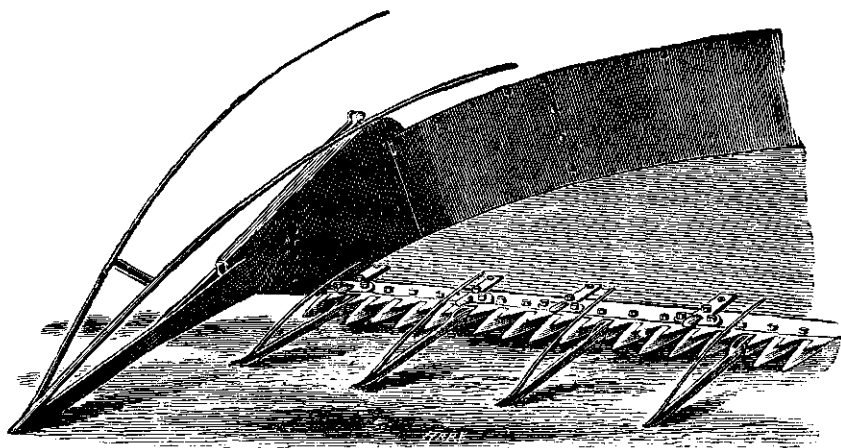


Fig. 50. Vingerbalk met lichters en staven aan het schoovenbord van Samuelson's maaimachine voor het maaien van liggend graan.

worden natuurlijk door den tegenstand der trekdieren verevend, maar bij groote verschillen zullen deze opzij gedrongen worden, zal dit in allen geval hinderlijk in hunne beweging zijn en de machine eene slingerende beweging aannemen. Hetzelfde tracht men bij een grasmaaier te verkrijgen. Zoo moet het gewicht van den bestuurder evenwicht maken met de zwaarte van den disselboom, opdat deze geene drukking op de trekdieren uitoefent en de disselboom zoo tusschen de beide raderen zijn aangebracht, dat er ook rechts en links van dezen evenwicht is. Met dit doel is ook de evenaar waaraan de paarden trekken bij de nieuwste machines verschuifbaar onder den disselboom aangebracht en met een trekstang aan den vingerbalk verbonden, zoodat de machine hieraan gedeeltelijk wordt voortgetrokken. Bij het gebruik der machines moet vooral gezorgd worden, dat de op elkander wrijvende deelen goed gesmeerd en zuiver worden gehouden. De wanden van de openingen in den vingerbalk,



waardoor het mes loopt, zijn daarom bij de machines van Samuelson in het midden van week ijzer en aan de kanten van staal, waardoor de hoeken scherper blijven. De messen dienen voorts steeds behoorlijk scherp te zijn. De fabrikanten leveren gewoonlijk bij elke machine een tweetal, zoodat voor het slijpen van mes gewisseld kan worden en de machine derhalve daarom niet stil behoeft te staan. Voor dit slijpen zijn eenvoudige slijpsteen met beweegtoestel verkrijgbaar. Een zooveel mogelijk vlakke bodem is voor het maaien met machines, inzonderheid van granen, een voornaam vereischte, een sterk legeren van het graan niet zelden een groot bezwaar bij het gebruik dezer werktuigen. Maar waar de arbeidsloonen, vooral in den oogsttijd, hoog zijn, of juist waar gebrek aan arbeiders is, wordt haar gebruik noodzakelijk. Kan een arbeider met den sikkel  $\frac{1}{10}$  en met de zicht  $\frac{1}{4}$  hectare in één dag afsnijden, zoo maait hij met eene machine 3—6 hectare in dien tijd. Waar echter veel gemaaid wordt, moet ook veel gebonden worden; waaruit dus volgt, dat men vooral met een zelfbinder het werk zeer kan bespoedigen,

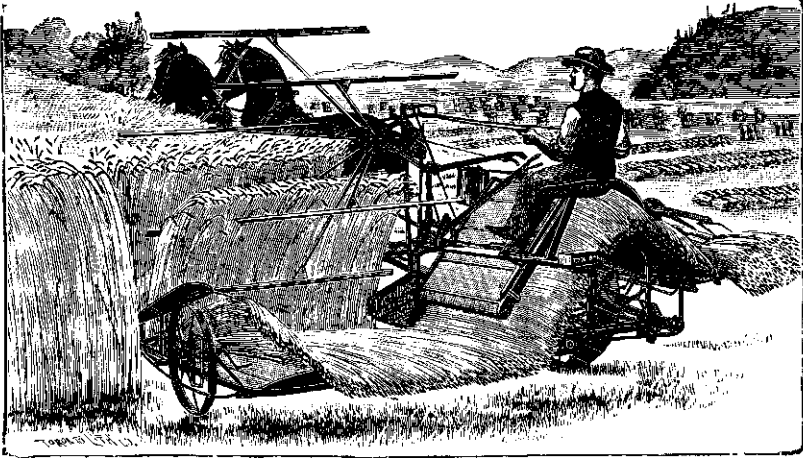


Fig. 51. Zelfbinder van Massey—Harris. Agenten Boeke & Huidekoper te Groningen.

waaraan echter weder het nadeel is verbonden, dat het graan vooral onder de banden niet zoo spoedig droogt, en het soms wenschelijk kan zijn, dat er tusschen het maaien en binden eenige tijd verloopt. 't Spreekt van zelf, dat alleen groote boerderijen dergelijke machines voor eigen rekening kunnen aanschaffen. Kleinere boerderijen dienen dit gezamenlijk te doen of nog beter zo trachten te huren.

## B. Hooiwerktuigen: zwadkeeders, hooischudders en hooiharken.

Wij onthouden ons hier eene beschrijving te geven van de meer eenvoudige werktuigen, als *vorken* en *handharken*, bij het hooien in gebruik en bepalen ons tot de meer samengestelde hooischudders en paardenharken.

Voor de gewone bewerkingen die men het gemaaid gras met handwerktuigen doet ondergaan om er hooi van te maken: het *keeren*, *witeenslaan* en *bijeenharken* of *rijven*, zijn namelijk allengs meer samengestelde werktuigen nitgedacht.

Jarman te Tetsworth bracht op de tentoonstelling te Leicester in 1896 een *swadkeerder*, en werd daarvoor bekroond met eene zilveren medaille. Sedert is deze machine op verschillende wijzen verbeterd, zooals bleek toen zij in 1898 op nieuw tentoongesteld werd te Birmingham <sup>1)</sup>. Zij is tamelijk samen-

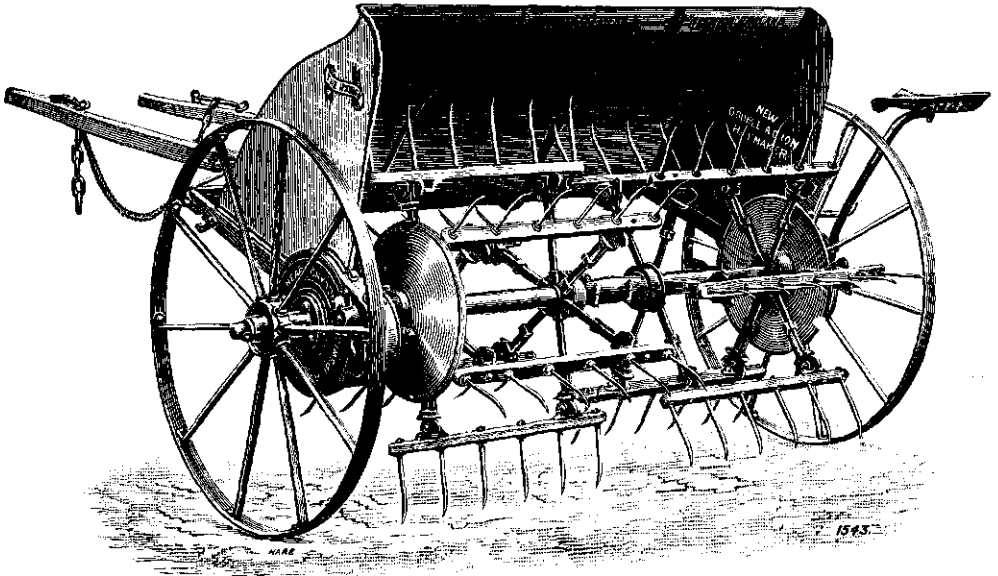


Fig. 52. Hooischudder van Ransomes, Sims and Head, te Ipswich, met vooruit- en achteruitgaande werking.

gesteld, ofschoon zij bij de beproeving weinig trekkracht vereischte, en bestaat in hoofdzaak uit een stel op twee wielen; achter het raam zijn twee kegels

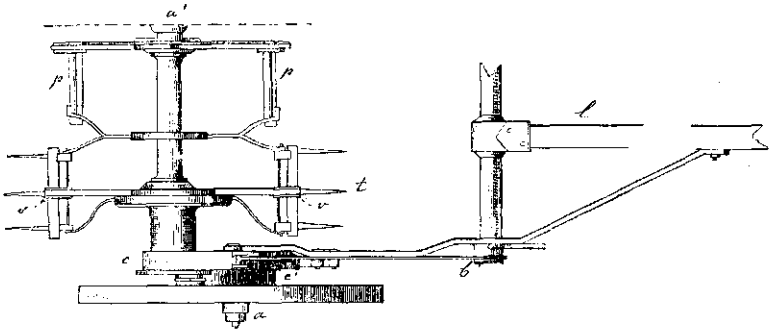


Fig. 53. Doorsnede der rechtsche helft van een hooischudder (van Howard): a, as van de wielen waarop de machine rust; a', as van den haspel; c en c', overdekte tandraderen, waardoor de beweging der wielen op den haspel wordt overgebracht; b, stang, waarmede de machine gesteld kan worden; t, tanden, die bij p teruggeslagen en daarom onzichtbaar zijn; v, veeren; l, limoen.

aangebracht, die door een ketting zonder eind eene ronddraaiende beweging ontvangen in de richting waarin getrokken wordt, en waaraan zijwaarts vleugels

<sup>1)</sup> *Journal of the R. A. S. of England*, 1898.

zijn bevestigd die alzoo eene beweging loodrecht daarop ontvangen en het hooi moeten keeren, in éénen gang twee zwaden. De machine is echter nog weinig in gebruik.

Een *hooischudder* bestaat uit een haspel, op een raam of stel geplaatst, dat op twee wielen rust en door een paard wordt voortgetrokken, Fig. 52 en 53. De tanden, *t*, die het hooi moeten opnemen, zijn aan de uiteinden der armen van den haspel bevestigd, welke zijne ronddraaiende beweging ontvangt van de wielen door middel van tandraderen *e* en *e'*. De tanden zijn draaibaar om een scharnier, maar worden door veeren, *v*, in haren stand gehouden. Alleen bij grooten weerstand wijken de veeren en worden de tanden alzoo voor 't breken bewaard. Bij het vervoer van en naar 't land enz. slaat men de tanden eveneens terug.

De haspel kan op tweederlei wijze ronddraaien, vooruit en achteruit, en uit het werk worden gezet, zoodat hij niet ronddraait. In 't eerste geval raken de

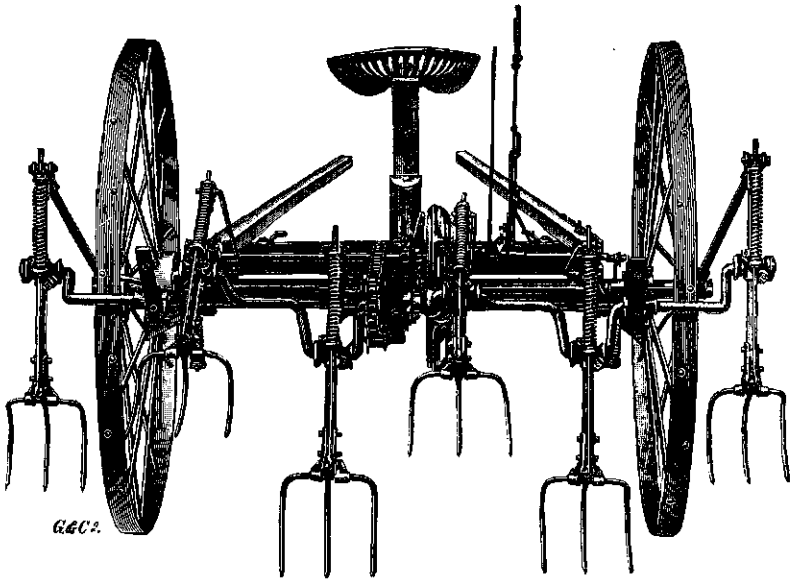


Fig. 54. Hooischudder van Gross & Co. te Leipzig—Eutritsch.

tanden den grond in dezelfde richting als waarin de machine voortgetrokken wordt. Zij heffen het hooi tot eene vrij aanzienlijke hoogte op en werpen het over de machine. Om den invloed van den wind te verminderen en te voorkomen dat het hooi voor de machine geworpen wordt, omgeeft men haar vaak aan den voorkant over ongeveer een vierde deel met een kap. De voortwaartsche beweging wordt veelal aan den haspel gegeven bij het begin van 't hooien van gewoon gras. De beweging in tegengestelden zin geeft men aan de tanden, wanneer men vreest veel blad (bij klaverhooi) of zaad te zullen verliezen en wordt veelal genomen, wanneer het hooi bijna gereed is. Voor het overbrengen dezer beweging dienen overdekte en in de teekening niet zichtbare tandraderen, *e*, *e'*. Bij de voortwaartsche beweging grijpt het tandrad van 't wiel in het tandrad van den haspel, bij de achterwaartsche beweging wordt een tandrad tusschenbeide gevoegd, terwijl zij niet in elkander grijpen wanneer de haspel

zal stilstaan. Met behulp van een schijf, waarin de as des haspels verplaatsbaar is, kan deze voor die verschillende gegevens gesteld worden en bovendien met behulp van een schijf, aan het achtereind van het limoen bevestigd, en de staaf *b* iets lager of hooger en daardoor de tanden meer of minder dicht bij den grond geplaatst worden.

Een bezwaar dat tegen de hooischudders van het bovengenoemde stelsel kan aangevoerd worden is, dat zij het min of meer gedroogde gras te veel uiteenslaan en er daardoor verlies van de fijne deelen, vooral van de klavers, plaats heeft. Dit heeft aanleiding gegeven tot het uitvinden van hooischudders, die het hooi, evenals met een vork met de hand geschiedt, meer opschudden en min of meer keeren. Een dergelijke hooischudder had Walter A. Wood het

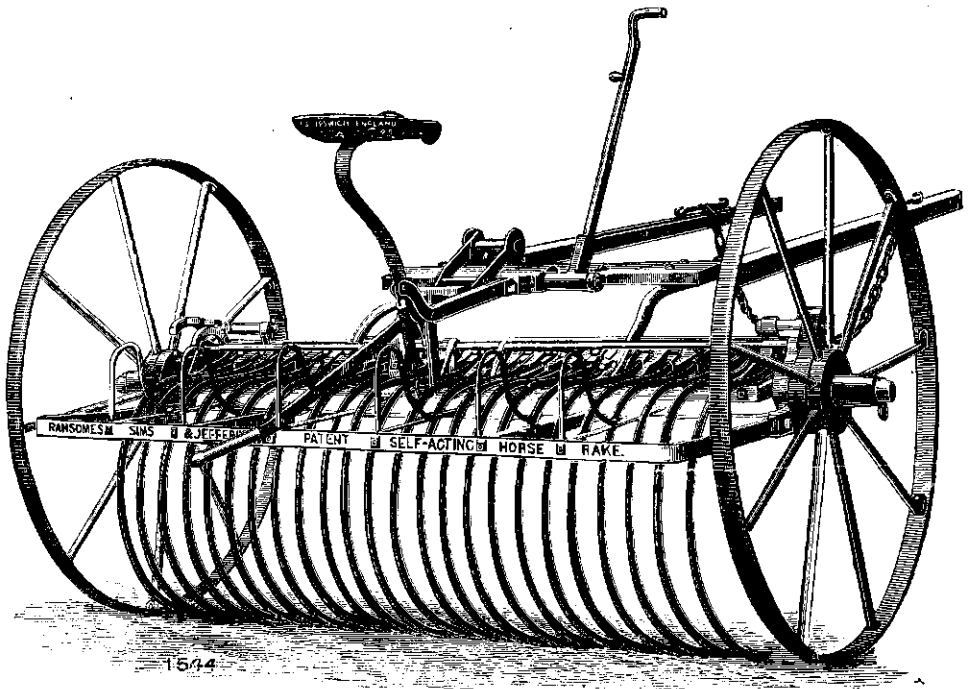


Fig. 55. Ransomes zelfwerkende hooihark.

eerst tentoongesteld te Darlington in 1895. Zij worden thans vooral vervaardigd door Nicholson te Newark. Fig. 54 stelt den hooischudder van Gross en Co., volgens dit stelsel werkende, voor. Zooals men ziet, zijn de vorken, zes in getal, hier aan een krukas bevestigd en zoo geplaatst, dat zij ook buiten de raderen werken. Veeren, die bij het naar boven gaan der vorken gespannen worden en zich bij het naar beneden gaan ontspannen, geven, in verband met de voortgaande beweging der machine en de ronddraaiende krukassen, aan de vorken zoodanige beweging, dat het hooi opgeschud en gekeerd wordt op eene dergelijke wijze als dit ook door handenarbeid geschiedt.

Dienen de hooischudders om het gemaaide, 't zij gras of klaver, op te schudden en nit elkander te slaan en daardoor het drogen te bevorderen, de *paarden-*

*harken* dienen om het geheel of nagenoeg tot hooi geworden gras aan hoopen te brengen. Ook de afgevallen aren der granen worden, nu men het arenlezen, als in eene gezonde oeconomie niet meer passende, afschaft, met eene paardenhark bijeengebracht. Het langst bekend en ook hier te lande in gebruik gekomen, is de Amerikaansche paardenhooihark, zijnde eene groote houten hark, met rechte tanden, die, draaibaar in een raam, door een paard voortgetrokken wordt. Met behulp van het raam kan de hark tevens gesteld en, zoo eene genoegzame hoeveelheid hooi bijeengebracht is, omgeworpen worden. De Amerikaansche houten hooihark is intusschen grootendeels verdrongen door de

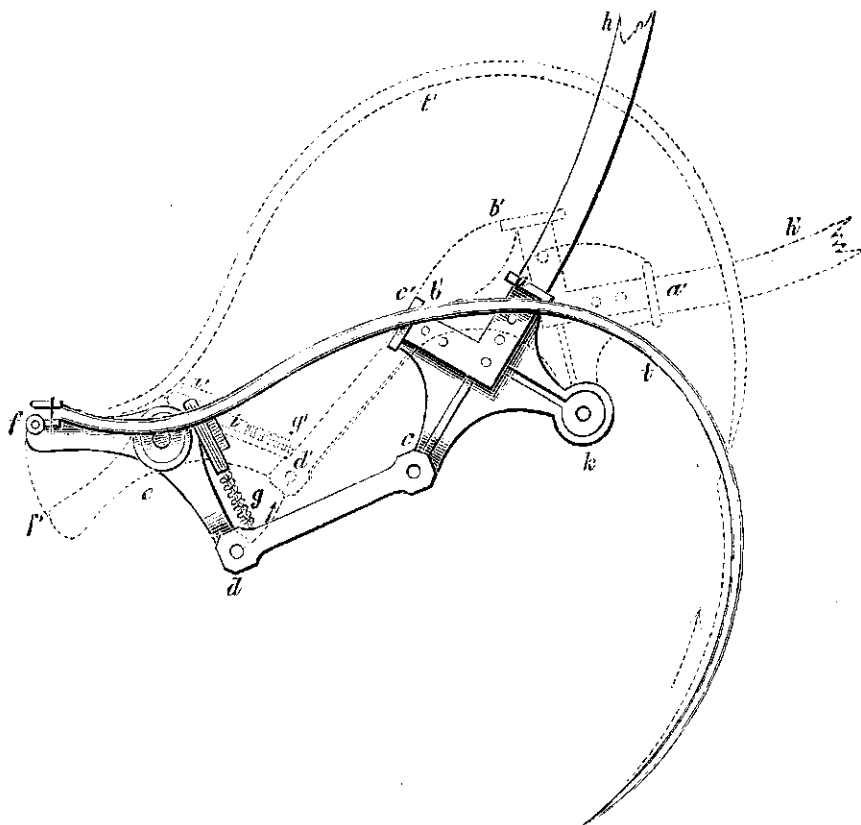


Fig. 56. Doorsnede van Ransomes' hooihark, zonder zitplaats, langs den hefboom, om te doen zien, hoe de tanden opgebeurd worden: *abcdef*, kniehefboom; *k* en *e* zijn vaste punten. De stippellijnen stellen den stand der tanden en van den hefboom voor, wanneer *h* naar beneden wordt gedrukt; de geaccentueerde letters wijzen de verschillende deelen in dezen stand aan; *t* en *t'*, staaf voor het opheffen der tanden; *g* en *g'*, veer.

Engelsche, geheel van ijzer en met stalen tanden, Fig. 55. De gebogen tanden zijn hier, elk voor zich draaibaar, aan een raam bevestigd, dat op twee wielen rust. Hun aantal en onderlinge afstand zijn niet altijd dezelfde: de fabrikanten leveren ze b.v. voor fijn hooi, in welk geval de onderlinge afstand geringer, en voor grof hooi, waarbij hun afstand grooter is. Zij worden ondersteund door eene staaf, welke tevens dienst doet bij het opheffen der tanden. Het zal duidelijk zijn, dat wanneer de hark in den stand, waarin zij is geteekend,

over het land getrokken wordt, waarover het hooi uitgespreid ligt, dit bijeenbrengt. De tanden bieden door hunne eigene zwaarte genoeg weerstand aan het lichte hooi, maar zoodra een grootere weerstand in den weg komt, een steen b.v., wijken zij achteruit en worden alzoo voor 't breken bewaard. Is nu eene genoegzame hoeveelheid hooi bijeengeraapt, zoo beurt men de tanden omhoog en laat ze alzoo over het hooi heengaan. Op drieërlei wijze kan dit opheffen geschieden. Is de hooihark van eene zitplaats voor den bestuurder voorzien, zoo maakt deze daartoe gebruik van een onder zijn bereik zijnden hefboom. Loopt de bestuurder achter de machine, zoo kan hij gebruik maken van een meer naar achteren aangebrachten hefboom. En in de derde plaats kan, als in de hieronder afgebeelde van Ransomes, de opheffing ook door de machine zelf geschieden, namelijk door middel van eene soort excentriek op de as der machine aangebracht.

De in de tweede plaats genoemde wijze van opheffen is de meest gebruikelijke en wordt door Fig. 56 verduidelijkt. Uit de figuur blijkt, dat daarbij van een kniehefboom gebruik wordt gemaakt, waarmede eene staaf en daardoor de tanden der hark naarboven worden gebracht.

Dezelfde opmerking, die wij hierboven omtrent het aanschaffen van maaimachines maakten, geldt ook, schoon dan in mindere mate voor de hooiwerktuigen. Bedenkt men dat deze werktuigen, bij eene zeer doeltreffende inrichting, weinig kostbaar zijn, weinig onderhoud vereischen, het hooi daarmede spoedig doorgewerkt en bijeengebracht kan worden, en men daardoor minder afhankelijk wordt van 't weer, zoo is het duidelijk dat het aantal hectares, jaarlijks te hooien, niet groot behoeft te zijn, of deze werktuigen kunnen met voordeel aangeschaft worden.

### C. Werktuigen voor het vervoer: oogstwagen en oogstkar.

Tot het vervoer van den oogst naar de bergplaats worden in den regel *wagens* of *karren* gebruikt, welke werktuigen intusschen ook tot het vervoer van mest, aarde enz. dienen. *Karren*, — die men nog in twee- en driewielige kan onderscheiden en veelal door 'één paard getrokken worden, — zijn meer geschikt voor kleine boerderijen en voor 't vervoer op geringen afstand; *wagens*, die op vier wielen rusten en veelal eene grootere laadruimte bezitten, zijn geschikter voor grootere boerderijen, ook omdat de afstand, waarop de oogst vervoerd moet worden, hier veelal grooter is. Overigens bestaat er in deze werktuigen, waaromtrent wij in geene nadere bijzonderheden kunnen treden, eene even groote verscheidenheid in ons land, als b.v. in de verschillende graafschappen van Engeland. Er moeten weliswaar soms verschillende omstandigheden in aanmerking worden genomen om met juistheid over de meerdere of mindere doeltreffendheid daarvan te oordeelen, wij meenen echter, dat ook hier, evenals in zoovele gevallen, de gewoonte eene groote rol speelt. Als oogstwagen of oogstkar ingericht, voorziet men ze, behalve van het „opzet” nog wel van een raam om het boven de eigenlijke laadruimte regelmatig opgetaste (geloegde) hooi, stroo of graan meer steun te geven.

Op uitgebreide boerderijen in Engeland en Amerika wordt ook wel van een zogenaamden *hooilader* gebruik gemaakt, die nog zeer verschillend ingericht

zijn, maar meestal nit een op een lichten wagen geplaatsten met tanden voorzienen jakobs ladder bestaat, welke, achter den oogstwagen bevestigd, het hooi van het veld op den wagen voert. Voor het vervoer der bieten van het land wordt op uitgebreide boerderijen veelvuldig gebruik gemaakt van een draagbaar spoor en daarbij passende wagentjes, die ook kunnen dienen voor het vervoer van mest, aarde enz., een enkele keer ook van een in de lucht aangebrachten kabel met daarbij passende manden enz.

#### D. Werktuigen voor het delven van aardappels, mangelwortels enz.

Behalve de *drietand-vork* of *greep*, het algemeen bekende werktuig, waarmede de aardappels en andere onderaardsche plantdeelen gedolven worden, heeft men, vooral in streken waar planten, die deze deelen voortbrengen, veelvuldig geteeld worden, naar middelen uitgezien, om die onderaardsche

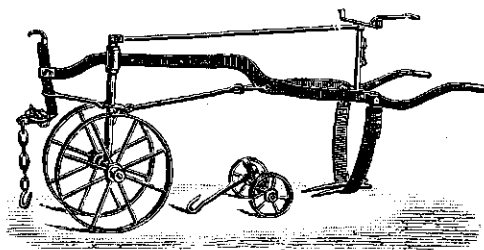


Fig. 57. Bietenrooimachine van A. Bajac te Liancourt (Oise), voor gewone gronden; kan ook dienen voor het rooien van cichoreiwortels en als aardappelpootmachine, Fig. 28, als anaardploeg en als aardappelrooier worden ingericht.

deelen meer werktuigelijk los en aan de oppervlakte te werken en, zoo mogelijk, te verzamelen.

Voor het delven van meekrap werd vroeger — 't is bekend, dat men deze teelt nagenoeg geheel heeft moeten staken — in Zeeland en elders een groote ploeg gebruikt.

Voor het delven van mangelwortels enz. zijn ploegen in gebruik met twee scharen of kouters, van vleugelvormige aanhangsels

voorzien en door een dwarsstang verbonden. In de richting der rijen voortgetrokken maken de scharen den grond aan weerszijden der wortels los, terwijl de dwarsstang de wortels uit den grond heft of losmaakt, zoodat zij gemakkelijk door een arbeider uit den grond genomen kunnen worden. Bajac gebruikt

denzelfden ploegboom met voorstel voor bietenrooien, aardappelpoten enz. Voor het rooien van bieten worden er, Fig. 57, twee scharen aan bevestigd, die den grond ter weerszijden losmaken en daartusschen een vork, die de bieten uittrekt. Voor zware kleigronden, Fig. 58, worden de raderen van het voorstel

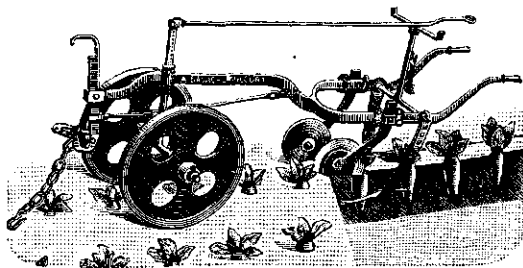


Fig. 58. Bietenrooimachine van A. Bajac voor zware gronden.

zwaarder genomen en zijn nog schijfvormige scharen aangebracht om den grond ter weerszijden van de rijen bieten door te snijden. De hier afgebeelde zijn voor ééne rij ingericht, maar Bajac levert ze ook voor twee en drie rijen.

Voor het delven van aardappels zijn verschillende min of meer samengestelde werktuigen uitgedacht, maar deze hebben over 't geheel nog weinig ingang bij de practijk gevonden. De ploegboom van Bajac, Fig. 57, kan als aavpappelrooier

worden ingericht door daaraan een kouterschaar met roostervormig raster te verbinden, dat naar weerszijden als dat van een aanaardploeg werkt. Ook de universalploeg van Sack, I, bl. 339, kan op eene dergelijke wijze als aardappelrooier worden ingericht, en Howard levert mede een op eene zoodanige wijze ingerichten ploeg. Andere fabrikanten, zooals Gross & Co. en Ransomes & Co. leveren aardappelrooiers, waarbij aan een op twee wielen rustenden boom een breede kouterschaar bevestigd is, die den grond onder de aardappelplanten doorsnijdt en tevens een om den boom ronddraaiend rad, met harken of vorken voorzien, die de aardappels zijwaarts uit den grond werpen.

## II. HET OOGSTEN.

### A. *Het oogsten van stengels met de daaraan bevestigde deelen in groenen toestand, vochtig of als hooi; hooimethoden.*

Wij hebben hierbij in de eerste plaats het oog op het oogsten van gras- en klaversoorten. Deze worden of ongedroogd in verschen toestand of ingekuild of gedroogd als hooi, tot veevoeder gebruikt. In verschen toestand worden zij op de eenvoudigste wijze door het vee afgeweid of bij stalvoeding naar de dagelijksche behoefte afgemaaid en naar den stal gevoerd.

Reeds hebben wij, I, bl. 171 en 178, er op gewezen, dat het gehalte aan voedende stoffen in eene plant aanmerkelijk verschilt in de onderscheidene tijdperken van haren groei. Het kan derhalve niet onverschillig zijn in welk tijdperk harer ontwikkeling zij geogst wordt, aangezien hiervan niet alleen de hoeveelheid voedsel maar ook zijne verteerbaarheid afhankelijk is. In jeugdigen toestand zijn de stengels en bladeren van 't gras enz. betrekkelijk rijk aan voedingsstoffen, inzonderheid aan de voor de voeding zoo belangrijke eiwitstoffen. Bovendien is in het jonge gras en de jonge klaver de celstof nog grootendeels verteerbaar. Hoe ouder de planten worden, des te geringer wordt de voederwaarde harer stengels en bladeren, daar deze niet alleen betrekkelijk armer aan eiwitstoffen worden, maar de celstof ook door andere stoffen omkorst wordt, de hoeveelheid ruwe celstof, I, bl. 170, daardoor toeneemt en tegelijk zijne verteerbaarheid geringer wordt. Na den bloeitijd vermeerderd de hoeveelheid eiwitstoffen niet meer, de stengels worden dan vooral spoedig houtig. De volgende opgaven wijzen dit duidelijk aan. In verdorden toestand (als hooi) bevatten 100 deelen

	Roode Klaver				Luzerne		
	zeer jong	13 Juni	23 Juni	20 Juli	24 April	22 Mei	3 Juli
Water	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
Asch	9.8	7.2	5.8	5.6	8.6	9.7	7.2
Ruwe celstof	24.7	32.8	32.9	41.7	18.3	22.6	40.4
Eiwitstoffen	21.9	13.8	11.2	9.5	28.7	21.9	14.8
Stikstofvrije extractiefstoffen	26.9	29.5	33.4	26.5	27.7	29.1	20.9

Roode klaver, die (I) den 9 Juli, toen zij in knop stond, (II) den 17 Juli,



toen zij begon te bloeien en (III) den 24 Juli, toen zij in vollen bloei was bleek de volgende samenstelling ten honderd te bezitten

	en van de hectare werd geoogst.								
	versch			droog			kilogr.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Water	83.3	77.3	70.5	—	—	—	13 331	13 285	9423
Asch	1.6	2.0	2.2	9.4	8.5	7.5	249	333	295
Ruwe celstof	3.4	5.8	8.0	20.6	25.7	27.0	547	1011	1062
Eiwitstoffen	3.9	4.5	5.0	23.3	20.0	17.0	621	789	680
Stikstofvrije extractiefstoffen	7.8	10.4	14.3	46.7	45.8	48.5	1241	1799	1900
	100	100	100	100	100	100	15 989	17 217	13 360
						droog	2658	3932	3937

Wil men klaver, gras enz. als groenvoeder maaien, dan is 't derhalve van belang, dat hiermede niet te laat wordt begonnen, aangezien er eenige tijd verloopt, alvorens het geheele veld gemaaid is. Zulks is ook daarom verkieslijk, omdat, hoe vroeger gemaaid, des te spoediger de planten weder uitloopen en met eene tweede snede kan worden begonnen.

De weersgesteldheid, aanhoudende droogte b.v., kan den landbouwer natuurlijk teleurstellen, maar bij zomerstalvoeding dient hij toch zijne maatregelen te nemen, om voortdurend voedsel te hebben. Daarom is het beter wat vroeger met groenvoer te beginnen en in het eerst droogvoer (stroo) bij te geven, dan te lang te wachten en gevaar te loopen dat het laatst gemaaide te oud geworden is.

Voor het winnen van hooi en bij inkuiling kan met het maaien tot aan den bloeitijd gewacht worden en bij hooiwinning zouden wij 't verkieslijkst achten om dit bij gunstig weer niet uit te stellen tot aan den vollen bloei, en in allen gevalle laatstgenoemd tijdperk niet te overschrijden. Over opbrengsten van klaver enz. bij één, twee of drie keer maaien, zie men de Bijzondere Plantenteelt bij dit gewas.

## 1. Het hooien, hooimethoden.

De bereiding van gras of klaver tot hooi geschiedt op verschillende wijzen. De bekendste en meest gebruikelijke methode daarvoor is die, waarbij het gemaaide door blootstelling aan de lucht gedroogd wordt, *verdorringsmethode*. De weersgesteldheid, de aard van hetgeen gehooid zal worden en de werktuigen, die men daartoe te zijner beschikking heeft, veroorzaken intusschen dat men daarbij nog op verschillende wijze handelt. Daarvan is ook grootendeels afhankelijk de tijd, waarin het gemaaide droog zal zijn geworden. In 't algemeen is die methode het best, waarbij 't hooi het snelst verdort en zoo spoedig mogelijk tegen regen beschut wordt, zoodat het eene groene kleur en zijne eigenaardige geur behoudt. Veel regen, vooral wanneer het reeds eenigszins verdord is, doet beide verloren gaan niet alleen, maar daarbij worden ook andere nuttige stoffen uitgespoeld en verliest het hooi veel van zijne waarde.

Dit leeren niet alleen practische waarnemingen, maar het is ook door direct

onderzoek o. a. door het proefstation te Kiel gestaaft. Uit de volgende analyses van Märcker ziet men het verschil in samenstelling van niet-beregend en beregend hooi.

	Hooi, droog gewonnen.	Hooi beregend,	
		in 14 dagen gewonnen.	in 25 dagen gewonnen.
	Procenten:	Procenten:	Procenten:
Water . . . . .	15.0	15.0	15.0
Asch . . . . .	8.2	7.2	7.1
Ruwe celstof . . . . .	25.5	28.8	34.0
Eiwitstoffen . . . . .	14.2	13.6	11.3
Stikstofvrije extractstoffen .	37.0	35.4	32.6

In zwaden liggende, wordt het gemaaid meestal, na een paar dagen oppervlakkig verdord te zijn, met eene houten hark of rijf of met de daarvoor beschrevene machine gekeerd. Is ook het nu bovengebrachte na een paar dagen bedroogd, zoo begint men, bij gunstig weer, met het eigenlijke hooien (zweelen). De zwaden worden daartoe uit elkander geslagen, het best met den hooischudder, en het uitgespreide half droge hooi herhaaldelijk daarmede doorgewerkt. Vóór het vallen van den avond wordt echter gezorgd, dat alles in hoopen gebracht is. Daarbij wordt het best van de paardenhooihark gebruik gemaakt. Soms dient daartoe de ponder, weesboom of bindstok, de bekende ronde houten staaf namelijk, die in de lengte over het op den oogswagen geladen hooi of graan gelegd wordt. Aan de uiteinden wordt dan een touw bevestigd en met het zeeltuig van een voorgespannen paard verbonden. De bestuurder van het paard gaat nu op den ponder staan, om, terwijl het paard dezen voorttrekt en het hooi bijeen geschoven wordt, hem op den grond te houden. Deze bewerking heet *tymen* of *tiemen*. Het op deze of gene wijze op een hoop geschoven hooi wordt verder met vorken regelmatig „opgezet” in hoopen (oppers of rooken). Was het weer nu gunstig, zoo kan het hooi, na een paar dagen in oppers gestaan te hebben, naar of bij huis gereden worden. In vele gevallen is het echter nog niet genoegzaam droog geworden en moeten de oppers omgezet (*omgeopperd*) of nogmaals uitgespreid en doorgewerkt worden (*zonnen* of *wieren*).

Soms worden de zwaden niet gekeerd maar na het maaien dadelijk geslagen. Bij vast, drogend weer moge deze methode uitvoerbaar zijn, maar als men bedenkt, dat bij invallenden regen het geslagen hooi hieraan veel meer blootgesteld is, ja zelfs de nachtelijke dauw een nadeeligen invloed op zijne qualiteit uitoefent, zoo is deze methode in het algemeen minder aan te bevelen dan het in zwaden te laten liggen en te keeren.

Volgt na het maaien eenige dagen regen, ook dan moeten de zwaden, zoodra zij van onderen verkleuren en beginnen te broeien, gekeerd worden.

Roode Klaver en Luzerne slaat men zoo weinig mogelijk uiteen, maar keert men meer en brengt haar in kleine oppers om minder blad, het meest voed-

zame gedeelte, te verliezen. Witte Klaver, die veel moeilijker droogt, wordt meer doorgewerkt, enz.

Voor het drogen van klavers (roode, Luzerne en Esparcette) zijn, in streken waar het hout goedkoop is, zoogenaamde *klaverruiters* en *pyramiden* in gebruik. In de laatste jaren zijn deze ook hier te lande in gebruik gekomen. Een *klaverruiter*, Fig. 59, bestaat uit een paal, 2.5 à 3 M. lang, aan het eene eind toegespitst en op drie plaatsen van gaten voorzien, waardoor elkander rechthoekig kruisende latten (boonstaken) van 1 à 1.5 M. lengte gestoken zijn. Een *klaverpyramide* bestaat uit drie palen of staken, welke  $1\frac{3}{4}$ —2 M. lang zijn en van boven door een ijzeren ring, welke door eene in elke paal geslagen kram gaat, verbonden zijn. Deze palen worden zoodanig opgesteld, dat zij eene pyramide vormen. Aan de buitenzijde van elke staak bevinden zich achtereenvolgens op gelijke hoogte drie eveneens met krammen bevestigde ringen, waardoor heen 9 dwarsstaken (boonstaken) gestoken worden of, in plaats van met

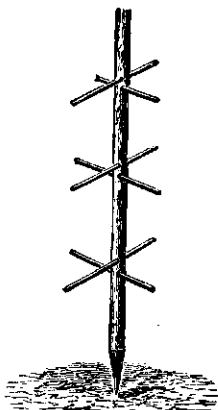


Fig. 59. Klaverruiter.

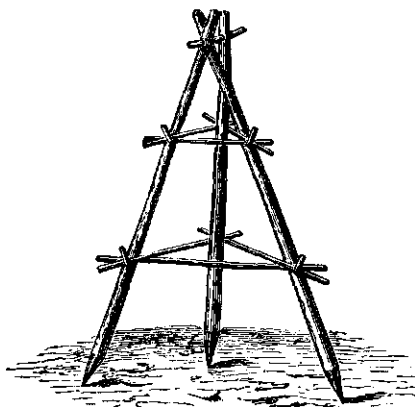


Fig. 60. Klaverpyramide.

ringen daaraan bevestigd, legt men deze dwarsstaken ook wel op houten pinnen in de drie staken geslagen. Eene zoodanige ruiterspyramide wordt nu met de versche klaver, van de onderste dwarsstaven af te beginnen, behangen. Op een ruiter kan ongeveer 25 K.G. en

op een pyramide ongeveer 100—150 K.G. hooi gewonnen worden, zoodat, wanneer een hectare 2500 K.G. hooi levert, van de eerste ongeveer 100 en van de laatste 20 à 25 per hectare noodig zijn. Op deze wijze wordt weinig verlies geleden en de klaver met groote zekerheid gedroogd; ook houden de staken het lang nit en, tenzij de houtprijzen duur zijn, wordt de rente van het daarin gestoken kapitaal niet groot.

Het genoegzaam droog-zijn van 't hooi om ingeogst te worden, wordt beoordeeld naar 't gevoel en of er bij het samendraaien van eenige stengels nog vocht uit te voorschijn komt. Droog hooi blijft in een hoop ook meer los, zoodat er zonder moeite met een vork in gestoken kan worden, vochtig hooi pakt meer samen. De breekbaarheid en de kleur zijn zeer onzekere kenmerken voor het droog zijn.

Daar met het regenwater vele sporen van schimmels aangevoerd worden, dient het met regenwater bevochtigde hooi vooral droog geogst te worden, wijl het anders licht schimmelt.

Bij de *Klappmeiersche methode* van hooibereiding, die vooral bij klaver aanbevolen is, om geen blad te verliezen, wordt het gemaaide, na een weinig bedroogd te zijn, op een hoop gebracht. Die hoop begint weldra sterk te

broeien; de daarbij vrij wordende warmte doet het water snel verdampen. Na 48—60 uur moet de hoop, welk weër het ook zij, omdat anders het hooi bederft, uiteengehaald en ter verdere droging uitgespreid worden. Deze methode heeft weinig ingang gevonden in de practijk. „'t Is gemakkelijker”, zegt Rosenberg Lipinsky, „haar aan te bevelen dan uit te voeren. Gelukt zij, dan bekommt men weliswaar een voortreffelijk voeder, mislukt het broeien echter of is het weër bij 't uiteenwerpen regenachtig, zoo oogst men, daar het uiteenwerpen niet uitgesteld mag worden, in den regel slechts mest en geen hooi.” Een minder of meer sterk broeien, waardoor het hooi eene bruine tot zwarte kleur aanneemt, gelijk bij de zoogenaamde *bruinhooibereiding* geschiedt, is in zoover voordeelig als de voedende bestanddeelen daardoor meer oplosbaar worden gemaakt. Het hooi verliest echter iets in gewicht, inzonderheid iets van de eiwitstoffen, en 't is nog de vraag, of dit nadeel tegen het voordeel, zoeven genoemd, opweegt. Krafft geeft voor deze bruinhooibereiding <sup>1)</sup> de volgende methode aan de hand: Gras, dat bij de gewone methode in b.v. 3 dagen tot hooi zou worden, wordt reeds 2 dagen, en klaver waarvan men op de gewone wijze in 6 dagen hooi zou kunnen maken, 2 à 3 dagen na het afmaaien geoogst en daartoe op een hoop van minstens 6 meter middellijn en 5 meter hoogte gebracht. Een aantal personen (10—15) persen den hoop bij het stapelen sterk samen van het midden naar den omtrek. Het half droge hooi begint natuurlijk ook hier sterk te broeien, dat al naar het weër van 4—8 dagen duurt. Slechts bij sterke samenpersing bekomt het hooi de gewenschte hoedanigheid. Na 6 weken gezeten te hebben kan het aan het vee gevoerd worden.

Proeven door Gibbs en later door Neilson in Engeland genomen om gras en klaver *kunstmatig* te drogen, hebben geen gunstig resultaat gegeven. De methode van Neilson, waarbij de groene massa in eenen hoop gebracht wordt om haar zooveel mogelijk door zelfverhitting te drogen en daarna door een luchtstroom, waarvoor Perkins en Co. een waaier leverden, af te koelen en verder te drogen, schijnt practisch nog het meest uitvoerbaar te zijn <sup>2)</sup>.

Tot het bergen van 't hooi dienen schuren of met eene verplaatsbare kap voorziene hooibergen. In andere gevallen wordt het eenvoudig op eene eenigszins verhevene plaats in hoopen (mijten, schelven of blokken) gezet, die zoo dicht mogelijk ineengetroden en met stroo overdekt worden, of bij verzending naar elders met eene pers, hooi- of stroopers, tot een klein volume gebracht. Daar het niet zeer droog geoogst en door regen bevochtigd hooi licht schimmelt, is het, om 't voor 't bederf te bewaren, vooral bij het aan hoopen zetten van belang eene zekere hoeveelheid zout, 3—5 K.G. per 1000 K.G. hooi, er tusschen te strooien. Men kan daarvoor het in den handel voorkomende landbouwzout gebruiken.

## 2. Het inkuilen van groenvoeder.

Gras en klaver kunnen, zoo zij niet groen vervoerd worden, in den regel tot hooi gemaakt en zoo tegen bederf bewaard worden. Er is echter nog veel

<sup>1)</sup> De tegenwoordige inkuiling met Blunt's groenvoederpers heeft veel overeenkomst met deze bruinhooibereiding, althans wat den aard der verandering betreft, die het groenvoer daarbij ondergaat.

<sup>2)</sup> Hand. Gen. v. Nijv. 1897/98 en '98/99.

ander groenvoeder, dat te veel water bevat en dit niet snel genoeg bij blootstelling aan de lucht verliest, alvorens in rotting over te gaan, b.v. mais, of ook geogost wordt in eenen tijd van 't jaar (den herfst), dat het drogen zeer moeilijk gaat, b.v. bietenloof, nagras enz.

Pogingen om in dergelijke gevallen (ook bij gras en granen in vochtig wef) eene kunstmatige droging toe te passen zijn wel gedaan, o. a. door den Engelschman Gibbs, maar hebben niet het gewenschte gevolg gehad, daar deze wijze van droging te duur komt.

Een beter resultaat hebben gehad de pogingen 30 jaren geleden door Reiblen, landbouwer en suikerfabrikant in de buurt van Stuttgart, gedaan om de in den herfst van 1860 bevroren mais te behouden, op de wijze waarop reeds de Romeinen en Arabieren hun graan lange jaren achtereen bewaarden en gelijk zulks in warme landen (Afrika en Spanje en hier en daar ook elders) nog geschiedt of gelijk hier en elders al lang wortelgewassen bewaard worden, namelijk in kuilen of silos. Daarnaast heet deze wijze van bewaren veelal *ensilage* en in Engeland wordt ook het zoo geconserveerde groenvoeder met dien naam bestempeld. Vroeger was men reeds begonnen het afvalproduct der beetwortel-suikerfabrieken, de pulpe, op deze wijze te bewaren en later zijn nog andere methoden daaruit voortgekomen en is zij ook op het bewaren van andere groenvoeder, b.v. gras en klavers, toegepast geworden.

Het inkuilen (de *ensilage*) kan op verschillende wijze uitgevoerd worden:

*a. in kuilen in den grond gegraven*, 1 à 1.5 M. diep. Deze methode is toepasselijk op plaatsen, waar men, ook in den winter, geen last van grondwater heeft. Aan den wand der kuilen wordt een geringe helling gegeven: breedte in den bodem 2 à 2.5, van boven 2.5 à 3 M., en nadat het groenvoeder er in is gebracht en vastgetreden, wordt de uitgegraven aarde gebruikt tot bedekking en belasting. Dit is de oudste methode; zij geeft onder de gegeven omstandigheden en goed uitgevoerd, goede resultaten.

*b. in hoopen op den vlakken grond* en daarna bedekt met aarde welke uit een breeden greppel rondom den hoop gegraven wordt. Deze methode is van toepassing in een vochtigen bodem met hoogstaand grondwater. Slechts bij goede voorzorgen is het resultaat hiermede verkregen gunstig: het groenvoeder mag niet te vochtig zijn, het moet snel (in minstens 2 à 3 dagen) in den hoop gebracht worden en de bedekking zwaar zijn. Zij is dus minder gemakkelijk uitvoerbaar dan de eerstgenoemde methode.

*c. in gemetselde silos zonder dak*. De minder gunstige resultaten, met de methode onder *b* beschreven verkregen, heeft op plaatsen, waar de onder *a* vermelde niet toegepast kan worden, aanleiding gegeven van waterdicht gemetselde kuilen gebruik te maken, wat het ensilieren natuurlijk duurder maakt maar waarvan de resultaten gunstig zijn. Voor het gelijkmatig ineenpersen, dat ook hierbij door eene aardlaag van ongeveer 60 cM. dikte kan geschieden, is het 't best de hoeken der kuilen rond te maken.

*d. in gemetselde kuilen onder dak*. Deze methode is vooral door den Franschman Goffart <sup>1)</sup> te Burtin in toepassing gebracht; zijne kuilen zijn ellipsvormig

<sup>1)</sup> A. Goffart, *Handleiding tot het verbouwen en inkuilen van Mais en andere groenvoedergewassen*, vert. d. Romein.

en de hoeken, waar gemakkelijk tot bederf aanleiding gevende lucht achterblijft, alzoo vermeden. De bedekking geschiedt door Goffard met planken, waarop steenen enz. voor de belasting, die bij mais minstens 400 à 500 K.G. per M<sup>2</sup> bedraagt; voor gras kan zij minder zijn en is volgens Wood 180 K.G. per M<sup>2</sup> voldoende. Dergelijke silos kunnen ook in bestaande en voor andere doeleinden niet gebruikte gebouwen aangebracht worden. Een afzonderlijk dak is dan natuurlijk onnoodig.

*e. Bewaring in de open lucht.* Het ensileeren in gemetselde kuilen komt vrij duur, omdat daarvoor goed materiaal gebruikt en veel zorg aan het metselen besteed moet worden. Men heeft daarom nogmaals beproefd of het bewaren niet in de open lucht kon geschieden en de ineenpersing niet op eene andere wijze dan door aarde of ander ballast kan worden verkregen.

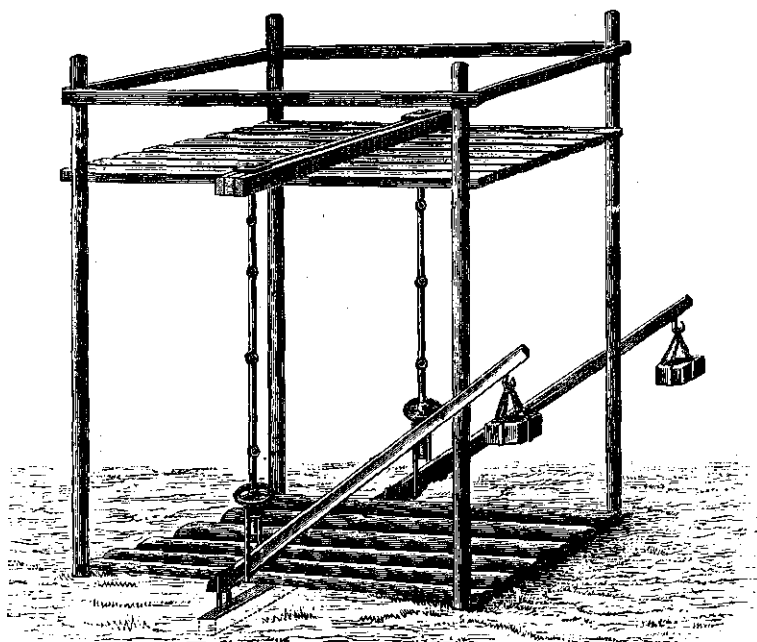


Fig. 61. Blunt's groenvoederpers, agent G. Stout te Tiel.

Cormouls-Haulès in Frankrijk en Johnston in Engeland zijn daarmede begonnen; zij trachtten de ineenpersing door de eigen zwaarte van het groenvoer te verkrijgen en daardoor het bederven tegen te gaan, wat ook gelukt; maar een laag van minstens 15 à 20 cM. over de geheele oppervlakte gaat daarbij verloren. Voor groote hoopen beteekent dit verlies niet zoo veel, maar voor kleine is het te groot en derhalve de methode onbruikbaar.

Beter gelukt deze methode wanneer het ineenpersen kunstmatig geschiedt door hefboomen bij wijze van eene kaaspers. Dergelijke persen zijn thans in den handel verkrijgbaar gesteld, o. a. door Reynolds, niet zelden met een verplaatsbaar dak. Het meest bekend, ook hier te lande, is de groenvoederpers van Blunt, Fig. 61 en 62. Deze bestaat uit 4 opstaande roeden, 6 à 8 M. lang en 12 à 20 cM. diameter, 4 bij 4.5 M. van elkander staande, waartusschen

het groenvoeder wordt opeengestapeld, op eenen bodem, die uit 6 bielvormig afgewerkte (voor het beter afloopen van vocht) balken, 4 M. lang en 6 à 10 cM. dik, bestaat en waaronder een balk 5.4 M. lang, 15 cM. breed en 28 cM. hoog, op zijn hoogen kant in den grond is gelegd. Aan beide uiteinden is deze

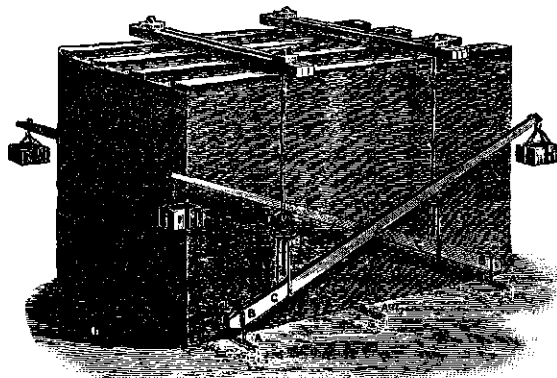


Fig. 62. Hoop groenvoeder onder Blunt's pers.

balk voorzien van eene vierkante ijzeren kram om als steunpunt van het eene uiteinde der hefboomen te dienen. Boven op het groenvoeder wordt eene zoldering gelegd, bestaande uit 8 ribben, 4 M. lang, 20 cM. breed, 10 cM. dik. Twee daarvan worden tegen de roeden aangelegd, de overige zes gelijkmatig over de oppervlakte verdeeld. Dwars over deze ribben komt de persbalk te liggen, 5.4 M. lang, 2.4 M. dik, 2.7 M. breed, waaraan kettingen bevestigd zijn, die de hefboomen dragen, aan wier andere uiteinde een bak met gewichten is aangebracht. Met behulp van eene schroef kunnen de kettingen verkort of langer gemaakt worden. Voor een grooten hoop, als in Fig. 62, is een dubbel stel hefboomen en zijn twee persbalken noodig.

Evenals bij het gewone inkuielen is het ook hier en hier vooral van belang dat de kanten dadelijk bij het optassen goed ineengeperst worden. De tasser begint daarom de buitenkanten steeds het eerst op te zetten en wel ongeveer 4 à 5 dM. buiten de roeden. Na het optassen worden de kanten dan tot de roeden afgesneden.

Minder kostbaar wordt het persen wanneer men, in plaats van van eene hefboompers gebruik te maken, de hoop regelmatig met niet te dunne planken, b.v. dwarsleggers van sporen bedekt, voor de regelmatige drukking, dwars daarop, een lange zware plank legt en nu het geheel met steenen, heideplaggen of ander zwaar materiaal bedekt.

Bij de pers behoort een thermometer, in een ijzeren stang aangebracht, om de temperatuur waar te nemen, Fig. 63. Van belang is het dat de temperatuur van alle kanten dezelfde is. Stijgt deze aan de eene zijde meer dan aan eene andere, zoo zakt de hoop aan den kant met de hoogste temperatuur meer dan aan den anderen en wordt hij scheef. Daarom kan het gewenscht zijn aan de windzijde, waar grootere afkoeling plaats heeft, een dekkleed aan te brengen.

Fig. 63. Thermometer om de temperatuur in hooibergen en hoopen groenvoeder te bepalen.

Deze methode van persen in de open lucht schijnt bijzonder geschikt te zijn om zoogenaamd zoet persvoeder te bereiden. Zie hieronder.

Het aantal planten of plantendeelen, dat op deze of gene wijze ingekuild of door samenpersing bewaard kan worden, is aanzienlijk. Het meest wordt daarvan echter gebruik gemaakt bij Mais, die daarvoor gewoonlijk tegen den tijd dat de nachtvorsten invallen, half September, geoogst en om beter samengeperst te kunnen worden en de lucht uit te drijven, in stukken van 1 à 2 cM. gesneden wordt; verder snijrogge, verschillende Peulvruchten als Klavers, Wikken, het gras van natuurlijke weiden en van kunstweiden, wanneer de weersgesteldheid voor de hooibereiding ongunstig of de tijd daarvoor verstreken is; voorts onkruiden en verschillende afval als bietenbladeren, knolloof en pulpe van de suikerfabrieken. Minder geschikt daarvoor schijnt te zijn Boekweit, omdat dit eene slijmerige massa vormt, die de dieren ongaarne eten.

Het in te kuilen groenvoer moet zoo mogelijk versch, dat is niet eenigen tijd aan de lucht gedroogd zijn; alle begin van bederf moet zoo mogelijk zijn uitgesloten, en bij het ineenpersen de lucht worden uitgedreven. Het toevoegen van zout is niet noodig, maar heeft misschien, bij mindere qualiteiten gras gevoegd, zijn nut. Bovenop den hoop kan ook de eene of andere droge stof, b.v. kaf, gevoegd worden.

De veranderingen, die het groenvoer door het inkuilen ondergaat, hebben betrekking op de kleur, den reuk, den smaak en den samenhang. Het volume vermindert aanzienlijk onder den grooten druk; meestal bedraagt het na de ineenpersing niet meer dan  $\frac{1}{2}$  of  $\frac{1}{4}$  van 't oorspronkelijke, maar verschilt natuurlijk naar het voeder, dat samengeperst wordt. Ook het absolute gewicht vermindert. Nivière nam waar, dat van 100 K.G. binnen in eene massa, van het andere door ijzerdraad enz. afgescheiden, na het ineenpersen slechts 63 K.G. overbleef. Het gewichtsverlies wordt volgens hem hoofdzakelijk veroorzaakt door het uitvloeien van vocht. Als het inkuilen goed gelukt behoudt groenvoer, als Mais en snijrogge, nagenoeg zijne kleur, veelal wordt de kleur echter iets geler en soms bruin tot zwart. Ook de reuk en de smaak kunnen verschillend zijn; veelal is het iets zuur, vandaar de naam *zuurvoer*, maar het kan ook een zwak alcoholische reuk hebben; dan is het zeer goed, of den onaangename reuk van boterzuur verspreiden, dan is een begin van rotting ingetreden en het inkuilen slecht gelukt. Verder is de samenhang eene andere geworden; tengevolge van het samenpersen is de massa min of meer gekneusd, het plantensap heeft zich door de geheele massa verspreid en alles is weeker geworden, wat op de verteerbaarheid van het voeder zeker een gunstigen invloed heeft.

Bovengenoemde veranderingen zijn verder een gevolg van verschillende gistingen en scheikundige omzettingen, die in de massa plaats hebben. Vooreerst wordt door inwendige ademhaling van de nog levende cellen eene dergelijke verandering verkregen, als bij het rijp worden van vruchten, I, bl. 220: het zetmeel gaat daarbij voor een deel over in suiker en uit deze wordt eene geringe hoeveelheid alcohol gevormd, die verder met de aanwezige organische zuren verschillende samengestelde aethers kan vormen, welke de eigenaardige aetherische reuk, aan groenvoeder soms waargenomen, veroorzaken. Toetreding van dampkringslucht en eene eenigszins verhoogde temperatuur zijn voor deze verandering noodig; welke kenmerkend is voor de vorming van zoogenaamd *zoet persvoeder* en *zoete ensilage*.



In de tweede plaats kunnen door verschillende gistingen, veroorzaakt door verschillende organismen, behalve alcohol, azijnzuur, melkzuur en boterzuur gevormd worden. De zure gistingen zijn kenmerkend voor de vorming van zuur groenvoer. Terwijl echter de eerstgenoemde twee zuren aan het voeder een frisch zuren smaak en reuk geven, krijgt het voeder tengevolge van de laatstgenoemde gisting den onaangename reuk en smaak van het boterzuur (rotting). Terwijl dus tengevolge van de eerstgenoemde gistingen een aangenaam smakend groenvoeder ontstaat, althans wanneer de zuurvorming niet te ver is gegaan, is zulks wanneer laatstgemelde gisting de overhand heeft gekregen, veelal niet het geval, is er rotting ingetreden, is het groenvoeder stinkend geworden.

Welke van die gistingen de overhand zal hebben, hangt van de soort van organismen, de temperatuur en de meerdere of mindere toetreding der lucht af.

De alcoholische en azijnzuurgisting verlopen het best bij eene temperatuur van 25° C. De laatste volgt op de eerste omdat azijnzuur uit alcohol ontstaat; zij vereischt ruimere toetreding der lucht, aangezien daarbij zuurstof wordt opgenomen: 
$$\underset{\text{alcohol}}{\text{C}_2 \text{H}_6 \text{O}} + \text{O}_2 = \underset{\text{azijnzuur}}{\text{C}_2 \text{H}_4 \text{O}_2} + \text{H}_2 \text{O}.$$
 Zij zal dus vooral plaats hebben in het begin en later aan de kanten van den pershoop. Ook andere verteringsschimmels treden hier vaak op.

De melkzuurgisting verloopt het best bij eene temperatuur van 35—42° C. Zij zal dus waarschijnlijk meer binnen in den hoop plaats hebben. Elk molecule druivensuiker splitst zich daarbij in twee molecules melkzuur: 
$$\underset{\text{druivensuiker}}{\text{C}_6 \text{H}_{12} \text{O}_6} = 2 \underset{\text{melkzuur}}{\text{C}_3 \text{H}_6 \text{O}_3}.$$
 Dezelfde gisting heeft plaats bij het zuren van gewoon roggebrood.

Vandaar dat het persvoeder niet zelden daarnaar ruikt.

De boterzuurgisting, die ten slotte de overhand kan krijgen, is waarschijnlijk afhankelijk van de grootere of kleinere hoeveelheid rottende deelen, die in den hoop zijn gebracht en waarin de daarvoor vereischte bacteriën aanwezig zijn. Druivensuiker of ook het gevormde melkzuur splitsen zich daarbij in boterzuur, koolzuur en waterstof: 
$$2 \underset{\text{melkzuur}}{\text{C}_3 \text{H}_6 \text{O}_3} = \underset{\text{boterzuur}}{\text{C}_4 \text{H}_8 \text{O}_2} + 2 \underset{\text{koolzuur}}{\text{CO}_2} + 2 \underset{\text{waterstof}}{\text{H}_2}.$$

Bij deze gisting heeft dus eene belangrijke gasontwikkeling plaats (koolzuur- en waterstofgas).

Het ineenpersen en de zorgvuldige afsluiting der lucht bij het inkuilen hebben nu ten doel om de organismen, welke genoemde gistingen veroorzaken, zooveel mogelijk buiten te sluiten. Gelukt dit, zoo treedt geene zure gisting in en krijgt men zoogenaamde zoete ensilage. Zie hierboven. Kon men het groenvoer op eene zekere temperatuur verhitten en dan dadelijk van de lucht afsluiten, gelijk bij het verduurzamen van groenten enz. geschiedt, zoo zouden ook daardoor de gistingen worden voorkomen, omdat de organismen dan gedood worden, maar zulks zou te duur komen vooral door te groote en te kostbare bergruimte. De inkuilingsmethode, door George Frey <sup>1)</sup> bedacht, heeft echter ten doel om op eene vernuftige en goedkoope wijze eene temperatuursverhooging

<sup>1)</sup> *Die Einsüzung der Futtermittel, Theorie u. Praxis der süszen Ensilage*, Berlin 1885. Zie ook Albert, *Untersuchungen über Grünpressfutter*, Berlin 1891.

te verkrijgen, voldoende om de organismen te dooden of hunne verdere ontwikkeling tegen te gaan, n.l. door zelfverhitting. Hij pastte zijne methode voor het bereiden van zoete ensilage bij het inkuilingsstelsel toe, maar Johnston en anderen hebben haar later en met goed gevolg bij het persstelsel in de open lucht (zie hierboven) toegepast.

Zijne methode komt hierop neer, dat het groenvoer eerst los ingekuild of opgestapeld wordt. Is het nu nog vers en niet te vochtig, bevat het b.v. niet meer dan 75 % vocht, zoo stijgt de temperatuur b.v. na 24 uur tot boven de 50° C. Is deze temperatuur bereikt — bij de mijtmethode laat men die stijgen tot 55 à 60 en zelfs tot 70°, maar dan treedt bruinkleuring in — zoo wordt de massa belast en dus samengeperst, dientengevolge wordt de temperatuur verlaagd en heeft men het alzoo in zijne macht om door meer of minder te persen, de temperatuur te regelen. Vooral gaat dit gemakkelijk wanneer men over eene pers als die van Blunt, Fig. 61 en 62, kan beschikken.

Tengevolge van de temperatuursverhooging door het broeien tot boven de 50°, worden alzoo de gistingsorganismen gedood. Vooral de melkzuurbacteriën zijn zeer gevoelig voor eene hooge temperatuur; verhitting gedurende een uur op 70° C. is voldoende om ze te dooden. Gelukt het dus den hoop door zelfverhitting eenigen tijd op ruim 50° te houden en dan samen te persen, zoo houdt de gisting op, eene zekere hoeveelheid water is verdampt en, wordt nu geen boterzuur gevormd, dan is slechts een weinig melkzuur aanwezig, dat den frisch zuren reuk van goed gekuild of geperst groenvoer kenmerkt.

Heeft de samenpersing in eenen vrij aan de lucht staanden hoop plaats gehad, dan zijn natuurlijk veranderingen aan de kanten door de organismen en ook het optreden van gewone verteringsschimmels hier niet geheel buitengesloten. Het daardoor aan de kanten ontstaande verlies is bij een dergelijken hoop vaak niet onaanzienlijk en bedraagt soms 25—40 proc., wat dan ook eene groote schaduwzijde van het bewaren in de open lucht is 1).

Welke methode alzoo het meest aanbeveling verdient, is nog niet voldoende uitgemaakt. De zoogenaamde zoete ensilage 2) of het zoete persvoeder wordt door het vee het graagst gegeten, maar schijnt, aan de lucht blootgesteld, eerder te bederven dan het zure voer 3). In-

1) Of het bestrijken der afgestoken kanten met eene leemachtige massa, door Bertels te Barneveld in toepassing gebracht, dit verlies kan verminderen, durven wij niet bevestigen.

2) Volgens Völcker (*Journ. of the R. A. S.*, V. XXIII, p. 417) is hetgeen zoete ensilage genoemd wordt, niet altijd zoet en zijn in eenen kuil sommige gedeelten zoet, andere zuur.

3) Van de talrijke analyses van ingekuild voer vermelden wij de volgende van Völcker. Van een grasland werd het versch gemaaid gras dadelijk gewogen en voor een deel ingekuild, voor een ander deel tot hooi gemaakt. De verkregen ensilage en het verkregen hooi werden op nieuw gewogen en monsters van beiden geanalyseerd. Van 100 K.G. gras bedroeg de winst + of het verlies —

	Ingekuild	Hooi
Geheele gewicht . . . . .	— 7.20 KG.	— 67.52 KG.
Water . . . . .	— 3.27 »	— 64.57 »
Vluchtige zuren . . . . .	+ 0.33 »	—
Melkzuur . . . . .	+ 0.32 »	—

kuilen in den grond onder goede bedekking schijnt nog het meest aanbeveling te verdienen 1).

Het inkuilen in het algemeen is zeker eene methode die uitvoerbaar is en in sommige gevallen met goet gevolg toegepast kan worden; de resultaten daarmede verkregen zijn echter nog niet van dien aard, ook wat de kostenberekening betreft, dat zij onder de gewone omstandigheden bij gras en klaver in de plaats van de hooibereidingsmethode kan treden.

### B. Het oogsten van planten in vruchtrijpen toestand.

't Doel hierbij is in de eerste plaats het zaad of de vrucht en in de tweede plaats het stroom te oogsten. De vruchten, waarmede wij hier te doen hebben, zijn droge vruchten. Deze vallen, rijp geworden, of in haar geheel af, b.v. de graanvrucht (Granen), de dopvrucht (Boekweit), het nootje (Hennep en Cichorei) en de splitvrucht (Karwij), of springen open, b.v. de hauw (Koolzaad), de peul (Boonen en Erwtten) en de doosvrucht (Maanzaad) en laten het zaad vallen, I, bl. 163 en volg. Daar nu het afsnijden niet zonder eene belangrijke schudding der plant kan plaats hebben, spreekt het van zelf, dat dit niet tot aan de volle rijpheid der vrucht kan uitgesteld worden. Dit is trouwens ook onnootig, en bovendien ook om andere redenen is het wenschelijk, dat zulks vóór de volle rijpheid der vrucht geschiedt.

In het Hoofdstuk over de levensverschijnselen der plant hebben we toch, I, bl. 215, nagegaan, dat als de zaadvorming begint, de ontwikkeling van de andere deelen der plant meestal ophoudt en de stoffen, in stengel en bladeren verspreid, in het zaad overgaan. Het tijdstip breekt nu weldra aan, waarop geene stoffen meer uit den stengel in het zaad worden opgenomen. De vrucht of het zaad zijn dan nog niet geheel rijp; ze bevatten b.v. nog te veel vocht om zonder te bederven bewaard te kunnen worden; ze zijn nog min of meer vast met de plant vereenigd, zoodat van uitvallen geene sprake behoeft te zijn; maar het baat niet den stengel langer in verband met den wortel of de

	Ingekuild	Hooi
Oplosbare eiwitstoffen . . . . .	+ 0.46 KG.	+ 0.18 KG.
Onoplosb. » . . . . .	— 1.47 »	— 0.23 »
Verteerbare celstof . . . . .	— 2.90 »	— 1.11 »
Celstof . . . . .	— 0.79 »	— 0.85 »
Oplosbare aschbestanddeelen . . . .	+ 0.12 »	+ 0.05 »
Onoplosb. » . . . . .	— 0.06 »	— 0.17 »
Geheele hoeveelheid stikstof . . . .	+ 0.01 »	— 0.02 »
Stikstof als eiwit . . . . .	— 0.05 »	—
Stikstof in andere verbindingen . . .	+ 0.16 »	— 0.02 »

Lawes en Gilbert kuilden 118 eng. ton roode klaver in en verkregen daarvan 89 ton zoete ensilage. Het verlies bedroeg dus 29 ton, waarvan ongeveer 28 ton water. Wel was het verlies van de geheele hoeveelheid stikstof niet groot; maar er werd eiwit omgezet in niet-eiwit-, amidachtige stoffen, die weinig of geene voederwaarde bezitten. Ook bij andere proeven is dit gebleken. De gangbare meening, dat bij het inkuilen het verlies aan voedingsstoffen door de omzetting van onverteerbare in verteerbare stoffen wordt opgewogen, wordt door deze proef tegengesproken.

1) *Hand. v. h. Gen. v. Nijv. in de prov. Gron. 1894/95, 1895/96 en 1896/97.*

geheele plant in den grond te houden. Integendeel is het om bovengenoemde reden en ook omdat het stroo malscher en daardoor voedzamer blijft, wenschelijk haar nu af te snijden of uit den grond te trekken.

't Komt er dus op aan dit tijdstip te bepalen. Uitwendig is het den planten veelal aan te zien, dat zij rijp beginnen te worden. Het stroo en de vruchten verliezen hare groene kleur; de graan- en zaadkorrels worden langzamerhand hard.

Bij de granen kan men in het rijp worden hoofdzakelijk drie tijdperken onderscheiden:

a. Tijdperk der *melkrijpheid*: De plant en de vrucht zijn nog grootendeels groen, maar de korrel is met een melkachtig vocht gevuld.

b. Tijdperk der *geelrijpheid*: De graankorrel en ook het stroo zijn grootendeels geel geworden. De inhoud der korrels vormt nu eene taaië kneedbare massa; de korrels kunnen over den nagel in tweeën gebroken worden.

c. Tijdperk der *volle rijpheid*: Het stroo is nu geheel geel of geelbruin; de korrels zijn hard en kunnen niet meer over den nagel worden gebroken.

De zeer belangrijke onderzoekingen van Nowacki 1) nu hebben geleerd, dat bij tarwe — en wij mogen aannemen, dat dit ook voor de andere granen geldt — de zwaarte der korrels van de melkrijpheid tot de geelrijpheid nog wel, maar van de geelrijpheid tot de volle rijpheid van belang niet meer toeneemt. De volgende tabel wijst zulks aan. Daarbij valt op te merken, dat in de melkrijpheid *a* het geheele veld nog een groen aanzien had, maar bij eene nauwkeurige beschouwing het benedendeel der halmen tot aan den derden knoop van boven af gerekend, reeds geelachtig was geworden, terwijl in de melkrijpheid *b* het veld groenachtig-geel zag; slechts het deel van den halm boven het bovenste blad was nog duidelijk en de bovenste bladscheede nog ten deele groen. De geogste korrels werden voor een deel dadelijk (versch) onderzocht, voor een ander deel eerst, nadat ze op het veld uitgespreid of in hokken nagerijpt waren.

Oogsttijdperk.	Watergehalte ten honderd.		Gewicht van 100 droge korrels in grammen.		Specifiek gewicht.		100 korrels namen eene ruimte in cM <sup>3</sup> .	
	versch.	nagerijpt.	versch.	nagerijpt.	versch.	nagerijpt.	versch.	nagerijpt.
Melkrijpheid <i>a</i> . . . . .	51.47	11.82	2.8556	2.9735	1.2004	1.4019	5.3072	2.4054
„ <i>b</i> . . . . .	47.69	11.67	3.5813	3.7070	1.2295	1.3997	5.1657	2.9983
Geelrijpheid . . . . .	25.73	11.67	4.1862	4.2201	1.3363	1.3967	4.2829	3.4225
Volle rijpheid . . . . .	12.97	11.57	4.2180	4.1935	1.3913	1.3862	3.5193	3.4252

Wij zien dus, dat, als de korrels in de aren narijpen, het weinig verschil geeft in de grootte en 't gewicht der korrels enz., of de tarwe geelrijp dan wel zogenaamd volrijp gesneden wordt. Van melkrijp gesneden tarwe krimpen de korrels echter bij het droegen aanmerkelijk in en oogst men bij gelijk aantal korrels eene geringere hoeveelheid droge stof. Wij mogen dus met Nowacki

1) Nowacki, *Untersuchungen über das Reifen des Getreides.*

aannemen dat voor granen, inzonderheid voor tarwe, het doeltreffendste tijdperk om met den oogst te beginnen dat is, waarin de korrels van het meerendeel der beste aren, zoogenaamd geelrijp zijn geworden, dat is, wanneer zij eene min of meer gele kleur hebben gekregen, inwendig eene wasachtige zelfstandigheid bevatten en over den nagel gebroken kunnen worden.

Voor andere vruchten en zaden kan het geschikste oogst-tijdperk niet zoo bepaald worden aangegeven. De practische aanduidingen daarvoor zullen in de Bijzondere Plantenteelt worden vermeld. Maar ook bij granen zal men den gegeven regel, op bovenvermelde waarheid gegrond, niet streng kunnen volgen. Bij sommige soorten of variëteiten vallen toch de korrels spoediger af, bij andere zitten ze meer vast: deze kunnen dus allicht later, gene moeten vroeger gesneden worden. Soms zijn de korrels van een en 't zelfde veld nagenoeg ter zelfder tijd rijp, in andere gevallen is er een groot verschil in hare rijpheid. En bovenal de ophooping van werkzaamheden in den oogsttijd, of anders: 't gebrek aan arbeiders veroorzaakt dat nu eens wat vroeger dan wat later gezicht of gemaaid moet worden. Vooral bij drogend, vast weer is het dan beter tusschen de melkrijp- en geelrijpheid in te beginnen. 't Verlies daardoor is minder groot dan wanneer te rijp gezicht of gemaaid moet worden en er vele korrels uitvallen. Men bedenke dat in eerstgenoemd geval het stroo ook meer waarde heeft.

Wij hebben hier nu weder te behandelen:

### 1. Het afsnijden door zichten of maaien of het uittrekken der stengels.

Na het vroeger medegedeelde over 't maaien en zichten met de daarvoor dienende werktuigen, zal het onnoodig zijn hier daaromtrent nog veel in bijzonderheden te treden. Ook in vruchtrijpen toestand is het wenschelijk, ofschoon van minder belang dan in groenen toestand, dat de stengels kort afgesneden worden. Want men oogst dan meer stroo en dit heeft als veevoer enz. meer waarde dan wanneer het direct als mest dient. Bovendien zijn lange stoppels hinderlijk in 't bewerken enz. van 't land.

Zichten in droog weer of in 't algemeen in drogen toestand is verkieslijk boven het zichten in nat weer. In schooven liggende worden de afgesneden planten toch niet zoo spoedig droog als wanneer ze nog op 't veld staan. Nadeeliger nog is het hieronder te vermelden binden in vochtigen toestand. 't Spreekt van zelf, dat de omstandigheden het den landbouwer niet altijd veroorloven zoo te handelen. Bij Koolzaad en andere gewassen, waarvan de schooven meer los zijn, is zulks ook minder nadeelig en, daar de hauwen in droog weer eerder openspringen, in vele gevallen wenschelijk dat het zichten in vochtig weer of terwijl de planten door dauw bevochtigd zijn, plaats heeft.

Enkele gewassen als Vlas en Hennep worden niet gezicht of gemaaid maar getrokken, om de stengels beter bijeen te houden en geen verlies aan stengel-massa te lijden. Hetzelfde past men wel toe bij Walsche boonen of erwten om geen zaden te verliezen of bij planten met korten stengel als de stamboonen.

## 2. Het drogen en bewaren.

Zelden zijn de vrucht en het stroo na het afsnijden droog genoeg om dadelijk „ingeogst” of gedorscht te worden. De zaadkorrels moeten bij het oogsten hard, het stroo moet verdord zijn. Koolzaad, Erwtten, Wikken enz. laat men gewoonlijk in ongebonden schooven of garven op het veld ter droging liggen; de beide laatstgenoemde worden ook wel op ruiters of pyramiden, bl. 79, gedroogd. Van andere vruchten, inzonderheid van de Granen, worden de schooven gebonden en daarna in hoopen (hokken of gasten) gezet.

Zooveel mogelijk wordt daartoe het stroo der te binden schooven gebruikt. Uit het binnenste eener schoof wordt namelijk een handvol van de ondereinden der halmen genomen, in tweeën gedeeld, de beide deelen rechts en links om de schoof geslagen en aan de andere zijde de beide uiteinden van den band, alzoo gevormd, om elkander vast gedraaid. Boonen worden gebonden met vooraf op het veld gebracht stroo van granen. In Duitschland en elders worden ook voor granen de banden vooraf (’s winters) gedraaid.

Na het binden wordt gehokt, dat is, de schooven worden ter verdere droging, ten getale van 8, 10 of meer, schuins tegen elkander geplaatst, zoodat de toppen tegen elkander aansluiten, terwijl de ondereinden zoo veel mogelijk vrij staan en eenige ruimte voor de vrije toetreding der lucht overlaten. Elders, hier te lande o. a. in Noord-Holland, worden de schooven ook wel eenvoudig op elkander gestapeld, zoodat telkens de top der eene schoof op den voet eener andere komt te liggen. In het buitenland zijn nog andere wijzen van ophooping in gebruik en wordt niet zelden één schoof of meer omgekeerd op den hok geplaatst om de vrucht meer tegen regen te beschermen. Koolzaad, Mosterd en Karwij stapelt men ook wel, met de toppen der stengels naar binnen, in ronde hoopen op. Ook Erwtten en Vlas zet men wel in dergelijke hoopen en bedekt deze met stroo.

Droog geworden zijnde, worden de vruchten of dadelijk op het veld gedorscht of een’ korteren of langeren tijd in schuren, in graanbergen met beweegbare daken of opgetast in blokken, hulten, mijten of schelven, evenals het hooi bewaard, om dan gedorscht te worden, en de verkroegen producten deels ter markt gebracht, deels tot andere doeleinden verbruikt. ’t Best worden de alzoo geogste gewassen voorzeker in goed gedekte schuren bewaard, maar de niet onaanzienlijke kosten van oprichting en onderhoud enz. maken het tot een landhuishoudkundig vraagstuk, wat het voordeeligst is van schuren of van andere middelen tot voorloopige bewaring van het geogste gebruik te maken.

## 3. Het dorschen en de zuivering van granen en zaden en de daarvoor dienende werktuigen.

’t Doel van ’t dorschen is de vruchten of de zaden uit de aren, peulen enz. te slaan of te wrijven en van ’t stroo enz. te bevrijden. De werktuigen hiervoor in gebruik, zijn: *stokken*, *vlegels*, het *dorschblok* en *dorschmachines* <sup>1)</sup>. Soms,

<sup>1)</sup> Bij de oude Egyptenaren en later ook wel bij Europeesche volken was oudtijds de dorschwagen, zijnde een of meer geribde rollen, of ook eene dorschsleede in gebruik.

bij in huis gebracht Koolzaad b.v., worden ook enkel paarden gebruikt om bovengenoemde doelen als 't ware uit het stroo te trappelen. Vroeger wordt het graan, vooral tarwe, ook wel uitgeeeseld, door de topeinden der schooven op een schuinstaande ijzeren plaat te slaan. Teneinde de vruchten of zaden verder van stroo, kaf enz. te scheiden en te sorteeren, dienen *zeven*, *kaf-* of *wannmolens* enz. Aan sommige dorschmachines zijn laatstgenoemde werktuigen verbonden, zoodat daarmede niet alleen gedorscht, maar de vruchten of de zaden ook min of meer gezuiverd en gesorteerd worden. *Gecombineerde (vereenigde) dorsch- en zuiveringsmachines.*

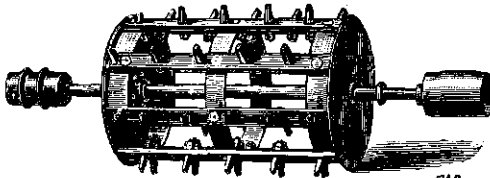
Het dorschen met de eenigszins *gebogen stokken*, gelijk dit nog in enkele streken (Drente en Westerwolde, prov. Groningen) geschiedt, is al zeer eenvoudig maar ook zeer tijdroovend en vermoeiend. Doeltreffender dan de stokken is de *vlegel*, die uit twee deelen bestaat: het eigenlijk slaande deel, de vlegelklop, eene eenigszins kegelvormige staaf van ongeveer 0.6 M. lengte, en de vlegelstok, eene rechte staaf van  $\pm$  1.3 M. lengte. De vlegelstok is aan het eene eind van een Iederen hoedje voorzien, waarij lij gemakkelijk kan draaien en aan dit hoedje is door middel van leeren of aalsvellen riemen de vlegelklop bevestigd. Het *dorschblok*, vooral in Groningen, Friesland en een gedeelte van Utrecht in gebruik, voor het dorschen van Koolzaad, Gerst en Haver, minder of niet voor Tarwe en Rogge, heeft de gedaante van een afgeknotten kegel van ruim 2 M. lengte. Inwendig bevindt zich daarin een zwaar stuk hout, het instuk, aan welks uiteinden tappen zijn aangebracht. Een drietal ronde kragen, van b.v. 0.5, 1 en 1.5 M. diameter, omgeven het instuk en deze zijn door ribben op afstanden van ruim 0.1 M. over haar geheele oppervlak met elkander verbonden, welke ribben dan het gebogen oppervlak van den kegel vormen. Wordt nu het blok op het open veld voor het dorschen van koolzaad gebruikt, zoo omgeeft men het met een raam, waarin het evenals een rolblok kan draaien. Dit raam bestaat uit twee schenkels met openingen voor het doorlaten der tappen van het instuk, een lange aan de breedte en een korte aan de smalle basis van het blok. Min of meer evenwijdig loopende met de ribben van het blok, zijn de schenkels aan hare einden met twee dwarsbalken verbonden. Aan een der dwarsbalken van het alzo gevormde raam worden nu de paarden gespannen en deze in een kring geleid waarin het koolzaad op een kleed is uitgespreid, zoodat het blok daardoor een kringloop beschrijft en door zijne zwaarte het zaad, onder herhaald opschudden door twee arbeiders, wordt uitgedorscht. Bij het dorschen in de schuur laat men het blok in een kring loopen rondom de zogenaamde koningspil, dat is een loodrecht staande paal in het midden van het cirkelvlak, door het dorschblok beschreven.

Daarvoor is dan in de dorschdeel een harde keisteen geplaatst, waarin een pot waarin de van een ijzeren tap voorziene koningspil kan draaien, terwijl het andere uiteinde der spil in een pot, aan de spanten van het dak der schuur bevestigd, draait. Op ongeveer 3 voet boven de vloer is in de spil een opening, waarin een trekboom waterpas is bevestigd, die, verder naar het andere einde door een ketting, boven aan de koningspil vastgemaakt, in zijne stand wordt gehouden. Het blok wordt nu aan dezen trekboom bevestigd met zijne breedte basis door de *grootte koe* of de *grootte schenkel*, zijnde een knie-

vormig gebogen hout met opening voor het doorlaten der tap en nabij de koning met zijn smalle basis door het *kalf* of de *kleine schenkel*, zijnde een hout van peervormige gedaante met opening waarin de hier aanwezige tap draait. Het paard of de paarden aan den trekboom gespannen, worden met een leistik, aan de koning bevestigd, langs den *bloksloop* geleid. Zoo noemt men namelijk de kring, waarin ook hier evenals bij het koolzaaddorschen, de schooven, hetzij radiaalsgewijze met de topeinden naar buiten of in de richting van den loop met de topeinden op de achtereinden der volgende worden gelegd, om, nadat de banden losgesneden zijn, door het blok er over te leiden en onder herhaald opschudden, uitgedorscht te worden.

Bij het dorschen met vlegels of stokken en bij het uittrappelen door paarden worden de schooven in een naar de lengte van de dorschvloer min of meer lange rechthoek gelegd. Is deze laag of legge afgedorscht, zoo wordt het stroo met vorken op- en afgeschud, daarna de strootjes met rijven nog zooveel mogelijk verwijderd en vervolgens het graan of zaad met het kaf met een „schuifbred” op een hoop gebracht, om door eene nieuwe legge vervangen te worden.

In 't algemeen kan gezegd worden, dat het dorschen met stokken en vlegels in de kleinste boerderijen, met een dorschblok (uitgezonderd rogge die daarvoor te vast in 't stroo zit) in iets grootere boerderijen geschiedt. Intusschen is de overtuiging nagenoeg algemeen doorgedrongen, dat in eene boerderij van eenigen omvang met eene machine gedorscht moet worden, wijl het daarmee niet alleen beter geschiedt, dat is, de korrels vollediger uit het stroo worden losgemaakt, maar het ook goedkooper en bovendien sneller plaats kan hebben, en ook in eene boerderij is tijd niet zelden geld. Voorts worden daarbij het stroo en 't kaf frisscher, meer van stof ontdaan, verkregen.

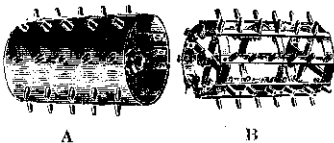


ACT. GES. H. F. ECKERT, BERLIN.

718

Fig. 64. Dorschtrummel eener hekel-dorschmaschine van Eckert.

Fig. 66, is voorzien. Daarnaar onderscheidt men: *hekel-dorschmachines* (Amerikaansch stelsel) en *machines met slaglijsten* (Schotsche of Meickelsche en



A

B

Fig. 65. Dorschtrummels in de hekel-dorschmachines van H. Lanz: A, gesloten trommel voor bovenslag- en B, opene trommel voor onderslag-machines.

Het eigenlijk werkende deel eener dorschmaschine is de dorschtrummel of cilinder, Fig. 64 en 65, die in eene snelle ronddraaiende beweging van 800—1200 maal in de minuut wordt gebracht en aan zijn omtrek of van tanden (pennen of kiezen), Fig. 64, of van

Engelsche). Bij de eerste, die of aan het gebogene oppervlak geheel gesloten, of gedeeltelijk open zijn (zie de figuren), behoort een bord, Fig. 87, insgelijks van tanden voorzien, die bij het ronddraaien van den cilinder in de ruimten, tusschen de tanden hierop, doorgaan; bij de tweede een korf of mantel met lijsten of ribben, Fig. 82, de zoogenaamde tegenklopper. Eene geslotene tandentrommel

wordt in de meeste kleinere machines, die met de hand gedraaid worden,



gebruikt. Die met opene trommel leveren meer werk maar vereischen ook eene grootere trekkracht. Het te dorschen graan enz. wordt nu tusschen die tanden of ribben gestoken en in het eerste geval de korrels als 't ware afgestroopt, in 't tweede geval meer uitgeslagen of uitgewreven. Het insteeken der schooven geschiedt meestal met den top naar voren, bij machines met slaglijsten worden de schooven veelal in de lengte ingestoken om het stroo minder te beschadigen.

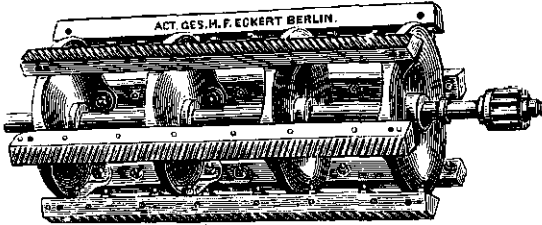


Fig. 66. Dorschtrommel met slaglijsten van Eckert's dorschmaschine.

volgende eischen worden gesteld: 1° dat zij sterk gebouwd is, weinig onderhoud vereischt, men gemakkelijk bij alle deelen kan komen en zij voor de arbeiders zoo weinig mogelijk gevaar oplevert; 2° dat de korrels zooveel mogelijk uitgedorscht worden, zonder dat ze gebroken of op eene andere wijze beschadigd

Om het stroo van graan in regelmatige bossen, tot dak, op te kunnen binden, worden de schooven, nadat de aren afgestroopt zijn, ook wel teruggetrokken, en daarna bij het topeinde aangevat en uitgeschud.

In 't algemeen kunnen aan eene dorschmaschine de

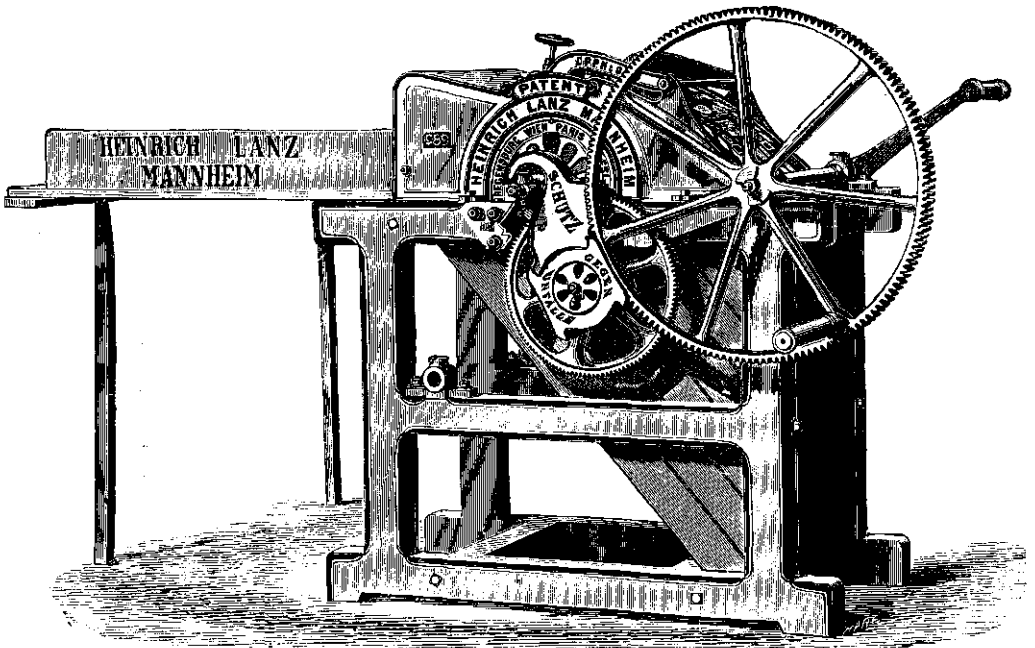


Fig. 67. Handdorschmaschine van Heinrich Lanz te Mannheim.

zijn; en 3° dat met zoo weinig mogelijk arbeiders en drijfkracht zoo veel mogelijk er mede gedorscht kan worden.

Naar de kracht, waardoor de cilinder en de andere deelen in beweging worden gebracht, onderscheidt men: *hand-*, *paarden-* en *stoomdorschmachines*.

Van deze zijn de eerste, Fig. 67, het eenvoudigst ingericht. Twee arbeiders zijn gewoonlijk noodig om aan den cilinder met behulp van kruk- en tand-



Fig. 68. Klokrosmolen verbonden aan eene dorschmaschine. H. Lanz, Mannheim.

tandenbord of den tegenklopper gestoken. Aan den anderen kant van den cilinder

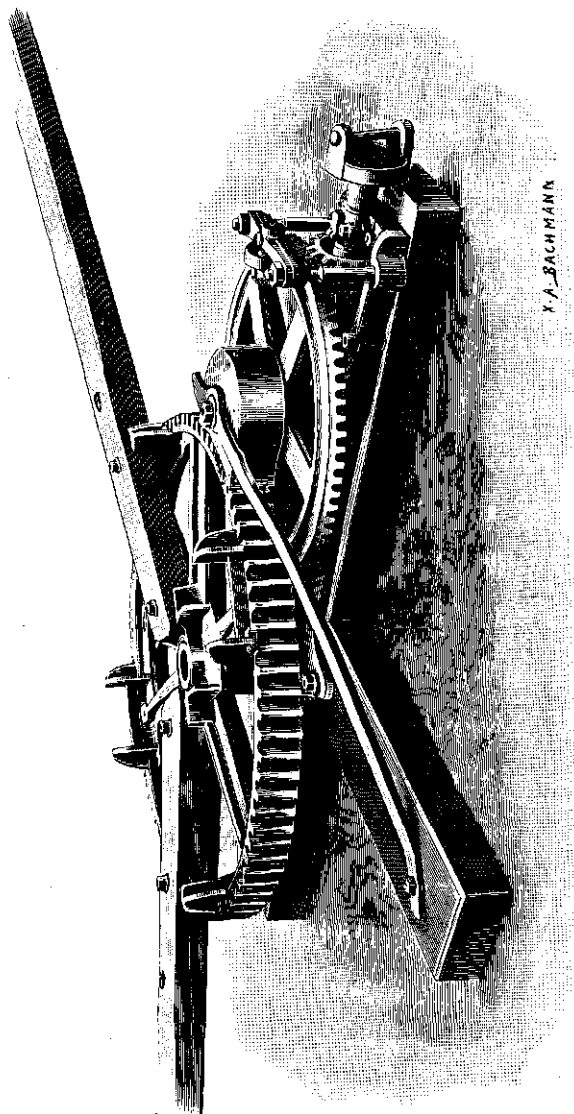


Fig. 69. Rosmolen van Joh. Rauschenbach te Schafhausen en Frankfurt a/M. met palrad en koppelstang; het eene kamrad is overdekt.

raderen de noodige snelheid te geven. Het te dorschen graan wordt op een bord uitgespreid en van hieraf tusschen den cilinder en het tandenbord of den tegenklopper gestoken. Aan den anderen kant van den cilinder is een rooster aangebracht, waar het stroo overheen- en het zaad en kaf doorvallen. Er kan door 'tzelfde aantal arbeiders met deze machines niet veel meer gedorscht worden dan met vlegels; en het voordeel kan hoofdzakelijk alleen gelegen zijn in het minder vermoeiende van 't werk, in het betere uitdorschen en in 't frisschere stroo, omdat dit veel meer van stof, zand enz. bevrijd wordt, dan wanneer met den vlegel of met 't blok wordt gedorscht.

Voordeeliger werken bij eene genoegzame hoeveelheid te dorschen graan enz. de paarden-dorschmachines en het voordeeligst die door stoom gedreven, de laatste vooral, omdat het overbrengen der beweging hierbij op eene eenvoudiger

wijze plaats kan hebben.

Voor dat overbrengen der beweging dienen bij de paardendorsmachines *ros-* of *treemolens*. De rosmolens zijn of grootendeels van hout of van ijzer vervaardigd en van zeer verschillende grootte b.v. voor één, twee of meer paarden en van verschillende constructie. Men onderscheidt vooreerst *liggende* rosmolens, waarbij de overbrenging der beweging van den rosmolen op de dorsmachine (door middel van een riem of stang) onder de trekdieren wordt overgebracht, Fig. 68 en volg., en *zuidrosmolens*, waar dit boven de hoofden der trekdieren geschiedt, Fig. 79.

De liggende rosmolens onderscheidt men verder in *kegelrad-* en *kamrad-* rosmolens, naardat het grootste rad een kegel- of een kamrad is. Het doel, dat men bij al de rosmolens beoogt, is het verkrijgen van eene grootere snelheid, die ten slotte op den dorschrommel of cilinder moet worden overgebracht. Het duidelijkst ziet men dit in Fig. 69, waar de paarden aan de spoorstokken trekkende, het groote kamrad in beweging brengen, waarvan de tanden in een kleiner kamrad grijpen, op welks as een kegelrad zit, dat in een kleiner kegelrad grijpt op welks as de koppelstang zich bevindt, die de beweging direct of nog met eene tusschenbeweging op den dorscilinder overbrengt. Daar nu steeds een grooter rad op een kleiner rad werkt, wordt de snelheid van de opvolgende raderen steeds grooter. Men kan die versnelling gemakkelijk uit de verhouding van 't getal tanden der in elkander grijpende raderen of wanneer de versnelling ook door een riem zonder eind wordt verkregen, uit de verhouding van de diameters der riemschijven opmaken, en van den anderen kant berekenen welke versnelling moet worden aangebracht, wanneer de snelheid die de dorscilinder moet hebben en die der trekdieren gegeven zijn. Moet de cilinder b.v. in de minuut 800 keer wentelen en loopen de paarden in denzelfden tijd 2.5 keer rond, dan moet de versnelling 352 zijn.

Van de kegelrad-rosmolens het meest in gebruik zijn de *klokvormige*, Fig. 70.

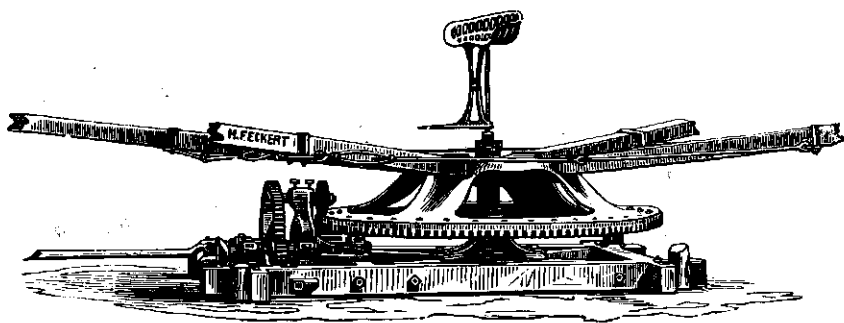


Fig. 70. Klokvormige rosmolen met vaste tusschenbeweging van Eckert te Berlijn. Agent Ch. R. Kouveldt te Amsterdam.

Om het grootere kegelrad steeds in het kleinere te doen grijpen, is daarboven een drukrol, zie de Figuur, aangebracht. Vooral ook ter goede bevestiging van dit kegelrad is het in andere gevallen in beugels met dwarsbalken opgesloten, *beugelrosmolen*, Fig. 71.

Het niet zelden voorkomen van ongelukken bij rosmolens heeft in verband met de in verschillende landen bestaande wetten op de veiligheid der arbeiders, aanleiding gegeven, om ze zoo in te richten, dat althans de gevaarlijkste deelen

overdekt en h.v. de kleóren der arbeiders hier niet gegrepen kunnen worden door de tanden of andere uitstekende deelen. Vooral heeft H. Lanz te Mannheim zich daarop toegelegd. Van zijne kamrad-rosmolens, Fig. 72, heeft hij de plaats

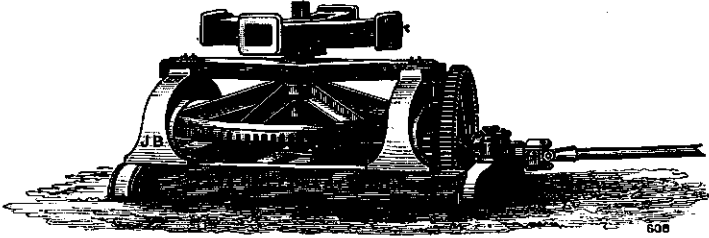


Fig. 71. Beugelrosmolen met vaste tusschenbeweging van Eckert te Berlijn. Agent Kouveld te Amsterdam.

waar de tanden in elkander grijpen en de koppeling der stangen plaats heeft, overdekt. Nog meer is dit het geval met den door hem genoemden *veiligheids-*

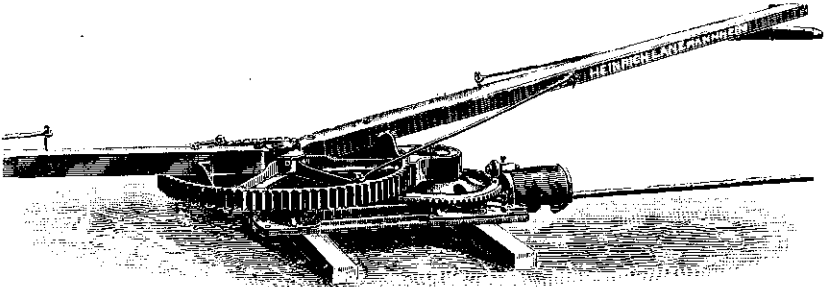


Fig. 72. Rosmolen van H. Lanz te Mannheim; waar de tandraden in elkander grijpen zijn deze overdekt, zoomede de plaats waar de twee koppelstangen samenkomen.

rosmolen, Fig. 73. Het groote kamrad is daarbij aan den binnen- in plaats van aan den buitenkant van tanden voorzien en bedekt de verschillende in elkander

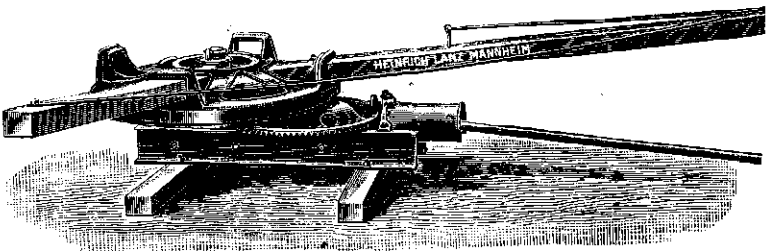


Fig. 73. Veiligheidsrosmolen van H. Lanz te Mannheim.

grijpende en gekoppelde deelen en is bovendien door een rand van smeedijzer omgeven.

Hierboven is opgemerkt, dat een rosmolen dient om den door de trekdiereu uitgeoefenden arbeid op den dorscheilinder (of ook op andere machines of machine-deelen) over te brengen en dat de inrichting zoodanig is, dat daarbij steeds vermeerdering van snelheid, alsmede eene andere richting der beweging wordt verkregen. Voor een deel worden die versnellingen door den rosmolen zelf, voor een ander deel door een tusschen den rosmolen en de dorschmaschine

geplaatst stel aangebracht. Van dit laatste wordt de beweging in den regel op de machine overgebracht door een riem zonder oind. Fig. 68 doet ons deze verbinding van den rosmolen met de machine zien, terwijl in Fig. 74—76 eenige tusschenstellen zijn afgebeeld. Voor het veranderen van de richting der beweging dienen dan in den regel een paar kegelraden en voor het vermeerderen der snelheid een paar kamraden. In Fig. 74 zijn met het

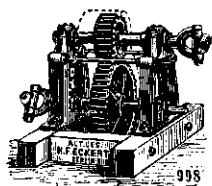


Fig. 74. Tusschenbeweging voor het veranderen der snelheid.

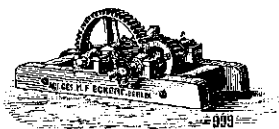


Fig. 75. Tusschenbeweging voor het veranderen der snelheid.

tusschenstel koppelstangen verbonden, men kan echter een dezer of ook beide als in Fig. 76 door eene riemschijf verbinden.

Bij alle snelwerkende machines moet bovendien of aan den rosmolen of aan het tusschenstel of aan de machine

zelve eene koppeling der deelen plaats hebben, zoodanig, dat wanneer een deel plotseling stil blijft staan, de andere in beweging kunnen blijven. Wij

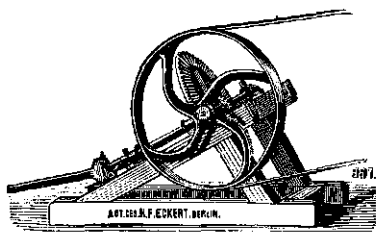


Fig. 76. Losse tusschenbeweging voor het veranderen van de richting der kracht.

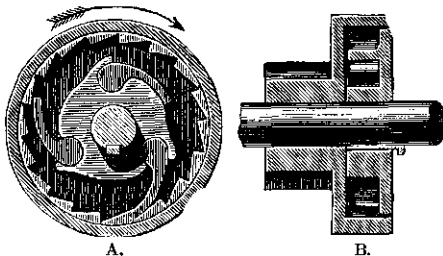


Fig. 77. Palrad: A, dwars; B, overlangsche doorsnede. De buitenste as is los maar inwendig van een ring met tanden voorzien en wordt door de binnenste as in de richting der pijl meegenomen, zoodra een der pallien door hare zwaarte in een der tanden valt.

hebben daarvan reeds vroeger een dergelijk voorbeeld gehad in den grasmaaier en den hooischudder, waarbij bij het zwinken het eene rad blijft stilstaan en

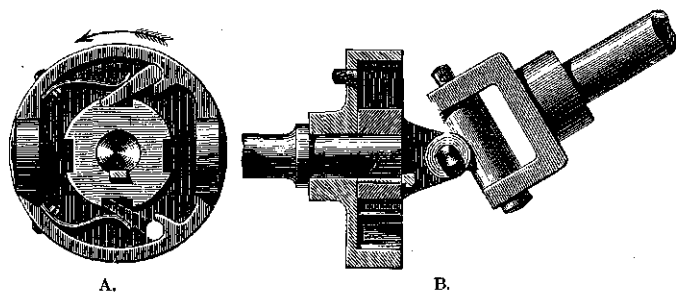


Fig. 78. Palrad in verbinding met eene verstelbare koppeling van stangen: A, dwarsdoorsnede; B, lengtedoorsnede.

de andere deelen in hunne beweging voortgaan. Dit is ook met eene dorschmaschine het geval, en daarvoor dient een zoogenaamd palrad. In Fig. 69 is dit het meest rechts en in Fig.

77 en 78 zijn zulke palraden afzonderlijk afgebeeld. Bij de koppeling in Fig. 77 voorgesteld is de buitenste as inwendig van een ring met tanden voorzien, terwijl aan de binnenste as een schijf met een drietal pallien is bevestigd. Valt een dezer pallien door zijne zwaarte in een der tanden van den zooveen

genoemden ring, dan wordt de buitenste as in de richting der pijl door de binnenste as meegenomen. Komt echter de binnenste tot rust of beweegt zij zich minder snel, dan kan de buitenste as doorgaan, daar de pallen dan in dit geval over de tanden glijden. Bij de inrichting in Fig. 78 voorgesteld zijn twee draairichtingen mogelijk. Hier is de binnenste, van eene verstelbare koppeling voorziene, as aan haar uiteinde van een getand rad (palrad) voorzien en de tweede as, welke daarmede gekoppeld kan worden, aan haar uiteinde van een bus welke het palrad omgeeft. Inwendig zijn in die bus twee pallen bevestigd, welke door veeren aangedrukt worden en verschillend geplaatst zijn. Zullen de assen zich in de richting der pijl draaien, dan gebruikt men de bovenste pal, de binnenste as wordt dan door de buitenste meegenomen; maar zullen zij in tegengestelde richting draaien, dan wordt de onderste gestippelde

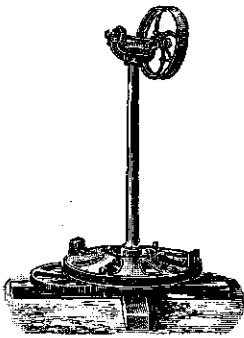


Fig. 79. Zuilrosmolen met kegebraderen van H. Lanz te Mannheim.

pal gebruikt. Een palrad draagt dus niet tot de versnelling bij, maar heeft ten doel, om, wanneer de paarden voor den rosmolen blijven stilstaan, de dorschmachine kan doorloopen. Wordt de rosmolen bewogen, dan slaan de pallen tegen de tanden van het palrad. Daardoor worden de beide assen als 't ware verbonden. Blijven de paarden echter stilstaan en de gedeelten van de machine door de daarin opgehoopte levendige kracht zich voortbewegen, dan glijdt de pal over de tanden heen, zoodat de beide assen niet meer tot een geheel verbonden zijn. Een plotseling ophouden der paarden is zonder een dergelijk palrad niet alleen onmogelijk, maar wegens de aanzienlijke levendige kracht in den dorscheilinder enz. opgehoopt, zou bij een plotseling

ophouden er ook meer kans bestaan, dat het een of ander deel der machine gebroken wordt.

De liggende rosmolens hebben dit nadeel, dat de de beweging overbrengende

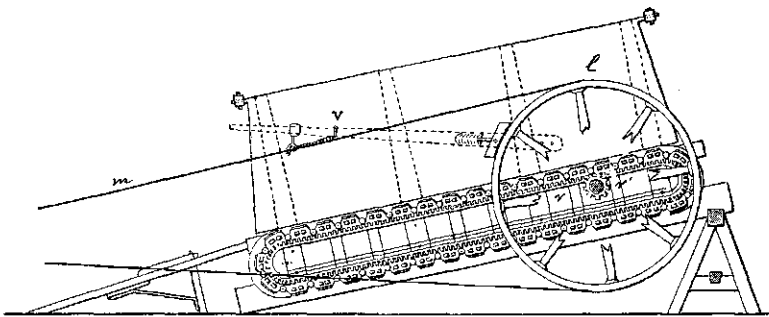


Fig. 80. Treemolen van G. Stout te Tiel op  $\frac{1}{15}$  der ware grootte:  $r$ , schakelrad;  $r'$ , kamrad;  $l$ , vliegwiel (de naaf weggelaten en de spaken afgebroken om het rad  $r$  te doen zien);  $v$ , vang;  $m$ , riem zonder eind.

stang of riem of in den grond aangebracht of overdekt moet worden. Ook de koppelingen moeten overdekt zijn om geen gevaar voor het vastraken der kleëren van de arbeiders te geven.

Een en ander wordt vermeden bij het gebruik van een zuilrosmolen, Fig.

79, waarbij de overbrenging der beweging door een riem boven de hoofden der trekdieren geschiedt. Op de verticale zuil is dan of eenvoudig eene riemschijf aangebracht, of eerst nog, als in Fig. 79, een paar kegelraderen, welke dan de beweging op eene riemschijf overbrengen. Deze laatste inrichting heeft het voordeel dat de rosmolen gemakkelijker ten opzichte van de dorschmachine gesteld kan worden. Ook worden deze rosmolens wel op een stel met raderen bevestigd om ze gemakkelijk te kunnen verplaatsen. Terwijl deze rosmolens voor kleine krachten (1—4 paarden) even goed schijnen te bevallen als de liggende, verdienen zij voor grootere krachten minder aanbeveling, aangezien in dit geval de kracht, waarmede aan de riemschijf getrokken wordt, te groot wordt om den rosmolen van onderen te kunnen bevestigen.

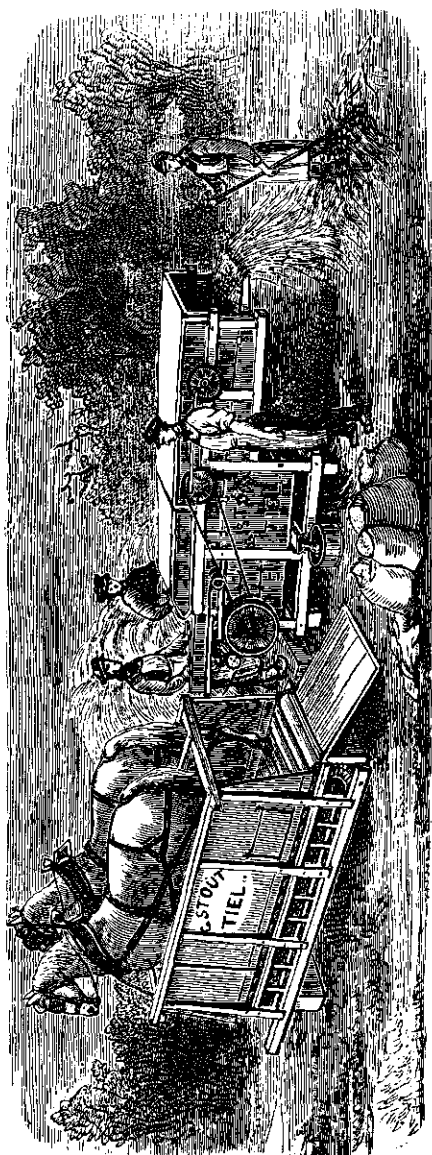


Fig. 81. Dorschmaschine van G. Stout te Tiel, met tweepaardstroomolen.

Van de hier te lande in gebruik zijnde *treemolens* is die van Stout te Tiel het meest bekend. Fig. 80 en 81 kunnen ons van zijne inrichting een denkbeeld geven. Het bovondeel vormt als 't ware een schuins geplaatsten bak met beweegbaren bodem. In werkelijkheid maakt die bodem een gedeelte uit van wat in de werktuigkunde genoemd wordt, eene ketting zonder eind en beweegt hij zich op kleine wieltjes over een paar sporen. De schakels dier ketting worden gevormd door blokken hout, terwijl aan de uiteinden ijzeren schakels zijn aangebracht, die door oogen en pennen aan elkander verbonden zijn en, aan den benedenkant van tanden voorzien, een getande staaf zonder eind vormen. Die getande staaf, *r*, grijpt in een tandrad, *r'*, welks as aan het andere eind een vliegrad, *l*, draagt. (In Fig. 81 niet zichtbaar, omdat het zich aan gindsche

zijde der paarden bevindt). Om dit vliegwiel is een riem zonder eind, *m*, geslagen, die tevens om eene kleine schijf, op de as van den dorschcilinder bevestigd, zie Fig. 87, loopt. In den bak worden nu één of twee paarden geplaatst.

Door hunne zwaarte wordt de bodem, waarop zij staan, achteruit geduwd. De paarden loopen in dezelfde mate vooruit, zoodat zij in werkelijkheid op

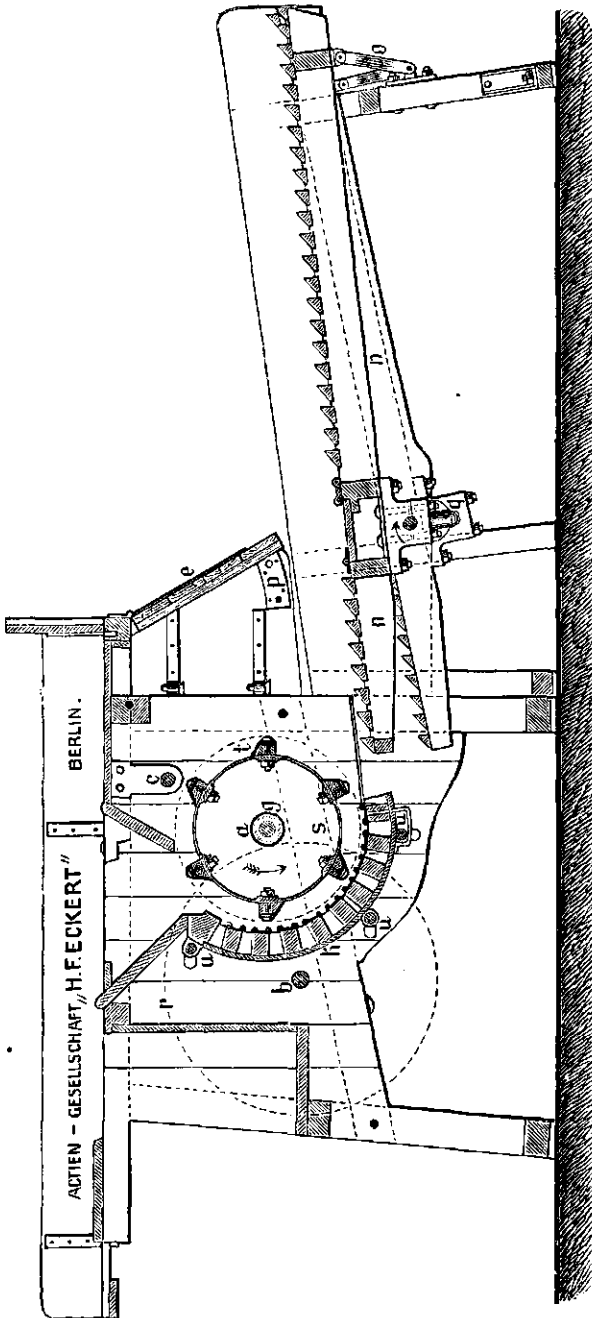


Fig. 82. Lengte doorsnede van Eckert's paardendorschmachine met slaglijsten; *a*, as van de dorschrommel, waarop een tandrad *g*, dat grijpt in de tanden *r* van het rad, dat *b* tot as heeft; *c* en *u* inrichtingen om den tegenklapper te stellen; *e*, bord om de voorgeworpen korrels tegen te houden en dat door de gleuf *p* in verschillende stand gezet kan worden; *n*, strooschudders; *o*, krukas.

de treemolen daarom zijne verdedigers, velen geven evenwel aan een rosmolen de voorkeur, omdat de beweging der trekdieren op een treemolen onnatuurlijk



en daardoor in den regel vermoeiend is. In 't algemeen zal men om aan een en denzelfden dorscheilinder dezelfde snelheid te geven, bij een rosmolen meer

paarden noodig hebben, maar deze kunnen het ook langer volhouden dan op een' treemolen. Eene dorschmaschine met treemolen is wellicht meer bruikbaar voor kleine, eene met rosmolen meer voor groote boerderijen.

Omtrent de paardendorschmachines zelve, behoeven wij hier niet in veel bijzonderheden te treden. Het zijn of hekelwerktuigen of machines met slaglijsten en of eenvoudige inrichtingen enkel dienende om het graan van het stroo te scheiden, of meer samengestelde machines met toestellen om het gedorschte tevens te zuiveren. Fig. 82 en 83 stellen eene der eenvoudigste inrichtingen van dien aard met slaglijsten voor. De daarbij

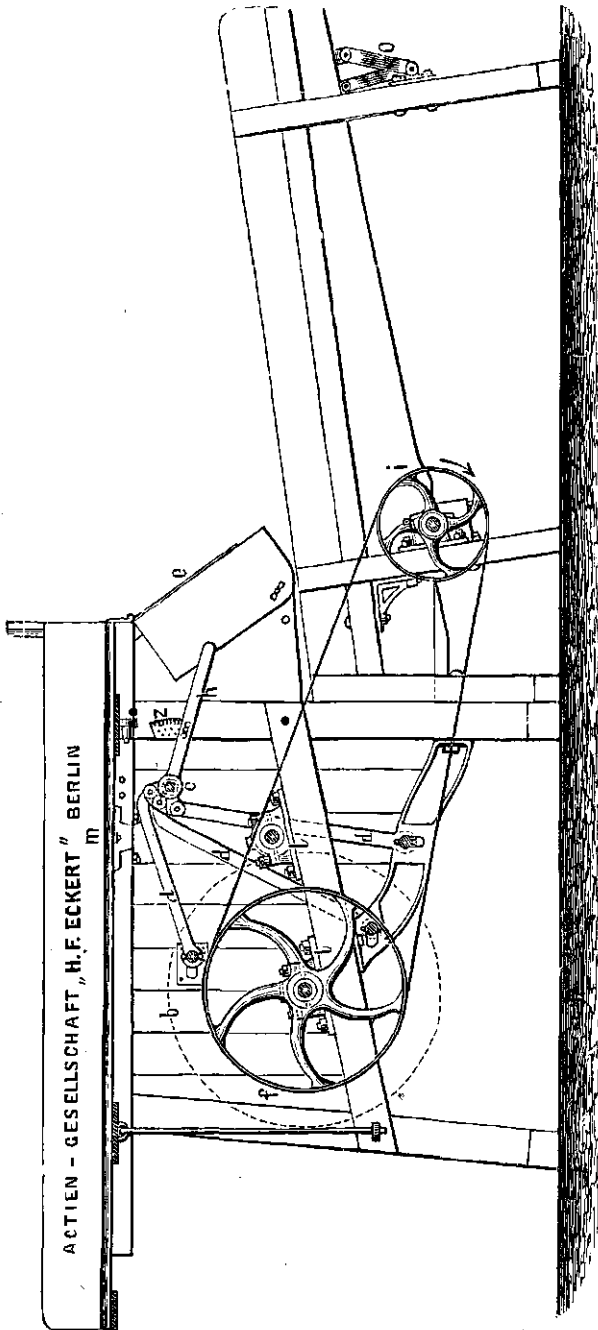


Fig. 83. Dezelfde als Fig. 82, van terzijde gezien: *h, z, c, d*, inrichting tot het stellen van den tegenklopper ten opzichte van de trommel; de wielen *f* en *i* en de riem zonder eind dienen om de strooschudders in beweging te brengen.

strooschudders, ten getale van 3—5, dienen om het gedorschte graan enz. van 't stroo te scheiden. Het zijn als het ware lange kistjes, die van onderen open.

van boven gesloten zijn met zink, waarin een groot getal ronde openingen, om het graan, kaf enz. door te laten, of zooals in die van Eckert en Lanz, Fig. 83 en 84, van driehoekige lijsten voorzien, met ruimten voor het doorlaten van het graan. Aan of niet ver van het achtereinde zijn zij aan eene krukas bevestigd, die hare beweging b.v. door middel van een riem zonder eind, van

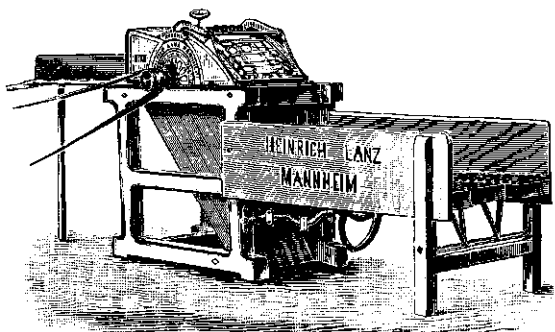


Fig. 84. Verbeterde strooschudders van de hand- en paardendorschmachines van H. Lanz te Mannheim.

nemen zij het stroo op, bij hunne voorwaartsche beweging brengen zij het voornit en bij hunne nederwaartsche beweging geven zij het aan de beide andere over, die nu naar boven gaan, het verder vooruitbrengen en zoo voort. Daarbij komt het stroo in eene min of meer schuddende beweging en vallen de korrels, die zich nog daartusschen mochten bevinden, door de gaten van 't zink of andere openingen.

Behalve de bovengenoemde levert Lanz ook dorschmachines, zie Fig. 85, met strooschudders, welke uit terrasvormig geplaatste zeven bestaan, welke, als de machine in gang is, stootsgewijze voor- en achterwaarts bewogen worden.

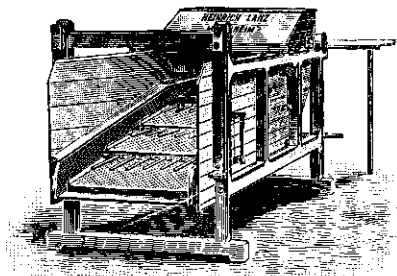


Fig. 85. Dorschmachine van H. Lanz, met terrasvormig geplaatste zeven en harkvormige strooschudders.

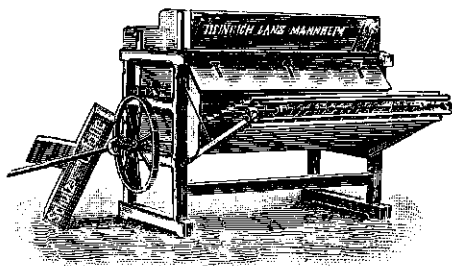


Fig. 86. Dorschmachine met slaglijsten, trommel en rondlopende strooschudders van H. Lanz te Mannheim.

Terzelfder tijd werpen de tusschen de zeven gelegen harken, zich naar boven bewegende, het daarover heengaande stroo in de hoogte. Op deze wijze wordt het stroo dus op eene dergelijke wijze nitgeschud als bij het vlegel- of blok-dorschen met een vork. Deze strooschudders vereischen iets minder kracht dan de in Fig. 84 afgebeelde. — Ook levert Lanz nog hekeldorschmachines met bredere strooschudders en eenigszins anders ingerichte dorschtrommel, waarbij het stroo minder beschadigd wordt.

het wiel *f*, Fig. 83, ontvangt. Hunne vooreinden zijn vrij beweegbaar over eene ronde staaf, of zooals in Fig. 83, *o*, aan draaibare stangen bevestigd. Zijn er nu b.v. 4 strooschudders, dan doet de krukas hen bij tweeën ronddraaien, of opwaarts, voorwaarts, benedenwaarts en achter-

waarts bewegen. Bij hunne bovenwaartsche beweging

Om het stroo echter zoo weinig mogelijk beschadigd te leveren, b.v. aan militairen, wordt gebruik gemaakt van eene machine met slaglijsten, Fig. 82. Daarbij is de dorschtrommel langer. Want, terwijl bij een hekeldorschmachine de schooven met den kop naar voren worden ingestoken, geschiedt zulks bij eene machine met slaglijsten in hare lengte. Zij worden daarom ook wel breeddorschmachines gheeten. Lanz levert daarvoor een machine als in Fig. 86 is afgebeeld met rondloopende strooschudders, die het stroo zeer regelmatig afvoeren. De breeddorschmachines vereischen echter eene grootere drijfkracht. Want, terwijl voor een eenvoudige hekeldorschmachine van 46—66 cM. trommellengte, gelijk Lanz die levert, een rosmolen voor 1 à 2 paarden noodig is, vereischt eene machine met slaglijsten van 150—190 cM. trommellengte, een rosmolen van 3—4 paarden, zooals bleek bij eene beproeving door de D., Landw. Ges. in 1895.

Met het oog op de veiligheid der arbeiders worden de dorschmachines meer en meer verbeterd. Ook met dit doel heeft Lanz het deksel van de trommel zoo gewijzigd, dat dit geheel kan worden teruggeslagen om herstellingen aan de trommel te kunnen aanbrengen; tevens wijkt het uit wanneer harde voorwerpen, als een stuk hout, uit onachtzaamheid tusschen het deksel en de trommel mochten komen, aangezien het niet vastgeschroefd is maar door zijn eigen gewicht genoeg weerstand biedt om zuiver te dorschen.

Behalve eenvoudige hand- of paardendorschmachines, die het graan of 't zaad slechts van het stroo scheiden, leveren de meeste fabrikanten ook dorschwerktuigen met daarmede vereenigd schoontoestel of inrichtingen waarbij het gedorschte graan of zaad direct naar een kafmolen wordt gevoerd. Lanz levert b.v. een inrichting, waarbij de dorschmachine op een zolder of stelling geplaatst wordt en daaronder een kafmolen, zoodat het onzuivere graan of zaad door eene pijp of lade van de dorschmachine naar den kafmolen geleid wordt. Beide werktuigen worden dan door een zelfden rosmolen, die in dit geval iets zwaarder moet zijn, gedreven.

Van de met een schoontoestel gecombineerde dorschmachines vermelden wij die van Stout te Tiel, in Fig. 87 in doorsnede en in Fig. 81 perspectivisch, gedreven door een treemolen, afgebeeld.

Deze machine is meer samengesteld en levert het graan zoo niet markt-schoon, dan toch grootendeels van kaf enz. gezuiverd. Zij kan op raderen vervoerd worden en wordt in plaats van met een tree- of rosmolen door paarden, ook wel door stoom gedreven.

Gelijk de figuren doen zien, is het een hekeldorschmachine. De strooschudders, *n*, door krukassen *r* bewogen, werken bij wijze van een vork; bovendien zijn nog harkvormige staven, *o*, aanwezig, die het stroo van tijd tot tijd opschudden. Het graan of zaad komt van de stroozeef *b*, op de schudzeef *c* en van hier in den waaier waarin het door den luchtstroom in de richting der pijltjes en door de zeeven, *z*, van kaf enz. gezuiverd en in de maat, *m*, opgevangen wordt. Ongedorschte aren, die over de zeeven op het bord bij *g* vallen, worden in *q* en *l* opgevangen en met den jakobs ladder weder naar de dorschtrommel gevoerd.

Dergelijke samengestelde machines worden in den regel beter door stoom gedreven, omdat voor het in beweging brengen der verschillende deelen veel

kracht noodig is, dus een zware rosmolen vereischt en in dit geval het gebruik van stoom allicht goedkooper wordt. Bovendien is bij eene stoomdorschmaschine de overbrenging der beweging eenvoudiger en door de meer gelijkmatige werking der kracht ook de geheele gang van het werktuig regelmatiger.

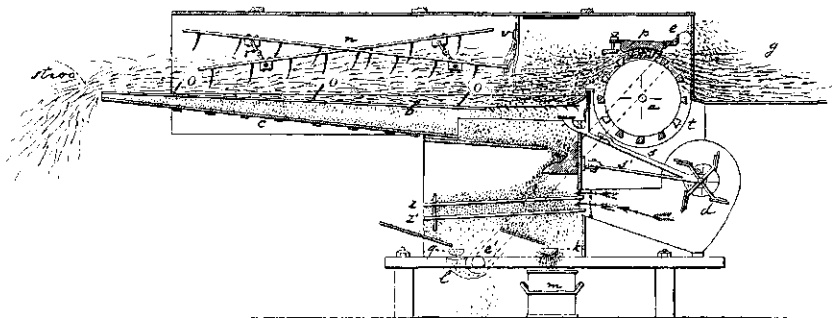


Fig. 87. Hekeldorschmaschine met schoontoestel van Stout te Tiel, op  $\frac{1}{30}$  der ware grootte: *a* dorscilinder; *t*, tanden of stiften (kiezen); *p*, blok met tanden; *g*, ongedorscht graan; *n*, strooschudders; *o*, harken voor het opschudden van 't stroo; *v*, reepen leer, aan den onderkant vrij hangend, voor het tegenhouden der korrels; *r*, krukassen; *b*, stroozeef; *c*, schudbord; *z*, eerste en *z'*, tweede zaadzeef; *s* en *s'*, drijfstangen, verbonden aan excentrieken om de as van den waaier *d*; *q*, gootje voor het opvangen van ongedorschte aren, die uit *t* met den jakobsladder *e* *i* weder naar de dorschtrommel worden gevoerd; *k*, gootje voor den uitloop van 't zaad; *m*, maat om dit op te vangen.

Om een begrip te geven van de inrichting eener *gecombineerde stoomdorschmaschine*, dat is eene machine, die niet alleen dorscht maar het gedorschte zuiver en gesorteerd in den zak levert, mogen de volgende figuren dienen. Het dorschen geschiedt bij deze machines door een cilinder met slaglijsten. Deze lijsten, Fig. 88 en 89, zijn in deze machines van geplet staal vervaardigd,



Fig. 88. Linksche stalen slaglijsten van Clayton and Shuttleworth's dorschmaschine.



Fig. 89. Rechtsche slaglijsten van idem.

't welk minder sterk slijt dan het hamerbaar gegoten ijzer, in de meeste andere dorschmachines gebruikt. Zij zijn op houten ribben, voor het afsplinteren met bandijzer beslagen, bevestigd. De cilinder, van 1.25—1.5 meter breedte, ontvangt zijne beweging door een riem zonder eind van het reeds tamelijk snel ronddraaiende groote vliegwiel eener locomobile. In Fig. 91 links van den cilinder bevindt zich de tegenklopper, die uit twee door scharnieren verbonden deelen bestaat en door 6 stelschroeven op den juisten afstand

van den cilinder geplaatst kan worden. Boven den cilinder is eene spleet voor het insteken der schooven, dat daarbij op gelijke wijze plaats heeft als bij de vroeger vermelde machines. Teneinde echter den cilinder meer regelmatig te voeden en ongelukken bij dit insteken te voorkomen, heeft men zoogenaamde zelfvoeders hieraan toegevoegd. Het meest in gebruik zijn die volgens het octrooi van Wilder of van Holten. Bij die van Wilder, Fig. 90, worden de schooven op de bordes *d* gelegd en op eene dergelijke wijze vooruitgewerkt als het stroo op de strooschudders, terwijl de tanden *c* ze regelmatig van deze schudders af op den cilinder werpen. De boven deze tanden geplaatste kast (de wachter) dekt als het ware den cilinder. Deze schudders worden ook op eene dergelijke wijze als de strooschudders in beweging gebracht, n.l. door een riem zonder eind. Om het toestel buiten werking te kunnen stellen is aan

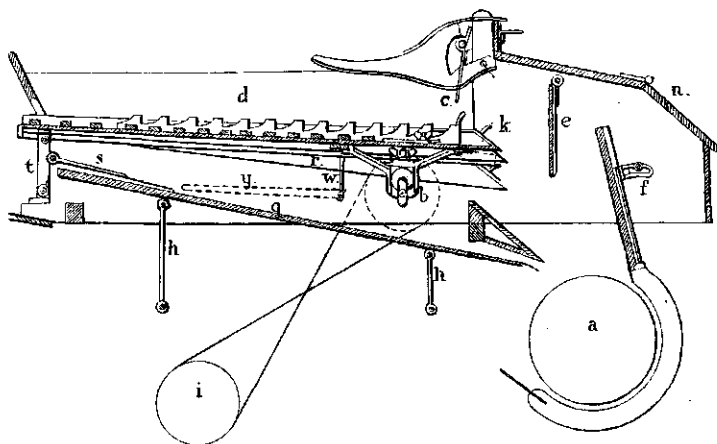


Fig. 90. Wilder's zelfvoeder voor eene stoomdorschmachine: *a*, dorschcilinder; *b*, krukassen; *c*, heen- en weergaande tanden (*s*); *d*, schudborden (5) van tegenhoudende tanden (ratched teeth), *k*, voorzien; *e*, loshangend bord; *f*, vast bord; *n*, deur, die geopend kan worden om het koren in te steken als de zelfvoeder defect is (*f* wordt in dit geval teruggeslagen); *r*, veiligheidsbord; *g*, schudbord, in beweging gebracht door den drijfstang *s* en ondersteund door de stangen *h*; *w*, staaf met hefboom *j*; *i*, schijf met riem zonder eind waardoor de krukas *b* hare beweging ontvangt.

den hefboom *j* eene in de figuur niet zichtbare stang met vork verbonden, waardoor de riem zonder eind op een losse schijf geschoven kan worden. Automatisch (door de machine zelve) wordt genoemde riem op die looze schijf geschoven, wanneer eenig voorwerp, zwaarder dan eene schoof, b.v. een der arbeiders op de schudborden *d* valt. In dit geval wordt namelijk het veiligheidsbord *r* naar beneden gedrukt, de stang *w*, hieraan verbonden, brengt dan den hefboom *j* in beweging en met de hieraan bevestigde vork wordt de riem op de looze schijf gevoerd.

De zelfvoeder van Holten bestaat uit een cilinder van twee lijsten voorzien, waarop rijen pennen bevestigd zijn. Bij het werken draait de cilinder om haar as; de schooven, op een hellend bord gelegd, worden door de pennen gegrepen, naar boven gevoerd en passeeren hier een gleuf, waar ze door andere heen- en weergaande tanden verdeeld en zoo regelmatig op den dorschcilinder verspreid worden.

Dergelijke zelfvoeders kunnen aan de meeste dorschmachines worden aan-  
gebracht. De hier te lande in gebruik zijnde dorschmachines van Clayton en  
Shuttleworth zijn daarvan in den regel niet voorzien. Hier dient ter beveiliging  
van de twee instekers, voor wie in de vierhoekige ruimte achter den dorsch-  
cilinder, Fig. 91, plaats is, en van de andere arbeiders, een veiligheidsklep,

CLAYTON & SHUTTLEWORTH. LINCOLN. ENGLAND.

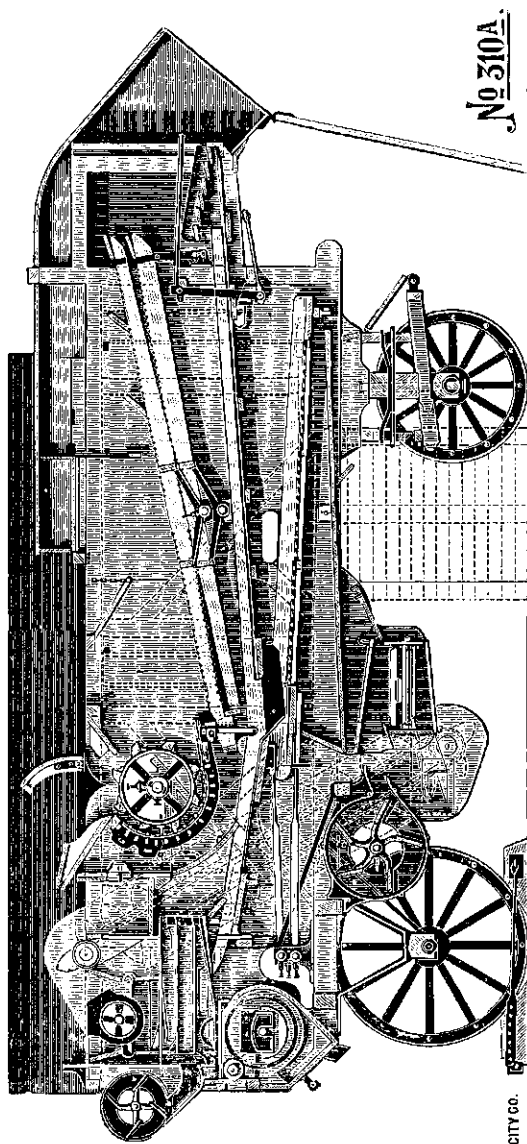


Fig. 91. Stoomdorschmaschine van Clayton en Shuttleworth, agenten boeke en Huidekoper te Groningen,  
in lengtedoorsnede, met verlengde strooschudders.

welke zich sluit als  
het aanvoerbord  
waarop de schooven  
gelegd worden, te  
zwaar belast wordt.

Het graan, kaf enz.  
door den cilinder  
van het stroo gesla-  
gen, valt voor een  
gedeelte door den  
tegenklopper, die  
den cilinder iets  
meer dan voor de  
helft omgeeft en,  
daar zijne ribben  
door ijzerdraad ver-  
eenigd zijn, eene  
soort van kooi vormt,  
op het daaronder ge-  
plaatste bord. Een  
ander gedeelte van  
't graan gaat met het  
stroo op de stroo-  
schudders, valt met  
kaf, gebroken aren  
enz. hierdoor heen  
op het daaronder ge-  
plaatste schudbord.  
Van beide schudbor-  
den, waarvan het  
eerste naar rechts  
en het tweede naar  
links helt, komt het  
door de donker ge-  
teekende opening op  
de stroozeeven. Deze  
zeeven, die verschil-

lend zijn b.v. voor Gerst en voor Tarwe, en 1—2 cM. maaswijdte hebben, houden  
vooral het gebroken stroo en andere stroodeelen terug en brengen dit buiten  
de machine; het graan valt met kaf, stof enz. er door op een bord, dat naar  
achteren helt en waarop van de bovengenoemde borden reeds de kleine zware  
korrels gevallen zijn. Van af dit bord valt het onzuivere graan op de zeeven

in den zeefbak, onder aan de machine aangebracht, vooreerst op een kafzeef, waar het den luchtstroom van den waaier ontmoet, die het van kaf en stof

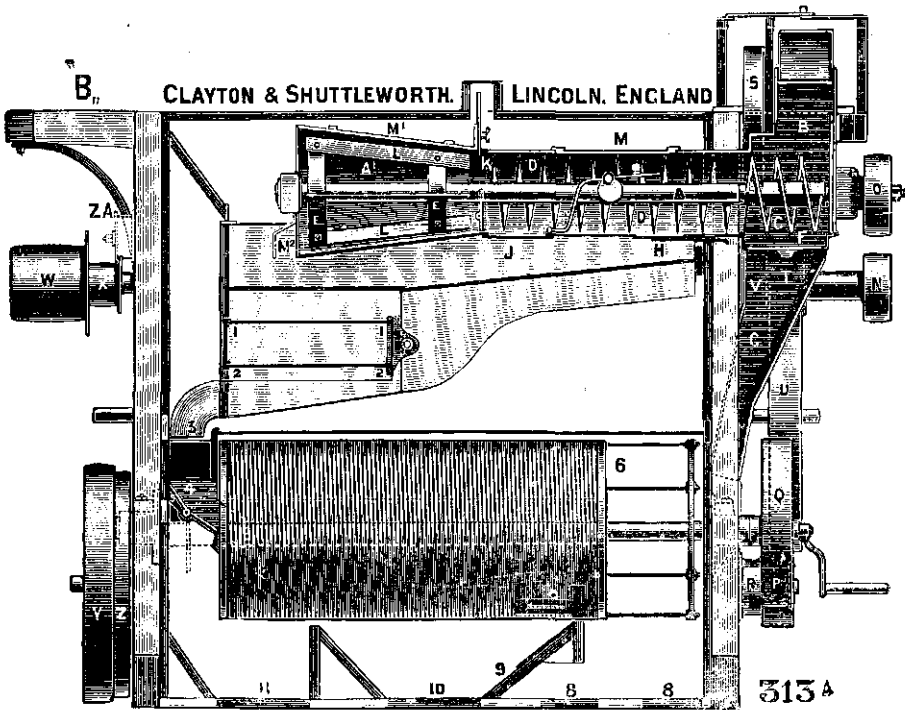


Fig. 92. Dwarsdoorsnede van het tweede schoontoestel der machine in Fig. 91 voorgesteld, met gerstkorter, poetsmachine en sorteercilinder: A A', trommel voor het korten en poetsen; B, uitloop van den jacobs ladder in de trommel; C, schroef zonder eind; D, messen voor het korten; E, boogstukken voor de slaggers, elk met 4 armen; F, schuif om den uitloop van den jacobs ladder in pijp G te sluiten; H, schuif om den uitloop van de schroef C te sluiten; I, valdeur met hefboom en verplaatsbaar gewicht om den uitloop uit den korter te regelen; K, schuif om als het noodig is de poetstrommel af te sluiten; L L', verstelbare slaggers; M M', borden voor poetsmachine en korter, M' is bekleed om tarwe van kafjes te verwijderen; M<sup>2</sup>, uitloop van de poetsmachine; N, riemschijf op de dorschtrommel-as voor het drijven van de korter-as; O, riemschijf op de korter-as; P, riemschijf op de zeeven-krukas en sorteertrommel-as te drijven; Q, riemschijf op de as der sorteertrommel; R, riemschijf op de zeeven-krukas om de jacobs ladder te bewegen; S, riemschijf op de as der jacobs ladder; T, riemschijf op de dorschtrommel voor het drijven van de strooschudders; U, riemschijf voor de strooschudders; V, riemschijf op de dorschtrommel-as, om den grooten waaier te drijven; W, hooftriemschijf op idem; X, riemschijf voor het drijven der zeeven op idem; Y, riemschijf op de zeefas; Z, riemschijf op de zeeven-krukas om den kleinen waaier te drijven; Z A, krukas van den kleinen waaier.

N.B. De kleine waaier, die op de zeeven 1 en 2 werkt aan den buitenkant der machine, is in de figuur niet te zien.

1, bovenste, 2, onderste zeef; 3, pijp waarlangs het graan door 4 in de sorteermachine of wanneer deze door het valdeurtje 5, volgens de stippellijnen gesloten wordt, in de ruimte 11 te leiden, waar het in een zak wordt opgevangen; 6, verstelbare sorteertrommel; 7, kruk aan de schroef om de maaswijdte te regelen; 8, uitloop voor den zak om de grootste korrels uit den sorteercilinder op te vangen; 9, verplaatsbaar deelbord; 10, uitloop voor het opvangen in een zak van 2de soort graan; 11, uitloop voor het opvangen van de kleinste korrels.

(dat rechts wordt opgevangen) bevrijdt. Daarna valt het op een zaadzeef, met openingen groot genoeg om het graan of zaad door te laten, maar grootere

voorwerpen terug te houden, die beneden in een bak vallen; vervolgens op een zandzeef, waardoor zand en kleine onkruidzaden vallen, terwijl het goede graan of zaad met den jakobs ladder naar boven wordt gevoerd naar het tweede schoontoestel, of om (boonen b.v.) direct in een zak te worden opgevangen. De gebroken maar nog niet gedorschte aren, welke nog aanwezig mochten zijn, worden van 't kaf bevrijd, afzonderlijk opgevangen en op nieuw gedorscht. De daarbij gebruikte zeeven ontvangen hare heen- en weergaande en schuddende beweging van een krukas en de daaraan verbonden trekstangen, terwijl zij aan veerkrachtige stangen van esschenhout zijn opgehangen. Hare beweging is onafhankelijk van die der strooschudders.

De tot nog toe vermelde behandeling van het gedorschte heeft dus ten doel: 1° om het stroo te verwijderen. Daarvoor dienen de strooschudders, op een dergelijke wijze ingericht als bl. 102 is vermeld. Bij de hier afgebeelde van Clayton en Shuttleworth is nog een verlengstuk aangebracht, vooral dienstig bij kort stroo, of wanneer weinig stroo in verhouding tot graan aanwezig is, om zoo minder kans te loopen dat met het stroo graankorrels meegaan; 2° om strootjes, kaf en andere grootere voorwerpen, alsmede kleine onkruidzaden en zand te verwijderen.

Zooals gezegd, worden nu de granen met den jakobs ladder naar het tweede schoontoestel, Fig. 92, gevoerd. Dit bestaat uit den gerstkorter A, de poets-trommel A<sup>1</sup>, een waaier (zie Fig. 91), zeeven (1 en 2) en den sorteercilinder 6. Het graan komt dan bij B in de trommel A A', tenzij de schuif F geopend worde, wanneer het in de pijp G loopt, waaruit het in een zak kan worden opgevangen. Komt het in de trommel, dan wordt het met den schroef zonder eind zijwaarts gevoerd en kan nu of door H op het daaronder geplaatste bord vallen, of in den korter door de verticaal op eene as bevestigde en met deze as ronddraaiende messen van aanhangende deelen (kafnaalden en kafjes) worden bevrijd en door J op het evengenoemde bord vallen of nog door de poets-trommel A<sup>1</sup> worden gevoerd om door de slaggers L en de poetsborden M van kafjes, brandsporen enz. te worden bevrijd en, bij M<sup>2</sup> uitloopende, op de zeeven 1 en 2 overgaan.

Den eersten weg volgt het graan als de schuif bij F open en het tweede schoontoestel geheel buiten werking is gesteld; den tweeden weg als het niet gekort en van aanhangende kafjes bevrijd behoeft te worden, b.v. haver of ook tarwe, wanneer hierin veel brandkorrels voorkomen; in dit geval wordt dus de schuif H geopend. Gerst laat men gewoonlijk bij J uitloopen (opent dus de hier aanwezige valdeur en sluit H en ook K); zij wordt dus gekort maar niet verder gepoetst, terwijl men tarwe in den regel ook door A<sup>1</sup> laat gaan (in welk geval dus H en J beide gesloten worden) om de aanhangende kafjes enz. van de korrels los te maken. Het op het bord bij H, J of M<sup>2</sup> naar beneden vallende graan komt nu op de zeeven 1 en 2, die voor de onderscheidene granen en zaden verschillend zijn, en wordt door den windstroom van den waaier van stof en kaf bevrijd. De korrels, die hierbij weggeblazen mochten worden, komen weder in het eerste schoontoestel terecht. Het alzoo gezuiverde en door de zeeven vallende graan of zaad wordt nu door 4 naar de sorteertrommel 6 geleid, waarvan de wand uit eene spiraal van staaldraad bestaat. Met behulp van een stelschroef 7 kan de afstand der spiraalgangen van dezen



cilinder grooter of kleiner gemaakt en met behulp van een borstel, Fig. 91, kunnen de in de openingen vast geraakte korrels los gemaakt worden. De grootste korrels gaan niet door de openingen en worden bij 8,8 opgevangen; het in den trechter 10 vallende, waarvan de hoeveelheid nog door het verplaatsbaar bord 9 kan geregeld worden, is tweede soort graan en het door de kleinste openingen bij 11 vallende is uitschoonsel. Deze verschillende uitloopen bevinden zich op zoodanige hoogte dat het gesorteerde graan in verschillende zakken, zie Fig. 93, kan worden opgevangen.

Hierboven is gezegd dat het gedorschte van de dorschtrommel op de strooschudders wordt gevoerd. Een hellend bord boven de strooschudders geplaatst verhindert het wegspringen van graan- of zaadkorrels en dat het stroo te snel weggevoerd wordt, voordat de korrels er behoorlijk uitgeschud zijn. De stroo-

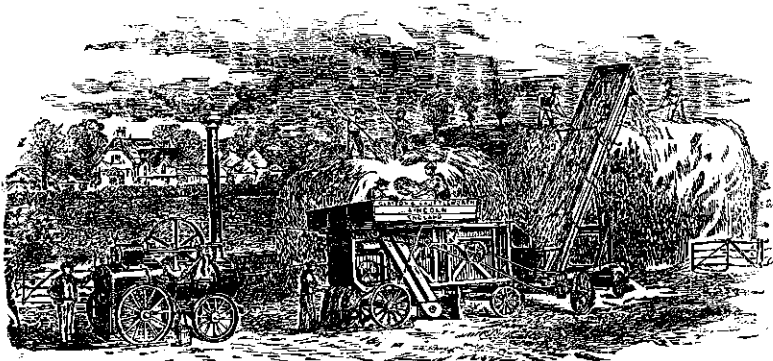


Fig. 93. Stoomdorschmachine van Clayton en Shuttleworth met locomobile en stroo-opheffer, in werking.

schudders zijn hier 5 in getal; met behulp van een krukas worden 2 à 3 beurtelings opwaarts of naarbeneden bewogen en daardoor wordt het stroo, door ribben verhinderd terug te glijden, over een sterk hellend bord gevoerd en van hier weggedragen.

Evenwel worden aan het uiteinde der strooschudders dikwijls nog verschillende inrichtingen aangebracht. Zoo is de in Fig. 91 afgebeelde van Clayton en Shuttleworth van een verlengstuk voorzien, bestaande in een vork, die het stroo, van de schudders vallende, opschudt, waarna het op een schudbord valt en van hier de machine verlaat. Deze inrichting wordt vooral aanbevolen, als de machine sterk gevoerd wordt en vooral waar weinig stroo in verhouding tot graan aanwezig is, b.v. de stoppels lang gelaten zijn. Voorts wordt om arbeid te sparen bij het dorschen in 't open veld het stroo soms met eenen stroo-opheffer, Fig. 93, in eenen hoop gebracht. Het werkzame deel van dit toestel bestaat uit een aantal harken, die, aan twee kettingen zonder eind aan een verplaatsbaar raam bevestigd zijn en, naarboven gaande, het stroo medevoeren en ledig teruggaan. In den laatsten tijd wordt met eene dorschmachine ook wel eene inrichting als de pakker van eenen zelfbinder verbonden (naar een octrooi van Howard) om het stroo met één of twee touwen in schooven te binden of om het volgens het laatste octrooi (1898), direct in pakken of balen te persen. In den laatsten tijd komen dergelijke stroopersen bij eene

stoomdorschmaschine meer en meer in gebruik. Fig. 94 stelt een pers, ook voor het persen van hooi, voor. Clayton en Shuttleworth leveren bij hunne machines ook eene inrichting om het stroo direct te snijden en te kneuzen, teneinde het geschikt te maken tot veevoeder.

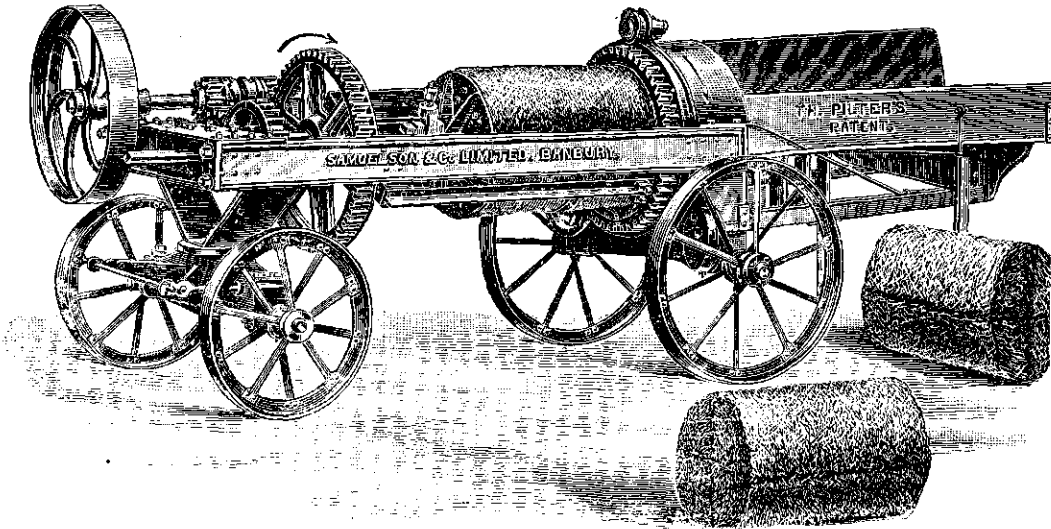
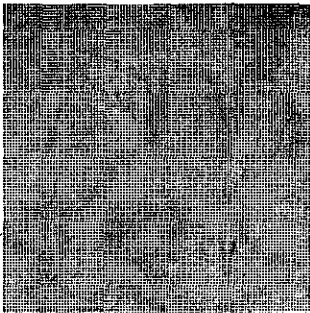


Fig. 94. Pilter's pers voor stroo en hooi van Samuelson en Co. te Banbury.

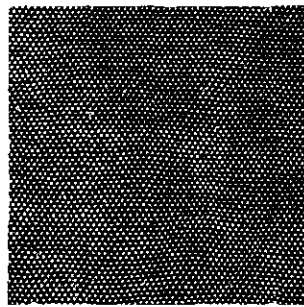
De gecombineerde stoom-dorschmachines leveren het graan dus geheel zuiver en gesorteerd in den zak (marktschoon). Het met den vlegel, 't dorschblok of met de eenvoudige machines gedorschte moet door afzonderlijke werktuigen als *zeeven*, *kaf*- of *wanmolens* (*waciers* of *windmolens*) gezuiverd worden. Om het graan bepaaldelijk van onkruidzaden te zuiveren zijn ook zoogenaamde

*trieurs* en om groote en kleine korrels van elkander te scheiden, afzonderlijke *sorteermachines* in gebruik.

De *zeeven* hebben evenals die in de stoomdorschmachines ten doel om of grovere deelen als strootjes,



A



B

Fig. 95. Zeeven met ronde gaten: A, van gevlochten ijzer-gaas; B, doorboord zink of blik, op  $\frac{1}{4}$  grootte.

kluitjes aarde enz., of fijnere deelen als onkruidzaden te verwijderen of nuttige zaden en granen van verschillende grootte te scheiden. Zij bestaan uit een ronden of vierhoekigen bak met een lederen, zinken of blikken bodem, waarin gaten van verschillende grootte en vorm gestoken zijn, of ook wel uit een raam, waartusschen ijzergaas van verschillende grootte gespannen is of latjes

op bepaalde afstanden bevestigd zijn, zie Fig. 95—98; en men onderscheidt ze naar het doel waartoe zij gebruikt worden als stroo-, kaf-, mot- of zandzeef, boonzeef, enz. Zij worden veelal aan touwen opgehangen en met de hand of in eene machine door middel van drijfstanden in eene schuddende beweging gebracht.

De *kaf-* of *wanmolens* (*waaiers*) hebben ten doel om door middel van een luchtstroom lichtere voorwerpen als kaf, lichte zaden en stof, van zwaardere voorwerpen, het goede graan of zaad te scheiden. De „ouderwetsche” kaf-

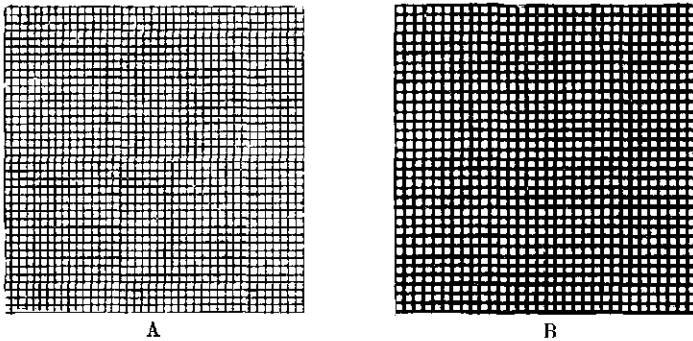


Fig. 96. Zeeven met vierkante gaten: A, gevlochten; B, doorboord zink of blik op  $\frac{1}{4}$  grootte.

molens waren tot dit doel alleen ingericht. In latere jaren heeft men hierin ook zeeven aangebracht. Fig. 99 stelt zulk een kafmolen met zeeven in opstand en Fig. 100 eene in doorsnede voor, waarvan hier te lande reeds een groot aantal in gebruik zijn. De luchtstroom wordt verkregen door de schoepen (borden), aan eene as bevestigd die aan haar eene uiteinde een tandrad draagt, waarop een kruk met rondsels werkt, en kan geregeld worden door, terzijde

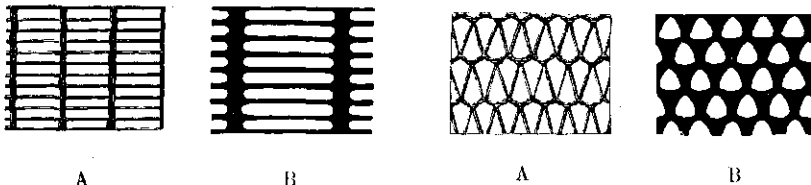


Fig. 97. Zeeven met rechthoekige gaten: A, gevlochten; B, van doorboord blik of zink, op  $\frac{1}{2}$  grootte.

Fig. 98. Zeeven met eivormige gaten: A, gevlochten; B, van doorboord blik of zink, op  $\frac{1}{2}$  grootte.

aangebrachte, in de teekening niet zichtbare openingen, welke door borden meer of minder kunnen worden gesloten. De richting van den luchtstroom kan eenigszins worden gewijzigd, van boven door de beweegbare klep *i*, in het midden door het verschuifbare bord *f* en van onderen door de eveneens beweegbare klep *j*. Het tandrad ontvangt zijne beweging van een rondsels. Terwijl nu het gedorschte graan in den bak A, de inwerplade of kaart, geschept wordt, loopt het allengs in den zeefbak of -kast G. Eene stroozeef *d* scheidt hier in den regel eerst kleine strootjes enz. af. Het kaf en graan of zaad enz., op de andere zeeven vallende, wordt hier verder gescheiden, deels door den luchtstroom van den waaier, deels door de zeeven *k*, die, al naar

de te schoonen massa, van verschillende hoedanigheid zijn en verschillend geplaatst worden. Het zaad of graan, van 't kaf ontdaan, valt vervolgens op

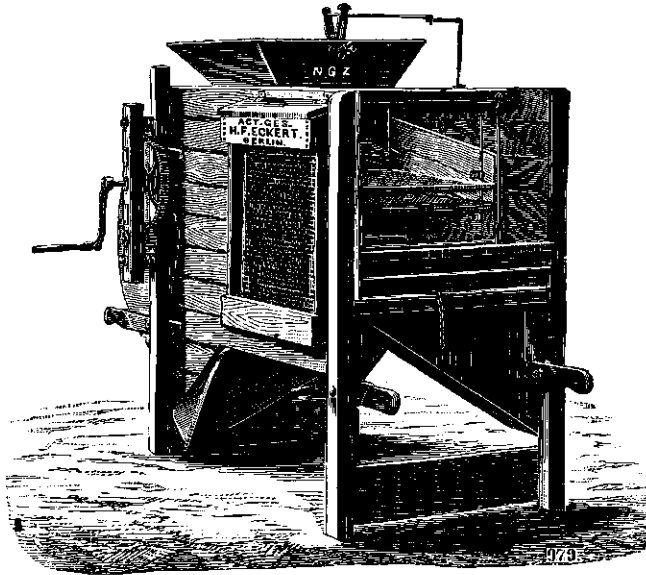


Fig. 99. Wanmolen met zeven van Eckert te Berlijn; agent Kouveld te Amsterdam. Het zwaardere koren valt daarbij op een beweeg-

de naar achteren hellende zandzeef *g*, waardoor zand en fijne onkruidzaden worden afgescheiden en onder den molen in een bakje worden opgevangen. Het graan of zaad over de zeef *g* loopende, wordt aan het achtereinde onder het vallen nogmaals aan den wind blootgesteld en daardoor in licht en zwaar koren gescheiden, die afzonderlijk worden opgevangen,

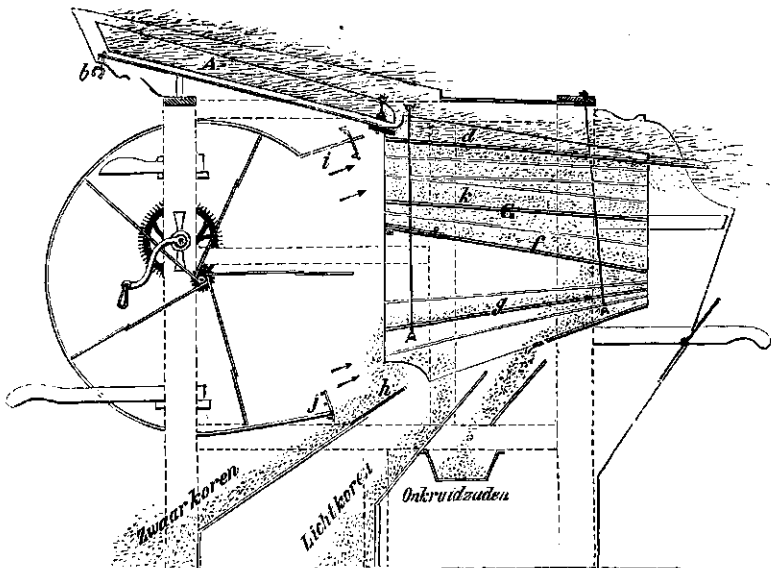


Fig. 100. Doorsnede van den wanmolen van Kuiper te Bedum. *A*, inwerplade; *G*, zeefkast; *b*, steunpunt der stangen voor het bewegen der zeefkast; *i* en *j*, beweegbare kleppen; *f*, verschuifbaar windbord; *d* en *k*, zeven; *g*, zandzeef; *h*, beweegbare borden.

baren bodem of klep *h*, die hooger of lager gesteld kan worden, om naar den

eisch van 't graan meer of minder licht koren te kunnen afzonderen en waartoe men door verplaatsing der klep *j* ook de luchtstroom kan regelen.

Het behoeft voorzeker geen betoog, dat met een dergelijken kafmolen het gedorschte veel spoediger gezuiverd kan worden dan door middel van zeeven en kafmolens afzonderlijk. Zal een waaier echter goed werken, dan is het van veel belang dat hetgeen men daarmede wil zuiveren *op* of *in* de verschillende deelen goed verdeeld blijve en zich niet ophoope, alsmede dat de luchtstroom doelmatig worde aangebracht om het zware van het lichte te scheiden. Hoe die luchtstroom in den boven beschreven wanmolen wordt verdeeld in een bovenste, die het kaf wegblaast en eene benedenste, die het graan verder zuivert en het zware van 't lichte scheidt, is reeds opgemerkt. Daarbij is het van belang dat de valruimte niet te gering, dat is de molen niet te klein zij.

Om eene goede verdeling op de lade, de zeeven enz. te verkrijgen, is het van belang dat deze doelmatig geschud worden. De wanmolen van Kuiper bezit daartoe eene lade, die niet met de schuddende zeeffkast is verbonden, maar eene zelfstandige voor- en achterwaartsche beweging heeft. Het graan en 't kaf bedekken daardoor de geheele breedte van den bodem der lade en worden niet enkel in het midden geslingerd. De lade kan van achteren hooger of lager gesteld en daardoor de aanvoer versneld of vertraagd worden. De schuddende beweging, die de zeeffkast ontvangt door een stang, om een excentriek op de as van het bewegende tandrad bevestigd, kan vermeerderd of verminderd worden, behalve door verplaatsing van de drijfstang in een ander gat van het excentriek schijfje, door de stangen, waaraan zij is opgehangen aan het achtereind van den molen bij *b*, te verplaatsen. Daardoor wordt eene meer evenwijdig aan de lengte-as schuddende beweging, in plaats van eene draaiende aan de zeeffkast medegedeeld.

Wil men zeer zwaar schoonen, dat is vele lichte korrels afscheiden, dan wordt soms na het zuiveren met den kafmolen met zeeven, nog wel van een ouderwetschen, zonder zeeven gebruik gemaakt, omdat hierbij de valhoogte grooter en er dus meer kans is om het zware van het lichte te scheiden. Daar het vooral van belang is, ter bekoming van goed zaaizaad, bl. 6, het zware zaad van 't lichte te scheiden, is deze handelwijze niet minder doeltreffend dan eene sorteering naar de grootte van de korrels, ofschoon groote korrels in den regel ook zwaarder zullen zijn.

In den laatsten tijd zijn zelfs bepaalde wanmolens daarvoor vervaardigd. Fig. 101 en 102 stellen die van Gebr. Röber te Wutha, Thüringen, voor, welke aan dit doel, ook blijkens bekrooningen door de D. Landw. Gesellschaft, het best schijnen te voldoen. Deze machine bestaat in hoofdzaak uit de lade A, den waaier B, de kist C en den hellenden bodem D. Het te sorteeren graan wordt in de lade A geschept, de waaier door middel van een kruk en een riem zonder eind in eene zoo mogelijk gelijkmatige draaiing gebracht en daarna de schuif *a* geopend. Het over de geheele breedte der lade vallende graan wordt nu blootgesteld aan een van onderen naar boven werkenden luchtstroom (in de richting der pijl). De zwaarste korrels vallen bijna loodrecht naar beneden, de lichtere beschrijven een grooteren boog, de lichtste verwijderen zich nog meer in horizontale richting van het uitgangspunt. Op de lijst *b* is een driehoekig, horizontaal met eene schroef verschuifbaar hol

prisma *e* geplaatst en verder op den rand der kist *C* eene om het punt *d* draaibare klep *e* aangebracht. Dit prisma en deze klep vormen de scheidings-

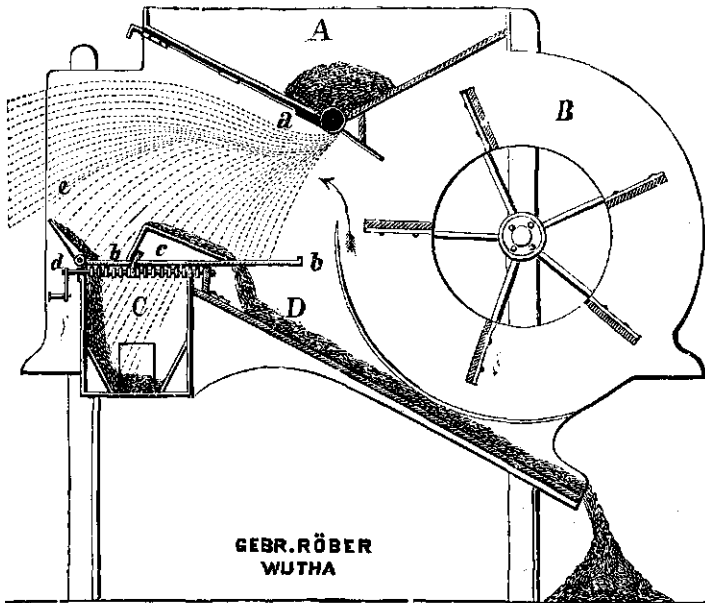


Fig. 101. Wanmolen voor het sorteeren van granen van Gebr. Röber te Wutha, Thüringen, in doorsnede.

lijnen voor de tot zaaizaad bestemde korrels en de andere; zij zijn ver-

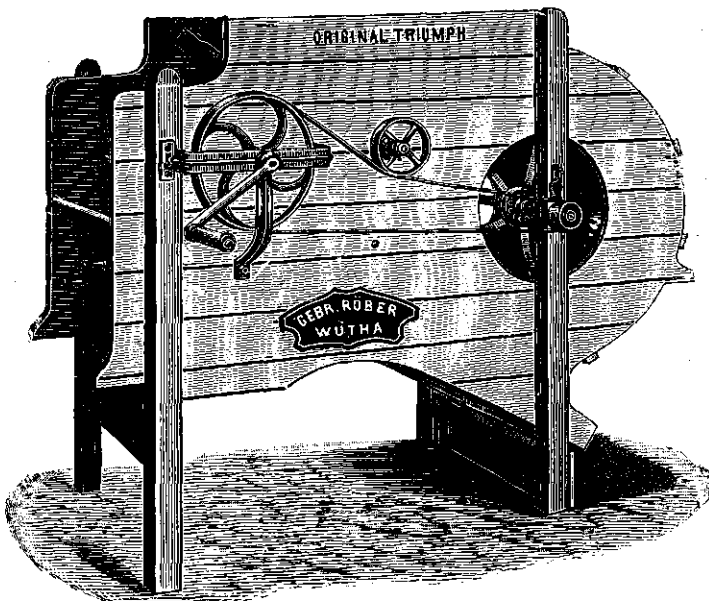


Fig. 102. Dezelfde als Fig. 101, van ter zijde gezien.

schuifbaar om naar believen meer korrels in de eene of in de andere afdeeling

te laten komen. Het niet ver naar buiten vallende zwaarste graan valt langs den bodem D buiten de machine, de tweede lichtere soort valt in de door

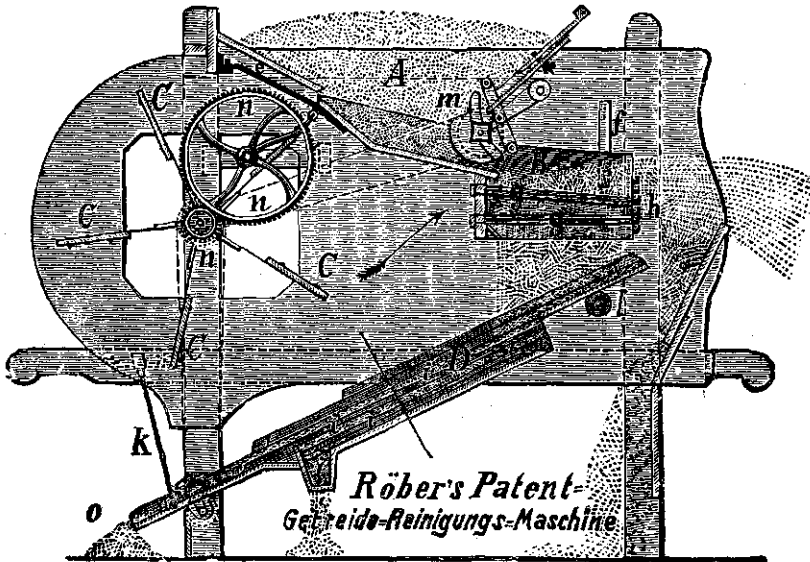


Fig. 103. Wanmolen „Ideal” van Gebr. Röber te Wutha, Thüringen.

schuiven te sluiten kist C; stof, kafjes en uitschoonsel worden in bijna horizontale richting buiten de machine gedreven.

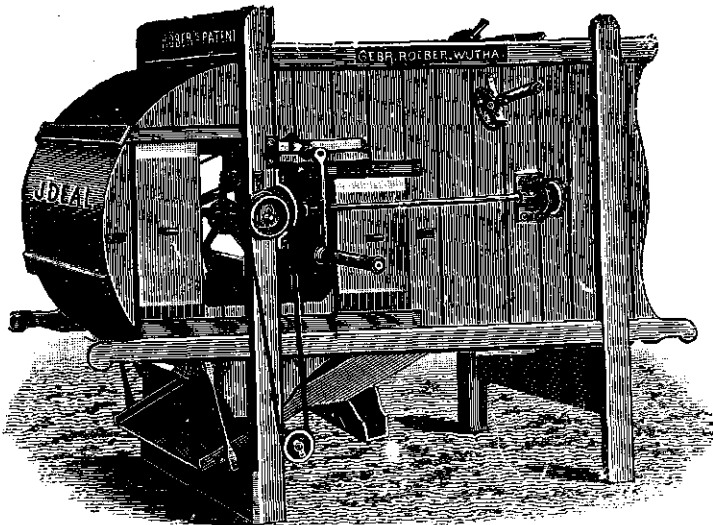


Fig. 104. Dezelfde als Fig. 103, van terzijde gezien.

In plaats van den bodem D kan hier ook eene beweegbare zeef aangebracht worden, om korrels, zand enz., die even zwaar maar grooter of kleiner zijn dan het graan, waarvan men zaai-zaad wil hebben, en die door den wind daarvan niet gescheiden kunnen worden, te verwijderen.

Met deze machine kan men in een dag 150 à 250 HL. graan sorteeren. Behalve deze vervaardigd Rober nog andere machines, meer samengesteld en van eene eenigszins andere inrichting dan de hier te lande in gebruik zijnde min of meer gewijzigde Amerikaansche en Engelsche wanmolens. Fig. 103 en 104 kunnen van zijn wanmolen „Ideal” een denkbeeld geven. Ook zoogenaamde centrifugal zuiveringsmachines, alsmede werktuigen voor het zuiveren van klaverzaad (vooral van *Cuscuta*), van gras- en bietenzaden worden door hem vervaardigd. Zie Bijzondere Plantenteelt bij deze gewassen.

Eene scheiding in groote en kleine korrels wordt door de sorteermachines verkregen. Wij vermelden daarvan vooreerst de sorteercilinder van Penney, welke, behalve aan de stoomdorschmachines, Fig. 92, verbonden, ook als afzonderlijke inrichting verkrijgbaar is. Hierbij laat men het zaad aan de rechterzijde in den trommel loopen, waarin het door eene archimedische schroef van blik voortbewogen wordt. De wand van dien trommel is vervaardigd van staaldraad, die eene spiraal vormt welker gangen door veeren en spiralen op bepaalde afstanden gehouden worden. De gangen boven 10, Fig. 92, staan dichter dan die boven 11; gene laten de kleinste korrels, deze iets grootere door, terwijl de grootste niet doorgelaten worden, maar aan het andere eind uitloopen en in de ruimte 8 vallen.

Bij de sorteermachines van Pernollet wordt van cilindervormige doorboorde

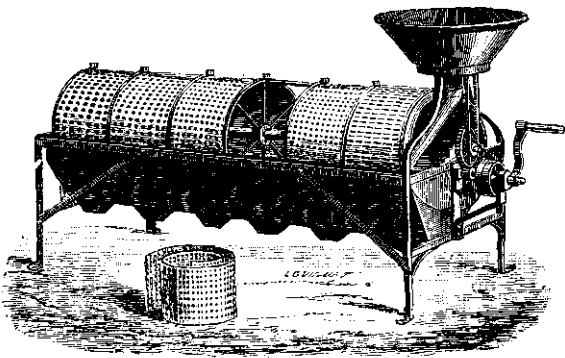


Fig. 105. Pernollet's sorteermachine; agent G. Stout te Tiel.

zeeven gebruik gemaakt, die verstelbaar zijn en aan een raam bevestigd worden, dat om eene as kan draaien en op een onderstel rust, waaraan tevens een trechter voor het inwerpen van graan of zaad geplaatst is.

Fig. 105 stelt zoodanige machine met zes losse zeeven voor. De zeeven, waarvan 72 verschillende soorten geleverd worden met

doorboringen van verschillende grootte in verschillenden vorm, worden met twee stelschroefjes aan het cilindervormig raam bevestigd. Zij worden van zink vervaardigd; het doorslaan der gaten, zoodat de randen volkomen glad worden, is een geheim van den fabrikant Pernollet. Door combinatie van de verschillende zeeven kunnen alle granen, fijne zaden en peulvruchten met deze machine gesorteerd worden.

Onder den naam trieurs of graanzuiveringsmachines worden voorts dergelijke machines gebruikt om enkele onkruidzaden te verwijderen. Sommige onkruidzaden toch laten zich moeilijk door ziften en wannen — vooral wanneer dit niet in eene gecombineerde stoomdorschmachine maar op de gewone wijze geschiedt — van het graan scheiden. Op eene vernuftige wijze tracht men nu dit doel te bereiken met behulp van genoemde trieurs. Volgens het systeem-Pernollet vervaardigd kunnen deze machines nog worden onderscheiden in



*enkelvoudige*, als zij enkel aan bovenstaand doel beantwoorden en *dubbelwerkende*, als zij behalve de onkruidzaden ook de langwerpige van de ronde graankorrels scheiden, b.v. haver, gerst, doppen enz. van de tarwe en ook rogge van tarwe als er een merkbaar verschil in de grootte der korrels bestaat. Is de trieur tevens ingericht om groote en kleine korrels van hetzelfde graan te sorteren, zoo heet zij *gecombineerde zuiverings-sorteermachine*.

Fig. 106 stelt een eenvoudige trieur en Fig. 107 eene gecombineerde machine

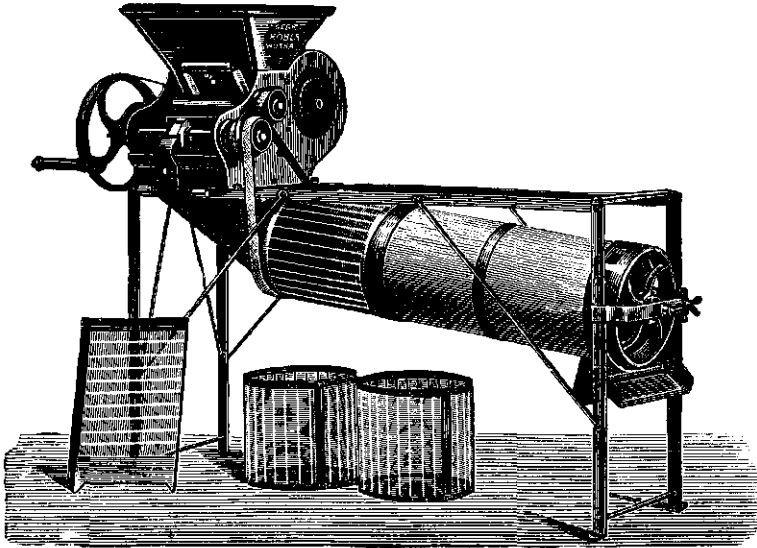


Fig. 106. Mayer's eenvoudige trieur met schud- en cilinderzeeven, van Gebr. Röber te Wutha (Thüringen).

voor. Bij de in Fig. 106 afgebeelde trieur, volgens het systeem Mayer, wordt de in de trechter geworpen zaadmassa door middel van een aanvoerrol in een

gelijkmatigen stroom op een schudzeef gebracht. Hier worden de grovere bijmengsels verwijderd, terwijl het zaad door de zeef valt en door een buis eerst in de cilindervormige sorteerzeef, waardoor kleine korrels verwijderd worden, en daarna in de mede ronddraaiende en de onkruiden uitzoekende cilinder gevoerd wordt.

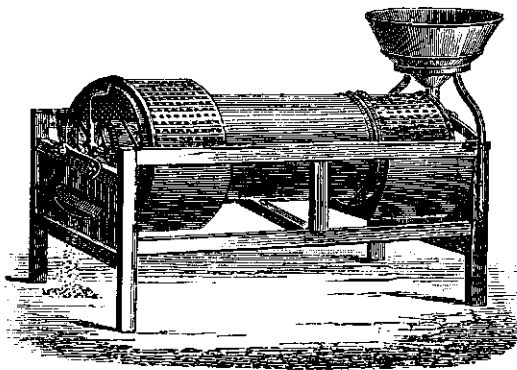


Fig. 107. Pernollet's gecombineerde graanzuiverings-sorteermachine; agent G. Stout te Tiel.

Bij de gecombineerde van Pernollet ontvangt de trechter, in Fig. 107 rechts, het onzuivere graan, dat door middel van een uitloop vooraan in den cilinder wordt geleid. Dit gedeelte van den cilinder bestaat uit eene zeef met fijne openingen, om alleen stof, zand of fijn vuil door te laten (zandzeef). Daarna komen de

graankorrels met de onkruidzaden, evenals bij de machine van Mayer, in den eigenlijken zuiverings- of trieur-cilinder. Deze is, Fig. 108 en 109, inwendig voorzien van gelijkvormige ronde holligheden of indeuksels en draaibaar om de hooflas. Op die as bevinden zich, over de lengte van den cilinder, verstelbare kleppen A A', los ten opzichte van elkander, doch waarvan de stand door middel van een genummerd cirkelstuk aan het einde van den cilinder geregeld wordt. Het van stof gezuiverde graan wordt nu bij het ronddraaien van den cilinder medegevoerd totdat het de uitcinden der kleppen raakt; door die aanraking valt het graan weder omlaag, terwijl de onkruidzaden over de kleppen heen geworpen worden, om reden dat de onkruidzaden, meest alle rond van vorm zijnde, in de indeuksels van den cilinder verscholen, tusschen den cilinder en de kleppen kunnen doorgaan, terwijl de graankorrels, die alle min of meer langwerpig zijn, buiten de ronde indeuksels uitsteken en door aanraking met de kleppen omlaag worden gestreken. Het graan blijft dus onder de kleppen en komt aan het uiteinde van den cilinder gezuiverd bijeen, terwijl de onkruidzaden over de kleppen in eene trog of goot M komen, waarin eene

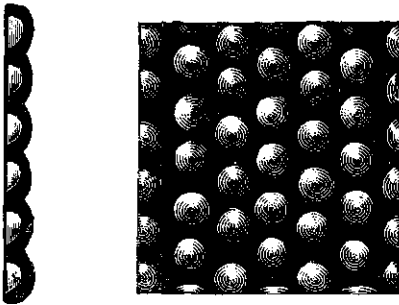


Fig. 108. De cellen van den trieur-cilinder: A, in doorsnede; B, van boven gezien.

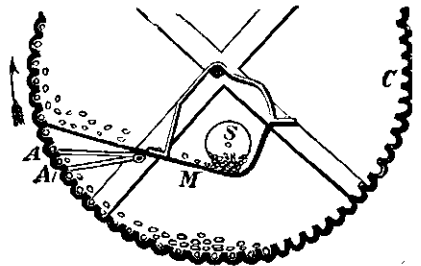


Fig. 109. Doorsnede van een trieur: C, trieur-cilinder; M, trog waarin de onkruidzaden vallen; S, schroef zonder eind; A A', kleppen.

archimedische schroef S draait, die het bij voldoende hoeveelheid uit het achtereinde der machine werpt.

Bespeurt men dat er te veel graan bij de onkruidzaden van wikke, bolderik, kleefkruid, krodde enz. komt, dan stelt men de kleppen wat hooger; valt er daarentegen wat onkruid bij het graan, dan laat men de kleppen iets zakken. Eenige oogenblikken zijn voldoende om den stand der kleppen te regelen.

Is de machine als de in Fig. 107 afgebeelde tevens van een sorteercilinder voorzien, dan is die van grooteren diameter dan de graanzuiveringscilinder en aan het uiteinde van laatstgemelde aangebracht. De kleinere korrels vallen dan door de openingen in deze zoef, de zwaardere loopen er van af en vallen midden onder de machine.

Om korrels van verschillenden vorm te scheiden wordt ook wel gebruik gemaakt van eene ruwe, hellende en bewogen oppervlakte. Een doek van leer of wollen stof wordt dan als een drijfriem tusschen twee rollen gespannen en bewogen. In gevolge de zwaarte vallen dan de ronde korrels snel van het doek af, de langwerpige blijven er op liggen zoodra hare lengteas in de richting van het doek komt en worden dan door de beweging met het doek in een aan het bovendiepe aanwezige bak geschoven.

De sorteerzeef van Boby, in Engeland vooral in gebruik voor het sorteeren van gerst voor brouwerijen, bestaat uit eene zeef met evenwijdig loopende staaldraden van gelijke dikte, die, op gelijken afstand geplaatst, een rooster vormen, die in een houten raam met opstaande kanten gevat is. De zeef is aan weerskanten van rollen voorzien, die op rails loopen en wordt door een stang en krukas heen en weer bewogen. Om het verstoppjen van de evenwijdige openingen te voorkomen, zijn aan de onderzijde schijfjes geplaatst, die tusschen de staven of draden uitsteken. Daar de zeef heen en weer wordt bewogen en de schijfjes op hunne plaats blijven, houden deze de openingen tusschen de draden niet alleen los maar bevorderen zij tevens het afglijden van het graan. Natuurlijk heeft men voor de verschillende graansoorten zeeven met verschillende afstand der draden noodig, terwijl met de zeef nog een wammolentje en een bak om zandkluiten of steentjes te verwijderen is verbonden.

Op nog een ander beginsel berust de inrichting der sorteertafel of cribleur van Josse, Fig. 110. Zij bestaat uit eene driehoekige tafel met randen DEO,

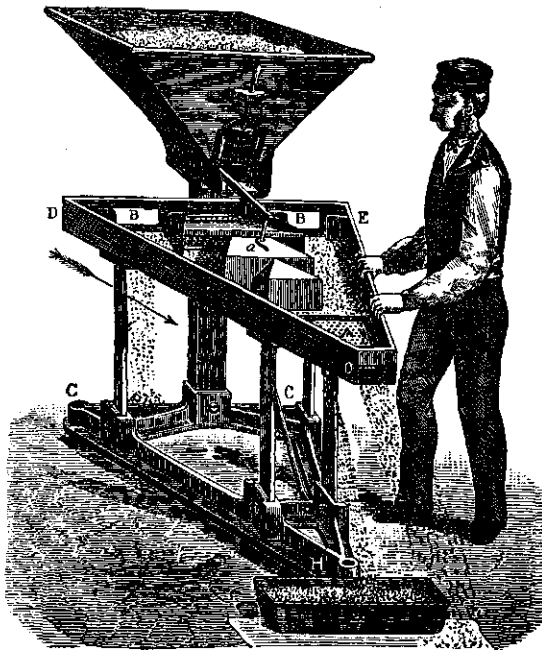


Fig. 110. Sorteertafel of Cribleur van Josse: T, bak voor het laten toevloeden van 't graan; DEO, sorteertafel; B, openingen voor het doorlaten van lichte voorwerpen; a, driehoekige lichamen; A, zeef; CCH, grondraam, bij CC op vaste pooten rustende, bij H op een stelschroef.

op de tafel. Wordt nu de tafel als in de figuur aangewezen geschud, zoo komt het graan uit den bak in den eersten driehoekigen vorm en vandaar tusschen de andere driehoeken en de zijwanden. Door de schuddende beweging, in verband met de helling der tafel en de zijden der driehoeken gaan dan de lichtere voorwerpen naar B, waar zij de tafel verlaten en de zwaardere naar

die door vier veerende ijzeren of esschenhouten staven op een grondraam bevestigd gedragen wordt. Dit grondraam rust bij CC op pooten, bij H op eene stelschroef, waardoor het daarboven liggende deel der tafel hooger of lager gesteld kan worden en men deze dus eene geringere of grootere helling kan geven. Volgens de afbeelding is bij A eene zeef aangebracht, bij de nieuwere machines bevindt zich deze echter buiten de houten plaat, zoodat het bij O uittredende graan daar op valt. Op de tafel zijn verder drie driehoekige lichamen aangebracht.

Het te sorteeren graan wordt in den bak T gebracht en hiernit geraakt het door eene met eene roerstaaf voorziene opening

O, op de hier aangebrachte zeef, die eene verdere sorteering geeft of steentjes, onkruidzaden enz. afscheidt. Per uur kan hiermede 4 à 5 hectoliter graan gesorteerd worden.

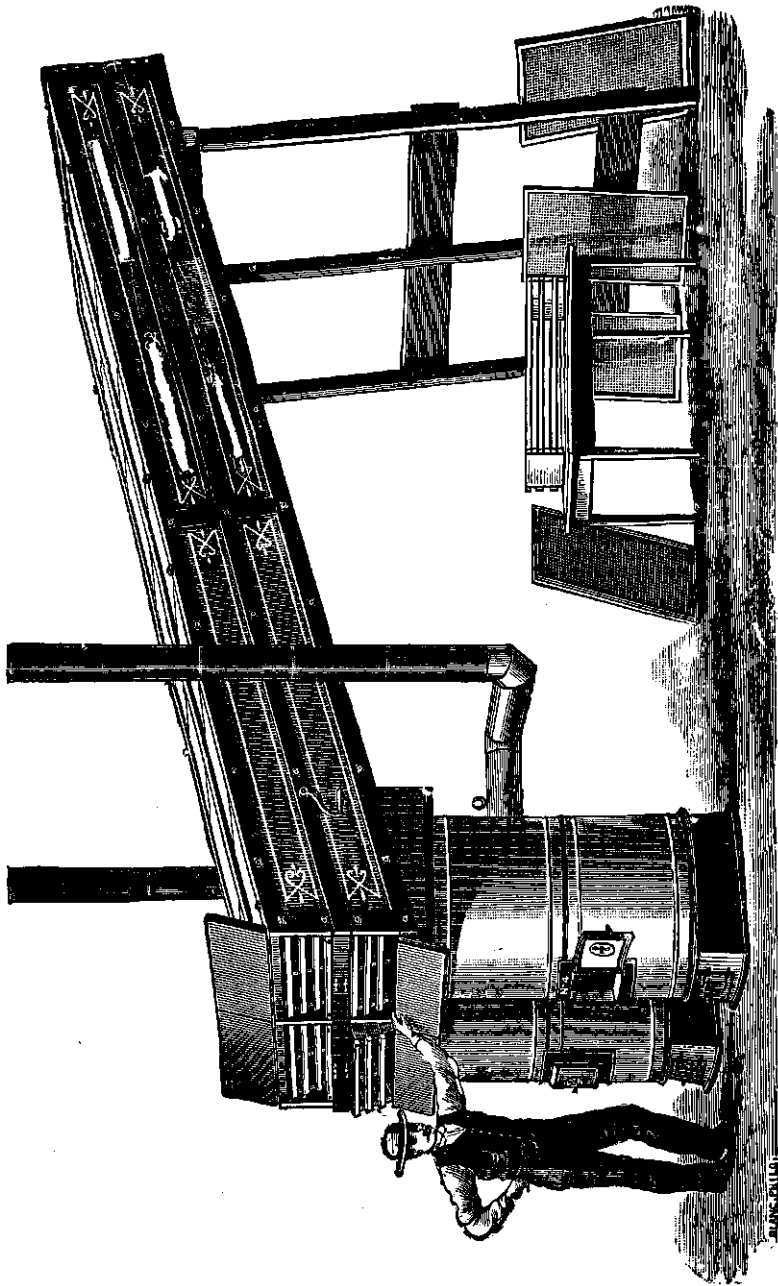


Fig. 141. Ryder's patent Amerikaansch droogtoestel van G. Stout te Tiel.

Ten slotte vestigen wij nog de aandacht op het kunstmatig drogen van het geoogste met behulp van de Amerikaansche droogtoestellen, volgens het patent

van Rijder, Fig. 111. Zijn deze tocstellen vooral in gebruik om boomvruchten en groenten te drogen, een enkele keer kunnen zij waarschijnlijk met succes gebruikt worden voor het drogen van enkele zaden, b.v. erwten, die vochtig geogst, ook na het dorschen niet voldoende hard zijn.

*C. Het oogsten van slechts een enkel deel der plant (wortels, knollen enz.) met of zonder de andere deelen.*

Van wortel- en knolgewassen wordt in den regel slechts het onderaardsche deel geogst en laat men de stengels met de bladeren (het loof) op het land achter, om als mest met den grond vermengd te worden. Is het loof op het geschikte oogsttijdperk nog groen, zoo wordt dit ook wel voorena geogst en direct tot veevoeder gebruikt. In Duitschland wordt dergelijk loof niet zelden in kuilen begraven (ingezuurd); zie hierboven.

Omtrent het meest gunstige tijdperk voor het oogsten van de wortel- en knolgewassen kan weinig bepaalds gezegd worden. Men regelt zich daarbij, nu eens naar het afsterven van 't loof, dan naar het jaargetijde. Daar in de wortels en de knollen evenals in de vruchten en in 't zaad voorraadstoffen uit de stengels en bladeren opgehoopt worden, spreekt het van zelf, dat naarmate die overgang meer heeft plaats gehad, hunne samenstelling meer volkomen moet zijn. Een te vroeg afbladeren der wortels heeft daarom vooral bij suikerbuiten, gelijk proeven van Breitenlohner geleerd hebben, een nadeeligen invloed op de productie. Aangezien het oogsten (het delven) van wortels en knollen moeilijk op eene machinale wijze uitvoerbaar is, zie intusschen bl. 75, vereischt dit in den regel veel arbeiders en arbeidsters.

Bewaard worden de wortel- en knolgewassen het best bij eene temperatuur van 4 à 5° C. Daartoe dienen kelders of bij gebreke hiervan worden ze in hoopen (silos) gebracht en zoo noodig met stroo en aarde bedekt om ze tegen vorst, regen enz. te beschutten. Alvorens ze in deze bergplaatsen te brengen, is het echter dienstig ze door blootstelling aan de lucht, zooveel mogelijk te laten drogen („uitzweeten”), in vele gevallen ook om den hoop van eenen luchtkoker te voorzien, teneinde het nog aanwezige vocht te laten ontwijken.

Het bewaren bij de aangegeven lage temperatuur is om tweeërlei redenen gewenscht. Vooreerst om de ademhaling zooveel mogelijk tegen te gaan, die ook in de knollen en wortels doorgaat, bij eene hoogere temperatuur grooter is en met stofverlies, bij aardappelen van zetmeel, bij suikerbieten van suiker, gepaard gaat. Ten tweede wordt daardoor rotting tegengegaan, omdat ook deze bij eene hoogere temperatuur eerder intreedt. Daarom is ook het bewaren in zooveel mogelijk drogen toestand gewenscht.

Van Tabak worden alleen de bladeren, van de Hop, de Papaver- en de Kaardebol alleen de vruchten of de bloeiwijzen geogst, op welke wijze meenen wij meer gepast bij de teelt dezer planten in het bijzonder te kunnen nagaan. Ook de wijze van verzameling, bewaring en verdere behandeling van deze afzonderlijke deelen zal daarbij worden vermeld.

## II. BIJZONDERE PLANTENTEELT.

Inleiding. In de 1e afdeeling van dit Deel hebben wij de belangrijkste zaken, die op de teelt der planten in het algemeen betrekking hebben, nagegaan. De Bijzondere Plantenteelt heeft ten doel de behandeling der teelt van de voornaamste landbouwgewassen in het bijzonder.

De bijzondere methode, bij die teelt te volgen, de grondsoort voor een bepaald gewas het meest dienstig enz. zijn niet alleen afhankelijk van de geaardheid van dit gewas, maar ook van het doel, waartoe 't geteeld wordt. Te dezen opzichte komen die planten veelal met elkander overeen, welke tot eene en dezelfde natuurlijke familie behooren. Voor een gemakkelijk overzicht zou het derhalve van belang zijn de landbouwgewassen naar hunne rangschikking in natuurlijke familiën te behandelen.

Een grooteren invloed op de wijze van verbouwen enz. van eenig gewas heeft intusschen het doel, waartoe 't geteeld wordt. Zoo vereischen de Aardappels en de Tabak, schoon tot eene en dezelfde familie behoorende, eene zeer verschillende behandeling. Wij nemen daarom het doel der teelt van de gewassen tot grondslag van onze verdeeling, maar zullen daarbij ook de natuurlijke verwantschap der planten zooveel mogelijk in het oog houden.

Wij behandelen daartoe:

### I. Planten, die vooral om het zaad of de vrucht geteeld worden.

1. *Granen.* }
2. *Boekweit.* } *Meelvruchten.*
3. *Peulvruchten.*
4. *Oliezaden.*
5. *Specerijplanten, enz.*

### II. Planten, die vooral om den wortel of de knollen geteeld worden.

1. *hoofdzakelijk tot voedsel:*
  - A. *Aardappels.*
  - B. *Mangelwortels en suikerbieten.*
  - C. *Gele en andere wortels.*
  - D. *Stoppel- en raapknollen, enz.*
  - E. *Pastinaken, Topinamboers, enz.*
  - F. *Koolrapen boven den grond.*

2. tot andere doeleinden:

A. *Cichorei*.

B. *Meekrap*.

C. *Suikerbieten, enz.*

III. Planten, die vooral om den stengel en de bladeren worden geteeld.

1. tot verschillende doeleinden:

A. *Vlas*.

B. *Hennep*.

C. *Tabak en eenige andere planten*.

2. tot veevoeder:

A. *Klavers*.

B. *Grassen*.

IV. De gemengde cultuur.

V. Het grasland (wei- en hooiland).

## HOOFDSTUK I.

### DE TEELT VAN PLANTEN OM DE VRUCHT OF HET ZAAD <sup>1)</sup>.

#### 1. DE TEELT VAN GRANEN.

De Granen behooren met de Grassen tot de natuurlijke familie der Gramineën. De kenmerken van deze familie en dus ook die der Granen zijn:

een knoepige stengel (halm), die zich meestal aan zijn voet vertakt (uitstoot) en met enkele uitzonderingen, b.v. enkele tarwesorten en Mais, alleen op de plaats der knoopen gevuld is. Een hoofdwortel is niet aanwezig, maar eene menigte dunne, vezelige wortels, die zich min of meer vertakken en veelal een dicht wortelnet vormen. De meestal lijn- of lancetvormige bladen, Fig. 112, ontspringen op de knoopen der stengels, die zij met hunne van voren gespletene bladscheede een eindweegs omgeven. Waar de bladschijf en bladscheede in elkander overgaan, vindt men veelal een bindseltje, Fig. 113, aan welks vorm vele grassen en jonge graanplantjes kunnen worden onderscheiden, I, bl. 151. De bloeiwijze is eene aar (Tarwe, Gerst en Rogge) of eene pluim (Haver), die weder samengesteld zijn uit één- of meerbloemige aartjes. Die aartjes bestaan uit twee kelkafjes; elk daarin voorkomend bloempje wordt omsloten door twee kroonafjes, waarvan het buitenste in vele gevallen eene lange naald (kafnaald) draagt (Gebaarde aren), Fig. 114. De bloempjes zelve bestaan uit een stamper met 2 penseelvormige stempels en in den regel 3 meeldraden, Fig. 115. De vrucht is eene graanvrucht, I, bl. 166.

<sup>1)</sup> Van der Goltz, *Handbuch*. A. Nowacki, *Getreidebau*.

Uitloopers of een kruipende wortelstok als bij vele Grassen komen bij de Granen niet voor. De Granen zijn te vergelijken met die grassen als Raygras, Kropaar enz. welke bossen vormen; zij zijn echter niet overblijvend als vele van deze grassen, maar alle eenjarig.

Sommige Granen worden in den nazomer en herfst gezaaid om den winter over te blijven (wintergranen), andere des voorjaars (zomergranen).

Behalve de tijdperken van ontkiemen, bloeien en rijpen, zijn in het leven der Granen vooral van belang die van het uitstoelen en doorschieten, omdat daarvan de opbrengst niet zelden afhankelijk is.

Het uitstoelen hangt af zoowel van inwendige als van uitwendige oorzaken.

De afhankelijkheid van de eerste blijkt o. a. uit het feit, dat het uitstoelen bij de verschillende soorten en zelfs bij verschillende variëteiten derzelfde soort zeer ongelijk is. Zoo stoelt Gerst meer uit dan Haver, de Winterrogge meer dan de Zomerrogge. Het is derhalve ook mogelijk variëteiten met meer of met minder uitstoelend vermogen te kweken.

Onder de uitwendige oorzaken voor het uitstoelen moet in de eerste plaats het licht genoemd worden. Jonge graanplanten in het donker gehouden stoelen

slechts weinig uit, zoodat gezegd mag worden dat voor het uitstoelen het licht bepaald noodig is. Onder den invloed van 't licht blijven de onderste stengelleden, waaruit de zijstengels ontspruiten, kort, in het donker verlengen zij zich en bevatten niet genoeg reservestoffen om zijstengels te vormen.

In verband met deze afhankelijkheid van het licht staat ook die van den afstand der planten. Want vooreerst zal bij een grooteren afstand, in welk geval de uitstoeling grooter is als bij een kleineren afstand, de verlichting beter zijn. Maar in de tweede plaats kan dan de wortel-

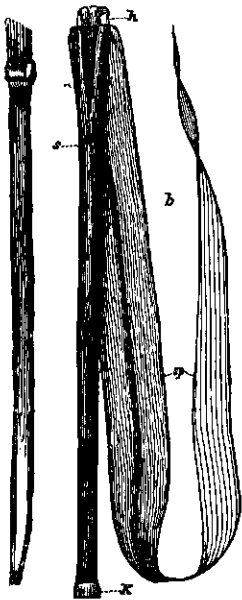


Fig. 112. Het halmstuk, links afzonderlijk afgebeeld, is uit de bladscheede *s* getrokken; *b* is het volledige blad met al zijne deelen, n.l. de bladknoop *k*, de bladscheede *s*, het bindseltje *h* en de bladschijf *sp*.

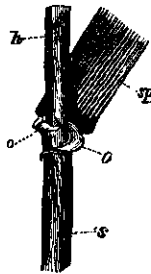


Fig. 113. Gedeelte van een gersthalm, *h*; *s*, bladscheede; *sp*, bladschijf; *oo*, de sikkelvormige uit-einden van het bindseltje, die den halm omstuiten.

ontwikkeling, die mede het uitstoelen begunstigt, eene betere wezen. Verder is op het uitstoelen van invloed de tijd waarop gezaaid is, en als regel kan dienaangaande worden aangenomen, dat hoe vroeger gezaaid, des te sterker het graan zal uitstoelen.

Aangezien ook de zijstengels reeds op jeugdigen leeftijd de verschillende halmdeelen bevatten, zie Fig. 116, zoo spreekt het van zelf dat, hoe krachtiger deze evenals de hoofdstengel zijn, des te krachtiger de doorgesloten halmen zullen worden. In 't algemeen is het uitstoelen voordelig voor de stroopductie, waarmede bij een enigszins dichten stand de korrelproductie niet evenredig is. Wanneer dus de korrelproductie op den voorgrond staat, mag



het uitstoelen niet te sterk zijn en verdienen variëteiten met drie, vier of vijf krachtige halmen in den regel de voorkeur.

Ook het doorschieten hangt van in- en uitwendige oorzaken af. Er zijn immers variëteiten met lang en met kort stroo; dit is eene inwendige oorzaak. Tot de uitwendige oorzaken behooren warmte en vochtigheid, maar deze blijven



Fig. 114. 1. Aar der tweerijige Gerst: *a*, een pakje van drie aartjes afzonderlijk en daarnaast een stukje van de kafnaald vergroot; *b*, *c*, gerstkorrels. 2. Tarweaar, *e*, een aartje afzonderlijk met vijf bloempjes: 1, 2, 3, 4 en 5, elk door de kroonkafjes omsloten; \* kelkkafjes; *f*, tarwekorrels. 3. Roggeaar: *g*, een aartje afzonderlijk; *h*, *i*, roggekorrels. 4. Takje van de pluim der Haver: *l*, *k*, haverkorrels.

zonder uitwerking wanneer de inwendige oorzaak afwezig is. Zoo ontkiemt wintergraan, althans in het late voorjaar of het begin van den zomer gezaaid wel, maar schiet dan niet door, terwijl zomergraan dit wel doet.

In het algemeen is er eene zekere betrekking tusschen het uitstoelen en

't doorschieten. Daarmede in verband staat ook het verschil tusschen zomer- en wintergraan. De neiging tot doorschieten neemt voor wintergraan af naar-

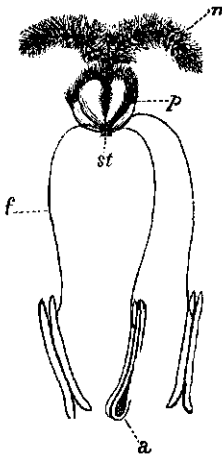


Fig. 115. De werkelijke deelen van eene tarwebloem: *st*, vruchtsteeltje; *n*, stamper met de beide schubberjes en de stamper *n*; *f*, de drie meeldraden, die zich na het openen der bloem verlengd hebben; *a*, het helmknopje door eene spleet geopend, zoodat het stuifmeel kan ontwijken.

mate men verder naar het noorden gaat. Hoe verder naar het noorden hoe vroeger gezaaid moet worden, maar de planten worden dan door de lagere temperatuur gedwongen in een langer tijdperk van rust te blijven. Evenals dieren in den winterslaap, verzamelen ook de planten nu voor dit tijdperk van rust reservestoffen. Daarvoor dient het uitstoelen. Een deel dezer reservestoffen wordt, evenals bij de dieren met een winterslaap, gedurende den winter voor de ademhaling, een ander deel in het voorjaar bij het doorschieten verbruikt. Planten, die zich naar deze levensomstandigheden niet voegen, gaan te gronde zonder zich voort te planten; een ander deel blijft bestaan en in het organisme hiervan treedt tevens eene verandering in, die erfelijk is. Zoo ontstaat eene nieuwe variëteit, die de eigenschap heeft sterker uit te stoelen en die ook behoudt wanneer zij b.v. in een zuidelijker klimaat of in het voorjaar wordt uitgezaaid. Hieruit volgt dus dat, hoe verder naar het noorden verbouwd, de variëteiten des te meer uitstoelen of met andere woorden: de noordelijke streken, waar nog wintergraan verbouwd kan worden, brengen graan voort, dat sterk uitstoelt, terwijl de zuidelijke gewesten, die geen winter en derhalve ook geen wintergraan kennen, slechts zomergraan dat weinig uitstoelt, leveren. Dit komt met de ervaring overeen. Als voorbeelden kunnen dienen de zoogenaamde Stoel- (St. Jans-) rogge, uit de Russische Oostzeeprovinciën afkomstig, die veel en de Australische tarwe die weinig uitstoelt.

Keeren wij tot het doorschieten terug. Aangezien in het jonge graanplantje reeds alle deelen in het klein aanwezig zijn, zie Fig. 116, komt dit eigenlijk hierop neer, dat alle deelen zich daarbij verlengen en vergrooten. Eerst verlengt zich het onderste uit den wortelstok ontspringende lid. Tegelijkertijd wordt ook de kleine aar langer en vervolgens nemen het tweede, derde en de volgende leden in lengte toe. De leden zijn nu nog met merg gevuld en

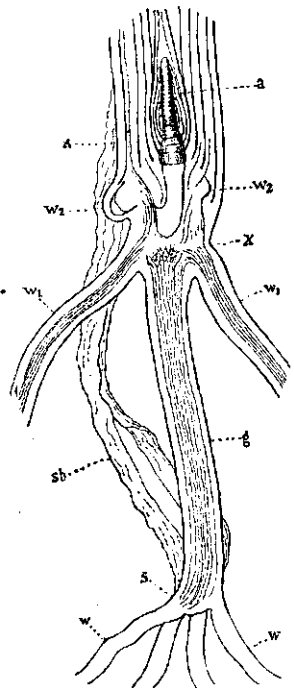


Fig. 116. Overlangsche doorsnede eener roggeplant, vroeg in het voorjaar: *s*, de plaats waar de korrel ontkiemd is; *w*, kiemwortels; *sb*, de verdroogde zaadlob; *g*, eerste stengelid, dat zeer verlengd is; bij *x*, uitstoelingsknop; *w*<sub>1</sub> eerste, *w*<sub>2</sub> tweede krans van kroonwortels; *k*, de vijf halmknopen van den hoofdstengel, ter weerszijden daarvan ziet men de bijstengels; *a*, de jonge aar met 25 telbare aartjes. Vergrooting 10 maal.

eerst later worden zij hol. Zijn de halmen geheel uitgegroeid, zoo is er eene merkwaardige betrekking tusschen de lengte en de zwaarte der verschillende leden, door Nowacki de harmonie in den halm geheeten. Deze vond bij Rogge het volgende van onderen naar boven gaande.

	Gemiddelde lengte.	Gewicht per meter lengte in grammen.		
		halmlid	bladschijf	samen
1e lid	3.10 cM.	5.48	—	5.48
2e »	11.72 »	3.92	0.86	4.78
3e »	20.50 »	3.07	1.17	4.24
4e »	29.32 »	2.32	1.18	3.50
5e »	40.42 »	1.46	1.06	2.52
6e »	51.72 »	0.73	0.74	1.47

Terwijl dus van onderen naar boven gaande de lengte der leden toeneemt, neemt de betrekkelijke zwaarte en de daarvan afhankelijke stevigheid der halmleden in deze richting af. Eene berekening leert nu dat de lengte van het 2<sup>de</sup> lid rekenkundig middenevenredig is tusschen die van het 1<sup>ste</sup> en 3<sup>de</sup> lid, het 3<sup>de</sup> lid middenevenredig tusschen het 2<sup>de</sup> en 4<sup>de</sup> enz. Eene dergelijke verhouding bestaat er tusschen de betrekkelijke zwaarte der halmleden. Nowacki noemt dit de harmonie in den normalen halm, waarnaar bij de cultuur zooveel mogelijk gestreefd moet worden, omdat dergelijke halmen het meest aan hun doel beantwoorden. De onderste halmleden zijn namelijk het kortst en het stevigst, maar hier is juist ook het meeste gevaar van breking, overeenkomstig de leer van de vastheid der materialen en het gevaar van breking in de bouwkunde. Groeien de onderste halmen, b.v. ten gevolge van te dichten stand en beschaduwing, te veel in de lengte, dan wordt de evenredigheid verbroken en ontstaat het gevaar van logering van 't graan.

Op de volstrekte lengte der halmleden zijn behalve warmte en vochtigheid, ook de bodem en de wijze van bemesting van eenigen invloed. In 't algemeen geven chloriden en fosphaten in overmaat korter, nitraten in overmaat langer stroo.

Terwijl de Grassen hoofdzakelijk om den stengel en de bladeren verbouwd worden, teelt men de Granen, althans in de eigenlijk graanbouwende streken, hoofdzakelijk om de vrucht of juist om het hierin bevatte zaad. Die vruchten zijn vooral rijk aan zetmeel, ongeveer 60—70 %, en eiwit 10—13 %; zoodat ook gezegd kan worden, dat de teelt der Granen vooral eene productie van zetmeel en eiwit is. Wegens hun gering watergehalte, 12—15 %, kunnen ze gemakkelijk zonder te bederven bewaard worden en veroorzaken ze betrekkelijk weinig vervoerkosten. Voor uit- en invoer zijn ze dus zeer geschikt. Die landen zijn voor hunne teelt vooral aangewezen, waar de arbeidsloonen hoog zijn, b.v. Rusland, Hongarije, Noord-Amerika, Australië en Indië, daar eene onmiddellijk op den oogst volgende bewerking van de producten niet noodzakelijk is, gelijk bij die van vele andere planten.

Voor het overige kunnen zij onder bijna alle klimaten, het eene beter hier, het andere beter daar, en op verschillende grondsoorten verbouwd worden, dat is: zij stellen aan den bodem geene hooge eischen. Behalve voedsel voor de aschbestanddeelen, waarvoor de bodem echter in den regel niet direct

2.00  
3.1

bemest behoeft te worden, behoeven zij eene behoorlijke hoeveelheid stikstof in den vorm van salpeterzure zouten (nitraten) en putten den grond vooral ten opzichte van deze voedingsstof uit.

De voor Nederland belangrijkste granen zijn: *tarwe*, *rogge*, *gerst* en *haver*. Na de behandeling hiervan zal van enkele andere, meer in het buitenland geteelde graansoorten melding worden gemaakt.

#### A. TARWE.

De graansoorten, tot het geslacht Tarwe (*Triticum*) behoorende, onderscheiden zich van de andere Granen hoofdzakelijk door den bouw der aar, Fig. 114. Deze bestaat uit eene heen- en weer-, in zigzag gebogene (gelede) as, die niet zooals de halm hol en rond maar gevuld en afgeplat is. Elk lid der as is aan zijn boveinde, waar de aartjes zijn ingeplant, eenigszins verbreed. Bij de gewone, de Engelsche en de harde Tarwe blijven de leden, ook als de aren rijp zijn, met elkander verbonden, maar bij de andere soorten (zie hieronder) is de rijpe as bros, dat is, worden de leden gemakkelijk van elkander gescheiden en met elk aartje blijft dan het lid, waarop het gezeten is, verbonden. Slechts in enkele gevallen (Wondertarwe) is de as vertakt; soms zijn op één lid twee aartjes ingeplant.

De verschillende deelen van een aartje, Fig. 114, *e*, zijn eveneens op eene kleine as en op verschillende hoogte ingeplant. De kelkafjes sluiten 1—5 (een enkele keer nog meer) bloempjes in zich, elk door twee kroonafjes omgeven. Kenmerkend voor de Tarwe is voorts, dat die bloempjes van een aartje niet in hetzelfde vlak gelegen zijn als de aartjes van eenzelfde aar. De beide buitenste bloempjes in een aartje zijn altijd het meest ontwikkeld en brengen de grootste korrels voort; de andere bloempjes zijn meestal onvruchtbaar. Van de verschillende aartjes zijn die in het midden der aar het grootst, die aan den top altijd kleiner en van die aan de basis gewoonlijk een of meer verschrompeld.

Bij de Tarwe kan de bevruchting plaats hebben zoowel door het stuifmeel derzelfde bloem als door dat eener andere. Volgens onderzoek van Rimpau en anderen openen de kroonafjes zich slechts des morgens van 4 $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{1}{2}$  uur, als het niet regent en de temperatuur minstens 16° C. is. Bij die temperatuur gaan de afjes zoowel bij bewolkten hemel als bij zonneschijn open en eenigen tijd daarna storten de helmknopjes hun stuifmeel uit, waarna de meeldraden buiten de afjes komen te hangen en de bloem zich weder sluit. Is het 's morgens regenachtig of de temperatuur lager dan 16° C., zoo kan de bloeitijd ook later, tegen 8 uur invallen, maar dan openen zich de afjes slechts weinig en bij aanhoudend regenachtig weer of bij eene veel lagere temperatuur in het geheel niet, zoodat in dit geval noodzakelijk zelfbevruchting moet plaats hebben. De mogelijkheid tot eene kruisbestuiving is dus wel aanwezig, maar in de meeste gevallen schijnt eene zelfbevruchting plaats te hebben, en zoo laat het zich verklaren, dat eene natuurlijke kruising tusschen verschillende variëteiten slechts zelden is waargenomen. De geheele bloeitijd duurt meestal niet langer dan 8 dagen en niet zelden korter.

*Soorten en verscheidenheden.* Tot het geslacht Tarwe behooren, behalve eenige Grassen, de volgende graansoorten, die waarschijnlijk uit eenige in het wild groeiende soorten zijn verkregen, maar waarvan de stamouders niet met zekerheid bekend zijn. Zij kunnen aldus worden verdeeld:

De kroonkafjes laten bij het rijp zijn der arenlos (naakte vrucht); as der arenbuiszaam, mitgezonderd <i>T. polonicum.</i> <i>Eigenlijke tarwesoorten.</i>	Stroo glad en hol ook aan het bovineind . . . . .	{	Korrels groot, hoekig en buigig. Aartjes breed en gezwollen. Kelkkafjes scherp gekield (van eene wigvormige verhevenheid voorzien) . . . . .	. . . . .	<i>Gewone tarwe,</i> <i>T. vulgare,</i> Fig. 117).					
						Halmen min of meer gevord en aan het bovineind gevuld.	{	Korrels langer en regelmatig van vorm. Aartjes smal en verlengd. Kelkkafjes lang gekield.	. . . . .	<i>Engelsche tarwe,</i> <i>T. turgidum,</i> Fig. 118.
De aartjes bevatten twee of meer korrels.	{	Aartjes bedekken de as dakpansgewijs als bij <i>T. monococcum</i> , zoodat de as onzichtbaar is. Korrels het dikst ongeveer in 't midden der lengteas . . . . .	. . . . .	<i>Harde tarwe,</i> <i>T. durum,</i> Fig. 119.						
					{	Losse aar; de as niet geheel door de aartjes bedekt en daardoor zichtbaar. De grootste dikte der korrel ligt niet in 't midden der lengteas maar iets naar het kiemeind . . . . .	. . . . .	<i>Kelkkafjes zeer lang, gekield, langer dan de kroonkafjes.</i> <i>Korrels zeer verlengd</i> . . . . . <i>Poolse tarwe,</i> <i>T. polonicum,</i> Fig. 120.		
{	. . . . .	<i>Emer- of Tweeakoorn,</i> <i>T. dicoccum,</i> Fig. 122.								
			{	. . . . .	<i>Spelt, T. Spelta,</i> Fig. 123.					

De tarwesoorten kunnen dus tot twee hoofdgroepen: de eigenlijke tarwe-

1) Deze en volgende afbeeldingen van de tarwesoorten en enkele harer variëteiten danken wij aan de firma Vilmorin-Audrieux te Parijs. Daarbij zijn gevoegd afbeeldingen van eenige hier te lande gekweekte nieuwe variëteiten, waarvoor de uitgever cliché's liet vervaardigen naar teekeningen van mej. C. Huizinga.



Fig. 117. Zeeuw-  
sche tarwe (Blé  
blanc de Flan-  
dre) van Vilmo-  
rin-Andrieux te  
Parijs.

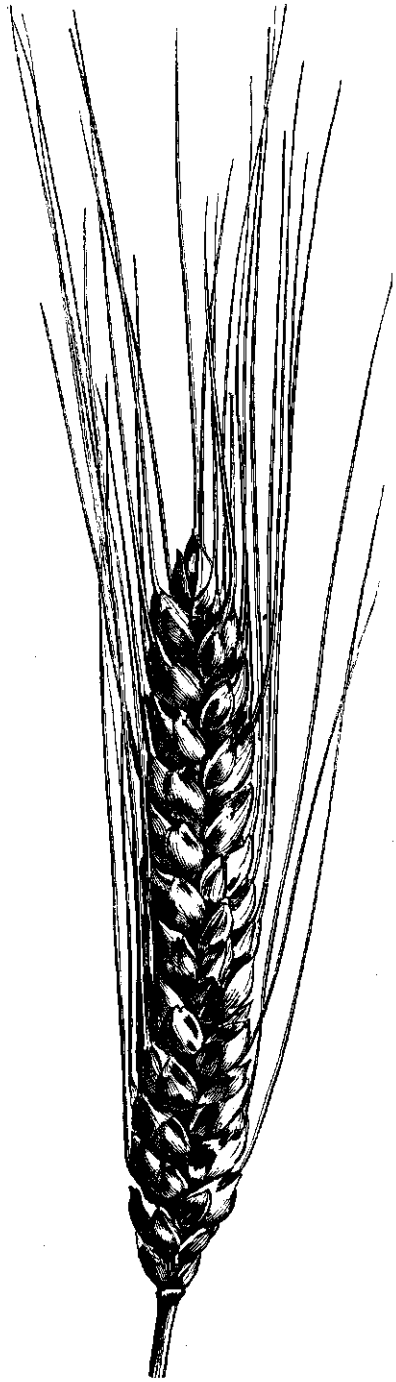


Fig. 118. Engelsche of buikige tarwe (*Triti-  
cum turgidum*) var. Pétonnelle blanche.

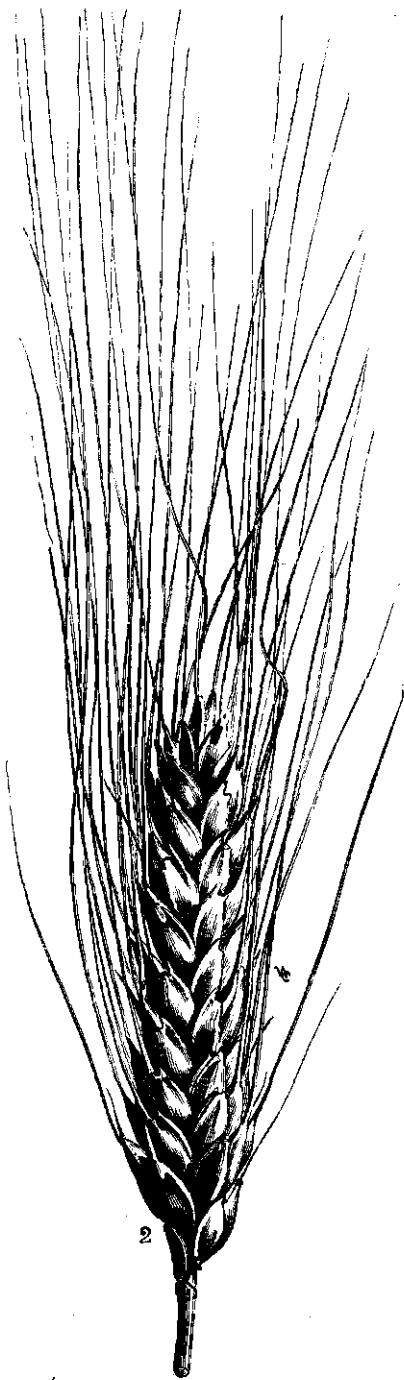


Fig. 119. Hasle tarwe (*Triticum durum*),  
var. Blé de Xérès.



Fig. 120. Poolsche tarwe (*Triticum Polonicum*).



Fig. 121. Eenkoorn (*Triticum monococcum*).

Fig. 122. Tweekoorn (*Triticum dicoccum* of *T. amyleum*).

Fig. 123. Spelt (*Triticum spelta*), wit ongebaard.



soorten en de speltsoorten gebracht worden, en in de eerste groep een viertal, in de tweede een drietal soorten worden onderscheiden <sup>1)</sup>.

Van elke tarwesoort maar inzonderheid van de gewone tarwe bestaan voorts eene groote menigte verscheidenheden. Vilmorin vermeldt van laatstgenoemde niet minder dan 442, en bovendien nog vele die daarvan slechts verschillen in naam en dus synoniem er mede zijn. Deze variëteiten verschillen hoofdzakelijk in de kleur der graankorrels en van het stroo (wit, geel en rood of bruin), in het al of niet aanwezig zijn van kafnaalden (gebaarde en ongebaarde tarwe), in den vorm der aren (bijna vierkant of meer plat), de aartjes meer opeengehoopt of meer van elkander verwijderd (gedrongen en losse aren), in het al of niet aanwezig zijn van haartjes op de kafjes (fluweel-, harige, ruise en gladde tarwe) enz. De vrij groote uitgestrektheid, die de tarweteelt op aarde inneemt, in verband met de groote veranderlijkheid van dit gewas, heeft naar alle waarschijnlijkheid tot het ontstaan van deze soorten en verscheidenheden aanleiding gegeven. Tarwe, uit vochtige streken afkomstig, geeft gewoonlijk langer stroo en stoelt meer uit dan die uit droge streken. Een droog en warm klimaat begunstigt het vormen van kafnaalden (baardtarwe); in een vochtig en koud klimaat gaan de kafnaalden verloren en gaat de gebaarde in ongebaarde tarwe over enz. In warme landen geteeld, verandert de weeke tarwe in eene harde verscheidenheid, I, bl. 179. Het hard- of zachter-zijn der tarwekorrels schijnt in het algemeen minder eene eigenschap dan wel afhankelijk te zijn van klimaat en grond. Bij potcultuurproeven door Völeker <sup>2)</sup> werd op zwaren grond meer kleefstofrijke (harde) tarwe en op lichten, zandigen grond meer weeke, zetmeelrijkere tarwe verkregen. Of daarbij harde of weeke korrels van dezelfde tarwe (White chaff Browick) genomen werden, maakte geen verschil. Op den zwaren kleigrond waren alle geogoste tarwekorrels hard, ofschoon enkel weeke tarwe als zaaizaad was genomen. Hoe voller de aren zich hebben ontwikkeld, des te zetmeelrijker zijn de korrels. In verschrompelde aren zijn de korrels altijd hard; komen hierin zachte korrels voor, dan vindt men deze meer aan den top dan aan de basis der aar.

Wij kunnen die verscheidenheden niet alle vermelden, maar geven daarvan het volgende overzicht <sup>3)</sup>. Vooreerst van de Gewone Tarwe (*T. sativum*).

## I. Ongebaarde of ongenaalde variëteiten.

### A. Kaf wit.

#### a. Kaf glad (onbehaard).

1<sup>o</sup>. Variëteiten, waarvan de aar kort, zeer gedrongen en vierkant is met stompen kop. De korrel is geel tot rood en middelmatig van grootte. Het

<sup>1)</sup> Deze onderscheiding is min of meer willekeurig of kunstmatig. Er zijn door kruising van gewone met Engelsche en ook met Harde, gewone Tarwe met Spelt en met Emerkooorn vruchtbare bastaards verkregen. Daarentegen zijn kruisingen van Eenkooorn met de andere Spelt- of tarwesoorten niet gelukt of slechts onvruchtbare bastaards daardoor verkregen. Op grond hiervan zouden er dus slechts twee tarwesoorten bestaan. Ook tarwe en rogge laten zich kruisen, maar geven slechts onvruchtbare bastaards.

<sup>2)</sup> *Journal of the R. A. S.*, 1900.

<sup>3)</sup> Henri de Vilmorin, *Catalogue méthodique et synonymique des froments*,

stroo is wit en kort maar stevig en legert zelden. Deze variëteiten zijn weinig gevoelig voor ziekten, bevrozen niet dikwijls en stoeien weinig uit, maar geven op een goed gecultiveerden kleigrond hooge opbrengsten.

Hiertoe behooren: *Roode Dikkop*, Fig. 124, Pl. I, 4, *Shirriff's Square Headed Wheat*, *Scholey's Selected Square Head*, *Webb's Selected Square Head*, *Clover Red-Winter Wheat*, *Heine's Square Head*, *Mansholt's Fletumer*, Fig. 125, en *veredelde Roode Dikkop in 4 verschillende typen*, *Deensche Tarwe* en *Rimpau's Tarwe*.



Fig. 124. Roode dikkop tarwe (Blé Shirriff à épi carré) van Vilmorin-Andrieux te Parijs.

20. Variëteiten met lange, weinig gedrongene aar, die, tamelijk vierkant aan de basis, naar den top platter, ijler en spitsler wordt. De korrel is in het oogvallend wit, groot en melig, het stroo lang en wit. Deze variëteiten zijn gevoelig voor ziekten en legeren en bevrozen nogal gemakkelijk. Zij geven overigens eene goede opbrengst, terwijl zij, wat de kwaliteit der korrel betreft, door geene tarwesoorten van de gematigde streken van Europa worden overtroffen. Onder deze groep brengen wij: *Zeeuwsche tarwe*, *Blé blanc de Flandre*, Fig. 117, Plaat I, 1, *Trump*, *Shirreff's Mungowell*, *Taunton Dean*, *Hopetown*, *Hunter*, *Mold's veredelde*, *Blé de Challenge* en *Nursery*. Zeer veel overeenkomst daarmede hebben de *Victoriatarwe*, Fig. 131, en *Hallet's veredelde*. Van deze is de aar ook lang maar min of meer afgeplat en soms een weinig rood gekleurd. Ook is de korrel van alle niet wit, maar meer geel. Zij zijn echter evenals de voorgaande alleen geschikt voor intensief bebouwde, zware kleigronden.

Ook de vroeger hier wel, maar thans minder verbouwde *Poolsche tarwe* kan hieronder gebracht worden.

30. Daar de tarwes van de eerste groep stevig stroo bezitten, een hooge opbrengst geven maar de korrel minder gewenscht is, heeft dit veelvuldig aanleiding gegeven om ze te kruisen met tarwe van groep 2, waarvan de korrel over 't geheel goed gevuld en mooi wit of geelwit is, maar het stroo slapper en de opbrengst in den regel niet zoo groot is. Wij vermelden daarvan de volgende.

Door den heer L. Broekema werden verkregen: *Duivendaaltarwe*, Fig. 126 en Pl. I, 2, door kruising van Roode dikkop mannelijk en Zeeuwsche vrouwelijk, en *Spijkertarwe*, Fig. 127, Pl. I, 5, uit Zeeuwsche mannelijk en Roode

# I GRANEN.



C. H.

181. (over) spiraansiek tarwe.

1. Zeeuwse tarwe.
2. Duivendaal tarwe.
3. Kleefsch tarwe.
4. Rode dikke tarwe.
5. Spijktarwe.
6. Sofarsteders Zomertarwe.

7. Inlandsche rogge.
8. Zeeuwse rogge.
9. Taganbog rogge.
10. Wintergerst.
11. Zomergerst.
12. Chevalliergerst.

13. Prof. Steier haver.
14. Verselds Paubseien.
15. Zwarte haver.
16. Dikke haver.
17. Triumph haver.
18. Longfellow haver.

19. Naakte haver.
20. Evenc.
21. Schotsche haver.

Gezongen, JB 7 1876





Fig. 125. Mansholt's Fletumer tarwe.



Fig. 126. Duivendaal-tarwe van L. Broekema.

dikkop vrouwelijk. Van deze worden nog eenige onder-variëteiten als Duivendaal-tarwe IV, V en VI en Spijk-tarwe I en II en Roode Spijk-tarwe onderscheiden. Over 't geheel komen de Duivendaal-tarwes in vorm der aar, in kleur der korrel, stevigheid van stroo en mindere uitstoeling meer met de Roode dikkop overeen; de Spijk-tarwes, behalve de roode, meer met de Zeeuwsche.

Voorts werden verkregen: de *gekruiste*

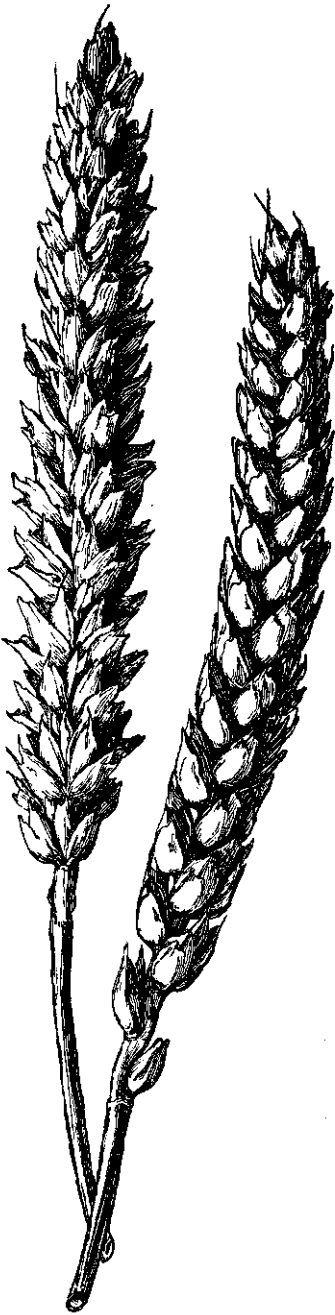


Fig. 127. Spijk-tarwe van L. Broekema.



Fig. 128. Gekruiste Duivendaal-tarwe van L. Broekema.

*Duivendaal-tarwe*, IIIg, IVg en IVf, Fig. 128, door kruising van Duivendaal-tarwe III (gladkaf) of IV (fluweelkaf) vrouwelijk en Roode dikkop mannelijk,

en gekruiste Spijk-tarwe Ia, Ib en Ic, en IIf en IIg, Fig. 129, door kruising van Spijk-tarwe I (gladkaf) of II (fluweelkaf) vrouwelijk en Roode dikkop mannelijk. Van deze komen de gekruiste Duivendaal-tarwes in stroo en aar het meest met de Dikkop; de gekruiste Spijk-tarwe doet vooral in den bouw der aar nog aan de Zeeuwsche tarwe denken.



Fig. 129. Gekruiste Spijk-tarwe van L. Broekema.

Door dr. O. Pitsch werden de volgende, door hem genaamd, nieuwe rassen verkregen: vooreerst de *Fijne witte*, van een dergelijken oorsprong als de Spijk-tarwe, mooi wit en zeer witmelig, heeft in aarvorm nog veel van de Zeeuwsche. Verder, door kruising van Zeeuwsche vrouwelijk en Roode dikkop mannelijk: *Gedrongen Zeeuwsche*, *Witte bastaard*, *Roode Bastaard*, *Ware square head*, *Breed-aar* en *Glaswitte breed-aar*; door kruising van ruwharige Essex vrouwelijk met Blé rouge inversable of Bordeaux (roodkaf): *Essex bastaard*, veel met Essex overeenkomende maar met glad kaf; door kruising van Webb's «Challenge white wheat» vrouwelijk met Roode dikkop mannelijk en omgekeerd: *Challenge bastaard*, met mooie ovale korrel en wit van kleur, maar niet zoo wit als de Essex-bastaard. De aarvorm van de Roode basterd heeft het meest van Broekema's Gekruiste Duivendaal-tarwe (Fig. 128) en Mansholt's Witte Dikkop (Fig. 130), van de Ware Square head zijn de aren iets smaller en langer; van de Essex-bastaard heeft de aarvorm het meest van de Spijk-tarwe (Fig. 127) maar is iets ijler, terwijl de Challengebastaard in aarvorm het meest met de Duivendaal-tarwe (Fig. 126) overeenkomt; de aar is echter iets smaller.

Door den heer J. H. Mansholt werden de volgende nieuwe rassen door kruising verkregen: *Witte Dikkop*, Fig. 130, uit Roode Dikkop mannelijk en Zeeuwsche vrouwelijk. De kruising zelve is gedaan door den heer Broekema en is dezelfde als waaruit de Duivendaal-tarwe is voortgekomen. De heer Mansholt ontving daarvan in 1889 eenig zaaigraan, toen nog geene selectie had plaats gevonden en paste deze daarop toe. Witte dikkop wordt thans in twee verschillende typen gekweekt:

één met langer en één met korter aar en stroo. Vooral die met lange aar is buitengewoon productief. Verder *kruisingen van Fletumer en Roode Dikkop*. Deze kruising is gedaan met het doel om bij voldoende wintervastheid (bijzondere eigenschap van de Fletumer) de opbrengst te verhoogen. Uit deze kruising zijn twee soorten aangehouden: een *lange* en een *korte*, welke aan dit doel

schijnen te beantwoorden. Beide geven een hogere opbrengst dan de Fletumer. Aan de kortere wordt echter de voorkeur gegeven wegens het kortere stroo en de korrel, die zwaarder en voller is dan bij den langen vorm. Deze kortere vorm zal daarom waarschijnlijk, zoo zij aan de verwachtingen blijft voldoen, in de plaats treden van de Fletumer. Aan eene te dichte, al te gedrongene aar wordt echter niet de voorkeur gegeven, omdat dergelijke aren, misschien door ons vochtig klimaat, niet zoo goed rijpen en miskleurige, minder goed uitgegroeide korrels geven.

Voorts vermelden wij hier eenige nieuwe kruisingsvormen, door Vilmorin in de laatste jaren verkregen, nl.: *Blé hybride à grosse tête*, veel met Dikkop overeenkomende; *Blé briquet*, kruising van Blé Browick (met rood kaf) en Chiddam d'automne à épi blanc, en *Blé de Champlan*, Fig. 136, een kruising uit Victoria blanc en Chiddam d'automne à épi rouge verkregen.

40. Variëteiten met lange, zeer ijle, platte aar, waarvan de pakjes waaivormig geopend zijn. Het stroo is grof en wit, de korrel zeer groot, wit, maar minder melig dan die der voorgaande groep. Deze tarwesoorten worden geteeld in of zijn afkomstig van zuidelijke gewesten; zij zijn daardoor meest alle gevoelig voor vorst en beter geschikt voor zomer- dan voor wintertarwe. Tot deze groep rekenen wij: *Talavera wheat*, *Bladette de Puylaurens*, Fig. 134, en *Blé Bordier*, Fig. 132, (de laatste minder gevoelig voor vorst).

#### b. Kaf fluweelachtig (behaard).

De variëteiten, hiertoe behoorende, bezitten eene gedrongene, afgeplatte aar met stompen kop. Het stroo is niet bijzonder lang, de korrel melig en wit.

Deze tarwes, onder den volksnaam fluweeltarwe (ruige weite) bekend, drogen door de beharing harer kafjes minder gemakkelijk dan die der vorige groepen. Zij hebben weinig van vorst te lijden en legeren niet spoedig. Onder deze groep brengen wij: *Witte Dikkop*, *Tunstall* en *Essex-tarwe*, welke beide laatste eene een weinig ijlere aar bezitten. Van Essex-tarwe komt ook eene variëteit met glad kaf voor.

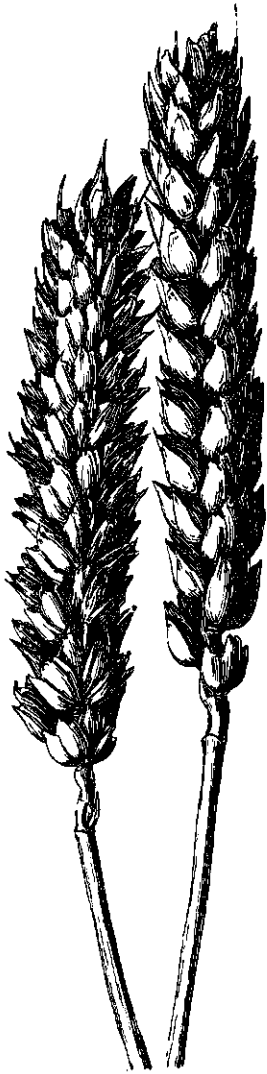


Fig. 130. Mansholt's Witte Dikkop.



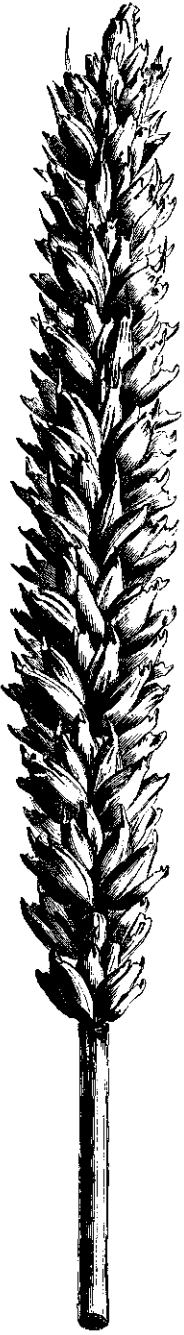


Fig. 131. Victoria d'automne van Vilmo-  
rin-Andrieux te Parijs.



Fig. 132. Bor-  
dier tarwe (Blé  
Bordier) van Vil-  
morin-Andrieux  
te Parijs.



Fig. 133. Lamed  
tarwe van Vilmo-  
rin-Andrieux te  
Parijs.



Fig. 134. Tarwe  
van Puyslaurens  
(Bladette de  
Puyslaurens) van  
Vilmoir-Au-  
drieux te Parijs.

## B. Kaf rood.

A. *Kaf glad (onbehaard)*.

10. Variëteiten, waarvan de aar den gewonen vorm heeft maar sterk rood

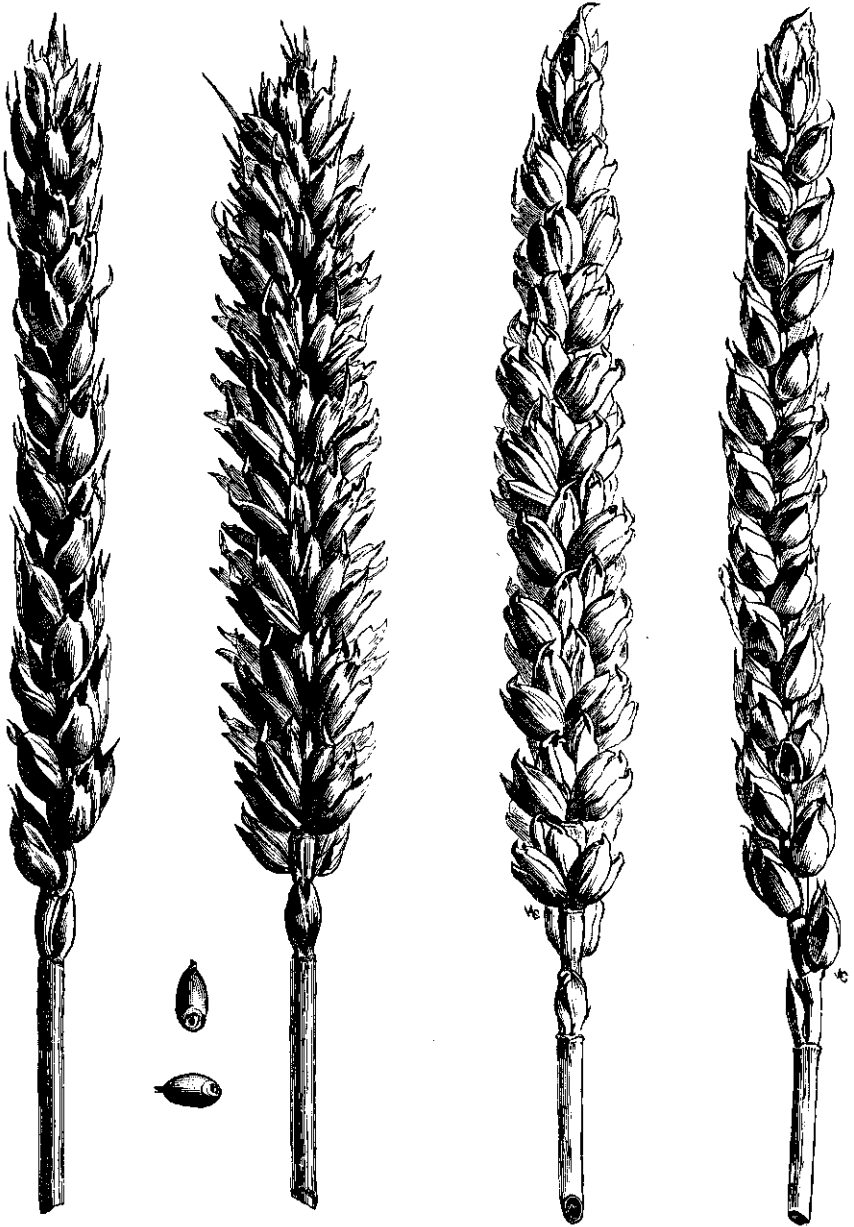


Fig. 135. Roode Prince Albert van Vilmorin-Andrieux.

Fig. 136. Blé hybride de Champlan van Vilmorin-Andrieux.

gekleurd is. Het stroo is fijn en rood, de korrel lang en rood of geel. Zij zijn minder gevoelig voor ziekten enz. dan de variëteiten witte tarwe en geven ook op minder intensief bebouwde gronden goede opbrengsten.

Tot deze groep behooren o. a.: *Spalding's Prolific*, de *Kleefsche*, Plaat I, 3, en de *Geldersche roode* of *Risweit*. Meer waaiervormig uitgespreide bloempakjes en grover stroo hebben: *Golden Drop*, *Prince Albert*, Fig. 135, en



Fig. 137. Blé de Bordeaux van Vilmorin-Andrieux te Parijs.

Fig. 138. Blé rouge de St. Land van Vilmorin-Andrieux te Parijs.

*Blé rouge universelle*. Grootte overeenkomst daarmede, ofschoon wel zoo geschikt voor zomertarwe, hebben *Blé de Bordeaux*, Fig. 137, *Lamed*, Fig. 133, eene kruising door Vilmorin verkregen uit *Prins Albert* en *Blé de l'Île de Noë*, en *Touxelle rouge de Provence*. *Blé rouge de St. Land*, Fig. 138, zoowel als winter- en als zomertarwe geteeld, heeft meer den dikkop-vorm.



Fig. 139. Dattel tarwe van Vilmorin-Andrieux te Parijs.

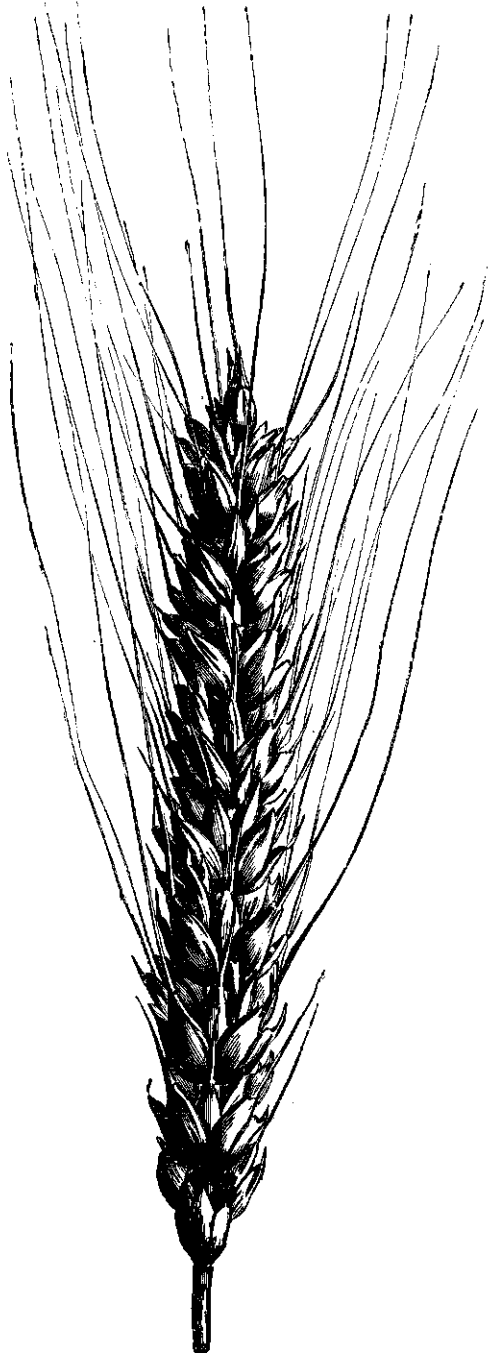


Fig. 140. Gebaarde tarwe met groote korrels (Blé barbu à gros grains) van Vilmorin-Andrieux te Parijs.

20. Variëteiten met die der vorige groep zeer veel overeenkomende maar met zeer mooie, witte korrels. Hiervan noemen wij *Roode Dantziger* en *Dattel tarwe*, Fig. 139, eene kruising verkregen door Vilmorin uit *Chiddam* en *Prins Albert*.

b. *Kaf behaard.*

Hiertoe behooren slechts enkele variëteiten. Wij noemen daarvan *Blé seigle* *Blé de Mars de Californië* en Heine's *Mainstay*.

## II. Gebaarde Variëteiten.

### A. Kaf wit en onbehaard.

Van de variëteiten, hertoe behoorende, vallen de korrels bij 't oogsten gemakkelijk uit. Men kan onderscheiden: 10. Variëteiten met wit, lang stroo en witte korrels. Opbrengst niet groot, behalve van *Shirreff's witte gebaarde tarwe*, waarvan de opbrengst zeer goed is.

20. Variëteiten mit roode korrel. Hiertoe behooren o. a. de *Hongaarsche wilkaf tarwe* en de *Blé barbu à gros grain* (Vilm.), Fig. 140.

### B. Kaf rood en onbehaard.

De variëteiten hertoe behoorende legeren nog al gemakkelijk, maar bevriezen niet licht. Hare opbrengst is middelmatig. Hiertoe behooren o. a. de *Roode gebaarde Kleefsche (Rijntarwe)*, de *Roode gebaarde wintertarwe (Blé d'automne rouge barbu, Vilm.)* en eenige variëteiten in Hongarije en Zuid-Rusland verbouwd.

De bovengenoemde variëteiten zijn alle wintertarwe. Of men, evenals bij Rogge en Gerst, eigenlijk wel van zomertarwe kan spreken, valt wel te betwijfelen. Enkele verscheidenheden voldoen echter in sommige streken als zomertarwe geteeld beter, omdat ze, als wintertarwe geteeld, licht doodvriezen. Uit verschillende proeven, in 1873 in Engeland genomen, is gebleken, dat de meeste verscheidenheden, in den herfst of anders zoo vroeg mogelijk des voorjaars gezaaid, de grootste opbrengst geven. Daarbij werd gevonden, dat van sommige verscheidenheden, die als zomertarwe bekend staan (b.v. Nursery), op kleigronden de opbrengst niet zoo groot was als van verscheidenheden, als wintertarwe bekend, in het voorjaar gezaaid. Daaronder muntte vooral de bekende, tot de buikige Tarwe (*T. turgidum*) behorende, Rivett's baardtarwe uit. Ook hier te lande is waargenomen dat deze soort alsmede de Essex tarwe, als zomertarwe vroeg in 't voorjaar gezaaid, meer opbrengt dan slecht door den winter gekomen wintertarwe. Zie verslag van den Landbouw 1873, bl. 158.

Met het doel om te trachten er een zomertarwe uit te kweeken, heeft J. H. Mansholt gewone dikkop en gladkaf Essex sedert een tiental jaren des voorjaars uitgezaaid. Hoewel hiermede tot dusver nog geen practische resultaten zijn verkregen, hebben deze toch reeds grootendeels de eigenschappen van zomertarwe aangenomen.

Meer bepaald als zomertarwe worden verbouwd de volgende variëteiten.

10. Onder de ongebaarde met witte en onbehaarde kafjes en witte maar veelal glazige korrel noemen wij: *Champion prise white Wheat*, *Chiddam white*

*Wheat, Breslauer tarwe, Richelle blanche de Naples, Blé Noë of Blé bleu, Blé gros bleu* (nieuwe vorm) en *Blé de Chili* (met zeer gedrongen, korte aar), Fig. 141. Kruisingen van roode dikkop (dus een wintertarwe) met Breslauer en Noë zijn door den heer Mansholt verkregen en beproefd. Die met Breslauer schijnen weinig te geven maar uit die met Noë zal denklijk een prachtige zomertarwe gekweekt kunnen worden.



Fig. 141. Chi-  
leensche tarwe  
(Blé de Chili)  
van Vilmorin-  
Andrieux te  
Parijs.

20. Onder de ongebaarde met rood en onbehaard kaf en roode korrels de reeds genoemde *Touxelle rouge de Provence*, de *Zweedsche zomertarwe* van Heine en de *roode Schlanstedter* van Rimpau. Deze laatste wordt ook o.a. door den heer J. H. Mansholt in den Westpolder voor zaaizaad gekweekt, Plaat I, 6, en geeft hier steeds goede nitkomsten. De dunne, fijne halm is zeer hard en stevig, zoodat legeren hoogst zelden voorkomt. Vroeg gezaaid zijn opbrengsten van 80 H.L. graan per H.A. geene zeldzaamheid.

30. Van de gebaarde met witte en roode kafjes, roode korrels en veelal kort stroo kunnen hier worden genoemd: de *Hongaarsche tarwe*, *Bearded Wheat* en *Blé précocose de Japon*.

Van de geteelde variëteiten van *Triticum turgidum* noemen wij:

10. Variëteiten met eene lange, tamelijk gedrongene, vierkante aar, waarvan de kafjes grijsachtig behaard, de naalden zwaar en lang zijn. Het stroo is grof en stevig, de korrels zijn groot en rood, echter door de bakkers niet zeer gewild. De opbrengst is zeer goed, terwijl zij weinig gevoelig zijn voor ziekten en vorst, bovendien legeren zij niet. Hiertoe behoort *Rivett's baardtarwe*.

In vorm van aar komt met deze overeen: *Pétanielle blanche*, Fig. 118, onbehaard met wit kaf en witte korrel en *Nonnette de Lausanne*, behaard met rood kaf en roode korrel.

20. Variëteiten met vertakte en gedrongen aren, zwakke, korte kafnaalden, witte behaarde kafjes, kort stroo en kleine witte korrels. Zij zijn weinig constant en geven een gering beschoot. Wij noemen slechts: de *Wondertarwe* (*Blé de miracle*), Fig. 142.

Van *Triticum durum* worden geteeld:

10. *Xérès* met witte kafjes en witte korrels, Fig. 119.

20. *Trimezia barbu de Sicile* met witte kafjes en roode korrel.

30. *Blé de Médeah*, met gekleurde kafjes en witte korrels.

Ofschoon ook van Poolsche tarwe (*Triticum Polonicum*) enige verscheidenheden kunnen worden genoemd, zijn deze van zoo weinig belang, dat wij ze stilzwijgend voorbijgaan.

Van Spelt (*Triticum Spelta*) bestaan mede eenige verscheidenheden, en deze zijn van meer belang omdat zij verbouwd kunnen worden op schrale

gronden en in bergstreken, waar die der andere soorten niet meer gedijen en, aangezien zij weinig gevoelig zijn voor schadelijke invloeden, ziekten daarbij weinig voorkomen. Men heeft:

1. *Ongebaarde witte en bruine verscheidenheden*, Fig. 123.
2. *Gebaarde witte, zwarte en blauwachtige verscheidenheden*.

Hiervan wordt de gebaarde witte, de *Dinkel* der Duitsche Rijnstreken, het meest geteeld, ook hier te lande op enkele plaatsen op de Zuidhollandsche eilanden, Noord-Brabant, Gelderland, Limburg en Noord-Holland. De ongebaarde teelt men in enkele departementen van Frankrijk, in eenige Zwitsersche kantons en in Tyrol.

Van Tweekoorn (*Triticum dicoccum*), dat op dergelijke gronden als de Spelt verbouwd kan worden, kent men, behalve eenige witte, eene zwarte verscheidenheid en bovendien eene met vertakte aar.

De wilde stamvorm van het Eenkoorn (*Triticum monococcum*) is waarschijnlijk *T. boeoticum*. Ook hiervan zijn een paar verscheidenheden bekend.

De in Nederland geteelde en min of meer inheemsche verscheidenheden behooren alle tot de soort gewone Tarwe. Vroeger konden twee hoofdverscheidenheden daarvan worden onderscheiden: de roode tarwe (roode risweit, Kleefsche, beide gebaad en ongebaard, Groninger Omlander, Poolsche, enz.), en de witte of Zeeuwsche tarwe. De provincie Zeeland leverde en levert nog van



Fig. 142. Wondertarwe (*Blé de miracle*) van Vilmorin-Andrieux te Parijs.

deze laatste het beste zaai-zaad, Pl. I, 1. In andere provinciën overgebracht blijft de korrel minder gezwollen en worden de aren ijler. Dit blijkt duidelijk wanneer men de aren van de in Zeeland geteelde met die, eenige jaren

elders, b.v. in Groningen of in den Bommelerwaard geteeld, vergelijkt.

De meeste van de genoemde variëteiten zijn in latere jaren echter voor een deel door andere vervangen. De Zeeuwsche tarwe enz. in Groningen eerst door de witte Dikkop, bl. 138, en later vooral door de roode Dikkop, bl. 134, en de Prolific en in Zeeland door de Essex of fluweeltarwe. Deze laatste, die ook als zomertarwe wordt geteeld, is evenals de roode Dikkop gekenmerkt door eene zeer gedrongene aar en zachtbehaarde kelkkafjes, waardoor deze een fluweelachtig aanzien hebben; zij is iets gevoeliger voor den winter en ontkiemt, in hokken staande, eerder, daar de zwaardere kafjes de korrels langer vochtig houden dan de Zeeuwsche tarwe. Van de Essex-tarwe komt echter ook eene verscheidenheid met glad kaf voor, en waarschijnlijk is ook de hierboven genoemde witte Dikkop slechts eene verscheidenheid daarvan. De Zeeuwsche tarwe, pas uit Zeeland aangevoerd en in het noorden van ons land verbouwd, vriest deze winters eerder dood dan de sedert eenige jaren aldaar geteelde en de gewone roode Kleefsche. Bovendien verliest zij van hare eigenschap: eene goed uitgegroeide aar en zware korrel te bezitten. Van de Kleefsche en Poolsche tarwe vallen bij het rijp worden de korrels eerder uit; zij kunnen dus niet te laat gesneden worden; hevige wind richt er niet zelden veel schade in aan. Maar juist omdat de korrels losser in de aren zitten, werden zij vroeger door sommige landbouwers, niet in het bezit van eene dorschmachine, liever dan de Zeeuwsche tarwe verbouwd, wier korrels vaster in de aren bevestigd zijn en die daarom niet zoo gemakkelijk gedorscht wordt, maar in den regel meer opbrengt.

In de laatste jaren worden ook de nieuwe variëteiten van de heeren Broekema, Mansholt en Pitsch in het groot verbouwd of op de rijksproefvelden beproefd, vooral de Duivendaal- en Spijktarwe, de witte Dikkop, bl. 137, Fletumer, Challenge bastaard enz. en met de oude of nieuw ingevoerde verscheidenheden vergeleken. Ofschoon de daarmede verkregen resultaten vrij gunstig zijn, valt het nog moeilijk te zeggen, welke daarvan het best voldoen. In 1900 voldeden op de proefvelden in Zuid-Holland de witte Dikkop en de Spijktarwe, op die in Groningen Spijktarwe Ie het best. De Fletumer was ook in 1901 het meest wintervast. Ook Rivett's baardtarwe, eene verscheidenheid van *T. turgidum*, werd vroeger nogal aanbevolen en eenige jaren geteeld vooral op lichte gronden, omdat zij eene goede opbrengst geeft; maar aangezien deze tarwe in den handel f 1 en f 1.25 per hectoliter minder waarde had dan b.v. Zeeuwsche, Essex en Dikkop, wordt zij thans niet meer verbouwd.

Van Spelt wordt, gelijk reeds bl. 145 is gezegd, de gebaarde witte in eenige provinciën in kleine hoeveelheid geteeld.

De andere tarwe- en speltsoorten worden in meer zuidelijke landen of in bergstreken verbouwd.

Volgens Van Hall<sup>1)</sup> werd de *tweekorrelige Tarwe of Emerkoorn (Triticum dicoccum)* vroeger in de provincie Groningen, onder den naam gortrijst geteeld als een zomergewas, dat in April of Mei werd uitgezaaid en op goeden zavelgrond eene goede opbrengst gaf en stevig stroo bezit. De landbouwverslagen maken hiervan geene melding meer.

<sup>1)</sup> H. C. van Hall, *Grondbeginselen van den wetenschappelijken landbouw.*



De handel hier te lande onderscheidt hoofdzakelijk inlandsche en buitenlandsche tarwe. De inlandsche is roode of gele en witte, die al naar de streek nog van verschillende kwaliteit is. Men zie voor kleur en vorm der korrels Plaat I. De buitenlandsche tarwe, die over 't geheel rijker aan kleefstof is, wordt tegenwoordig van verschillende streken aangevoerd, behalve van de Oost- en Zwarte zee, van Amerika, Engelsch-Indië, Australië en Afrika.

*Klimaat en grond.* De Tarwe eischt voor hare goede ontwikkeling eene gemiddelde zomertemperatuur van minstens 14° C. en een niet te strengen winter. In het hooge noorden kan zij derhalve niet verbouwd worden, eensdeels niet om het doodvriezen in den winter, anderdeels niet om den korten zomer, die haar niet doet rijpen. In Schotland teelt men haar tot 58, in Scandinavië tot 64, in Rusland tot 60 en in Noord-Amerika tot 50° NB. Veel vochtigheid en groote droogte zijn haar eveneens nadeelig. Vele landen tusschen de keerkringen, waar langdurige droogte en veel regen elkander afwisselen, zijn daarom ook voor hare teelt minder geschikt. Behalve in een groot gedeelte van Europa wordt zij in noordelijk Afrika, in westelijk en zuidelijk Azië en vooral in Noord- en Zuid-Amerika, in de laatste jaren ook in Australië veelvuldig geteeld, zoodat zij na Maïs en Rijst van alle graansoorten het meest verbouwd wordt.

Het aantal groeidagen in deze verschillende landen verschilt aanmerkelijk evenals het in eene en dezelfde streek, het eene jaar bij het andere vergeleken, verschilt. Zulks hangt natuurlijk van de temperatuur, de vochtigheid en de soort of variëteit, die verbouwd wordt, af. Rekent men, dat de Tarwe hier te lande in de laatste helft van October gezaaid wordt en in de eerste helft van Augustus rijp is, zoo bekomt men ongeveer 300 groeidagen. Voor eene vergelijking is het echter beter de groeidagen van de wederontwikkeling in het voorjaar af te rekenen.

Stelt men die in de laatste helft van Maart, zoo bekomt men ongeveer 150 dagen. Deze ontwikkelingstijdperken zijn, volgens de Gasparin:

	te Oranje in Provence.	in de omstreken van Parijs.	te Upsála in Zweden.
Begin van ontwikkeling in 't voorjaar	1 Maart	20 Maart	20 April
Tijd van rijp zijn . . . . .	25 Juni	1 Aug.	20 Aug.
Groeidagen . . . . .	133	117	122

Het aantal groeidagen met de gemiddelde temperatuur boven 6° vermenigvuldigende, bekomt men voor ons land ongeveer 2000° warmte. Volgens Boussingault is dit aantal graden warmte voor Frankrijk 2200—2400, volgens G. Krafft 2560—3080, voor zomertarwe 1870—2270; volgens anderen 1600—1700°.

Door Schindler<sup>1)</sup> worden de tarweklimaten als volgt verdeeld:

1. Gebied der Middellandsche zee en van den Stillen Oceaen.

*a. Subtropisch gebied der oude wereld (Gebied der Middellandsche zee).*

Kenmerkend is een zachte winter met veel regen en een warme zomer met weinig of geen regen.

<sup>1)</sup> *Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima etc.*

Het wordt verdeeld in een *oostelijk* en een *westelijk* deel.

In het *oostelijk* deel, waartoe behooren Mesopotamië, Palestina en Egypte, komt het karakter te meer uit door de nabijheid van groote woestijnen (Sahara en Syrië). Akkerbouw is slechts mogelijk bij kunstmatige bevoeiing. De zaaitijd valt in November of December, de oogsttijd in Maart of April; groeitijd 150—180 dagen. Gewicht van 1000 korrels 34—45 gram, eiwitgehalte 18—20 0/0, althans bij *Triticum durum*, die het meest verbouwd wordt; bij *T. vulgare* korrelgewicht en hoeveelheid eiwit iets minder.

In het *westelijk* deel, waartoe behooren Zuid-Griekenland, Zuid-Italië, het zuidoosten van Spanje, Tunis en Algiers, is het klimaat meer gematigd. Hoedanigheid der korrel als boven, maar met wat minder eiwit. In Zuid-Italië, Spanje en Noord-Afrika veel *T. durum*. Het rijpen geschiedt overal bij toenemende droogte en onbewolkte lucht, derhalve bij intensief licht. Oude roem van het Grieksche, Noord-Afrikaansche en Siciliaansche graan.

*b. Gebied van de Noord-Amerikaansche kuststreek langs den Grooten Oceaan.*

In het *zuidelijk* deel, Californië, in den zomer bijna geen regen. Klimaatkarakter van Zuid-Italië, maar met minder snellen overgang naar den zomer, waarvan de temperatuur meer gematigd is. Neerslagen tot in Juni, derhalve groeitijd langer dan in het gebied der Middellandsche Zee. Meest *T. vulgare*. Korrelgewicht 38 gram, eiwitgehalte 9—11 0/0. Qualiteit uitstekend bij droogte en veel zonneschijn.

In het *noordelijk* deel, Oregon en Washington, zijn de zomers koeler en aan de kusten veel neerslagen, die ook in den tijd van het rijpworden niet geheel uitblijven. Hoogste opbrengsten. Korrels zeer zwaar 40—50(?) gram, eiwitgehalte 8—9 0/0. Qualiteit nog altijd goed.

2. Gebied van het vasteland en van den Atlantischen Oceaan:

*a. Oost-Europa en West-Siberië.*

Aanhoudende en strenge winters. De temperatuur in het zomerhalfjaar stijgt snel; kenmerkende zomerregen. In Europa kan dit gebied gesplitst worden in dat der Russische zwartaarde en dat der Hongaarsche laagvlakte.

In het gebied der Russische *zwartaarde* is het vastelandsklimaat zeer typisch. Groeitijd der tarwe 90 dagen. Het rijpen geschiedt bij hooge temperatuur en veel licht, daar de regentijden van korten duur zijn. Korrelgewicht bij *T. vulgare* 25—33 gram; eiwitgehalte 20 en meer proc.; bij *T. durum*, die veel verbouwd wordt, zijn deze cijfers hooger.

In de Hongaarsche laagvlakte is het klimaat evenzoo, maar meer gematigd. Meest *T. vulgare*. Korrelgewicht 28—33 gr., eiwitgehalte 15.5 0/0. De qualiteit vormt den overgang tot de Midden-Europeesche soorten.

*b. Noord-Amerika en wel het noordwestelijk deel van de oostelijke zone.*

In karakter komt het klimaat overeen met dat van Oost-Europa en West-Siberië, de zomers zijn echter regenrijker dan in het gebied der zwartaarde. Zaaitijd April, oogsttijd begin September. Groeitijd 130—150 dagen. Meest *T. vulgare*. Korrelgewicht 32 gr., eiwitgehalte 15 0/0 en meer.

*c. Gebied van de Noord-Amerikaansche groote meren.*

Klimaat als het vorige maar meer gematigd en regenrijker. *T. vulgare*. Korrelgewicht 39 gr. Eiwitgehalte 12 0/0.

*d. Gebied van de Atlantische kuststreek in Europa.*

Hiertoe behooren: de Britsche eilanden, Noordwest-Frankrijk, België en Nederland. Meest *T. vulgare*, op enkele plaatsen *T. turgidum*. Korrelgewicht 38—45 gr., eiwitgehalte 10—12.5 0/0, zelden meer. Qualiteit goed, middelmatig tot slecht.

Natuurlijk komen bij deze verschillende kenmerkende gebieden ook verschillende overgangen voor, vooral in Europa.

Een bijzonder gebied vormen nog Zuidelijk Zweden en voor een deel Denemarken. Vooral zuidelijk Zweden levert zware tarwe met een gemiddeld korrelgewicht van 39 gr. voor zomer- en 41 gr. voor wintertarwe, terwijl deze cijfers voor Midden-Zweden 34 en 36 gr. zijn.

Volgens Schindler is het klimaat van veel grooteren invloed op de grootte en op het gehalte aan reservestoffen der tarwe dan bodem en cultuur.

In zekeren zin kan de Tarwe op allerlei gronden, wanneer zij slechts goed gemest zijn, verbouwd worden. Aan klei- en zavelgronden en in 'talgemeen aan de meer gebonden gronden, die langer vochtig blijven, wordt echter voor de tarweteelt de voorkeur gegeven boven zandgronden, die meer geschikt zijn voor roggeteelt. Ook gronden, die eene meer vochtige ligging hebben, of veel verschen humus bevatten, bijvoorbeeld pas gescheurde groenlanden, klaver- en luzernelanden, of met veen toegemaakte gronden zijn minder voor Tarwe dan wel voor Haver geschikt. Om dezelfde reden verbouwt men ook de Tarwe bij voorkeur niet na eene versche bemesting met stalmest. In al deze gevallen wordt zij veelal te geil, stoelt wel veel uit en geeft veel stroo maar eene geringe hoeveelheid koren. In 'talgemeen gelukt zij op de kleigronden het best na die gewassen, welke den bodem min of meer stijf achterlaten, als Vlas en Erwtten, en één of meer jaren na het jaar van bemesten, ook wel na Haver op kunstweide (witte Klaver) volgende. In streken waar veel Tarwe geteeld wordt, b.v. Zeeland, laat men haar ook op Koolzaad en braak volgen. Na Haver laat men in deze provincie zelden of nooit Tarwe volgen, en na Vlas en Erwtten wordt in den regel de grond bemest met 30 a 35 voer stalmest per H.A., daarna twee keer geploegd. Ook volgt de Tarwe niet zelden op Suikerbieten en ook dan wordt de grond bemest, als dit vóór de bieten niet reeds heeft plaats gehad. Bij te groote schraalheid van den bodem kan zij door eene overbemesting met kunstmest (chilialpeter met of zonder superphosphaat of guano) in het voorjaar geholpen worden.

Daar de Tarwe in het voorjaar zich slechts langzaam ontwikkelt, geeft zij veel gelegenheid aan het onkruid om zich te ontwikkelen. Een te vuile bodem moet dus vermeden en liever met een gewas, dat meer behakt kan worden, of met zomergraan beteeld worden.

In Nederland verbouwt men de meeste Tarwe op de zware kleigronden van de zee- en rivierbezinkingen, inzonderheid in Zeeland, Zuid-Holland, Gelderland en Groningen. De productie is echter niet voldoende voor onze behoeften; zoodat er jaarlijks ongeveer voor eene waarde van ruim 30 à 40 millioen gulden meer in- dan uitgevoerd wordt.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Deze cijfers, ontleend aan het Verslag over den Landbouw van 1896 en 1897, zullen over 'tgeheel te hoog zijn, omdat de maatstaf der waarde (b.v. f10 den HL. voor tarwe) te hoog is.

*Ziekten en schadelijke dieren.* De storingen in de ontwikkeling van eenig gewas worden deels veroorzaakt door den ongunstigen toestand des bodems of door de ongunstige weersgesteldheid, deels door andere planten, hetzij onkruiden op parasiteerende schimmelplanten, deels door dieren, vooral insecten. Dewijl wij over schadelijke invloeden van den bodem, van het weer en van de onkruiden reeds vroeger, bl. 48, het belangrijkste hebben vermeld, zullen wij ons hier bepalen tot de vermelding van de storingen door parasiteerende planten en schadelijke dieren veroorzaakt, de zoogenaamde plantenziekten. In den regel is een gewas, dat veelvuldig geteeld wordt, aan vele ziekten blootgesteld, en naarmate de teelt ervan zich uitbreidt, wordt ook het aantal dieren, die zijne ontwikkeling benadeelen, grooter. Dit is ook met de Tarwe het geval. De volgende ziekten door schimmelplantjes, die parasitisch in of op haar leven, veroorzaakt, zijn bij Tarwe waargenomen:

1. *Brand* of *brandrijs*, in Zuid-Holland ook *pop* geheeten. Deze ziekte, die behalve bij Tarwe, ook bij eenige andere granen en grassen voorkomt, kan zich nog op tweeërlei wijze openbaren en wel als *stink-* of *smeerbrand* en als *stuifbrand*. In beide gevallen komen in eene aar de korrels veelal niet tot ontwikkeling maar worden veranderd: bij den stinkbrand in eene zwarte, smerige massa van den vorm der korrel en bij den stuifbrand in een zwart, weinig samenhangend poeder. De smeerbrand komt alleen bij Tarwe voor, de stuifbrand ook bij Gerst en Haver. Die zwarte massa of dat zwarte poeder bestaat uit de sporen van schimmels, I, bl. 139 en 208; bij den smeerbrand uit die van *Tilletia caries*, *Tul.* of *Tilletia laevis*, *Kühn*, bij den stuifbrand uit die van *Ustilago carbo*. Van de schimmelplanten is overigens met het bloote oog niets te ontdekken: haar mycelium, waarop zich de sporen in de aren ontwikkelen, bevindt zich in de halmen, die in bijna hunne geheele lengte er mede doortrokken zijn. Het is daarin uit dergelijke sporen, als in de tarwevrucht voorkomen, ontstaan. Wordt namelijk zaaizaad genomen, waarop iets van die zwarte massa (eenige sporen) aanwezig is, of zijn er van den vorigen oogst sporen in den grond gebleven of met den mest op het land gebracht, zoo komt, terwijl het zaad ontkiemt, uit de vochtig geworden sporen, zoogenaamd promycelium voort, dat met het jonge kiemplantje in aanraking komende, daarin dringt en, naarmate de tarweplant groeit, zich verder hierin ontwikkelt, om, na den bloeitijd der Tarwe, in de aren nieuwe sporen te vormen. De ondervinding heeft geleerd, dat eene vochtige ligging van den grond en eene versche bemesting de ontwikkeling van den brand het meest begunstigen. Kan dus door eene drogere ligging aan den grond te geven en niet met verschen stalmest te mesten, die ontwikkeling worden tegengegaan, eene eerste vereischte om de Tarwe vrij van brand te houden is, geene sporen vooral niet met het zaaizaad op het land te brengen, of de daarbij aanwezige sporen haar kiemvermogen te doen verliezen. Oud zaaizaad nu is in den regel nog wel kiembaar, maar de daarop voorkomende brandsporen zijn het niet. Het nemen van dergelijk zaaizaad kan dus een eerste middel zijn. Een tweede middel is het bijten van 't zaaizaad, waarentrent bl. 21 reeds het noodige gezegd is.

2. *Roest*. Door roest verstaat men in de leer der plantenziekten bruine plekken of strepen, die vooral op de bladen, maar ook op de stengels en

de vruchten van verschillende planten, gedurende hare groeitijd, worden aangetroffen. Het mycelium van de schimmels, die deze ziekte veroorzaken, ontwikkelt zich in het weefsel, onmiddellijk onder de opperhuid gelegen, en oefent veelal een nadeeligen invloed op den groei der planten uit, zoodat de vrucht- en zaadvorming zoo niet geheel verhinderd dan toch zeer tegengegaan wordt; de bruine plekken of strepen, die zich niet zelden als kleine puistjes vertoonen, bevatten de voor de voortplanting dienende sporen en blijken, onder den mikroskoop, den vorm van gele of bruine korrels te bezitten.

Het aantal schimmelsoorten en hare variëteiten, die de roest op granen en grassen veroorzaken, is vrij groot. Meestal wordt een drietal onderscheiden of treedt meer op den voorgrond, nl. de *streeproest* (*Puccinia graminis*), de

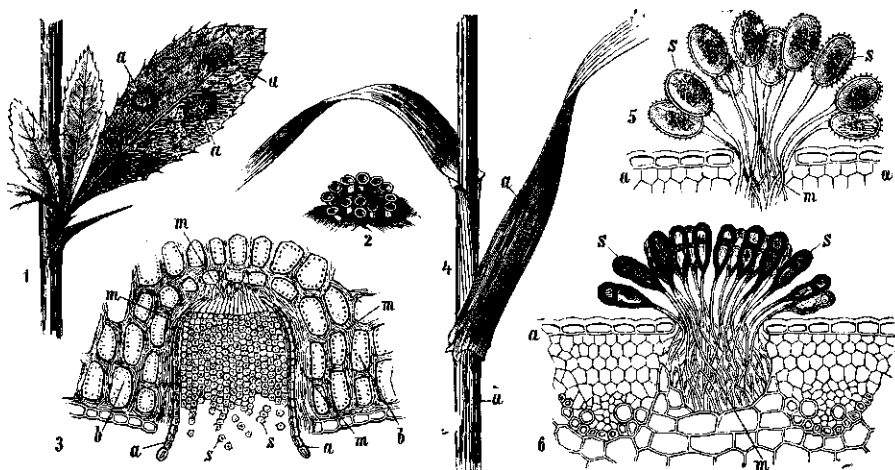


Fig. 143. Streeproest (*P. graminis*): 1, Berberisblad met bekervrucht (Aecidium), a; 2, Groep van bekervruchtjes vergroot; 3, doorsnede van een aecidium: a, bekerwand; b, cellen van het blad; m, mycelium; s, sporen; 4, graanplant met teleuto-sporen: a, bladcellen; m, mycelium; s, uredosporen; 5, doorsnede van een groep teleuto-sporen, beteekenis der letters als bij 5. 1 en 4 nat. grootte; 2 zwak vergr.; 3, 4 en 5 sterk vergroot.

*vele kroest* (*Puccinia straminis* Frick. of *P. Rubiga vera* D. C.) en de *kroonroest* (*Puccinia coronata*), waarvan de eerste twee meer bepaald op de Tarwe voorkomen.<sup>1)</sup> De sporen dezer roestsoorten zijn meest ééncellig en deze

<sup>1)</sup> Prof. J. Ritzema Bos, *Ziekten en beschadigingen der cultuurgewassen*, Deel I.

Volgens J. Erikson, *Bot. Centralblatt* 1897, kan men op granen minstens een 10-tal roestvormen en daarbij een 5-tal soorten onderscheiden en wel

- van *Puccinia graminis* of zwarte roest
- vorm 1 op rogge en gerst, vorm 2 op haver, vorm 3 op tarwe;
- van *Puccinia glumarum* of gele roest
- vorm 4 op rogge, vorm 5 op gerst, vorm 6 op rogge;
- van *Puccinia dispersa* of bruine roest
- vorm 7 op rogge, vorm 8 op tarwe.

Als vorm 9 en 10 onderscheidt hij dan nog *Puccinia simplex* of dwergroest en *P. coronifera* of kroonroest, die op haver voorkomen.

Telt men ook die op grassen daarbij, dan is het geheele aantal vormen 30, behorende tot 7 soorten.

ontwikkelen en verspreiden zich snel van het eene deel der plant tot het andere en van de eene plant tot de andere, 't zij van dezelfde soort of soorten, die nauw verwant zijn, b.v. de verschillende granen en sommige grassoorten. Uit haar ontwikkelt zich zeer spoedig nieuw mycelium, dat in het weefsel der planten dringt en waarop weldra weder nieuwe sporen ontstaan. Zij veroorzaken alzoo de snelle verspreiding van de roest in den zomer en worden daarom ook wel *zomer- of uredosporen* genoemd. Tegen den herfst ontstaan sporen die uit twee cellen met dikkere wanden bestaan, des winters overblijven en daarom *teleuto- of wintersporen* worden geheeten. Zij vertoonen zich op het stroo onzer granen als donkergekleurde stippen of strepen, andere blijven in den grond enz. over. Door deze wintersporen wordt nu de wederontwikkeling van de roest in een volgend jaar veelal veroorzaakt. Eerst ontstaan daaruit namelijk één of meer draden zoogenaamd promycelium en hierop uiterst kleine knopjes of zoogenaamde sporidiën. Deze ontkiemen in eene vochtige omgeving, maar de zwamdraad die er uit te voorschijn komt, ontwikkelt zich gewoonlijk niet op den halm of het blad van een gras- of graansoort, maar wel op een andere plant. Volgens de onderzoekingen van de Bury ontwikkelen zich de sporidiën van de streeproest (*Pucc. graminis*, Fig. 143, op de *Berberis* (*Berberis vulgaris*) eene zeer bekende heester; die van de vlekroest (*Puc. straminis*) op planten, tot de familie der *Ruwbladigen* behorende, als de *Smeerwortel* (*Symphitum officinale*), *Ossetong* (*Anchusa officinalis*) en *Longkruid* (*Pulmonaria officinalis*), alle hier te lande voorkomende kruidachtige planten; die van de kroonroest (*Pucc. coronata*) op twee heesters, de *duinbessen* (*Rhamnus cathartica*) en de *vuilboom* of *gemeene weegdoorn* (*Rhamnus frangula*). Komen nu bovengenoemde sporidiën op de bladen van gemelde planten terecht, dan dringen de daaruit voortkomende zwandraden in het weefsel dier bladen en na eenigen tijd komen daarop bruine puistjes die zich weldra openen en eene zoogenaamde bekervrucht (*Aecidium*) vormen. Deze zijn met een groot aantal oranje-roode sporen, *Aecidio- of bekersporen*, gevuld, die na korten tijd uitgestooten, met den wind verspreid worden en op granen en grassen terecht komende, de eerste aanleiding tot het ontstaan van roest hierop geven, welke nu door de bovenvermelde zomer-sporen verder verspreid worden. Bovendien kan ook het jonge wintergraan en gras in den herfst besmet worden, mycelium hierin des winters overblijven om zich des voorjaars verder te ontwikkelen. Van *Puc. straminis* is dit althans waargenomen.

Hieruit blijkt, dat de mogelijkheid tot het ontstaan en de verspreiding van roest zeer groot is. Het eenige middel dan ook, dat daartegen aangewend kan worden is, volgens Sorauer<sup>1)</sup>, door passende cultuur der Tarwe en andere granen de ontwikkeling van roest daarop niet in de hand te werken, dat is wel krachtige, maar niet te welige planten tengevolge eener sterke, versche bemesting te telen.

Proeven en waarnemingen hebben voorts geleerd, dat sommige soorten en variëteiten; b.v. *Squarehead*, *Rivett's* baardtarwe en *Spelt*, minder door roest

<sup>1)</sup> *Handbuch der Pflanzenkrankheiten* en Prof. J. Ritzema Bos, *Ziekten en beschadigingen der kultuurgewassen*, Deel I.

worden bezet dan andere. In streken dus waar de gewoonlijk geteelde tarwe te geil wordt (b.v. op grond die veel humus bevat of sterk bemest is), kan het telen van eene andere variëteit of soort raadzaam zijn.

Ook kan het uitroeien van de bovengenoemde heesters en kruidachtige planten, in de nabijheid der velden waar Tarwe verbouwd wordt, daartoe bijdragen. In sommige landen is het daarom verboden in dergelijke streken de Berberis te kweeken.<sup>1)</sup>

3. *Roestdauw (Dilophosphora graminis)*, in Engeland op Tarwe, in Frankrijk op Rogge waargenomen, komt op sommige grassen meer algemeen voor.

Bij deze ziekte ontdekt men op de bladscheeden, die de aren insluiten, eerst gele, daarna zwarte plekken, door een gelen rand omgeven. Later treft men ook op de halmen en de kafjes dergelijke plekken aan, terwijl de inwendige deelen met mycelium geheel doortrokken zijn, waardoor de groei der plant zeer benadeeld wordt en in een groot gedeelte der aren geene korrels gevormd worden.

4. *Moederkoorn (Claviceps purpurea)*. Hieronder verstaat men een min of meer gekromd uitwas in de aren, op de plaats van eene graankorrel, en dat deze 1 a 2 maal in lengte overtreft. Daar deze ziekte meer bij Rogge dan wel bij Tarwe voorkomt, meenen wij die meer gepast bij eerstgenoemd gewas te beschrijven. Het moederkoorn der Tarwe is iets korter en dikker dan dat van Rogge.

5. *Meeldauw (Erysiphe graminis)*, vooral op jonge tarweplanten, enz.

Van de dieren<sup>2)</sup>, die in 't algemeen voor de granen en voor Tarwe in het bijzonder schadelijk zijn, vermelden wij:

1. *Zoogdieren en vogels*. Van de eerste kunnen muizen (de *Boschmuis* en de *Veldmuis*, *Mus sylvaticus* en *Arvicola arvalis*) en de Hamster (*Cricetus frumentarius*), van de laatste inzonderheid de *Musschen* tijdelijk en plaatselijk aanzienlijke schade aan de Tarwe veroorzaken.

<sup>1)</sup> Erikson is van meening, dat ook in de graankorrel de kiem der roestziekte aanwezig kan zijn en zich daaruit bij gunstige omstandigheden (een geil, slap gewas) in de plant kan openbaren. Ook verschillen zijne waarnemingen in Zweden eenigszins met het bovenstaande.

De hierbovengenoemde *P. graminis* verdeelt hij in twee soorten: de zwarte roest of *P. graminis* met beker-(Aecidio)vorm op de Berberis en *P. Phlei pratensis* op Timothee zonder Aecidio-vorm.

*P. Rubigo-vera* met var *simplex* vervalt in drie soorten: de gele roest of *P. glutarum*, de bruine roest of *P. dispersa* en de dwergroest of *P. simplex*.

*P. coronata* vervalt in twee soorten: *P. coronifera* met Aecidio-vorm op *Rhamnus cathartica* en *P. coronata* met Aecidio-vorm op *Rhamnus frangula*.

Ofschoon alle vormen van *P. graminis* hunne bekerroestvorm op de Berberis ontwikkelen, kan toch elke bekerroestvorm slechts de daarbij behoorende graansoort (zie de noot op bl. 151) aansteken.

Volgens hem verspreidt de zwarte roest zich van de Berberis op geen grooteren afstand dan 10 à 15 meter. In Zweden is het dan ook geoorloofd de Berberis, hetzij gekweekt of in het wild te houden, als de afstand slechts 25 à 30 meter van de graanakkers is.

<sup>2)</sup> Wij bepalen ons hier in hoofdzaak tot eene bloote vermelding der schadelijke dieren. Men zie verder Prof. J. Ritze ma Bos, *Landbouw-dierkunde en Ziekten en beschadigingen der cultuurgewassen, deel II*, uitgaven van J. B. Wolters te Groningen.

2. *Weekdieren.* Van deze veroorzaken de *grauwe Slakken* (*Limax agrestis*), Fig. 144, aan de jonge graanplantjes in het najaar op vochtige gronden en in vochtige jaren soms aanzienlijke schade. Zij vermeerderen zich onder deze omstandigheden snel, terwijl haar aantal in een drogen grond zeer spoedig vermindert. Het land eene drogere ligging geven, kan hiertegen dan ook tot algemeene verbetering strekken. Als tijdelijke middelen kunnen dienen: het



Fig. 144. *Grauwe slak (Limax agrestis).*

strooien van stukken wortels, waaraan de slakken boven de graanplantjes de voorkeur geven en deze dus tijd vinden om zich te ontwikkelen. Door het weder opzoeken der stukken kunnen daarmee ook vele slakken verwijderd worden. Vogels kunnen in het vernietigen dezer dieren zeer nuttig zijn; hoenders daartoe op het land worden toegelaten. Het rollen van 't land in den morgenstond, als de slakken zich aan de oppervlakte van den door dauw bevochtigden grond bevinden, terwijl zij zich des daags daaronder verbergen, kan slechts toegepast worden, wanneer de grond niet te vochtig is.

Verder wordt als middel aanbevolen het strooien van ongebluschte of ook van versche hydraulische kalk, maar dan twee a drie keer kort achter elkander.

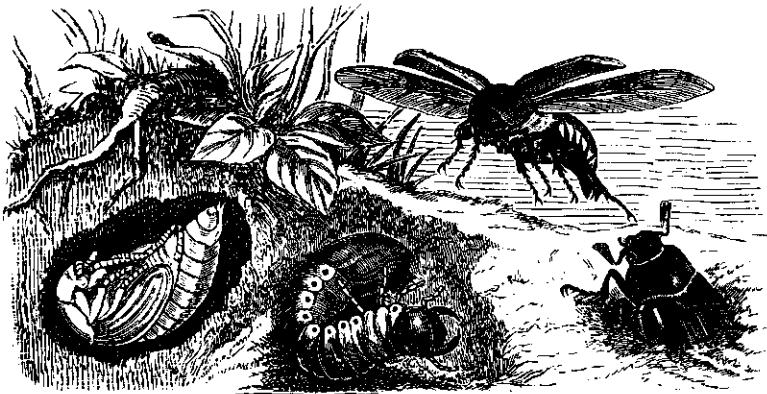


Fig. 145. *Meikever (Melolontha vulgaris):* engerling, pop en volkomen insekt.

De kalk vernietigt de huid der slakken, maar spoedig vormt zich eene nieuwe, die bij het strooien voor de tweede keer vernietigd wordt, wat nu veelal haren dood ten gevolge heeft. Ook het overstrooien met ijzervitriool is wel aanbevolen.

3. *Insekten: a. Kevers of Torren.* aa. *Ritnaald* (Groningen en Friesland), in Zeeland *Mee worm*, in Zuid-Holland *Kopervorm* en in Gelderland *Hard- of Steekworm* geheeten, de larve van den *Kniptor* (*Agriotus segetum*), is vooral schadelijk voor het jonge graan, waarvan zij den stengel kort boven den wortel afknaagt en niet zelden doorbijt, bl. 45; bb. *Graanloopkever* (*Zabrus Gibbus*); de larve verbergt zich des daags in den grond en komt des nachts te voorschijn, om zich met de binnenste deelen der halmen te voeden; het volkomen insekt voedt zich met de graankorrels in de aren; cc. *Meikever*



(*Melolontha vulgaris*), Fig 145; de larve (engerling) waarschijnlijk in de nabijheid onzer uiterwaarden schadelijk; *dd. Kalandar*, in Groningen ook *Krab* geheeten (*Calandra granaria*) is met de hieronder vermelde Koornmot vooral schadelijk op graanzolders.

*b. Rechtvleugeligen.* De *Veenmol* (*Gryllotalpa vulgaris*), Fig. 146, in veen- of veel humus bevattenden grond.

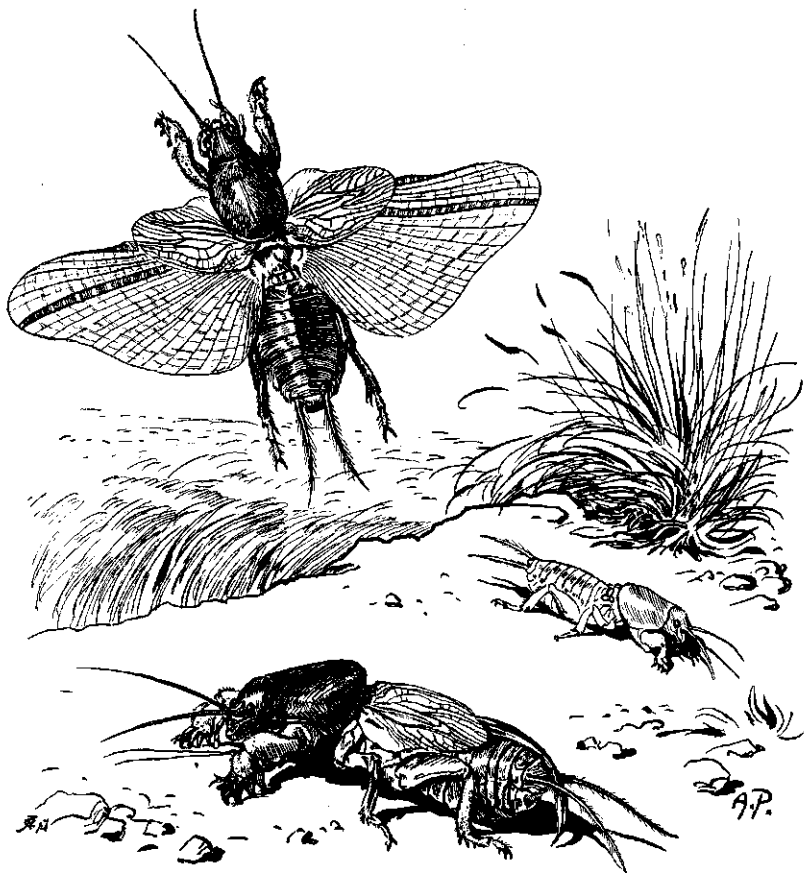


Fig. 146. Veenmol (*Gryllotalpa vulgaris*); in den grond larven daarvan.

*c. Vlinders:* *aa. Aardrupsen* (*Agrotis*); de rupsen knagen des daags aan de wortels en des nachts en bij bewolkten hemel en donker weer ook des daags aan de bovenaardsche deelen. Het meest bekend: zijn de Tarwcuil (*A. tritici*) en de Winterzaaduil (*A. segetum*), Fig. 147; *bb. Tarwehalmuil* (*Luiperina didyma*): de rups leeft in de halmen van Tarwe en andere grasachtige gewassen; *cc. Kweekuil* (*Hadena basilinea*), in enkele streken schadelijk aan de aren, bloemen en vruchten; *dd. Koornmot* (*Tinea granella*): de rups leeft van graankorrels op zolders, waarbij zij de korrels uitholt en niet zelden 20 a 30 door haar spinsel aaneenhecht. Wanneer zij volwassen zijn, kruipen zij over het graan en vormen hierover een weefsel van soms eenige centimeters dikte; tegen den herfst verbergen zij zich in spleten en reten om zich te verpoppen.

d. *Halfvleugeligen*: aa. *Graanbladluis* (*Aphis cerealis*), schadelijk aan de bladen en de Graanblaaspoot (*Thrips cerealium*) aan de aren.

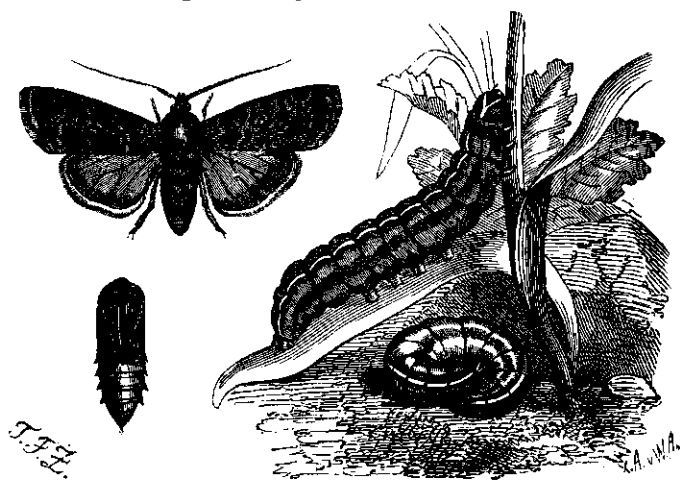


Fig. 147. Winterzaaduil (*Agrotis segetum*); rups, pop en uil in natuurlijke grootte.

e. *tweevleugeligen* of *Vliegen*: aa. *Tarwegalmug* of *Hessenvlieg* (*Cecidomyia destructor*): de made benadeelt de onderaardsche deelen; de maden van de smalle graanvlieg (*Anthomyia coarctica*) in den top der halmen; bb. *Tarwemug* (*Cecidomyia tritici*): de slechts eenige strepen lange maden komen voort uit eieren, die door de kleine mugjes in de tarwebloempjes gelegd worden; zij tasten eerst de bloemdeelen en later ook de nog niet rijpe korrels aan en



Fig. 148. Langpootmug (*Tipula oleracea*); links mannetje, rechts wijfje; onder links made (emelt), rechts pop.

kunnen soms meer dan de halve tarweoogst vernietigen; cc. *Emelt*, *Hemelt* of *Hamel* (*Tipula oleracea*), Fig. 128: de maden dezer langbeenige mug veroorzaken soms groote schade aan de jonge graanplantjes in het voorjaar, doordien zij de jonge stengels en eerste blaadjes afknagen; zij verpoppen zich kort onder de oppervlakte van den grond en steken tegen het uitkomen

gewoonlijk halverwege daaruit; veelvuldig in pas gescheurde klavervelden. Verder zijn als schadelijk bekend: *dd.* de maden van de halmvlieg *Chlorops lineata* en *Chl. taeniopus*, Fig. 149, en van de Fritvlieg (*Oscinit frit*) in de bladeren en halmen, die zij soms in hare geheele lengte doorknagen, enz.



Fig. 149. Gele Halmvlieg (*Chlorops taeniopus*).



Fig. 150. Halmwesp (*Cephus pygmaeus*).

f. *Vliesvleugeligen*: de basterdrups van de halmwesp (*Cephus pygmaeus*), Fig. 150, in de halmen.

4. *Wormen*: a. het Tarweaaltje (*Tylenchus scandens*) in de tarwekorrels, Fig. 151; b. het Bietenaaltje (*Heterodera*

*Schachtii*) aan de wortels.

*De teelt.* Daar de Tarwe het best slaagt op een niet te lossen kleigrond, gelijk hierboven reeds vermeld werd, moet een te veel verkrummelen van den bodem door ploegen en eggen worden vermeden. Komt er weinig onkruid in den bodem voor, zoo mag eenmaal ploegen van de voor dit gewas bestemde stoppels voldoende geacht worden. Om de stoppels goed onder te brengen wordt dan getweevoord of de ploeg van eene voorschaar, I, bl. 325, voorzien. Is er veel onkruid in den grond en laten het weer en de tijd het toe, zoo kan vaker ploegen wenschelijk zijn. Sommige landbouwers achten het beter na het ploegen niet dadelijk te zaaien, maar hiermede te wachten, totdat de grond zich weder „gezet” heeft, I, bl. 295.



Fig. 151. Tarweaar met zwarte korrels. waarin tarweaaltjes (*Tylenchus scandens*). Rechts de aangetaste korrel ten deele in doorsnede, waarin men de aaltjes ziet: vergroot.

Met stalmest wordt gewoonlijk niet gemest; op eenigszins schralen bodem geeft eene bemesting met superphosphaat of beendermeel vóór het zaaien en eene overbemesting met chilisalpeter in het voorjaar veelal goede resultaten.

Voor zaaizaad wordt natuurlijk het beste en de van de voor 't klimaat en den grond het meest passende variëteit gekozen. Wegens de spoedige verandering (ontaarding) der Tarwe is een van tijd tot tijd verwisselen van zaaigraan in vele streken wenschelijk. Men dient daarbij te zorgen voor goede kwaliteit en zuiverheid en inzonderheid ook voor het vrij zijn van de brandsporen. Zie hierboven. Om zekerder te zijn is behandeling van het zaaizaad met heet water of kopervitriool aan te bevelen. Met eene machine gedorscht en daardoor soms beschadigd graan kan, door het bijten met kopervitriool zijne kiembaarheid verliezen. Ook daarvoor dient dus gezorgd en zoo noodig de hoeveelheid zaaizaad iets grooter genomen te worden. De normale ontkieming der tarwekorrels wordt in Fig. 152 aangewezen.

Daar het gewas in het voorjaar niet spoedig opschiet, het onkruid daardoor tijd vindt zich te ontwikkelen maar ook tijd gevonden wordt om dit door

behakken en wieden uit te roeien, geeft het telen op rijen vooral bij dit gewas zeer goede resultaten. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt, uit de hand gezaaid, ongeveer 1.90 a 2 HL, met eene machine gezaaid in het begin van den



Fig. 152. Normale ontkieming van eene tarwekorrel, 5 dagen na het uitzaaïen. Aan de drie wortels ziet men de wortelharen.

zaaitijd 1.4 HL, in het laatst van den zaaitijd 1.50 a 1.75 HL. per HA. Het zaaïen, dat al naar de weersgesteldheid en al naardat de voorvrucht het veld heeft geruimd, wat vroeger of later plaats kan hebben, geschiedt gewoonlijk in October, meestal na de Gerst. Op een zeer vruchtbaren bodem en van eene variëteit, die licht doodvriest, wordt ook wel vroeger, vóór de Gerst, gezaaid. Variëteiten, die sterker in den winter zijn (b.v. Kleefsche) zaait men ook wel later.

In 't algemeen is de ontwikkeling der bovenaardsche deelen in den herfst niet groot; de Tarwe stoelt dan weinig uit, maar doet dit meer in het voorjaar in April en Mei, wanneer de gemiddelde temperatuur der lucht en van den grond 8° C. en hooger geworden is. De ontwikkeling harer wortels heeft reeds bij eene lagere temperatuur en dus vroeger in 't voorjaar en later in den herfst plaats.

De bewerking van het te veld staande gewas bepaalt zich bij rijenteelt gewoonlijk tot het schoffelen; bij veel onkruid of te dichten stand wordt ook wel in droog weer overdwars geëgd. De uit de hand gezaaide Tarwe wordt zoo noodig geëgd en gewied, in Zeeland met een klein handhakje (schrepel) bewerkt (geschrepeld).

Zomertarwe wordt des voorjaars zoo vroeg mogelijk gezaaid. Zij doorloopt dezelfde ontwikkelingsstoestanden maar natuurlijk in een veel korteren tijd; zij stoelt in den regel ook minder uit en wordt daarom veelal iets dichter gezaaid.

Het oogsten van de Tarwe heeft op de gewone wijze plaats; het best wanneer de korrels zoogenaamd geelrijp, bl. 88, zijn. Het dorschen geschiedt het best met eene machine en in dit geval laat men wel, om het stroo meer bijeen te houden, de aren eenvoudig afstroopen, bl. 93, vat de schoven daarna bij het topeinde om korte strootjes enz. uit te schudden en bindt vervolgens het stroo in bossen op, terwijl men de daarbij nog uitgevallen aren enz. door de machine laat gaan. Bij gemis eener machine geeselt men met dit doel de aren op eene ijzeren plaat uit en handelt vervolgens op gelijke wijze, met dit verschil, dat dan de aren met het dorschblok of den vlegel worden uitgedorscht.

De gemiddelde opbrengst bedraagt 24 HL. graan van de hectare; slecht is de opbrengst als zij 10—15 en zeer goed, wanneer zij 30—40 hectoliter en meer bedraagt. In gunstige jaren als 1887, kan de opbrengst 55 en soms 60 HL. zijn. De gemiddelde zwaarte van een hectoliter tarwe is 75 KG. en wisselt af van 70—82 KG. Volgens onderzoek van H. Settegast <sup>1)</sup> hangt het volumegewicht der tarwe vooral af van den vorm en de grootte der korrels,

<sup>1)</sup> Dr. H. Settegast, *Die Wertbestimmung des Getreides als Gebrauchs- und Handelswaare.*

minder van de scheikundige samenstelling. Graan waarin stof aanwezig is heeft een geringer volumegewicht. Zoo woog 1 liter zuivere tarwe 713.4 gr.

met 0.2 gr. stof	709.8 gr.	met 0.6 gr. stof	708 gr.
„ 0.4 „ „	708.1 „	„ 0.8 „ „	707.6 „

Eene tegenovergestelde werking heeft het bedriegelijke oliën van 't graan. 1 liter zuivere tarwe woog 708.5 en na behandeling met enkele druppels raapolie 709.8 gr. Eene hectare levert aan stroo gemiddeld 4000 KG., zoodat op 100 KG. graan ongeveer 250 KG. stroo geogst wordt; in droge jaren en in droge streken kan die verhouding 100 op 200 en in vochtige jaren en vochtige streken 100 op 300 zijn.

De *Spelt* kan op dergelijken desnoods iets lichter grond geteeld worden als de gewone tarwe. Daar de nog van kafjes omgeven korrels voor zaaigraan genomen worden en deze eene grootere ruimte innemen, is eene grootere hoeveelheid zaaigraan, ongeveer 3 a 4 HL. noodig. Zaaityd, behandeling van 't gewas enz. komen nagenoeg met die der gewone tarwe overeen. Men kan zoowel in den herfst als vroeg in 't voorjaar zaaien.

Vochtig weer in den oogsttijd is zeer schadelijk voor *Spelt*, aangezien de korrels licht uitloopen. Men laat haar derhalve niet te lang op 't veld staan, te meer wijl de korrels in de schuur zeer goed narijpen. De opbrengst bedraagt ongeveer 40 HL. graan, dat gepeld,  $\frac{1}{4}$  in maat verliest en ongeveer 10% minder stroo dan gewone wintertarwe.

De teelt van de andere tarwesoorten komt nagenoeg of met die der gewone of met de *Spelt* overeen.

*Het gebruik der producten.* De tarwekorrels dienen in de eerste plaats tot voedsel voor den mensch. Zij worden te dien einde tot meel gemalen en dit op verschillende wijze tot brood enz. „verbakken”. Bij het malen moeten zoowel de binnenste zetmeelrijke als de daaromheenliggende eiwitrijke lagen, I, Fig. 55, behoorlijk fijn gemaakt en van de omhullende vrucht- en zaadhuid zooveel mogelijk bevrijd worden. Terwijl de binnenste deelen der korrel alzoo het eigenlijke meel leveren, bekomt men van hare vrucht- en zaadhuid, waaraan meestal een gedeelte der eiwitlagen gehecht blijft, de zemelen. Deze maalproducten worden door fijne zeven gescheiden (gebuid) in bloem of 1<sup>ste</sup> soort, in 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> soort meel (waarbij griesmeel of nog niet fijngemalen meel), grant (fijne zemelen) en gewone zemelen.

Het zetmeelrijkste meel leveren de variëteiten van de gewone tarwe; *Triticum polonicum* en *T. durum* leveren kleefstofrijker meel en *T. turgidum* meel, dat ongeveer het midden tusschen beide houdt. Gewoonlijk is het meel, van laatstgenoemde soort afkomstig, iets geler gekleurd dan dat der gewone tarwe. Ter bekoming van geschikt bakmeel voor gewoon tarwebrood wordt het meel van verschillende tarwesoorten, inzonderheid harde of glastarwe en gewone tarwe vermengd. In den laatsten tijd wordt vanuit Rusland ook meel, rijk aan kleefstof tot 29.5 %, in den handel gebracht en vooral in Frankrijk aan bakkers verkocht om het met kleefstofarmer meel te vermengen. Behalve op het kleefstofgehalte moet bij dit vermengen ook gelet worden op de hoedanigheid, dat is de meerdere of mindere veerkracht der kleefstof. De molenaars maken te dezen opzichte onderscheid tusschen korte en lange kleefstof, waarvan de eerste minder geschikt is voor het bakken van brood dan de laatste.

Voor het beoordeelen van die veerkracht is een toestel in gebruik, de aleurometer van Kunis te Leipzig. Vermicelli, de Duitsche nudeln en de Italiaansche macaroni worden bij voorkeur van de kleefstofrijkere harde tarwe vervaardigd. Zoo ook het scheepsbesluit. Nu de prijzen der tarwe in verhouding tot die der andere granen betrekkelijk laag zijn, door grootere aanvoeren uit het buitenland (Australië en Amerika), wordt, vooral in Engeland, ook tarwe als veevoeder gebruikt.

De tarwe dient in de tweede plaats tot het verkrijgen van zetmeel (stijfsel). Daartoe onderwerpt men haar, na grof gemalen of gebroken te zijn, aan een rottings- of gistingsproces, door ze met water in eene kuip tot eene dunne bij aan te mengen en eenigen tijd te laten staan. De vloeistof wordt weldra zuur; de daarin gevormde zuren, o.a. melkzuur, lossen de kleefstof van het meel voor een deel op en veroorzaken, dat de zetmeelkorrels gemakkelijk van de overige meelbestanddeelen gescheiden kunnen worden. Te dien einde wordt de halfverrotte tarwe in zakken van hennepdoek gedaan en in eene kuip met de voeten uitgetreden. Het zetmeel gaat door de mazen van 't doek heen en vormt met het water eene meelachtige vloeistof, die in bakken verzameld wordt. De in de zakken achtergebleven massa wordt nog tweemaal in water uitgetreden en bevat nu weinig of geene stijfsel meer, maar bestaat uit zemelen en een gedeelte van de kleefstof der tarwe; zij wordt als tarwedraaf tot veevoeder gebruikt. De melkachtige vloeistof, die er afgeloopen is, laat men bezinken. De daarin zwevende stijfsel zet zich dan op den bodem der bakken af; de kleine zemel- en kleefstofdeeltjes, die mede door de mazen van 't doek zijn heengegaan, bezinken, lichter zijnde, later. Het zure water uit de vergaarbakken wordt afgetapt en voor een deel gebruikt om eene nieuwe hoeveelheid tarwemeel te laten gisten; voor een ander deel laat men het wegloopen of gebruikt het ook wel tot veevoeder.

De stijfsel wordt nogmaals met water aangeroerd en men laat ze opnieuw bezinken. Na aftapping van 't water ontdoet men haar door middel van doeken van het nog aanhangende water zooveel, dat zij met behulp eener soort van spade uit de kuipen gestoken en tot verdere droging in eene droogkamer overgebracht kan worden.

Bij deze methode gaat de als voedingsstof zeer geschatte kleefstof grootendeels verloren. Ten einde deze mede te kunnen verzamelen, zijn sommige fabrikanten in de laatste jaren volgens eene andere methode, die van Martin namelijk, begonnen te werken. Daarbij wordt het tarwemeel, 't zij fijn gemalen en van zemelen bevrijd, 't zij grof gemalen, met water, evenals bij het broodbakken, tot deeg aangemengd en nu op eene fijne draadzeef, waarop bestendig uit eene buis met fijne openingen water stroomt, het deeg met de handen of door middel van een geribden rol uitgekneet, waarbij het zetmeel door de zeef gaat en de kleefstof met of zonder de zemelen daarop achterblijft. Het doorgeloopte zetmeel wordt in bakken verzameld, door slijben enz. verder van de nog aanhangende kleefstof (die nog tot veevoeder kan worden gebruikt) bevrijd en daarna gedroogd. Ook de kleefstof, op de zeef achtergebleven, droogt men of verwerkt haar direct met tarwemeel vermengd, tot het maken van vermicelli, macaroni enz.; ook wordt zij in katoendrukkerijen gebruikt. De met zemelen vermengde kleefstof, die men verkrijgt als

de tarwe grof gemalen wordt, dient slechts tot veevoeder (glutenmeel). Van 100 KG. tarwe bekomt men bij het gistingsproces ongeveer 50 KG. stijfsel, terwijl de kleefstof grootendeels verloren gaat; bij de methode van Martin verkrijgt men ruim 50 KG. stijfsel en nagenoeg al de zemelen en de kleefstof, die, althans als veevoeder, eene hooge waarde hebben. De bereiding van stijfsel volgens laatstgenoemde methode is zeer gepast bij een landbouwbedrijf, daar men de stijfsel verkoopen en den afval tot veevoeder gebruiken kan.

Voor het bereiden van stijfsel wordt bij voorkeur weeke tarwe, die rijk aan zetmeel is, gebruikt, inzonderheid die partijen, welke door brand aangedaan (zoogenaamde smettarwe) en voor bakkerijen minder bruikbaar zijn. Volgens de methode van Martin worden bij voorkeur halfweeke tarwesorten, b.v. *T. turgidum*, verwerkt.

Tarwestroo wordt gebruikt tot veevoeder, tot dak en ter bereiding van papier. Na roggestroo heeft het, wegens zijn grooter gehalte aan celstof ter papierfabricatie de meeste waarde; haver- en gerststroo hebben eene grootere voederwaarde, wegens hun grooter gehalte aan eiwit- en stikstofvrije extractiefstoffen; zie I, bl. 184. Over de teelt en 't gebruik van tarwestroo tot strooien hoeden zal later worden gehandeld.

Speltkorrels worden in zuidwestelijk Duitschland ook in nog groenen toestand, gepeld, tot soepgroente gebruikt. De rijpe korrels dienen voor het bereiden van meel.

#### B. ROGGE.

Rogge is op het eerste gezicht van Tarwe te onderscheiden. In onrijpen toestand is de kleur der bovenaardsche deelen meer blauwachtig groen, de halmen en aren, Fig. 114, zijn langer en dunner. Ook de graankorrels zijn meer langwerpig; zij bezitten eene grauwe nu eens meer donkere, dan eene lichtere, zilvergrijze kleur. De as der aren is niet geleed (niet heen en weer gebogen). Van de aartjes, Fig. 153, zijn de kelkkafjes smal en slechts half zoo lang als de kroonkafjes; van laatstgenoemde zijn de buitenste van eene tamelijk lange en buigzame kafnaald voorzien. Elk aartje bevat gewoonlijk slechts twee vruchtgevende bloempjes. Het derde en soms vierde bloempje, die nog aanwezig zijn, geven zelden vrucht.

B. Martini en anderen hebben door het uitzaaïen van graan, afkomstig van aartjes met drie korrels, rogge verkregen, waarvan de meeste aartjes drie of zelfs vier graankorrels leverden.

Van Rogge wordt slechts eene soort, de *gewone rogge* (*Secale cereale*) geteeld en daarvan vooral de volgende verscheidenheden: 1. *Winterrogge*, 2. *Zomerrogge*, 3. *St.-Jansrogge*, 4. *Stoetrogge* (*Russische, Correns, Spaansche* enz.) Deze verscheidenheden zijn echter weinig constant. De oorzaak daarvan moet gezocht worden in de kruisbestuiving, die hierbij meer dan bij eenige andere graanvrucht plaats heeft. Ook kunnen de zomer- en winterrogge door ze steeds

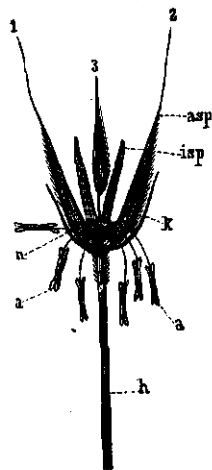


Fig. 153. Roggeaartje met drie bloemen: 1 en 2 zijn geopend, 3 is gesloten. Uit elk der twee zijbloempjes hangen de meeldraden a aan de nitgegroeide helmraden; k, kelkkafjes; n, de stamper tusschen de kroonkafjes; asp, het buitenste; isp, het binnenste; h, boveineind van den halm.

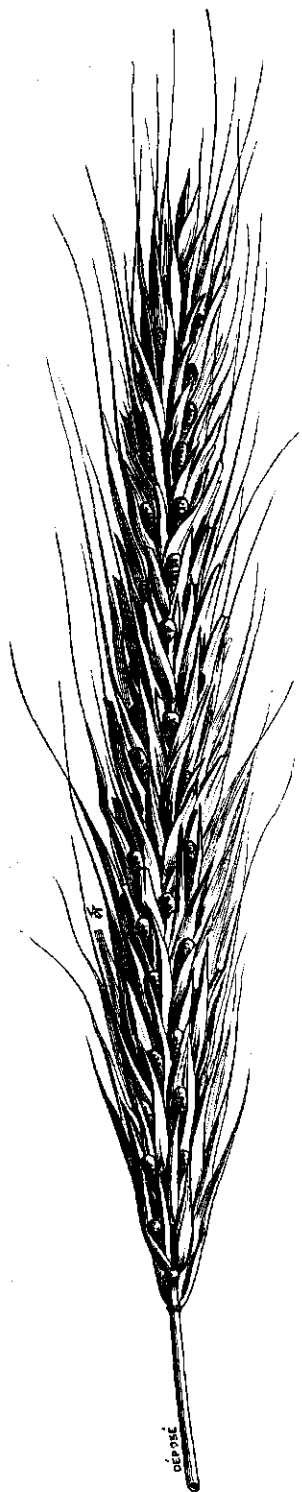


Fig. 154. Smaragdgroene rogge (Seigle émeraude) van Vilmorin-Andrieux te Parijs.

vroeger of later te zaaien in elkander overgaan. Veel overeenkomst hebben verder de St. Jansen de stoelrogge. Eerstgenoemde, die ook in Nederland wel geteeld wordt, ontwikkelt zich, in het midden van Juli (omstreeks St. Jan) gezaaid, in het najaar zooveel, dat zij gesneden en tot veevoeder gebruikt kan worden, om in het volgend jaar vrucht te geven. Zij stoelt, evenals de in Duitschland meer geteelde stoel- of Stauden rogge meer uit dan de Gewone winterrogge, en hierin bestaat hoofdzakelijk het verschil. Maar om dit te doen, moeten beide een zeer vruchtbaren bodem hebben, en op een goed gemesten grond stoelt ook de gewone rogge meer uit; zoodat dit verschil van weinig betekenis en waarschijnlijk een gevolg is van een verschil in klimaat en grond. Vilmorin verkreeg eene spontane variëteit rogge met donker, smaragdgroene kleur en daardoor verschillend van alle andere rogge, die eene lichtere zeegroene kleur heeft. Hij beveelt deze *Seigle émeraude*, Fig. 154, vooral voor groenvoedergewas aan. De korrel ervan is lang, grijsachtig en goed gevuld. Een bijzonder goeden naam voor zaaizaad heeft de met zorg geteelde en gezuiverde rogge uit de Probstei, welker korrels van eene zilvergrauw-blauwe kleur door eene goede gezwollenheid en lengte uitmunten. Ook de bekende *Schlanstädter* rogge van Rimpau, de *Petkuser* en nog eenige andere variëteiten meer zijn hieruit gekweekt. Verder noemen wij nog als aanbevelenswaardige variëteiten: de *Belgische* en de *Russische van Petrowsky*. Daarbij mogen wij niet vergeten dat ook een goeden naam heeft, wegens goede opbrengsten en zware korrel, de *Zeeuwsche* rogge, Plaat I, 8. De handel onderscheidt inlandsche rogge, Plaat I, 7 en buitenlandsche (Taganrog), Plaat I, 9. De laatste is fijner van korrel en rijker aan eiwit en daardoor glasachtiger dan de inlandsche die meer melig is.

*Klimaat en grond.* De Rogge heeft voor hare ontwikkeling niet zooveel warmte nodig als de Tarwe. Zij ontkiemt reeds bij eene eenigszins lagere temperatuur en bij denzelfden warmtegraad heeft de ontkieming iets sneller plaats. In dezelfde streek als Tarwe geteeld,



ontwikkelt zij zich des voorjaars vroeger en is zij gewoonlijk een veertien dagen eerder rijp. Zij kan voorts in iets noordelijker streken en eenige meters hooger boven de oppervlakte der zee worden verbouwd. Zij is het voornaamste graangewas voor de zandstreken van Midden- en Noord-Europa, waar hare teelt zich tot 60 a 70° N.B. uitstrekt. In Zwitserland wordt zomerrogge tot op 1740 M. boven de oppervlakte der zee verbouwd. De Rogge is in genoemde zandstreken de plaatsvervangster der Tarwe. In meer zuidelijke landen treden Mais of Turksche weit en 't zoogenaamde Negerkoorn (*Sorghum vulgare*) in hare plaats.

Volgens Werner heeft de Winterrogge een warmtesom noodig van 1700—2400°, daarvan 117—156° tot het opkomen van 't zaad, van daar tot den bloeitijd 1225—1435° en de rest van den bloeitijd tot het rijp worden; de Zomerrogge 1400—1800°. Het aantal groeidagen bedraagt voor Winterrogge 260—300, voor Zomerrogge 112—140 en voor St.-Jansrogge 340—390 dagen.

In Nederland wordt vooral op de diluviale zandgronden en lichte zavelgronden Rogge geteeld. Zandige en tot zekere grens droge gronden zijn dan ook het meest geschikt voor dit gewas, omdat deze minder waterhoudend zijn en de Rogge voor haren groei minder water noodig heeft dan b.v. Tarwe. Zavelgronden met eene vochtige ligging passen in den regel beter voor Haver.

In streken met een vochtig klimaat of op een vochtigen bodem (in 't algemeen op klei- en veengrond) stoelt de Rogge meer uit dan in een droog klimaat of op een drogen grond. Dit meerdere uitstoelen geeft wel eene grootere opbrengst aan stroo, maar niet zelden eene geringere opbrengst aan graan en heeft een later opschieten, bloeien en rijp worden ten gevolge. Rogge kan wel tegen een ruw klimaat of ruw en koud weer, als het maar niet te vochtig is; Tarwe daarentegen houdt onder zulke omstandigheden het langst stand als lucht en grond slechts niet te droog zijn.

De plaats, die de Rogge in de vruchtopvolging bekleedt, is zeer verschillend, al naar de gewassen, die de landbouwer meer verbouwt. Op de klei- en zavelgronden wordt zij veelal na Gerst of na Aardappelen geteeld; op de zandgronden volgt zij, bij eene geregelde vruchtwisseling, veel op Boekweit, Spurrie, Lupinen, Serradella of andere voor zandgronden passende peulvruchten. Niet zelden volgt men hier echter nog geene geregelde vruchtwisseling en teelt Rogge jaar in jaar uit op 't zelfde veld (*rogge-essen*). Als tweede gewas verbouwt men op de zandgronden veelal herfstknollen.

Nederland teelt voor zijne behoeften geene Rogge genoeg; jaarlijks wordt voor eene waarde van ongeveer 20 millioen gulden meer in- dan uitgevoerd.

*Ziekten en schadelijke dieren.* De Rogge vriest hier te lande zelden dood; en ofschoon zij door langdurige vochtigheid in den winter niet te gronde moge gaan, is deze toch voor Rogge schadelijker dan voor eenig ander wintergraan.

Brand, de zeer bekende ziekte van Tarwe, Haver en Gerst, komt bij Rogge zeer zelden voor. Slechts enkele malen heeft men ontdekt, dat eene woekerplant, *Ustilago secalis* Rabh., eene dergelijke verandering van de roggekorrels teweeg brengt als de *Ustilago carbo* bij de Tarwe. Meer bekend is de *roggestengelbrand*, *Urocystis occulta* Rabh., alzoo geheeten, omdat niet alleen in de vrucht, maar ook in het bovenste deel des stengels de voor de voortplanting dienende zwarte sporen, hier veelal tot bundels vereenigd, gevormd

worden. De ziekte verspreidt zich op gelijke wijze als de andere brandsoorten en gelijke middelen kunnen daartegen worden aangewend.

Verder komen bij Rogge ook de op bl. 150 vermelde roestvormen voor. De gevaarlijkste en inzonderheid aan Rogge eigene plantenziekte is echter het moederkoorn (*Claviceps purpurea*). De reeds bij Tarwe vermelde vaste massa, die zich in de plaats van eene graankorrel in eene aar ontwikkelt en onder den naam van moederkoorn of spoor bekend is, is eene opeenhooping van het mycelium der woekerplant van dien naam, welke in dezen vorm des winters overblijft. Bij bevochtiging in het voorjaar ontwikkelen zich hieruit op steel-tjes geplaatste kopjes of vrucht dragers, die eene menigte sporen bevatten, welke door den wind, door insekten enz. verspreid worden. Wanneer ze in eene rogge- of tarweaar terecht komen, wordt er in een bloempje weder moederkoorn uit gevormd en ontstaan tevens op de aar nieuwe sporen, waardoor de ziekte zich verder verspreidt. Nadat toch een of meer van bovengenoemde sporen in een roggebloempje zijn terecht gekomen, en terwijl hier in de plaats van eene graankorrel moederkoorn ontstaat, verschijnt op en in de aar eene kleverige, op honigdauw gelijkende massa. Ook daarin zijn sporen van moederkoorn, dat zijn de voor deze plantjes dienende voortplantingsorganen aanwezig, die door insekten, vogels enz. naar verschillende andere roggearen overgebracht worden en aanleiding geven tot de snelle verspreiding der ziekte in den zomer. Want uit de sporen ontwikkelt zich onder gunstige omstandigheden in de bloempjes der laatstgenoemde aren eveneens moederkoorn.

Warm, vochtig weer is voor die verspreiding het gunstigst. Waarnemingen hebben voorts geleerd, dat de ziekte zich inzonderheid daar het veelvuldigst vertoont, waar het land eene vochtige ligging heeft. Om deze reden vertoont zij zich wellicht ook het veelvuldigst aan de kanten van het door slooten omringde land, schoon zij zich hier ook kan voortplanten op de aan die kanten voorkomende grassen. Eene betere drooglegging van den grond kan dus een middel ook tegen deze ziekte zijn. In het noorden van de provincie Groningen meent men dan ook opgemerkt te hebben, dat, sedert de grond beter droog gelegd (gedraineerd) is, minder moederkoorn voorkomt. Om de verspreiding tegen te gaan, dient voorts gezorgd te worden, dat met het zaigraan geen moederkoorn op 't land wordt gebracht. Wegens zijne geringe zwaarte en grooten omvang kan het door ziften en wannen gemakkelijk daarvan gescheiden worden.

Moederkoorn is vergiftig, maar tevens een geneesmiddel, dat o.a. in het afdrijven der vrucht in de verloskunde zijne toepassing vindt. Daarom vooral moet het uit het gewone voedsel van drachtige dieren vermeden worden, maar ook bij andere dieren en bij den mensch veroorzaakt het, in te groote hoeveelheid gebruikt, ziekteverschijnselen (kriewelziekte).

De op bl. 153 vermelde insekten en ander schadelijk gedierte, 't zij dezelfde of daarmede verwante soorten, treden op sommige plaatsen meer, op andere minder schadelijk op bij Rogge en gelijke middelen kunnen daartegen worden aangewend. Van de rupsen die schadelijk in de roggevelden optreden vermelden wij nog de *Pyralis secalis*.

Voorts vermelden wij nog het roggestengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*), vooral in Overijsel (Delden) en in Limburg (hier kapot, stok of reup geheeten)

waargenomen, Fig. 155. De aaltjes, die zich uit den grond in den roggestengel begeven, vermenigvuldigen zich in den uitstoeingsknoop sterk en doen den stengel hier sterk opzwellen waarbij hij veelal niet doorschiet, terwijl de bladen een kurktrekkervormig uitzicht krijgen <sup>1)</sup>. Aangezien deze ziekte het sterkst optreedt op gronden, die jaar in jaar uit of althans dikwijls met Rogge beteeld worden, is eene goede vruchtwisseling, in verband met eene doeltreffende bemesting, wellicht het beste middel om haar te bestrijden.



Fig. 155. Roggeplant, lijdende aan Reup (*Tylenchus devastatrix*).

phaat, Thomasphosphaat, beenderenmeel) en op vele zandgronden waarschijnlijk ook van Kaïniet aanbeveling, en bij een enigszins schraal gewas eene overbemesting met Chilisalpeter in het voorjaar.

Ook om tot groene bemesting te dienen en dus stikstof in den bodem op te hoopen, wordt vooral op zandgronden de teelt van Serradella en ook die van Lupinen in Rogge aanbevolen. De heer Morrees te Apeldoorn zaait daartoe vroeg in 't voorjaar 25 KG. Serradella-zaad in de Rogge; Neuhaus te Sel-

*De Teelt.* De bewerking van den grond, waarop Rogge geteeld zal worden, verschilt evenals in zoo vele andere gevallen zeer naar zijne geaardheid en naar de voorafgaande vruchten. In 't algemeen echter is eene goede bewerking voor dit gewas wenschelijk, vooreerst omdat het een goed losgemaakten grond verlangt en ten tweede ter vernietiging van onkruid, daar men het niet zelden door klavers (roode en witte Klaver en op de zandgronden Serradella) wenscht te doen volgen, voor welks gedijen een niet te veel vervuilde bodem een noodzakelijk vereischte is.

De meer schrale zandgronden worden in den regel voor Rogge bemest, de rijke zavel- en lichte kleigronden niet altijd. Eene versche bemesting voldoet intusschen ook op deze gronden beter bij Rogge dan bij Tarwe.

Op gronden, die arm zijn aan phosphorzuur, verdient, vooral wanneer de Rogge opgevolgd zal worden door eene peulvrucht (b.v. Klaver) eene voorafgaande bemesting met phosphaten (superphos-

<sup>1)</sup> Zie Dr. J. Ritzema Bos, *L'anguillule de la tige*, in Arch. Teyler, Serie II, T. III.

chow zaait in April of begin Mei in de ongeveer 15 cM. hooge Rogge 40—60 KG. zaad van Serradella en in den bloeitijd der Rogge daarin nog 100 KG. zaad van Lupinen, om deze planten in den laten herfst als groene bemesting onder te ploegen. In gunstige jaren mag men dan rekenen dat niet minder dan 140 KG. stikstof, overeenkomende met 28000 KG. stalmest, in den bodem wordt opgehoopt.

De roggekorrels verliezen hare kiembaarheid spoedig. 't Is daarom in den regel wenschelijk zaaizaad van den pas voorafgaanden oogst te nemen. Verwisseling van zaad geeft ook bij dit gewas veelal gunstige resultaten, inzonderheid wanneer zaad uit noordelijke streken genomen wordt. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt 2—3 hectoliter op de hectare, bij rijenteit 1.5—2 hectoliter. Van St. Jans- en Stoelrogge wordt iets minder, van Zomerrogge iets meer genomen.

De tijd van zaaien verschilt aanmerkelijk. Terwijl op de zandgronden meestal reeds in 'tlaatst van Augustus of begin van September daarmede wordt begonnen en de jonge plantjes derhalve reeds in het najaar eene aanzienlijke grootte bereiken en aanmerkelijk uitstoelen, wordt op de rijkere gronden hiermede gewacht, totdat Gerst en Tarwe gezaaid zijn en soms nog laat in den Herfst Rogge gezaaid. Een grooter gevaar van doodvriezen en van bloot stuiven der wortels op eerstgenoemde gronden en een lichter bederven door te groote vochtigheid van meer bladrijke planten op laatstgenoemde, meer nog de omstandigheid, dat daar waar Gerst en Tarwe naast Rogge gezaaid worden, de eerste veelal op den zwaarderen, de laatste op den lichter grond, die eene latere bewerking toelaat, worden geteeld, zijn wellicht de hoofdrede van dit verschil.

Van alle granen schiet de Rogge des voorjaars het spoedigst op. Eene bewerking van het te veld staande gewas wordt daardoor veelal of onnoodig of onmogelijk. Bij te dichten stand en te veel gesloten bodem is overeggen of bij rijenteelt schoffelen ook hier wenschelijk.

Rogge is gewoonlijk een veertien dagen vroeger rijp dan Tarwe. Daar de korrels niet zoo licht uitvallen en door vogels niet worden weggepikt, is het minder schadelijk haar op den wortel staande, rijp te laten worden. Aangezien echter te rijp gezichte Rogge in kleur en gewicht verliest, is ook hier te rijp zichten minder goed. Het oogsten, dat op de gewone wijze geschiedt, heeft in den regel in 't begin van Augustus plaats.

Zomerrogge wordt gewoonlijk in de laatste helft van Maart gezaaid en kort na de Winterrogge geoogst.

Het dorschen van Rogge geschiedt in den regel met vlegels of met eene machine. In beide gevallen wordt het stroo veelal in bossen, als dak, opgebonden. Bij het dorschen met eene machine laat men het stroo niet door de machine gaan, maar stroopt de aren af, tenzij men over eene machine met langen cilinder, van slaglijsten voorzien, kan beschikken, waarin het stroo in de lengte en onbeschadigd doorgevoerd wordt.

De opbrengst van graan en stroo is zeer verschillend; zij bedraagt op de zandgronden gemiddeld 18 HL. graan met 2500 KG. stroo, op de zwaardere gronden gemiddeld 25 HL., maar niet zelden ook 30 a 50 HL. van 64—70 KG. met 3500 a 5000 KG. stroo. De hoeveelheid stroo op 100 KG. graan bedraagt 150—200 KG.

*Gebruik der producten.* Ook van Rogge wordt meel gemalen en dit op gelijke wijze als tarwemeel gesorteerd en tot brood verbakken. Roggemeel is niet zoo fijn als Tarwemeel, het bezit eene blauwachtig witte kleur en de reuk van viooltjes. Schoon de hoeveelheid eiwitstoffen niet zoo veel minder bedraagt, is het wegens de geringere hoeveelheid gliadin of plantenlijm, I, bl. 179, voor 't bakken van brood veel minder geschikt dan tarwemeel. Gewoon zwart roggebrood wordt gebakken van het gebroken graan. De zemels worden hierbij niet verwijderd en bij het deeg wordt geen gist gevoegd, maar vóór het bakken gezuurd, dat is, men laat het met heet water aangeroerde meel ongeveer 12 uur aan zich zelve over, waarbij het een min of meer zuren smaak bekomt. Slechts het van zemelen bevrijde meel geeft witbrood. Bij het bakken wordt het niet zelden met tarwemeel vermengd. Veel roggemeel gebruikt men ook voor het bakken van koek. Roggezemelen vormen een zeer goed veevoeder. Ook de Rogge zelve wordt soms heel, maar beter gebroken of gemalen, vooral in streken, waar men veel Rogge verbouwt, tot veevoeder gebruikt, inzonderheid voor het mesten van varkens.

Rogge dient voorts tot het fabricceeren van spiritus. 't Doel daarbij is, het zetmeel en de gom der roggekorrels in druivensuiker om te zetten en deze nevens de reeds in rogge aanwezige suiker te doen gisten. De gebroken of gemalen rogge wordt daartoe met ongeveer de helft van haar gewicht gebroken mout (ontkiemde en weder gedroogde gerst) vermengd en met warm water aangeroerd tot een deeg (beslag); daarna voegt men zooveel heet water toe, dat het mengsel eene dunne brij vormt en eene temperatuur van 70° C. verkrijgt. Onder den invloed van de in 't mout aanwezige diastase (I, bl. 180) heeft dan bovengenoemde omzetting van zetmeel in suiker plaats. Zoodra deze omzetting is afgelopen, koelt men spoedig af en voegt gewone biergist toe, onder welks invloed de druivensuiker zich in hoofdzaak splitst in koolzuur, dat grootendeels ontwijkt en in alcohol, die in het vocht opgelost blijft. Na verwijdering der gist wordt de alcohol door verhitting van de gegiste massa in een gesloten toestel, waaraan eene lange buis, die afgekoeld wordt, verbonden is (destilleerketel), afgedestilleerd.

De in den ketel achtergebleven massa (slempe of spoeling) bevat, behalve nog een weinig zetmeel, een groot gedeelte der eiwitstoffen, de celstof en de aschbestanddeelen van de roggekorrels en wordt hoofdzakelijk tot veevoeder gebruikt.

Het stroo dient in streken, waar Rogge de hoofdgraanvrucht is, tot veevoeder en tot strooisel; waar de landbouwer naast Rogge andere granen teelt, gebruikt of verkoopt hij het meer als dak ter bedekking van huizen en schuren, of ter bereiding van papier, daar het voor deze doeleinden meer waarde en voor veevoeder minder waarde heeft dan het stroo der andere granen. Vergelijk bl. 161.

### C. GERST.

In stengel en bladeren komt de Gerst veel met Tarwe overeen. De aren zijn echter anders samengesteld. Hare as is wel geled en bezit ook afwiselende tanden, maar op elk dezer tanden bevindt zich niet een meerbloemig

aartje, zooals bij de Tarwe of een tweebloemig aartje als bij Rogge; men treft hier drie afzonderlijke aartjes, elk met één bloempje, Fig. 114 en 157, b. Komen deze bloempjes alle tot ontwikkeling, gelijk het geval is bij de vier-en zesrijige Gerst, dan zijn in eene rijpe gerstaar, Fig. 158, de korrels ter weerszijden van de as bij drieën geplaatst, terwijl elke korrel door twee kleine lijnvormige kelkkafjes en twee kroonkafjes omgeven is, Fig. 159. Bij de tweerijige komt van de drie bijeenstaande bloempjes slechts het middelste tot ontwikkeling. Hier vindt men in eene rijpe aar dus slechts twee tegenover elkander staande rijen korrels en naast elke korrel twee ineengeschrumpelde bloempjes, Fig. 157. De kroonkafjes zijn al of niet met den vruchtwand vergroeid, terwijl het buitenste veelal in een lange kafnaald eindigt, die ter weerszijden van fijne stekels voorzien en daardoor ruw op 't gevoel is, Fig. 114. Het bindseltje der bladen is geoord.

*Soorten en verscheidenheden.* Ook van de Gerst worden eenige soorten onderscheiden, die in het volgende tafeltje ingedeeld zijn.

TAFELTJE VOOR DE ONDERSCHIEDING DER GERSTSOORTEN 1).

Alle bloempjes in een pakje geven korrels; zoodat deze bij drieën ter weerszijden van den stengel en dus in zes rijen geplaatst zijn.	Korrels met de kroonkafjes vergroeid. Bedekte gerst.	Aar vierkantig of schijnbaar vierrijig, doordien de korrels van vier der zes rijen van de spil afstaan, de andere meer daartegen aangedrukt zijn . . . . . <i>Gewone gerst.</i> <i>Hordeum vulgare</i> , Fig. 158.
		Aar zeskantig of duidelijk zesrijig doordien alle korrels van de spil afstaan . . . . . <i>Zesrijige gerst.</i> <i>Hordeum hexastichum</i> .
Korrels vrij in de kroonkafjes. Naakte gerst.	Goed uitgegroeide kafnaalden. De aren evenals de gewone gerst vierkantig en schijnbaar vierrijig . . . . . <i>Gewone naakte of Hemelsche gerst.</i> <i>Hordeum coeleste</i> .	
	Kafnaalden kort en eindigende in drie rechthoekig omgebogen tanden; aren vierkantig en vierrijig . . . . . <i>Gevorkte gerst.</i> <i>Hordeum trifurcatum</i> , Fig. 156.	
Alleen het middelste van de drie op eene tand geplaatste bloempjes is vruchtbaar en levert eene korrel, waardoor slechts twee rijen van korrels ontstaan.	Korrels met de kroonkafjes vergroeid. Bedekte gerst.	Korrels dicht aan de as sluitende . . . . . <i>Gewone tweerijige gerst. Hordeum distichum</i> , Fig. 157.
		Korrels een grooteren hoek met de as vormende. De aar van onderen breeder dan van boven en daardoor waaivormig uitgebreid . . . . . <i>Waaivormige gerst. H. zoëcriton</i> . Korrels vrij in de kroonkafjes. Naakte gerst . . . . . <i>Naakte tweerijige gerst. H. coelestoides</i> .

1) De Hemelsche en Gevorkte Gerst zijn waarschijnlijk slechts variëteiten van de gewone vierrijige, de naakte tweerijige en de waaivormige Gerst variëteiten van de gewone tweerijige. Van den anderen kant is er verwantschap tusschen de gewone en

Van deze verschillende soorten worden de gewone of vierrijige en de gewone tweerijige Gerst het meest geteeld. De zesrijige en waaivormige of Pauwen-gerst verbouwt men in enkele bergachtige streken van Duitschland en Zwitserland. Laatstgenoemde soort, volgens van Hall ook Baardgerst geheeten, werd volgens genoemden schrijver, vroeger in Zeeland verbouwd. Beide soorten laten de korrels licht vallen en hebben daarom veel van den wind te lijden. De naakte Gerst, volgens van Hall ook Himalaye gerst en Egyptische rogge geheeten, valt ook lichter uit en wordt meer door vogels vernield dan de gewone. Men teelt de gewone naakte vooral in Klein-Azië



Fig. 156. Gevorkte Gerst (*H. trifurcatum*).

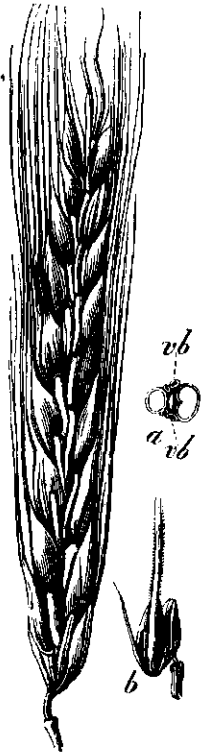


Fig. 157. Tweerijige gerst (*H. distichum*); *a* doorsnede van een aartje; *vb*, verschrompelde aartjes; *b*, aartje.

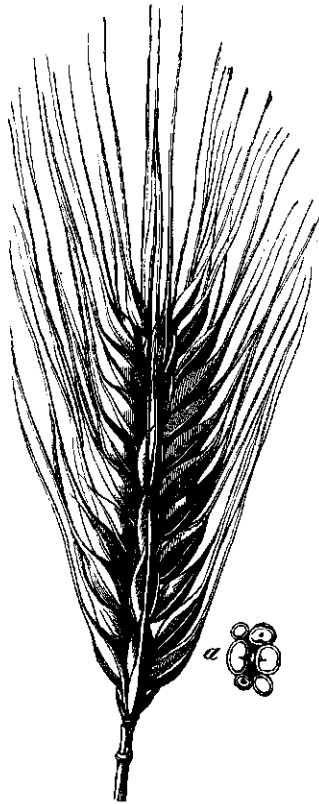


Fig. 158. Vierrijige zomergerst; *a*, doorsnede der aar.

de gewone tweerijige en tusschen de zesrijige en de waaivormige gerst. Bij de beide eerste vormen de drietallige pakjes met de spil ongeveer een hoek van  $20^\circ$ , bij de beide laatste een hoek van ongeveer  $40^\circ$ . In beide gevallen is de gerst tweerijig geworden door ineenschrompeling van de buitenste korrels der drietallige pakjes. Uit oude munten heeft men kunnen opmaken dat de zesrijige en de waaivormige de oudst verbouwde zijn. *Journal of the R. A. S.* 1900, p. 185. Alle gerstsoorten kunnen kunstmatig onderling gekruist worden en vormen vruchtbare bastaards. Eene natuurlijke kruisbestuiving als bij Rogge komt zelden voor.

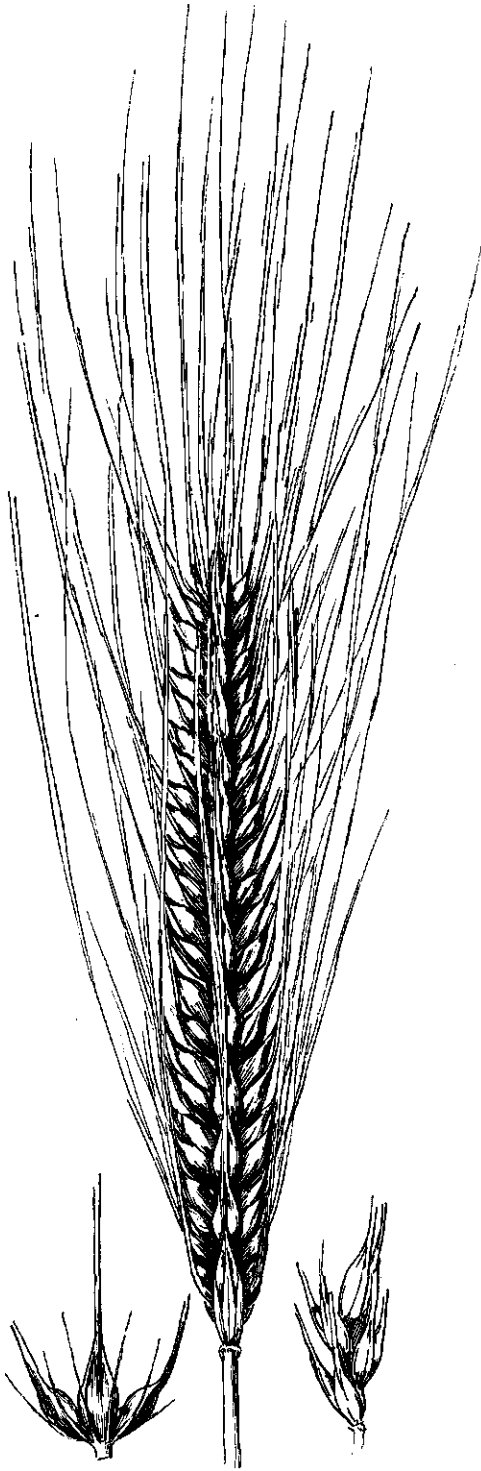


Fig. 159. Mansholt's veredelde Groninger wintergerst. links een pakje van drie aartjes met de penseelvormige kelkafjes, rechts een deel der aar van de andere zijde gezien.

en Egypte, terwijl de gevorkte Gerst vooral in Egypte en in Nepaul en de tweerijige naakte in Algiers en hier en daar in Rusland en Roumenië verbouwd wordt.

Zoowel van de Gewone Gerst als van de gewone tweerijige worden bovendien eenige variëteiten onderscheiden, die behalve in de groeiwijze, b.v. in het meer of minder sterk uitstoelen en in het meer of minder snel opschieten in 't voorjaar, verschillen in de kleur der korrels (gele, blauwe, zwarte gerst enz.). Gerst wordt in 't algemeen als zomergerst verbouwd; van de gewone vierrijige onderscheidt men eene variëteit als gewone winter- en eene andere als gewone zomergerst, welke laatste vooral door zijn bijzonder snellen groei bekend is.

De soorten en variëteiten van gerst, in Nederland vooral geteeld zijn:

1. Van *Hordeum vulgare*:

a. *Gewone wintergerst*, naar de plaats van herkomst dikwijls nog onderscheiden als *Zeeuw-sche*, *Groninger*, Plaat I, 10, enz. Laatstgenoemde, door den heer Mansholt veredeld, wordt door hem als *veredelde Groninger wintergerst*, Fig. 159, in den handel gebracht. De Groninger wintergerst — en dit geldt van meer wintergerstsoorten — wordt ook wel des voorjaars vroeg uitgezaaid en heet dan *Maartergerst*. Onder de buitenlandsche noemen wij nog de Duitse *Mammuthgerst*.

b. *Gewone zomergerst*, die een zeer korten groeitijd heeft, zoodat zij zelfs in 't laatst van



Mei en begin Juni gezaaid kan worden en reeds in 't laatst van Augustus rijp is, met kortere en veelal minder gezwollen korrels, Plaat I, 11. Op rijkere gronden schiet zij, vooral laat gezaaid, te veel in 't stroo.

c. *Knobbegerst*, vroeger als zomergerst in de Veenkoloniën der provincie Groningen geteeld. Van de gewone zomergerst onderscheidt zij zich door brozere kafnaalden, die spoedig afvallen en dichter aan de korrel afbreken.

2. Van *Hordeum distichum*. Hiervan kan men naar het meer of minder overbuigen der aar nog onderscheiden: *H. d. nutans* en *H. d. erectus*. Van de eerste is het meest bekend de *Chevalliergerst*<sup>1)</sup>. Deze gerst bezit lange aren en goed ontwikkelde korrels, die voor pelderijen en brouwerijen zeer gezocht zijn, Plaat I, 12; zij stoelt sterk uit en schiet des voorjaars dus niet zoo spoedig op als de gewone zomergerst; om deze reden moet zij des voorjaars zoo vroeg mogelijk gezaaid worden en verlangt zij een goed vruchtbaren bodem.

Vooral met het oog om eene goede brouwgerst te telen zijn in de laatste jaren nog andere tweerijige variëteiten beproefd, als *Golden Drop*, *Golden Melon*, *Schotsche*, *Stamgerst* en *Pearless White*, maar met weinig gunstig resultaat<sup>2)</sup>.

Dr. O. Pitsch heeft verschillende kruisingen uitgevoerd van Groninger wintergerst en tweerijige (*Chevallier* en *Algiersche*) met het doel eene tweerijige met meer wintervastheid of eene vierrijige wintergerst meer geschikt voor brouwgerst te bekomen. Op deze wijze zijn verschillende nieuwe vormen, deels tweerijige, deels vierrijige verkregen, die echter nog niet alle constant zijn en in het groot verbouwd nog geen ingang gevonden hebben<sup>3)</sup>.

*Klimaat en grond.* Van alle graansoorten kan de gewone vierrijige Zomergerst het verst naar 't noorden en het hoogst boven de oppervlakte der zee verbouwd worden. In Noorwegen wordt zij nog rijp bij de Noordkaap op 70° N.B. Einde Mei hier gezaaid, is zij einde Juli rijp; haar groeitijd duurt dus slechts ongeveer 60 dagen. Aan de Witte zee verbouwt men nog Gerst op 66° N.B. De gewone tweerijige Gerst wordt het meest in Midden-Europa geteeld; haar groeitijd is langer dan de vierrijige Zomergerst (100—120 dagen) en zij kan niet verder noordwaarts worden geteeld dan daar, waar de Winter-tarwe nog rijp wordt. Wintergerst kan slechts in landen met niet te strenge winters worden geteeld (Engeland en Westelijk Europa), daar zij licht doodvriest. De warmtesom voor haren groei met uitsluiting van de wintermaanden

<sup>1)</sup> Niet Chevallier, naar John Chevallier van Suffolk. Een zijner arbeiders zocht enkele aren uit een gerstveld en kweekte haar verder bij selectie in een tuin aan. *Journ. of the R. A. S.*, 1900, p. 186.

<sup>2)</sup> *Verslag van de proefvelden van het Gen. van Nijv. in de prov. Groningen.*

Behalve de gewone wintergerst en Chevallier worden in Engeland vooral geteeld: *Goldthorpe*, eenigszins met waaiervormige gerst overeenkomende, met stevig stroo (in Yorkshire), *Archer's »stiff straw«* (als wintergerst) en »*Ouchak«* gerst beide tweerijig, in de oostelijke graafschappen. Als brouwgerst worden door Maercker in Duitschland aanbevolen de volgende tweerijige: Chevallier op gewoon gerstgrond, *Goldthorpe* op zwaarder en *Hanne* op lichter grond. Mansholt jun. vond eene nieuwe variëteit in de *Matchless*, eene Engelsche gerstsoort.

<sup>3)</sup> *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1899.

is even hoog als die der tweerijige (1700—2200), in vochtige streken 2500°. Ook in landeu met een betrekkelijk warm klimaat en eene hooge zomertemperatuur (Algiers, Egypte, Arabië, Indië) gedijt de Gerst goed. De zesrijige en naakte zijn hier de meest gewone gerstsoorten. Evenals de Tarwe is de Gerst uit deze streken meer glasachtig en hard. In streken met een vochtig klimaat is de opbrengst aanzienlijk grooter dan in een droog klimaat.

Wat den grond betreft, kan daar waar Tarwe en Haver verbouwd worden, ook Gerst worden geteeld. Kalkhoudende zavelgronden zijn echter voor dit gewas het meest dienstig: de meer zandige inzonderheid voor Zomergerst, de meer kleiachtige voor Wintergerst. Gronden, die eene vochtige ligging hebben, veel humusstoffen (veenachtig zijn) en daarbij weinig kalk bevatten, zijn geschikter voor Tarwe of Haver. Groningen, Zeeland en Friesland staan als gerstbouwende provinciën van Nederland bovenaan. In deze provinciën wordt meer Winter- dan Zomergerst, in Zeeland en Zuid-Holland betrekkelijk veel (op Schouwen en Duiveland zelfs meer Zomer- (Chevallier) dan Wintergerst) en ook in de andere provinciën meer Zomergerst verbouwd. Wij hebben niet genoeg aan de ruim 1½ miljoen hectoliter, die we zelf verbouwen, maar voeren voor eene waarde van gemiddeld 10 miljoen gulden meer in dan uit.

Wintergerst wordt geteeld na Koolzaad, Boonen, Erwten of ook na Haver en Zomergerst, die op mislukte koolzaadvelden geteeld is. De beide laatstgenoemde opvolgingen zijn echter minder goed. Soms wordt ook Gerst na witte Klaver, Dederzaad en Vlas verbouwd. Op zwaardere gronden wordt in den regel slechts Zomergerst verbouwd, als de wintervruchten weg zijn en zooveel mogelijk Chevallier- of Maartergerst. Op lichtere gronden verbouwt men meer gewone Zomer- of Knobbegerst en dan vooral na hakvruchten.

*Ziekten en schadelijke dieren.* De bij Gerst voorkomende ziekten zijn: *Roest*, vooral *Puccinia graminis*, bl. 151, de *stuifbrand* (*Ustilago carbo*), bl. 150 en *moederkoorn* (*Claviceps purpurea*), bl. 164. Voor zoover het onderzoek zulks geleerd heeft, benadeelen nagenoeg dezelfde insecten, die voor Rogge en Tarwe schadelijk zijn, ook de Gerst. Aan de wortels en onderaardsche stengeldeelen knagen: *ritnaalden*, *engerlingen*, de *veenmol*, *aardrupsen* en *emelt*; aan den stengel en bladeren de larven van de *graanloopkever*, *rupsen*, bl. 155, *bladluizen*, de maden van sommige vliegen en muggen (*Chlorops*- en *Cecidomyia*-soorten) als de *halmvlieg*, bl. 157, de *Fritvlieg* en vooral in sommige landen, b.v. Engeland en een enkele keer ook in ons land, de *Hessische mug* (*Cecidomyia destructor*), Fig. 160 en 161; verder de *halmwesp*, bl. 157, aan den bloei en de hieruit ontstaande vrucht soms de *graanbladluizen* (*Aphis cerealis*) en de maden van de *graanblaaspoot*, *Thrips cerealium*. De jonge kiemplantjes worden niet zelden door slakken, bl. 151, vernield.

*De teelt.* In 't algemeen schijnt de Gerst het best te slagen op een goed bewerkten en daardoor goed losgemaakten grond. Zooveel mogelijk wordt het land, voor Gerst bestemd, daarom eenige malen geploegd en teelt men haar dus bij voorkeur na die gewassen, welke vroeg genoeg het veld ruimen om den grond te kunnen bewerken, b.v. na Koolzaad of dezen reeds in behoorlijk lossen toestand achterlaten, b.v. Boonen en hakvruchten.

Bemest wordt de grond, voor Gerst bestemd, in den regel niet, tenzij de onmiddellijk voorafgaande vrucht onbemest gelaten is. Lichtere zavelgronden, waarop men Wintergerst wil telen, verdragen echter eene niet te zware bemesting zeer goed. Eene overbemesting met chilisalpeter schijnt bij Gerst minder gunstige resultaten te geven, dan wel bij Tarwe en Rogge en moet voor brouwergerst zooveel mogelijk vermeden worden, daar de korrels in dit geval vaak te rijk aan eiwit worden.

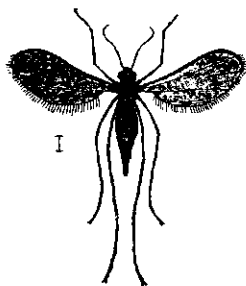


Fig. 160. Hessische mug, wesp.

Bij de keuze van het zaaizaad valt hetzelfde op te merken als bij Tarwe en bij het ontbieden van zaad uit andere streken, dat ook bij Gerst soms gunstige resultaten geeft, dient men dezelfde voorzorgen in acht te nemen. Niet alleen aan zware en groote, maar vooral ook aan de goed gezwollen (buikige) korrels, die voor pelderijen meer gewenscht zijn, dient de voorkeur gegeven te worden. Voor het telen van goede brouwergerst wordt bij voorkeur zaad, met melige breuk, dat meer zetmeel en minder eiwitstoffen dan dat met glasachtige breuk bevat, genomen. Het kalken en vitriolen ter verdrijving van de brandsporen, schijnt bij gerst minder gunstige resultaten te geven dan bij tarwe. Aanbeveling verdient de methode Jensen, bl. 22. De normale ontkieming van eene gerstkorrel is in Fig. 162 aangewezen.

De hoeveelheid zaaizaad bedraagt ongeveer 1.8 a 2 H.L. per H.A., bij rijenteelt 1.4 a 1.6 H.L. Soms wordt nog eene geringere hoeveelheid zaaizaad genomen. Zoo zaait men op Schouwen en Duiveland van Wintergerst (uit de hand gezaaid) slechts 60 a 70 liter per H.A. en met de machine van Chevallier 1 a 1.20 H.L. en van Zomergerst 1.4 a 1.6 H.L. Vóór en na het uit de hand zaaien wordt geëgd; bij het zaaien met eene machine niet vóór, maar soms nageëgd.

De zaaitijd loopt nogal uiteen; in het noorden der provincie Groningen wordt omstreeks St. Michiel (29 Sept.), elders reeds in het laatst van Augustus daarmede begonnen. Is de Gerst goed door den winter gekomen en de grond in het voorjaar opgedroogd, dan wordt zij soms geëgd of ook wel gerold om den grond aan de oppervlakte te verkrumelen (de winterhuid te breken), de ontwikkeling van 'tonkruid tegen te gaan en ingezaaid klaverzaad

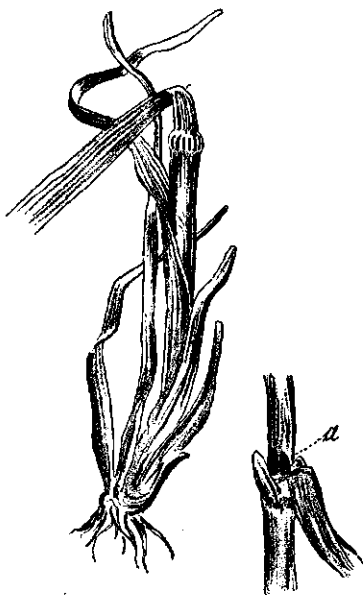


Fig. 161. Gersteplant door de Hessische mug aangetast, bij a poppen.

te bedekken. Niet altijd heeft het eggen op de ontwikkeling der Gerst een gunstigen invloed en kan het dus niet onvoorwaardelijk worden aanbevolen. 't Bowerken van den grond in den morgen na eene nachtvorst is bij dit, evenals bij vele andere gewassen, bepaald schadelijk. Bij rijenteelt wordt de grond evenals bij andere granen in droog weer geschoeffeld.

Maartergerst, Chevalliergerst en Knobbegerst en, op een goed vruchtbaren bodem, ook Zomergerst moeten des voorjaars zoo vroeg mogelijk gezaaid worden. In den regel is de grond hiervoor reeds in den vorigen herfst een- of meermalen geploegd en in het voorjaar geene andere bewerking noodig dan met de egge, den cultivator of de beitelegge. Zomergerst wordt wel iets dichter gezaaid, maar de korrels zijn kleiner en men heeft dus ongeveer evenveel zaaizaad noodig. Van Maarte-(winter-)gerst, Knobbe en Chevallier wordt iets meer genomen.

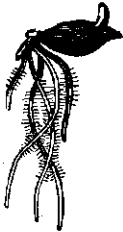


Fig. 162. Normale ontkieming van eene gerstkorrel, 5 dagen na het uitzaaien. De korrel heeft zes kiemwortels, het halmpje doorboort de kroonkafjesietsvoorden top.

Van alle granen is de Wintergerst het eerst en wel meestal in de laatste helft van Juli rijp, de Zomergerst gewoonlijk een 14 dagen later. Waarschijnlijk valt ook bij Gerst het doeltreffendste tijdperk om gezicht te worden in kort na de melkrijpheid, bl. 88, wanneer de korrels nog niet hard zijn, maar eene wasachtige zelfstandigheid bevatten. Het oogsten heeft op de gewone wijze plaats. Zij wordt zoo droog mogelijk binnengehaald, daar zij, nog vochtig zijnde, licht broeit, dientengevolge eene bruine kleur aanneemt en dus voor pelderijen minder waarde heeft. Vooral voor brouwergerst moet zij goed narijpen<sup>1)</sup>. De opbrengst bedraagt van Wintergerst gemiddeld 40, van Zomergerst 30 H.L., wegende gemiddeld 60 K.G. Oogsten Wintergerst van 50 a 60 H.L. zijn echter niet zeldzaam. De opbrengst aan stroo bedraagt 2 a 3000 K.G. Op 100 K.G. graan wordt ongeveer evenveel of iets meer stroo geoogst.

*Gebruik der producten.* Een gedeelte van de geoogste oogst wordt gepeld, dat is van de omsluitende kroonkafjes en soms ook, bij parelgort, van een deel der vruchtwand ontdaan, om als gort tot menschenvoedsel gebruikt te worden. De daarbij afvallende dust of bolster dient tot veevoeder. Gerstenmeel is wegens de weinig samenhangende kleefstof, I, bl. 179, tot broodbakken weinig geschikt; slechts in landen, waar andere granen ontbreken of schaars voorhanden zijn, en in tijden van gebrek aan ander graan, wordt het daartoe gebruikt. Beter brood wordt verkregen door vermenging met tarwemeel.

Eene vrij groote hoeveelheid gerst wordt voorts gebruikt ter bereiding van bier. Zij wordt daartoe, na tot mout, bl. 167, gemaakt te zijn, gemalen, met heet water vermengd, totdat de temperatuur ongeveer 70° C. is en eenigen tijd op deze temperatuur gehouden. Het zetmeel gaat nu in gom en druiven-suiker, I, bl. 172, over, die met een gedeelte van de in 't mout voorkomende zouten en eiwitstoffen in het water opgelost worden. Nadat deze omzetting en oplossing hebben plaats gehad, wordt de vloeistof zoo helder mogelijk van de onoplosbare stoffen (bierbrouwers draf of borstel) afgeschept of afgegoten, in

<sup>1)</sup> *Journal of the R. A. S.* 1900, p. 208.

de brouwpan met hop vermengd en gekookt. De heete vloeistof brengt men vervolgens in koelbakken over om haar snel tot eene temperatuur van 10—15° af te koelen; daarna wordt zij in vaten in het gistlocaal overgebracht om te gisten, waarbij, al naar de soort van bier die men brouwen wil, nog verschillend gehandeld moet worden. Het hierboven vermelde bijprodukt der brouwerij, de draf of borstel, bevat, behalve de omhulsels nog wat zetmeel, eiwitstoffen en aschbestanddeelen der gerst (zie de samenstelling, I, bl. 453) en vormt een zeer bruikbaar veevoeder.

Aan goede brouwgerst<sup>1)</sup> worden de volgende eischen gesteld: zij moet uit volle, in vorm en grootte gelijke korrels bestaan, van helder gele kleur, met dunne, uitwendig fijn gerimpelde bast. Eene roodbruine kleur wijst op sterke broeiing in den hoop, eene doffe, geelgrauwe kleur op het beregend zijn en eene mufte reuk op slechte bewaring. In al deze gevallen ontkiemt de gerst gebrekkig of ongelijk, wat de brouwer steeds schadelijk acht. Beschadigde, te sterk gekorte of halve korrels mogen er daarom ook niet in voorkomen. Verder moet zij vrij van onkruid zijn. Daar de waarde van 't bier vooral afhankelijk is van het alcoholgehalte en de alcohol uit zetmeel ontstaat, wordt voorts veel prijs gesteld op een hoog zetmeelgehalte en het daarvan afhankelijke hoog volumegewicht. Alzoo wordt verlangd een hectolitergewicht van ongeveer 67 K.G. en verder dat de korrels goed murw en bij het doorsnijden op de breuk zuiver wit en melig zijn. Ook in de beste brouwgerst is dit laatste slechts met een deel der korrels het geval; maar hoe meer de melige korrels de overhand hebben, des te beter. In goede brouwgerst vindt men gewoonlijk 10—15 0/0 zuiver melige, 55—75 0/0 halfmelige en 10—25 0/0 spekkige korrels. Laatstgenoemde korrels komen vooral voor in gerst op zwaren grond, na eene sterke stalmest- of chilisalpeterbemesting. Voor het beoordeelen der breuk is een zoogenaamde farinatoom in gebruik, waarmede verscheidene korrels te gelijk doorgeknipt kunnen worden.

Eene niet onaanzienlijke hoeveelheid gerst dient voorts direct als veevoeder, vooral in die landen, waar men weinig Haver teelt (Spanje en Egypte b.v.); in Nederland wordt zij, meestal tot meel gemalen, als mestvoer voor runderen en varkens gebruikt. Wij voeren brouwgerst uit en voeren uit zuidelijke landen stikstofrijkere (harde) en daardoor voor veevoeder meer gepaste gerst in.

Van alle graan-stroosoorten heeft dat van Gerst, inzonderheid Zomergerst, naast haverstroo de meeste voederwaarde.

#### D. HAVER.

Haver verschilt van de andere granen vooral door hare bloeiwijze, welke niet eene aar, maar een pluim, Fig. 114, vormt. Die pluim bestaat uit eene vereeniging van korter of langer gesteelde aartjes, in welker vliezige en generfde kelk-kafjes 2—3, bij de naakte en troshaver nog meer bloempjes besloten zijn, waarvan in den regel slechts de onderste twee en soms nog een derde bloempje zich tot vrucht ontwikkelen. Is de vrucht der gewone haver rijp, dan kan men nu tusschen de kelkafjes hebben twee korrels: een onderste en een iets hooger

<sup>1)</sup> Zie Litteratuur over brouwgerst, bij Rümker, *Anleitung zur Getreidezüchtung* en *Journal R. A. S.* 1900, p. 185.

zittende, kleinere korrel, Fig. 166. Heeft ook het derde bloempje zich tot vrucht ontwikkeld, dan zijn er *drie* korrels; de derde, het hoogst zittende en kleinste korrel is dan tusschen de twee andere besloten. Verder kan het voorkomen, dat slechts eene korrel (uit de onderste bloem) zich heeft ontwikkeld (enkel korrels) of dat de twee korrels, doordat het benedenste kroonkafje van de onderste korrel de tweede geheel omsluit, met elkander vergroeid zijn (dubbel-korrels). Men kan dus hebben: onderkorrels, bovenkorrels, middenkorrels, enkel-korrels en dubbel-korrels, die alle min of meer van elkander verschillen. Het zwaarst zijn de onderkorrels en vooral de enkel-korrels; deze laatste komen veel voor in de Groninger dikke witte haver. Bij het triereuren voor zaaizaad blijven de zwaardere onder- en enkel-korrels meest over. Het slechtst zijn de dubbel-korrels, die schijnbaar op een groote enkel-korrel gelijken, maar waarbij de onderkorrel gewoonlijk slecht gevuld is. Zij komen veel voor bij minder gunstige weersgesteldheid tijdens den bloei of in slecht gerijpte pluimen<sup>1)</sup>.

Bij de veredeling van haverzaaizaad in Zweden legt men zich in het bijzonder toe op eene intensieve zifting, zoodat hoogstens 15 proc. van de midden-(boven)-korrels overblijven. Eene proefneming te Swalöf gaf de volgende uitkomsten. Bij het nemen van zaaizaad met

100 0/0	onderkorrels en	0 0/0	middenkorrels was de oogst	3400	K.G.
90	"	"	10	"	" " " 2490 "
80	"	"	20	"	" " " 2270 "
50	"	"	50	"	" " " 1807 "

Van de kroonkafjes is het buitenste en laagst ingeplante veelal van eene kafnaald voorzien; slechts bij eene enkele soort, de naakte Haver, zijn zij niet met de vruchtwand vergroeid.

*Soorten en verscheidenheden.* Wij onderscheiden vier soorten van Haver<sup>2)</sup> volgens onderstaand schema:

De rijpe vrucht wordt door de kroonkafjes omsloten en bij het dorschen daarvan niet gescheiden.	Aartjes wijd openstaande en lange kafjes. Buitenste kafje eindigt in één punt.	De pluim ter weerszijden van de as gelijkelyk uitgebreid. Aartjes met 2—3 bloempjes . . . . .	Gewone of pluimhaver. <i>Avena sativa</i> , Fig. 165—168.
			De pluim naar de eene zijde overhellende. Aartjes met 3—4 bloempjes . . . . .
De rijpe vrucht wordt door de kroonkafjes niet omsloten en bij het dorschen daarvan bevrijd . . . . .	Aartjes meer gesloten en korte kafjes. Buitenste kafje eindigt in twee punten. . . . .		Korte haver. <i>Avena brevis</i> , Fig. 163.
			Naakte haver. <i>Avena nuda</i> , Fig. 164.

<sup>1)</sup> Zie F. F. Bruyning Jr., *Verzameling van Verslagen der Proefvelden*, enz. 1900.

<sup>2)</sup> Bovendien behooren tot dit geslacht eenige grassoorten en als onkruid de wilde Haver (*Avena fatua*).

De teelt der korte Haver is van weinig beteekenis. Men verbouwt ze in enkele bergachtige streken van Frankrijk (Forez) en in Provence als voeder-gewas. Als eene er mede verwante soort, waarvan het buitenste kroonkafje eveneens in twee punten eindigt en aan elk der twee vruchtbare bloempjes van eene afstaande kafnaald is voorzien, beschouwen wij de *Evene*, *Evie*, *Zand- of Brennhaver*, die door van Hall *Avena strigosa* geheeten en op enkele schrale zandgronden van Noordbrabant, Gelderland (Laren), Limburg, Overijsel, Friesland en Utrecht geteeld wordt, Fig 163. De honte korrel, Plaat I, 20, is kleiner dan die der andere haversoorten. Van nog minder beteekenis is de teelt der naakte Haver; zij werd ook hier te lande een enkele keer geteeld, maar schijnt overigens slechts in verzamelingen en tuinen voor te komen. Behalve dat de kroonkafjes bij het dorschen loslaten en de korrel, Plaat I, 19, dus evenals



Fig. 163. Evene of Evie: bovenste deel van een pluim, rechts een korrel.



Fig. 164. Naakte haver: bovenste deel van een pluim, rechts twee naakte korrels.

bij tarwe en rogge naakt is, onderscheidt zij zich van de andere haversoorten doordat de bloempakjes 6 à 7 bloempjes bevatten. Men onderscheidt eene kleine en eene groote verscheidenheid, waarvan de laatste, Fig. 164, onder den naam van Chineesche Haver (*A. Chinensis*) ook als afzonderlijke soort wordt onderscheiden. De in Baden en Wurttemberg verbouwde drievruchtige Haver (*A. Trisperma*) is slechts eene verscheidenheid van de gewone Haver.

De meest verbouwd wordende haversoorten zijn: de gewone en de troshaver. Van de eerste kent men eene menigte verscheidenheden, die vooral in kleur

en door het al of niet aanwezig zijn van kafnaalden verschillen. Daaronder wordt eene zwarte verscheidenheid in Engeland en op de noordwestkust van Frankrijk (Bretagne) als winterhaver geteeld; onze winters zijn daarvoor in den regel te streng. Alleen in Zeeland schijnt dit soms te gelukken.

De voornaamste in Nederland geteelde zijn:

a. *Zwarte of bonte* verscheidenheden:

aa. *Groningsche Zwarte voerhaver*, Plaat I, 15; bb. *Vroegrijpe of presidenthaver*, die, op vruchtbaren grond geteeld, meer opbrengt, maar wegens het licht afvallen der korrels vroeger gezicht moet worden; zwarte *Canadasche* en andere uit het buitenland ingevoerde variëteiten;

b. *Gele en bruine* verscheidenheden:

aa. *Witte voerhaver*, met iets zwaardere kroonkafjes dan de zwarte en meer geschikt voor allerlei gronden; bb. *Friesche haver*, iets fijner van korrel; cc. *Dikke of brouwhaver*, met gezwollen korrels, Plaat I, 16, vooral geschikt op uitstekend vruchtbare gronden (Dollardpolders en pas gescheurde graslanden); dd. *Grotenhuishaver*, Fig. 165, vooral aan den IJselkant in Gelderland veel verbouwd met fijne bast maar slap stroo, dat echter voor veevoeder zeer gezocht is; ee. *Probsteier*, *Rügensche*, *witte Canadasche*, *Duppauer* en andere ingevoerde verscheidenheden, waarvan wij



Fig. 165. Grotenhuishaver, rechts een dubbele korrel.

nog noemen de *Ligowa*, *Triumph*, Fig. 166, Plaat I, 17 en *Longfellow*, Fig. 167 en Plaat I, 18, *Anderbecker*, *Leutowitzer*, enz. en *Jaune du Nord* en *des Salines* van Vilmorin. De Probsteier, meer bruin dan de gewone en dikke Haver, welke kleur echter, hier geteeld, langzamerhand lichter wordt, geeft, vroeg gezaaid en op een goed vruchtbaren bodem een ruim beschoot en stevig stroo. Van alle ingevoerde haver soorten heeft deze de



beste resultaten gegeven en het meest ingang gevonden. Zij heeft dan ook verschillende voordeelen: de opbrengst is goed, het stroo is stevig en de korrel zit voldoende vast in de pluim. Afkomstig uit de Probsteier is zij meer een product van bodem en klimaat en van empirische veredeling dan van eene methodische teeltkens. Hiervan uitgaande heeft J. H. Mansholt er zijne veredelingsmethode op toegepast, tencinde invoer van nieuw zaai-zaad overbodig te maken en zoo mogelijk een betere vorm te kweeken.

In 1891 werden uit een zwaar gewas, afkomstig van origineel Probsteier zaad, eenige zware pluimen uitgesneden met gele korrel. Hiervan werd verder geteeld en een gewas verkregen dat in alle opzichten nog al van gewone Prob-



Fig. 166. Triumph-haver: bovenste deel van een pluim, rechts twee korrels.



Fig. 167. Longfellowhaver, rechts twee korrels.

steier afwijkt. Het onderscheidt zich door forsche en langere halmen, zwaardere pluim en grootere opbrengst zoowel van stroo als van graan. De korrel is lang en uitsluitend geel, Plaat I, 14; bij gewone Probsteier, Pl. I, 13 is de kleur meer bont, dat is: men heeft hier een mengsel van geel of geelbruine en meer wit gekleurde korrels. Onder den naam *veredelde Probsteier* wordt dit nieuwe ras al eenige jaren in 't groot verbouwd en in den handel gebracht. Eene eigenaardigheid van deze haver-variëteit is, dat er van tijd tot tijd

enkele zwarte korrels in voorkomen. Door eene scherpe selectie worden deze er uit verwijderd.

Daar bij den heer Mansholt nimmer zwarte haver is verbouwd, mogen deze zwarte korrels als eene spontane variatie worden beschouwd. Afzonderlijk uitgezaaid is er een vorm uit verkregen met bijna geheel zwarte korrel en kort stevig stroo.

Verder zijn door den heer M. uit de gewone Probsteier haver nog gekweekt *Bruinkaf-* en *Dikkop-haver*.

De eerste, Fig. 168, is zoo genoemd naar de bruingekleurde kafjes. Zij is een enkele keer in het groot verbouwd en gaf o.a. aan de Rijkslandbouwschool



Fig. 168. Mansholt's Probsteier haver: bovenste deel van een pluim en twee korrels.

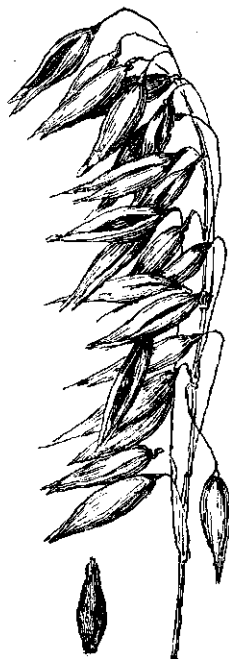


Fig. 169. Zwarte Tartaarsche tros-haver: bovenste deel van een pluim en links een korrel.

zeer goede resultaten, maar is door den heer Mansholt niet aangehouden, daar ze op den duur geen bijzondere voordeelen bleek te bezitten en de bruine kleur na eenige jaren niet constant bleef. De Dikkop-haver heeft haar naam te danken aan de zeer gedrongen pluim en het stevige stroo. De korrel is wit, kort en wat fijn van stuk.

Men ziet dus, dat het niet moeilijk valt, om uit Probsteier haver nieuwe typen te kweken. Bij eene aandachtige beschouwing kunnen meestal vrij gemakkelijk afwijkende planten worden opgespoord en onder nauwkeurige selectie vermenigvuldigd. „Maar”, schrijft de heer M. ons, „nieuwe vormen te kweken is geen kunst, wel betere”.

De Rùgensche, vroeger in Groningen beproefd, komt met de Probsteier veel overeen, de pluim steekt echter iets meer boven het bovenste blad uit; hare opbrengst is ongeveer even groot, hare kleur iets blanker en zij is iets vroeger rijp. De andere gaan wij stilzwijgend voorbij, maar vestigen nog de aandacht op de *Schotsche* haver, Plaat I, 21, ons door een handelaar aangewezen als zeer geschikt voor havermont.

Van de *Tros*-, in Groningen ook *Poeshaver* geheeten, onderscheidt men eveneens zwarte en witte verscheidenheden. Het meest bekend is de *Tartgarsche* of *Hongaarsche*, Fig. 169. Mooie variëteiten zijn ook de zwarte en witte *Prolifique de Californië* van Vilmorin; verder de *Reuzentros*haver, die op de proefvelden in Noord-Brabant en Overijssel zeer goede uitkomsten gaf. De troshaver is moeilijk te dorschen; maar men geeft juist daarom aan haar wel de voorkeur boven de gewone haversoort, in geval men ongedorschte haver tot veevoeder wil gebruiken, of op die stukken land, welke aan veel wind of slagwinden blootgesteld zijn, b.v. in de hoeken der dijken, om minder verlies door het afwaaien der korrels te lijden.

Evenals bij de variëteiten van de andere graansoorten gelukt eene kunstmatige kruising van de haver-variëteiten en zelfs van Tros- en Pluimhaver zeer goed. Van eene witte en zwarte variëteit verkrijgt men dan niet zelden eene bonte. In de natuur komt deze kruisbestuiving, zooals bij Rogge, echter zelden voor. Rimpau zaaide twee jaar achter elkander drie goed te onderscheiden en gelijktijdig bloeiende haver-variëteiten: eene zwarte, eene witte met korte en eene andere met lange korrels door elkander. Bij den oogst werden de pluimen der verschillende variëteiten afzonderlijk verzameld en de korrels het volgende jaar opnieuw gezaaid en toen bleek dat elke variëteit nog hare bijzondere kleur en vorm bezat. Slechts een keer nam Rimpau eene natuurlijke kruising tusschen witte Pluim- en zwarte Troshaver waar. De korrels van deze eene plant afkomstig leverden het volgende jaar zoowel witte als zwarte en korrels met verschillend bruine tussehtinten. De vorm der pluim was deels die van de Gewone, deels die van de Troshaver, deels gemengd, daar de onderste takken der pluim naar alle richtingen hingen, de bovenste echter evenals bij *A. orientalis* naar eenen kant gericht waren.

Verbastering der variëteiten door kruisbestuiving, zooals bij Rogge, waarbij deze bevruchting regel is, komt dus evenmin als bij Tarwe en Gerst, bij Haver niet licht voor, ook als zij in elkanders nabijheid verbouwd worden.

Terwijl de Tarwe des morgens vroeg bloeit, bloeit de Gerst vooral in den voormiddag en de Haver het meest in den namiddag van 4—6 uur.

*Klimaat en grond.* Na Tarwe en Rogge vormt Haver het voornaamste graangewas van Midden- en Noord-Europa. Zij wordt in Zweden, Noorwegen en Rusland tot op 64 a 66° N.B.; in Schotland nog op 58.5° N.B. verbouwd en gaat dus niet zoo ver naar 't noorden als de Gerst. De reden hiervan is gelegen in den langeren groeitijd, dien zij noodig heeft. Naar het zuiden strekt zich hare teelt evenmin zoo ver uit, als die der Gerst. In Zuid-Europa wordt hare teelt dan ook meer door laatstgenoemd gewas ingenomen, daar het klimaat hier voor Haver veelal te warm en te droog is. Om dezelfde reden slaagt hare teelt veelal minder goed dan bij warme droge zomers en vooral bij droge voorjaren. In Zwitserland wordt zij niet hooger dan 1670 en in de

Karpathen niet hooger dan 1430 meter boven de oppervlakte der zee geteeld. Matige warmte en eene vochtige lucht zijn haar het meest dienstig. Daarom is het klimaat van Engeland en West-Europa zoo uitstekend geschikt voor dit gewas. Intusschen is de geaardheid van den grond hierop ook van invloed. Op gronden met eene vochtige ligging zal eene droge lucht minder nadeelig wezen dan op gronden, die goed droog gelegd zijn en omgekeerd. Haver komt 10—12 dagen na het zaaïen op, tot aan het doorschieten verloopende 57—66 dagen, tot de rijpheid 100—150 dagen, in welken tijd zij eene warmtesom van 2340—2730° C. ontvangt.

Volgens Haberlandt kan Haver uit zuidelijke streken afkomstig beter tegen droge warme zomers dan alle andere, en schijnt ook de Troshaver eene grootere hoeveelheid warmte en minder vocht te kunnen verdragen dan Plumhaver.

Behalve op schralen zandgrond teelt men in genoemde streken Haver op allerlei grondsoorten. Door hare sterke ontwikkeling schijnt zij in staat te zijn voedingsstoffen, vooral kali, uit een bodem op te nemen, waar andere gewassen niet goed gedijen. Van alle granen slaagt zij echter het best op pas aangelegde bouwgronden, inzonderheid wanneer die weinig kalk en veel humus bevatten. Gescheurde graslanden, klaver- en luzerne-velden, drooggemaakte plassen en ontgonnen bosch- en veengronden worden daarom vaak het eerst met Haver beteeld. Overigens bestaat in de vruchtopvolging van dit gewas eene groote verscheidenheid, zoodat na bijna alle vruchten Haver wordt geteeld. Alleen na Tarwe en Rogge acht men haar minder geschikt. Dikke, Probsteier en vroegrijpe Haver worden bij voorkeur op de meest vruchtbare gronden, b.v. na uitgewinterde Koolzaad en Gerst en op gescheurde gras- en klaverweiden geteeld, de gewone Haver op meer uitgebouwde gronden. Niet zelden wordt dan eene klaversoort ingezaaid om evenals bij Rogge voor groene bemesting te dienen of om voedzamer stroo te verkrijgen, of ook om deze te doen opvolgen. In dit laatste geval kan ook een mengsel van gras- en klaverzaad genomen worden, terwijl in de andere gevallen op de zwaardere gronden gewoonlijk roode Klaver, op de lichtere ook wel Serradella genomen wordt. Een 10tal jaren geleden werd in Nederland meer Haver geteeld dan er verbruikt wordt. Thans is dit slechts nog in een enkel jaar het geval. In de laatste 3 jaren wordt voor eene waarde van ongeveer 3 millioen gulden meer in- dan uitgevoerd.

*Ziekten en schadelijke dieren.* De meest voorkomende ziekten bij Haver zijn de *stuifbrand* (*Ustilago carbo*) en *roest*. Van laatstgenoemde komt de *kroonroest* (*Puccinia coronata*) veelvuldiger bij Haver voor dan bij eenig ander graan. Bijten met kalk of vitriool schijnt tegen brand bij Haver evenmin als bij Gerst te baten. Omtrent andere middelen kunnen wij naar bl. 22 verwijzen.

Dergelijke insekten of verwante soorten als de op bl. 154 en v. vermelde, zijn ook bij Haver schadelijk. Inzonderheid zijn hier te lande waargenomen: *ritnaald* (*Agriotes segetum*) en *emelt* (*Tipula oleracea* of *T. maculosa*) in Haver, die op pas gescheurde gras- of klavervelden en in 't algemeen op grond, waarin veel humusstoffen gevonden worden, uitgezaaid is; niet zelden kan een groot gedeelte van den oogst daardoor mislukken. Ook het op bl. 165 vermelde roggestengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*) treedt soms in Haver schadelijk op en veroorzaakt bij dit gewas dergelijke ziekteverschijnselen als bij Rogge.

Vooral in Schotland heeft deze aaltjesziekte, hier Tuliproof geheeten, zich in de laatste jaren sterk uitgebreid. Zij is ook hier te lande op de Zuidhollandsche eilanden waargenomen. Fig. 170 wijst aan, hoe aan deze ziekte lijdende haver zich vertoont. Dergelijke middelen als bij Rogge vermeld kunnen daartegen worden genomen. In sommige jaren tast ook het bieten-aaltje (*Heterodera Schachtii*) de Haver, op gronden waar dit wormpje in groote hoeveelheid voorkomt (zie Bietenmoetheid), zoo sterk aan, dat het gewas mislukt. In de provincie Groningen veroorzaakt dit aaltje in de laatste jaren niet zelden aanzienlijke schade in de haver.

*De teelt.* De bewerking van den grond voor Haver is zeer verschillend. Zij kan zijn: a. een of meermalen ploegen in den herfst en dan in 't voorjaar eggen of bewerken met cultivator of beitelegge. Soms wordt dan de Haver in



Fig. 170. Haver aangestast door *Tylenchus decastrius*.

het voorjaar ook direct (op de winterhuid) gezaaid en ondergeploegd, daarna geëgd en soms gerold. Inzonderheid wordt de grond des voorjaars geploegd, wanneer veel onkruid b.v. Duist of Wintergras, I, bl. 323, voorkomt; zelden ploegt men in het voorjaar tweemaal. b. Het bewerken geschiedt alleen in het voorjaar en wel door de stoppels eenvoudig om te ploegen of te tweevoeren en daarna te eggen. Klavervelden worden dan meestal getweevoerd, graslanden eenvoudig dun omgeploegd en daarna bezaaid. Welke van deze methoden het meest aan te bevelen is, hangt geheel van de geaardheid van den grond, de voorafgaande vrucht en de meerdere of mindere hoeveelheid onkruid af. Gronden, waarop de wintervoor een onmiskenbaar gunstigen invloed uitoefent (zware kleigronden), worden bij voorkeur in den herfst

en dan des voorjaars liefst zoo weinig mogelijk en niet eerder voordat de grond behoorlijk droog geworden is, bewerkt. In het Oldambt en op enkele plaatsen meer in de provincie Groningen, bezaait men die gronden wel bij nachtvorst en maneschijn in den nacht of des morgens vroeg, wanneer de bovenste aardlaag bevroren, maar niet te hard is om losgeëgd te kunnen worden. Lichtere gronden en in 't algemeen die, welke in den winter of in 't voorjaar ineengeslibd (slemperig) zijn, worden bij voorkeur slechts in 't voorjaar bewerkt.

Ofschoon de grond voor Haver in den regel niet met stalmest wordt bemest, kan eene bemesting met kunstmest hierbij toch zeer goed op hare plaats zijn, wanneer eene klaversoort zal worden ingezaaid en vooral op de lichtere min of meer humusrijke gronden. Men gebruikt dan Thomas-phosphaat en kaïniet vóór het zaaien, b.v. van elk 600 K.G. op de hectare in den herfst of vroeg voorjaar en zoo noodig 100—200 K.G. chilisalpeteer ter overbemesting naar den stand van 't gewas in 't voorjaar.

Bij de keuze van 't zaaizaad heeft men niet slechts te letten op goede qualiteit, maar ook op de voor de soort van grond meest passende variëteit. Daarvan is ook afhankelijk de meest geschikte tijd van zaaien en de hoeveelheid zaaizaad. De meest vruchtbare gronden bezaait men zoo vroeg mogelijk en veelal iets dunner; minder vruchtbare gronden worden later en dikker

bezaaid. De hoeveelheid zaai-zaad bedraagt van 2.5—4 H.L., bij rijenteelt 2—2.75 H.L. De zaadbedekking kan hier, ook omdat des voorjaars gezaaid wordt, iets grooter zijn dan bij de andere granen. 't Best geschiedt het zaaien met eene machine. Wordt uit de hand gezaaid, dan moet het zaad stevig ingeëgd worden, daar de betrekkelijk lichte korrels niet gemakkelijk in den grond zakken. Niet weinig landbouwers geven daarom aan dun onderploegen de voorkeur, ofschoon hierdoor vele korrels allicht te diep komen te liggen. Na het zaaien wordt niet zelden gerold, om de bovenste aardlaag vochtiger te houden. Vergelijk bl. 44. In Zeeland (Schouwen) geeft men aan sleepen, I, 360, de voorkeur boven rollen.

De behandeling van het met Haver bezette veld bepaalt zich tot het wieden en bij rijenteelt tot schoffelen. Bij sterke droogte wordt de grond, na het opkomen van 't zaad, ook wel gerold, ingeval zulks niet dadelijk na het zaaien heeft plaats gehad.

Voor haren groei heeft de Haver 4 a 5 maanden tijd noodig. In Maart gezaaid, is zij gewoonlijk in het midden van Augustus rijp. De groei- en de ook daarvan afhankelijke oogsttijd verschillen echter eenigszins naar de variëteit, ras of soort. De Troshaver en de Probststeier komen gewoonlijk een 14 dagen later, de vroegrijpe gewoonlijk iets vroeger aan dan de gewone zwarte voor-, witte voor- en dikke Haver. De vroegrijpe wordt ook zoo vroeg mogelijk gezien, daar de korrels licht uitvallen. Overigens is een te vroeg zichten bij Haver minder raadzaam, aangezien de zwaarste korrels niet, zooals bij andere granen in het midden der aren, maar aan den top der pluim voorkomen en deze het laatst rijp worden.

De opbrengst bedraagt van 25—100 H.L. graan van 30—53 K.G. gewicht de H.L. en 1500—5000 K.G. en meer stroo. Op 100 K.G. graan heeft men ongeveer 150 K.G. stroo.

Het oogsten heeft op de gewone wijze plaats; 't dorschen geschiedt met vlegels, 't dorschblok of met de machine. Met eene machine kunnen de korrels, wanneer het stroo lang en stevig is, ook afgestroopt worden op gelijke wijze als bij Tarwe en Rogge, het stroo in bossen gebonden en b.v. tot het binden van boonen gebruikt worden.

*Gebruik der producten.* Haver dient vooral tot voedsel voor paarden, maar ook voor runderen, inzonderheid melkvee en schapen. In hare samenstelling verschillen de haverkorrels van die der andere granen, vooral door haar grooter vetgehalte, gemiddeld 5 procent; en hieraan kan men in de eerste plaats hare bijzondere voederwaarde toeschrijven. Om tot menschenvoedsel te dienen, moeten de haverkorrels vooreerst gepeld worden. Daartoe worden zij op eene eest, elders ook in een gewonen bakkersoven gedord; de daardoor bros geworden bast kan men nu op gelijke wijze als die der gerst losmaken en door ziften verwijderen. De aldus verkregen kern dient of gebroken of ongebroken, als havergort tot bereiding van verschillende spijzen. Reeds voor de oude Germanen was zij eene der voornaamste voedingsstoffen; havergortenbrij is nog een gezocht voedsel, behalve in sommige streken van Nederland, vooral in Bretagne, Schotland en Ierland. De Zweden en Noren bakken van de gepelde en tot meel gebakken haver brood. In Groningen en Friesland zijn de fijne Friesche en vervolgens de witte voor- en de Schotsche haver, waarvan de bast

het gemakkelijkst los laat, voor het maken van havergort het meest gezocht. Meer dan havergort is thans echter in gebruik havermout, dat is, evenals bij gerst, gekiemde, daarna gedroogde en vervolgens gepelde haver, waarbij zij eene dergelijke verandering als bij gerst, bl. 174, ondergaat. Haver dient voorts tot bierbrouwen, waartoe zij op gelijke wijze bewerkt wordt als gerst. Het meest gezocht daarvoor is de vooral in de provincie Groningen geteelde dikke Haver, die daarom ook wel brouwhaver genoemd en inzonderheid naar de Oostkust van Engeland uitgevoerd wordt. Deze is zwaarder en heeft ook voor andere doeleinden eene grootere waarde dan de langere en minder gezwollene voerhaver. Bij het beoordeelen der haver voor voeder enz. dient vooral ook op de dikte der bast gelet te worden, die veel uiteenloopen kan. Het gewicht der bast bedraagt 20—30 proc. van de korrels.

Voor veevoeder wordt aan goed geoogst haverstroo boven dat der meeste graansoorten de voorkeur gegeven. Ook haverkaf, mits goed geoogst en niet te veel met roest bezet en van stof bevrijd, vormt een zeer goed voedsel voor 't vee.

#### E. KANARIE (*PHALARIS CANARIENSIS*).<sup>1)</sup>

De Kanarie, veelal — ofschoon ten onrechte — Kanariezaad geheeten, is op het eerste gezicht van de overige granen te onderscheiden door hare pluimvormige eironde aar. De kort gesteelde aartjes bestaan uit twee schuitvormige kelkkafjes, die op hunne rugzijde eene vliezige kiel dragen en slechts één bloempje bevatten, waarvan de later gevormde vrucht door de glinsterende en gladde kroonkafjes nauw omsloten is, Pl. II, 21. Ter weerszijden van de rijpe vrucht treft men nog twee kleine schubjes aan, die bij het dorschen niet gemakkelijk loslaten; zie hieronder.

<sup>1)</sup> De uitgebreidheid der teelt van de Kanarie en de andere granen in Nederland in hectaren was in 1898 als volgt:

	Tarwe	Rogge	Wintergerst	Zomergerst	Haver	Kanarie
Groningen	12191	12802	10617	483	32062	7
Friesland	2639	6402	1772	297	6032	81
Drente	—	20139	—	47	3517	—
Overijssel	213	31919	42	401	5086	—
Gelderland	7721	41347	256	769	15643	—
Utrecht	2103	5636	45	28	2073	—
Noord-Holland	4963	2749	638	1615	5653	46
Zuid-Holland	10107	1837	974	672	7451	—
Zeeland	17491	3308	9380	4171	7672	6
Noord-Brabant	4769	54690	949	847	26146	15
Limburg	10891	33685	440	739	15819	9
Nederland	73088	214514	25113	10069	127124	164
van 1851—1860	81330	188720	43315	—	84035	—
„ 1861—1870	83950	197713	43669	—	99635	1094
„ 1871—1880	86421	196112	26667	21034	113627	2187
„ 1881—1890	86451	202046	29460	16480	116289	2343
„ 1891—1898	65950	205922	25173	14657	132331	1088

De halmen zijn gewoonlijk iets korter dan die der overige granen, de bladescheeden in haar midden min of meer gezwollen.

*Klimaat en grond.* Omtrent de uitgebreidheid van de teelt der Kanarie bestaat nog veel onzeker. Omstreeks 1788 van de Kanarische eilanden naar Europa gevoerd, wordt zij behalve in enkele streken van Duitschland, zuidelijk Frankrijk en in kleine hoeveelheid in Engeland, vooral in Nederland verbouwd in de provinciën Friesland en Noord-Holland en in de laatste jaren ook in andere provinciën. Naar het schijnt is de teelt ook in andere rijken in de laatste jaren toegenomen, niet alleen in Rusland maar ook aan de Middellandsche zee, terwijl Azië in plaats van de Kanarie in te voeren haar thans uitvoert<sup>1)</sup>. Hoe ver hare teelt zich kan uitstrekken naar het noorden en naar de heete luchtstreek is niet met zekerheid bekend. Het is een zomergewas, dat evenals Gerst (waarmede, volgens Langenthal, ook overigens hare teelt veel overeenkomst heeft) niet oudankbaar is voor eene goede zomertemperatuur. Volgens anderen dient zij in de vruchtopvolging enz. eene dergelijke plaats te hebben als Tarwe. Te dezen opzichte bestaat nog veel onzeker; sommigen willen haar dan ook na Aardappels, anderen na Vlas, nog anderen na Gerst of op een goeden haverstoppel verbouwd hebben. De Kanarie laat een stijven bodem na en wordt daarom het best opgevolgd door Boonen, Erwten of Vlas<sup>2)</sup>.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Behalve moederkoorn, dat Plenk er op waarna, zijn geene bepaalde ziekten van de Kanarie bekend. In streken echter, waar hare teelt eenige uitgebreidheid heeft, zullen de insekten ook dit gewas wel niet onaangeroerd laten. Nog te veld staande terwijl de andere granen reeds geoogst zijn — en daar de oogst niet zeer vroeg invalt, is dit meermalen het geval — richten de vogels soms eene niet onaanzienlijke schade er in aan. Veel wind tegen het rijp worden is eveneens nadeelig, daar de toppen der aren daardoor licht afbreken; zoo ook regen.

*De teelt.* De bewerking van den grond komt met die van andere zomergranen overeen. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt 20—60 liter, maar gewoonlijk 40 a 50 liter (20 a 25 K.G.) op de hectare. Het zaaien geschiedt veelal in April of Mei en het best op rijen. Bij een al te welig gewas wordt het in Noord-Holland voor het opschieten wel afgemaaid. Daar de korrels niet licht uitvallen, kan met het zichten gewacht worden, tot ze behoorlijk rijp zijn. Bij het zichten slaan de aren (koppen) licht om elkander en daar deze gemakkelijk van de halmen afbreken, kan het, als het niet met de noodige voorzichtigheid geschiedt, aanleiding tot veel verlies geven. Het dorschen van de Kanarie levert eenige moeilijkheid op, daar de vruchtjes niet gemakkelijk uit de kelkafjes en bovengenoemde schubjes van de korrels verwijderd worden. Het best wordt met eene machine gedorscht, maar in dat geval worden de korrels, vooral als de machine nieuw is en de slaglijsten of pennen nog scherpe kanten bezitten, voor een grooter of kleiner deel gepeld, dat is van de kleine kroonafjes bevrijd en dit geeft aanleiding tot verlies. Bij het gebruik eener machine met slaglijsten verdient het daarom aanbeveling den toegenklopper al

<sup>1)</sup> *Handelingen v. h. Gen. v. Nijv. in de prov. Gron.*, 1899/90, bl. 139.

<sup>2)</sup> *Zie Handl. Gen. v. Nijv. in de prov. Gron.*, 1876/77, bl. 86.



nauwer te stellen, totdat de gewenschte afstand bereikt is. In Friesland rijpelt men de aren evenals de vlasknoppen; deze methode is vooral toepasselijk, wanneer men van het stroo dak wil maken. De opbrengst bedraagt ongeveer 20 a 40 H.L. graan en 2000--5000 K.G. stroo van de hectare.

*Gebruik der producten.* Op de Kanarische eilanden en in sommige streken van Frankrijk wordt de kanarievrucht gemalen en het meel, als pap gekookt, tot voedsel voor den mensch gebruikt. Het fijne zetmeel, dat de korrels bevatten, levert eene uitstekende pap voor het glanzen van sommige fijne weefsels op. Overigens dient de vrucht tot voedsel voor kanarievogels en bij lagen prijs tot veevoeder. Daar èn het gebruik èn de uitgebreidheid der teelt beperkt zijn, is de prijs zeer veranderlijk en wordt hier te lande in sommige jaren meer uit-, in andere meer ingevoerd. Aan het stroo wordt wegens zijne meerdere stijfheid boven dat van vele andere granen de voorkeur gegeven tot het dekken van woningen en schuren en het maken van dokken tusschen de pannen. In al deze gevallen moeten de uitgedorschte aren ervan worden afgescheiden, omdat anders de vogels er veel schade in aanrichten. Voorts dient het tot het draaien van strootouw (roopen). Ofschoon het vee het wel eet, is het toch door zijne stijfheid minder tot voeder geschikt. In Frankrijk wordt de Kanarie ook als voedergewas geteeld en, gesneden als zij in aren schiet, levert zij een goed groenvoer, dat ook als hooi gewonnen kan worden. (Opbrengst 5000 a 5500 K.G. hooi per hectare). Ook verbouwt men haar wel in vereeniging met andere voedergewassen, dus als kunstweide. Blijkens een onderzoek aan het proefstation te Wageningen <sup>1)</sup> komt de voederwaarde van de groene Kanarie ongeveer met die der grassen overeen, terwijl de samenstelling der rijpe korrels het meest overeenkomt met die van Haver.

#### F. EENIGE ANDERE GRANEN.

Behalve de bovengenoemde worden nog andere graangewassen hoofdzakelijk om de vrucht geteeld. Het klimaat van Nederland is echter weinig of niet geschikt om die hier te verbouwen.

1. *Rijst* <sup>2)</sup>. De Rijst is wel de belangrijkste van alle graanvruchten, daar zij tot hoofdvoedsel dient van nagenoeg de helft van alle menschen. Hare teelt strekt zich uit in een breeden gordel ongeveer 45° noord- en zuidwaarts van den Aequator. China, Japan en Oost-Indië en in Amerika de staat Carolina zijn de voornaamste landen van den rijstbouw. In Europa wordt zij, schoon in geringe hoeveelheid, in Spanje, Italië, Turkije en Griekenland geteeld.

Of er verschillende rijst,soorten" bestaan, is niet met zekerheid bekend, wel kent men van de gewone Rijst (*Oryza sativa*), Fig. 171, verscheidenheden die verschillen in kleur (*witte*, *roode* en *zwarte*) en in den vorm (*behaarde* en *onbehaarde*, *gebaarde* en *ongebaarde*).

De gewone Rijst is eene moeras- of waterplant. Dit wil niet zeggen dat zij juist in een moeras of in water groeit, maar voor hare teelt moet de grond

<sup>1)</sup> Maandblad Holl. M. v. Landbouw, 1889, no. 3.

<sup>2)</sup> Dr. K. W. van Gorkum, *De Oostindische cultures*.

afwisselend bevooid en drooggelegd kunnen worden. Hare cultuur gelukt slechts daar, waar de gemiddelde zomertemperatuur  $23^{\circ}$  C. bedraagt (warmtesom  $3500-4500^{\circ}$  C.) en de grond van nature vochtig, dat is van tijd tot tijd onder water gezet kan worden. Alleen de *bergrijst*, *Oryza montana*, de *pari* of *padi tegal* der Javanen, heeft voor haren groei slechts het hemelwater noodig. De gronden, waarop men in genoemde streken rijst verbouwt, de rijstvelden (op Java *Sawahs*, *Tegals* en *Gagas* geheeten), zijn van zeer verschillende hoedanigheid. Terwijl zij op sommige plaatsen bij afwisseling met andere gewassen worden beteeld, zijn andere telken jare met Rijst bezet. Als tweede gewassen, tusschen twee rijstgewassen in, verbouwt men op Java Mais, Tabak, Peul- en Aardvruchten.



Fig. 171. Aar van gewone rijst (*Oryza sativa*).

de blijvende rijstvelden 28—32 HL., op de tijdelijke 45—60 HL. Van ongepelde rijst weegt 1 HL. 40—45 KG. 1 HL. ongepelde geeft 30—35 liter gepelde, die per HL. 72—80 KG. weegt.

Bahalve tot een hoofdvoedsel voor den mensch in gepelden toestand — de gepelde rijst heet op Java *bras*, de rijst in de aar *padi* of *pari* en de daarvan afgezonderde ongepelde rijst *gaba* — en deels gebroken, deels gemalen, dient de rijst ter bereiding van zetmeel, vermicelli, lijm en alcoholische dranken (arak). De afval, bij het pellen en polijsten der korrels verkregen, zoogenaamd rijstmeeel, vormt een zeer goed voedsel ter vetmesting van kalveren en varkens. Het stroo van Rijst wordt gewoonlijk slechts tot strooisel gebruikt. In Egypte dient het tot brandstof.

2. *Mais*. Voor *Mais* of *Turksche tarwe* (*Zea Mais*), de hoofd-graانvrucht van Amerika, waar de teelt van dit gewas, hier *Corn* geheeten, zich uitstrekt van  $50^{\circ}$  NB. en  $40^{\circ}$  ZB., van Canada tot La Plata, en een voornaam produkt van Afrika en van Zuidelijk Europa (Spanje, zuidelijk Frankrijk en Turkije vooral), zijn onze zomers veelal te koud om haar op het open veld te doen

Meestal wordt de Rijst op afzonderlijke goed gemeste bedden gezaaid en wanneer de planten eene grootte van 2 a 3 d.M. hebben bereikt, op de eigenlijke velden geplant. Het plantsel heet op Java *bibit*. Alleen in Spanje, Italië en Carolina wordt zij op de rijstvelden direct gezaaid. De tijd van zaaien en derhalve ook de oogsttijd zijn zeer verschillend. Terwijl de Rijst in onze Oost-Indische bezittingen gewoonlijk in den winter, in den natten moesson, wordt gezaaid om in den voorzomer, in den drogen moesson, geoogst te worden, zaait men in Amerika, in Spanje, China enz. in het voorjaar, April of Mei, en oogst in September, October of November. De groeitijd is ongeveer 150 dagen.

Waar overvloed van water is kan men soms twee keer in een jaar, althans in 18 maanden oogsten. De opbrengst bedraagt op

rijpen. Alleen als voedergewas geteeld, is zij voor Nederland van eenige beteekenis.

Maïs onderscheidt zich van de andere granen door hare éénslachtige bloemen. De mannelijke of meeldraad-bloemen vormen eene pluim aan den top der stengels en komen eenige dagen vroeger te voorschijn dan de vrouwelijke of stamperbloemen, welke in de oksels der bladeren geplaatst zijn. De vruchten, die zich uit de laatst vermelde bloemen ontwikkelen, zijn in min of meer regelmatige rijen rondom eene dikke as geplaatst (maïskolven). Zij verschillen in kleur (witte, gele, roode, oranje, blauwe, violette en bonte), in vorm (ronde, hockige, paardetandvormige enz.) en in grootte. Het gewicht van 100 korrels wisselt af van 6.5—58.5 gram. De zwaarste korrels levert de paardetandmaïs; deze geeft ook de grootste stengel- en bladmassa en wordt hier te lande als voedergewas het meest geteeld. Om vrucht te geven past deze variëteit hier in geenendeele, daar zij te laat rijp wordt. Vroegrijpende variëteiten, waartoe men het zaaizaad 't best van de noordelijke grens van den maïsbouw ontbiedt, zijn daartoe in ons land nog het meest geschikt.

De teelt van dit gewas komt meer met die der hakvruchten (zie later) dan wel met die der granen overeen, daar de tamelijk groote planten, op regelmatige afstanden in rijen gepoot, eene bewerking van den grond in het begin van haren groeitijd veroorloven. In de vruchtopvolging bekleedt de Maïs ook eene dergelijke plaats als de hakvruchten; niet zelden wordt zij tusschen twee granen vruchten in geteeld. Hoeveelheid zaaizaad 0.5—1 HL. Zaaityd half Mei. De opbrengst per hectare is gemiddeld 30 HL. van 70—80 KG. gewicht, maar kan soms 100 HL. bedragen.

Maïs dient in de landen, waar zij veelvuldig geteeld wordt, tot het bakken van brood en tot het bereiden van allerlei meelspijzen. 't Best wordt zij daartoe met tarwemeel vermengd. Eene bepaalde soort of variëteit, de suikermaïs, wordt in Amerika als groente op gelijke wijze als doperwten gebruikt. Van enkele andere soorten, waaronder de *kukurutz* der Hongaren, worden de kolven evenals augurken ingelegd. Voorts dient de Maïs tot voedsel voor verschillende dieren, inzonderheid ter vetmesting van runderen, varkens en gevogelte. Ook als voeder voor paarden wordt zij thans gebruikt, vooral bij den omnibusdienst in de steden. Bij gisting levert zij evenals de andere granen alcohol. In Indië, Peroe en elders bereidt men er dan ook verschillende alcoholische dranken uit; ook hier te lande (Delft) wordt zij in de laatste jaren voor de gist- en spiritusfabricatie gebruikt. Daarbij worden de olierijke kiemen van de korrels gescheiden. 100 KG. korrels geven ongeveer 10 KG. kiemen, waarmede 4—9% olie verkregen wordt. De maïskiemkoeken, daarbij verkregen, dienen tot veevoeder. De gedroogde stengels dienen deels tot brandstof, deels tot voedsel voor runderen. Op de teelt en 't gebruik van Maïs als groenvoeder komen wij later terug.

3. *Gierst*. Ook de Gierst vereischt warmere zomers dan wij hier gewoonlijk hebben. Daar, waar de teelt van de Druif en de Maïs eindigt, houdt ook hare teelt op. Zij is dus evenals deze vruchten weinig geschikt om hier op het open veld verbouwd te worden. Van dit gewas worden in meer zuidelijke landen geteeld: a. de *eetbare* of *Pluimgierst*, volgens van Hall ook *Heers* geheeten (*Panicum miliaceum*), Fig. 172; b. de *Bloedgierst* (*Panicum sangu-*

nale), door Dr. Jul. Kühn voor veenachtige zandgronden aanbevolen; c. de *Vogelgierst*, *Mohar* of *Duitsche gierst* (*Setaria germanica*) als voedergewas en d. de *Italiaansche* of *Trosgierst* (*Setaria Italicum*). De belangrijkste is de eetbare, de eenige gierstsoort die tot voedsel voor den mensch dient. Het is ook deze soort, die hier te lande in geringe hoeveelheid in enkele tuinen van den achterhoek van Gelderland wel eens geteeld is. Zie Verslag van den Landbouw over 1873. De landbouwverslagen maken daarvan thans geene melding meer.

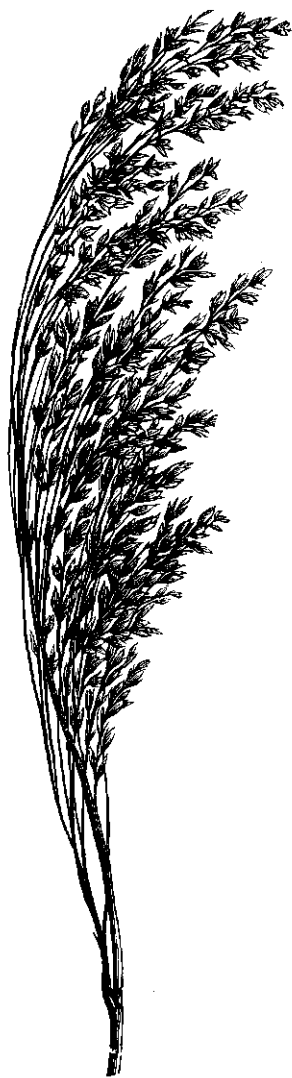


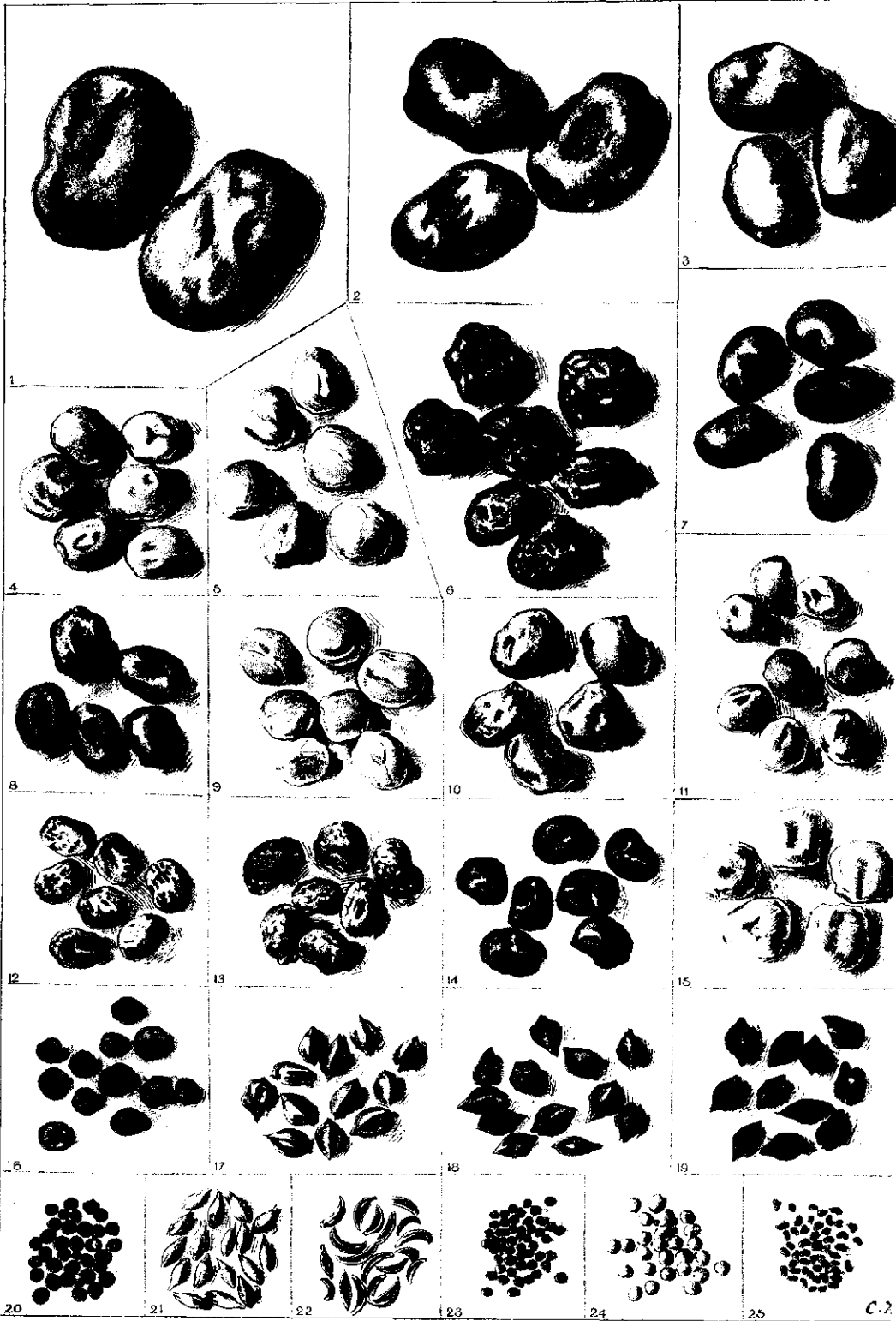
Fig. 172. Aar van Gierst (*Panicum miliaceum*).

Een warm droog klimaat en een zandige grond zijn voor de gierstsoorten het meest geschikt. Zij worden na allerlei vruchten geteeld, maar passen het best na hakvruchten, na klavers of pas gescheurd groenland. Aangezien zij weinig schaduw geven, is 't van belang dat de bodem vrij van onkruid zij. Bij voorkeur worden ze daarom ook op rijen gezaaid, teneinde het wieden of machinaal bewerken van den grond tusschen de planten gemakkelijk te maken. Het zaaien mag niet te vroeg plaats hebben, wijl de jonge planten zeer gevoelig voor nachtvorst zijn. Gewoonlijk wordt daarom niet vóór Mei, in Duitschland soms zelfs einde Juni gezaaid. Hoeveelheid zaai-zaad 0.3—0.7 HL., op rijen 0.2—0.3 HL. De oogsttijd valt zeer ongelijk in. Hij wisselt niet alleen naar den zaaitijd, maar ook naar de warmte van den zomer af. In te rijpen toestand mag de Gierst niet geoogst worden, aangezien de korrels licht uitvallen. Volgens Krafft is de opbrengt der Pluimgierst 15—30 HL. van 65—75 KG., die der Italiaansche is geringer, daar de korrels hiervan kleiner zijn. De Pluimgierst wordt ongepeld tot veevoeder en in branderijen gebruikt. Haar prijs is gewoonlijk gelijk aan dien der gerst. Om tot voedsel voor den mensch te dienen moet zij gepeld worden, waarbij het verlies ongeveer 4% bedraagt en een produkt wordt verkregen, dat kleiner van korrel is, maar overigens veel overeenkomst met rijst heeft. Aan stroo, dat een zeer goed veevoeder vormt, levert de Pluimgierst 1000 a 2000 KG. van de hectare. Hier

te lande wordt voor ongeveer f7000 gierst meer in- dan uitgevoerd.

4. *Negerkoorn*, *Moorengierst*, *Doera* of 't *Gwineesche koorn* (*Sorghum vulgare*) vormt met nog eenige andere planten als *Tef* (*Poa abyssinica*), *Eleusine* (*Eleusine coracana* en *E. locusso*) enz. de hoofdvruucht van het tropische deel van Afrika maar wordt ook in Egypte, in Hongarije, Dalmatië en andere

## II ZADEN VAN PEULVRUCHTEN, ENZ.



LD Geh' Frazenok-Aus

Oranjesch-Wilke

- |                     |   |                  |                              |                     |
|---------------------|---|------------------|------------------------------|---------------------|
| 1. Waalsch<br>Tuin. | 4. Schickel erw. v.<br>Victoria erw. v.<br>Gruen Bozjnerw. v.<br>Blauwpeulen. | 5. Gole Lupine   | 17. Zilverpeul<br>Lupineboon | 21. Oranjesch-Wilke |
| 2. Wierboonen       | 5. Kruon erw. v.  | 6. Zwarte Lupine | 18. V. enb. k. v.            | 22. Witte mosterd   |
| 3. Paarsboonen.     | 6. Witte Capuenn.   | 7. Witte Lupine  | 19. Swart-Zandboon           | 23. Witte mosterd   |
| 7. Duiverboonen.    | 7. Kleine groene erw. v.  | 8. Gewone Wilke  | 20. P. v. v. v.              | 24. Witte mosterd   |
|                     |   |                  |                              | 25. Witte mosterd   |



gewesten van Zuid-Europa en Noord-Afrika geteeld. Tot hetzelfde geslacht behoort ook de *Suikergierst* (*Sorghum sacharatum*), eene in Oost-Indische inheemsche plant, welker stengel veel suiker bevat en die men te vergeefs in ons werelddeel, ook in Nederland, maar vooral in Amerika, zonder gunstig resultaat heeft getracht te kweeken voor de suiker. Ook als voedergewas past zij beter voor een warm, droog klimaat.

Van 't gewone Negerkoorn worden nog eenige variëteiten onderscheiden als wit, rood, bruin en zwart. In Hongarije zaait of liever poot men dit gewas in 't begin van Mei evenals Maïs in rijen, die 60—80 cM. van elkander verwijderd zijn en in de rij op een afstand van 26—30 cM. Eerst in October zijn de korrels rijp. Zij worden in bovengenoemde landen tot meel gemalen en hiervan worden verschillende koeken, brood enz. gebakken en andere meel-spijzen voor het volk bereid of ook direct tot veevoeder en tot het maken van alcoholische dranken gebruikt. De van korrels bevrijde pluimen zijn zeer geschikt tot bezems.

## 2. DE TEELT VAN BOEKWEIT (*POLYGONUM FAGOPYRUM*).

De Boekweit, Fig. 173, ofschoon evenals de granen hoofdzakelijk om de meelrijke vruchten verbouwd wordende, is eene geheel andere plant. Hare kiemplantjes bezitten twee blaadjes (zaadlobben), die zich bij het opkomen als kleine muntstukjes met een min of meer hoekig afgeslepen rand vertoonen en waartusschen weldra een stengel opschiet, die rood van kleur is, zich sterk vertakt en afwisselende hartvormige bladen draagt. De plant is met een sterk vertakten penwortel in den grond bevestigd. Nauwelijks heeft de stengel de lengte van eenige centimeters bereikt, of uit de oksels der bladen komen reeds de eerste bloemen te voorschijn, die eene roodachtig witte kleur bezitten en kleine, dichte aren of trossen vormen. Al bloeiende wordt het gewas grooter en weldra is 't geheele boekweitveld als met een wit tapijt bedekt. Zelden bereiken de planten de grootte van 1 meter; meestal worden zij niet grooter dan 0.4 a 0.5 meter. Voordat het bloeien gedaan is, zijn reeds rijpe vruchten, met die van den Beuk overeenkomende nootjes van eene lichtere of donkerder kleur en van de gedaante eener drizijdige pyramide, aanwezig.

*Soorten en verscheidenheden.* Volgens Van Hall worden van de gewone Boekweit hier te lande vooral twee verscheidenheden geteeld: de grijze of zandboekweit en de zwarte of veenboekweit. Deze onderscheiding is zeker niet geheel juist. Op de zandgronden van Noord-Brabant worden, zooals de heer Van Hoek ons mededeelde, minstens een drietal verscheidenheden verbouwd: a. de *zwarte* boekweit, Pl. II, 19, b. de *donkergrijze* en c. de *zilvergrijze*, ook wel Kempboekweit (Kemp = Hennep) of Schotsche genaamd, Plaat II, 17. De eerste twee, waarvan de kleur der vruchten waarschijnlijk afhankelijk is van den bodem en het weer tijdens het oogsten, worden ook gewone zandboekweit geheeten; deze heeft meer blad en werkt daardoor beter als onkruidverdelger dan de zilvergrijze, die minder blad heeft maar meer opbrengt. Iets zwaarder van korrel is de donkergrijze van zware zandgronden. De Drentsche veenboekweit is donkerbruin van kleur, Pl. II, 18. In kleur komt

daarmede overeen de boekweit hier te lande uit het buitenland ingevoerd. Deze is echter iets grooter van korrel. In Rusland en in sommige streken van Duitschland teelt men nog eene andere soort: de *Chineesche of Tartaarsche* (*Polygonum tartaricum*) met meer spiesvormige bladen, groen gekleurde bloemen en eene vrucht, die grijs van kleur is en welker vleugels, dat zijn vliezige zijdelingsche aanhangsels, uitgevreten zijn. Zij moet iets minder gevoelig voor nachtvorst zijn, maar hare vruchten bevatten eene geringere hoeveelheid meel,

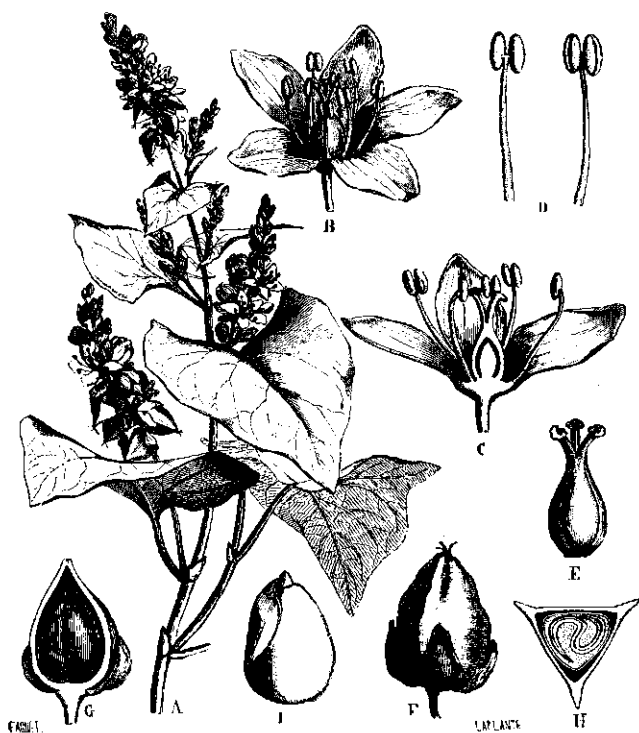


Fig. 173. Boekweit. A, bovenste deel van een bloeienden stengel; B, kortstijlige bloem; C, idem, doorgesneden; D, meeldraden; E, stamper; F, dopvrucht met verwelkt bloemdek; G, idem, verticaal doorgesneden; H, dwars doorgesneden; I, van het bloemdek bevrijde vrucht.

dat volgens van Hall bitterachtig is. Wellicht verdient deze plant, die hier te lande als onkruid, dikwijls ook in de gewone zandboekweit voorkomt, als voedergewas aanbeveling.

*Klimaat en grond.* Boekweit is zeer gevoelig voor nachtvorst. Zij kan derhalve slechts als zomergewas geteeld worden en eerst dan in den zomer, wanneer nachtvorsten niet veel meer te vreezen zijn. Haar groeitijd

is echter zeer kort, ongeveer 3 maanden; zoodat hare teelt nog gelukt in streken met korte, maar warme zomers. In Rusland verbouwt men haar nog tot in de omstreken van Archangel aan de Witte Zee. Zeer warm en droog weer, maar inzonderheid wind, hevige regens en vooral nachtvorsten zijn voor hare teelt nadeelig; eene vochtige warmte past voor haar het best.

Boekweit is een gewas voor de zandgronden. Op de klei schiet zij te veel in 't loof en brengt geen zaad voort. Verder wordt zij hier te lande geteeld op de gebrande veengronden. Hier keert zij telken jare op 't zelfde veld terug, terwijl zij op de zandgronden veelal na Rogge of na hakvruchten (knollen en Aardappels) verbouwd wordt.

De invoer uit het buitenland is in de laatste jaren toegenomen — in 1898



werd voor eene waarde van 2 miljoen gulden meer in- dan uitgevoerd — en naar evenredigheid de verbouw hier te lande verminderd 1).

*Ziekten en schadelijke dieren.* Van nadeelige invloeden door ziekten is bij de Boekweit weinig bekend. Als schadelijke dieren kunnen worden genoemd de bl. 154 en volg. vermelde engerlingen van meikevers en ritnaalden, veenmollen en de aardrupsen van de tarwe-uil aan de wortels; de Julikever, de rupsen der gammavlinder en der tarwe-uil aan de bovenaardsche deelen. Ook het stengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*), bl. 164, treedt bij Boekweit soms schadelijk op en veroorzaakt een eigenaardige verdikking der stengelleden, waardoor deze bijzonder kort blijven.

*De teelt.* De zandgrond, waarop Boekweit gezaaid zal worden, wordt niet of althans niet sterk bemest, maar goed en diep bewerkt.

Eensdeels zal dit hier zijn nut hebben wegens de vrij diepgaande wortels van dit gewas, anderdeels voor de vertering der organische stoffen in den grond, waardoor meer oplosbare zouten worden gevormd, die de plant tot voedsel kunnen verstrekken. Zoo althans zal het spreekwoord: „de beste mest voor de Boekweit is het zweet van de paarden”, moeten worden opgevat. Zeer waarschijnlijk wordt ook de salpetervorming in den grond daardoor bevorderd en het blijft de vraag, of eene bemesting met chilisalpeter, guano of dergelijke stikstofhoudende stoffen, die op kleigronden bij Koolzaad en granen soms zulke uitstekende resultaten geven, ook hier niet denzelfden dienst kunnen bewijzen. Volgens G. Krafft 2) bevordert echter eene versche bemesting vooral met stikstofrijken mest, te zeer de ontwikkeling van de stengel- en bladmassa ten koste van de vrucht. Op humus(veen-)grond werkt eene bemesting met kali (200 K.G. driemaal geconcentreerd kalizout (chloorkalium) op de hectare), in den herfst gegeven, uitmuntend. Op lichten zandgrond, arm aan phosphorzuur, voldoet zeer goed eene bemesting met 200—300 K.G. superphosphaat. Onzuivere kalimeststoffen als kainit (tot 600 K.G. per H.A.) hier gegeven, moeten steeds in den voorafgaanden herfst worden gebruikt.

Intusschen is de bewerking van den grond voor Boekweit nog zeer verschillend. Zoo wordt in Drente veelal eerst diep en vervolgens, nadat de grond dun bemest is, minder diep geploegd. In Noordbrabant ploegt men de laatste maal het diepst, om nieuwen grond boven te brengen en den grond aan de oppervlakte meer kluitiger te hebben. Daarom wordt ook weinig geëgd. Die kluitiger oppervlakte beschermt de planten beter tegen den wind, terwijl de onkruiden door de diepere bedekking meer worden verstikt. Niet zelden wordt de laatste maal hier gespítőploegd.

1) Met Boekweit waren in Nederland beteeld:

Van 1851—1860	64485 HA.		
„ 1861—1870	67063 „	ZANDBOEKWEIT.	VEENBOEKWEIT.
„ 1871—1880	65135 „	waarvan 55189 HA.	9946 HA.
„ 1881—1890	50980 „	„ 44231 „	6642 „
„ 1891—1898	35800 „	„ 33320 „	3341 „
In 1897	31241 „	„ 28198 „	3043 „
„ 1898	29854 „	„ 26761 „	3093 „

2) G. Krafft, *Die Pflanzenbaulehre*, V Aufl., S. 69.

Gezaaid wordt de Zandboekweit omstrecks half Mei, des noods kan zij nog half Juni gezaaid worden. Het best geschiedt zulks op rijen van 3 a 4 dM. afstand, vooral op goed vruchtbare gronden. In allen geval mag de Boekweit op een dergelijken grond niet te dicht staan, daar zij zich dan weinig vertakt en de beste vruchten aan de zijtakken komen. Thaer liet de Boekweit zeggen: „Geef mij lucht, dan zal ik komen”. Naar den meer of minder dichten stand, dien men de Boekweit op minder of meer vruchtbaren grond wil geven, verschilt ook de hoeveelheid zaaizaad. Zij wisselt af van 50—80 liter op de hectare. Het zaad wordt slechts vlak, 2.5—5 cM., ingeëgd. De boekweitteelt veroorzaakt overigens weinig moeite. Wel kunnen sommige onkruiden o.a. de Rits of Hanepoot (*Polygonum persicaria*) soms in aanzienlijke hoeveelheid in de boekweitvelden voorkomen en wieden dus wenschelijk zijn, maar de kleinere en vroeg genoeg onderdrukte onkruiden worden door het snel opschietende en veel schaduwgevende gewas ten onder gehouden. Bij rijenteelt zal 't bewerken van den grond tusschen de rijen intusschen ook zijn nut hebben. Soms wordt tusschen de Boekweit Haver gezaaid, om als de eerste mislukt toch een gewas te hebben.

Met het oogsten van Boekweit, in 't laatst van Augustus of begin September, kan veelal niet gewacht worden, totdat alle korrels rijp zijn en 't bloeien geheel gedaan is. Want in dit geval zouden de eerstrijpe en beste korrels uitvallen. Zoodra derhalve het meerendeel bruin of bruinachtig groen geworden is, wordt daarmede begonnen. Niet zelden is het stroo dan nog groen. Het afsnijden geschiedt op verschillende wijzen. In Drente maait men haar met eene zeis waaraan een opstaand raam met doek bekleed, verbonden is, een ander persoon (weller) legt haar in bossen; elders wordt zij gezicht of met den sikkel afgesneden of ook, om minder verlies te lijden, wel getrokken. Zij moet op het veld narijpen; de schooven worden daartoe gebonden en daarna in hokken gezet, maar in dit geval is het wenschelijk, dat zij, nog ongebonden, reeds behoorlijk droog zijn geworden. Daarom wordt niet zelden aan niet-binden de voorkeur gegeven en worden de schooven los in hoopen gezet. Het dorschen geschiedt soms op 't veld, het best op een kleed, maar soms ook op een schoon geveegd gras- of heideveld. Op andere plaatsen wordt de Boekweit ongedorscht naar huis gevoerd. In het laatste geval moet zij echter dadelijk in huis worden gedorscht, tenzij het stroo goed droog geworden is, wijl de korrels anders licht schimmelen. Op het veld gedorscht, laat men het stroo ter verdere droging nog eenigen tijd buiten. Het dorschen zelf heeft veelal nog op eene zeer eenvoudige wijze, met stokken, houten vorken of vlegels plaats, maar kan ook zeer goed met eene machine worden verricht. Zijn de van 't stroo bevrijde korrels door ziften en wannen van kaf enz. gescheiden, zoo moeten zij nog van eenige aanhangende doppen, de verwelkte kelkblaadjes, worden gezuiverd. Zulks geschiedt door ze uit te spreiden en te treden op klompen. Ook deze bewerking kan op eene dergelijke wijze als het gerstkorten of het poetsen der tarwe machinaal door daarvoor passende werktuigen worden uitgevoerd. De heer Hartog te Barneveld heeft daarvoor een werktuig laten vervaardigen, dat het midden houdt tusschen eene gerstkorter en eene poetsmachine. Het bestaat uit een horizontalen ijzeren cilinder van scherp doorgeslagen plaatijzer, evenals eene rasp, waarin eene as met houten

messen draait, zoodat er niet alleen eene wrijving tegen den scherpen wand, maar ook tegen de messen, die tevens de boekweit vooruit brengen, plaats heeft 1).

De opbrengst is al naar de weersgesteldheid en de meerdere of mindere zorg, aan de teelt gewijd, zeer ongelijk. Zij bedraagt gewoonlijk van de hectare 15 a 30 hectoliter van 60—65 KG. gewicht met eene hoeveelheid stroo van 1500—2000 KG.

Hoe de grond voor het telen van Veenboekweit wordt behandeld, is I, bl. 309, reeds vermeld. Na het branden, 't welk al naar het weer in April of Mei geschiedt, wordt de zode met de asch zooveel mogelijk gemengd. In plaats van den veengrond te branden voor Boekweit kan ook zeer goed van kunstmest gebruik worden gemaakt, I, bl. 311. Het zaaien heeft in den regel niet vóór Juni, na dat der Zandboekweit plaats. De oogsttijd valt dientengevolge ook later in. Zij wordt niet op het veld afgedorscht, maar na in schooven gezet en zooveel mogelijk gedroogd te zijn, in huis gehaald. De opbrengst is geringer dan die der Zandboekweit en bedraagt gewoonlijk minder dan 15 hectoliter van de hectare.

*Gebruik der producten.* In sommige veenstreken is de Boekweit het eenige, op andere plaatsen naast Rogge en Aardappels het hoofdproduct van den bodem. Hier vooral wordt hare vrucht, na gebroken te zijn, tot veevoeder of na gemalen en van de doppen ontdaan te zijn, ook tot voedsel voor den mensch gebruikt (als pap, pannekoeken en andere meelspijzen). Ter bereiding van boekweiten gort (grutten) en meel in de grutterijen, worden de korrels gedord en gebroken of gemalen en door zeven van de doppen bevrijd.

De maalproducten zijn: knel (overeenkomende met zemelen), grant en 2e en 1e soort meel. Bij 't breken worden verkregen: doppen en 1e en 2e soort boekweiten gort. Tegenwoordig wordt veel gepeld en ongebroken boekweit uit Rusland aangevoerd, die de fabrieken tot gort en meel verwerken 2). De boekweitendoppen, vroeger veelal tot brandstof gebruikt, hebben thans meer waarde in de papierfabrieken. 't Boekweitstroo heeft als veevoeder niet veel waarde; men gebruikt het gewoonlijk slechts tot strooisel. Over de teelt en 't gebruik der Boekweit als groenvoeder zal later worden gehandeld.

### 3. DE TEELT VAN PEULVRUCHTEN.

De Peulvruchten, naar den vorm der bloemkroon, Fig. 174, ook Vlinderbloemigen geheeten, verschillen in vele opzichten van de Granen. Zij bezitten alle in tegenstelling van deze, een min of meer diep in den grond dringenden penwortel met krachtige bijwortels, die zich weder vertakken en alzoo een wortelnet vormen dat ook uit de diepere grondlagen voedsel en water kan opnemen. Ook in tijden van droogte lijden de Peulvruchten daarom minder dan

1) Zie *Tijdschrift voor Landbouwkunde*, II Deel, bl. 350.

2) In 1897 werd voor eene waarde van 4445.000 gl. grutten meer in- dan uitgevoerd.

de Granen aan gebrek aan water. De wortels zijn verder van eigenaardige aanzwellingen, knolletjes of knobbeltjes voorzien, van zeer verschillende grootte, afwisselende van die eens speldeknopt tot die eener hazelnoot (blauwe Lupine) en van verschillenden vorm. Deze knolletjes nemen in aantal en grootte toe tot aan den bloeitijd, waarna zij in hunne ontwikkeling stilstaan en niet

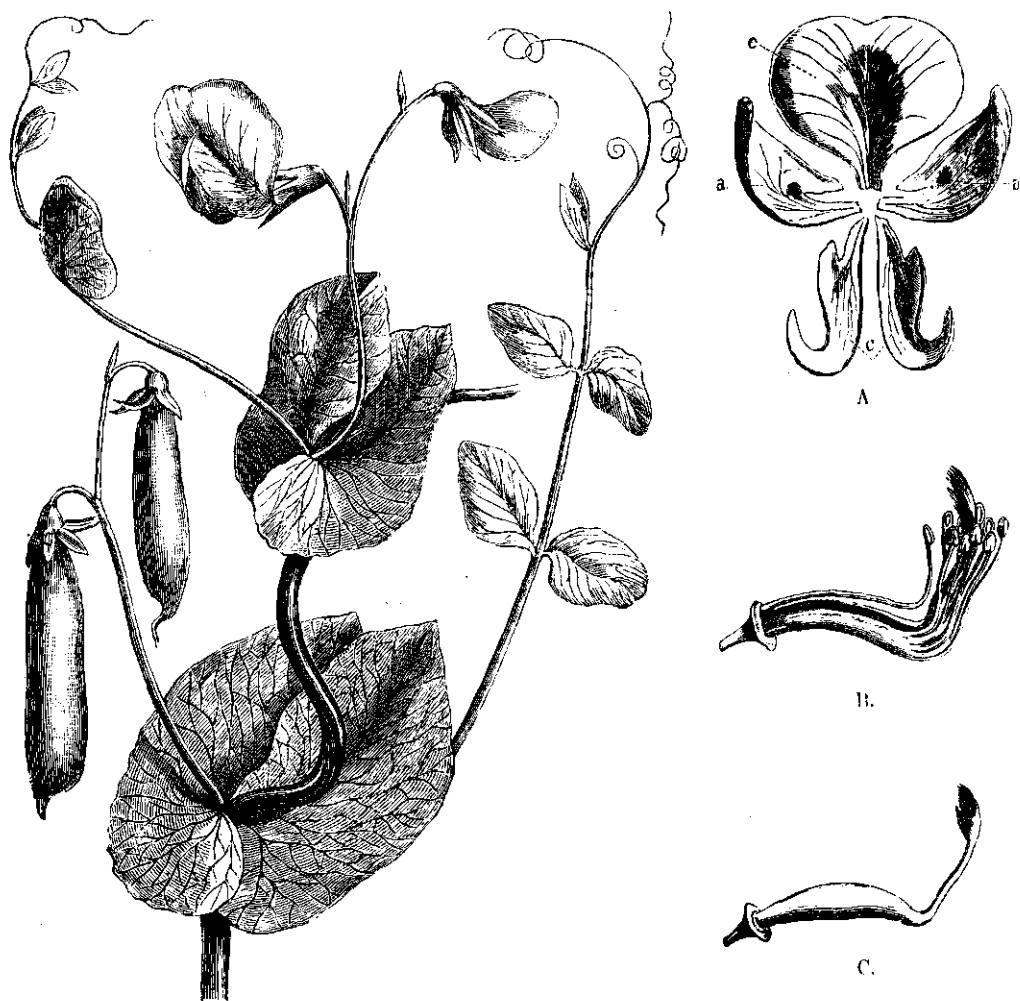


Fig. 174. Gewone Erwt, *Pisum sativum*; de bladen zijn samengesteld en eindigen in ranken; aan den voet vindt men de grootere „stengelomvattende” steunblaadjes; de bloem is eene vlinderbloem; de vrucht eene peul. A, deelen der vlinderbloemige bloemkroon: *e*, de vlag; *a*, vliengels of zwaarden; *c*, kielblaadjes, samen de kiel vormende. B, stamper omgeven door de tweebroederige meeldraden. C, stamper afzonderlijk.

zelden ineenschrompelen. Met de voeding, met name de opneming van stikstof uit de lucht, staan zij in een nauw verband, dat echter nog niet in alle bijzonderheden bekend is.

In de vruchtwisseling nemen de Peulvruchten daarom eene eigenaardige plaats in: het ziju stikstofverzamelers, dat is, zij nemen stikstof uit de

licht op en verrijken den grond door hare wortels, afgevallen bladeren enz. aan organische stikstof, vergelijk I, bl. 207.

De stengel is nu eens rechtopstaand, dan kruipend, rankend of slingerend; de bladeren zijn meestal samengesteld en van steunblaadjes voorzien; de bloemen bestaan uit eene vijf- of tweeslippige kelk, vijf bloemkroonbladen, meestal 10 meeldraden, waarvan één meestal vrij en de andere 9 met hunne helmdraden vergroeid zijn en een in het midden daarvan staanden en door de vergroeide helmdraden gevormde huis omsloten stamper, welks eierstok, na de bevruchting tot eene peul uitgroeit, Fig. 174.

De stengel- en bladmassa der Peulvruchten is in groenen toestand in den regel grooter dan die der Granen. Zij geven derhalve meer schaduw en laten den grond, ook door hare grootere wortels in een meer poreuzen toestand achter.

Hare zaden zijn vooral rijk aan eiwitstoffen (legumin), 22—28 %, de soja-boonen zelfs 35 %, en zetmeel 44—53 %, vergelijk deel I, bl. 179 en vormen daarom voedsel van hooge waarde.

Het watergehalte der zaden is betrekkelijk gering, ongeveer 13—16 %. Op eene droge plaats kunnen zij zeer goed bewaard worden; zij zijn evenals de granen direct geschikt voor uit- en invoer.

Ook het stroo der Peulvruchten is, goed geogst, een uitstekend voedsel.

De Peulvruchten, die in Nederland hoofdzakelijk om het zaad geteeld worden, zijn: *Paarde- en Duiveboonen*, *Ervten*, *Wikken* en *Linzen*. *Walsche boonen*, alsmede *Stok- en Stamboonen* zijn meer gewassen voor den tuin.

#### A. BOONEN.

Onder den naam Boonen worden verstaan:

- a. *Veldboonen* (*Vicia faba minor*) nog te onderscheiden in *Paarde-, Wier- en Duiveboonen*.
- b. *Walsche, Tuin- of Grootc Boonen* (*Vicia faba major*).
- c. *Stam- en Stokboonen*, dat zijn verschillende soorten van het geslacht *Phaseolus*.

Wij zullen ons in de eerste plaats en hoofdzakelijk met de teelt der onder a en b vermelde boonen-soorten bezighouden, om daarna het een en ander omtrent de teelt der onder c genoemde te vermelden.

a. *Veldboonen*. De veldboonen bezitten een rechtopgaanden stengel, die vierkant en hol is, kleine steunblaadjes en kortgesteelde bladen, die twee a vier paar blaadjes dragen. De bloemen zijn, bij tweeën a vijfen, op korte steeltjes in de oksels der bladen gezeten. De peulen zijn lang, min of meer afgeplat en worden bij het rijpen zwart. De zaden zijn meestal grauw, grauw-wit, bruin of geel en min of meer afgeplat.

*Soorten en verscheidenheden*. Men onderscheidt de veldboonen in: *wier-, gewone paarde- en duiveboonen*. Van deze zijn de eerste het grootst en het meest afgeplat, de duiveboonen het kleinst en het minst afgeplat, Pl. II, 2. 3 en 7. Door hare bijzondere rondheid onderscheiden zich nog de *Kaapsehe*

duiveboonen. De teelt van duiveboonen, vroeger meer algemeen, bepaalt zich thans tot enkele streken in ons land (vooral Zuid-Holland)<sup>1)</sup>.

*Klimaat en grond.* De teelt der Veldboonen schijnt meer afhankelijk te zijn van den grond dan wel van 't klimaat. Men verbouwt ze toch zoowel in Egypte, in 't land der Hottentotten, in China en Japan en andere streken van Afrika en Azië als in verschillende landen van Europa tot in Schotland. Noordelijk strekt hare teelt zich echter niet veel verder uit dan die der Tarwe, wyl de zomers verder noordelijk te kort worden voor haren tamelijk langen groeitijd, die 22—28 weken duurt met eene warmtesom van 2300—2900°. Een matig vochtig, warm klimaat is voor Boonen het meest gepast. In landen met niet te strenge winters, zooals Engeland, kunnen de paardeboonen ook als wintervrucht geteeld worden. In 1886 geschiedde dit in Zeeland in 6 gemeenten met goede uitkomst.

Droge zandgronden, tenzij met veel humus vermengd, b.v. dalgronden, en vochtige kleigronden met een slecht doorlatenden ondergrond zijn voor hare teelt weinig geschikt; het best slagen zij op kleigronden met een diepen bouwvoor, inzonderheid op de aangeslibde gronden van de zee- en rivierbezinkingen. Op dergelijke gronden worden zij dan ook het veelvuldigst verbouwd, zoowel in Nederland als in andere landen. Nederland teelt voor zijne behoeften genoege boonen; in de meeste jaren wordt voor eene waarde van ongeveer 0.5 millioen gulden meer uit- dan uitgevoerd<sup>2)</sup>.

Boonen behooren tot die planten, die de landbouwer vooral teelt om het land in een goeden stand van vruchtbaarheid te houden. Zij mogen wat minder opbrengen dan andere gewassen, hij is verzekerd, dat wanneer b.v. Haver en Tarwe verbouwd zijn en het land nu voor Boonen beaard of bemest wordt,

1) Van de 186 gemeenten, waarin in 1886 duiveboonen verbouwd werden, vallen 54 in Zuid-Holland. In enkele gemeenten (23), waarvan 10 in Noord-Brabant, werden zoogenaamde schapeboonen verbouwd.

2) Aantal hectaren in 1898 beteeld met:

	Boonen	Stamboonen	Erwten
Groningen	8389	109	3790
Friesland	2198	90	2224
Drenthe	476	54	38
Overijssel	384	83	62
Gelderland	2418	244	1092
Utrecht	522	22	283
Noord-Holland	2499	788	2190
Zuid-Holland	4185	280	4332
Zeeland	5696	2790	8592
Noord-Brabant	1229	224	2416
Limburg	1393	50	265
<b>Nederland</b>	<b>29383</b>	<b>4734</b>	<b>25284</b>
van 1851—1860	35739	—	10278
„ 1861—1870	33445	—	12702
„ 1871—1880	34075	2757	16493
„ 1881—1890	35438	2890	23004
„ 1891—1898	35560	3931	25302

de Boonen beter zullen slagen dan eene graanvrucht, terwijl na Boonen weder zeer goed een graangewas, b.v. Gerst of als in Zeeland (Schouwen) Tarwe verbouwd kan worden. Naar den staat van vruchtbaarheid kunnen dan Paardeboonen op den minst vruchtbaren, Wierboonen op iets vruchtbaarder en Walsche boonen op den meest vruchtbaren grond geteeld worden.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Welig groeiende boonen lijden niet zelden, vooral in warme en vochtige zomers, door *roest* (*Uromyces Viciae Fabae*), een schimmelplantje, dat in zijne ontwikkeling veel met andere roestsoorten overeenkomt. Het inademen van de eigenaardige boonenlucht tijdens het bloeien der boonen schijnt bij den mensch soms ziekelijke verschijnselen te veroorzaken (Fabismo). Als voor Boonen schadelijke dieren vermelden wij:

1. *Kevers*: a. de *boonenkever* (*Bruchus rufimanus*), Fig. 175. Het wijfje legt in den bloeitijd hare eieren op het vruchtbeginsel; na eenige dagen komen hieruit de larven te voorschijn, die zich weldra in het jonge peultje en daarna in de zaden invreten. Zich met laatstgenoemde inzonderheid voedende, maken zij daarin eene holte, waarin zij verpoppen en waaruit zij als volkomen insekt

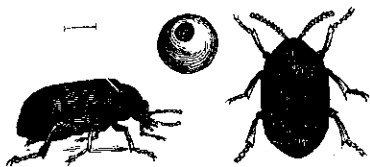


Fig. 175. Erwtkever (*Bruchus pisi*), waarmede de Boonenkever veel overeenkomst heeft.

in het voorjaar te voorschijn komen. Uit de bergplaatsen zich naar het veld begevende of waarschijnlijk met de vroeg gezaaide boonen hierheen gevoerd, houden zij zich daar op, totdat in den bloeitijd, na de paring, de eieren worden gelegd als hierboven aangegeven. Middelen hier- tegen zijn: 10. het onder water zetten der zaaiboonen gedurende  $3 \times 24$  uur,

kort vóór het zaaien; 20. het dorren der boonen op eene temperatuur van ongeveer  $50^{\circ}$  C., waarbij zij haar kiemvermogen niet verliezen en de kevers gedood worden; 30. het blootstellen aan den damp van zwavelkoolstof, voor een hectoliter ongeveer  $50$  cm<sup>3</sup>. — b. de *zaadkever* (*Bruchus seminarius*) komt in gedaante en leefwijze veel met de boonenkever overeen; hij is echter kleiner, verschijnt reeds in den herfst als volkomen insekt en komt behalve in Boonen, vooral in Wikken voor. Gelijke middelen kunnen hiertegen worden aangewend. — c. de *gestreepte grauwe snuitkever* (*Sitona lineatus*) en enkele verwante soorten, die behalve verschillende andere peulvruchten, ook in boonen soms aanmerkelijke schade aanrichten door de bladeren af te knagen. Het kevertje is slechts eenige millimeters lang en bezit eene okergele of lichte klei-kleur.

Voorts zijn schadelijk aan de kiemen en wortels ritnaalden, bl. 154, aan de wortels engerringen, bl. 155.

2. Van de andere insecten, die voor Boonen schadelijk zijn, vermelden wij nog: a. de *boonen-bladluizen* (*Aphis fabae*), in leefwijze veel met de vroeger bl. 156 vermelde overeenkomende en waarvan de schade soms zoo aanzienlijk is, dat er weinig van de boonen terecht komt. Als middel daartegen kan dienen het aftoppen der boomen, zoodra de luis zich vertoont. — b. de *hommels* (*Bombus terrestris* en *B. lucorum*), die met hun langen snuit de kelken bloemkroon aan de basis doorboren om de honing te verzamelen. Kan zulks niet anders dan schadelijk zijn, van den anderen kant wordt door deze

insekten waarschijnlijk de bevruchting bevordert, maar kan het ook aanleiding geven tot verbastering. Vergelijk I, bl. 226 en 227. — *c.* Aardrupsen, bl. 155, aan de wortels en de rups der Gammavlinder (*Plusia gamma*) aan de bovenaardsche deelen. — *d.* Duizendpooten (*Julus*) aan de kiemen.

*De teelt.* De bewerking van den grond voor Boonen verschilt evenzeer als die voor andere gewassen. In den regel wordt het land reeds in den herfst geploegd en dan de laatste maal zoo diep mogelijk. Des voorjaars ploegt men in dit geval niet weder of slechts ondiep, b.v. 1 dM., om de voorafgezaaide boonen onder te ploegen. Beter is het echter de Boonen op rijen te telen, en in dit geval wordt het zaad, om de andere voor, of, wanneer smaller geploegd wordt, om de derde voor achter den ploeg gestrooid en door de daaropvolgende vng overdekt, of gepoot. Soms wordt de grond voor boonen alleen in 't voorjaar bewerkt, inzonderheid wanneer het land des winters beaard zal worden. In dit geval worden de boonen ook ondiep ondergeploegd of in de voor gestrooid. Voor het zaaien van boonen op rijen zijn ook machines in gebruik: in Engeland vooral zaakruiwagens en de machine van Reeve, een klein werktuigje, dat achter den ploeg bevestigd wordt.

Niet zelden wordt de grond voor Boonen bemest, inzonderheid wanneer na de laatste bemesting reeds eenige vruchten geoogst zijn en men na boonen weder granen wil verbouwen. Op kleigronden althans geven sommige landbouwers er dan de voorkeur aan den mest reeds in den herfst op 't land te brengen en, wanneer de grond gedraineerd is, niet dadelijk onder te ploegen, maar uit te spreiden en zoo des winters over te laten liggen. Waar kunstmest gebruikt wordt voldoet deze bij Boonen ook zeer goed: vooral superphosphaat en Thomas-phosphaat voor het phosphorzuur en kali-mest voor de kali. Chilisalpeter of andere stikstofhoudende mest worden bij Boonen en andere peulvruchten niet gebruikt. Zie echter de teelt van erwten.

De afstand der rijen bedraagt, wanneer men de boonen om de andere voor strooit, ongeveer 6 dM. In sommige streken der prov. Groningen (Oldambt) strooide men ze vroeger op nog grooteren afstand en wel om de 3e of 4e voor. Des zomers werd de grond dan tusschen de rijen gebraakt en bemest. De voordeelen, die van deze handelwijze, welke thans nu geen koolzaad meer verbouwd wordt, niet meer wordt toegepast, werden opgegeven, zijn: dat men het land goed van onkruid zuiveren kan en meer zeker is, dat het koolzaad, 't welk tusschen de rijen gezaaid wordt, aanslaat. De diepte, waarop de boonen gezaaid worden, verschilt eenigszins naar de grondsoort en het weer. Eene te diepe bedekking is ook hier schadelijk; een diepte van 7 a 8 cM. mag in den regel voldoende geacht worden. Daar de boonen, gelijk reeds gezegd, een' langen groeitijd hebben, zaait of strooit men ze zoo vroeg mogelijk; in Engeland reeds in Januari of nog vroeger, zoodat hier van winterboonen sprake kan zijn; hier te lande gewoonlijk in Maart. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt, bij het uit de hand zaaien 3 a 4 HL., bij de rijenteelt ongeveer 2 HL.; van Wierboonen ongeveer  $\frac{1}{2}$  HL. meer, van Duiveboonen  $\frac{1}{2}$  HL. minder; bij het poten is 1 HL. voldoende.

De holle stand der boonen, in 't begin van haren groeitijd, geeft wel gelegenheid tot ontwikkeling van onkruid, maar tevens tot bewerking van den grond, vooral bij rijenteelt, waardoor deze vruchtbaarder en het opgeslagen



onkruid vernietigd kan worden. Die grondbewerkingen bestaan in het eggen met eene gewone egge dwars op de rijen; in het schoffelen met een schoffel- of hakploegje, of met handhakken; in het eggen tusschen de rijen met eene rijeneg en in het aanploegen. Deze bewerkingen worden natuurlijk op de meest geschikte tijdstippen verricht en moeten tegen den bloeitijd afgehoopen zijn, aangezien zij den bloei te veel zouden benadeelen.

De oogsttijd is daar, zoodra de toppen der stengels en de peulen zwart beginnen te worden. Langer met snijden te wachten is veelal niet verkieslijk, 10. om de boonen blanker te houden, 20. om het uitvallen te voorkomen, en 30. om de grootere voederwaarde van 't stroo. Zijn de arbeidsloozen niet hoog, dan loont het zelfs de boonen te laten trekken, om minder verlies bij het snijden te lijden. 't Snijden zelf geschiedt met de zicht, de sikkel of de machine. Voor het binden der schooven, die niet te dik mogen zijn, om beter te drogen, wordt stroo, het best als dak gebonden haverstroo, gebruikt. Aan hokken gezet, worden de boonen bij voorkeur niet eerder binnengehaald voor dat ze behoorlijk hard en de stengels goed droog geworden (gestorven) zijn, aangezien het stroo anders licht bederft en ongeschikt wordt tot veevoeder. Het dorschen enz. geschiedt op de gewone wijzen. De opbrengst bedraagt gemiddeld 26 HL. van 75—82 KG. Oogsten van 15—20, maar ook van 40—50 HL. zijn echter niet zeldzaam. De hoeveelheid stroo en kaf, die men van eene hectare oogst, bedraagt 1500—3000 KG. Op 100 KG. zaad oogst men ongeveer 120 KG. stroo en kaf.

*Gebruik der producten.* Paarde-, Wier- en Duiveboonen dienen hoofdzakelijk tot veevoeder, inzonderheid voor rundvee en schapen. Voor paarden wordt boonenmeel niet zelden tot brood gebakken. Ook vormen de boonen een uitstekend voedsel voor den mensch. Fijn gemalen en door zeven van de gebroken zaadhuid bevrijd, kan eene hoeveelheid van 3—8 % van de aldus verkregen bloem, met tarwemeel vermengd, zeer goed dienen tot het bakken van brood, gelijk zulks in verschillende streken van Europa en inzonderheid in Abessynië in gebruik is, en volgens Plinius reeds bij de ouden gebruikelijk was. Ook ter bereiding van soepen kan dit meel zeer goed dienen. Het stroo vormt, droog geoogst, een zeer goed veevoeder.

*b. Grootte of Walsche boonen (Vicia faba major), Pl. II, 1,* worden meer in tuinen geteeld, om in onrijpen toestand als „groente” gebruikt te worden, dan op het open veld 1). De tuinbouw onderscheidt daarvan nog eenige verscheidenheden, als: Windsor-, broei-, Leidsche boonen, hangeloozen enz. Zij vereischen iets beteren, dat is meer vruchtbaren grond, maar leveren, op het open veld geteeld, dan ook meer op dan de paarde- en duiveboonen. Zij worden door dergelijke insecten en ziekten benadeeld.

Ofschoon zij wel  $\frac{1}{3}$  holler gezaaid worden dan paardeboonen, bedraagt de

1) In 1886 werden in 50 gemeenten Walsche boonen verbouwd als landbouwgewas, waarvan 43 in Groningen en 4 in Zeeland vallen. Latere verslagen bevatten daarvan geene opgaven.

hoeveelheid zaaizaad toch iets meer, aangezien de zaden zooveel grooter zijn. Dit zaaien geschiedt ook hier het best op rijen. De zaden worden daartoe achter den ploeg min of meer regelmatig in de voor gelegd. Niet zelden poot men deze boonen ook op het reeds in den vorigen herfst of in het voorjaar geploegde land. Doeltreffend is de teelt van langstammige grauwe erwten daartusschen, die daarbij een voldoende stenn vinden. Bij het zichten of trekken der boonen worden de erwten dan in afzonderlijke bossen gelegd en vervolgens op de in hokken gezette boonen ter droging geplaatst.

Walsche boonen dienen, behalve tot voedsel voor den mensch, tot veevoeder, waartoe zij het best tot meel gemalen of gekookt worden. Het stroo heeft door de grootere peul- en bladmassa eene grootere voederwaarde dan dat der paardeboonen.

*c. Stok- en Stamboonen.* Deze behooren tot het geslacht *Phaseolus*, dat zich door het bezit van drietallige samengestelde bladen en bloemtrossen van de andere boonen gemakkelijk onderscheidt. De stokboonen bezitten een min of meer langen om andere voorwerpen (stokken) slingerenden stengel; de stengel der stamboonen is rechtopstaand en gewoonlijk meer vertakt. Allerlei overgangen komen daarvan voor. De onderscheiding in stok- en stamboonen geschiedt trouwens slechts in den tuin- of landbouw; de plantkundigen verdeelen de planten tot het geslacht *Phaseolus* behoorende, in twee soorten. Tot de eerste soort (*Phaseolus multiflorus*) brengen zij: de *pronkers*, *pronk-* of *Piet-Heinboonen*, in de Betuwe ook *Wollewanten* en *Moppeboonen* geheeten, eene slingerplant met witte, roode of bonte bloemen, in trossen vereenigd, die langer dan de bladen zijn en sikkelvormig gekromde peulen. Onder den algemeenen naam van *Phaseolus vulgaris*, met bloemtrossen welker stelen korter dan de bladen zijn, en meestal rechte peulen, vatten zij de andere stok- en de stamboonen als eene 2e soort te zamen. Van laatstgenoemde soort kent men eene menigte verscheidenheden, die inzonderheid in den vorm der zaden en der vruchten van elkander verschillen. Meer dan 100 worden daarvan in de prijscouranten der zaadhandelaars enz. opgegeven.

De belangrijkste zijn:

*Phaseolus compressus*, de *snijsboonen*, met platte peulen en zaden, meestal als stokboonen, maar ook als *stamsnij-* of *broeiboonen* voorkomende.

*Phaseolus gonospermus*, alzoo geheeten wegens de hoekige zaden, meestal stokboonen.

*Phaseolus ellipticus*, met ellipsvormige zaden.

*Phaseolus sphaericus*, met min of meer ronde zaden, meestal stokboonen.

De drie laatstgenoemde variëteiten zijn als *Turksche boonen*, *saladeboonen*, *prinsesseboonen*, *krombekken*, enz. bekend.

*Phaseolus oblongus*, de gewone *stamboonen* met meer langwerpige zaden, zelden stokboonen.

De stam- en stokboonen vereischen voor hare goede ontwikkeling een niet te zwaren, goed vruchtbaar gemaakten grond. Uit warmere luchtstreken afkomstig en aldaar meer veelvuldig verbouwd wordende, is eene droge, warme weersgesteldheid, overeenkomende met het klimaat dier streken voor haar het

meest dienstig. Zij ontkiemen eerst bij eene hoogere temperatuur dan onze meeste tuin- en landbouwgewassen, voor temperaturen lager dan 1 a 2° zijn zij reeds zeer gevoelig. Met den verbouw te beginnen vóór Mei is daarom veelal niet raadzaam. 1)

De stok- en stamboonen zijn een zeer algemeen gewas in den tuinbouw van Noderland. 't Doel harer teelt daarbij is in de eerste plaats de onrijpe vruchten als groente te oogsten. Slechts op eenige plaatsen, vooral in Noord- en Zuid-Holland, Zeeland, Noordbrabant, Drente en Limburg beslaat hare teelt eene grootere uitgebreidheid; zie de noot op bl. 198. Inzonderheid worden in Zeeland, vroeger tusschen de meekrapbedden, stamboonen verbouwd, waarvan eene witte hier veel geteelde verscheidenheid daarom ook bekend is onder den naam van Zeeuwsche boontjes. In meer zuidelijke landen worden zij vooral tusschen Maïs verbouwd. Niet onbelangrijk is ook de teelt van stokboonen, als beschuttingsmiddel rondom de tabaksbedden. In sommige streken van Noord-Holland legt men zich toe om stokboonen voor zaaizaad (pootgoed) te telen.

Evenals de andere peulvruchten, die men om het zaad of de vrucht teelt, moet een te dichten stand bij deze gewassen worden vermeden. 't Best worden zij gepoot of zoo ondiep mogelijk regelmatig in rijen gelegd. Voor de boonen met slingerenden stengel, plaatst men vóór of na het poten de noodige staken. Hoe zulks bij de tabakscultuur geschiedt, zal bij deze teelt worden vermeld. De teelt in rijen of op regelmatige afstanden veroorlooft natuurlijk 't bewerken van den grond daartusschen. Rijp zijnde worden de stamboomplanten in haar geheel opgetrokken, in bossen gebonden en aan stokken opgehangen om te drogen. De peulen der stokboonen worden van de stengels afgeplukt en ter verdere droging op een kleed in de zon of op een goed geluchten zolder gelegd. De opbrengst bedraagt van de stamboonen 10—30 HL. van de H.A., die der stokboonen is minder met zekerheid bekend. Van pronkers zal de opbrengst bij de tabaksteelt worden vermeld.

#### B. ERWTEN (*PISUM SATIVUM*).

In vele opzichten verschillen de Erwtten van de Boonen. Hare zwakkere stengels kunnen zich alleen niet staande houden; zij worden gesteund doordien de klauwieren der eene plant zich om den stengel eener andere plant of om het bijgevoegde rijs wikkelen. Voor de teelt is het bijvoegen van rijs of het verbouwen van planten met sterkeren stengel, b.v. boonen daartusschen dus veelal noodig. Alleen die met korten stengel, zoogenaamd kortstammige erwtten, kunnen onder de gewone omstandigheden zich zelve staande houden en deze zijn dan ook voor de cultuur in het groot, op 't open veld, het meest geschikt.

*Soort en verscheidenheden.* Hoeveel verschil er ook tusschen de geteelde Erwtten moge bestaan, de plantkundigen beschouwen al die verscheidenheden als planten van eene en dezelfde soort (*Pisum sativum*). Daartoe worden dus niet enkel de meer in 't groot op het open veld geteelde gele, blauw-

1) Voor ziekten en schadelijke dieren zie men: Prof. J. Ritzema Bos, *Ziekten en beschadigingen der cultuurgewassen, I en II.*

*groene, grauwe, oranjekleurige* erwten enz. gerekend, maar ook de in tuinen gekweekte *peulen* of *schijlerwten* en de *doperwten*, *doppers* of *peulvruchten*. Gelijk bekend worden de peulen inzonderheid om de geheele vrucht en de doppers om het zaad in onrijpen toestand geteeld. Wij zullen ons hier met de Erwten meer op het open veld verbouwd, die men ook ter onderscheiding van de in tuinen geteelde, Velderwten zou kunnen noemen, bezig houden. Ter loops zij hier nog opgemerkt, dat vooral van de grauwe en groene eene menigte verscheidenheden bestaan, *capucijners*, *gewone grauwe* en *kleine grauwe rozijnerwten*; *kortstammige (Zeeuwsche)* en *langstammige groene (schokkers)* enz. Een grooter verschil vertoonen de zoogenaamde *kroonerwten*, alzoo geheeten om de eigenaardige plaatsing der bloemen in eene kroon of een scherm aan den top der stengels. De gewone grauwe en kleine grauwe erwten worden thans weinig meer verbouwd en zijn meest vervangen door capucijners, rozijn- en blauwpeul- of slakerwten. Volgens een onderzoek van J. H. Mansholt is de blauwe kleur der peul moeilijk constant te krijgen. Die kleur gaat ook op de erwt over. Als een mooie aan de Rijkslandbouwschool gekweekte erwt noemen wij nog de Victoria. Zie Pl. II, Fig. 4—6 en 8—11.

*Klimaat en grond.* In de vruchtwisseling bekleeden de Erwten eene dergelijke plaats als de Boonen. Inzonderheid op de meer zandige gronden vormen zij eene geschikte vrucht tusschen twee granen, b.v. Tarwe en Gerst. Aangezien zij iets gevoeliger voor koude en vochtigheid zijn, worden zij in den regel iets later gezaaid. Zware kleigronden zijn minder voor Erwten dan wel voor Boonen geschikt; daarentegen kunnen Erwten beter dan Boonen op de zandgronden worden verbouwd. Niet te zware kalkhoudende kleigronden zijn voor Erwten het meest gepast. Op gronden, die veel humus bevatten (veengronden), schieten zij niet zelden te veel in 't loof en geven weinig of geen vrucht; eene matige hoeveelheid humus in den grond is nochtans voordeelig voor de erwten-cultuur. Sommige grondsoorten leveren week-, andere hardkokende erwten. Volgens onderzoek van Ritthausen onderscheiden zich de weekkokende bij een gelijk legumingehalte van de hardkokende door een hooger gehalte aan phosphorzure kali en in het algemeen aan phosphorzuur en een geringer gehalte aan phosphorzure kalk en magnesia en aan kali, dat niet aan zuren of aan legumin gebonden is. Bij het koken der erwten schijnt nu eene omwisseling van de kali en de kalk of magnesia plaats te hebben, zoodat de kali aan het phosphorzuur gebonden en kalk en magnesia vrij komen, die nu met het legumin eene hoornachtige onoplosbare verbinding vormen. Ofschoon dus de oorzaak gezocht moet worden in de verhouding tusschen het phosphorzuur en de bases, als kalk en kali, van de asch, is het verband tusschen deze eigenschap der erwten en de samenstelling van den grond nog niet voldoende aangetoond. Slechts dit schijnt vast te staan, dat de erwten vooral hardkokend worden op eenen bodem die, sterk met stalmest bemest, betrekkelijk rijk aan kali en arm aan phosphorzuur is.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Deels door insecten, deels door verschillende ziekten of ook door aanhoudend regenachtig weer tegen het rijpworden of in den oogsttijd, kan de erwteenteelt soms geheel mislukken.

De insecten, schadelijk voor dit gewas, zijn: 1. *kevers*: a. *erwtenukever*, *Bruchus pisi*, in leefwijze overeenkomende met de boonenukever; b. *aardvlooiën*

en eenige *snuitkevers*, vooral *Sitones lineatus*. 2. *vinders* en wel: a. eenige *wilen* tot het geslacht *Mamestra* behoorende; b. de *erwtenbladroller*, *Grapholitha nebritana* en *G. dorsana*; c. de *gammavinder*, *Plusia gamma*. 3. *Halfvleugeligen*, waartoe de erwtenbladhuishuis, *Aphis pisi*, Fig. 176, behoort. 4. *Tweevleugeligen*, de erwtengalmug, *Cecidomyia Pisi*. De larve hiervan leeft evenals de rupsen der bladrollers in de peulen.

*Meeldauw* (*Erysiphe communis*), *roest* (*Uromyces Pisae*) en eene schimmelsoort (*Peronospera viciae*) veroorzaken de zoogenaamde ziekten bij de erwten, welke veelal, evenals bij boonen, met het optreden der bladluizen gepaard gaan. Eene te sterk gedrevene teelt op denzelfden grond doen deze ziekten gewoonlijk in sterke mate toenemen.

*De teelt.* De bewerking van den grond voor Erwten is nagenoeg dezelfde als voor Boonen. De omstandigheid, dat zij des voorjaars later gezaaid kunnen worden, veroorlooft nochtans eene betere of meerdere voorjaarsbewerking van den grond voor dit gewas. Eene versche bemesting met stalmest is voor Erwten, althans op kleigronden, zelden gepast, daar zij dan te veel in het loof groeien en ook schimmel, honigdauw en bladluizen hun nadeeligen invloed meer uitoefenen. Bij gebruik van kunstmest achten wij hier evenals bij Boonen, eene bemesting met superphosphaat (of beendermeel) en kalimest op hare plaats.

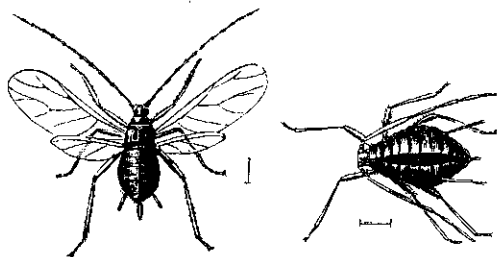


Fig. 176. Erwtenbladluis, links een gevleugeld exemplaar.

Op gronden, waarin men mag verwachten, dat weinig salpeterzuur aanwezig is, schijnt ook eene kleine hoeveelheid chilisalpeter, b.v. 50 K.G., kort na het zaaien, gunstig te werken, evenals bij boonen en andere peulvruchten, om de planten in den eersten tijd van haren groei van stikstof te voorzien.

Ofschoon nog veelal uit de hand gezaaid, is de rijenteelt toch veel gepaster. Bij het zaaien op rijen kan de gewone zaaimachine worden gebruikt en na het opkomen der erwten de grond met de gewone schoffelmachine worden bewerkt. De afstand der rijen wordt even groot als of beter iets grooter genomen dan bij granen. Bij gebruik van rijs neme men den afstand grooter, b.v.  $\frac{1}{2}$  meter. Eene behoorlijke bedekking van het zaad is bij erwten veelal noodig inzonderheid in drogend weer en ter bescherming tegen de vogels.

De hoeveelheid zaaizaad bedraagt bij rijenteelt gewoonlijk 1.5 a 2.5 H.L., bij het uit de hand saaien 2.5 a 3 H.L.

De oogsttijd valt, al naar het weer, in Augustus of September. Veelal worden zij zeer ongelijk rijp. 't Is daarom noodig, dat zij, gesneden of getrokken, op het veld narijpen, maar ook hieraan zijn vele bezwaren verbonden, wijl zij slechts in schooven gelegd kunnen worden. Voor dit drogen worden thans veelal klaverruiters gebruikt. Was er rijs bij gezet, zoo kan men ze hierop zeer goed laten narijpen. Eene andere methode, vooral in regenachtig weer, is de Erwten in tollen of kleine stapeltjes van ongeveer  $\frac{3}{4}$  voor te

zetten en met stroo te bedekken. Zij kunnen dan iets groener gesneden of getrokken worden; en na het eerst een paar dagen in schooven gelegen te hebben stapelt men ze op en laat ze staan totdat de erwten hard geworden zijn. Ook wil men opgemerkt hebben, dat tengevolge van het plukken in nog eenigszins groenen toestand, de erwten beter koken.

Wegens de menigvuldige misgewassen loopt de opbrengst der Erwten zeer uiteen; soms bedraagt zij slechts eenige weinige hectoliters, soms 30 a 40, ja in 1889 tot 58 HL. van de hectare. 20—25 HL. kan als eene gemiddelde opbrengst beschouwd worden. Een hectoliter erwten weegt 77—81 KG. Niet minder loopt de opbrengst aan stroo uiteen: 1000—2500 KG., soms nog meer.

*Gebruik der producten.* De velderwten dienen hoofdzakelijk tot voedsel voor den mensch, de mindere qualiteiten tot veevoeder, inzonderheid wanneer de prijzen laag zijn. Tegenwoordig worden de beste qualiteiten groene erwten, voornamelijk schokkers, ook gepeld, de groene zaadlobben der kern vallen dan uiteen (spliterwten voor erwtensoep); de schillen, soms tot koeken geperst, dienen tot veevoeder. Erwtenstroo vormt, mits goed gedroogd, een uitstekend veevoeder, inzonderheid voor schapen. Met schimmels bezet — en dit is in den regel 'tgeval wanneer er bladluizen op voorkomen of bij langdurigen regen in den oogsttijd, — wordt het hoogst schadelijk geacht.

### C. EENIGE ANDERE PEULVRUCHTEN.

Behalve Boonen en Erwten worden in Nederland nog *Wikken* en in zeer geringe hoeveelheid *Linzen* geteeld, deels om het zaad, deels als voedergewas, of voor groenbemesting, inzonderheid in de Boven-Betuwe, in Zeeland, op de kleigronden van Noord-Brabant en Groningen en in Limburg 1).

1. De *Wikken* bezitten evenals de Erwten gevinde bladen, welker tophlaad-

	HOOFDGEWAS.		WIKKEN.		LINZEN.		
	1891	1898	VOORVRUCHT.		1891	1898	1898
	t/m	t/m	1891	1898	t/m	t/m	t/m
Groningen	40	94	81	394	—	—	—
Friesland	6	2	—	—	—	—	—
Drente	1	—	2	20	—	—	—
Overijsel	1	—	—	—	—	—	—
Gelderland	509	539	49	49	16	3	7
Utrecht	235	216	5	5	15	3	—
Noord-Holland	62	24	—	—	—	—	—
Zuid-Holland	37	18	3	3	—	—	—
Zeeland	183	103	5	5	—	—	—
Noord-Brabant	14	6	1	1	—	1	5
Limburg	96	76	5	5	—	5	28
Nederland	1184	1078	151	471	21	12	40

1) Er waren betoeld met

jes in klauwieren zijn veranderd; hare stengels en blaadjes zijn echter kleiner en daardoor zijn zij op het eerste gezicht van de Erwten te onderscheiden. Hare zaden zijn rond maar eenigszins afgeplat.

Men onderscheidt verschillende soorten van wikken; verscheidene komen daarvan bij ons in het wild voor. De gekweekte en hier bedoelde soort is de *Voederwikke* (*Vicia sativa*), Fig. 177, Pl. II, 16, die veelal als zomergewas geteeld wordt, maar waarvan men door vervroegde cultuur in landen met minder strenge winters eene verscheidenheid als winterwikke heeft verkregen. Eene andere vooral in Frankrijk als voedergewas gewaardeerde soort is de *Narbonner* of *Fransche wikke* (*Vicia narbonensis*), die meer stengel- en blad-

massa en grootere zaden levert. Ook de *Zandwikke* (*Vicia villosa*) wordt meer als voedergewas geteeld. Zie hierachter.

De teelt der Wikken komt nagenoeg met die der Erwten overeen. Zij wordt inzonderheid aanbevolen op die gronden, welke voor Erwten te zwaar zijn of eene te vochtige ligging hebben. Ook worden de Wikken door dergelijke ziekten aangetast. Zij hebben echter minder te lijden van insecten en daarom wordt hare teelt in plaats van Erwten aanbevolen, wanneer de schade in laatstgenoemd gewas door insectenbederf zeer groot wordt.

In de vruchtopvolging bekleeden de Wikken eene dergelijke plaats als Erwten. Inzonderheid vormen zij op bovengenoemde grondsoorten eene uitstekende voorvrucht voor Tarwe en Koolzaad, in het laatste geval natuurlijk alleen tot groenvoeder geteeld.

De benoodigde hoeveelheid zaaizaad bedraagt 1 a 2 HL., als voedergewas geteeld meer.

Zij brengen soms 20 HL. en meer van de HA. aan zaad op, maar gewoonlijk niet meer dan 10 a 15 HL. van 70 a 80 KG. De stroo-opbrengst bedraagt 1—3000 KG. van de hectare.

2. *Linzen*. Ook van Linzen kent men eene menigte soorten en verscheidenheden, die onder anderen door de bloeiwijze, de grootte en den vorm der vruchten en zaden enz. van elkander verschillen. De meest gewone en geteelde

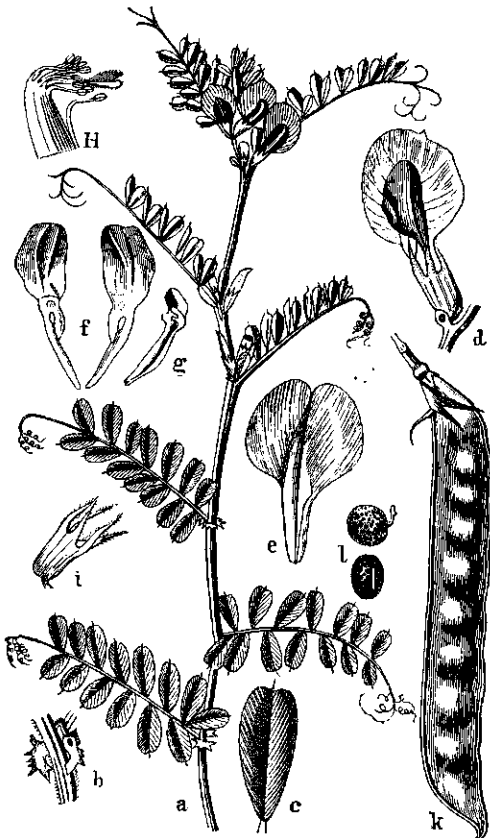


Fig. 177. Voederwikke (*Vicia sativa*). a. stengel met bladeren; b. steunblaadjes; c. blaadje; d. bloem; e. de vlag der bloem; f. vleugels; g. kiel; H, stamper en meeldraden; i, kelk; k, peul; l, zaden.

soort is bij de plantkundigen bekend als *Ervum lens*, met kleine, smalle blaadjes en vruchten, die slechts 2 zaden bevatten, welke met de wikkenbladen veel overeenkomst hebben.

Evenals Wikken bereiken deze planten eene geringere grootte dan Erwten. Hare opbrengst aan zaad en stroo is dan ook niet groot en schoon beide zeer voedzaam mogen zijn, beslaat hare teelt om het schrale beschot slechts eene geringe nitgebreidheid. In ons land worden zij in kleine hoeveelheid verbouwd in Utrecht, Gelderland (Tielerwaard) en Noord-Brabant, hoofdzakelijk als voedergewas. Als zoodanig vormen zij wellicht ook op onze zandgronden eene gepaste vrucht om met de graanen en aardappels af te wisselen. Wij zullen daarop later terugkomen. Voor het winnen van zaad worden zij, om den grond vrij van onkruid te houden, het best op rijen geteeld. Men heeft dan ongeveer 1 HL. zaaizaad noodig en oogst 10—17 HL. van ongeveer 80 KG. Aan stroo brengen zij ongeveer 1000 KG. van de hectare op.

Eene andere peulvrucht, die wellicht voor onze zandgronden past, is de éénbloeijende Lins of *Wiklens* (*Vicia monantha*), die volgens Krafft zoowel in Noord- als Zuid-Europa op zandgronden en vooral daar, waar Erwten en Wikken niet voortwillen, geteeld wordt. Ook hiervan gebruikt men ongeveer 1 HL. zaaizaad en oogst 13—22 HL. zaad met ongeveer 2000 KG. stroo.

De zoogenaamde *pois chiches* der Franschen of de *Kichers* der Duitschers (*Cicer arietinum*) worden in zuidelijk Europa in niet geringe hoeveelheid verbouwd, inzonderheid op droge kalkgronden, waar de gewone erwten niet goed voortwillen. 't Klimaat van Nederland is allicht te koud voor dit gewas.

Nog kunnen hier worden vermeld de verschillende soorten van *dolie* of *dolichosplanten*, die met de Phaseolen veel overeenkomen en in meer zuidelijke landen: China, Japan, Perzië, Spanje, Italië en in de omstreken van de Middellandsche zee in Frankrijk, hare plaats bekleeden. Daartoe behooren ook de hier te lande als proef gekweekte *Sojaboonen* (*Soja hispida* Moench), die in Oostenrijk ingevoerd, aldaar met succes geteeld, en volgens Haberlandt<sup>1)</sup> waarschijnlijk op meerdere plaatsen in Europa met goed gevolg verbouwd zouden kunnen worden. Niet alleen is de opbrengst dezer boonen, waarvan men nog eene bruinroode met witte navel en eene gele variëteit onderscheidt, aanzienlijk, maar 't zaad en stroo zijn ook rijker aan eiwitstoffen en daardoor voedzamer dan die van Erwten. De planten in groenen toestand zoowel als het stroo worden door 't vee gaarne gegeten. De zaden vormen bij de volkeren van Oostelijk Azië een zeer algemeen menschevoedsel.

Ons klimaat schijnt te vochtig te zijn om de zaden in October, wanneer zij eerst geoogst kunnen worden, voldoende te doen rijpen, en bovendien kunnen muizen, die ze bij voorkeur opzoeken, er aanzienlijke schade in aanrichten.

Van de lupinenteelt enz. zal bij den verbouw van peulvruchten om de stengel- en bladmassa melding worden gemaakt.

<sup>1)</sup> F. Haberlandt, *Die Sojabohne*, Weenen 1878. Zie ook Ernst Wein, *Die Sojabohne als Feldfrucht*, Berlijn 1881.



## 4. DE TEELT VAN OLIEZADEN.

De olieozaden behooren tot die landbouwproducten, welke op de boerderij niet verbruikt maar bepaald in den handel gebracht worden. Planten, welke dergelijke producten leveren, worden daarom gewoonlijk handelsgewassen genoemd. Behalve de oliezaad-voortbrengende planten behooren daartoe: de Tabak, Meckrap, Cichorei enz.

't Getal planten, wier zaden rijk aan olie zijn, is niet onaanzienlijk. In meer zuidelijke landen zijn het vooral de Olijfboom, die de olijfolie, de Oliepalm, die de palmolie en de Amandelboom, die de amandelolie levert. Verder noemen wij nog de mede in warme landen (Afrika, Brazilië, Mexico, Zuidelijke staten van Noord-Amerika, Indië, Spanje en op Sicilië) verbouwde Aardnoten (*Arachis hypogaea*), uit wier in den grond groeiende nootjes (olienootjes) de aardnoot- of arachidenolie verkregen wordt.

De voor onzen landbouw meest belangrijke oliezaadplanten behooren tot de familie der Kruisbloemigen. Het zijn:

A. Kool-, Raapzaad en de verscheidenheden daarvan; B. Dederzaad of Huttentut, en C. zwart en wit Mosterdzaad.

Daarbij voegen zich:

D. De Slaapbol of Maankop, en E. enkele andere olieozaden, waaronder de eene enkele keer in het groot maar algemeen als sierplant gekweekte Zonnebloem (*Helianthus annuus*), alsmede Vlas en Hennep. De meeste dezer planten behooren tot andere familiën dan de Kruisbloemigen.

Daar Vlas en Hennep echter hoofdzakelijk om den stengel worden geteeld en het winnen van zaad daarbij meer eene bijzaak is, zullen wij die hier slechts ter loops vermelden.

Al deze planten hebben dit gemeen, dat zij met een penwortel in den grond bevestigd en, met uitzondering van Vlas, rijk bebladerd zijn. Zoowel om deze als nog andere redenen vormen zij gepaste vruchten om met de, vezelige wortels en meestal minder bladmassa bezittende, granen af te wisselen. Sommige olieozaden, en meer bepaald het Kool- en Raapzaad, zijn hier te lande voorzeker al vroeg verbouwd en naar Duitschland en Frankrijk overgebracht; andere zijn later ingevoerd en werden in het eerst als zomergewassen geteeld.

Van de koolsoorten geven wij vooreerst het volgende overzicht.

## A. KOOLZAAD, RAAPZAAD ENZ.

Deze behooren tot het geslacht *Brassica*. Wij telen daarvan eenige soorten en van elk eenige verscheidenheden, deels om het zaad, deels om het loof of blad, deels om de knollen. Om de betrekking, waarin deze planten tot elkander staan, beter te doen zien, geven wij hier daarvan het volgende overzicht volgens Langethal<sup>1)</sup>. De verscheidenheden, die om de knollen of de bladmassa geteeld worden, behandelen wij natuurlijk later.

<sup>1)</sup> Dr. Chr. Langethal, *Handbuch der landw. Pflanzenkunde und des Pflanzenbaues*, III, S. 96.

## SOORTEN.

1. *Brassica oleracea*.

Alle bladen zijn blauwachtig groen en onbehaard, de bovenste, aan hunnen voet *niet hartvormige* bladen zijn ongesteeld, maar *omsluiten* met hunnen voet *den stengel niet*. De bloemen zijn *heldergeel* en staan in den knoptoestand dicht bij elkander aan den top der stengels; ontloken zijnde, staan zij, door verlenging van den stengel, *veel lager* dan de nog niet ontloken knoppen aan den top.

2. *Brassica Napus*.

Kleur der bladen als 1; de bovenste bladen *omvatten* met hun *hartvormigen* voet *den stengel half*. De bloemen zijn *goudgeel*; de stand der bloemen en knoppen is als bij 1; de hauwen staan iets verder uit elkander.

3. *Brassica Rapa*.

De onderste (wortel-) bladen zijn grasgroen en behaard, de bovenste blauwachtig groen en onbehaard; de bovenste bladen omvatten met hun diep ingesnoden hartvormigen voet den stengel geheel. De bloemen zijn *goudgeel* en staan zoowel in den knoptoestand als ontloken dicht bijeen; eerst later staan de hauwen door verlenging van den stengel lager dan de nog aanwezige bloemen en knoppen in den top.

## VERSCHEIDENHEDEN OF RASSEN.

a. *Brassica oleracea acephala*.

Moesc, spruitkool, palmkool, mergkool enz.

b. *Brassica oleracea sabauda*.

Savoyekool, kapperkool enz.

c. *Brassica oleracea capitata*.

Sluit- of kabuiskool.

d. *Brassica oleracea gongylodes*.

Koolrapen boven den grond of kohlrabi.

a. *Brassica Napus oleifera*.

Koolzaad, nog te onderscheiden in *winter-* en *zomerkoolzaad*.

b. *Brassica Napus rapifera*.

Raapknollen of ook koolrapen onder den grond, nog van verschillende vorm en deels geel, deels wit van kleur.

a. *Brassica Rapa oleifera*.

Raapzaad, waarvan men nog onderscheidt:

aa. winteraapzaad,

bb. zomeraapzaad of boterzaad,

cc. bieuitsaad,

dd. aveelzaad.

b. *Brassica Rapa rapifera*.

Meiknollen, stoppelknollen; turnips, Fransche rapen enz.

Het Koolzaad is dus het meest verwant met de raapknollen en waarschijnlijk door voortgezette cultuur daaruit ontstaan, het Raapzaad met meiknollen enz. en door voortgezette cultuur daaruit wellicht verkregen. Als variëteiten van het laatstgenoemde oliezaad kunnen worden beschouwd, behalve het Zomeraapzaad, het Aveel- en Bieuitsaad.

A. a. *Koolzaad (Brassica Napus oleifera)*.

Evenals de andere hierboven vermelde oliegewassen bezit het Koolzaad een stevigen penwortel, die zich slechts weinig vertakt, een breedbebladerden,

min of meer vertakten stengel en bloemen, die door hare gele kleur aan het landschap, waar de koolzaadteelt veelvuldig uitgeoefend wordt, in den bloeitijd een eigenaardig aanzien geven. Het Koolzaad is onder de kruisbloemige oliegewassen het meest geacht; het levert de grootste zaden, die de meeste olie bevatten, Pl. II, 20.

Van het Koolzaad bestaan verschillende variëteiten als reuzen-, dwerg-, Nieuw-Zeelandsch, Hamburger Koolzaad enz., die door korteren of langeren groeitijd, de lengte der stengels, de grootte der hanwen enz. verschillen, maar waarschijnlijk een gevolg zijn van het zeer verschillend klimaat, waaronder het Koolzaad verbouwd wordt. Kruisbestuiving door insecten en verbetering waar zij samen verbouwd worden, heeft bij deze variëteiten ook zeker plaats.

*Klimaat en grond.* Overal toch waar men wintergranen teelt, kan ook Koolzaal verbouwd worden. Men teelt het dan ook zoowel in het zuiden van Zweden, als in Italië, Hongarije, Algiers en ander zuidelijke landen. De kwaliteit van het in deze verschillende gewesten gewonnen zaad is echter niet dezelfde. Zie I, bl. 176. In strenge winters vriest het dood; meestal is het niet door den winter komen echter een gevolg van insectenbedorf. Evenals Tarwe, Gerst en Boonen is het Koolzaad vooral een gewas voor kleigronden. Het kan echter ook op niet al te droge en liefst kalkhoudende zandgronden worden geteeld, wanneer deze slechts goed gemest zijn. Ook op de ontgonnen veengronden, zoowel in de Groninger veenkoloniën als bij Rimpau's damcultuur, I, bl. 313, wordt het met goed gevolg verbouwd. De zeekleigronden van Groningen, Friesland, Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant leveren de grootste hoeveelheid van het in Nederland geteelde koolzaad, die echter niet voldoende is om onze talrijke olieslagerijen te gorieven, zoodat meer in- dan uitgevoerd wordt. Wegens de onzekere opbrengst en de betrekkelijk lage prijzen door concurrentie met de petroleum, is de teelt aanzienlijk afgenomen. Bepaaldelijk is dit het geval op de rivierkei in Gelderland, waar zij door die der Suikerbieten en in Friesland waar zij door die van Aardappelen vervangen is<sup>1)</sup>. Slechts in enkele jaren wordt de teelt, ten gevolge van de gunstige prijzen in verhouding tot de andere landbouwproducten, weder iets uitgebreid. Vele landbouwers beschouwen het verbouwen van Koolzaad ook als een geschikt middel om den grond in eenen goeden staat van vruchtbaarheid te houden. Moge de opbrengst niet geëvenredigd zijn aan de kosten van bemesten en bewerken van den grond, die men voor dit gewas besteedt, te meer daar het veelal op de uit hunnen aard reeds vruchtbare klavervelden wordt geteeld, de meerdere zekerheid, dat men na Koolzaad eenige goede graanvruchten kan verhouwen, doet hen aan de koolzaadteelt vasthouden.

<sup>1)</sup> In Nederland waren met Koolzaad beteeld:

van 1851—1860	28658 HA.	van 1881—1890	7655 „
„ 1861—1870	23117 „	„ 1891—1898	5084 „
„ 1871—1880	12690 „	in 1898	6983 „

In 1897 werd voor eene waarde van 3397000 gulden en in 1898 voor 1512000 gulden koolzaad meer in- dan uitgevoerd.

Intusschen verandert de zienswijze der boeren dienaangaande toch langzamerhand. En zoo bestemmen sommigen hunne beste klavervelden niet langer voor het onzekere Koolzaad, maar verbouwen hier liever Haver, die een ruim beschoot geeft, en telen zogenaamde stoppelkool, tusschen twee graanvruchten in, welke stoppelkool weliswaar nog onzekerder is, maar waarbij men ook weinig verliest. De vroegere koolzaadteelt in het Oldambt (provincie Groningen), tusschen de ver verwijderde boonenrijen, bl. 200, kan als eene halve braak beschouwd worden, aangezien men hierbij gelegenheid vindt het land van onkruid te



Fig. 178. Koolzaad, aangetast door de spikkelziekte.

zuiveren. Daar, waar nog de volledige braak in zwang is, wordt in den regel op het gebrakte land Koolzaad geteeld om evenals elders door Gerst of Tarwe opgevolgd te worden. In Groningen verbouwt men na klaverkool veelal Gerst, na stoppelkool, die een minder vruchtbaren bodem achterlaat, ook wel Tarwe. In Zeeland volgt in den regel altijd op Koolzaad Tarwe, en hier wordt het daarvoor als eene zeer goede vóórvrucht beschouwd, vooral voor de qualiteit.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Gelijk hierboven reeds gezegd is, behoort het Koolzaad tot die gewassen, waarvan de teelt nog al eens mishukt. Insektenbederf is daarvan veelal de oorzaak, maar ook bepaalde ziekten door schimmelpplantjes veroorzaakt, zijn bij dit gewas waargenomen. Als zoodanig zijn bekend: *a. Polydesmus exitiosus*, Mont, in Duitschland koolzaadbederf, hier verslag in de peulen of spikkelziekte, Fig. 178, geheeten, die zich bij vochtig weer en vooral daar waar het gewas geil is, op de hauwen vertoont in den vorm van zwarte plekken. De daardoor aangetaste hauwen worden spoedig geel, schrompelen ineen en het schijnbaar rijpe zaad valt er uit, of, in geval het geoogst wordt, bekomt men toch noodrijpe ineengeschrompelde korrels. *b. De sklerotiënziekte*, veroorzaakt door een schimmel, de *Sclerotiana Libertiana*, Fuckel, komt op den stengel der koolzaadplant maar ook op Herik, *Raphanus Raphanistrum*, I, bl. 332, en wellicht op nog meer planten voor. Van de hierdoor aangetaste planten veranderen de stengels van beneden af geel- of witachtig van kleur en de vrucht rijpt vóór zij geheel volgroeid is. In den stengel vindt men hier en daar zwarte, eenigszins op zaden gelijkende

korrels (Sklerotiën) van 4—15 mM. lengte, waaruit de voor de voortplanting dienende sporen zich ontwikkelen. Het uitroeien der Herik, het verbranden van 't koolzaadstroom en de rijenteelt of een niet te dichten stand van 't gewas zijn middelen tegen deze ziekte. Bij 't verslag in de peulen raadt Kühn aan, 't koolzaad te snijden en in hoopen te zetten, zoodra de ziekte zich vertoont, moge het ook nog niet geheel rijp zijn; het rijpt in de hoopen dan voldoende na om kiembaar zaad, dat even rijk aan olie is, te geven.

Van de dieren, die als schadelijk voor het Koolzaad bekend staan, vermelden wij de volgende insecten: *a. kevers* en wel *aa. de aardvloer* der stengels en bladstelen, *Psylliodes chrysocephalus*, waarvan de nog geen centimeter lange larven des winters in de stengels en bladstelen leven, deze in hunne



Fig. 179.  
Koolzaad-  
glanskever  
(*Meligethes  
aeneus*).

als schadelijk

lengte doorboren en in te groote hoeveelheid aanwezig, de planten veelal doen sterven; *bb. de geelgetrepte aardvloer* der bladeren, *Haltica nemorum*: het volkomen insect, de kever, vernielt bij veel droogte niet zelden het pas gezaaide koolzaad en treedt als zoodanig het meest schadelijk op; de larve leeft in de bladschijven en maakt hierin gangen; de hierdoor veroorzaakte schade is echter van geringe beteekenis; *cc. de kever* van de gallen aan de wortels, *Ceutorhynchus sulcicollis*: de door de larnen van dezen kever veroorzaakte uitwassen (gallen) schijnen de plant echter weinig te benadeelen. Voorts zijn nog waargenomen: *dd. de larven* van *Baridius chloris* en *Agrotis*

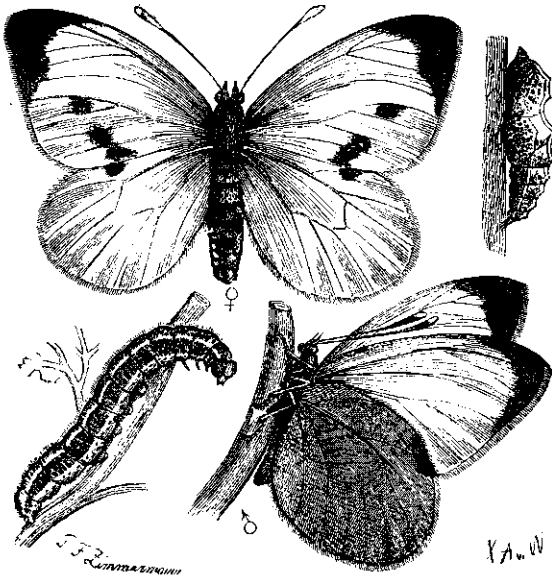


Fig. 180. Koolwitje (*Pieris Brassicae*), mannetje zittend, wijfje vliegend; rechts boven de pop, links onder de rups.

*haemorrhoidalis* aan den stengel en de wortels; die van sommige aardvloersoorten, van den koolzaadglans-

kever (*Meligethes aeneus*), Fig. 179, en van *Ceutorhynchus assimilis* in de bloem; de drie laatsten ook als volkomen insect.

*b. Vlinders* en wel *aa. het groote witje* en *het koolwitje*, *Pieris Brassicae*, Fig. 180, en *P. napi*, waarvan de rupsen soms ook het Winterkoolzaad, maar meer de bladen van het Zomerkoolzaad, witte Mosterd en ver-

wante planten aantasten; *bb. het pistooltje of de gammavlinder*, *Plusia gamma*, Fig. 181, schadelijk inzonderheid voor olie-zaden in het algemeen. Verder zijn als schadelijk bekend: *cc. de rups* van de *winterzaaduil* aan den stengel en wortel, die van het *koolzaadmotje*, *Tinea xylostella* aan de bloem en die van

*Botys margaritalis*, Fig. 182, aan de hauwen, waarin zij ronde gaten bijt,

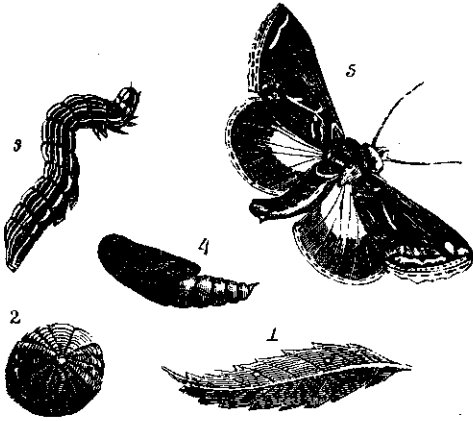


Fig. 181. Het pistoeltje of de gammavliinder (*Plusia gamma*). 1, eieren; 2, een ei, vergroot; 3, rups; 4, pop; 5, volkomen insect.

welke daardoor het uitzicht eener fluit bekomen, om welke reden zij in Duitschland de fluitjesmaker wordt geheeten. Nog zijn als schadelijk bekend: van de vlies-

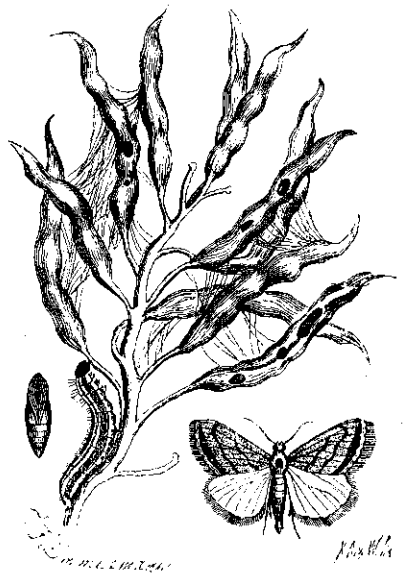


Fig. 182. Fluitjesmaker (*Botys margaritalis*). Aangetaste hauwen met spinsel en verder rups, pop en vliinder.

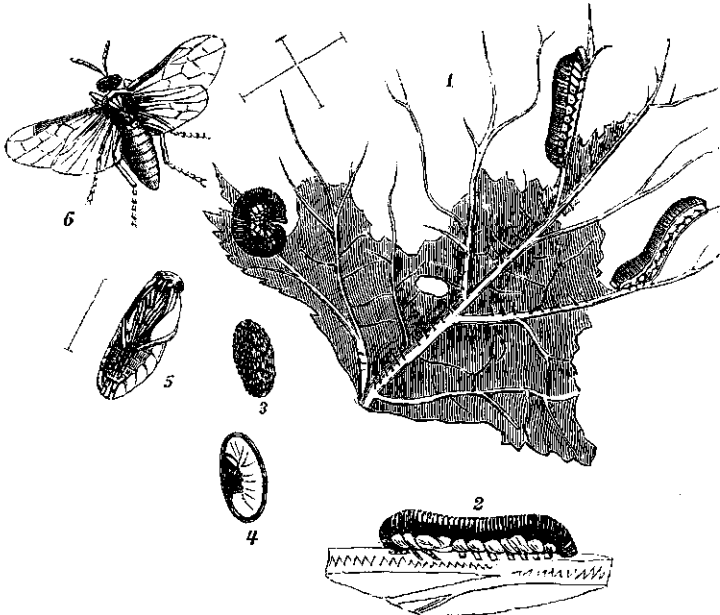


Fig. 183. Kool- of knollenbladwesp (*Athalia spinarum*): 1, een blad, ten deele door de bastaardrups afgevreten; 2, de rups, vergroot; 3, cocon, waarin de rups zich in de aarde verschuilt; 4, de cocon geopend; 5, pop; 6, vrouwelijke bladwesp. 2, 5 en 6 zijn vergroot; de natuurlijke grootte is door de lijntjes aangegeven.

vleugeligen de kool- of knollenbladwesp, *Athalia spinarum*, Fig. 183, waarvan

de basterdrups de bladeren eet; van de *twee vleugeligen* het *koolzaadgalmuggje*, *Cecydomyia Brassicae*, waarvan de made de jonge haren aantast, de koolvlieg (*Anthomyia Brassicae*), Fig. 184, waarvan de larve in de wortels van Koolzaad maar ook in die van Bloemkool leeft, en van de *halfvleugeligen* de *koolbladhuisc*, *Aphis Brassicae*, aan bladeren en stengels.

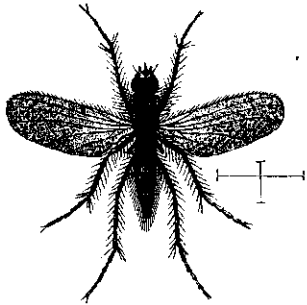


Fig. 184. Koolvlieg (*Anthomyia Brassicae*), vergroot.

Voorts nog millioenenpooten (*Polydesmus complanatus*) aan de wortels.

Directe middelen ook tegen deze insecten zijn niet bekend of althans in het groot weinig uitvoerbaar, zooals b.v. het strooien van kalk en asch tegen de aardvloer. Maar door eene gepaste vruchtwisseling en door het telen van krachtige planten, kan toch, ook bij 't Koolzaad, veel tegen de insecten gewaakt worden.

*De teelt.* Gaat men na op welken grond en na welke gewassen het Koolzaad, blijkens de ondervinding, het best geteeld wordt en neemt men daarbij in aanmerking den grooten en diepgaanden penwortel, dien dit gewas bezit, dan mag daaruit het besluit getrokken worden, dat eene goede en diepe bewerking van den grond voor dit gewas van veel belang is, ofschoon het nog moeilijk valt, het nut daarvan overigens in het rechte licht te stellen. Al naar den tijd, dien er voor 't bewerken van den grond overblijft, verschilt dit ook nog aanmerkelijk. Klaver- en stoppelveelden worden soms eenvoudig getweevoord, soms (bij veel onkruid vooral en als de tijd het toelaat), vaker geploegd. Bij de halve braak in 't Oldambt, ploegt men tusschen de Boonen, waar het Koolzaad gezaaid zal worden, eenige malen. Zoo ook natuurlijk bij de volle braak.

In den regel wordt het land voor Koolzaad bemest met stalmest. Chilisalpeter en zwavelzure ammoniak met of zonder superphosphaat en guano voldoen, ter overbemesting van een schraal gewas in het voorjaar, in den regel uitstekend. Eene overbemesting van 100 a 150 KG. van eerstgenoemden kunstmest vergoedt in den regel de gemaakte onkosten door de meerdere opbrengst ruimschoots. Met recht onthouden sommige landbouwers dan ook aan het onzekere Koolzaad den stalmest geheel of gedeeltelijk, bestemmen die voor andere gewassen en bevorderen, zoo het door den winter gekomen is, in het voorjaar zijnen groei door eene overbemesting met Chilisalpeter of, zoo daaraan behoefte bestaat, om den grond meer vergoeding te geven voor het geroofde, met een mengsel van Chilisalpeter en superphosphaat.

Behalve de bovenvermelde heeft de landbouwer nog eene andere en wellicht gewichtiger reden, waarom hij het Koolzaad na Klaver of na het braken teelt; zij is gelegen in den voor dit gewas meest geschikten zaaitijd, die omstreeks de tweede helft van Juli of de eerste helft van Augustus invalt. Ofschoon het overigens zeer gepast zou zijn, het Koolzaad evenals een peulvrucht tusschen twee graanvruchten in te telen, ruimen de granen in den regel niet vroeg genoeg het land om dit nog behoorlijk te kunnen bewerken en te bemesten voor het Koolzaad. Dan wordt het allicht te laat gezaaid, de planten ontwikkelen zich voor den winter niet genoeg om den schadelijken invloed daarvan te kunnen weerstaan.

Maar mislukt de teelt, het daardoor geleden verlies aan zaai-zaad is niet groot, daar deze hoeveelheid slechts 8—16 liter bedraagt. Ook het verlies van arbeid, aan het zaaien besteed, is gering.

Het zaaien op rijen is bij Koolzaad geheel op zijne plaats. Het best geschiedt zulks met de koolzaadtrommels. In de provincie Groningen althans hebben de Engelsche zaaimachines, die het zaad veelal te diep in den grond brengen en het niet zoo regelmatig strooien, deze niet overbodig gemaakt. Want niettegenstaande vele landbouwers voor het zaaien van granen enz. zich een zoodanig werktuig aangeschaft hebben, gebruiken zij voor 't Koolzaad steeds de trommels.

Deze trommels, Fig. 185, bestaan uit cilinders, van koper of zink vervaardigd, lang 17.5 cM. en 14.5 cM. in diameter, in het midden van een bijna 10 cM. breeden rand voorzien, waarop zij over den grond getrokken worden. Het ronde oppervlak der cilinders is van 42 gaten voorzien, die, in 6 rijen regelmatig daarover verdeeld, voor het doorvallen der korrels dienen. Aan de beide eindvlakken zijn tappen aangebracht, die in ijzeren

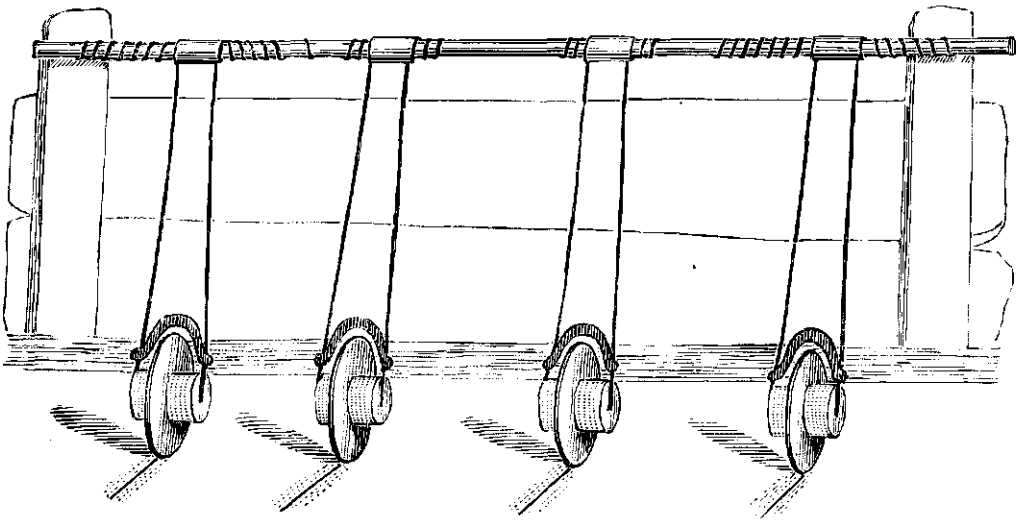


Fig. 185. Trommels voor het zaaien van koolzaad, met reguleur.

beugels, van 1 meter lengte, bevestigd zijn en daarin kunnen ronddraaien. Een vier- a vijftal dezer trommels wordt met die beugels op regelmatige afstanden van eene ronde houten staaf, lang 3.75 meter en bijna 5 cM. in diameter, bevestigd. Om den onderlingen afstand der trommels voor dien der te zaaien rijen te kunnen regelen, is de staaf van vier koperen spiraaldraden voorzien, waarvan de buitenste met een schroefgang van 1 op 3 voor de eene helft rechts en voor de andere helft links gewonden zijn, terwijl van de middelste, die een schroefgang van 1 op 2 bezitten, de eene rechts de andere links gewonden is. Voor de bevestiging der beugels aan de staaf zijn aan eerstgenoemde bussen aangebracht, aan de binnenzijde van een nok voorzien, die hier als schroefmoer werkt. De bussen kunnen met behulp van een scharnier geopend en door eene schroef gesloten worden. Wordt nu die staaf rechts of links gedraaid, dan gaan de trommels



of verder van elkander af of naar elkander toe, maar zij behouden onderling gelijke afstanden 1).

Het zaaien met dit werktuig is zeer eenvoudig. Nadat de trommels met koolzaad gevuld zijn, vatten twee arbeiders de staaf bij de beide uiteinden aan en trekken de trommels in eene rechte lijn over den grond, waarbij het zaad regelmatig in rijen uitgestrooid wordt.

De breedte der rijen, waarin het koolzaad gezaaid wordt, is ongeveer gelijk aan de lengte der trommels; haar onderlinge afstand ongeveer 4 dm.

Het doel, waartoe men het koolzaad bij voorkeur op rijen zaait, is den grond daartusschen te kunnen bewerken. Slechts daar, waar geen onkruid voorkomt, zou men het breedwerpig zaaien daarom eenigszins geoorloofd kunnen noemen, ofschoon ook dan de hieronder vermelde bewerkingen van den grond een gunstigen invloed op de ontwikkeling van 't gewas kunnen hebben.

Bij den verbouw van Koolzaad in 't klein, wordt het niet zelden gepoot, dat is, de planten worden op een afzonderlijk bed geteeld en in den herfst op het land overgebracht. In den regel geschiedt zulks op die plekken, waar het gezaaide om de eene of andere reden (b.v. door slak of aardvlooi) niet aangeslagen is, en in dit geval worden veelal planten genomen van die plaatsen, waar zij iets te dicht staan.

Tusschen het te veld staande gewas wordt geëgd met de rijeneg, geschoffeld of gehakt met den hakploeg, bl. 58, en ten slotte voor den winter aangeploegd, teneinde stengels en wortels tegen de vorst te beschermen en de planten eene drogere standplaats te geven. Zoodra de grond des voorjaars behoorlijk droog geworden is, wordt vooreerst het best met den handhak tusschen en in de rijen gewerkt om het onkruid los te maken en den grond te verkrumelen. Bij een te dichten stand van 't gewas of in geval vele kleine onkruiden, b.v. Mier, aanwezig zijn, wordt ook wel overdwars geëgd, maar anders bepaalt men zich tot het eggen en hakken of schoffelen in de rijen, om ten slotte weder aan te ploegen. 't Spreekt van zelf, dat deze werkzaamheden noch in te vochtig weer noch in een tijd dat strenge nachtvorsten te verwachten zijn, mogen plaats hebben en tegen den bloeitijd moeten zijn afgelopen.

Met den oogst wordt begonnen, zoodra de korrels zwart-bruin zijn geworden en de stengels eene geelachtige kleur hebben bekomen, soms wat vroeger soms wat later, al naar de weersgesteldheid en den stand der andere werkzaamheden in de boerderij. Zijn de korrels reeds te rijp geworden, zoodat zij licht uitvallen, zoo snijdt men de stengels bij voorkeur des avonds of des morgens vroeg af. Daartoe wordt in Groningen de zicht, elders ook de sikkel gebruikt. Het gesneden Koolzaad wordt hier te lande veelal in schooven op het land ter droging gelegd, elders, vooral bij ongunstig weer, in cilindervormige hoopen, zoogenaamde kasten gestapeld, zoodanig dat de

---

1) Zie verder over deze trommels P. Heideema en E. Dijkema, *Beschrijving van den landbouw in Hunsegoe en Verlag der Koninkl. Ned. Tentoonstelling in 1854 te Arnhem*.

toppen naar binnen en de onder-einden der stengels naar buiten komen te liggen. 't Dorschen geschiedt in den regel op het open veld, op een uitgespannen zeil (koolkleed) en soms door paarden of met vlegels, maar beter met het dorschblok, bl. 91. Een geschikt en gemakkelijk vervoerbaar werktuig voor 't koolzaaddorschen op het open veld, waarmede eene genoegzame hoeveelheid zaad gedorscht kan worden, kent men nog niet. Het gedorschte zaad wordt gewoonlijk ook reeds op het open veld door zeven (ronddraaiende en gewone vierzijdige) van de hauwen gezuiverd om daarna door ziften en wannen verder in huis geschoond te worden. Bij den verbouw van 't Koolzaad meer in het klein en bij genoegzame schuurruimte wordt het ook wel op wagens, waarvan de laadruimte met een kleed bedekt is, binnengehaald en te gelegener tijd in de schuur gedorscht. In dit geval behoeven de korrels bij het binnenhalen niet volkomen rijp te zijn, daar zij in huis genoeg narijpen.

De opbrengst is zeer ongelijk. Gemiddeld wordt 23 HL. a 65—68 K.G. van de hectare geoogst; oogsten van 10 HL., maar ook van 30 en meer ('t laatste b.v. op nieuw ingedijkte polders of op pas gescheurd grasland) zijn echter niet zeldzaam.

De teelt van het Zomerkoolzaad komt in hoofdzaak met het gelijknamige wintergewas overeen. Vroeger nog al algemeen, is die teelt thans echter van geringe beteekenis en bepaalt zij zich hoofdzakelijk tot die op kleine akkertjes op de zandgronden in sommige provinciën (Friesland, Drente, Overijsel (Twente), Noord-Brabant en Limburg) tot huiselijk gebruik<sup>1)</sup>.

De redenen van deze vermindering zijn gelegen in de herhaalde misgewassen. Insektenbederf, vooral door de rupsen van het koolwitje, bl. 213, en soms aanhoudende regen in den laten oogsttijd zijn daarvan veelal de oorzaken. Wel heeft de ondervinding geleerd, dat door vroeg zaaien, bij voorkeur op het reeds in den vorigen herfst bewerkte land, de opbrengst zekerder wordt, maar in den regel wenscht men het te verbouwen daar, waar het Winterkoolzaad mislukt is (in zoodanige jaren beslaat de teelt op de zee- en rivierklei dan ook veelal eene grootere uitgestrektheid), en hierover kan niet altijd zoo vroeg beslist worden. Ook is het zaaien van zomer- na winterkoolzaad geenszins altijd gepast. Veelal toch is insektenbederf de oorzaak der mislukking van het laatstgenoemd gewas; wanneer nu weder Koolzaad geteeld wordt op land, waar eene menigte insekten aanwezig zijn, dan heeft men groote kans ook het nieuwe gewas bedorven te zien. De opbrengst is zeer ongelijk; maar gewoonlijk niet meer dan 12 a 20 HL. van de hectare.

*Gebruik der producten.* Het hoofdoel, waarom men Koolzaad verbouwt, is de in de zaden aanwezige olie. Door die zaden te malen (kneuzen) en het verkregen meel uit te persen, bekomen de olieslagerijen naast raapolie de raapkoeken, die de overige bestanddeelen, in hoofdzaak de celstof, de eiwitstoffen en de asch der zaden bevatten, met nog eenige procenten olie.

<sup>1)</sup> Van 1891 t/m 1898 waren 285 HA., in 1897 133 HA., in 1898 slechts 108 en van 1881 t/m 1890 593 HA. daarmede beteeld.

Eene andere wijze om de olie uit het tot meel gemalen zaad te verkrijgen, is die met behulp van benzine, waarin de olie oplost. Men houdt dan het raapzaadmeel over.

De gasfabrieken en de petroleum hebben voorzeker 't gebruik der raapolie tot het branden in lampen zeer beperkt, maar van den anderen kant de talrijke stoommachines, die langzamerhand in werking zijn gekomen, en het vermeerderd gebruik tot voedsel de vraag naar dit artikel doen rijzen, waardoor de prijzen weinig gedaald zijn. De in Nederland geslagen raapkoeken worden hier voor een deel als veevoeder gebruikt, voor een ander deel uitgevoerd naar Engeland, waar ze ter bemesting worden gebruikt. In Duitschland gebruikt men raapkoeken en het raadzaammeel of 't koolzaad zelf veelvuldig tot veevoeder. In die streken van ons land waar ons vee geen raapkoek lust, zal van 't gebruik van raapolie tot veevoeder, waarmede men ook in de laatste jaren in Duitschland begonnen is, wel geen sprake kunnen zijn, daar ook hieraan de bittere smaak der koeken eigen is.

Het koolzaadstroo wordt thans veel tot strooisel gebruikt, vroeger werd het voor een groot gedeelte op het land verbrand. De lauwen vormen een zeer goed voedsel vooral voor schapen.

#### A. b. Raapzaad (*Brassica Rapa oleifera*).

Van dit oliegewas worden geteeld: *Winter-* en *Zomerraap-*, *Aveel-* en *Bievitsaad*. Waardoor deze van 't gewone Koolzaad verschillen, is hierboven bl. 210, reeds gezegd. Het meest daarmede overeen komt nog het Aveel-, Aweel- of Houweelzaad. Het Winterraapzaad wordt in Nederland weinig of niet meer verbouwd, maar de teelt schijnt vroeger, afgaande op de in sommige streken gebruikelijke benaming van Raapzaad of Rapen voor Koolzaad, meer in gebruik geweest te zijn <sup>1)</sup>. Ook de teelt van 't Aveelzaad, vroeger nog al algemeen in 't Oldambt (prov. Groningen), vermindert langzamerhand <sup>2)</sup>.

De teelt van 't Zomerraapzaad, ook onder den naam van Boterzaad en Zomeraveelzaad bekend, is eveneens van weinig belang en bepaalt zich hoofdzakelijk tot eenige hectaren in de noordelijke provinciën, vooral Drente en Friesland <sup>3)</sup>. Die van het Bievitsaad heeft men eenige jaren geleden beproefd; thans hoort men van dit gewas niets meer.

De zaden van al deze oliegewassen zijn kleiner en bevatten over 't geheel minder olie dan die van 't Koolzaad. Zij kunnen echter op meer zandigen grond, ook op sommige gebrande veen(darg-)gronden geteeld worden, worden niet zooveel door insecten benadeeld en hebben een korteren groeitijd. Zoo zaait men het Winterraapzaad, 't Aveel- en Bievitsaad gewoonlijk later,

<sup>1)</sup> In het Verslag over den Landbouw van de laatste jaren wordt het niet meer vermeld.

<sup>2)</sup> Ook dit wordt in het verslag niet meer afzonderlijk vermeld; in 1898 werden nog 8 HA. verbouwd, waarvan 6 HA. in Limburg en in Zeeland en Noord-Brabant ieder 1 HA.

<sup>3)</sup> Van 1881 t/m 1890 waren daarmede beteeld: 42 HA., van 1891 t/m 1898 9 HA., in 1896 nog 8 HA. en in 1897 en 1898 wordt niets opgegeven.

terwijl ze meestal een veertien dagen eerder rijp zijn dan 't Winterkoolzaad.

Meer tijd te winnen voor 't bewerken van den grond bij het telen van een oliegewas na granen en den volgenden zomer vroeger, vóór 't Koolzaad en de Wintergerst, te kunnen oogsten, waren dan ook de redenen waarom vooral de Bievits eenige jaren geleden op kleigronden aanbevolen werd. Bovendien vormt zij over 't geheel een forscher gewas, dat beter op kleigronden past dan 't Winterraapzaad. Ook bevat het van al de raapzaadsoorten de grootste zaadkorrels, die volgens een onderzoek van Wicke even rijk aan olie zijn als die van 't Koolzaad.

Een bijzonder korten groeitijd heeft het Zomerraapzaad of Boterzaad, zooals het Landbouwerslag het noemt; het kan in een vierendeel jaars uit en in den zak zijn. De opbrengst is wel niet groot, maar op de zandgronden vormt het wellicht, om meer afwisseling te hebben, een niet ongepast gewas.

De teelt van het Raapzaad en zijne verscheidenheden komt over 't geheel met die van 't Winter- en Zomerkoolzaad overeen. 't Zomerraapzaad wordt, bij zijn korten groeitijd, beter uit de hand; 't Winterraapzaad, Aveel- en Bievits worden het best op rijen gezaaid. De producten dienen tot gelijke doeleinden als die van 't Koolzaad.

#### B. DEDERZAAD, *CAMELINA SATIVA*.

Deze plant wordt onder bovenstaanden naam in Groningen, maar onder dien van *Huttentut* in Overijssel, *Vlasdodder*, *Karmil* of *Kremil* in Noord-Brabant en onder dien van *Gekkenzaad* bij Nijmegen geteeld. Zij verschilt van de vroeger vermelde kruisbloemige planten vooral door het bezit van hauwtjes in plaats van hauwen, I, bl. 165.

Dederzaad is evenals de meeste andere kruisbloemige planten met een penwortel in den grond bevestigd; de onderste bladen zijn lancet-, de bovenste pijlvormig; de lichtgele bloemen tot trossen vereenigd. In de ronde hauwtjes treft men meestal een achttal gele of geelbruine zaden aan, die ongeveer 28  $\frac{1}{10}$  olie bevatten.

Eene zeer nauw aan 't gewone Dederzaad verwante plant, de *Camelina dententa*, met getande bladen, komt onder den naam van Vlasdodder, Dodder, Huttentut en Dederzaad als onkruid in het Vlas, van zoogenaamd tonzaad uitgezaaid, voor. Ook het Dederzaad zelf of eene daarmee zeer nauw verwante variëteit treft men wel als onkruid in Vlas aan.

De teelt van het Dederzaad beslaat geene groote uitgestrektheid<sup>1)</sup>. Zoowel in Nederland als elders wordt het als eene noodvrucht beschouwd, die men zaait wanneer andere oliezenen of wintergranen te gronde zijn gegaan, en er vrees bestaat, dat een zomergraan te geil zou worden; wanneer een in het voorjaar gezaaid gewas niet is aangeslagen of wanneer het land des voorjaars meer dan gewoon bewerkt zal worden en het voor andere gewassen te laat

<sup>1)</sup> Van 1881 t/m 1890 werd in Nederland slechts verbouwd 46 HA., van 1891 t/m 1898 12 HA., in 1896 6 en in 1897 4 en in 1898 8 HA.

is om ze nog te kunnen zaaien. Ofschoon men Dederzaad op zeer verschillende gronden, zoowel zand- als kleigrond, verbouwt, geeft het toch op laatstgenoemde eene veel grootere opbrengst. Om een goed beschot te geven, is in 't algemeen een behoorlijk vruchtbare grond voor dit gewas noodig.

Boven vele andere zomer-oliezaden verdient het Dederzaad de voorkeur, omdat het weinig door insecten aangetast wordt, ofschoon aardvloer en de rupsen van den gammavlieder ook dit gewas wel niet geheel zullen sparen. Ook aan ziekten is het weinig onderhevig, behalve die, bekend onder den naam van *schimmel* of *witte roest*, veroorzaakt door het schimmelpilantje *Cystopus candidus*.

Evenals voor andere planten met tamelijk diepgaande wortels, is eene diepe bewerking van den grond voor dit gewas gewenscht. Eene versche bemesting maar dan liefst met korten, goed verganen mest of gier, verdraagt het wel en zeker kunnen ook chilisalpeteer, superphosphaat en dergelijke kunstmeststoffen hier soms met voordeel worden gebruikt, gelijk dit bij het verwante Koolzaad het geval is.

De geschikste zaaitijd is April, volgens anderen in Mei, zelfs kan men nog in 't begin van Juni zaaien en bij gunstig weer tamelijk goede oogsten verkrijgen. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt 10—30 liter. Meestal wordt het uit de hand gezaaid, aangezien de rijenteelt bij dit gewas weinig nut doet, om reden dat de stengels zich weinig vertakken en het bij de hoogere temperatuur waarbij 't gezaaid wordt, spoedig opschiet en aan het onkruid geene gelegenheid geeft om zich te ontwikkelen.

De oogsttijd valt al naar den tijd van zaaien vroeger of later in. Daar het niet zelden laat gezaaid wordt, is het veelal eerst na de andere om het zaad geteelde gewassen rijp en kunnen de invallende herfstregens bij het oogsten zeer lastig worden.

Na het zichten of maaien, dat zeer goed machinaal kan geschieden, wordt het veelal in schooven gebonden, aan hokken ter droging gezet en veelal in huis afgedorscht.

De opbrengst bedraagt op de zandgronden 7 a 9 HL., op de klei 20—30 en meer hectol. van ongeveer 60 KG.

*Gebruik der producten.* Dederzaad wordt evenals de andere oliezaaden geslagen, ter gewinning van de olie, die, wegens het spoedig ranzig worden, minder waarde heeft dan en waarschijnlijk met andere oliën vermengd wordt. De dederzaadkoken hebben voor veevoeder iets hoogere waarde dan lijnkoeken.

Het stroo is tot voedsel weinig geschikt en wordt grootendeels tot strooisel gebruikt; de huuwtjes vormen een goed voeder voor schapen.

#### C. ZWART OF LIEVER BRUIN EN WIT OF GEEL MOSTERDZAAD (BRASSICA NIGRA EN SINAPIS ALBA).

Schoon de overeenkomst in de gewone benaming aanleiding zou kunnen geven tot de meening dat deze planten zeer nauw verwant zijn, is dit toch geenszins het geval. Het bruine, soms ook rood en zwart Mosterdzaad geheeten, komt meer overeen met het Koolzaad, — de plantkundigen brengen beide dan ook tot hetzelfde geslacht, — de witte of liever gele Mosterd met

het zeer algemeen verspreide onkruid, de Krodde, Herik of gele Kiek (*Sinapis arvensis*).

De onderste bladen van het bruin Mosterdzaad zijn liervormig, de bovenste lancetvormig en steeds gesteeld; die der gele Mosterd zijn gevind. Bruin Mosterdzaad bezit iets grootere bloemen en de haaften zijn onbehaard en tegen den stengel aangedrukt; bij het gele zijn laatstgenoemde behaard, iets breeder en wijd uitstaande. De zaden van eerstgenoemde zijn zwartbruin of, minder rijp geoogst, rood of grijs, die der laatstgenoemde geel gekleurd. Beide soorten van mosterd komen, volgens Ondemans, bij ons in het wild voor. Wij telen daarvan meer dan voor ons verbruik noodig is; zoodat jaarlijks gemiddeld voor eene waarde van 256000 gulden meer uit- dan ingevoerd wordt.

De teelt van bruin Mosterdzaad, Pl. II, 23, is over 't geheel zeer beperkt, ook in Nederland. Sommige oude keuren bepaalden zelfs, dat het niet dan met toestemming van de overheid geteeld mocht worden.

Een Koninklijk Besluit van den 8 Jan. 1857, Staatsblad no. 4 heeft intusschen een daartoe strekkend raadsbesluit der Gemeente Montfoort vernietigd, op grond dat zoodanig verbod strijdt met het belang van den landbouw en de bewering, dat het zich gemakkelijk over de naburige akkers zou verspreiden, ongegrond is; zoodat de meening, die men nog niet zelden hoort uitspreken, dat de teelt niet vrij, maar de toestemming der bureu daartoe noodig zou zijn, wel van allen grond ontbloot zal wezen. Opmerkelijk is het echter, dat de teelt van dit gewas grootendeels tot Noord-Holland beperkt is, waar het vooral in de „Streek”, van Hoorn naar Enkhuizen en verder noordwaarts tot Andijk geteeld wordt <sup>1)</sup>. Wat wij hier omtrent de teelt van bruine Mosterd mededeelen, heeft dan ook hoofdzakelijk alleen op deze streek betrekking <sup>2)</sup>. Zij groeit hier op den uitmuntenden met vele humusstoffen bedeelde en diep bewerkte grond uitstekend en bereikt soms eene aanzienlijke grootte. Bij voorkeur wordt het op pas gescheurd grasland geteeld. Vroeger werd zulk grasland en bij voorkeur de stukken die het dichtst bij de boerderij gelegen en meer geweid dan gehooïd waren, wel eenvoudig dun omgeploegd en met Mosterd bezaaid, om daarna weder groen te blijven liggen („stroopen”). Thans wordt zulk land veelal diep getweevoord, onder de bruine Mosterd Karwij, die men een volgend jaar oogst en daarna Engelsch of Italiaansch raaigras gezaaid. In 't algemeen zaait men hier onder Mosterd Karwij.

Een goed vochthoudende vruchtbare kleigrond schijnt voor dit gewas het

	1) De verbouw was van Bruin Mosterdzaad			Geel Mosterdzaad		
	van 1891			van 1891		
	t/m 1898	1897	1898	t/m 1898	1897	1898
Groningen	20	47	19	339	268	273
Friesland	1	2	—	15	12	18
Utrecht	117	132	163	—	—	—
Noord-Holland	1083	1037	900	48	40	54
Zuid-Holland	—	—	1	2	—	—
Zeeland	1	9	—	11	20	28
Nederland	1222	1227	1083	415	340	373

<sup>2)</sup> Mededeelingen van de heeren Stuis en Groot, zaadhandelaars te Enkhuizen.

meest gepast te zijn. Zoodra de met humusstoffen bedeelde bouwlaag eene geringere dikte heeft dan 3 a 4 dM., acht men den grond er minder geschikt voor.

De *teelt* van dit gewas is zeer eenvoudig. Na het omploegen en eggen — op minder vruchtbare gronden dan in de Streek van Noord-Holland zal eene goede bemesting ook wel dienstig zijn, vooral wanneer men na Mosterd Karwij wil telen — wordt gezaaid en het zaad gewoonlijk niet ingeëgd. Volgt op het zaaien echter eene sterke droogte, dan wordt de grond „geblokt” of gerold. Het zaaien geschiedt gewoonlijk uit de hand maar ook wel op rijen en heeft in Februari of Maart plaats. De hoeveelheid zaai zaad bedraagt ongeveer 5 KG. per hectare. Op minder vruchtbare gronden zal wel eene grootere hoeveelheid noodig zijn.

Door wieden en hakken wordt het gewas tegen de onkruiden beschermd en bij te dichten stand uitgedund.

Dezelfde insecten, die het Koolzaad bederven, bl. 213, treden ook bij de Mosterd als schadelijk op; alleen ritnaalden schijnen haar te ontwijken. Daarentegen worden de mosterdplanten niet zelden boven den grond afgevreten door de tot de goudhaantjes behorende kevertjes, de mosterdtorren (*Colaspidea Sophiæ*), blauw- of donkergroenachtig en 5 mM. lang, en *Phaedon Cochleariae*, 3—5 mM. lang en blauw of zwartgroen. Ook op wilde kruisbloemige planten als de Herik komen deze insecten voor.

De oogsttijd valt gewoonlijk in Augustus. Men snijdt het gewas met den sikkel of met de zicht en zoodra de korrels eene bruine kleur aannemen, ofschoon de stengels dan veelal nog groen zijn. Dadelijk na het afsnijden worden de schooven aan hokken of kleine schelven gezet. Deze hokken worden aldus gemaakt. Vooreerst neemt men een arnvol van het mosterdgewas en vouwt het dubbel, dat is slaat den top naar binnen. Dit bos, waaraan de naam „kreupel” gegeven wordt, legt men op den grond en zet nu losse (ongebonden) schooven in het ronde hierom heen. Daarom heen plaatst men nog eene laag met de ondereinden ongeveer 1 a 2 voet van den grond, voegt de toppen boven bijeen en bindt ze met een touwtje samen, terwijl er van anderen nog tweemaal een touw omheen gebonden wordt. Na alzoo ongeveer 3 week, soms ook langer aan hokken gestaan te hebben en terwijl het zaad goed rijp geworden is, wordt gewoonlijk op het land evenals het Koolzaad op een kleed met vlegels of ook wel met machines gedorscht enz.

De gemiddelde opbrengst bedraagt ruim 20 HL. a 67 KG. van de hectare.

*Gebruik der producten.* Het bruine mosterdzaad gebruikt men vooreerst ter bereiding van de gewone mosterd. Men vermengt het daartoe, terwijl het grofgemalen wordt, met oude en daardoor zuur geworden wei (elders ook wel met vruchtensap of azijnzuur) en laat het nu eenige dagen staan. De eiwitstoffen lossen dan in het in de wei voorkomende melkzuur op, uit het myrosin wordt de door haar eigenaardige reuk gekenmerkte mosterdolie gevormd; I, bl. 181. Daarop maalt men op nieuw en de mosterd is nu voor het gebruik gereed. Verder gebruikt men dit zaad in de geneeskunde, ter bereiding van mosterdpleisters en — pappen. Ook de vette olie, die het ter hoeveelheid van 25 a 28% bevat, wordt wel uitgeperst en in de geneeskunde gebruikt.

De teelt der *gele Mosterd* (*Sinapis alba*), Pl. II, 24, is meer algemeen. De reden hiervan is wellicht dat zij met meer goed gevolg op allerlei gronden verbouwd kan worden, ofschoon ook voor dit gewas een behoorlijk losse en niet te schrale grond het meest wenschelijk is.

In de vruchtwisseling bekleedt zij gewoonlijk geene vaste plaats, maar men teelt haar wel in geval de velden, met wintergewassen bezaaid, des voorjaars omgebouwd moeten worden en dan bij voorkeur op de beste gronden b.v. die met Koolzaad bezet waren. Zoo ook na de voorjaarsbraak, I, bl. 367.

In Zeeland wordt zij ook wel na Erwtten of Vlas gezaaid om dan als groene bemesting voor Tarwe ondergeploegd te worden. Hetzelfde doet men in Engeland meer algemeen in den herfst in de omgeploegde stoppels en heeft daarmede de bedoeling om door dit gewas het in den grond gevormde salpeterzuur te verzamelen en voor uitspoeling te bewaren, opdat de in de Mosterd opgehoopte stikstof het opvolgend gewas te goede moge komen. In Duitschland dient zij ook als voeder, hetzij in het voorjaar om door paardetandmais opgevolgd te worden, hetzij als stoppelvrucht in het najaar of als noodvrucht b.v. in de plaats van een door hagelslag vernietigd gewas.

Van insecten, als aardvloo, heeft de witte Mosterd niet zooveel te lijden als het Koolzaad en slaat dus eerder aan; toch benadeelen de rupsen van het koolwitje, bl. 213, somwijlen dit gewas zoodanig, dat van den oogst niets terecht komt.

De hoeveelheid zaaizaad, die genomen wordt, bedraagt 20—30 liter of 13—20 KG.; voor groene bemesting of als voedergewas ongeveer de dubbele hoeveelheid, bij de teelt op rijen minder: 10—13 KG. Men zaait van Maart tot Mei en veelal uit de hand, maar ook wel op rijen (bij vroeg zaaien). De verdere behandeling, de wijze van oogsten en het dorschen enz. komen overigens geheel met die van het Zomerkoolzaad overeen.

De opbrengst aan zaad bedraagt 10—30 HL. en meer van de hectare, van 64—70 KG. per HL.

De gele Mosterd komt in samenstelling veel met de bruine overeen. Zij levert de zoogenaamde Engelsche mosterd.

Het stroo, 1500—2400 KG. per HA., dient slechts tot strooisel.

#### D. MAANKOP, MAANZAAD OF SLAAPBOL (*PAPAVR SOMNIFERUM*).

De Maankop of Slaapbol is eene éénjarige plant, die met een penwortel in den grond bevestigd is en een niet zelden meer dan 1 meter langen, vertakten stengel met langwerpige eironde, getande en stengelomvattende bladen bezit. De lange bloemstelen dragen roode, witte of paarskleurige bloemen, wier twebladige kelk reeds vóór het bloeien afvalt, terwijl ook de vier bloembladen niet lang bestaan blijven. De talrijke meeldraden zijn rondom den grooten stamper geplaatst, die uit verscheidene vruchtbladen gevormd en waarvan de stempel onmiddellijk op het vruchtbeginsel gezeten is. De doosvrucht, Fig. 186, bevat talrijke zaden (tot 2000) van eene witte, grauwe of blauwe kleur, Pl. II, 25, en die ongeveer 53 0/0 olie bevatten.

*Verscheidenheden.* Men onderscheidt eenige variëteiten van Maanzaad. Daar-



van wordt in Noord-Holland<sup>1)</sup> geteeld die met roode, aan de basis gevlekte bloemen, gesloten doosvruchten en blauw of grijs zaad (*blauw maanzaad*). In Duitschland en elders, maar steeds op goed beschutte plaatsen, wordt Maanzaad met doosvruchten, die beneden het deksel bij het rijp-zijn openspringen (*Schüttelmohn*), geteeld. Deze bezit witachtige, aan hare basis paarsgekleete bloembladen en eveneens blauwe of grijze zaden.

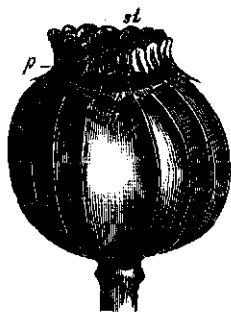


Fig. 186. Doosvrucht van de Maankop: *st*, stempel; *p*, poriën.

*Wit Maanzaad* wordt meer voor de geneeskunde en in Armenië, Klein-Azië enz. voor het winnen van opium gekweekt.

*Klimaat en grond.* De Slaapbol eischt voor hare goede ontwikkeling een lossen, niet te zwaren klei- of niet te dorren zandgrond, die van nature goed vruchtbaar of anders goed gemest moet zijn.

Hoe beter de grond bemest is, hoe grooter tot zekere grens de koppen (zaaddoozen) worden. Waarschijnlijk kan op schraleren grond eene bemesting met kunstmest, vooral met phosphorzuur en stikstofhoudende stoffen ook bij dit gewas met voordeel aangewend worden. Volgens eene proef door Hosaeus medegedeeld<sup>2)</sup> werd de zaadopbrengst

door eene bemesting met een mengsel van guano en sombrero-phosphaat tegenover onbemest verdubbeld en verdrievoudigd, het oliegehalte iets hooger. Stikstofhoudende meststoffen, met name zwavelzure ammonia, moeten, volgens Dietrich, het morphinegehalte (van het opium) sterk vermeerderen. De Slaapbol heeft voor hare ontwikkeling eene niet te lage en ter voortbrenging van opium eene betrekkelijk hooge temperatuur noodig. Zij kan dientengevolge niet verder naar 't noorden dan de wintergranen en in Nederland en andere landen met een gematigd klimaat slechts ter voortbrenging van olie geteeld worden. Groeitijd 4 a 5 maand, warmtesom 2200—2700° C.

Men verbouwt haar na granen of ook na hakvruchten; wellicht is zij ook na klaver en op nieuw gescheurde graslanden een passend gewas.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Omtrent de ziekten en schadelijke dieren van van den Slaapbol hier te lande is weinig bekend.

Als eene schimmelplant die den stengel doet krommen en de bladeren blaasvormig uitzet, vermeldt Sorauer<sup>3)</sup> de *Peronospera arborescens*, terwijl eene andere schimmelplant *Cladosporium herbarum* het zwart in de koppen veroorzaakt. Als schadelijke dieren zijn waargenomen: eenige *snuitkevers* en wel *Ceuthorhynchus macula alba* (de *witgekleete* snuitkever) in de zaaddoozen, *Coeliodes fuliginosus* (de *berookte* snuitkever) aan de wortels; voorts aan de

1) De verbouw in Nederland bedroeg:	Daarvan in	
	Noord-Holland	Zeeland
van 1881 t/m 1890 185 HA.	145 HA.	41 HA.
„ 1891 t/m 1898 172 „	143 „	24 „
in 1898 116 „	85 „	31 „

<sup>2)</sup> *Annal. d. Landw.*, Berlin 1868, aangehaald in G. Krafft, *Die Pflanzenbaulehre*, S. 99.

<sup>3)</sup> *Handbuch der Pflanzenkrankheiten.*

bladen: *aardvloer* (*Haltica fusciformis* Ill.), *bladluizen* (*Aphis rumicis* L. en *Aphis papaveris* F. enz.) en aan de vruchten: de *kooluil* (*Mamestra brassicae* L.) en *galmuggen* (*Cecidomyia papaveris* Winn.).

*De teelt.* Het Maanzaad wordt in Noord-Holland in Maart of April soms uit de hand maar ook wel op rijen gezaaid, ter hoeveelheid van 4 KG. op de hectare en weinig diep, 0.5—1.5 cM., ondergebracht. Bij het breedwerpig uitzaaïen, wanneer gewoonlijk iets meer zaaizaad noodig is, wordt het voor eene gelijkmatige verspreiding ook wel met zand, beendermeel of asch vermengd. Na het opkomen wordt zorguldig gehakt en gewied. De oogsttijd valt in Augustus en September. De met den sikkel of de zicht gesnedene of ook wel getrokken stengels worden ter droging aan schelven, hokken of hoopen gezet en met vlegels of machinaal gedorscht.

De opbrengst aan zaad bedroeg in Noord-Holland, in 1897, 1450 KG., in 1898, 1200 KG. of, één hectoliter op 60 KG. schattende, 24 resp. 20 HL. van de H.A.

*Gebruik der producten.* Het zaad wordt geslagen ter bekoming van olie, die evenals olijf- en raapolie bij het toebereiden van spijzen gebruikt wordt en daarvoor op sommige plaatsen zeer gezocht is. Ook wordt deze olie ter bereiding van schildersverf gebruikt. De daarbij verkregen koeken dienen tot veevoeder en ter bemesting. In Duitschland, inzonderheid in Thüringen, dienen ook de zaden zelve ter bereiding van spijzen en in gebak.

Voor het winnen van opium (heulsap), dat is het gedroogde melksap der plant, maakt men bij warm droog weer schuinsche of dwarse insnijdingen in den buitensten wand der onrijpe vrucht. Het sap, dat uit de ondiepe insnijdingen, — welke de plant niet verhinderen zaad voort te brengen, — loopt, wordt bij het warme weer spoedig eenigszins vast en kan nu verzameld worden om daarna in de zon verder gedroogd te worden. Dit gedroogde sap (opium) bevat ongeveer 15 % alcaloïden, waarvan morphine het belangrijkste is. Zie ook hieronder: Artsnijgewassen. Het stroo van 't Maanzaad kan wegens zijne vergiftige eigenschappen niet tot veevoeder dienen en is ook tot strooisel weinig geschikt. Soms gebruikt men 't tot brandstof.

#### E. EENIGE ANDERE OLIEZADEN.

Het *Chineesch radijszaad* (*Raphanis oleiferus*) wordt in kleine hoeveelheid in Egypte, Roemenië en Spanje verbouwd en kan wel eene zeer goede opbrengst geven. Bovendien zijn de roodbruine zaden rijk aan olie, 50 %. Vochtig kond weer in den bloeitijd, ongelijk rijpen en spoedig legeren maken de teelt echter zeer onzeker. Voegt men daarbij de omstandigheid, dat de zaden moeilijk uit de niet-openspringende hauwen verwijderd kunnen worden, en dat het gewas meer geschikt voor een warm klimaat is, dan zijn dit redenen genoeg, waarom zijne teelt zoowel hier als in andere Noord-Europeesche landen weinig opgang gemaakt en zich tot proefnemen bepaald heeft. Alleen wordt het hier soms als voedergewas geteeld.

De *Zonnebloem* (*Helianthus annuus*) is, ofschoon deze eenjarige plant hier als zomergewas zeer goed tiert, en in hare zaden eene tot voedsel zeer bruikbare olie levert, voor de teelt in het groot weinig gezocht. De redenen daarvoor zijn vooral gelegen in het moeilijk drogen der zaden, vooral wanneer men den

laten tijd van 't jaar, waarin zij rijp zijn (October) in aanmerking neemt, en in het moeilijk uitdorschen, waarvoor men twee koppen tegen elkander wrijft of eene machine gebruikt, en het moeilijk uitpersen der zaden. De tamelijk hoogopschietende en betrekkelijk weinig bladrijke plant wordt nog het best als een gewas tusschen en rondom andere lagere gewassen, b.v. Aardappels geteeld om de openstaande plaatsen te vullen. Afkomstig uit Peroe en in 't begin der 16e eeuw naar Europa gevoerd, wordt zij zoowel hier als in andere landen nog meer als sierplant dan wel als oliegewas aangehouden. Alleen in Zuid-Rusland beslaat hare teelt, volgens Krafft<sup>1)</sup>, eenige uitgestrektheid. Voor zaaizaad heeft men per hectare noodig 10—13 KG. (25—32 liter) en de opbrengst is 17—22 HL. van 32—48 KG.

Volgens sommigen is het telen van een zeker aantal zonnebloemen, in de nabijheid der woningen, een middel tegen koorts.

Ook de *Madia* (*Madia sativa*), eene in 't laatst der achttiende eeuw uit Chili ingevoerde plant, heeft in het eerst wel eenige aandacht getrokken en is voor de droge zandgronden van Zuid- en Middel-Europa wellicht eene bruikbare plant, maar ons klimaat is daarvoor te vochtig, zoodat de zaden hier te slecht en te ongelijk rijpen. Bovendien zweet de plant eene kleverige, onaangenaam riekende stof uit, die bij de teelt voor de daarmee belaste arbeiders zeer hinderlijk is en ook het stroo, alsmede de olie, zonder wassing ongenietbaar maakt.

Nog zouden hier kunnen worden bijgevoegd verschillende andere planten, die echter alleen in warmere landen geteeld worden en slechts in zoover voor onzen landbouw van belang als de bij het persen harer zaden verkregen koeken hier wel tot veevoeder worden ingevoerd. Als zoodanig vermelden wij de *katoenkoeken* uit de zaden van de *Katoenstruik*, de *palmkoeken* uit de zaden van den *Kokospalm* (*Cocos nucifera*) en van den *Oliepalm* (*Elais Guinensis*), de *Negerkoeken* uit het *negerzaad* (*Guizotea oleifera*), de *Sesamkoeken* uit *Sesamum orientale* en de *Aardnoten* (*Arachis hypogaea*), bl. 209, die de aardnootkoeken leveren.

##### 5. DE TEELT VAN SPECERIJPLANTEN ENZ.

Tot deze groep brengen wij hoofdzakelijk die planten, wier vruchten of zaden door een eigenaardigen reuk en smaak gekenmerkt zijn, veroorzaakt door eene grootere of kleinere hoeveelheid vluchtige olie. Hiertoe behooren de *Karwij*, *Koriander*, *Anys* enz. Ook de hierboven vermelde mosterdsorten zouden daarbij gevoegd kunnen worden, zoo niet de aanwezigheid van de vette olie en de meerdere verwantschap met de andere olie-zaden ons hadden doen besluiten ze bij deze te behandelen.

Daarentegen vermelden wij hier de *Hop*, de *Saffraan* en enkele andere planten, ofschoon daarvan niet de vruchten of zaden maar de bloem- of andere deelen als specerij gebruikt worden. En aangezien vele dezer planten in de geneeskunde hare toepassing vinden, sluiten ook de zoogenaamde pharmaceutische-, apothekers-, geneeskundige planten of artseniengewassen zich onmiddellijk hieraan. Ten slotte zullen wij onder deze groep van de teelt der tuinzaden en van augurken vooral in Noord-Holland, en die van ajuin (nien) en ajuinzaad, vooral op de Zuidhollandsche eilanden, melding maken.

<sup>1)</sup> *Lehrbuch der Landwirthschaft.*

A. KARWIJ (*CARUM CARVI* L.).

De *Karwij*, ook *Hofkomijn*, *wilde Komijn* en *Wedzaad* geheeten, behoort tot de familie der Schermbloemigen, waartoe ook de in tuinen welbekende Seldery, Peterselie, Kervel, de gewone Wortelen en vele onkruiden als de wilde Kervel, Waterscheerling enz. behooren.

Reeds op het eerste gezicht verraadt zij hare overeenkomst met deze planten door de dubbel gevinde bladen, waarvan de blaadjes in fijne slippen verdeeld zijn, Fig. 187, maar vooral door de tot schermen vereenigde bloemen en de daaruit ontstaande splitvruchten, Pl. II, 22, die in onrijpen toestand, bij het wrijven tusschen de vingers, maar vooral wanneer ze rijp zijn een eigenaardigen reuk verspreiden, veroorzaakt door de vluchtige olie, die in den middelsten vruchtwand (in de zoogenaamde oliestriemen) aanwezig is. De Karwij bezit een stevigen penwortel, die diep in den grond dringt en een gesleufden stengel, die zich van den voet af vertakt. Hare schermen dragen nu eens geen, dan wel een omwindsel, de schermpjes soms geen, soms wel een omwindseltje.

De naamsafleiding doet vermoeden, dat de Karwij van Arabischen oorsprong is. Zij is in den regel tweejarig, maar bij voordeeligen groei éénjarig en soms ook driejarig, komt in het midden en noorden van Europa en Azië, vooral op vochtige graslanden, in het wild voor (in Nederland op de rivierklei van Gelderland en Noord-Brabant) en wordt verder geteeld op IJsland, in Engeland, Duitschland en Frankrijk, in Nederland in Noord-Holland maar in de laatste jaren ook in andere provinciën<sup>1)</sup>.

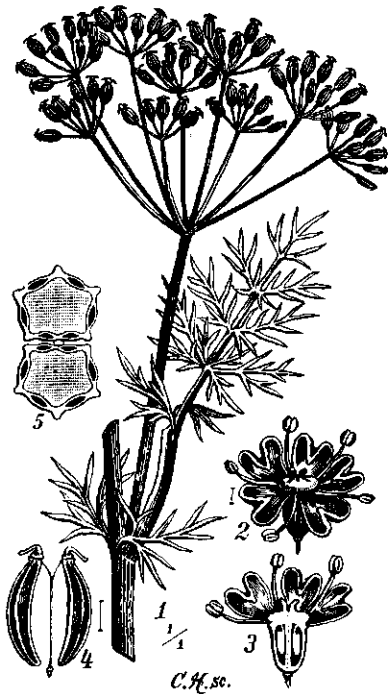


Fig. 187. Karwij (*Carum carvi*). 1, Vruchttak; 2, bloem, vergroot; 3, overlangsche doorsnede der bloem, vergroot; 4, vrucht, rijp zoodat de splitvruchtjes gescheiden zijn en aan het steeltje hangen, vergroot; 5, dwarsdoorsnede der vrucht, vergroot.

1) Met Karwij waren beteeld in

	1891—1898	1897	1898
Groningen	431 HA.	956 HA.	747 HA.
Friesland	64 „	108 „	102 „
Utrecht	16 „	40 „	37 „
Noord-Holland	2207 „	3270 „	3081 „
Zuid-Holland	170 „	310 „	274 „
Zeeland	426 „	802 „	898 „
Noord-Brabant	164 „	382 „	446 „
Nederland samen	3478 „	5868 „	5585 „

*Klimaat en grond.* Zal de Karwij eene goede opbrengst geven, dan dient zij op een diep bewerkten, met humusstoffen ruim bedeelden en ook overigens vruchtbaaren grond geteeld te worden. De uitmuntende kleigronden van Noord-Holland schijnen daarvoor het best te passen; intusschen heeft de verbouw in andere provinciën, vooral in Zeeland, Groningen en Zuid-Holland, in de laatste jaren geleerd, dat zij ook op vele andere kleigronden een ruim beschoot geeft. Op lichtere gronden, tenzij misschien door herhaalde bemesting uitstekend

vruchtbaar gemaakt, valt de opbrengst gewoonlijk niet mee.

Opmerking verdient dat de karwijvruchtjes, hoe verder naar 't noorden geteeld des te fijner van reuk en smaak zijn. Overigens zijn deze afhankelijk van den staat van rijpheid en de groeiplaats. Op de Londensche markt worden de kortste en dikste vruchtjes voor de beste gehouden. Volgens Van Hall is de Karwij, welke in de Neder-Betuwe uit het wild verzameld wordt, kleiner van korrel maar specerijachtiger dan de gekweekte. Eene vrij grootte hoeveelheid van de hier geteelde of verzamelde Karwij wordt uitgevoerd. De prijzen loopen zeer uiteen.

*Ongedierte en ziekten* kent

men bij de Karwij weinig. In Zeeland treden de larve van de tuinhaarmug (*Bibio hortulanus*) en de roodgevekte millioenpoot (*Julus guttatus*) soms schadelijk op aan de wortels<sup>1)</sup>. In Duitschland en ook hier te lande treedt schadelijk op: een mot-vlindertje, *Depressaria nervosa*, Fig. 188, waarvan het rupsje de schermen omspint en de zaadvorming verhindert; verder zij als schadelijk bekend: *Cecidomyia carophila*, welke 3 cM. dikke opzwellingen aan den top van de hoofdstralen der schermen veroorzaken en eene Chlorops-soort, *Chlorops glabra*. Eene schimmelplant, *Protomyces macrosporus*, veroorzaakt verder eeltachtige opzwellingen aan de bladnerven en aan de stengels, terwijl in den bloeitijd nachtvorsten schadelijk kunnen zijn.

*De teelt.* Daar de Karwij als tweejarige plant in den regel eerst in het 2de jaar vrucht geeft, wordt zij gewoonlijk onder een ander gewas gezaaid; in Noord-Holland vooral onder bruine maar ook onder gele Mosterd, onder wintergranen (Tarwe) of tusschen op rijen gezaaide zomervruchten, b.v. Koriander. Na Karwij volgt zeer goed Tarwe. De tijd van zaaien verschilt van half Februari tot einde Mei, al naar de weersgesteldheid en de gewassen waaronder of waartusschen gezaaid zal worden, een vroeger of later zaaien verkieslijk

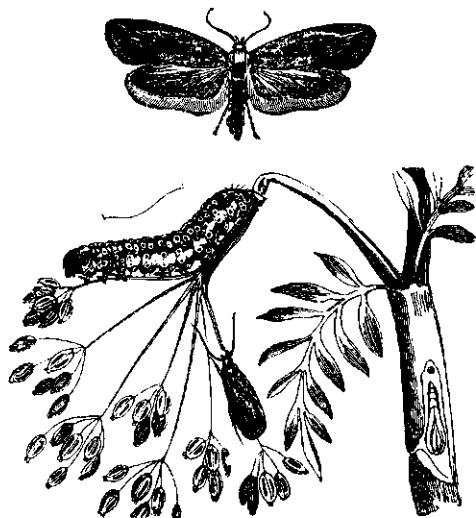


Fig. 188. De karwijmot (*Depressaria nervosa*). Boven: motje, vergroot; op een scherm: rupsje vergroot en een motje, nat. gr.; in de holte van een stengel: pop, nat. gr.

<sup>1)</sup> Dr. J. Ritzema Bos, *Landbouw-Courant* 1889, no. 19.

maken. Onder bruine en gele Mosterd zaait men soms reeds in Februari, doch het meest in Maart en meest altijd tegelijk met het mosterdzaad; tusschen Boonen, Erwtten, Stamboonen en Aardappelen in den regel in April en Mei. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt in Zeeland (Schouwen) op rijen in de Erwtten 6—7 KG.; elders (Noord-Holland en Groningen) gebruikt men 8—12 KG., (14—16 liter). Men zaait uit de hand (breedwerpig) en heeft dan iets meer zaaizaad noodig of in rijen op een afstand van 30 a 40 cM. Het laatste verdient de voorkeur, omdat men daardoor in staat is beter te kunnen schoffelen en het onkruid overigens te vernietigen. Tusschen Boonen, Erwtten enz. wordt ook wel tegelijk met de dekvruucht in de rijen gezaaid. Men kan dan tusschen de rijen meermalen schoffelen en hier vervolgens nog eene rij Karwij zaaien. Ook wordt de Karwij wel in rijen, dwars op die der dekvruucht, gezaaid, maar deze methode komt ons minder doeltreffend voor. Nog kan men haar des voorjaars op afzonderlijke bedden, maar dan niet te dicht, zaaien en in Juli bij goed vochtig weer op het vooraf bewerkte en zoo noodig bemeste land, op ongeveer 25 cM. afstand verplanten. In warmere landen wordt ook wel in den zomer op bedden gezaaid en in het volgend voorjaar geplant.

Op de proefvelden in Groningen voldeed eene overbemesting met 200 KG. chilisalpeteer per HA., waarvan 75 KG. in den herfst en 125 KG. in het voorjaar zeer goed. Overbemesting alleen is echter niet voldoende. Ook overigens vereischt de teelt van Karwij een goed vruchtbaaren en zuiveren grond. Zij moet, zal zij in het tweede jaar goede vrucht geven, in het eerste jaar zich behoorlijk ontwikkelen. Het is duidelijk dat zij, onder eene dekvruucht gezaaid, dit eerst na den oogst daarvan kan doen. Vandaar het groote belang, dat zij hierin door geenerlei onkruid verhinderd worde en de vele zorg, die dadelijk na den oogst der dekvruucht aan het schoffelen, wieden enz. besteed moet worden; vandaar ook dat men dient te zorgen, dat het voor de Karwij bestemde land zooveel mogelijk vrij van wortelonkruiden zij en ook dat de dekvruucht geen te geil gewas vorme, noch te laat het veld ruime. Aan de ontwikkeling der wortels in het najaar kan men ten naastenbij beoordeelen, hoe het gewas in het volgend jaar zijn zal. Om goed te worden, moeten zij dan minstens de dikte eens pijpensteels hebben. Ontwikkelt zich de plant in het eerste en tweede jaar niet best en brengt zij daardoor weinig of geene vrucht voort, zoo kan het raadzaam zijn haar nogmaals een jaar te laten staan.

Des winters sterven de bovenaardsche deelen grootendeels af. De wortels en de korte in den grond geplaatste stengels vriezen echter, zelfs bij de strengste vorst niet dood. Toch is het wenschelijk, het met Karwij bezaaide land in December of Januari met mest of slootaarde (bagger) te overspreiden. Eene bedekking met stroo of andere onschadelijke ruigte is ook goed. Zoo ook eene zwakke bedekking met aarde door den ploeg. Des voorjaars wordt dan, zoodra de grond eenigszins opgedroogd is, stevig geëgd, wat de planten zeer goed verdragen. Dit eggen heeft niet slechts ten doel het onkruid te vernietigen, maar ook den grond voor de lucht meer toegankelijk te maken en het opnieuw uitloopen der plant te bevorderen, I, bl. 202. De plant schiet nu weldra met zijn vertakten stengel omhoog, bloeit in 't laatst van Mei of het begin van Juni en is reeds in 't laatst van Juni of iets vroeger of later rijp.

Daar de vruchtjes licht afvallen, moet de Karwij niet te rijp gesneden worden. Zulks geschiedt op de gewone wijze met de zicht of den sikkels en ook zeer goed, ja zelfs beter met eene maaimachine. Zoodra het in schooven gelegd gewas windtroog geworden is, brengt men in Noord-Holland ongeveer 20 losse schooven, op gelijke wijze als Mosterd, in kleine schelven (tollen), die met een paar touwen omwonden worden. Zoo laat men de Karwij minstens 14 dagen staan en dorscht haar dan op het land met vlegels of met eene machine af. De heeren Shuis en Groot te Enkhuizen belasten zich met de levering van bepaalde zeven, die in Noord-Holland voor de zuivering der vrucht in gebruik zijn.

De opbrengst bedraagt 1000—2000 KG. of gemiddeld 1500 KG. en daar 1 HL. ongeveer 44 KG. weegt, gemiddeld 34 HL. van de HA. Het wordt gewoonlijk in baaltjes van 50 KG. in den handel gebracht en o. a. veel naar Amerika maar ook naar Duitschland verkocht. De stroo-opbrengst is 2000—3000 KG.

*Gebruik der producten.* De Karwijvrucht, die zich zeer goed laat bewaren, daar zij noch door insecten noch door muizen wordt aangetast en niet broeit, wordt tot verschillende doeleinden gebruikt. Voorerst ter bereiding van likeur, de zoogenaamde „Kümmel“ der Duitschers; in de tweede plaats voor het winnen van de aetherische olie, die voor sommige ziekten in de geneeskunde en voor reukwerk gebruikt wordt; ten derde als kruidrij in kaas in plaats van komijn (de vruchten van eene in Egypte, op Malta en Sicilië geteelde plant, de *Cuminum Cuminum*), en in de vierde plaats in gebak en brood, vooral in Duitschland (zoogenaamde Kümmelkuchen). Volgens Hager is de opbrengst der olie 4 pct. van de droge vruchten; volgens Flückinger 3—7 pct., die daarbij opmerkt, dat de in het Noorden groeiende vruchten gewoonlijk rijker aan olie zijn dan die in het Zuiden.

#### B. KORIANDEK (CORIANDRUM SATIVUM).

De Koriander wordt soms ook in Noord-Holland en voorts in enkele andere landen geteeld, maar aangezien 't gebruik der vrucht, waarom de teelt geschiedt, zeer beperkt is, over 't geheel slechts in geringe hoeveelheid. De witte of rozenroode bloemen dezer één- of tweejarige zaadplant, die in Zuid-Europa en in de Levant in het wild voorkomt, zijn evenals die der Karwij tot schermen vereenigd, hare benedenste bladen enkel, de bovenste driedubbel gevind, hare splitvruchtjes nagenoeg kogelrond. Zij wordt ongeveer op gelijke wijze en op gelijken grond als de Karwij geteeld. Men kan haar volgens Heuzé in den nazomer (Augustus), maar ook vroeg in 't voorjaar (Maart) zaaien. In het eerste geval bloeit zij in Mei van het volgende jaar en in 't laatste geval in Juli of later van 't zelfde jaar. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt, volgens Krafft, 23—31 KG., de opbrengst 17—30 HL. a 36 KG.

De onrijpe plant reikt in al hare deelen zeer onaangenaam (naar weegluizen of bedorven kaarsvet), maar de rijpe vruchtjes bezitten een aangename geur, veroorzaakt door eene vluchtige olie (korianderolie), die er echter volgens Trommsdorff slechts ter hoeveelheid van 0.4% in voorkomt. Deze olie is wel tamelijk hoog in prijs, maar wordt juist daarom zeer weinig ter bereiding van

reukwerk enz. gebruikt. Meer direct worden de koriandervruchtjes in banketbakkerijen (voor suikererwten en muisjes), in de artsenijbereidkunde en ter bereiding van likeuren gebruikt.

C. VENKEL (*FOENICULUM VULGARE*).

Deze plant wordt als artsenijsgewas te Noordwijk (zie hieronder) geteeld en kan wellicht op meer plaatsen met voordeel verbouwd worden. Zij vereischt volgens Heuzé een lichten kalkhoudenden grond, maar wordt overigens op gelijke wijze als Karwij geteeld. Men kan haar ook op een afzonderlijk bed zaaien en in den nazomer op afstanden van 0.4—0.5 M. verplanten, om in het volgend jaar te oogsten. De vruchtjes worden gebruikt in de geneeskunde, voor het bereiden van likeuren, reukwerken (venkelwater) enz. De vruchtjes bevatten 3—5, soms 7 pct. aetherische olie.

D. ANIJS (*PIMPINELLA ANISUM* L.).

Dit is eene dergelijke plant, die eene dergelijke vrucht, de welbekende anijs levert, welke tot het bereiden van likeuren (anisette), tot het verkrijgen van anijsolie, in de geneeskunde en in bakkerijen gebruikt wordt — oliëgehalte der vrucht 2—3 pct. 't Klimaat van Nederland is echter te koud om haar hier met succes te verbouwen. Inzonderheid is zij niet bestand tegen de koude en de nachtvorsten van het voorjaar; 't is meer eene plant voor Zuid-Europa: Spanje, Frankrijk en Zuid-Rusland (Charkow), waar zij hare geheele ontwikkeling in 3 a 4 maanden doorloopt; verder wordt zij in het groot gekweekt in Thüringen en in de Saksische hertogdommen.

Nog worden hier enkel vermeld:

E. SAFFRAAN (*CROCUS SATIVUS*),

welker stempels gedroogd worden en de bekende specerij en kleurstof, de saffraan, leveren, alsmede eenige andere planten, als de

CANAIGRE (*RUMEX HYMENOSEPALUS*),

welker wortels, Fig. 189, looistof bevatten, die zeer gezocht is voor het bereiden van fijn leer. Deze planten zijn echter voor ons klimaat niet of weinig gepast maar worden in de landen van den wijnbouw: Oostenrijk, Hongarije, Provence enz., geteeld <sup>1)</sup>.

Iets meer uitvoerig maken wij echter melding van den

F. MIERIKSWORTEL (*COCHLEARIA ARMORACIA* OF *ARMORACIA RUSTICANA*),

die in de omstreken van Neurenberg, Erlangen enz. en in enkele streken van Oostenrijk en Frankrijk in het groot gekweekt wordt om den wortelstok, die eene aetherische olie bevat en daarom als toespijs gebruikt wordt. Als tuinbouw- en als artsenijsgewas is de Mierikswortel ook hier te lande niet onbekend.

<sup>1)</sup> Zie voor de teelt van andere gewassen, Dr. Langenthal, *Handbuch* etc. en Heuzé, *Les plantes alimentaires, fouragères et industrielles*.



Het meest gezocht is de variëteit met kroese wortel- en donkergroene groote stengelbladen, en hij gedijt het best op een diep bewerkten humusachtigen grond, welke sterk bemest wordt. Reeds in den herfst wordt ongeveer 450000 KG. goed gerotte rundvee-stalmest ondergeploegd en de grond daarna in het voorjaar met den kruimelaar, I, bl. 358, bewerkt of ook wel in ruggen geploegd van 80 cM. afstand. De jonge kiemen, nl. de takken van de oude wortelstokken van 25—30 cM. lengte, die men des winters in den kelder onder droog zand heeft bewaard, worden dan op deze ruggen 50 cM. van



Fig. 189. Canaigre (*Rumex hymenosepalus*).

elkander, of op vlak land op gelijke afstanden gepoot. De verpleging van het gewas bestaat in het behakken van den grond en het wegsnoeien van de zijwortels tot op de onderste 2 a 3. Daartoe wordt het onderaardsche deel der plant, bij het behakken voor de tweede keer in 't laatst van Juli, bloot gelegd en worden niet alleen de genoemde zijwortels weggesnoeid maar ook de haarwortels met een lap afgewreven om zoo mogelijk gladde wortelstokken te verkrijgen, terwijl tevens de overtollige bovenaardsche stengels worden weggenomen en daarna de plant weder bedekt. De opbrengst van den oogst, die in October plaats heeft, bedraagt 23000—25000 wortels van ongeveer 30 cM. lengte, welke in Duitschland voor 6 a 12 cent per stuk verkocht worden.

#### G. Hop (*HUMULUS LUPULUS*).

Van meer belang is de hopteelt en was dit tot voor weinige jaren ook in ons land. De Hop is eene overblijvende plant, Fig. 190. Hare bovenaardsche deelen sterven in den herfst af; in het voorjaar komen nieuwe stengels uit den wortelstok (hopstoelen), waarmede de plant overblijft, te voorschijn. Deze stengels bereiken eene aanzienlijke lengte, soms meer dan 10 meter. Om zich staande te houden, slingeren zij om andere voorwerpen. Zij dragen tegenovergestelde gelobde bladen.

In het wild komen mannelijke en vrouwelijke hopplanten voor, dat is, dezulke, die slechts meeldraadbloemen en zulke, die enkel stamperbloemen dragen. De hop is dus tweehuizig. De mannelijke planten zijn voor ons van geen belang, want slechts de vrouwelijke worden geteeld. De bloemen hiervan zijn door kleine schubjes en verder bij tweeën door een groot schutblad omgeven; alzoo omkleed zijn zij, in grooten getale aan eene algemeene bloemspil gezeten, tot eene eironde „kegel”, de hoppebel, Fig. 1905, vereenigd. Het is om deze bellen, dat de Hop geteeld wordt; evenwel niet om de vrucht, die

zich daarin zoude vormen, wanneer in de nabijheid mannelijke hopplanten groeiden en het stuifmeel daarvan de vrouwelijke bloemen bevruchtte, maar



Fig. 190. Hop (*Humulus lupulus*). 1, Gedeelte van den stengel eener mannelijke plant; 2, Idem eener vrouwelijke plant; 3, bloeiwijze van vrouwelijke bloemen, vergroot; 4, bloemenschub met twee vrouwelijke bloemen, zeer vergroot; 5, hoppebel; 6, vrucht, vergroot.

en het naburige België (Vlaanderen). Vanuit Vlaanderen moet zij ook in andere landen ingevoerd zijn <sup>1)</sup>. Bekende landen voor de hopteelt zijn thans: Boheme (Saaz), Beieren, Elzasz en Lotharingen, België (in de omstreken van Luik), Engeland (Kent, Essex, Surrey en enkele andere graafschappen), Frankrijk (in het departement der Vogezen en in Bourgondië), enz. In Nederland teelde men tot voor eenige jaren Hop in den Bommelerwaard (Hedel en Ammerzoden), in Noord-Brabant (Vlijmen, Schijndel, Drunen, Hedikhuizen, Heusden enz.) en in Limburg, Zeeland en Gelderland op enkele plaatsen in kleine hoeveelheid, en waren in 1886, toen de teelt hare grootste uitgebreidheid had verkregen, 286 hectares daarmede bezet. Sedert is de teelt echter lang-

vooral om een geel poeder, het *hopmeel* of *lupulin*, dat zich uit klierachtige organen op de, de stamperbloemen omgevende, schubjes vormt.

Volgens Langenthal worden door het bevruchten de bellen wel zwaarder maar ten koste van het lupulin. De

hopkweekers zien daarom ongaarne „zaad” in de bellen en verwijderen dus de mannelijke planten. In België is het zelfs verboden mannelijke planten in de hoptuinen te houden.

*Verscheidenheden.* Naar de kleur der bellen onderscheidt men: *roode* (roodachtig groene of paarse), *groene*, *witte* (lichtgroene) en *gele* (geelgroene) hop; naar den vorm der bellen hop met *lange* en met *ronde kegels*, en naar den tijd van rijpworden *vroegrijpe* en *laatrijpe* hop. Zeer gezocht is, om haar hoog gehalte aan fijn meel, de vroegrijpe Saazer roode hop en de laatrijpe groene hop met groote bellen, maar minder fijn meel, uit Auscha in Boheme.

*Klimaat en grond.* De teelt van Hop is, evenals 't gebruik van bier, tot welks bereiding zij hoofdzakelijk dient, zeer oud, althans in Nederland

<sup>1)</sup> Een Engelsch volksrijmpje luidt:

*Turkies, Carps, Hops, Pickerell and Beer,  
Come into England all in one year.*

Wat de Hop betreft, weet men, dat zulks in 1524 en waarschijnlijk uit Vlaanderen heeft plaats gehad.

zamerhand achteruitgegaan <sup>1)</sup>, zoodat de meeste hier gebruikte hop thans wordt ingevoerd.

Uit bovenstaande opgave blijkt, dat de Hop in landen met een zeer verschillend klimaat geteeld wordt. Naar het schijnt is hare goede ontwikkeling dan ook meer afhankelijk van den grond dan wel van 't klimaat, ofschoon eene matig vochtige en eene niet te koude noch te warme lucht haar het best past. Tegen koude wind- en regenvlagen moet zij zooveel mogelijk beschut worden, maar van den anderen kant moet de heerschende wind vrijen doortocht hebben en de zonnestralen mogen niet door boomen en struiken worden tegengehouden. De bladgroei wordt daardoor al te zeer bevorderd, niet zelden een ziekelijke toestand er door veroorzaakt en, mocht ook al een vrij groote hoeveelheid bellen worden verkregen, de kwaliteit is dan toch veel minder goed. Ook moet het planten in de onmiddellijke nabijheid van wegen minder goed zijn, daar het stof de hoedanigheid der bellen benadeelt. Zij heeft eene wartesom van 2000—2800° C. noodig.

In Engeland beschut men de hoptuinen veel door hooge levende heggen, elders tracht men ze zoo aan te leggen, dat zij door heuvels, woningen of bosschen tegen de noorden-, noordwesten- en noordoostenwinden beschermd zijn.

De Hop verlangt voor hare goede ontwikkeling een lichten kleigrond, die door vermenging met humus behoorlijk vochthoudend is, maar met een ondergrond, die het water goed doorlaat. In een zwaren kleigrond, waarin het water staan blijft, gaat de wortelstok licht rotten, worden de bellen meer afgerond en meer gesloten, wordt het hopmeel meer roodachtig en krijgt minder geur; op goede gronden wordt het geuriger en bekomt meer eene safraangele kleur. — De Hop is in de gewone vruchtwisseling niet opgenomen; 10—12 en soms nog meer achtereenvolgende jaren geeft een hopstoel goede vrucht; dan moet hij vernieuwd worden.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Ook de hopplant heeft hare ziekten, die, onder den naam van roest of het zwart of meeldauw bekend, veroorzaakt worden door schimmelplantjes: *Depazea humuli*, *Fumago salicina* Tul. of *Cladosporium fumago* en *Sphaerotheca castanei* Lév.; ter zelfder tijd zijn de hopplanten veelal met bladluizen (*Aphis humuli* Sch.) bezet. Bij vochtig, warm weer en vooral dan, wanneer de Hop te veel voor de vrije toetreding der lucht beschut is, treden deze ziekten het meest op. Bij aanhoudend regenachtig weer en als de grond te veenachtig en daardoor te vochtig is, neemt de Hop eene bleeke kleur aan (chlorose), terwijl gewoonlijk bij groote droogte tegen het rijp zijn, de zogenaamde koperbrand intreedt, waarbij de bellen noodrijp worden en welke ziekte men aan de hopmyt of de zogenaamde roode spin (*Tetranychus humuli*) wil toeschrijven, maar ook door

<sup>1)</sup> De hoeveelheid daarmede beteelde hectaren bedroeg:

Gemiddeld van	1871—1880	190	HA.,
„	„	1881—1890	158 „
„	„	1891—1898	67 „
		in 1898	52 „

waarvan in het laatste jaar 48 HA. in Noord-Brabant, 0,07 HA. in Drente, 1 HA. in Zeeland en 3 HA. in Limburg.

kaligebrek in den bodem veroorzaakt zou kunnen worden. Zie ook bij Aard-appelen. Als schadelijke woekerplant treft men soms in de hoptuinen aan het Warkruid (*Cuscuta Europaea*), met het hieronder te vermelden Warkruid der Klaver veel overeenkomende.

Behalve de bovengenoemde bladluizen zijn als voor de Hop schadelijke dieren bekend: *a. kevers* en wel *meikevers* en *ritnaald* (soort van *Agriotes*, bl. 154) aan de wortels en *aardvlo* (*Haltica*-soorten bl. 213) aan de bladeren; *b. Vlinders*, vooral de rupsen van *Hepiulus humuli* aan de wortels en die van *Vanessa*-soorten, van *Mamestra persicaria*, van *Pyralisrostralis* of de springrups der hop en van *Orgyia pudibunda* aan de bladeren enz.; *c. Halfvleugeligen*, nl. de groene hopwants (*Calocoris vandaliensis*) aan de bladeren.

Als middel tegen roest, meeldauw enz. wordt aanbevolen het bestrooien met bloem van zwavel, tegen myten enz. het verwijderen en verbranden der aangetaste bladeren en het besproeien met water, waarin  $1\frac{1}{2}$  % groene zeep en  $1\frac{1}{2}$  % quassia-extract is opgelost.

*De teelt.* Voor het aanleggen van een hoptuin of bed moet de grond, al naar zijne geaardheid, meer of minder diep bewerkt worden. In den Bommelerwaard acht men 't voldoende, dat hij behoorlijk diep omgespit worde, elders — en dit is noodig wanneer de ondergrond het water niet goed doorlaat —, graaft men hem 1 meter diep om. Naar de geaardheid van den grond moet ook de bemesting geregeld worden. 't Best is, hem door bemeste hakvruchten of klavers in een goed vruchtbaren staat te brengen.

Gelijk gezegd, blijft de Hop over met een wortelstok; zij wordt door gedeelten daarvan, de zoogenaamde kiemen, vermenigvuldigd. Alleen ter bekoming van nieuwe variëteiten wordt zij wel eens uit zaad gekweekt. Gemelde kiemen neemt men van planten, die minstens 3 jaar oud zijn; in het voorafgaande jaar moet daaruit reeds een stengel voortgekomen zijn. Zij worden onmiddellijk boven den ouden wortelstok weggesneden, van alle aanhangende deelen, zijtakken en wortels, bevrijd en ter lengte van ongeveer 1 dM. met 2 a 3 oogen (knoppen) genomen. Al naar hare grootte plaatst men 2 a 3 in een kultje van ongeveer 3 dM. diepte, zoodanig, dat de boveneinden bij elkander en de ondereinden 1.5 dM. van elkander af komen te staan en bedekt ze met losse aarde. De afstand, waarop de bijeengevoegde kiemen in rijen gelegd worden, bedraagt in de rij ongeveer 1.6 meter, terwijl de afstand der rijen ongeveer 2.5 meter genomen wordt. Men plant ook wel iets verder van elkander in de rij en neemt de rijen wel iets dichter, maar zorgt altijd dat elke stoel eene ruimte van 2 a 4 vierkante meter bekomt. In Duitschland wordt voor de vroegrijpe Hop eene ruimte genomen van 1.8—2 M<sup>2</sup>. en voor de laatrijpe 2.3—2.5 M<sup>2</sup>. Hoe vruchtbaarder grond des te grooter afstand wordt gewoonlijk genomen. Deze afstand wordt vooraf b.v. door het plaatsen van houten stekken aangegeven, waaromheen de kiemen geplant worden. Het planten geschiedt gewoonlijk in April.

De in het eerste jaar uit de kiemen opschietende stengels worden niet groot en 't is voldoende korte staken ter vervanging van de als merk gediend hebbende stekken daarbij te plaatsen, waarom zij kunnen slingeren en met biezen of strootjes vast gebonden kunnen worden. Wegens de geringe grootte, die de planten dan bereiken, worden kleine gewassen, b.v. uien daartusschen geteeld;

anderen achten dat evenwel minder goel. Steeds moet er voor het vernietigen van onkruid goede zorg gedragen worden.

Nadat in den herfst de hovenardsche stengels, die in het eerste jaar weinig of geene vrucht geven, tot op den grond toe weggesneden zijn, wordt de grond bemest, bij voorkeur met goed gerotten koemest, en de stoelen aangeaard. De overdekkende aarde ruimt men des voorjaars weder weg.

In het tweede jaar bereiken de hopstengels reeds eene aanzienlijke grootte en zijn er staken van minstens 3 meter lengte noodig. Wieden en hakken tusschen de hopbedden heeft evenals in het eerste jaar plaats. Het aanbinden vereischt reeds meer werk; het best wordt dat op het heetste van den dag verricht, aangezien de stengels dan slap zijn en niet zoo licht breken. Slechts 2 a 3 der beste stengels worden tegen de staken opgeleid, een enkele houdt men voor reserve, de overige worden weggesneden. Ook worden de uit deze stengels voortkomende ranken uitgedund en soms eenige der onderste bladen weggenomen om de planten meer lucht te geven.

In het derde (soms reeds in het tweede) en volgende jaren wordt, zoodra de grond behoorlijk droog geworden en geene strenge vorst meer te vreezen is, het werk in den hoptuin begonnen met het snoeien van den wortelstok. Men ontbloot dezen daartoe door de overdekkende aarde weg te nemen. Met een scherp krom mes neemt men nu de rottende of onzuivere deelen weg, de oude uitloopers worden tot op 6 a 7 m.M. van af den stoel weggesneden alsmede de zijwortels en de nieuwe uitloopers, die zich hier en daar reeds vertoonen. Laatstgenoemde leveren eene smakelijke groente, veel overeenkomende met asperges. Het wegsnijden dier zijdelingsche deelen heeft ten doel, den wortelstok zuiver te houden en slechts eenige krachtige bovenaardsche stengels te doen ontwikkelen. Tevens worden dan plantkiemen voor nieuwe bedden weggenomen 1).

Telken jare wordt een 2 a 3tal stengels tegen de staken, die nu 5 a 6 meter lang moeten zijn en bij voorkeur aan de noordzijde der hopplanten worden geplaatst, opgeleid. In plaats van staken, waarvoor veelal sparren genomen worden, die van onderen vierkant toegespitst en ter hoogte van ongeveer 16 c.M. van eene teerring voorzien worden om ze langer te doen duren, zijn in den laatsten tijd ook draden van gegalvaniseerd ijzer voor het leiden der hopstengels in gebruik gekomen, welke geleiding minder kostbaar is. De hopstengels worden daarbij op verrena niet zoo ver in de hoogte geleid; een voorstander van deze geleiding, Hermann, maakt het daarvoor noodige ramwerk niet hooger dan 1.4 meter 2).

De overtollige stengels worden voorts weggesneden, en behalve tot wieden en hakken bepaalt zich ook nu het zomerwerk in den hoptuin tot het aanbinden en zoo noodig uitdunnen der ranken en het ontbladeren, vooral aan het benedondeel der stengels. Men tracht daardoor de overige zijtakken en wel de bovenste meer lucht te geven, aangezien hieraan de meeste bellen komen.

1) Volgens Hermann, *Neuere Erfahrungen bei Kultur des Hopfens*, 1885, is het snoeien van den wortelstok eerder nadeelig dan voordeelig; hij acht het daarom beter het geheel achterwege te laten.

2) Chr. Fr. Hermann, *Neuere Erfahrungen bei Kultur des Hopfens*, 1885.

Met gelijk doel worden bij weligen groei ook wel de einden der stengels uitgenepen.

Verder is eene jaarlijksche bemesting noodig, waarvoor goed gerotte compost of alleen of afgewisseld met stalmest wordt aanbevolen. De mest wordt reeds in den winter om de hopstoelen verspreid en bij het snoeien of hakken in het voorjaar ondergebracht. Omtrent het gebruik van kunstmest bij Hop is nog weinig met zekerheid bekend. Waarschijnlijk kunnen in vereeniging met stalmest ook hierbij met voordeel gebruikt worden phosphaten en kalimest, in sommige gevallen zwavelzure ammoniak of chilisalpeter in niet te groote hoeveelheden.

De hop wordt geoogst, wanneer het hopmeel zijne eigenaardige gele kleur en zijn eigenaardigen geur heeft aangenomen, wanneer de bellen zich sluiten, min of meer stevig en kleverig op het gevoel zijn geworden en haren kenmerkenden vorm hebben aangenomen. De kleur der hopbellen is dan groenachtig geel tot goudgeel, maar wordt na het afplukken iets donkerder en na het drogen eenigszins rood.

Bij het oogsten worden de stengels afgesneden, de staken uit den grond getrokken en voorzichtig op zij gelegd; tegelijk stroopt men de hopstengels over het dunne boven-eind af. De aan den wortelstok gebleven stengeleinden draait men om elkaar heen en steekt ze in de bij het uittrekken der staken verkregen gaten. Het afplukken (afknippen of afrijpen) der bellen verricht men of op het veld of in of bij huis. Dit afplukken moet met de noodige voorzichtigheid geschieden. Aan elke bel laat men een 1.5—2 cM. lang steeltje om de schubben bijeen te houden, maar overigens moeten alle stengels en bladeren verwijderd worden, daar zij bij de verdere behandeling der hop nadeelig zijn en de qualiteit benadeelen. Tevens worden de bellen gesorteerd en daarbij vooral de slechtste en onrijpe afzonderlijk gehouden.

De afgeplukte bellen moeten nu worden gedroogd. In ons land en in Engeland geschiedt dit op eesten, waarbij men tot brandstof zwavel-(zwavelijzer-)houdende steenkolen neemt of zwavel bij de brandstof voegt. Het daarbij ontwijkende zwaveligzuur (zwaveldioxyd) geeft den bellen eene meer gewenschte kleur of bleekt dezulke, die bij het drogen te donker gekleurd geworden zijn, weder. Ook draagt het er misschien toe bij, dat de hop langer bewaard kan worden.

In streken met een droger klimaat (Duitschland, Frankrijk) worden de bellen, dun uitgespreid, op droogzolders of op eesten enkel in een stroom verwarmde lucht gedroogd. In allen geval moet het drogen terstond na het afplukken plaats hebben en mogen de nog vochtige bellen niet op een grooten hoop gepakt worden om haar niet te doen broeien (gisten). Men acht de hop droog, zoodra de bellen, in de hand samen geknepen, na het ophouden van den druk, weder uit elkander gaan en niet aaneengehecht blijven. Voor de verzending en bewaring wordt zij in dichte linnen zakken getreden. In 't algemeen moet zij op eene koele, matig droge plaats en zooveel mogelijk van de lucht afgesloten, bewaard worden.

De opbrengst is zeer ongelijk. In 't algemeen varieren de oogsten van 300—2500 KG.; in 1886 werd hier te lande van de hectare ruim 1400 KG. geoogst, in 1898 slechts 430 KG. Daar de hop niet lang bewaard en grootendeels telkenjare verbruikt wordt, zijn ook de prijzen en de mede daarvan

afhankelijke geldelijke opbrengsten zeer ongelijk. In de laatste jaren zijn de hopprijzen hier te lande aanmerkelijk gedaald, van 31 gulden de 50 KG. in 1879 tot 6 gulden in 1888 en nog lager in 1889<sup>1)</sup>. In 1890 stegen zij tot 50 gulden, maar waren in 1894 slechts 6 gulden, in 1896 maar 4 gulden, in 1898 weder 50 gulden en in 1897 7 gulden. Zie Noot bl. 235.

*Gebruik der producten.* Gelijk reeds hierboven, bl. 234, gezegd is, wordt de Hop tot het brouwen van bier gebruikt en daartoe hoofdzakelijk geteeld. Bierbrouwen en hoptelen gaan in vele landen dan ook hand aan hand (Beieren, Elzasz, Engeland, Noord-Brabant enz.). De hop deelt aan het bier haren eigenaardigen reuk mede, veroorzaakt door eene atherische olie, de hopolie, die een bestanddeel van het hopmeel vormt. Eigenaardige bitterstoffen, looizuur enz., deels bestanddeelen van het hopmeel, deels van de schubben, bepalen voorts de waarde der hop. Voor een deel kan die waarde naar uitwendige kenmerken opgemaakt worden. Goede hop moet namelijk uit groote, zuivere bellen bestaan, die niet met bladeren en stengels vermengd mogen zijn, en of eene roodachtige of eene geelachtig groene kleur moeten bezitten; is zij te rijp geoogst, zoo zijn de bellen rood en, onrijp geplukt, geheel groen van kleur. De bellen moeten veel hopmeel bevatten en dit moet zwavelgeel en niet bruin gekleurd zijn. Het laatste is veelal met oude hop het geval, die veel minder waarde heeft en aan het bier niet zelden een onaangename smaak mededeelt. Zaadhoudende hop is, als reeds bl. 234 vermeld is, minder goed. Het klimaat, het weer, de wijze van oogsten, drogen en bewaren hebben voorts grooten invloed op de hoedanigheid der hop.

Volgens Haberlandt<sup>2)</sup> wisselt af het gehalte van

Hopmeel van 8.33 0/0 (Stiermarken) — 15.70 0/0 (Saaz).

Belschubben van 69.90 0/0 (Posen) — 78.36 0/0 (Stiermarken).

Belspillen en stengels van 8.50 0/0 (Saaz) — 17.54 0/0 (Saaz).

Rijpe vruchten van 0.02 0/0 (Elzasz) — 7.80 0/0 (Posen).

Het hopmeel bestaat voor het grootste deel uit was en bevat verder 3.10 0/0 bittere extractstoffen, 0.1—0.5 0/0 aetherische hopolie, 1.2—4.2 0/0 roodgeel hars en eenige procenten looistof. De aetherische olie en de hars bepalen den reuk der hop. Bij het liggen der hop vervluchtigt een deel der olie, terwijl een ander deel in een slecht riekend ontledingsproduct (valeriaanzuur) overgaat, waaraan men meer dan een jaar oude hop herkennen kan.

Eene kleine hoeveelheid hoptellen wordt in de geneeskunde gebruikt, waarin ook de bladen en de wortels soms hare toepassing vinden. Overigens dienen de stengels en bladen ter bemesting, tot strooisel of tot brandstof. In sommige landen laat men de stengels weeken en gebruikt de daarin voorkomende cellulose tot banden of slaat er ruw touwwerk uit. In de laatste jaren gebruikt men ze ook in papierfabrieken. Ook wordt het hoploof wel vervoederd, hetzij in groenen toestand aan het rundvee, hetzij gedroogd aan schapen. De opbrengst is 6000—10000 KG. in groenen of 1300—1900 KG. in drogen toestand.

<sup>1)</sup> *Uitkomsten van het onderzoek naar den toestand van den Landbouw in Nederland, ingesteld door de Landbouw-commissie*, IIIe deel, onder Vlijmen.

<sup>2)</sup> *Wiener landw. Zeitung* 1875, no. 75.

## H. ARTSENIGEWASSEN.

De teelt van artsenijgewassen bepaalt zich in Nederland hoofdzakelijk tot het dorp Noordwijk, ongeveer 2 H.A., en eenige naburige dorpen aan den duinkant van Zuid-Holland. Wij kunnen hier omtrent deze gewassen in geene bijzonderheden treden, veel minder eene volledige beschrijving van hunne teelt, opbrengst enz. geven. Wij vermelden ze slechts om op het eigenaardige van den landhouw dezer streek met een enkel woord de aandacht te vestigen en om te doen zien, welke gewassen hier al geteeld worden. Vele dezer planten komen bij ons in het wild voor en kunnen en worden dan ook wel eenvoudig verzameld.

Het doel der teelt is zeer verschillend. Want van sommige dezer gewassen wordt slechts het zaad, van andere de geheele plant of alleen de bloembladen of de wortel enz. in de geneeskunde gebruikt. Niet alleen het telen of verzamelen maar ook het drogen en bewerken, met één woord het in den toestand brengen, waarin de gebruiker (de apotheker of drogist) ze verlangt, behoort hier tot de werkzaamheden van den landbouwer. Enkele dezer planten of hare deelen dienen ook tot andere doeleinden. De met een \* geteekende zijn in de 3de uitgaaf van de Nederlandsche Apotheek vermeld, waarnaar wij hier voor nadere bijzonderheden verwijzen.

Behalve de bast van eenige boomen (eiken, wilgen, vlier en iep), leveren de kweekers te Noordwijk en omstreken:

a. Gedroogde bloemen (*flores*) van:

Heerst, <i>Althaea officinalis</i> .	Gele honigklaver, <i>Melilotus officinalis</i> .
Goudsbloem, <i>Calendula officinalis</i> .	Klaprozen, <i>Papaver Rhoeas</i> .
*Kamille, <i>Matricaria Chamomilla</i> .	Honderdbladvige roos, <i>Rosa centifolia</i> .
St. Janskruid, <i>Hypericum perforatum</i> .	Roode roos, <i>Rosa Gallica</i> .
Witte doovenetel, <i>Lamium album</i> .	*Vlier, <i>Sambucus nigra</i> .
Lavendel, <i>Lavendula officinalis</i> .	*Linde, <i>Tilia europaea</i> .
Malva, <i>Malva sylvestris</i> .	Blauwe honigklaver, <i>Melilotus coeruleus</i> .
Mater of Moederkruid, <i>Pyrethrum Parthenium</i> .	Wollekruid of Toorts, <i>Verbascum Thapsus</i> .
	Viooltjes, <i>Viola odorata</i> .

b. Gedroogde bladen (*folia*) van:

*Heerst, <i>Althaea officinalis</i> .	Malva. <i>Malva Sylvestris</i> .
*Wolfkers, <i>Atropa Belladonna</i> .	Zwarte bessen, <i>Ribes nigra</i> .
Goudsbloem, <i>Calendula officinalis</i> .	Rosmarijn, <i>Rosmarinus officinalis</i> .
*Vingerhoedskruid, <i>Digitalis purpurea</i> .	*Doornappel, <i>Datura Stramonium</i> .
*Bilzenkruid, <i>Hyosciamus niger</i> .	*Drieblad, <i>Menyanthes trifoliata</i> .
*Noteboom, <i>Juglans regia</i> .	Hoefblad, <i>Tussilago farfara</i> .
Esch, <i>Fraxinus Excelsior</i> .	Wollekruid of Toorts, <i>Verbascum thapsus</i> .
Vergiftige Latuw, <i>Lactuca virosa</i> en <i>L. scariola</i> .	Salie, <i>Salvia officinalis</i> .
	*Lauriekers, <i>Prunus Laurocerasus</i> .

c. Gedroogde bladeren met stengels (*herba*) van:

*Monnikskap, <i>Aconitum Napellus</i> .	Roonsche alsem, <i>Artemisia pontica</i> .
*Gevlekte scheerling, <i>Conium maculatum</i> .	Leverkruid, <i>Agrimonia eupatoria</i> .
Avernit of citroenkruid, <i>Artemisia Abrothanium</i> .	Leeuwenklauw of -voet, <i>Alchemilla mt-garis</i> .
Gemeene alsem, <i>Artemisia Absinthium</i> .	Dille, <i>Anethum graveolens</i> .
Zee alsem, <i>Artemisia maritima</i> .	Boom des levens, <i>Thuja</i> .



Bijvoet, *Artemisia vulgaris*.  
 Lieve vrouwen bedstroo, *Asperula odorata*.  
 Betonie, *Betonica officinalis*.  
 Bernagie, *Borago officinalis*.  
 Ossetong, *Buglossa vulgaris*.  
 \*Gezegende distel, *Carduus benedictus*.  
 \*Duizend guldenkruid, *Erythraea centa-  
 rium*.  
 Tuinkervel, *Anthriscus cerefolium*.  
 Gamanderkruid, *Teucrium chamaedrys*.  
 Schelkruid of stinkende gouwe, *Chelido-  
 nium majus*.  
 \*Lepelblad, *Cochlearia officinalis*.  
 Hondstong, *Cynoglossum officinale*.  
 Dragon, *Artemisia dranunculus*.  
 Leverkruid, *Eupatorium cannabinum*.  
 Duivenkervel, *Fumaria officinalis*.  
 Genadekruid, *Gratiola officinalis*.  
 Hondsdraf, *Glechoma hederacea*.  
 Hysop, *Hysopus officinalis*.  
 Marioliijn, *Origanum majorana*.  
 Orego, *Origanum vulgare*.  
 Malrove, *Marrubium vulgare*.  
 Moederkruid, *Pyrethrum Parthenium*.  
 Citroenkruid, *Melissa officinalis*.  
 Kalaminth, *Melissa calamintha*.

Kruizemunt, *Mentha crispata*.  
 Pepermunt, *Mentha piperita*.  
 Duizendblad, *Achillea millefolium*.  
 Kattekruid, *Nepeta cataria*.  
 Glaskruid, *Parietaria officinalis*.  
 Peterselie, *Petroselinum sativum*.  
 Bevernel, *Pimpinella magna*.  
 Wegebladen, *Plantago major*.  
 Longkruid, *Pulmonaria officinalis*.  
 Veldkeukenschelle of Wildemanskruid,  
*Anemone pulsatilla*.  
 Wijruit, *Ruta graveolens*.  
 \*Zevenboom, *Juniperus sabina*.  
 Zeepkruid, *Saponaria officinalis*.  
 Boonenkruid, *Saturaja hortensis*.  
 Schurftkruid, *Scabiosa arvensis*.  
 Waterspeenkruid, *Scrofularia aquatica*.  
 Veldthym, *Thymus serpyllum*.  
 Geitenbaard, *Spiraea ulmaria*.  
 Reinwaren, *Tanacetum vulgare*.  
 Thym, *Thymus vulgaris*.  
 Brandnetel, *Urtica pilulifera*.  
 IJzerkruid, *Verbena officinalis*.  
 Eereprijs, *Veronica officinalis*.  
 Maagdepalm, *Vinca minor*.  
 Viooltje, *Viola tricolor*.

d. Gedroogde wortels (*radices of rhizomae*) van:

\*Heemst, *Althaea officinalis*.  
 Engelwortel, *Archangelica officinalis*.  
 Eppe of Sellerij, *Apium graveolens*.  
 Bijvoet, *Artemisia vulgaris*.  
 Aspergie, *Asparagus officinalis*.  
 Klis of Klit, *Lappa major*.  
 Wolfkers, *Atropa belladonna*.  
 Bryonie, *Bryonia alba*.  
 \*Kalmus, *Acorus calamus*.  
 Schelkruid, *Chelidonium majus*.  
 Cichorei, *Cichorium intybus*.  
 Smeewortel, *Symphitum officinale*.  
 Welriekende kervel, *Chaerophyllum aro-  
 maticum*.

Meesterwortel, *Imperatoria ostruthium*.  
 \*Mannetjes varen, *Polystichum Filix mas*.  
 Venkel, *Foeniculum vulgare*.  
 \*Kweek, *Triticum repens*.  
 \*Alantwortel, *Inula Helenium*.  
 Lavas of Lubbestok, *Levisticum officinale*.  
 Kattedoorn, *Ononis spinosa*.  
 Peterselie, *Petroselinum officinale*.  
 Meekrap, *Rubia tinctorum*.  
 Zeepkruid, *Saponaria officinalis*.  
 \*Paardiebloem, *Taraxacum officinale*.  
 \*Valeriaan, *Valeriana officinalis*.  
 Genadekruid, *Gratiola officinalis*.

e. Gedroogde zaden of vruchten (*Semen of Fructus*) van:

Dille, *Anethum graveolens*.  
 Engelwortel, *Archangelica officinalis*.  
 Sellerij of Eppe, *Apium graveolens*.  
 Akelei, *Aquilegia vulgaris*.  
 Klis of Klit, *Lappa major*.  
 Mariadistel, *Silybum marianum*.  
 \*Herfsttijdeloos, *Colchicum autumnale*.  
 Gewone wortelen, *Daucus carota*.  
 \*Venkel, *Foeniculum vulgare*.

Brem, *Genista tinctoria*.  
 Bilzenkruid, *Hyosciamus niger*.  
 Lavas of Lubbestok, *Levisticum officinale*.  
 \*Maankop, *Papaver candidum*.  
 Peterselie, *Petroselinum officinale*.  
 Watervinkel, *Oenanthe phellandrium*.  
 Wegebladen, *Plantago major*.  
 \*Vlier, *Sambucus nigra*.  
 Doornappel, *Datura stramonium*.

Voorts leveren de kweekers: knoppen (*summitates*) van \*Aalsem (*Artemisia Absinthium*) en van Duizendguldenkruid, de stelen (*stipites*) van Bitterzoet (*Solanum Dulcamare*), de zaaddoozen van den \*Witten maankop (*Papaver somniferum var. candidum*), Knoflook (*Allium sativum*), Bieslook (*Allium Schoenoprasum*), Mierikswortel (*Armoracia rusticana*), \*Jeneverbessen (de bessen van *Juniperus communis*) en de knoppen van populieren (*Populus balsamifera*).

#### I. DE VERBOUW VAN TUINZADEN IN NOORD-HOLLAND.

Gelijk te Erfurt, Quedlinburg en enkele andere plaatsen in Duitschland, legt men zich op sommige plaatsen in Noord-Holland, vooral te Enkhuizen en omstreken, niet alleen of zelfs niet zoo zeer op het telen van groenten tot direct gebruik toe, maar ook en vooral op de groententeelt ter zaadwinning. Het zou ons te ver voeren wanneer wij omtrent de teelt daarvan, die trouwens meer tot het gebied van den Tuinbouw behoort, in bijzonderheden wilden treden. Planten die om het loof (de stengel en bladmassa) geteeld worden en zooals Spinazie en Salade éénjarig zijn, laat men doorschieten, waarna de in den stengel en 't blad opgehoopte voedingsstoffen, waarvoor de teelt anders geschiedt, in het zaad overgaan. Op gelijke wijze wordt gehandeld met de éénjarige wortelgewassen als de Radijs. De tweejarige planten, als de koolsoorten en de Bieten, worden als zij de wintervorst niet kunnen doorstaan, in den herfst opgenomen en gekuild en in het voorjaar op nieuw gepoot, waarna ook hier de reservestoffen worden verbruikt om nieuwe wortels, stengel- en bladmassa en ten slotte zaad voort te brengen.

Veel zorg moet daarbij worden gedragen om het verbasteren door eene kruisbestuiving te voorkomen en dus moeten de verwante soorten of variëteiten niet te dicht bijeen geplaatst worden.

Wij bepalen ons derhalve tot de vermelding welke gewassen in de omstreken van Enkhuizen al ter zaadwinning geteeld worden, om daardoor den omvang dier teelderij in deze inderdaad eigenaardige landbouwstreek van Nederland aan te wijzen <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Deze opgaven zijn ons verstrekt door de heeren Sluis en Groot, zaadhandelaars te Enkhuizen. Volgens het Verslag van den Landbouw werden om verschillende tuin-, moes- en bloemzaden (waaronder ook zaad van uien, bieten en andere fijne zaden) beteeld in:

	1896	1897	1898
Groningen	— H.A.	8.00 H.A.	4.00 H.A.
Overijsel	18.50 „	13.95 „	13.90 „
Gelderland	54.99 „	72.14 „	69.00 „
Utrecht	3.00 „	6.00 „	6.00 „
Noord-Holland	281.75 „	251.45 „	276.02 „
Zuid-Holland	103.56 „	82.44 „	79.00 „
Zeeland	1.00 „	— „	— „
Noord-Brabant	325.08 „	530.12 „	609.18 „
Limburg	110.00 „	127.65 „	184.62 „
Samen	826.88 H.A.	1091.75 H.A.	1244.72 H.A.

Voor geheel Nederland werden in 1889 slechts 64 H.A. opgegeven, waarschijnlijk

- Sluitkool (*Brassica oleracea capitata*), witte in 30 variëteiten.  
 " " " " , roode " 5 "  
 en gele boterkool.  
 Savoyekool (*Brassica oleracea sabauda*), groene in 14 variëteiten.  
 " " " " , gele " 3 "  
 Boerenkool of moes enz. (*Brassica oleracea acephala*), en wel van boerenkool hooge bruine en hooge groene en lage bruine en lage groene en van spruitkool hooge en lage.  
 Koolrapen boven den grond (*Brassica oleracea gongylodes*) in 4 variëteiten.  
 Rapen (*Brassica Rapa rapifera*), witte in 5, gele in 3 en zwarte in 2 variëteiten.  
 Mangelwortels (*Beta vulgaris*), roode in 2 variëteiten.  
 " " " " , gele " "  
 Bieten of krotten in 4, Wortelen (*Daucus carota*) in 8 variëteiten.  
 Pastinaken of Pinksternakels (*Pastinaca sativa*).  
 Cichorei (*Cichorium Intibus*). Andyvie (*Cichorium Endivia*) in 2 variëteiten.  
 Spinazie<sup>1)</sup> (*Spinacia oleracea*) in 5 variëteiten.  
 Salade<sup>1)</sup> (*Lactuca sativa*), kropsla in 8 variëteiten.  
 " " " " , snijsla " 2 "  
 Veldsla of vettik (*Valerianella oltoria*).  
 Radijs (*Raphanus sativus radiola*) in 14 variëteiten.  
 Rammenas (*Raphanus sativus rapiferus*) in 5 variëteiten.  
 Uien (*Allium Cepa*) in 4, variëteiten. Prei (*Allium Porrum*), dikke winter.  
 Reseda (*Reseda odorata*) in 3 variëteiten. Boonenkruid (*Satureja hortensis*).  
 Kervel (*Anthriscus Cerefolium*). Tuinkers (*Lepidium sativum*).  
 Snijpeterselie (*Petroselinum sativum*). Selderij (*Apium graveolens*).  
 Zuring (*Rumex*) in twee soorten of variëteiten.  
 Komkommers (*Cucumis sativa*) in 4 variëteiten.  
 Angurken " " " 2 "  
 Peulen (*Pisum sativum*) in 15 variëteiten.  
 Doperwten " " " 40 "  
 Tuin- of groote boonen (*Vicia faba major*), witte in 4 variëteiten.  
 " " " " " " " , groene " 2 "  
 Pronk- of Piet-Heinboonen en Stoksnijboonen.  
 Stamsla- in 6 en Stokslaboonen in 4 variëteiten.  
 Stamsnijboonen in 2 variëteiten.

---

omdat Spurrie (in N.-Brab. 607 H.A., Gelderl. 25 H.A.), bieten (Gelderl. 30 H.A., Noord-Holl. 42 H.A.) en Lupinen en Serradella (Geld. 13 H.A., Limburg 45 H.A.) nu bijgevoegd zijn.

<sup>1)</sup> Spinazie- en slazaad worden ook te Middelharnis, Sommelsdijk en Ooltgensplaat, op Overflakkee en op het eiland Tolen geteeld en, in 1897, 8 H.A., in 1898, 4 H.A. spinaziezaad in Groningen.

## K. DE TEELT VAN UIEN OF AJUIN EN VAN UIENZAAD.

Om de belangrijke plaats, die de Uien (*Allium Cepa*) in enkele streken van ons land onder de landbouwgewassen innemen, meenen wij van hare teelt zoowel om het zaad als om de uien zelve melding te moeten maken.

De Uien, in Groningen en Friesland *Cypels* en in Holland, Zeeland en Noord-Brabant *Ajuin* of *Juin* geheeten, vormen evenals de Bieten, Rapen euz. eigenlijk een tweejarig gewas. In het voorjaar gezaaid, wordt uit het kiemplantje in het eerste jaar een bol, I, bl. 147, gevormd, die in den handel gebracht als groente wordt gebruikt, maar waaruit; in het volgend voorjaar weder gepoot, een zaaddragende stengel opschiet en dus uienzaad voortbrengt, Fig. 191. Zij behooren tot de familie der Lelicachtigen en met haar nauw verwant, als tot hetzelfde geslacht (*Allium*) behorende, zijn de wilde Uien, wilde Look of Kraailook (*A. vineale*), hier en daar in de weilanden maar ook soms in het bouwland als onkruid voorkomende en aan melk en boter een onaangename smaak gevende, de gekweekte Kroonuien (*A. proliferum*), de Pry (*A. Porrum*), Sjalotten (*A. ascalonicum*), de Knoflook (*A. sativum*) en de Snylook (*A. Schoenoprassum*), welke laatste op enkele plaatsen ook in het wild gevonden wordt.

*Verscheidenheden.* Van de gewone Uien (*A. cepa*) kent men eene menigte

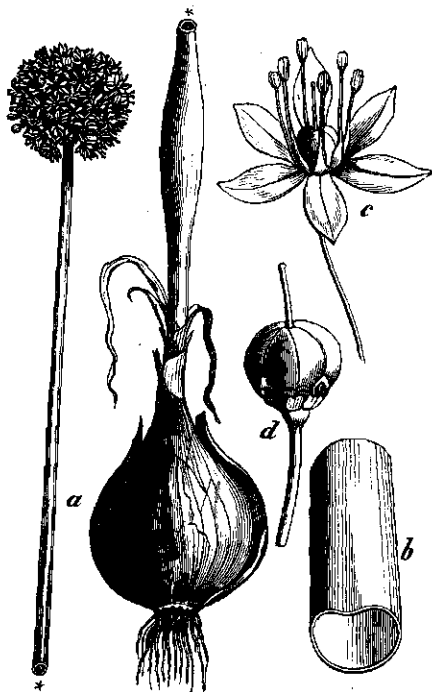


Fig. 191. Ui (*Allium Cepa*): a, bloeiende plant met bol en afgesneden bloemsteel \*; b, doorsnede van een blad; c, bloem; d, vrucht.

verscheidenheden, waarvan de bollen, Fig. 192, in kleur (wit, geel, bleekrood, rood en donkerrood) en in grootte en vorm (plat en peervormig), en in den tijd van rijpworden (vroeg of laat) van elkander verschillen.

*Klimaat en grond.* Uien verlangen een mild klimaat en gelukken het best op een middelmatig zwaren klei- of zavelgrond; op zware kleigronden sterven zij, bij langdurige droogte, niet zelden ontijdig af en op lichtere zandgronden bestaat, als de plantjes nog klein zijn, veel gevaar voor verstuiven.

Voor de teelt van uienzaad leent zich zwaardere kleigrond, mits goed doorlatend, uitstekend; ofschoon lichtere kleigronden ook dikwijls een goed resultaat geven, brengen de eerstgenoemde in den regel soortelijk zwaarder zaad voort. Eenigszins hevige winden, waardoor de teere bloemstelen knikken, zijn voor deze teelt nadeelig, terwijl eene droge

lucht en eene niet al te hooge temperatuur gedurende den bloeitijd zeer bevorderlijk zijn voor de zaadvorming.

In het groot wordt hier te lande Ajuin geteeld in Zuid- en Noord-Holland en Zeeland, terwijl Ajuinzaad vooral gewonnen wordt in Zuid- en Noord-Holland 1).

*Ziekten en schadelijke dieren.* Vooral wanneer de Uien twee of meer jaren

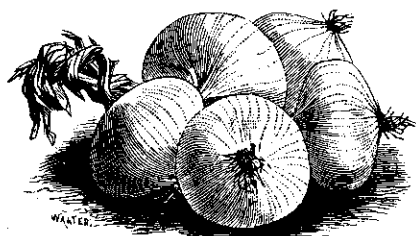


Fig. 192. Rijpe uien.

achtereen op hetzelfde veld verbouwd worden of wanneer men ze in het algemeen spoedig op hetzelfde veld laat terugkeeren, vertoonen zich

ziekelijke verschijnselen in de uien. Het meest bekend daarvan is de kroefziekte, veroorzaakt door het aaltje *Tylenchus devastatrix*, bl. 183, dat zich dikwijls reeds in de kiemplanten nestelt, waardoor deze op-

zwellen, klein en verbleekt blijven, en meestal zonder zaadhuidje boven den grond komen. Blijven de plantjes in het leven, zoo zijn zij eveneens korter en dikker en zien er verbleekt uit. Nestelen zij zich in de binnenste schubben der ui, zoo zwellen deze meer dan de buitenste waardoor de ui uiteenbarst.

Als voor de Uien schadelijke insecten zijn bekend: de made van de grauwe Uienvlieg (*Anthomyia antiqua*), die in het binnenste der Uien leeft en deze doet rotten, waardoor ook een deel der bladeren verwelkt. Het best voorkomt men de verdere verspreiding door de aangetaste planten uit te trekken en te vernietigen. Verder vermelden wij nog de sjalottenvlieg (*Anthomyia platura*) en de uienvlieg (*Eumerus lunulatus*), de rups van een motvlindertje (*Entomya caeparum*) en de larve van een kevertje (*Anisoplia horticola*).

*De teelt.* De bleekroode of Zeeuwsche Uien, welke hier te lande het meest in het groot verbouwd worden, zaait men in de laatste dagen van Maart tot omstreeks einde April, al naar de soort van grond en den staat zijner vruchtbaarheid. Bij het bewerken van den grond voor Uien moet namelijk gezorgd worden, dat deze niet kluitiger wordt, dus hoe kouder en vochtiger de bodem is des te later zaaitijd. Steeds wordt bij het gereedmaken van den akker er

1) De omvang der teelt was in H.A.:

	UIEN.			UIENZAAD.		
	1896	1897	1898	1896	1897	1898
Groningen	2	1	2	—	—	—
Friesland	24	22	26	—	—	—
Drente	—	—	—	—	—	—
Overijssel	1	1	1	1.80	—	—
Gelderland	12	14	34	0.12	0.10	0.10
Utrecht	1	1	1	3.00	—	—
Noord-Holland	595	545	618	11.96	10.00	10.60
Zuid-Holland	852	886	936	65.96	54.34	48.50
Zeeland	1246	1168	1199	1.00	—	—
Noord-Brabant	3	3	8	—	—	—
Limburg	54	46	48	0.22	—	0.40
Nederland	2790	2687	2873	84.06 <sup>2)</sup>	65.04 <sup>2)</sup>	59.69 <sup>2)</sup>

Van 1891/98 2910, van 1884/1891 2833.

<sup>2)</sup> Ook bij tuinzaden, bl. 242, opgegeven.

voor gezorgd, dat de grond vóór de bezaaiing op eene diepte van 7 a 10 cM. zoo fijn mogelijk verkruiemeld worde, op de kleigronden moet die laag dus bij het bewerken een juisten graad van vochtigheid bezitten en na het omwerken dadelijk bezaaid worden. Na het zaaien wordt op de kleigronden in den regel gerold, op de zavelgronden, die uit hunnen aard meer vochthoudend zijn, is dit minder noodig. Ook wordt het wel doelmatig geacht, voor het gelijkmatig in den grond brengen van 't zaad, het land vóór het zaaien te rollen of te slepen, I, bl. 360.

De hoeveelheid zaaizaad bedraagt 6—10 KG.; bij goed kiemkrachtig zaad mag 7 KG. in den regel als voldoende beschouwd worden. Het zaaien geschiedt meest breedwerpig, uit de hand; voor het latere wieden is de rijenteelt echter zeer gewenscht; meer en meer wordt deze ook in practijk gebracht en voor het zaaien van eene machine gebruik gemaakt. Men zaait dan zonder vorentrekkers over den grond, of haalt deze zoover naar boven dat zij slechts even den grond raken, omdat zoowel bij het breedwerpig zaaien als bij 't zaaien op rijen gezorgd moet worden dat het zaad slechts weinig diep ondergebracht wordt. Een afstand der rijen van 15 cM. is voldoende en daar met de meeste zaaimachines niet nauwer dan 18 a 20 cM. gezaaid kon worden, is dit wel een bezwaar. Zie intusschen Sack's zaaimachines. Doelmatig is het om langs de kanten van slooten en greppels, ééne of meer rijen Mangelwortels, Suikerbieten, Aardappels of Boonen te poten, omdat deze kanten in den regel veel onkruid leveren en moeilijk zuiver te houden zijn.

De voornaamste verpleging toch, die dit gewas eischt, is het wieden van onkruid. Hiermede wordt dadelijk begonnen, zoodra de plantjes, 2 a 3 weken na het zaaien, ontkiemd en daarna goed zichtbaar zijn. Het geschiedt op Flakkee met een schrepeltje; men snijdt daarmede de onkruiden zooveel mogelijk af en zorgt dat de grond zoo min mogelijk verkruiemeld wordt; soms worden de onkruiden ook uitgetrokken; zoowel hierbij als bij 't schrepelen is het van belang dat de grond dus goed verkruiemeld is bij 't voorafgaande bewerken. Goed en vroegtijdig schoonhouden van onkruid is voor dit gewas vooral noodig; want, krijgt het onkruid de overhand, dan groeit de Ajuin of weinig of zij schiet geil en schichtig op; en moet het wieden nog gebeuren als de zomermaanden komen, bij sterken zonneschijn, dan verflensen de juiplantjes, worden geel en geen goede oogst kan meer verwacht worden.

Staat het gewas in het voorjaar niet al te gunstig, zoo is overbemesting met stikstofhoudenden mest wenschelijk, mits het niet te laat plaats heeft.

De eerste Uien zijn rijp in of even voor September, kenbaar aan het afsterven en ineenschrompelen van 't loof. Zij worden dan uit den grond getrokken en eenige dagen in dunne rijen op het land uitgespreid om het loof en de wortels te laten verdorren. Zij worden daarna in den regel voor de aflevering gereed gemaakt door de aarde er wat af te wrijven en het loof ongeveer 2 cM. boven den bol af te snijden of af te trekken. Later in het jaar is die verwijdering van het loof niet meer noodig, ten minste wanneer de bollen normaal gevormd en niet te dik van hals zijn.

Voor de aflevering worden de Uien gesorteerd in groote en kleine; de laatste, die niet grooter dan 3 cM. in doorsnede mogen zijn, worden afzonderlijk verkocht aan bepaalde handelaars daarin en zijn bestemd om ingelegd

te worden. Vroeger werden de uien meestal bij de hectoliter verkocht, thans geschiedt dit veelal bij het gewicht — per 60 KG. in het najaar, per 55 a 56 KG. in het voorjaar. De opbrengst loopt zeer uiteen en wisselt af van 15000 tot 25000 KG. en soms nog daarboven. In 1898 gemiddeld 326 HL. of à 60 KG. 19560 KG. per HA.

De Uien worden des winters het best bewaard in kuilen of silo's, althans beter dan in pakhuizen. Bij dit bewaren gaat men als volgt te werk. Op een goed effen gemaakten bodem spreidt men eene laag stroo van 1 dM. dikte en 2 M. breedte. De uien, die hiervoor gezond en goed hard en droog moeten zijn en waarvan het loof in dit geval niet wordt afgesneden, worden nu op dit stroobed gestapeld, zoo dat een van boven scherp toeloope hoop van ongeveer  $1\frac{1}{4}$  M. gevormd wordt. Terzijde wordt de hoop bedekt met eene laag stroo van ongeveer 15 cM. dikte en bovenop met eene wat dikkere dwarslaag, waarop vervolgens, om het inwateren of afwaaien te voorkomen, een kapje van aarde wordt aangebracht.

Eene bedekking met aarde aan de kanten heeft niet plaats, omdat eene te warme bedekking nadeelig is door het ontijdig uitloopen der uien.

Ecnigszins anders is de teelt der Zwijndrechtsche plant- of pootuien, waarvoor alleen witte verscheidenheden worden genomen. Ook in de omstreken van Parijs is de teelt hiervan zeer uitgebreid en de *Oignon blanc hâtif de Paris*, de verscheidenheid, die het meest genomen wordt, om reeds vroeg in het jaar nieuwe uien te hebben als die van het vorig jaar verbruikt of niet meer bruikbaar zijn. De teelt heeft dan plaats als volgt. Voor einde Juli of uiterlijk begin Augustus wordt uit de hand gezaaid op een bed dat niet bijzonder vruchtbaar behoeft te zijn of eene bijzonder gunstige ligging behoeft te hebben. De jonge uienplantjes worden in den herfst verpoot, vroeg genoeg — gewoonlijk einde September — opdat zij vóór den winter voldoende aan 't gewas komen. De grond hiervoor moet eene ligging hebben, dat de temperatuur niet te veel afwisselt en goed rijk maar niet versch bemest zijn, want versehe mest, met veel maden van de uienvlieg, doet de bollen niet zelden rotten. Vóór het poten, dat in rijen geschiedt, zoodat de planten op een onderlingen afstand van 10 cM. komen te staan, worden de wortels en de bladeren iets ingekort. Men begint reeds te plukken als er kleine bolletjes gevormd zijn en gaat daarmede voort tot Juli wanneer zij rijp zijn.

Hier te lande worden de pootuien gewoonlijk in Augustus gezaaid en in het volgende voorjaar (Maart) verplant. Overigens geschiedt de teelt als hierboven is aangewezen. Meestal wordt echter eene grootere verscheidenheid witte uien verbouwd. De pootuien kunnen slecht bewaard worden en dus niet tot wintervoorraad dienen, waartoe steeds gekleurde uien genomen worden.

In het zuiden van Frankrijk, Spanje en in Algiers worden de gekleurde uien ook wel gezaaid en daarna verpoot, maar in noordelijke streken is het klimaat minder gepast voor deze teeltwijze van genoemde variëteiten.

Voor het winnen van uienzaad worden bij uitstek gezonde, harde en goed gevormde uien van niet minder dan middelmatige grootte uitgezocht, welke in Februari of Maart gepoot worden op grond, die reeds in den voorafgaanden herfst geploegd en, na in het voorjaar behoorlijk opgedroogd te zijn, geëgd

en fijn gemaakt is. Het poten geschiedt door middel van eene kleine spade met de hand, ter diepte van ongeveer 1 dM. en op rijen van ongeveer 35 cM. en in de rij, in het verband, op ongeveer 30 cM. afstand. Hierbij zorgt men dat de wortels rechtstandig naar beneden worden geplaatst. Aan poters is per hectare ongeveer 60 hectoliter noodig.

Na het poten wordt de grond met eene kleine, daarvoor dienstige eg geëgd of met een tuinhark of rijf bewerkt.

Zoodra de uien boven den grond zijn gekomen worden ze flink behakt, en dit vóór dat de bloemstengels opschieten nog eens herhaald en het onkruid zooveel mogelijk verwijderd. Daar de bloemstelen zeer licht knikken is behakken en wieden later niet goed meer mogelijk, en toch is het uitroeien van onkruid zeer wenschelijk, ook omdat het schadelijk werkt op de later door den wind geknakte bloemstengels.

De tijd van oogsten is daar, wanneer de doosvrucht zich opent, eenige zaadjes zichtbaar worden, en dit eene zwarte kleur aanneemt en van binnen niet meer melkachtig is. De zaaddoozen worden dan afgesneden, in een mandje van binnen met papier bekleed gedaan en vervolgens in zakken overgebracht, waarin ze vervoerd worden naar de plaats, waar ze verder gedroogd en bewerkt zullen worden.

Het verdere rijpen of „weelen” van 't zaad geschiedt het meest op een kleed van  $4 \times 6$  meter op het open veld.

Men gaat daarbij als volgt te werk. Ongeveer ter lengte van het kleed maakt men een bed van dakstroo, pl. m. 3 dM. dik en 1 M. breed. Hierop wordt het kleed gelegd zoo dat de stroolaag juist midden in de lengte daaronder komt. Nu worden de zaaddoozen op het kleed gestapeld tot een spitsen hoop en wel zoo dat aan de zijden van het kleed  $\frac{1}{2}$  meter onbezet blijft. Is de hoop gereed, dan worden de onbezette zijden van het kleed zoo dicht en gelijkmatig mogelijk opgerold tegen den voet van den hoop, en de hoop alsmede het opgerolde zeil met dakstroo gedekt, terwijl ook bovenop eene laag stroo komt, dat met latten en palen tegen het afwaaien verder bevestigd wordt. Bij goed weer neemt men nu dagelijks het stroo weg, rolt het kleed uit en stelt zoo de zaaddoozen aan de zon en de lucht bloot, zorg dragende dat zij tegen den avond weer gedekt worden. Na den 2en, 3en of 4en dag worden de doozen, ter voorkoming van broeiing, omgezet, daarna spreidt men ze, bij eenigszins vast weer over het geheele kleed uit. Na verloop van 10 a 12 dagen begint er gewoonlijk reeds zaad uit de doozen te vallen, men scheidt dit door zeven af en bergt het op eene luchtige droge plaats, het best op een zolder. Bestaat er geen gevaar meer van broeiing, dan kan ook het geheele kleed over den hoop getrokken worden, en nadat nog eenmaal het zaad op de vermelde wijze verwijderd en er geen teeken van broeiing meer aanwezig is, worden de doozen met de hand of machinaal gedorscht en 't zaad met een kafmolen gezuiverd. Op deze wijze loopt het winnen van uienzaad, bij eenigszins gunstig weer, in 3 a 4 weken af. De grootste zorg hierbij is het broeien tegen te gaan (wat gewoonlijk het ergst is in de eerste periode), omdat daardoor het zaad ontkiemt of schimmelt en later minder kiemkrachtig is.

In plaats van op kleeden in de open lucht zijn voor 't drogen van uienzaad ook bepaalde schuren in gebruik met zolders van latwerk en hierop rieten



matten waarop de zaaddoozen in eene laag van 3 cM. uitgespreid worden, terwijl op den ondersten zolder een kleed is aangebracht. De open zijwanden van zulk eene droogschuur worden des nachts gesloten met rietmatten. Gewoonlijk duurt het drogen hierin iets langer maar bij ongestadig weer zijn zij van veel nut, en in niet te dikke lagen uitgespreid en gedurig omgewerkt is hierbij geen gevaar van broeiing, de grootste ramp in de uienzaadwinning.

Ook van uienzaad loopt de opbrengst aanmerkelijk uiteen en kan verschillen van 400 tot 900 KG. per HA. In 1898 was deze 521 KG. Maar nog grooter verschil is er in den prijs, die het eene jaar f 8,50 en het daarop volgende f 1,50 en nog minder kan zijn. De beperkte productie en de betrekkelijk niet groote behoefte aan dit zaad zullen evenals bij Karwij, Kanariczaad en Hop dit groote verschil in prijs waarschijnlijk veroorzaken.

---

Ten slotte vestigen wij nog de aandacht op de teelt van *Augurken*, in het groot hoofdzakelijk in Noord-Holland (Beemster), waar ongeveer 30 HA. daarmede bebouwd worden en op die van bloembollen in Noord- en Zuid-Holland, vooral aan den duinkant van het Westland tot boven Alkmaar. In 1897 waren niet minder dan 2310 HA. in deze provinciën daarmede bezet. Schoon op zich zelve van veel belang treden wij omtrent beider teelt, als tot het gebied van den Tuinbouw behorende, in geene bijzonderheden. Wij doen dit evenmin en om dezelfde reden niet van de teelt der aardbeziën, frambozen en bessen, ofschoon ook deze in enkele streken in het groot worden verbouwd.

---

## HOOFDSTUK II.

### DE TEELT VAN PLANTEN OM DE WORTELS (WORTELSTOKKEN) OF DE KNOLLEN.

Terwijl bij de teelt van de in het vorig hoofdstuk vermelde planten het verkrijgen van de bovenaardsche deelen, meer bepaald de vrucht of het daarin bevatte zaad veelal het hoofddoel was, zullen wij ons thans hebben bezig te houden met eenige planten, die men hoofdzakelijk om de onderaardsche deelen, de wortels (wortelstokken) of knollen verbouwt.

Uit een plantkundig oogpunt beschouwd zijn dit dus: òf eigenlijke wortels, òf onderaardsche stengeldeclen (wortelstokken), òf organen, die deels tot den eigenlijken wortel, deels tot den stengel gerekend moeten worden. In dit laatste geval ontwikkelt zich namelijk tegelijk met den penwortel het stengelid onder de zaadlobben (hypocotyle lid) der kiemplant tot een wortelachtig orgaan. Slechts voor een gedeelte groeit dit orgaan dan ook *in* den grond; een grooter of kleiner deel steekt daar *boven uit*. Meer bepaald is dit laatste het geval met de koolrapen boven den grond, de *kohlrabi* der Duitschers of de *choux raves* der Franschen, die men dan ook geheel als verdikkingen van den stengel moet beschouwen. Omtrent den bouw van enkele wortels zal bij de behandeling der planten afzonderlijk nog het een en ander worden medegedeeld.

De onderaardsche knollen, waarom sommige planten geteeld worden, zijn meestal stengelknollen, dat is verdikkingen van onderaardsche stengels. Soms komen die verdikkingen aan de uiteinden der stengels voor: de aardappels en aardperen of topinamboers zijn daarvan de voor ons meest belangrijke voorbeelden; soms zijn het verdikkingen van de leden van den wortelstok, b.v. de knollen der Chineesche aardappels (*Dioscorea batates*) en der Aardakkers (*Lathyrus tuberosus*), terwijl de knollen der in meer zuidelijke landen geteelde Bataten (*Batates edulis* Ch.) verdikkingen van den wortel, dus wortelknollen zijn.

De om de wortels geteelde planten zijn meestal tweejarig. Het eerste jaar brengen zij wortels voort, waaruit in het 2de jaar een zaad voortbrengenden stengel opschiet; daarna sterft de plant veelal. Ter voortbrenging van dien stengel worden in het 1ste jaar voorraadstoffen in den wortel opgehoopt en het is juist om deze voorraadstoffen, dat de teelt geschiedt.

Om er zaad van te winnen moeten de wortels, nadat ze 's winters tegen de vorst in huis, in kelders of in kuilen beschermd zijn, in de lente van het tweede jaar weder worden gepoot, waartoe men de voor zijn doel meest passende soort uitkiest. Men poot ze ongeveer even diep als ze in het vorig jaar in den grond gestaan hebben, zorgt voor een goed bewerkt en bemest veld enz. De voorraadstoffen, het 1ste jaar in de genoemde organen opgehoopt, worden nu verbruikt, om den opschietenden stengel, met bladeren enz. en nieuwe wortels voorttebrengen. De plant wordt daardoor tevens in staat gesteld om op nieuw te assimileeren; vergelijk I, bl. 202 en volgende.

De om de knollen geteelde planten zijn overblijvend; hierbij worden in de knollen voorraadstoffen opgehoopt, die moeten dienen om een volgend jaar eene nieuwe plant voort te brengen, welke op hare beurt weder knollen levert. Ook hier is het hoofddoel der teelt: de in de knollen opgehoopte voorraadstoffen.

Deze voorraadstoffen zijn in 't algemeen koolhydraten (in de aardappels zetmeel, in de topinamboers inulin en in de wortels veelal rietsuiker) en eiwitstoffen.

De ontwikkeling en de daarop berustende teelt der wortel- en knolgewassen in 't algemeen is aldus: Wanneer uit eenen knol of uit het zaad eene nieuwe plant te voorschijn is gekomen, met stengels, bladeren en wortels voorzien, en daardoor in staat om uit de lucht en uit den grond zich verder te voeden en te ontwikkelen, gaat de ontwikkeling der bovenaardsche deelen een tijdlang voort; daarna heeft er verdikking van wortel en stengel plaats. Evenals er nu bij de planten, die om de vrucht of het zaad verbouwd worden, ter voortbrenging van goed zaad, aan de ontwikkeling van de stengel- en bladmassa eene grens gesteld moet worden, zoo moet ook hier het vormen van nieuwe stengels en bladeren te eeniger tijd ophouden. Want de daarin gevormde (geassimileerde) stoffen moeten in de in aanleg aanwezige en zich nu ontwikkelende knollen of wortels worden opgehoopt. Temperatuurverschillen van de lucht en den grond of van de onderaardsche en bovenaardsche deelen, de meerdere of mindere helderheid der lucht zijn daarop van invloed. Is het weer in het najaar of in den herfst b.v. regenachtig en donker, zoo gaat de blad- en stengelgroei niet zelden voort en worden kleine wortels en knollen geoogst. Bij sommige planten, tot deze groep behoorende, is dit althans waargenomen.

Ook is de hoedanigheid van het voedingsvocht, dat door de plant uit den bodem opgenomen is, waarschijnlijk daarop niet zonder invloed. En zoo kan wellicht verklaard worden, dat, schoon eene stikstofbemesting tot zekere grens hier zijn nut kan hebben, men door eene te sterke bemesting met deze stoffen, b.v. met verschen stalmest of chilisalpeter, den bladgroei te veel bevordert en men wel veel loof maar weinig wortels of knollen oogst.

Phosphorzure- en kalizouten zijn noodig voor of bevorderen de verplaatsing der voedingsstoffen, I, bl. 217. Vandaar dat eene bemesting met nieuwe aarde (slootaarde, woelaarde enz.), waarmede de bodem met phosphorzuur, kali enz. in een gunstigen toestand verrijkt wordt, of eene bemesting met beenderenmeel of superphosphaat (bij de turnipscultuur in Engeland en bij de bietenteelt vooral waargenomen) of van beer, guano en stroopaarde (bij de knollenteelt in Noord-Brabant en elders niet zeldzaam) in 't algemeen bij deze gewassen op hare plaats is. Eene versche bemesting met kalizouten kan echter soms schadelijk zijn, gelijk hieronder bij de bieten en aardappels nader zal blijken. En daar de meeste dezer gewassen in den herfst „rijp” zijn en zich vooral des zomers, als de salpetervorming in den bodem het sterkst is, ontwikkelen, is eene bemesting met chilisalpeter bij deze gewassen, althans op sommige gronden, minder noodig dan bij Granen, Koolzaad enz., die zich meer in den voorzomer ontwikkelen.

Toetreding van de dampkringslucht tot zekere grens is voor de ontwikkeling dezer van voorraadstoffen voorziene organen onmisbaar en ter bevordering van de zooeven genoemde salpetervorming gewenscht. Vandaar het nut eens lossen bodems, waar de lucht kan indringen, bij de teelt dezer planten, die wegens hare langzame ontwikkeling eene bewerking van den bodem daartusschen (haken) bovendien toelaten, waarom zij met de hierna te noemen koolgewassen, ook wel met den naam *hakvruchten* bestempeld worden.

#### 1. DE TEELT VAN WORTEL- EN KNOLGEWASSEN HOOFDZAKELIJK TOT VOEDSEL.

##### A. AARDAPPELS.

Onder de planten, die om hare onderaardsche deelen verbouwd worden, bekleedt de Aardappel eene eerste plaats. Zijne teelt toch beslaat in verschillende landen eene vrij groote uitgestrektheid; hij levert een zeer algemeen voedingsmiddel voor mensch en dier en de grondstof ter bewerking in eene menigte fabrieken. Ook voor ons Nederlanders is hij, zoo te zeggen, onmisbaar geworden. Een plotseling ophouden van zijne teelt zou hier en elders schromelijke gevolgen kunnen hebben.

De *aardappelplant*, *Solanum tuberosum*, afkomstig uit Chili (Zuid-Amerika) is omstreeks het midden der 16e eeuw naar Europa gebracht. Zij behoort tot de *Nachtschaden* of *Solaneën*, eene familie waartoe ook de hieronder te vermelden Tabak, het Bilzenkruid, de Doornappel, het Bitterzoet, de zwarte Nachtschade en andere inlandsche planten behooren.

Hare kruidachtige stengels dragen afgebroken gevinde bladen, Fig. 193, en bloemen met eene vijfdeelige kelk, eene stervormige bloemkroon, 5 meeldraden en eenen stamper, waarvan het vruchtbeginsel tot eene bes uitgroeit. Zij kan

zich door de in deze bevrucht voorkomende zaden

voortplanten; regel is echter de voortplanting door de knollen, die zich aan de onderaardstengels ontwikkelen, als verdikkingen daarvan beschouwd en

daarom ook stengelknollen geheeten worden. — Aan een aardappelknol, Fig. 194, kunnen worden onderscheiden: de navel of het deel, waarmede

hij aan den stengel bevestigd is, en de top of het kiemeind, het tegenovergestelde deel. Daarnaar onderscheidt men: het navel-eind, het top- of kiemeind en het middenstuk, en

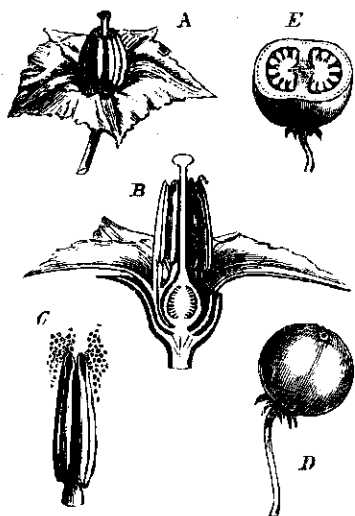
de aan den omtrek voorkomende en spiraalsgewijze geplaatste ooggen in navel-, top- en randoogen. Elk oog

bestaat in den regel uit drie, zelden meer knoppen; de middelste knop is het sterkst ontwikkeld.

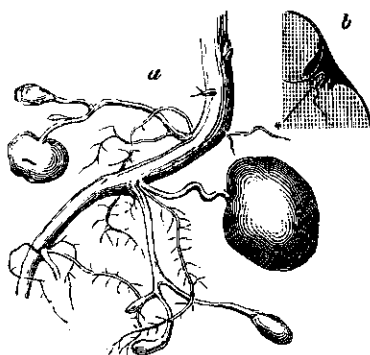
De vorm der aardappelknollen,



Fig. 193. Aardappelplant: *a*, stengel met bladeren, bloemen *b*, en vruchten *c*; *d*, knol;



*A*, bloem; *B*, idem, verticaal doorgesneden; *C*, meeldraad, waarvan de helmknoppen zijn opengesprongen en het stuifmeel uitstorten; *D*, bevrucht; *E*, idem, dwars doorgesneden om de daarin gelegen zaadjes te doen zien. *a*, Ondereinde van den stengel met knollen; *b*, een stuk van een aardappel met een „oog”.



oorspronkelijk klein en min of meer niervormig, is door voortgezette teelt aanmerkelijk gewijzigd. Zoo ook de grootte der knollen. Zij bevatten 70—80% water en hunne 20—30% droge stof bestaat, behalve uit een weinig eiwit

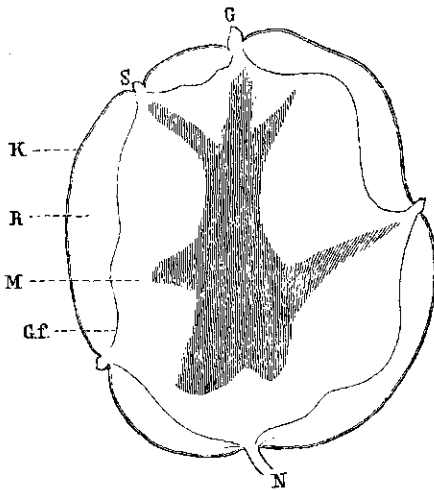


Fig. 194. Doersnede van eenen aardappel: *G*, eindknop; *S*, zijknop; *N*, navel; *K*, kurkachtige schaal; *R*, schors; *M*, merg; de lijn *Gf* wijst de vaatbundelring aan.

(gemiddeld 2 proc.) enz., grootendeels uit zetmeel (11—25%). Men mag dus ook zeggen, dat het doel der aardappelteelt hoofdzakelijk het voortbrengen van zetmeel is.

In eene doorsnede onder den microscoop vertoont de aardappelknol, vooral in jeugdigen toestand, in verband met zijnen oorsprong, een dergelijken bouw als een stengel, Fig. 195. Het voornaamste verschil is dat de wand der cellen en vaten met verdikt, niet houtterig wordt; voor het grootste gedeelte bestaat het weefsel uit parenchym, welks cellen grootendeels met zetmeel gevuld zijn. De vaatbundels met hun cambiumlagen, waarvan de diktegroei van den knol uitgaat en die geen zetmeel bevatten, vormen in

eene doorsnede een met het bloote oog waarneembare, soms gekleurde ring, Fig. 194. De vaten van dezen ring verloopen in de verschillende oogen van den knol. Ook aan den buitenkant van het schorsparenchym volgt eene cellen-

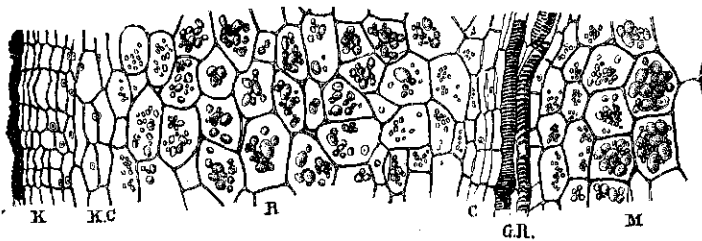


Fig. 195. Lengte-doersnede van eenen aardappel, 200 maal vergroot: *K*, kurklaag; *KC*, kurkcambium; *R*, schors, uit cellen waarin zetmeelkorrels voorkomen bestaande; *C*, cambium; *GR*, vaatbundelring; *M*, mergcellen, eveneens met zetmeel.

laag, die geen zetmeel maar slechts eiwitstoffen en bij de gekleurde aardappelen ook kleurstof bevat. Uit deze cellen, het kurkcambium, worden aan den buitenkant kurkcellen of de schil van den aardappel gevormd, die, uitgezonderd de plaats der oogen, den geheelen knol omgeeft. Een eigenlijke opperhuid is slechts aanwezig, als de knollen nog klein zijn, vergelijk I, bl. 188. Het binnen den vaatbundelring gelegen merg bestaat evenals de schors uit parenchymcellen, die rijk aan zetmeel zijn; alleen het binnenste gedeelte daarvan, in Fig. 194 donker geteekend, is daaraan minder rijk, alzoo een schijfje doorzichtiger, en wordt somtijds hol.

Bussard en Condor<sup>1)</sup> vonden het zetmeelgehalte in procenten bij eenige soorten in de onderscheidene lagen als volgt:

A A N D U I D I N G D E R L A G E N .	P R O C E N T Z E T M E E L V A N E L K E L A A G I N V E R S C H E N T O E S T A N D .				
	Blauwe reuzen.	Czarina.	Saucisse.	Lesquien.	Wonder v. Amerika.
Buitenste laag	2.460	8.751	14.377	18.249	16.394
Schorslaag	21.136	22.452	—	—	—
Buitenste merglaag	19.782	15.640	13.372	20.557	17.168
Binnenste „	12.299	10.504	12.321	15.604	13.070

*Verscheidenheden.* Van geen gewas zijn zooveel verscheidenheden of zoo-genaamde soorten bekend als van aardappels; vergelijk I, bl. 229. De vermelding daarvan wordt nog bemoeilijkt door verschillende, dikwijls plaatselijke benamingen, die ons veelal weinig begrip van hunne hoedanigheid geven en waarbij geenerlei rangschikking tot grondslag ligt. In plaats van dan ook te beproeven al de geteelde verscheidenheden op te noemen — wij zullen hieronder enkele vermelden —, geven wij hier het stelsel van verdeling volgens Pietrusky<sup>2)</sup>, dat tegenwoordig in Duitschland vrij algemeen aangenomen is en waaruit ons tevens de eigenaardige verschillen tusschen de soorten kunnen blijken. Pietrusky verdeelt de aardappels vooreerst in drie hoofdgroepen: I, Vroegrijpe, II, Gemiddeld rijpe en III, Laatrijpe. Naar den vorm der knollen onderscheidt hij in elk dezer groepen *lange*, *ovale* en *ronde*; deze verdeelt hij naar de diepte der oogen in aardappels met *diepe*, *gemiddeld diepe* en *vlakke oogen* en vervolgens naar de dwarsdoorsnede in *ronde* en *platte aardappels*, al naar die doorsnede meer met een cirkel dan wel met een ellips of ovaal overeenkomt. De verschillende soorten, die tot een dezer groepen en onderverdelingen gebracht kunnen worden, worden voorts nader aangeduid door de kleur en hoedanigheid der schil. Deze laatste, b.v. dikker of dunner, wijst niet zelden meer of minder zetmeel of meerdere of mindere gevoeligheid voor de ziekte aan. Verder dient gelet te worden op het meer of minder loof, dat de soort geeft en de wijze hoe de knollen in den grond en ten opzichte van den stengel geplaatst zijn (diep of minder diep, verspreid of kort aan den stengel), aangezien hiervan de afstand waarop gepoot moet worden en de meerdere of mindere gemakkelijheid van het rooien grootendeels afhankelijk is. En ten slotte dient gelet te worden op grootte, smaak en kleur van het „vleesch” en het zetmeelgehalte, daar hiervan de waarde grootendeels afhangt.

Worden deze verschillende punten in aanmerking genomen, dan zal het niet moeilijk zijn het eigenaardige eener aardappelsoort aan te geven. Zoo zullen de in Groningen geteelde *witte kruipers*, als vroege ronde met vlakke oogen en gladde witte schil kunnen worden aangeduid, die weinig loof bezitten en zich in den grond niet ver verspreiden; de *muusjes* kunnen worden

<sup>1)</sup> Malpeaux, *Culture de la Pomme de terre*, p. 192.

<sup>2)</sup> Dr. Paul Pietrusky, *Cabinet von 322 Kartoffel-, Möhren- und Rübensorten*, angesteld in Wien 1873. Zie ook A. Busch, *Der Kartoffelbau*.

aangeduid als langwerpig ronde met oogen van middelmatige diepte; de *jammen* zijn laatrijpe rond-ovale met diepe oogen, veel loof en die zich veel in den grond verspreiden.

Behalve op het zetmeelgehalte, vooral met het oog op aardappels voor fabrieken (brandrijen en fabrieken voor aardappelmeel en -stroop) heeft men zich in de laatste jaren ook veel toegelegd om aardappels te kweeken, die meer weerstand bieden tegen de ziekte, en zoowel door het kweeken uit zaad, door kruising als door het nemen van poters van die planten die langer groen blijven en dus meer weerstand boden, soorten of verscheidenheden verkregen, die vele van de oudere soorten hebben verdrongen. Eenige Deutsche kweekers <sup>1)</sup> en hier te lande de cultuurchef van het Centrale Proefveld en van het Proefveld der Vereenigde Nederlandsche aardappelmeelfabrikanten te Sappemeer, de heer G. Veenhuizen, hebben zich in dit opzicht verdienstelijk gemaakt. Wij laten hier eene alphabetische lijst volgen van de soorten, die op deze proefvelden verbouwd en beproefd zijn met vermelding van hunne afkomst en enkele bijzonderheden <sup>2)</sup>. Tenzij anders vermeld zijn de nieuwe soorten op het Centrale proefveld of op dat te Borger-compagnie, door kruising uit zaad verkregen.

*Albion*, uit Reichskanzler en Simson, bloemen helder licht blauw, zeer laat rijp, lijdt bijna niet aan ziekte. Knollen rond, soms platrond of plat-ovaal en zeer effen; huid geschubd en daardoor groenachtig gekleurd. Snijvlakte wit, op zwaardere gronden veelal iets vurig.

*Amerikanen*, oude soort, wordt zeer weinig meer verbouwd, bloemen donker violet, bloeit vaak niet. Rijp Augustus, wordt vaak kroes en ziekelijk en is dan vaak midden Augustus reeds afgestorven. Knollen rond, soms iets ovaal, wit.

*Athene*, van Paulsen, bloemen licht blauw. Rijp begin October, wordt bijna nooit ziek. Knollen iets langwerpig, wit.

*Aurora*, van Duitschen oorsprong, kleur der bloemen wit met violette tint. Rijp in de laatste helft van September. Knollen lichtrood, in doorsnede wit met lichtroode aders of vlammen, langwerpig van vorm, onregelmatig door de vele en diepe oogen.

*Ballon*, uit Sirius en Simson, kleur der bladeren geelachtig groen, bloemen wit. Rijp in 't laatst van Sept. of begin October. Knollen rond en dan regelmatig, of ovaal en dan meer onregelmatig; kiemen vlak.

*Bella*, uit Richter's Imperator en Odin, bloemen licht violet, groot en in groote trossen vereenigd. Rijp einde October. Knollen rond, in doorsnede eenigszins geelachtig maar de huid geschubd en daardoor grauwwachtig van kleur.

*Blanke Reuxen*, onder dezen naam in Friesland verbouwd en verkocht, maar gelijk Paulsen's Zwaan. Bloemen wit. Knollen ovaal, ruwschalig maar

<sup>1)</sup> Wij noemen hier A. Busch, Kreis Luxemburg, Pommeren; W. Paulsen, Nassengrund bij Blomberg, Lippe; W. Richter, Zwickau in Saksen, en Otto Cimbäl te Frömsdorf, in Silezië.

<sup>2)</sup> Voor verdere bijzonderheden ook omtrent het loof verwijzen wij naar G. Veenhuizen, *Beschrijving van de voornaamste soorten aardappelen*, waaraan wij deze bijzonderheden ontleenen. Zie ook zijne nieuwste prijslijst.

met wit vleesch. Volgens Paulsen een goede eetaardappel, hier eene goede fabrieksaardappel.

*Blauwe Reuzen*, als nieuwe soort in 1888 uit Duitschland ingevoerd met donkerblauwe bloemen. De planten worden in de laatste jaren kroes en ziekelijk maar geven eene hooge opbrengst. Kleur der knollen donker paarsrood met wit vleesch. Vorm ovaal maar veelal onregelmatig door het aangroeien van bijknollen.

*Bravo*, uit Turken en Wilhelm Korn. Bladeren geelgroen, bloemen licht blauw. Rijp midden September. Knollen rond en geel ook van binnen. Consumptieaardappel.

*Bremer Rooden*, oude soort, vooral op de zandgronden in Drente en in 't zuiden van Friesland geteeld voor consumptie. Kleur der bloemen violet, wordt vroeg ziek en geeft dan een opbrengst beneden het middelmatige. De knollen zijn rond, rood van kleur en van binnen geelwit.

*Carters*, van Engelsche afkomst met blauwgroene bladeren en witte bloemen. Rijp einde Augustus. Knollen rond en wit van kleur ook in doorsnede.

*Ceres*, uit Gloria en Phöbus. Kleur der bladeren geelgroen, bloemen wit. Lijdt bijna niet aan ziekte. Rijp begin October. Knollen onregelmatig met uitwassen, spits ovaal met vrij diepe kiemen en geelachtig wit van kleur.

*Champion*, uit Schotland ingevoerd, wordt in de Groninger Veenkoloniën weinig meer verbouwd, omdat de opbrengst vermindert en zich veel kroese stammen vertoonen. Bloemen donkerblauw violet. Rijp einde September of begin October. Knollen rond, kiemoogen zeer diep, geel van kleur.

*Contrast*, uit Champion en Wilhelm Korn. Kleur der bloemen wit. Rijp einde September. De knollen zijn geel met rose kiemoogen, rond van vorm met ondiepe kiemoogen.

*Eigenheimer*, uit Blauwe Reuzen en Franschen. Bladeren donker glimmend groen, bloemen wit. Rijp begin September. Knollen geel, ook in doorsnede, spitsachtig ovaal, de grootste evenals die der Blauwe Reuzen veelal ongelijkmatig.

*Eureka*, uit Richter's Imperator en Simson. Bladeren donkergroen, sterk tegen de ziekte, bloemen roodachtig violet. Rijp midden tot einde September. Door het geschubd zijn der huid is de kleur der knollen grauwwit, in doorsnede wit, de vorm is rond, soms wat langachtig, kiemen ondiep. Gemakkelijk te rooien.

*Exeelsa*, uit Blauwe Reuzen en Hamburgers. Bloemen licht violet. Rijp einde Augustus. Knollen wit en rond of ovaal van vorm. Laag zetmeelgehalte.

*Feronia*, uit Athene en Simson. Bladeren en stengels lichtgroen. Bloemen violet. Rijp laatste helft van September of begin October. Knollen geelwit, langachtig rond met vrij diepe kiemen.

*Fortuna*, uit Frigga als moeder en Hamburgers als vader. Bladeren lichtgroen, bloemen rose violet. Rijp 't laatst van Augustus of begin September. Knollen geel, ovaalachtig van vorm met zeer vlakke kiemoogen. Schoon gevormde consumptieaardappel.

*Franschen*, oude soort, wordt nog voor eetaardappel verbouwd. Bladeren blauwachtig groen, bloemen violet, staan op sterke bloemstelen hoog boven de plant en leveren vele en groote vruchten. Rijp begin September; knollen met zeer vlakke kiemoogen, geel van kleur en rond van vorm.



*Frans Drake*, uit Athene en Simson. Bloemen bleek violet en de bladeren fijn en lichtgroen gekleurd. Rijp eerste helft van October, knollen spits-ovaal met vaak kleine uitwassen aan den navel en geelwit van kleur.

*Friesche Engelschen*. Vanuit Engeland in Friesland en vanhier in de Veenkoloniën verspreid. Kleur der bloemen licht violet. Rijp laatste helft van September. Vorm der knollen rond en ovaal met vrij diepe kiemen, geelwit van kleur, in doorsnede geel.

*Frigga* van Paulsen. Bladeren geelgroen, later geel. Bloemen wit, geven veel vruchten. Rijp eerste helft van October. Knollen plat ovaal, geschubd grauwegeel, in doorsnede wit en zeer hard.

*Geldersche blauwen*, *Zeeuwsche blauwen* en *Turken*. Volgens Veenhuizen eene en dezelfde soort, reeds meer dan 25 jaren in de Gron. Veenkoloniën verbouwd, eerst veel opbrengend, later zeer zwak tegen de ziekte. Stengels bruinachtig, bladeren lichtgroen, bloemen licht violet. Rijp begin September. Vorm der knollen rond, enkele langachtig. Kleur bij goede rijping donker paarsrood, bij vroeg invallende ziekte lichtrood.

*Germania* van Paulsen. Bladeren lichtgroen, bloemen violetblauw met witte punten. Rijp midden October. Vorm der knollen schoon ovaal en rond, kiemoogen vlak. Kleur geel.

*Gloria* van Paulsen, lijdt bijna nooit aan de ziekte, bloemen licht violet. Rijp laatste helft van October. Knollen wit, lang, aan het kiemeinde iets dikker, ovaal spits en iets gebogen, kiemoogen zeer vlak.

*Grano*, uit Richter's Imperator als moeder en Franschen als vader. Vrij sterk tegen de ziekte. Bloemen wit. Rijp midden September. Knollen groot, platachtig ovaal, kleur wit. Goede vorm voor export.

*Hallumer gelen* en *Simson van Paulsen*. Onder den naam Hallumer gelen kwam deze uit Friesland, maar bij vergelijkende proeven te Sappemeer is gebleken dat beide dezelfde soort zijn. Bladeren en stengels licht groen, lijden bijna niet aan ziekte. Bloemen licht violet, staan in groote trossen hoog boven het forsche loof. Rijp van midden tot einde October. Knollen rond, soms langachtig, ondiepe oogen, aan de oppervlakte geschubd, daardoor grauwwachtig van kleur, op de snijvlakte wit met gele tint.

*Hibernia*, uit Sirius en Phöbus, met niet talrijke violette bloemen, die tot laat in den herfst verschijnen. Rijp midden October. Knollen rond, vrij vlakke kiemoogen, uitwendig grauwwachtig, inwendig wit.

*Hybriden*, door Westerman te Oude Pekela in den handel gebracht, maar niet gesorteerd. Door toepassing der elite is er ééne soort onder dezen naam uit verkregen. Bloemen licht violet. Rijp begin October. In vorm en kleur der knollen komt deze soort veel met de Blauwe Reuzen overeen; inwendig zijn zij echter niet wit maar geel gekleurd.

*Hortensia* van Paulsen, vroegrijp — begin September, daarom door enkelen gezocht, lijdt echter spoedig aan ziekte. Bloemen licht violet maar zeldzaam. Knollen ovaal, licht rood, bij het rooien veelal roodbont.

*Jammen*, oude soort, hoort op kleigronden thuis, wil op veenkolonialen grond niet gedijen. Blad fijn, licht groen, ovaal aan den top, bloemen violet. Rijp, naardat de ziekte invalt, waaraan zij nogal lijdt, van begin tot einde September. Knollen bleekgeel, in de goede jaren een der beste oetaardappelen.

*Juwel*, uit Duitschland ingevoerd, komt veel met Richters overeen, daarom door velen lange Richters geheeten. Bloemen licht violet. Rijp einde September. Knollen wit, langwerpig.

*Landskroon*, uit Richter's *Imperator* en Wilhelm Korn. Sterk tegen de ziekte. Bloemen wit. Rijp midden tot einde September. Knollen groot met vrij vlakke kiemen en rond, geel van kleur. Wegens den smaak geschikt voor exportaardappel.

*Lange Reuzen*, uit Blauwe Reuzen en Hamburgers, bloemen licht violet. Rijp midden Augustus, bij niet vroeg invallende ziekte hooge opbrengst. Knollen geelachtig wit, in doorsnede zuiver wit, groot, langwerpig. Geschikt voor export naar de Engelsche markten.

*Magnum bonum*, uit Engeland ingevoerd en reeds vele jaren geteeld voor den buitenlandschen handel. Gevoelig voor de ziekte, bloemen violet. Rijp einde Augustus tot midden September. Knollen gelijkmatig ovaal, wit van kleur, kiemoogen weinig diep.

*Magnus*, uit Blauwe Reuzen en Franschen, tegelijk met de *Eigenheimer*. Bladeren eigenaardig dofgroen, bloemen wit. Rijp midden September. Knollen geel met roode middelmatig diepe kiemoogen, in doorsnede geelachtig wit.

*Mothé*, uit Athene en Simson, loof met grijze tint, bloemen dofblauw violet. Bijna geheel vrij van ziekte. Rijp einde October. Knollen wit en zeer hard, langwerpig, aan den navel iets spitsers dan aan het kiemeinde.

*Muisjes*, oude soort, bekend als vroege ectaardappel. Bloemen violet. Bij gewone cultuur rijp einde Augustus. Knollen geel, langwerpig van vorm, aan den navel veelal iets spitsers dan aan den top.

*Munsterschen*, eene soort voor consumptie op de kleigronden verbouwd. Bloemen roodachtig violet. Lijdt aan ziekte en is dan in Augustus rijp, in droge jaren laatste helft van September. Kleur der knollen geel, kiemoogen vrij diep.

*Noble*, uit Blauwe Reuzen en Hamburgers. Geen bloei. Rijp begin September. Knollen ovaal, geelwit met ondiepe kiemoogen. Geschikt voor export.

*Passiflora*, waarschijnlijk een zaailing van de Franschen. Bloemen wit. Rijp begin September, gevoelig voor de ziekte. Knollen wit, met ondiepe oogen en platrond.

*Paul Kruger*, uit Richter's *Imperator* en Wilhelm Korn. Komt veel met Richters overeen, sterk tegen ziekte. Bloemen licht violet. Rijp begin October. Vorm der knollen soms rond, soms platachtig ovaal, met ondiepe kiemen. Uitwendig grauwegeel, inwendig wit. Exportaardappel, kan in de plaats komen van de Richters en de *Magnum bonums*.

*Prima*, uit Richters en Simson. Bloemen licht violet. Rijp begin October. Knollen geel, rond of platrond.

*Professor Maercker* van Richter. Bloemen violet, lijdt aan ziekte. Rijp begin September. Knollen wit, rond met vrij ondiepe kiemoogen.

*Professor Wollmann* van Cimbale uit Daberschen en Eerste van Frömsdorf. Bloemen violet. Rijp midden tot einde October. Knollen helder rood met wit en zeer vast vleesch, ovaal met matig diepe kiemoogen.

*Richter's Imperator* van Richter, gewoonlijk Richters geheeten, is reeds eenige jaren als hoofdsort in de Veenkoloniën verbouwd. Bloemen violet.

Al naar het invallen der ziekte rijp van 't begin tot midden September. Knollen langachtig rond, kiemoogen niet diep, kleur grauwwit met violet roode kiemoogen aan het topeinde, inwendig wit.

*Royalen*, waarschijnlijk uit Richters en Simson van de landbouwvereniging te Kalkwijk. Hieruit verkregen, behalve Royalen, Daisy en Wilhelmina. Beide laatste worden door eenige landbouwers bij voorkeur verbouwd. Van de Royalen is de kleur der bloem roodachtig violet. Rijp einde September of begin October. Knollen wit, onregelmatig lang, soms van enorme grootte.

*Rooden* worden in de Friesche Wouden als fabriksaardappel verbouwd, zijn sterk tegen de ziekte en rijp in 't midden tot 't eind van September. Bloemen licht violet. Kleur der knollen rood, in doorsnede geel van ovalen of ronden vorm, meest zeer groot.

*Ruige witten*, uit Duitschland van de Oostzee ingevoerd, werd in de Veenkoloniën van 1870—1889 veel verbouwd voor fabrieken en export naar Engeland. Toen werd het gewas minder en door de Amerikanen vervangen, die toen eenige jaren als hoofdsort verbouwd werden. Gevoelig voor de ziekte, sterft daarom reeds veelal midden of einde Augustus af. Knollen grauwwit, snijvlakke wit.

*Silexia* van Cimbal uit Daber en Simson. Bloemen violet. Rijp einde October, hooge opbrengst. Knollen wit, spits ovaal of rood, bij geilen stand met vele nitwassen.

*Sirius* van Paulsen, niet veel verbouwd, bloemen violet met witte punten. Rijp midden October. Knollen wit, van buiten grauw, veelal iets vurig of kringelig.

*Stambulow* van Paulsen met lichtrose violette bloemen. Rijp midden October. Knollen ovaalachtig rond, donkerrood met donkerpaarse vlakke kiemoogen en wit vleesch.

*Steilstammen* uit Richter's Imperator en Simson met witte in violet overgaande bloemen. Rijp begin October. Kleur grauwegeel met roodachtige kiemen. Vleesch geelachtig wit. Vorm rond en effen.

*Thorbecke* uit Richter's Imperator als moeder en Wilhelm Korn als vader. Sterk tegen ziekte. Bloemen wit. Rijp einde September tot begin October. Kleur der knollen wit met licht violette top. Vorm onregelmatig lang.

*Tonden*, uit Richter's Imperator en Simson. Bloemen donkerblauw. Rijp midden tot einde October. Knollen geelwit, ovaalachtig rond.

*Tuinparel*, uit Champion en Muisjes. Bloemen violet. Rijp midden Augustus. Kleur der knollen geelwit, in de kook wit. Op lichte gronden een goede melige aardappel.

*Unica* van Paulsen. Bloemen licht roodachtig violet. Rijp midden tot einde September. Knollen ovaal en rond met vrij diepe kiemoogen en witte kleur.

*Uniforma* uit Turken en Wilhelm Korn. Bloemen wit. Rijp begin September. Knollen gelijkmatig ovaal met ondiepe kiemen en witte kleur.

*Union* uit Sirius en Simson, sterk tegen ziekte. Bloemen wit. Rijp midden October. Knollen rood en grauwwit, in doorsnede geelwit en zeer hard.

*Veenhuizen's Witte Ruigen* uit Friesche Zaaiers en Simson. Bladeren geelgroen, sterk tegen de ziekte. Bloemen zilverwit. Rijp midden tot einde September. Knollen platrond, geschubd, ondiepe kiemoogen, vleesch wit.

*Vesta*, uit Sirius en Simson. Bladeren geelgroen, bloemen wit. Rijp midden tot einde September. Knollen grof geschubd geelwit.

*Vroege gelen*, uit Hamburgers en Frigga. Bladeren lichtgroen, bloemen rose violet. Rijp einde Aug. tot midden September. Knollen rond, sommige ovaal. Kleur geel.

*Wereldwonder* uit Duitschland ingevoerd. Bloemen wit. Rijp begin September. Knollen rood met wit vleesch, vorm ovaal.

*Wilhelm Korn* van Cimal, lijdt weinig aan ziekte. Bloemen wit. Rijp midden October. Knollen ovaalachtig rond. Huid grauw, kiemoogen weinig diep, kleur der snijvlakte wit.

Nog vele soorten zouden daarbij gevoegd kunnen worden. Wij noemen slechts de *Odin*, de *Juno*, de *Reichskanzler*, de *Delicaat*. Jaarlijks komen daarbij nieuwe soorten als *Thorbecke* en *Paul Kruger*, eerst dit jaar door Veenhuizen in den handel gebracht en *Opal* en *De Wet* van 1896 door Paulsen. Vooral de veel opbrengende en zetmeelrijke fabrieksaardappels schijnen spoedig te ontaarden en ziekelijke verschijnselen, als het kroesworden der bladeren en kringrigheid der knollen, te vertoonen. Daarom zoekt men daarvoor vooral naar nieuwe soorten. Minder schijnt dit het geval te zijn met die voor de consumptie geteeld. Althans vele reeds oude soorten als de Jammen, de Wolkammers, de Geldersche rooden en Zeeuwsche blauwen worden nog steeds verbouwd. Eenige van de nieuwe soorten als de Simson en de Eigenheimers worden echter ook meer algemeen geteeld.

Aan onze aardappelbeurzen komen deze soorten, althans onder de juiste benaming, neg weinig voor. Daarop bestaat ook weinig contrôle. De hier verhandelde worden meest door plaatselijke benamingen aangeduid.

Naar den tijd van rijpheid kunnen de bovengenoemde soorten als volgt worden gerangschikt.

1. *Zeër vroege soorten*, rijp in het midden tot einde Augustus. (Sommige worden reeds eerder in den handel gebracht).

Amerikanen, Engelsche Carters, Excelsa, Lange reuzen, Muisjes, Ruige witten, Tuinparel, Blauwe kruipers.

2. *Vroege soorten*, rijp begin tot midden Augustus.

Bravo, Bremer rooden, Eigenheimer, Fortuna, Franschen, Turken, Hortensia, Juweel, Magnum bonum, Munsterschen, Noble, Passiflora, Prof. Maereker, Uniforma, Vroege gelen, Wereldwonder.

3. *Vrij vroege soorten*, rijp midden tot einde September.

Aurora, Eurëka, Friesche Engelschen, Jammen, Magnus, Richter's Imperator, Rooden, Unica, Veenhuizen's Witte ruigen, Vesta, Geldersche rooden.

4. *Vrij late soorten*, rijp eerste helft van October.

Athene, Ballon, Ceres, Champion, Feronia, Frans Drake, Frigga, Hybriden, Prima, Royalen en Steilstammen, Wolkammers en Zeeuwsche blauwen.

5. *Late soorten*.

Blanke reuzen, Blauwe reuzen, Germania, Hibernia, Sirius, Stambulow, Tonden, Union en Wilhelm Korn.

6. *Zeër late soorten*.

Albion, Bella, Gloria, Hallumer gelen, Motké, Prof. Wolthmann en Silezia.

*Klimaat en grond*. De aardappelplant komt nog in het wild voor op het

Andesgebergte, aan de westkust van Zuid-Amerika. Voor ruim 300 jaren, omstreeks 1565, naar Europa gevoerd, is zij thans over bijna de geheele wereld verspreid. In Europa wordt zij nog op IJsland, tot dicht bij de Noordkaap op 70° NB. en in Zwitserland nog op 1400 meter hoogte boven de oppervlakte der zee geteeld. 't Klimaat van Midden-Europa is echter voor hare teelt het meest geschikt. Onder 4° C. ontkiemen de aardappels niet. Voor het boven den grond komen van de eerste stengels is eene wartesom van 212—334° C. en van het leggen der knollen tot het rijp zijn der nieuwe 1300—1600° C. noodig. De groeitijd bedraagt voor vroegrijpe soorten 70—80 en voor laatrijpe ongeveer 180 dagen. De eerst boven den grond komende bebladerde stengels zijn zeer gevoelig voor nachtvorst, zelfs als de temperatuur weinig onder 0° C. daalt.

Schoon de aardappels op allerlei gronden verbouwd worden, worden zij toch het veelvuldigst geteeld op de zand-, zavel- en ontgonnen veengronden. De zavelgronden leveren de smakelijkste eetaardappels. Die op zand-, veen- en zware kleigronden verbouwd, vooral op die met eene vochtige ligging, zijn veelal minder aangenaam van smaak. Aardappels van kleigronden bevatten veelal ook minder zetmeel en meer water, terwijl die welke op drogere zand- en ontgonnen hoogveengronden geteeld zijn, over 't geheel rijker aan zetmeel en armer aan water zijn.

In die streken van ons land, waar de Aardappels hoofdzakelijk alleen voor eigen behoefte, zij het dan ook zoowel door de eigenlijk gezegde landbouwers als door de arbeiders enz. geteeld worden, zijn zij veelal niet in de gewone vruchtwisseling opgenomen, maar daarvoor worden één of meer stukken land, die het zandigst of het best gelegen zijn, bestemd. Soms worden ook die stukken voor de aardappelteelt aangewezen, welke veel onkruid, b.v. kweek bevatten, daar deze teelt eene goede gelegenheid geeft om het land van onkruid te zuiveren. Men verbouwt dan de Aardappels na allerlei vruchten, vooral na Haver, Wintergerst, Tarwe enz. Niet zelden worden hier ook, schoon minder doeltreffend, jaar in jaar uit aardappels op hetzelfde land verbouwd. Op de zand- en veengronden of in 't algemeen daar, waar zij in de gewone vruchtwisseling opgenomen zijn, teelt men ze gewoonlijk tusschen twee graanvruchten, b.v. Rogge en Haver of Gerst. Op de zandgronden verbouwt men na Aardappels ook wel Zomerrogge, en niet zooals op zwaardere gronden, waarop de Rogge later gezaaid wordt, winterrogge. Na vroege Aardappels worden in 't zelfde jaar nog Mangelwortels en andere voedergrassen geteeld.

In de Groninger Veenkoloniën met hare uitgebreide aardappelcultuur is de vruchtopvolging op oude Veenkoloniale gronden tegenwoordig zeer onregelmatig. Aardappelen en Haver (meest zwarte Presidents) zijn de hoofdproducten; Rogge wordt weinig verbouwd en groenland (weide of klaver om te maaien) beslaat er nog minder oppervlakte. Boonen, Erwt en Koolzaad ziet men zeer enkel, ofschoon ook deze gewassen er zeer goed gedijen met de tegenwoordige bemesting. Op de meeste boerderijen wordt de grootste helft met Aardappelen bebouwd, de kleinste helft met Haver, Rogge, groenland (gras en klaver) en veelal een kamp Boonen, Erwt, Koolzaad of Suikerbieten. Deze laatste gewassen ook lang niet op alle — ja slechts op enkele boerderijen.

Na deze gewassen worden weder Aardappelen verbouwd, behalve één of

soms een paar kampen haver- of roggestoppel, waarin klaver of gras gezaaid wordt met 't oog om er weiland van te maken of om te maaien. Het grasland wordt in den regel het tweede jaar reeds weer voor Aardappelen bestemd (oud grasland is daar uitzondering). Om de grootste helft met Aardappelen bebouwd te krijgen, worden deze dan twee jaar achtereen verbouwd.

Gelijk reeds hierboven gezegd is, is de verbouw van Aardappels in Nederland zeer algemeen<sup>1)</sup>; wij voeren dan ook meer uit dan in: van 1896—98 gemiddeld voor 739000 gulden aan knollen en voor bijna 11000000 gulden aan meel.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Schoon ook bij de Aardappels verschillende schadelijke invloeden zich als ziekte openbaren, bedoelt men toch meer bepaald met *de aardappelziekte* den schadelijke invloed door de schimmelplant *Phytophthora infestans* veroorzaakt. Gelijk bekend is, vertoont deze ziekte zich meestal het eerst door bruine of zwarte vlekken van een witten rand omgeven op de bladeren en stengels, die terwijl de vlekken zich steeds uitbreiden, weldra afsterven. Maakt men eene doorsnede van zulk een door ziekte aangetast blad, en beziet men die onder den microscoop, dan vertoont zij zich als

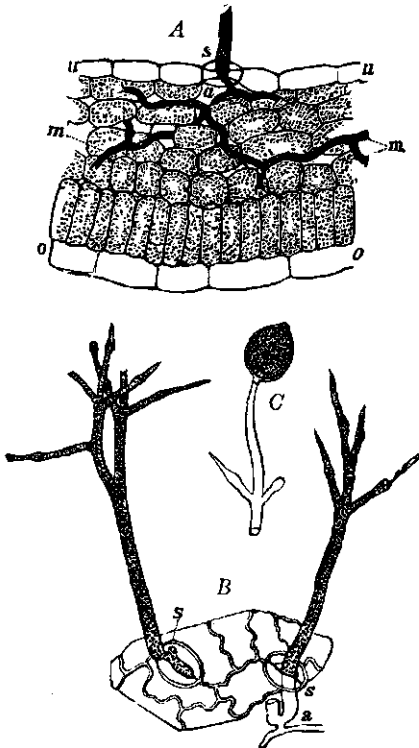


Fig. 196. De schimmel der aardappelziekte (*Phytophthora infestans*): A doorsnede van een aardappelblad; o, opperhuid aan de boven-, u, aan de onderzijde van 't blad; a, luchtholte van de spleetopening s, waardoor een tak van het schimmelmycelium m groeit; B, opperhuid met twee spleetopeningen ss, waaruit vruchthyphen te voorschijn komen; a, mycelium; C, vruchthyphie met een met sporen gevuld knopje (conidie).

<sup>1)</sup> De uitgebreidheid der teelt in hectaren was:

	van 1851 tot 1860	van 1861 tot 1870	van 1871 tot 1880	van 1881 tot 1890	van 1891 tot 1898	in 1898
Groningen	5860	8532	12275	15898	17186	16936
Friesland	9070	9214	13473	15573	15418	13504
Drente	3960	6027	8085	9174	11436	12626
Overijssel	9540	10463	11891	12991	14061	14573
Gelderland	20850	22893	26062	25236	27098	26655
Utrecht	3730	3856	4847	4545	4199	3830
Noord-Holland	3384	3923	5308	4654	4718	4885
Zuid-Holland	9230	12425	13771	13310	12336	12357
Zeeland	4290	5224	6152	7567	8428	8604
Noord-Brabant	18180	19535	21759	23647	23571	23691
Limburg	7740	9373	11687	11701	12306	12367
Nederland	95834	111465	135310	144296	150757	150028

Fig. 196. Het blad is inwendig doorweven met draden *m*, nl. mycelium van de schimmelplant, uitwendig met dit mycelium bezet, dat hier boomvormige lichaampjes, zoogenaamde hyphen, vormt, waaraan zich knoppen of conidiën *C* ontwikkelen, die met sporen opgevuld zijn en na eenigen tijd afvallen.

In de vochtige aarde of op een b.v. door dauw bevochtigd blad terecht komende, zoo berst de wand der conidiën open en treden de sporen te voorschijn. Deze hebben, als zijnde zoogenaamde zwermsporen, eerst het vermogen om zich op eene eigenaardige wijze voort te bewegen, maar verliezen dit weldra. Er ontwikkelt zich daaruit dan weder mycelium en hierop knoppen met nieuwe sporen, die, vrij gekomen, met den wind van de eene plant naar de andere en van het eene aardappelveld naar het andere of met het regenwater naar de knollen gevoerd worden, waardoor de ziekte dus wordt verspreid.

Aardappelknollen, al of niet door de gewone ziekte aangetast, gaan dikwijls in rotting over, wat echter aan eene andere schimmel, volgens Roze de *Bacillus subtilis*, moet worden toegeschreven. Daarbij treedt tevens eene witte schimmel, *Micrococcus albidus*, op, die volgens Roze het eerst verschijnt, het woefsel week en het indringen van den bacil daarin gemakkelijk maakt. De witte schimmel alleen tast niet de zetmeelkorrels aan en veroorzaakt slechts droge rotting.

Wat het eerst aanleiding geeft tot het ontstaan der gewone ziekte in den voorzomer, daaromtrent verkeert men nog in het onzekere. Waarschijnlijk worden met de pootaardappels sporen van het schimmelplantje in den grond gebracht en dringt het mycelium, dat uit die sporen groeit, in het inwendige der stengels omhoog, waaruit dan weder sporen voortkomen, die de ziekte van blad tot blad verspreiden. Vochtig, warm weer en een vochtige bodem bevorderen in het algemeen de verspreiding der ziekte. Den grond eene drogere ligging geven is daarom ook het meest gepaste indirecte middel, dat tegen de ziekte kan aangewend worden. Wij hebben ons daarom wel eens afgevraagd: Heeft het draineeren en het telen der aardappels op ruggen (zie hieronder) niet ten gevolge gehad, dat althans in de prov. Groningen de ziekte op verre na niet meer zoo erg woedt als in de eerste jaren na 1845? Voorts hebben de ondervinding en verschillende proeven, door Sorauer en anderen ondernomen, geleerd, dat niet alle verscheidenheden even gevoelig voor de ziekte zijn. Aardappels met eene witte, dunne schil hebben meer daarvan te lijden dan roode, dikschillige soorten. Het kiezen van die soorten, zij het dan ook dat ze soms minder aangenaam van smaak en dus lager in prijs zijn, is derhalve in den regel aan te bevelen. Eene te sterke bemesting, vooral met stikstofhoudende stoffen, maakt het gewas veelal te geil en is ook bevorderlijk voor de verspreiding der ziekte en moet dus vermeden worden. Van de directe middelen tegen de ziekte verdient de bouillie bordelaise (Bordeausche nap), bl. 23 en 35, het meest aanbeveling. Volgens proeven door Girard genomen voldeed het best, ook omdat zij minder door regen wordt afgespoeld, de pap volgens het voorschrift van Perret bereid: 2 K.G. koper-sulfaat, 2 K.G. kalk, 3 K.G. melassa en 100 liter water. Voor 1 hectare heeft men ongeveer 1500 H.L. pap noodig, terwijl 1 man ongeveer 3 H.A. in één dag kan besproeien. De kosten eener besproeiing worden dan 12 à 15

gulden per hectare. Daar de sporen of spoordragers door den regen van het loof naar de knollen overgebracht worden, verdient het aanbeveling het loof zoo weinig mogelijk met de aardappels in aanraking te brengen, maar te verwijderen voordat met het rooien begonnen wordt. Jensen <sup>1)</sup> raadt aan dit niet eerder te doen en niet eerder met het rooien der aardappels te beginnen, voordat alle sporen dood zijn, dat is ongeveer 14 dagen na het volledig afsterven van 't loof, en natuurlijk is het van belang in droog weer te rooien. Het loof reeds te verwijderen, voordat het afgestorven is, baat weinig, tenzij het algemeen worde toegepast, aangezien de sporen door den wind van de naburige aardappelvelden kunnen worden aangevoerd. Bovendien blijven de knollen ten gevolge van het vroeg afsnijden van het loof in den regel kleiner en armer aan zetmeel. Over andere middelen zie men hieronder nog bij de teelt.

Behalve de genoemde komen op de stengels en bladeren en op de knollen nog verschillende andere ziekten van min of meer nadeeligen invloed voor. Van het *kroes worden* der bladen of de *krulziekte*, waaraan vooral die met lichtgroen loof lijden en waarbij de knollen klein blijven of zich onvolkomen ontwikkelen, is de oorzaak nog niet voldoende bekend. Wel vertoonen zich op krulzieke bladeren dikwijls verschillende schimmels, o.a. *Verticillium albo-atrum*, maar volgens anderen treden deze secundair op en moet de oorzaak gezocht worden in eene te sterke concentratie van het bodemvocht. Zoo vertoonen aardappels, sterk bemest met chloorhoudende kalizouten, een dergelijk verschijnsel. Plotselinge weersveranderingen schijnen haar te bevorderen. Ook heeft men waargenomen, dat, als poters van krulzieke aardappels genomen worden, de ziekte soms weder in het nieuwe gewas optreedt en dus min of meer erfelijk schijnt te zijn.

Aan den stengel der aardappelplant is in de laatste jaren op verschillende plaatsen in Nederland dezelfde sklerotiënziekte waargenomen, die bij het Koolzaad, bl. 212, vermeld is en in Frankrijk eene andere ziekte, aldaar bekend onder den naam kanker (gangrène), veroorzaakt door *Bacillus caulivorus*. Verder vermelden wij nog eene ziekte die in Amerika voorkomt en aldaar *early blight* geheeten wordt, omdat zij zich op eene dergelijke wijze maar vroeger op de bladeren vertoont als de gewone ziekte of *late blight*. Zij wordt veroorzaakt door *Macrosporia solani* en ofschoon zij wel de ontwikkeling der knollen benadeelt, tast zij deze niet aan, zooals de *Phytophthora infestans*. Bordeauxsche pap worlt ook ter bestrijding van deze ziekte gebruikt.

Ook van de kringrigheid of het vuur is de oorzaak nog niet bekend, maar schijnt met eene ontarding door ongeslachtelijke voortplanting in verband te staan, bl. 260.

De oorzaak van het *roestig*, *schurftig* of *pokkig worden* der knollen, dat nog in ondiep en diep schurft wordt onderscheiden, is nog niet voldoende bekend. Zij komt vooral voor in met kalk bemesten of van nature kalkhoudenden grond. De nadere oorzaak zou dan zijn, dat de kalk uit den mest ammoniak vrij maakt, die de opperhuid der knollen aantast en deze voor

<sup>1)</sup> *Moyens de combattre et de détruire le Peronospora de la Pomme de terre.*



bacteriën of andere schimmels, volgens Roze vooral *Micrococcus pellicidus*, meer toegankelijk maakt.

Het zoogenaamde „doorwassen” der knollen heeft niet zelden plaats in droge zomers, na een plotseling invallenden regen, doordat de oogen der reeds gevormde knollen uitloopen, wanneer de regen invalt. Blijft het dan geruimen tijd vochtig, grooizaam weer, zoo bereiken de uitgelopen stengels de oppervlakte van den grond, worden groen en met bladeren bezet. Houdt de regen slechts een korten tijd aan, zoo vormen zich aan hunne uiteinden kleine knollen. Dergelijke doorwassen aardappels zijn niet zelden zoogenaamd glazig en blijven dan bij 't koken hard.

Volgens onderzoek van Jul. Kühn (*Zeitschrift f. d. Prov. Sachsen*, XXV) heeft de vorming dezer nevenknollen niet plaats ten koste van den moederknol, daar zij evenveel zetmeel als deze bevatten, maar worden zij door de plant zelve gevoed. Heeft het doorwassen na het afsterven van 't loof plaats, zoo kan natuurlijk de ontwikkeling slechts ten koste van de vroeger gevormde moederplant plaats hebben en ontstaan dergelijke samengroeiingen als men ook kan waarnemen wanneer men een aardappelknol in het voorjaar en den voorzomer op eene warme plaats in het donker laat ontkiemen.

In het algemeen is het „doorwassen” nadeelig, aangezien daarbij te veel kleine knollen gevormd worden.

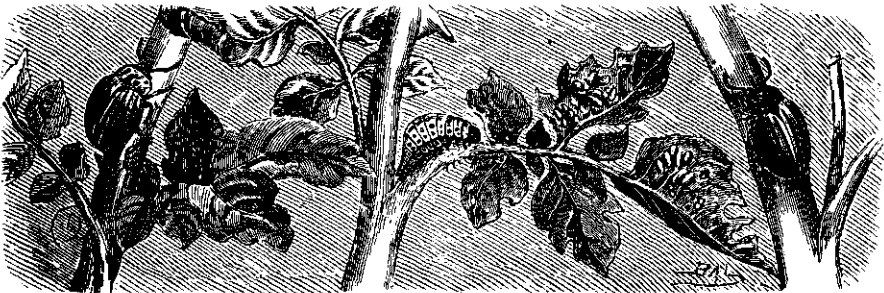


Fig. 197. Coloradokever (*Doryphora decemlineata*), eieren, larve en volkomen insekt.

Nog eene andere afwijking in de knolvorming heeft men enkele malen in Frankrijk en in de nabijheid van Weenen waargenomen. Zij is bekend onder den naam van „draadziekte”, omdat daarbij slechts 1—2 mM. dikke en 20 cM. lange draden, met kleine knolletjes niet grooter dan hennepzaad bezet, gevormd worden. Volgens onderzoek van Sorauer (*Oest. landw. Wochenblatt*, 1879) moet ook deze ziekte aan gebrek aan vocht worden toegeschreven.

Schoon de aardappelplant door eene menigte insekten bezocht wordt, is de daardoor veroorzaakte schade hier en in de overige landen van Europa niet zeer groot. Slechts op enkele plaatsen voedt de larve (engerling) van den meikever zich er mede, soms hollen ritnaalden, bl. 154, in enkele jaren ook de rupsen (aardrupsen) van *Agrotis segetum*, bl. 155, de aardappels uit of veroorzaken bladluizen, aardvlooiën (*Psylliodes affinis*), miljoenpooten en enkele andere insekten of slakken eenige schade aan de bladen. De eigenlijke verwoester der aardappelplant, de zoogenaamde Coloradokever (*Doryphora decemlineata*),

Fig. 197, die eenige jaren geleden zich van uit Colorado langzamerhand tot in de oostelijke, aan den Atlantischen Oceaan grenzende, staten van Amerika verspreid heeft en geheele velden vernietigde, is gelukkig niet tot Nederland doorgedrongen. En ofschoon het geenszins onmogelijk is, dat dit insect althans in volkomen toestand, dus als kever, b.v. met goederen naar Europa gevoerd wordt, gelijk dan ook eenige keeren heeft plaats gehad, zoo is het toch telkens gelukt, door het nemen van krachtige maatregelen daartegen, zijne verspreiding tegen te gaan. Bovendien mogen wij met Bates<sup>1)</sup> verwachten dat het hier en in de andere westelijke staten van Europa evenmin zal kunnen leven als in de gewesten aan gene zijde van 't Rotsgebergte van Amerika, onmiddellijk grenzende aan de staten, waar het zoo menigvuldig voorkomt, maar met een klimaat, dat veel vochtiger en daardoor meer gematigd is en ongeveer overeenkomt met dat van westelijk Europa. Meer kans bestaat er dat het zich in Midden- en Oost-Europa, welks klimaat dat van Midden- en Oost-Amerika meer gelijk, snel zal vermenigvuldigen.

Op sommige plaatsen, o.a. in de Veenkoloniën van Groningen, zijn ook aaltjes (*Tylenchus devastatrix*) als schadelijk in de knollen waargenomen. Dergelijke aangetaste knollen vertoonen donkere plekken, overeenkomende met die der gewone „ziekte”, later gaan zij min of meer in rotting over.

*De teelt.* Niet alleen de wortels maar ook een groot gedeelte der stengel-massa eener aardappelplant moet zich in den grond verspreiden. Een dichte stijve bodem is voor die verspreiding niet slechts hinderlijk, maar de daardoor veroorzaakte afsluiting der lucht waarschijnlijk ook nadeelig. Vandaar dat de aardappelplant een goed bewerken, behoorlijk lossen bodem verlangt. Daarbij komt dat de aanwezigheid van onkruid in den voor aardappels bestemden bodem veelal 't bewerken er van noodig maakt en het niet zeer vroeg poten der late soorten, die toch meer in het groot geteeld worden, daartoe gelegenheid geeft. In den regel ploegt men het land daarom reeds in den herfst en ploegt en egt daarna in 't voorjaar nog eens of meermalen. De wijze, waarop de grond voor het laatst bewerkt wordt, regelt zich eenigszins naar de wijze waarop de aardappels gepoot zullen worden, of dit op ruggen dan wel op het vlak geploegd land zal geschieden. Het poten op de in kleine ruggen naar elkander toe geploegde aarde, welke ruggen bijna 0.6 meter van elkander verwijderd zijn, geschiedt thans in de provincie Groningen en in vele stroken van Duitschland vrij algemeen en schijnt betere resultaten te geven dan het poten op 't vlakke land. Voorerst kan men de aardappels zoodoende gemakkelijk van onkruid zuiveren en vervolgens aanaarden, daar men tusschen de ruggen met ploeg, egge of handhak kan werken, ten andere gaat men niet onwaarschijnlijk de verspreiding der ziekte daardoor tegen en bekomt ten slotte eene grootere opbrengst. Vóór het poten wordt het in ruggen geploegde land voelal gerold. Elders ploegt men het land ook in ruggen, maar legt de aardappels dan in de laagten om ze daarna met de aarde der ruggen te bedekken.

Of de grond bemest moet worden, hangt geheel af van zijn bijzonderen

<sup>1)</sup> *Journal of the Royal Agricultural Society of England*, Vol. XI, Part. II.

toestand: of het een zand- dan wel een kleigrond is, of hij geacht mag worden nog vruchtbaar genoeg te zijn en eene bemesting het gewas te geil zou maken of dat zulks niet het geval is. Bovendien hangt zulks af van de soort aardappelen, die men wensch te verbouwen. Voor eetaardappelen is in 't algemeen overaarden beter dan een te sterk bemesten met verschen stalmest. Beter is het de voorafgaande vrucht daarmede te bemesten, omdat door eene versche bemesting met stalmest de smaak benadeeld wordt en de aardappels te groot en te waterig worden. De aardappel is volgens Fraas eene humusplant; in humus omgezette stalmest is voor haar daarom meer gepast dan versche. Waar het echter te doen is om eene groote massa en eene hooge opbrengst, b.v. van fabrieksaardappels, past men niet zelden eene versche bemesting met stalmest toe.

Ook bij het gebruik van kunstmest dient men dit verschil in aanmerking te nemen. Zoo leveren chilisalpeter en andere snelwerkende stikstofhoudende stoffen wel een geil gewas maar de qualiteit, vooral van de eetaardappels, kan daaronder lijden, ofschoon het eiwitgehalte onder deze omstandigheden gewoonlijk toe- en het zetmeelgehalte afneemt. Eene dergelijke nadeelige werking op het zetmeelgehalte en den smaak hebben niet zelden chloorhoudende kalimeststoffen, wanneer deze niet reeds in den voorafgaanden herfst of winter of aan de voorvrucht zijn gegeven, maar eerst in het voorjaar. Ofschoon de aardappel eene zoogenaamde potaschplant is — meer dan 60 % van hare asch bestaat uit kali — voldoet eene versche bemesting met deze kunstmeststoffen in den regel niet voor eetaardappels, omdat zij, versch daarmede bemest, licht het karakter krijgen van onrijp te zijn en dan een onaangenaam zeepsmaak bezitten. Een en ander wordt toegeschreven aan het chloorgehalte van den kalimest. Wordt deze vroeger op het land gebracht of eene voorvrucht, die daarvan minder of geene nadeelen ondervindt, b.v. Rogge, daarmede bemest, zoo heeft eene omzetting in den grond plaats, waarbij chloorverbindingen in den ondergrond spoelen en dan niet meer nadeelig kunnen werken; vergelijk I, bl. 278. Wensch men de aardappels direct met kali te bemesten, dan is het beter daarvoor zwavelzure kali-magnesia te gebruiken. Uit proeven op het centraalproefveld te Sappemeer genomen, is gebleken dat aardappels met geelgroen blad als de Bravo meer aan chloorvergiftiging lijden dan die met gewoon groen of donkergroen blad als Richter's Imperator en Prof. Wolthmann en dat door bijvoeging van kalk de schadelijke werking vrij wat wordt verminderd <sup>1)</sup>.

Eene versche bemesting vooral met chloorhoudende kalimest is ook daarom minder gewensch, omdat de direct met den aardappel — en in het algemeen met jonge planten — in aanraking komende zouten nadeelig werken op de ontwikkeling daarvan. Bovendien oefenen de kalizouten een nadeeligen invloed uit op den physischen toestand des bodems, vooral op de klei- en kleihoudende zandgronden; deze worden daardoor namelijk, zooals men 't noemt, slemperig

---

<sup>1)</sup> Zie verslag van dit proefveld in de Verzameling van Verslagen. Zie daar ook de proeven van den heer A. G. Mulder onder Groningen en verder die van Dr. Sjollema in *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1899.

en na het drogen korstig, wat natuurlijk het meest uitkomt, wanneer de bemesting kort voor het poten der aardappels plaats heeft. Op veenachtige dalgronden schijnt intusschen eene directe bemesting, b.v. met kaïniet, ook wat de depressie van het zetmeelgehalte der aardappels betreft, minder na-deelig te werken, althans wanneer tegelijk met een fosphaat en kalk wordt bemest. Overigens behooren de aardappels tot die planten welke kali gemakkelijik uit den bodem opnemen, zelfs uit moeilijik oplosbare verbindingen, I, bl. 262.

Tenzij de grond zeer arm aan phosphorzuur is — schrale zandgronden b.v. — schijnt anders eene directe bemesting met phosphaten voor aardappels niet bepaald noodig te zijn. Dit hebben althans de proeven van Fleischer op veengronden geleerd <sup>1)</sup>. Met het oog op den verbouw van eetaardappels komt ons eene zoodanige bemesting overigens niet ongewenscht voor, vooral wanneer men door stikstofhoudenden mest, b.v. chilisalpeter of veel stalmest, de productie tracht te verhoogen.

Uit een en ander volgt dus, dat ofschoon eene directe bemesting met kalimest bij aardappels zooveel mogelijk moet vermeden worden, in streken waar de aardappelbouw in het groot geschiedt, eene bemesting van den grond daarmede toch gewenscht kan zijn. Zooveel mogelijk wordt deze in den voorafgaanden herfst gegeven. Op aan kali-arme zand- en veengronden gebruikt men hiervoor 600 KG. kaïniet of 2 a 300 KG. zwavelzure kalimagnesia en meer, ja in de laatste jaren niet zelden de dubbele hoeveelheid. Zoo bemest men de oude veenkoloniale gronden in Groningen, wanneer om het andere jaar aardappelen, afgewisseld met een graangewas enz. verbouwd worden, telken jare per HA. met 1000 a 1200 KG. kaïniet, 200 a 400 KG. superphosphaat of slakkenmeel en 200 KG. chilisalpeter. Kalk wordt niet daarbij gevoegd, wel op de nieuwe gronden, waar vaak nog meer kaïniet en ook meer phosphaten en chilisalpeter worden gebruikt.

Met het oog op den verbouw van aardappelen op zetmeelgehalte gaat men in de Groninger veenkoloniën er meer en meer toe over om kaïniet te vervangen door de meer zuivere kalizouten: patent kali-magnesia en chloorkalium, waarvan het eerste ongeveer 5 maal minder chloor bevat dan kaïniet; zie hierboven. De hoeveelheid chilisalpeter geldt voor eene volledige bemesting van den ouden veenkolonialen grond; wordt evenwel in de haver- en roggevelden klaver gezaaid voor groenbemesting, zoo wordt naar het gewas in den herfst daarmede rekening gehouden bij het gebruik van chilisalpeter in het voorjaar. Enkele landbouwers zaaien voor hetzelfde doel ook wikken en zeer veel wordt er gebruik gemaakt van eene groenbemesting met rogge voor Aardappelen, niet als bij de Leguminosen om stikstof te verzamelen, maar om het overgebleven salpeterzuur vast te houden en eveneens datgene wat met regen en sneeuw uit den dampkring neervalt te bewaren voor een volgend gewas. Ook op den physischen toestand van den veenkolonialen grond heeft de groenbemesting een gunstigen invloed.

Waar in de Veenkoloniën stalmest, compost en ier worden gebruikt dienen

---

<sup>1)</sup> Dr. M. Märcker, *Die Kalidüngung*.

deze ook met eenige uitzonderingen uitsluitend voor bemesting van aardappelen. Stalmest en compost worden steeds in 't voorjaar gebruikt; blijft het echter in den herfst lang open weer, dan worden ze dan ook wel eens over het land gebracht en direct dunnetjes ondergeploegd. Bemesting met ier past men altijd in het voorjaar toe, 't zij vóór of na het poten der aardappelen. Wordt stalmest gebruikt, dan in den regel nog eenige stikstof; bij compost en ier altijd veel kali. Wordt echter bij kalimest regelmatig stalmest of compost gebruikt, zoo schijnt eene bemesting met phosphaten, althans op niet te schrale gronden en met het oog op den verbouw van fabrieksaardappels, minder noodig te zijn; waar men intusschen smakelijke eetaardappels wenscht te verbouwen, mag eene phosphaatbemesting mede gewenscht zijn, terwijl men met de stalmestbemesting meer voorzichtig moet zijn.

Met het oog op den verbouw van eetaardappels kan eene sterke stikstofbemesting nadeelig werken, terwijl bij den verbouw van fabrieksaardappels grootere hoeveelheden daarvan kunnen gebruikt worden, mits de grond eene voldoende hoeveelheid van de andere voedingsstoffen (kali en phosphorzuur) bevat. Bij de teelt van de veel opbrengende aardappelsoorten in Duitschland en in de Groningsche en Drentsche veenkoloniën op de nieuwe gronden wordt onder deze omstandigheden, zelfs op gronden die niet bijzonder arm aan stikstof zijn, eene bemesting met 400–600 KG. chilisalpeter per hectare nog loonend beschouwd. Chilisalpeter schijnt in het algemeen de voorkeur te verdienen boven zwavelzure ammonia en vooral op kali-arme gronden, aangezien tot op zekere hoogte soda in de plaats kan treden van kali.

In het algemeen werden op de verschillende proefvelden hier te lande ook vrij gunstige resultaten verkregen, althans bij fabrieksaardappels, door half stalmest en half kunstmest te nemen. Eene dergelijke bemesting wordt in het noorden van Frankrijk vrij algemeen toegepast en wel per hectare

Stalmest	35000 KG.	
Chilisalpeter	200	„
Superphosphaat	400	„
Zwavelzure kali	300	„ of naar haar gehalte

meer of minder van andere kunstmeststoffen.

Van de aardappels worden de knollen in den regel van de boerderij verwijderd, komen de stengels in den mesthoop en blijven de bladeren op het land. Met het oog op uitputting door een aardappelgewas mag daarmee wel rekening worden gehouden. Bij intensieve cultuur mag men rekenen dat een gemiddelde oogst aan den bodem van 1 hectare onttrekt:

	Stikstof.	Phosphorzuur.	Kali.
in het geheel	190 KG.	40 KG.	330 KG.
aldus verdeeld:	in de bladen	55 „	11 „ 70 „
	„ „ stengels	25 „	4 „ 80 „
	„ „ knollen	110 „	25 „ 180 „

Eene goede keuze van het pootgoed is ook bij Aardappels eene zaak van veel belang. In de eerste plaats wordt die keuze bepaald naar het doel, waartoe men aardappels teelt, of ter bereiding van zetmeel, of tot veevoeder, of tot gewone eetaardappels. In het eerstgenoemde geval tracht men aard-

appels met veel zetmeel, in het tweede geval aardappels, die meer eiwitstoffen bevatten en in het laatstgenoemde geval aardappels, die niet slechts behoorlijk rijk aan meel en eiwit zijn, maar ook een goeden smaak bezitten, te telen. Toch is de aardappel geen gewas dat men om zijn eiwit- maar meer om zijn zetmeelgehalte teelt, zoodat ook bij aardappels voor de keuken en voor veevoeder dikwijls veel prijs wordt gesteld op een hoog zetmeelgehalte. Bussard en Coudon hebben intusschen gevonden dat bij goede eetaardappels er eene zekere betrekking tusschen eiwit- en zetmeelgehalte bestaat. Bij de beste eetaardappels heeft men op 100 deelen zetmeel 21 tot 25 d. eiwit; die met 16—19 proc. zijn ook nog tamelijk goed, maar is er op 100 d. zetmeel slechts 8 a 9 d. eiwit, als bij Richter's imperator, dan heeft men slechte eetaardappels. Ook de meerdere of mindere vastheid na het koken hangt van die verhouding af, omdat het eiwit bij 't koken stolt en de cellen bijeenhoudt<sup>1)</sup>.

Aangezien nu de eene verscheidenheid beter aan dit, eene andere meer aan dat doel beantwoordt, spreekt het van zelf, dat men zooveel mogelijk de meest passende soort, ook met het oog op mindere vatbaarheid voor de ziekte, als pootgoed dient te nemen.

Verwisselen van pootgoed, schoon veel minder gemakkelijk uit te voeren dan bij granen, wegens de aanzienlijke vervoerkosten, is, ook om vroeger vermelde redenen, bl. 17, van veel belang.

Maar in de tweede plaats doen zich bij de keuze van 't pootgoed nog verschillende andere vragen voor, ter beantwoording waarvan verschillende proeven genomen en waarnemingen gedaan zijn. Vooreerst: moet men groote, middelsoort of kleine poters nemen? Het antwoord op deze vraag luidt nog zeer verschillend. Stelt men de quaestie aldus: Men heeft van elke soort dezelfde quantiteit, b.v. 1 hectoliter en men poot die op dezelfde uitgestrektheid gronds b.v. 5 are, dan kan men van de kleine wel eens de grootste en van de grootere eene geringere opbrengst verkrijgen. Maar afgescheiden van het nadeel eener te dichte standplaats voor het schoonhouden enz., oogst men in dit geval van de kleine ook te veel kleine, die minder waarde hebben en de geldelijke opbrengst derhalve doen tegenvallen. Om deze en gene reden zijn kleine poters veelal niet aan te bevelen. Stelt men de vraag zoo: Welke geven de grootste opbrengst, wanneer op denzelfden afstand gepoot wordt, dan winnen de grootste het in den regel, maar niet altijd is het verschil even groot. Uit een grooten knol ontwikkelt weliswaar eene sterkere plant, daar hierin meer voorraadstoffen, waaruit de eerste stengels en bladeren gevormd worden, opgehoopt zijn, maar zijn er eenmaal stengels en bladeren gevormd, zoo kunnen deze ook voedsel uit de lucht opnemen en de voeding uit den knol is niet meer noodig. Het hangt nu grootendeels van de weersgesteldheid op 't oogenblik dat de voorraadstoffen in de knollen zullen opraken af, of het beter is dat een grootere dan wel een kleinere knol tot poter genomen is. Is het weer donker en koud, dan is een grootere knol beter; daar toch de

---

<sup>1)</sup> L. Malpeaux, *Culture de la pomme de terre*. Om te maken dat zetmeelrijke aardappels niet te veel niteenvallen bij het koken, doet men best ze met kokend water op te zetten.

voorraadstoffen hiervan nog niet uitgeput zijn, kan de voeding uit den knol, die ook in het donker en bij eene lagere temperatuur geschiedt, voortgaan, terwijl de voeding eener plant, uit een kleineren thans uitgeputten knol te voorschijn gekomen, stilstaat. Bij eene heldere lucht en warm weer kan deze zich even goed voeden als de plant, die uit een grooteren knol te voorschijn is gekomen en welks voorraadstoffen dan onverbruikt in den grond achterblijven.

Van groote poters is intusschen ook eene grootere quantiteit noodig en ofschoon men door deze te nemen altijd zekerder is een beter gewas te zullen bekomen, is het twijfelachtig of de meerdere uitgaven aan pootgoed door de waarschijnlijk grootere opbrengst zal worden vergoed. Uit het meest algemeene gebruik van middelsoort-aardappels tot poters zal men dan ook mogen opmaken dat de practijk deze als het voordeeligst heeft leeren kennen.

Eene andere vraag, die zich onmiddellijk hieraan sluit, is deze: Wat is het best: heele poters, 't zij dan groote of middelsoort of halve, dat is groote, in tweeën doorgesneden, te nemen? Terwijl in het algemeen de proeven, die genomen zijn om dit uit te maken, niet ten voordeele der „stukken" uitgevallen zijn, ook omdat die stukken bij ongunstig weer niet zelden gaan rotten, is het nog niet onverschillig, hoe de aardappels doorgesneden of welke stukken tot poters genomen worden. Wil men van een doorgesneden aardappel beide stukken poten, dan is het 't best ze in de lengte, dat is van den top tot den navel door te snijden. Wil men slechts het eene stuk poten en het andere op eene andere wijze gebruiken, dan is het beter het topeind dan het navel-eind te nemen, de aardappels dus dwars door te snijden, daar zich op het eerstgenoemde deel de krachtigste en op het laatstgenoemde de zwakste oogen bevinden. Verschillende proeven hebben toch bewezen dat uit de sterkere topoogen zich veel krachtiger planten of stengels ontwikkelen, die eene grootere opbrengst geven dan de planten uit de zwakkere naveloogen voortgekomen. Als voorbeeld vermelden wij de volgende proef van Wollny, die of de top- of de naveloogen, zoowel van groote, gemiddeld groote en kleine poters, alleen tot ontwikkeling liet komen en de lengte en dikte der stengels in mM. vond.

	Grote knollen		Gemiddelde knollen		Kleine knollen	
	Topoogen	Naveloogen	Topoogen	Naveloogen	Topoogen	Naveloogen
Lengte	16.9	5.5	14.8	6.0	13.7	4.0
Dikte	8.1	4.0	7.3	3.0	6.4	2.0

Verder vond hij daarbij, dat, terwijl de topoogen de hoogste en de naveloogen de geringste opbrengst gaven, die der zijoogen daar tusschen viel. De topoogen der groote knollen gaven zelfs een grootere opbrengst dan de poters van gemiddelde grootte in hun geheel.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de oogen eens aardappels niet gelijkwaardig zijn. De vraag doet zich dus voor, of het beter is uit alle oogen stengels te laten ontwikkelen of alleen uit een of eenige oogen aan den top? Leydhecker<sup>1)</sup> is door proeven tot het verrassende resultaat gekomen, dat wanneer aan een

<sup>1)</sup> Zie G. Krafft, *Pflanzenbaulehre*, uit Wiener Landw. Zeit. 1872.

aardappel, tot poter genomen, alle oogen uitgestoken worden behalve de topoog, men wel eene geringere stengel- en bladmassa bekomt, maar eene grootere opbrengt aan knollen en, wat niet minder van belang is, over 't geheel meer groote knollen. Daarmee in overeenstemming zijn waarnemingen, sedert vele jaren door de arbeiders van Groot-Zeewijk (prov. Groningen) gedaan, deze namelijk, dat aardappelstoelen waaraan men slechts 2 of 3 stengels vindt, niet slechts meer opbrengen en grootere knollen leveren, maar dat men ook door telkens van zulke stoelen poters te nemen, langzamerhand eene grootere opbrengst bekomt dan van aardappelstoelen, waaraan meer stengels gevonden worden. Zij doen dit reeds vele jaren en niet onbelangrijk zou het zijn, dat daaromtrent meer waarnemingen of proeven gedaan werden, ook om te weten of deze handelwijze niet beter tot veredeling leidt dan het uitsteken der oogen. Schindler <sup>1)</sup> vermeldt eene dergelijke waarneming in Oost-Pruisen. Ook het zeer algemeen bekend verschijnsel, dat reeds opgekomen aardappels, door nachtvorst afgevroren, veel minder opbrengen, is wel niet geheel maar dan toch voor een deel een gevolg daarvan. Immers de eerst boven den grond verschijnende stengels zijn van de topoogen, die zich het eerst ontwikkelen, afkomstig, en wanneer deze afvriezen, verschijnen de zwakkere en meestal veel in getal zijnde stengels der zij- en naveloogen.

In 't algemeen bevelen zich dus de aardappels van gemiddelde grootte of zwaarte het meest tot poters aan; te kleine mogen in geen geval genomen worden. Men kan ook groote nemen en deze desnoods doorsnijden, maar dan van den top tot het naveloog, of bij geringen voorraad kan men de bovenste helft poten en de benedenste helft tot andere doeleinden gebruiken <sup>2)</sup>. Waarschijnlijk wordt de moeite van de zijoogen uit te steken beloond door de grootere opbrengst, of kan het raadzaam zijn poters te nemen van stoelen met weinig stengels.

Om nieuw ingevoerde poters, waarvan men slechts enkele knollen bezit, snel te vermenigvuldigen kan men de stoelen ook verdeelen en elken stengel van behoorlijke wortels voorzien afzonderlijk poten.

Behalve het uitzoeken der poters van stoelen met weinig stengels, kan het uitzoeken van stoelen op het veld die eene hooge opbrengst doen verwachten of geven, een middel tot veredeling zijn. Door Girard wordt dit middel aanbevolen en hij wil daarbij aan de krachtigste planten de voorkeur gegeven hebben. Het uitzoeken van aardappels met een hoog zetmeelgehalte tot poters heeft volgens hem geen waarde, als zij maar van goede soort zijn <sup>3)</sup>.

De poters worden gewoonlijk zonder voorbereiding gelegd. Om het rotten tegen te gaan worden de doorgesneden knollen soms met asch, kalk of droge aarde bestrooid. Ook laat men de knollen, vooral de stukgesnedene wel uitdrogen. Proeven dienaangaande genomen hebben ook geleerd, dat zulke knollen tegenover niet uitgedroogde eene hoogere opbrengst geven, minder aan bederf onderhevig zijn en in een vochtigen bodem snel uitloopen.

<sup>1)</sup> *Die Lehre vom Pflanzenbau.*

<sup>2)</sup> Zie ook *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1900.

<sup>3)</sup> Malpeaux, *Culture de la pomme de terre.*



Vroegrijpe aardappels laat men niet zelden vóór het poten op eene warme, vochtige plaats (in kaf of stroo enz) in huis ontkiemen. Voor de teelt van vroege eetaardappels laten de Fransche tuinlieden de poters niet ontkiemen in het donker, maar zoo mogelijk in het volle zonlicht. Zij worden dan groen en de kiemen veel krachtiger. Om heel vroeg nieuwe aardappels te hebben worden bij de teelt daarvan nog wel bijzondere kunstmiddelen aangewend.

A. Busch 1) zegt: „De Franschman Tellier heeft ons met eene methode bekend gemaakt, om den geheelen winter door versche aardappels uit den grond te kunnen nemen, welke methode in Frankrijk zeer goed voldoet en zich uitbreidt. Men poot in de eerste dagen van Augustus op 25 a 30 cM. diep geploegd land, het best van lichte hoedanigheid. Daarin worden gaten gemaakt op 60 cM. afstand en 25 cM. diepte en hierin op een weinig mest de aardappels gelegd, die des zomers in houtskoolpoeder bewaard zijn. Vooraf dompelt men de aardappels gedurende een uur in eene pekel die in 1 liter 350 gram keukenzout bevat. Op den gepoten aardappel legt men nog wat mest, zoodat deze daardoor los maar geheel omgeven is. Daarop worden de gaten met aarde gevuld. Midden September worden ze behakt en midden October aangeaard en dit nogmaals herhaald als zulks voor het intreden der vorst mogelijk is; dan wordt het loof met eene laag stroo bedekt. De nieuwe aardappels groeien in de aarde voort tot einde Februari, wanneer zij volwassen en gedolven worden. Maar men kan ook reeds in Januari smakelijke aardappels er uit nemen.”

De afstand, waarop de aardappels gepoot worden, is zeer verschillend. Als algemeene regel kan dienaangaande gesteld worden die zoodanig te nemen, dat, nadat stengel- en bladmassa hare normale grootte bereikt hebben, de grond daardoor nagenoeg aan 't oog onttrokken is. Daar nu alle soorten niet evenveel loof hebben, dient de soort in de eerste plaats in aanmerking genomen te worden. Ook is het daarbij niet onverschillig of de knollen in den grond kort aan den stengel of verder daarvan af geplaatst zijn. Voorts moet in aanmerking worden genomen de meerdere of mindere vruchtbaarheid van den grond. Kühn 2) heeft bij zijne proeven omtrent de aardappelcultuur gevonden, dat voor eene goede opbrengst de standruimte niet te groot moet wezen. In tegenstelling van de gewone meening dat deze des te grooter kan zijn, naarmate de bodem rijker is, bleek bij deze proeven, dat een dichtere stand bij dezelfde soort een des te gunstiger invloed op de opbrengst had, naarmate de bodem rijker en deze sterker bemest was.

Verder is het van belang die standruimte zoo te nemen, dat er tusschen de planten gewerkt kan worden, om ze aan te aarden en het onkruid te vernietigen. Teneinde dit machinaal te kunnen doen, is een poten op rijen, opdat men daartusschen met ploeg en egge door kunne gaan, in den regel het meest aan te bevelen. En zelfs wanneer die grondbewerkingen door handenarbeid zullen geschieden, is het poten in rijen op behoorlijken afstand het

1) *Der Kartoffelbau.*

2) G. Krafft, *Pflanzenbaulehre*, S. 161.

3) Zie over den invloed van de pootwijzde en de grootte der knollen op de opbrengst, Dr. O. Pitsch in *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1900.

meest verkieslijk. Deze pootwijze komt dan ook meer en meer in gebruik en gewoonlijk wordt de afstand der rijen 40—60 cM. genomen, terwijl de aardappels in de rij 16—30 cM. of meer van elkander verwijderd worden geplaatst.

Het poten zelf geschiedt of achter den ploeg om de 2de of 3de voor, of met den pootstok, waarmede op regelmatige afstanden, langs een koord of eene ketting met schakels die den afstand aangeven, gaten worden gestoken, of op gelijke wijze met de boerspade, waarmede eene kleine opening gemaakt en waarbij de weggenomen aarde gebruikt wordt om de aardappelen, in eene voorgaande opening gelegd, te bedekken. Ook zijn machines voor het poten of voor het aangeven van den afstand in gebruik, zie bl. 41. Nog zij hier het poten op ruggen, verkregen door de aarde naar elkander toe te ploegen, nogmaals vermeld. In 't algemeen zij deze methode aanbevolen op vochtige gronden. Niet onwaarschijnlijk is het minder afgesloten zijn van de lucht eene der oorzaken, waarom deze methode bijzonder goede resultaten geeft, althans op klei- en zavelgronden. Evenals bij het ontkiemen van zaad is toetreding van lucht toch ook bij het uitloopen van aardappels en later bij het vormen van nieuwe knollen een noodzakelijk vereischte en wanneer de aardappels op ruggen gepoot zijn, kan de lucht meer van alle zijden toetreden.

Om dezelfde reden moet ook niet diep gepoot worden. Daarbij dienen in tusschen ook de meerdere of mindere vochtigheid van den grond en de weersgesteldheid in aanmerking genomen te worden, zoodat in een drogen grond en in droog weer dieper, b.v. tot 16 cM., en in een vochtigen grond en in vochtig weer minder diep, b.v. op hoogstens 10 cM. gepoot wordt.

De hoeveelheid pootgoed is natuurlijk afhankelijk van den afstand, waarop men poot en de grootte of zwaarte der poters. Neemt men den afstand 50 cM. bij 30 cM., zoodat een aardappel eene ruimte van 15 dm<sup>2</sup>. heeft, en hebben de poters eene gemiddelde zwaarte van 30 gram, zoo zijn voor eene hectare 1333 KG., of een hectoliter 70 KG. wegende, ongeveer 19 hectoliter noodig. In Groningen rekent men voor een hectare ongeveer 16—20 hectoliter noodig te hebben.

De behandeling van het te veld staand gewas heeft hoofdzakelijk ten doel vernietiging van onkruid, het loshouden der oppervlakte van den grond en ten slotte het aanaarden en zoo noodig wieden. Eggen, hakken en aanploegen, al naar omstandigheden nog op verschillende wijzen uitgevoerd, zijn daarvoor de voornaamste bezigheden. Het aanaarden heeft hoofdzakelijk ten doel om het vermeerderen van 't getal uitloopers uit den stengel, ter vorming van knollen, te bevorderen. Het wordt het best uitgevoerd bij het poten op rijen, in het klein door een grooten, in eene punt uitlopenden handhak. Volgens proeven van Wollny en anderen, zie bl. 57, werkt het aanaarden echter niet onder alle omstandigheden gunstig, en vooral in droge jaren en op gronden met gering waterhoudend vermogen (zandgronden) schijnt het beter de knollen iets dieper te leggen en het aanaarden achterwege te laten. Meer proeven in deze richting zouden echter gewenscht zijn.

Jensen 1) heeft het aanaarden aanbevolen als middel om te voorkomen, dat

1) J. Jensen, *Moyens de combattre et de détruire le Peronospora de la Pomme de terre.*

de ziekte van het loof op den knol overgaat. Hij beveelt, op grond van eene menigte in Denemarken en elders genomene proeven aan, de aardappels in rijen van 78 cM. afstand, voor minder bladrijke soorten ook 62 a 65 cM., te telen en in de rij 31 cM. Eerst wordt nu vlak, ongeveer 10 cM. hoog, aangeaard, en dit kan men nog eens herhalen. Wanneer de ziekte invalt, wordt echter de voornaamste anaarding, die beschermend moet werken, toegepast en wel met een bijzonder daarvoor door hem aanbevolen ploeg van de eene zijde, zoodat de planten 13 cM. (na het inklinken 10 cM.) hoog met aarde bedekt worden, en aangezien het anaarden van de eene zijde geschiedt, het loof naar de andere zijde daardoor overhelt. Volgens Jensen wordt op deze wijze het overgaan van de sporen der de ziekte veroorzakende schimmelplant van het loof naar de knollen tegengegaan. Proeven later door anderen (Wollny, Petermann) met deze methode genomen, hebben geleerd, dat de ziekte der knollen daardoor wel niet absoluut ophoudt maar toch verminderd wordt; de opbrengst is echter niet zoo groot als wanneer op de gewone wijze wordt aangeaard en oogst men meer kleine knollen.

Het bevorderen van de knolvorming, inzonderheid ook door het anaarden, blijkt het duidelijkst, wanneer men de aardappels teelt volgens de methode van Gülich. Deze bouwwijze, die eenige jaren geleden nog al veel belangstelling wekte, daar ook Gülich haar beschouwde als een middel tegen „de ziekte” — ’t geen echter uit proeven van Kühn en anderen daarmede gedaan, gebleken is niet in die mate het geval te zijn, dat zij daarvoor bepaald kan worden aanbevolen — bestaat hierin, dat men de aardappels op grooten afstand poot, zoodat elke plant eene ruimte van ongeveer 1 M<sup>2</sup>. bekomt. Voor kleinere soorten neemt men den afstand geringer. Het land wordt vooraf goed bewerkt, de aardappels, met het naveleind naar boven, op eene kleine hoogte gepoot en ongeveer 0.5 dM. met aarde bedekt. De mest, die reeds des winters op ’t veld is gebracht, wordt rondom de plekken, waar de aardappels gepoot zullen worden, verspreid. Het land wordt tusschen de rijen in de lengte en breedte bewerkt en de aardappels worden met den hak aangeaard, zoodra zij ongeveer 1 dM. boven den grond staan. Ook legt men wat aarde midden op de stoelen, waardoor de stengels uiteenwijken. Na ongeveer drie weken wordt in de lengte en breedte aangeploegd en de aarde daardoor rondom de planten in kleine heuveltjes gebracht, die met den hak worden afgerond, terwijl men eene spade aarde midden in den stoel legt en de stengels daardoor naar beneden buigt. Schoon de opbrengst van één aardappel, op deze wijze gepoot, soms zeer aanzienlijk zijn kan, hebben proeven bewezen, dat bij de gewone bouwwijze van dezelfde oppervlakte gronds toch eene grootere opbrengst verkregen wordt. Moge deze methode dus in het algemeen niet van toepassing kunnen zijn, zij is het wel, wanneer men eene nieuwe soort snel wil vermenigvuldigen.

Nog vestigen wij de aandacht op het afplukken der bloemen om de opbrengst te verhoogen, dat vooral van Engelsche zijde is aanbevolen en medegedeeld dat de opbrengst met ongeveer 15 % zou toenemen. Het laat zich ook wel denken, dat het verhinderen van de vruchtvorming den groei der knollen kan bevorderen, en mag zulks bij variëteiten die sterk bloeien en veel vrucht geven worden aanbevolen. ’t Is echter de vraag of het ver-

schil altijd wel zoo groot is en of het dan de kosten van afplukken loont.

De tijd van oogsten, die al naar de soort vroeger of later, van Juli tot October invalt, is in het algemeen daar, wanneer het loof verdort en de knollen van den stengel loslaten. Droog weer is daarvoor zoo niet noodig dan toch het meest gewenscht, aangezien de aardappels in dit geval niet zoo licht bederven.

Over de werktuigen, voor het delven van aardappels in gebruik, is op bl. 75 reeds het noodige gezegd. In ons land wordt daarvan, ook bij de cultuur in het groot, nog weinig gebruik gemaakt. Meestal worden de stoelen met de spade of de greep uitgestoken en de aardappels met de hand opgezocht. Enkele in den grond achtergeblevene worden na het omploegen en eggen verzameld. Soms laat men de aardappels na het uitzoeken en verwijderen van het loof eenigen tijd op den akker verspreid liggen, om ze min of meer te laten drogen.

Ook over het bewaren van aardappels is bl. 121 reeds een en ander gezegd. Afsluiting van vocht, lucht en licht en eene lage temperatuur zijn daarbij in het algemeen aan te bevelen, omdat de knollen dan het minst veranderen. In kelders moeten de lagen niet te dik, hoogstens 1 M. zijn, en bij voldoende luchtversching de temperatuur niet boven 8° C. stijgen. Mijten worden het doelmatigst aangelegd, 1.25—1.5 M. breed, een spade diep uitgegraven en de aardappels ter hoogte van ongeveer 1 meter opgetast. Eerst bestaat de bedekking enkel uit stroo ter beschutting tegen regen en lichte vorst, de waterdamp te doen ontwijken en den hoop tot eene temperatuur van 6 a 7° C. af te koelen. Na ongeveer 8 dagen wordt het stroo weggenomen, behalve van den top en door eene 20 cM. dikke laag aarde vervangen; later sluit men den hoop ook van boven met aarde en, zoo vorst in aantocht is, wordt de bedekking dikker, 70—80 cM., gemaakt. Eene bedekking met stroo onder de aarde is niet noodig en doet meer schade dan nut, aangezien de waterdamp erin verdicht wordt, het stroo rotten gaat en aanleiding kan geven tot bederf ook in de aardappels. Van belang is het van tijd tot tijd de temperatuur in den hoop waar te nemen en zoo noodig door het aanbrengen van openingen koude lucht in te laten; de temperatuur binnen in den hoop mag niet hooger dan 8° C. zijn. Bij het bewaren verliezen de aardappels in gewicht, die volgens Busch bedraagt: einde November 0.28 proc., tot December 1.57 proc., Januari 2.07 proc., Februari 2.77 proc., Maart 3.3 proc., April 4 proc., Mei 5 proc. en Juni 8.5 proc. Volgens proeven van Nobbe ging het zetmeelgehalte, naardat de bewaring beter of slechter was, van 20 proc. tot 17.5 a 10.8 proc. achteruit.

Alvorens ze in den handel te brengen of voor het gebruik te bewaren gaat men de aardappels sorteeren, gewoonlijk in groote, middelsoort en kleine (kriel). De middelsoort worden dan veelal tot poters gehouden en de kleine voor veevoeder gebruikt. Voor dit sorteeren en zuiveren zijn verschillende, meestal van hout vervaardigde zeven in gebruik.

Fabriksaardappels worden niet bewaard maar terstond na het oogsten naar de fabrieken vervoerd, en aangezien het zetmeelgehalte steeds achteruitgaat, zoo spoedig mogelijk verwerkt. In Frankrijk werd gevonden dat van dezelfde variëteit uit 100 KG. aardappelen zetmeel werd verkregen:

in Augustus	9 a 10	KG.
„ September	13 a 14	„
„ October	14 a 15	„
„ November	16 a 17	„
„ April	12 a 13	„
„ Mei	10 a 11	„

Voucher en Marchal hebben voorgesteld en eene proef daarmede genomen om de aardappels, voor veevoeder bestemd, tegelijk met ingekuuld maïs te bewaren. De hooge temperatuur, die bij dit inkuilen intreedt, doet de aardappels min of meer gaar koken en zoo tegen bederf bewaren.

De opbrengst van de hectare loopt ook hier dikwijls zeer uiteen, inzonderheid wanneer de ziekte een grooter of kleiner deel bedorven heeft. Op de klei kan bij een gemiddelden oogst gerekend worden op 200 HL., op het zand op 160 HL., waarvan echter  $\frac{1}{4}$  uit kleine, op de markt niet leverbare bestaat; evenwel zijn oogsten van 100 en ook van 300 HL. zelfs op zandgronden niet zeldzaam.

Grooter is de opbrengst der fabrieksaardappels, althans in de Veenkoloniën. Hier kan men rekenen op eene gemiddelde opbrengst van 450 HL., maar komen ook oogsten van 500, ja van 600 HL. per HA. voor. 1 HL. weegt 65—75 KG.

Aangezien de teelt dezer aardappels om het zetmeel geschiedt, is voor eene beoordeeling eene zetmeelbepaling noodig en kan de opbrengst ook in hoeveelheid zetmeel uitgedrukt worden.

Het zetmeelgehalte wordt afgeleid uit het soortelijk gewicht der aardappels. Gewoonlijk geschiedt deze bepaling door een bepaalde hoeveelheid (5 KG.) in water te wegen met een toestel van Reimann of de hoeveelheid water te meten die een bepaald gewicht verplaatst door middel van de Feculometer van Girard en Fleurent of Stohmann, soms ook met behulp van een areometer en eene zoutoplossing. Met behulp van eene tabel wordt dan uit het gewicht van 1 KG. in water of uit de hoeveelheid verplaatst water of uit het soortelijk gewicht het zetmeelgehalte afgeleid.

Lichte soorten als de Muisjes, de Juweel, de Blauwe Reuzen, Turken enz. met een gewicht van 350 en 400 gram per KG. in water hebben een zetmeelgehalte van 13.4—15.4 %, middelmatige soorten, als de Jammen, de Munsterschen, Bremer rooden, Prof. Maercker en Richter's Imperator met een gewicht van 330—420 gram een zetmeelgehalte van 14.2—16.4 %, zware soorten als de Eurèka, Hallumer gelen, Prof. Wolthmann en Steilstammen met een gewicht van 440—490 gram een zetmeelgehalte van 17.5—20.1 %, en zeer zware soorten als de Frigga, Motké en Prima met een gewicht van 470—540 gram een zetmeelgehalte van 19—21.6 %.

De volgende resultaten werden met eenige oudere en nieuwere soorten op het Centraal proefveld te Sappemeer bij dezelfde bemesting verkregen <sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Zie verder Tabel II achter dit deel, aanwijzende het droge stof- en zetmeelgehalte der aardappelen, afgeleid uit het soortelijk gewicht.

N A A M.	In 1898		In 1899		Kilogram zetmeel gemiddeld in 2 jaren
	Opbrengst HL.	Zetmeel- gehalte %	Opbrengst HL.	Zetmeel- gehalte %	
Richter's Imperator	410	16.6	300	18.5	5296
Eigenheimer	420	18.4	415	19.0	5204
Ballon	600	20.0	520	18.4	7235
Eurèka	400	18.4	550	20.1	6094
Silezia	600	17.1	510	18.9	6660
Prof. Wolthmann	360	19.0	465	19.0	5225
Steilstammen	440	20.1	460	19.0	5865
Olympia	350	18.4	420	19.0	4798
Apollo	450	18.4	400	15.9	4858
Bravo	366	17.9	480	18.4	5118
Cycloop	450	17.5	400	17.9	5014
Uniforma	433	17.5	520	18.6	5727
Leila	450	20.5	400	17.9	5760
Erica	280	16.4	460	18.6	4345
Uuica	500	19.0	440	19.4	6015
Oranje	375	20.5	340	19.4	4754

*Gebruik der producten.* Het gebruik van de aardappels tot voedsel voor den mensch is bekend. Rijk aan zetmeel en arm aan eiwitstoffen, bl. 252, zijn zij echter, hoe gezocht ook, alleen gebruikt, daartoe weinig geschikt. Zij worden dit eerst in vereeniging met andere meer stikstofrijke voedingsmiddelen als vleesch, boonen, erwten enz. Om dezelfde reden dient men ze, tot veevoeder gebruikt, met andere voedermiddelen te vermengen.

Eene vrij groote hoeveelheid aardappels wordt verder in fabrieken verwerkt, om

*a. het zetmeel er uit af te scheiden* en dit als *aardappelmeel (sago)* in den handel te brengen. De aardappels worden daartoe, na gewasschen te zijn, geraspt tot moes en dit met water over zeven, waarvan de mazen al fijner en fijner worden, gespoeld. Terwijl het zetmeel nu met nog enkele andere fijne deelen door de mazen wordt gespoeld, blijven de grovere deelen, als de wanden der cellen, waarin de zetmeelkorrels besloten waren, de stukjes schil enz. daarop achter. Door slibben en afspoelen tracht men het zetmeel vooreerst van het nog aanhangende zand en verder van de nog aanhangende onzuiverheden (kleine deeltjes celstof, eiwitstoffen enz.) te bevrijden. In Nederland laat men het spoelwater dezer fabrieken veelal in de kanalen loopen en bederft daardoor het water, I, bl. 120; pogingen om dien afval op eene doelmattige wijze te verzamelen en als mest te gebruiken, hebben nog weinig succes gehad. In Duitschland gebruikt men het niet zelden tot bevoeiing van den bouwgrond<sup>1)</sup>. Ten slotte wordt het in vaten bezonken zetmeel gedroogd

<sup>1)</sup> Zie daarover Ad. Fegebeutel, *Die Kanalwasser (Sewage) Bewässerung in Deutschland.*

Een enkele keer gebruikt men hier het uit dit water verkregen bezinksel, de zogenaamde *bies*, om zijn stikstofgehalte ter bemesting.

en is nu ter verzending gerceed. Het wordt tot zeer verschillende doeleinden gebruikt, als tot pap voor katoenen stoffen, als verdikkingsmiddel in katoendrukkerijen, in papierfabrieken tot het aaneenhechten van de papiervezels, in metaalgieterijen tot het bestrooien van de gietvormen, als voedsel in sommige gebakken enz. De op de zeven achtergebleven vezels dienen tot veevoeder of worden in de hieronder vermelde branderijen of aardappelstroopfabrieken verder verwerkt. Ook heeft men beproefd er zuivere cellulose voor celluloidbereiding uit te verkrijgen.

*b. ter bereiding van aardappelstroop*, waartoe het uit de aardappels verkregen zetmeel met verdund zwavelzuur gekookt en daardoor in druivensuiker, I, bl. 170, omgezet wordt. Nadat deze omzetting heeft plaats gehad en de vloeistof derhalve niet meer door jodium, I, bl. 180, blauw gekleurd wordt, voegt men er krijt in fijn verdeelden toestand aan toe, om het zwavelzuur te neutraliseeren. Er wordt nu gips gevormd, dat slechts weinig in het water oplost, I, bl. 116, en wanneer men de vloeistof stil laat staan, op den bodem van het vat bezinkt. De heldere maar bruin gekleurde vloeistof wordt nu afgeschonken, wat ingedampt (waarbij zich nog weder gips afscheidt) en vervolgens door beenderkool, I, bl. 413, gefiltreerd om haar te ontkleuren. De aldus verkregen, min of meer kleurlooze vloeistof wordt in likeurstokerijen, bakkerijen, bierbrouwerijen enz. gebruikt.

*c. ter bereiding van spiritus*. Te dien einde worden de gewasschen aardappels door stoom gaar gekookt en, nog heet zijnde, tusschen ijzeren rollen zooveel mogelijk fijn gemaakt. Daarna verdunt men de verkregen brij met water, brengt haar op eene temperatuur van ongeveer 70° C. en voegt, om het zetmeel in druivensuiker om te zetten, mout aan de vloeistof toe (5 deelen mout op 100 deelen aardappels). Er heeft hier nu eene dergelijke verandering met het aardappel-zetmeel plaats als hierboven, bl. 167, van het rogge-zetmeel vermeld is. Men handelt vervolgens met de verkregen zoete vloeistof ook op gelijke wijze als bij het fabricceeren van spiritus uit rogge, waarom wij hier naar bl. 167 en volg. meenen te moeten verwijzen. Over de samenstelling van de daarbij verkregen slempe of spoeling en haar gebruik als veevoeder verwijzen wij naar Deel III van dit Handboek.

## B. MANGELWORTELS EN SUIKERBIETEN.

Wij voegen deze planten bij elkander, want schoon het doel der teelt niet altijd hetzelfde moge zijn, daar de eerstgenoemde enkel tot veevoeder, de laatstgenoemde vooral om de in de wortels aanwezige suiker geteeld worden, toch stammen beide, volgens het oordeel van de meeste plantkundigen, af van eene en dezelfde plantsoort, de aan de kusten van Normandië groeiende Zeebiet, *Beta maritima*, of de aan de kusten der Middellandsche Zee, Indië, Perzië enz. in het wild voorkomende *Beta foliosa*. Deze planten zijn éénjarig en bezitten een wortel niet dikker dan de stengels. Door de cultuur zijn daarvan verschillende variëteiten verkregen, die tot eenige groepen gebracht kunnen worden, nl. mangelwortels, suikerbieten, de in tuinen als groente geteelde bieten, beetwortels of krotten en de snijbieten. Zij worden thans door de wetenschappelijke namen: *Beta vulgaris var. crassa*, *B. vulgaris var. sacha-*

*rifera*, *B. vulgaris* var. *rapa* en *B. vulgaris* var. *foliosa* onderscheiden. De oorspronkelijk éénjarige planten zijn door de cultuur tweejarig geworden en hebben met uitzondering van die der laatste groep een vleezigen wortel, van zeer verschillenden vorm, verkregen, waarom de teelt geschiedt.

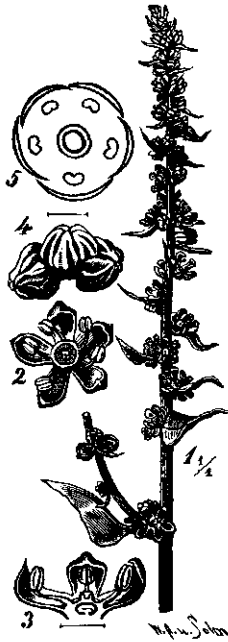


Fig. 198. Mangelwortel of Suikerbiet in bloei: 1, bloemtak; 2, bloem vergr.; 3, overlangsche doorsnede der bloem; 4, drie vruchten samen een kluwen vormende, vergroot; 5, diagram.

In het eerste jaar bezitten de bieten slechts wortelbladen, die in kransen geplaatst zijn, wier aantal met het dikker worden van den wortel en met het vormen van een nieuwen kring vaatbundels daarin — met het bloote oog zichtbaar — hand aan hand gaat. In het 2de jaar opnieuw gepoot, schiet de stengel door; dan komen eene menigte bloemen daaraan te voorschijn, in wier groen bloemdek 5 meeldraden en 1 stamper gevonden worden, Fig. 198. Een tot zes dezer bloempjes (meestal twee a drie) zijn tot een kluwen vereenigd. Elk bloempje levert eene vrucht, maar de vruchtjes van de tot een kluwen vereenigde bloempjes vergroeien met elkander en leveren samen de als mangelwortelzaad gekochte korrels. Bevatte elke vrucht nu een goed kiembaar zaadje, dan zou elke korrel 1—6 kiemplanten kunnen leveren. Onderzoekingen van Nobbe hebben echter geleerd, dat 100 korrels in den regel slechts 200 of 300 zaden bevatten, en daar hiervan gemiddeld slechts ruim de helft ontkiemt, bekomt men in den regel van 1 korrel maar 1 of 2 planten. Zoo leverden 7 verschillende soorten gemiddeld van 100 korrels, 19 geene plant, 32 ééne, 35 twee, 12 drie en 2 vier planten, terwijl onder de 700 korrels maar 1 korrel gevonden werd, die 5 planten leverde. In 't geheel werden alzoo gemiddeld van 100 korrels 146 planten verkregen <sup>1)</sup>.

Wij zullen ons hier hoofdzakelijk tot de teelt van mangelwortels of bieten voor veevoeder bepalen; veel daarvan is echter ook op de suikerbieten of, wil men, bieten voor suikerbereiding, van toepassing. Waardoor beider teelt verschilt zal ons hier en later, wanneer wij de teelt van suikerbieten nog opzettelijk behandelen, blijken.

De mangelwortel bezit een dikken, vleezigen wortel, welke die der suikerbieten en beetwortels aan massa overtreft, maar minder suiker bevat en voor een groot gedeelte uit den grond groeit. Volgens Langenthal <sup>2)</sup> onderscheidt men:

aa. *Lange cilindervormige*, waarvan men weder onderscheidt: *witte*, *gele*, *gele dunne*, *roode* en *gekromde* (*ossehoornvormige*).

bb. *Bolvormige*: *gewone gele* en *gele* en *roode Oberndorfer*.

cc. *Ovale*: *gele* en *roode*.

<sup>1)</sup> Dr. F. Nobbe, *Handbuch der Samenkunde*, S. 527.

<sup>2)</sup> Dr. Langenthal, t. a. pl., III, S. 60.



Deze verschillende vormen zijn in Fig. 199—204 aangewezen, maar er

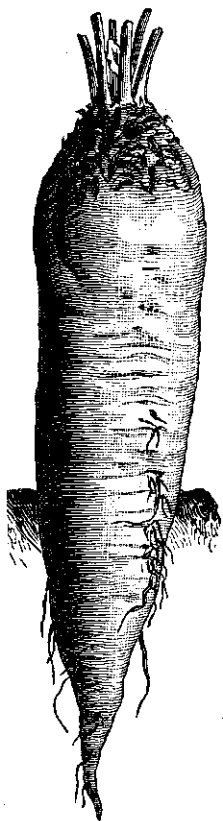


Fig. 199. Gele Deutsche Mangelwortel met wit vleesch.

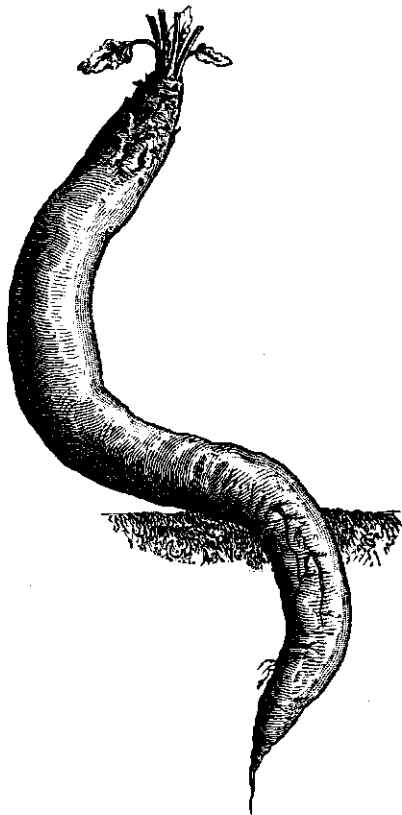


Fig. 200. Ossehoornvormige Mangelwortel.

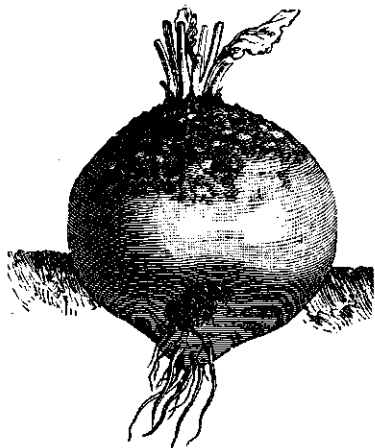


Fig. 201. Gele en roode bolvormige (Oberndorfer).

komen daarvan nog allerlei overgangen voor, waaronder ook die dieper in den grond groeien en die daardoor ook in samenstelling meer tot de suikerbieten naderen. De ronde geven, volgens proeven van Karmrodt, de hoogste opbrengst en bevatten de grootste hoeveelheid eiwit. Door eene vergelijkende analyse van lange roode en gele ronde Oberndorfer, die op hetzelfde veld geteeld waren, is mij dit laatste in 1875 ook gebleken. Bovendien kunnen de ronde gemakkelijk van de aanhangende aarde bevrijd worden, zoodat deze verscheidenheid ook daarom mag worden aanbevolen<sup>1)</sup>.

Wij vestigen nog de aandacht op de

<sup>1)</sup> *Handelingen van het Genootschap van Nijverheid*, opg. te Onderdendam, 1875.

Golden Tankard, in vorm het meest met die in Fig. 203 afgebeeld overeenkomende, maar iets meer cilindervormig, de Mammoth, Fig. 202, of de lange roode Engelsche.

Welke daarvan de meeste aanbeveling verdient kan niet bepaald gezegd worden.



Fig. 202. Mammoth, lange roode.

In de laatste jaren worden door Vilmorin ook bieten in den handel gebracht, die groot en rijker aan suiker zijn, Fig. 204, eene met wit en eene met rose-gekleurd vleesch.

De samenstelling van den mangelwortel kan intusschen aanmerkelijk verschillen niet alleen naar de verscheidenheid, maar ook

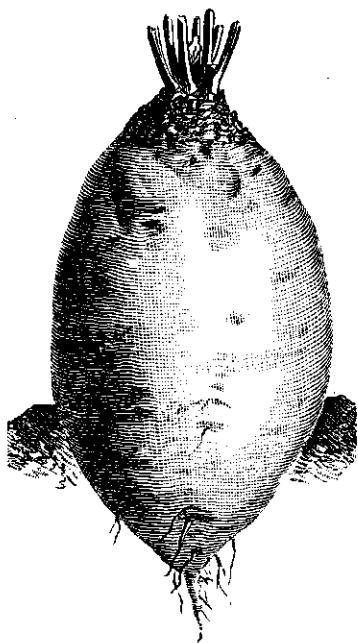


Fig. 203. Ovale gele Mangelwortel van Barres (Vilmorin-Andrieux).

naar den grond waarop en de wijze hoe hij geteeld is, gelijk uit de volgende analyses blijkt, waarvan de bovenste de grootste en de onderste de kleinste hoeveelheid van de gevondene bestanddeelen ten honderd aanwijst.

	Water	Eiwitstoffen	Vet	Stikstofvrije extractiefstoffen	Ruwe celstof	Asch
Maximum	89.20	1.78	0.20	13.83	1.60	1.25
Minimum	82.36	0.84	0.05	7.62	0.76	0.75

Volgens analyses door het Rijksproefstation te Wageningen, was de samenstelling van de onderstaande variëteiten op goeden zavelgrond verbouwd, als volgt:

	Golden Tankard pct.	Obern dorfer pct.	Giant longred pct.	Giant yellow pct.	Yellow globe pct.	Man- mouth pct.
Eiwit	1.10	1.20	1.10	1.30	1.70	1.20
Vet	0.08	0.14	0.21	0.17	0.15	0.15
Suiker	7.70	6.80	6.80	7.80	5.80	2.70
Overige stikstof- vrije stoffen	2.62	0.76	1.39	1.83'	2.05	1.45
Ruwe celstof	0.80	1.00	1.30	1.20	1.20	1.00
Asch	0.90	1.10	1.20	1.10	1.40	1.60
Water	86.80	89.00	88.00	86.60	87.70	91.90
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Oogst van 1 HA. in 1000 KG.	74	50	60	64.5	52.8	68
Voederwaarde van 1 HA. in gl.	564	334	403.20	503.40	382.60	336.40

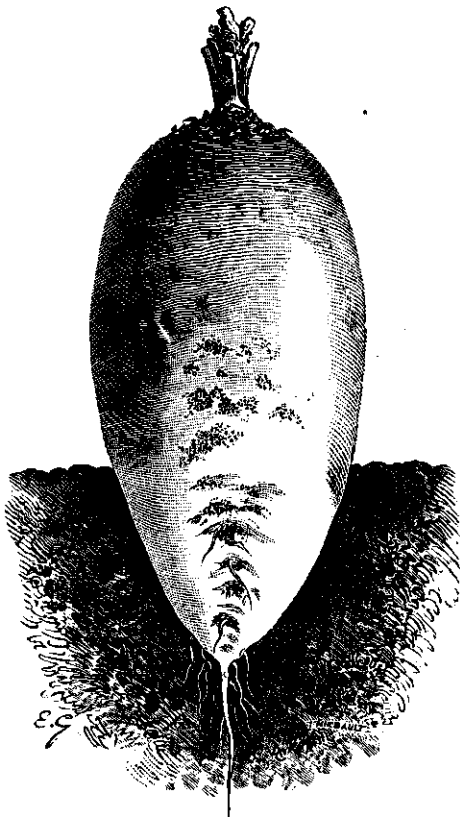


Fig. 204. Grootte suikerrijke biet van Vilmorin  
(*Betterave géante demi-sucrière*).

de korrel af gepote mangels, in het algemeen beter dan natte en koele. Eene

Waarnemingen hebben geleerd, dat mangelwortels meer in gesloten rijen geteeld, wel kleiner blijven maar rijker aan eiwitachtige stoffen zijn.

*Klimaat en grond.* Mangelwortels kunnen in 't algemeen in die luchtstreken geteeld worden, waar men de gewone wintergranen verbouwt; de suikerbieten verlangen, ter voortbrenging van suiker, een eenigszins warmer klimaat; deze kunnen derhalve niet zoo ver naar 't noorden worden geteeld en passen beter voor landen met warme dan wel voor die met gematigde zomers. Het klimaat van Engeland b.v. is wel geschikt voor mangelwortels maar niet of slechts op enkele plaatsen voor suikerbieten<sup>1)</sup>. Zwakke nachtvorsten schaden aan de jonge plantjes niet en ook kunnen de met eene bladerenkroon voorziene planten tot laat in den herfst in den grond blijven. Droge en warme zomers zijn, althans voor de van

<sup>1)</sup> *Journal of the R. A. S.*, 1898.

warme, vochtige Mei bevordert het snelle opkomen en de snelle ontwikkeling der jonge planten; veel regen in Juli is gunstig voor den dikte- en lengtegroei der wortels; droog weer in September brengt suikerrijke, vochtig weer in deze maand suikerarme mangelwortels voort.

De penwortel dezer planten dringt soms tot eene aanzienlijke diepte in den ondergrond door om voedsel en, wat vooral van belang is in het droge jaargetijde, water hieruit op te nemen; voor het grootste deel echter wordt het voedsel opgenomen door de menigte bijwortels, die zich zijdelings in twee rijen, welke met den diktegroei des wortels breeder worden, uit het wortellichaam ontwikkelen, I, bl. 442. Het kleinste deel dezer zijwortels verspreidt zich loodrecht, het grootste deel horizontaal in den bodem. Alleen de zijwortels aan het benedeneind gaan meer algemeen loodrecht. Daaruit volgt dus, dat niet slechts een vruchtbare (niet door staand water enz. bedorven) ondergrond, maar ook een goed bewerkte en van gemakkelijk opneembaar voedsel voorziene bovengrond noodig is voor de goede ontwikkeling van dit gewas. Zware kleigronden, maar evenmin arme en droge zandgronden zijn weinig, daarentegen humushoudende zavel- en mergelgronden het meest voor deze gewassen gepast.

Evenals bij de aardappels is de verbouw der mangelwortels in sommige streken wel zeer algemeen, maar de hoeveelheid, door elken landbouwer geteeld, is betrekkelijk gering<sup>1)</sup>. Vandaar dat zij veelal op een bijzonder daarvoor geschikt liggend veld geteeld worden of ook op zulk een, waarin veel onkruid voorkomt, aangzien de teelt gelegenheid geeft, dit uit te roeien. Meestal volgen ze op wintergraan, b.v. na Rogge, maar soms ook na Haver, roode Klaver enz. In het klein teelt men de mangelwortels als 2de gewas in 't zelfde jaar na vroege aardappels. Na mangelwortels volgt veelal zomergraan, b.v. Zomergerst, daar zij niet vroeg genoeg het veld ruimen om dit nog met wintergraan te bezaaien.

Voor uit- en invoer zijn de mangelwortels niet geschikt wegens de aanzienlijke transportkosten; 't doel der teelt is tot veevoeder in de boerderij zelve en daarom wordt gewoonlijk niet meer van dit gewas verbouwd dan men voor eigen behoefte noodig heeft.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Van de ziekten, bij mangelwortels en suikerbieten waargenomen, vermelden wij: *a.* de *roest* op bladen, veroorzaakt door *Uromyces betae* Tull.; *b.* het *kroesworden* en *rotten* der hartbladen, veroorzaakt door *Peronospora betae* Schacht; *c.* de *worteldooder* (*Rhizoctonia violacea* Tul.), die het vleesch der wortels doet rotten; *d.* de *vlekziekte op de bladen*, veroorzaakt door *Cerospora beticola* enz.; *e.* het *rotten van het hart des wortels*, veroorzaakt door *Sporidesmium putrificans*, in het 1e jaar op het land en later in mijten of in bieten die het 2e jaar voor zaadwinning zijn gepoot. Teneinde de verspreiding dezer door genoemde schimmelplanten veroorzaakte ziekten tegen te gaan, wordt aanbevolen de aangestoken planten zooveel mogelijk te verwijderen. Tegen roest en *Peronospora* wordt ook besproeien met Bordeauxsche pap aangeraden. Mangelwortels, op vochtigen grond geteeld, lijden verder

<sup>1)</sup> In 1898 waren in Nederland met mangelwortels beteeld als hoofdgewas 10546 HA. en als 2de gewas 507 HA. en bovendien 2673 HA. suikerbieten als voedergewas.

niet zelden aan: *f. roestdauw*, *Helminthosporium rhizoctonum* Rabh., waarbij zich eerst het uiteinde der wortelvezels en vervolgens de geheele wortel met bruine vlekken bedekt en daarna de geheele plant begint te rotten. Betere drooglegging van 't land is hiertegen het meest afdoende middel. In 't algemeen zijn deze ziekten meer bij de suikerbieten dan wel bij de mangelwortels waargenomen. De redenen hiervan zullen wel zijn: de meer uitgebreide teelt van eerstgenoemd gewas en het niet zelden herhaald terugkeeren ervan op 't zelfde veld.

Bij de veelvuldige teelt van suikerbieten in sommige streken van Duitschland spreekt men ook niet zelden van de *Rübenmüdigkeit* van den grond. De planten groeien daarbij eerst regelmatig, maar verwelken later en sterven ten slotte geheel weg. Men kwam alzoo tot de ontdekking, dat de grond aldaar niet meer geschikt was om er bieten te telen; vandaar den naam „Rübenmüdigkeit”, zonder dat men met zekerheid de oorzaak van dit verschijnsel kende. Sommigen wilden haar aan eene onvoldoende bemesting, vooral van den ondergrond, anderen (Fühling) aan gebrek aan potasch en phosphorzuur toegeschreven hebben. Een nauwkeurig onderzoek van Jul. Kühn

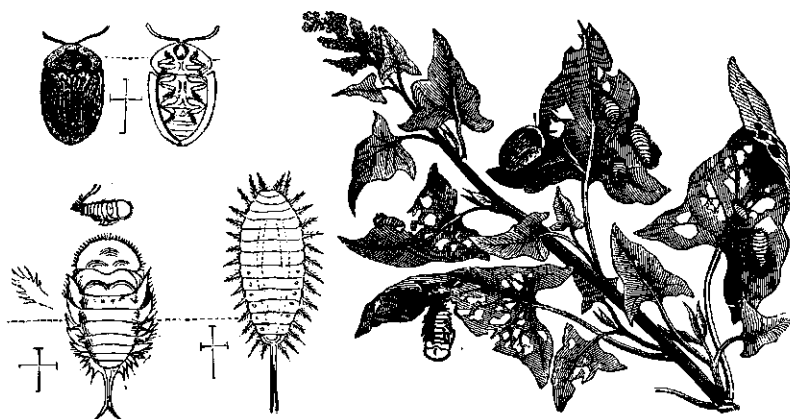


Fig. 205. Schildpadtorretje, *Cassida nebulosa*, rechts een stuk van een meldeplant met larve, pop en kever in nat. gr., links larve, pop en kever vergr.

heeft intusschen aan 't licht gebracht, dat zij moet toegeschreven worden aan de schadelijke werking, veroorzaakt door de tot de wormen behorende diertjes, bekend onder den naam *Nematoden*, meer bepaald de *Heterodera Schachtii*.

Andere *schadelijke dieren* zijn verder in het ooglopend, eerst sedert 1844 bij dit gewas waargenomen, meer echter bij suikerbieten, dan wel bij mangelwortels. Want evenals de eerstgenoemde, wegens de uitgebreidere teelt op sommige plaatsen, het meest aan ziekten lijden, veroorzaken ook de dieren hieraan veelal meer schade. Wij vermelden daarvan: *a.* kevers en wel *aa.* de larven van den *zwarten aaskever* (*Silpha atrata*, verder door *S. reticulata* en *S. opaca* L.) aan de bladen en jonge planten; *bb.* de larven van *Atomaria lineatus* Steph., aan de jonge wortels; *cc.* *ritnaald* (*Agriotis segetis*), bl. 154, en soms ook de larve van *meikevers* aan de wortels en *dd.* het *schildpadtorretje* (*Cassida nebulosa* L.), Fig 205, ook hier te lande niet onbekend als schadelijk aan de bladen, komt ook voor op andere melde-achtige planten.

b. Vlinders en wel de rupsen van de kooluil (*Mamestra brassicae*), van de winterzaaduil (*Agrotis segetum* L.) en van de gammavlinder (*Plusia gamma* L.), alle drie schadelijk aan de bladen. c. Tweevleugeligen, waarvan de made der mangewortelvlieg (*Anthomyia conformis*) insgelijks schade aan de bladen veroorzaakt door tusschen de beide bladoppervlakten gangen te maken. Verder nog aan de jonge kiemplanten millioenpooten (*Julussoorten*), Fig. 206, vooral

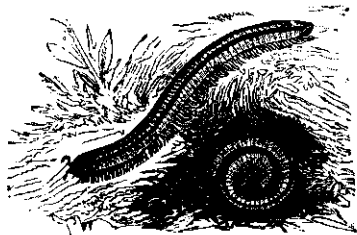


Fig. 206. Gewone Millioenpoot, *Julus terrestris*.

schadelijk wanneer ten gevolge van koud weer in Mei de ontkieming en het opkomen van 't zaad vertraagd worden. Als middel daartegen wordt aanbevolen eene sterke bemesting met chilisalpeter en superphosphaat vóór 't zaaien, aangezien bij niet te schraal weer de bieten dan snel ontkiemen en krachtig groeien en aan den schadelijken invloed beter weerstand kunnen bieden.

Tegen de hierboven genoemde nematoden of bieten-aaltjes (*Heterodera Schachtli*) zijn door Kühn verschillende middelen aanbevolen, in de eerste plaats om de verspreiding tegen te gaan en in de tweede plaats om de in eenig veld aanwezige aaltjes te doden. Om de verspreiding te voorkomen moet gezorgd worden dat geen afval van zieke planten (bij suikerbieten ook niet uit de fabrieken) en geen aarde van een besmet veld naar de onbesmette velden gebracht worde, tenzij de aaltjes door vermenging met bijtende kalk (6 op 1) vooraf onschadelijk zijn gemaakt. Voor het verdelgen der aaltjes beveelt Kühn het gebruik van „vangplanten” aan, dat is men bezaait eenig veld, dat aan bietenmoehheid lijdt, met een gewas, waarin de aaltjes zich eveneens nestelen en vernietigt dit op een geschikt tijdstip. Als doelmatigste vangplant wordt door hem Zomerkoolzaad aanbevolen, dat omstreeks April dicht gezaaid wordt, en zoodra zich opzwellingen aan de wortels vertoonen — de daarin aanwezige aaltjes zijn dan in een tijdperk van ontwikkeling, waarin zij zich niet bewegen — wordt het gewas met eene schoffelmachine kort afgesneden of uitgetrokken, het veld geëgd om de afgesneden planten te doen verdorren en daarna met een cultivator enz. bewerkt, om ook de wortels der afgesneden planten aan de oppervlakte te brengen en te doen verdorren.

Als eene afwijking in de regelmatige ontwikkeling en alzoo min of meer als een ziekelijke toestand der bieten kan nog het doorschieten beschouwd worden. Men kan dit als een terugslag tot den eenjarigen stamvorm beschouwen, en ziet het ongaarne om reden de wortel dan klein blijft, min of meer houderig wordt en armer aan suiker. Rimpau meent de oorzaak daarvan te moeten zoeken in storingen door koude en te vroeg zaaien, verder in het gebruik van onrijp zaad en te diep zaaien. Ook zijn niet alle variëteiten daarvoor even vatbaar. Het afsnijden der doorgeschootene planten helpt niet, daar de bieten toch houderig worden. Het best is ze vroegtijdig uit te trekken.

*De teelt.* De grootste opbrengst en de zwaarste wortels kunnen worden verkregen, wanneer men dit gewas van de korrel af ter bestemder plaatse poot of zaait. In dit geval wordt het land reeds in den voorafgaanden herfst diep bewerkt en, na in het voorjaar bemest en nogmaals geploegd te zijn,

bezaaid of gepoot. In het Oldambt, prov. Groningen, legt men het vooraf in water geweekte zaad om de andere voor in de overblijvende openingen tusschen de vurgen, op een onderlingen afstand van 1 a 1.5 dM. of strooit het goed gezuiverde zaad met den zaaihoorn. In Engeland ploegt maar bemest men ook het land voor dergelijke gewassen (zie hieronder bij Turnips) reeds in den vorigen herfst. Ook in Duitschland, waar de mangelwortels eveneens veelal direct ter plaatse gezaaid of gepoot worden, acht men het beter het land in den voorafgaanden herfst te bemesten en op de ruwe vurg liggen te laten. Des voorjaars wordt het dan slechts weinig bewerkt en het zaad ter hoeveelheid van 6—10 KG. of meer met eene machine in rijen gezaaid of gepoot<sup>1)</sup>. Voor het zaaien op ruggen zijn ook bijzonder daarvoor ingerichte machines in gebruik. In het klein wordt ook wel gedibbeld, dat is het zaad in hoopjes gezaaid of in met een hak of pootstok gemaakte openingen gepoot. Daar hierbij verscheidene planten in een hoopje dicht bij elkander komen te staan, wier wortels dooreen groeien, geeft het latere uitdunnen veel werk en kunnen de planten daarbij ook beschadigd worden, zoodat deze zaaimethode in het groot minder aanbeveling verdient.

Daar de wand van een vruchtkluwen tamelijk hard en dik is en de kiemplantjes klein zijn, verdient het vooraf weeken der korrels wel aanbeveling. Men zet ze daartoe b.v. 48 uur in water en spreidt ze, na ze hieruit genomen te hebben, in eene dunne laag uit, om het aanhangende water te laten afloopen. Om de ontkieming te bevorderen besproeit en omgeeft men ze in Engeland niet zelden met een laagje houtskool.

Wegens de kleinheid der kiemplanten moet de grond voor het zaaien goed verdeeld (verkruiemd) zijn en mag het zaad niet dieper dan 2—2.5 cM. ondergebracht worden. Hoffmann nam waar, dat bij eene zaadbedekking van 20 cM. geen enkel zaadje ontkiemde.

De zaaitijd is van April tot midden Mei.

Het ter plaatse telen, van de korrel af, past men in het algemeen meer bij de suikerbieten dan wel bij mangelwortels toe. Laatstgenoemde worden, althans op vele plaatsen in Nederland, meer op een goed gemest bed gezaaid en daarna verplant. In dit geval heeft men des voorjaars meer tijd om het land goed te bewerken en daardoor van onkruid te zuiveren. Niet zelden wordt het dan ook beaard en de opgebrachte stalmest onder en boven geploegd, I, bl. 435, om hem meer met den grond te vermengen. Ook wordt, nadat de mest ever het land gespreid is, wel in ruggen geploegd en hierop geplant. De mest wordt dan meer in de nabijheid der wortels gebracht. Zie ook hieronder bij de teelt van turnips in Engeland.

Zeer doeltreffend is het gebruik van kunstmest bij mangelwortels. De grond die in Engeland met dit gewas bezaaid zal worden, bemest men in den herfst of winter met ongeveer 30000 KG. stalmest en in het voorjaar tegen den zaaitijd met een mengsel van 600 KG. superphosphaat, 120 KG. kaïnit, 120 KG. zwavelzure ammonia en 360 KG. keukenzout, dat, breedwerpig ge-

<sup>1)</sup> Werner, *Handbuch des Futterbaues*, geeft op: 12—30 KG. zaai-zaad als op rijen gezaaid en 8—17 KG. als gedibbeld (1 a 5 korrels op één hoopje) wordt; Strebel, Van der Goltz' *Handbuch*, 22—25, resp. 10—12 KG. per HA.

zaaid, met een dunne vurg ondergeploegd of met een ketting-eg wordt ondergebracht.

Ofschoon de mangelwortels veel kali bevatten, schijnt eene directe kalibemesting toch niet altijd doeltreffend te zijn, en is het, volgens de in Duitschland genomen proeven, beter de voorafgaande vrucht daarmede te bemesten. Bij intensieve cultuur, b.v. waar voor het houden van melkvee veel mangelwortels geteeld worden, zooals te Vlijmen in Noord-Brabant, kan eene directe kalibemesting ook zeer goed renderen. Van de kunstmeststoffen komen voorts phosphorzuur- en stikstofhoudenden mest in aanmerking en veelal worden beide samen gebruikt. Eene eenzijdige stikstofbemesting toch, b.v. met chilisalpeter, zou slechts aanbeveling verdienen op gronden die kort te voren reeds veel phosphorzuur ontvangen hebben, en eene eenzijdige phosphorzuurbemesting alleen op gronden, die sterk met stalmest bemest zijn of waarop als voorvruchten Klaver, Erwten of een ander stikstofverzamelend gewas gestaan heeft. Volgens de onderzoekingen van Märcker bevordert phosphorzuur vooral het rijpworden der wortels (van meer belang bij suikerbieten), terwijl eene gedurende den groeitijd gegeven stikstofbemesting de plant steeds nieuwe bladeren doet vormen, daardoor de suikervorming in den wortel wordt tegengegaan en wel des te meer naarmate zulk eene bemesting vaker en later in den tijd gegeven wordt.

Voor het planten wordt in Maart of begin April op de bedden gezaaid, en, al naar het weer wat vroeger of later, maar gewoonlijk in de 2e helft van Juni, brengt men de planten op de bekende wijze op het veld over. De hiertoe benodigde hoeveelheid zaad wordt zeer verschillend opgegeven. Volgens de onderzoekingen van Nobbe zijn in 1 KG. mangelwortelzaad gemiddeld 45502 korrels aanwezig die, daar 100 korrels gemiddeld 146 kiemplanten leveren, 66433 kunnen geven.

Wordt nu geplant:

op een afstand van	dan zijn noodig planten	op een afstand van	dan zijn noodig planten
0.1 M.	1000000	0.5 M.	40000
0.15 "	444444	0.55 "	33075
0.2 "	250000	0.6 "	27777
0.25 "	160000	0.65 "	23688
0.3 "	111111	0.7 "	20408
0.35 "	81551	0.8 "	15625
0.4 "	62500	0.9 "	12333
0.45 "	51136	1 "	10000

Hiernaar kan dus de hoeveelheid zaai-zaad berekend worden.

Als tweede gewas plant men ze meestal op een afstand van 0.3 a 0.45 M., maar dan niet zelden, evenals bij aardappels, iets dichter in de rij en de rijen wat verder van elkander. Rekent men dus dat er 80.000 planten op eene hectare gaan, dan zou 11¼ KG. zaad voor deze uitgestrektheid voldoende wezen, maar ten einde voorraad van planten genoeg te hebben en de beste planten te kunnen uitzoeken, neemt men iets meer, b.v. 2 KG., ja soms 4 a 5 KG. 1).

1) Strebel in Van der Goltz' *Handbuch* geeft zelfs 25 KG. op en dat voor 1 HA. een plantbed van 3 are noodig is.



Het plantbed moet goed bemest en bewerkt zijn. Het zaad wordt het best in rijen, 25 cM. van elkander, gezaaid.

Van veel belang is het dat de planten tegen den planttijd zich goed ontwikkeld hebben, omdat groote planten eene grootere opbrengst geven dan kleine, gelijk o. a. de volgende proeven van Mareck geleerd hebben. Van de grootste, middelgroote en kleinste planten van een bed werd een bepaald getal in lange rijen naast elkander geplant en later het oogstgewicht bepaald.

Soort van plantsel	Gewicht van 200 planten	Gewicht van den oogst zonder bladeren	Gewicht van den oogst per hectare
	gr.	KG.	KG.
Groote	1800	245	49000
Middelgroote	900	165	32000
Kleine	450	130	26000
Planten niet uitgezocht	—	185	37000

De groote planten (9 gr. per stuk) brachten alzoo bijna dubbel zoo veel op als de kleine (2.25 gr. per stuk).

Of de afstand, waarop de mangelwortels geplant of, van de korrel gezaaid, later uitgedund worden, als hierboven opgegeven en aan de practijk ontleend, de juiste is om de grootste opbrengst aan massa of juistere aan voederwaarde te geven, is nog onzeker. De geaardheid van den grond, de variëteit die geteeld wordt, en de weersgesteldheid zullen daarop ook van invloed zijn. Men dient daarbij tevens in aanmerking te nemen, dat de grootste wortels, allicht verkregen door op grooteren afstand te planten, in den regel rijker aan water zijn en dus minder voederwaarde hebben dan de kleinere, verkregen door dichter te planten. De wortels moeten niet zwaarder worden dan 2.5 KG. Wat de suikerbieten betreft, hebben verschillende proeven geleerd, dat op een afstand van 40 bij 25 cM., dus 100.000 op de hectare of op iets beteren grond 37 bij 26—31 cM., niet alleen de grootste massa, maar ook de grootste hoeveelheid droge stof en suiker werd verkregen. Van de korrel gepoot kan bij mangelwortels deze afstand iets grooter, 45 bij 40 cM. zijn.

Behalve het zuiveren van onkruid met behulp van padschoffels of handhakken en bij rijenteelt ook wel met paardenhakken, vereischen de geplante wortels niet veel werk; meer verpleging vereischen natuurlijk de direct van de korrel gepote. Waar deze te dicht staan, dienen ze uitgedund, waar ze te hol staan, dient er bijgeplant te worden en uit den aard der zaak moet meer gedaan worden door schoffelen, hakken en wieden om het onkruid meester te blijven. Het uitdunnen moet zoo vroeg mogelijk geschieden. Heeft zich voor het opkomen van 't zaad eene korst gevormd, zoo kan rollen of bewerken met eene weide-eg gewenscht zijn (blind hakken).

Voor het overige bevordert het hakken tusschen een dergelijk gewas ook de salpetervorming in den grond, I, bl. 274, en is dit steeds gewenscht als door veel regen eene korst gevormd is. Bij de laatste keer hakken is het doelmatig de planten iets aan te aarden.

Met het oogsten van de mangelwortels wacht men gewoonlijk tot laat in den herfst, November; maar daar zij na bevroren te zijn geweest, licht bederven, dient het vóór het intreden der vorst afgelopen te zijn. Bladeren en

wortels worden beide tot veevoeder gebruikt en daar de eerste niet zoo goed bewaard kunnen worden, snijdt of plukt men niet zelden deze geheel of gedeeltelijk reeds af alvorens met het rooien der wortels te beginnen. De groei der wortels wordt door het ontbladeren echter in den regel zeer benadeeld of houdt geheel op en in het algemeen verdient zulks geene aanbeveling daar de opbrengst geringer wordt. Ook staan dergelijke ontbladerde bieten meer aan nachtvorst bloot. De uit den grond groeiende mangelwortels kunnen veelal met de hand worden uitgetrokken, in andere gevallen gebruikt men daartoe drietande vorken; bij de teelt in het groot, vooral van suikerbieten, worden ook wel bepaalde werktuigen, bl. 75. voor het delven gebruikt. Teneinde de gedolven wortels tegen vorst te beschermen, brengt men ze aan hoopen en bedekt ze met stroo en aarde.

De opbrengst bedraagt 40000—60000, soms nog meer KG. aan wortels en 18000—20000 KG. aan bladeren.

### C. GEWONE WORTEL OF PEEN (DAUCUS CAROTA).

Deze schermbloemige plant, Fig. 207, komt ook onder den naam van *vogel-nest* of *kroontjeskruid*, bij ons in het wild voor en is als zoodanig reeds lang inheemsch geweest, maar eerst in het begin der 18de eeuw is men begonnen



Fig. 207. Gewone Wortel of Peen: a, wortel met onderste stengeldeel; b, bovenste stengeldeel; c, half ingekruld bloemscherm; d, bloempje; e, vruchtwand; f, doorgesneden wortel.

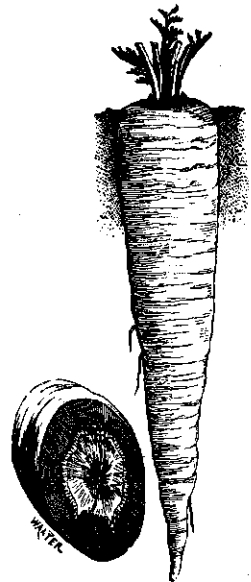


Fig. 208. Gekweekte Peen, links, doorsnede.

haar te telen en de wortel te veredelen, dat is hem in plaats van houderig, zooals bij den wilden stamvorm, vleezig te maken. Vilmorin gelukte dit in eenige weinige jaren. Omgekeerd gaat de gekweekte wortel door verwaarloo-

zing der teelt spoedig weder in den wilden of daarmede overeenkomenden vorm over. Hoe die wortel er op eene doorsnede uitziet, wordt in Fig. 208 aangewezen. Men onderscheidt er aan: eene buitenste laag, de schors, en een kern die ook in kleur van elkander verschillen; de kern is gewoonlijk lichter. In dezen kern komen bij den wilden vorm houtcellen voor, die hem houderig maken; in de gekweekte vormen zijn deze houtcellen door lange dikwandige parenchymcellen vervangen. Ook is in de gekweekte vormen de schors veel meer ontwikkeld dan in de wilde wortels. De menigte kleine zijwortels, waardoor de plant zich uit den bovengrond voedt, ontwikkelen zich

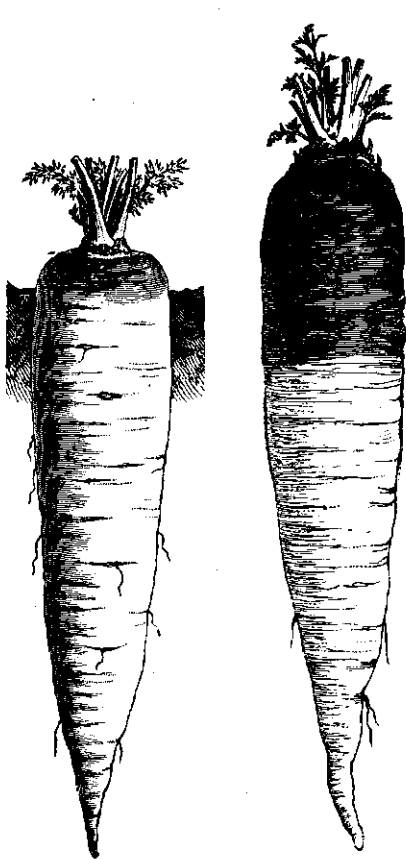


Fig. 209. Veredelde witte wortel van Orthe (Vilmorin).

Fig. 210. Groengetopte witte wortel (Vilmorin).

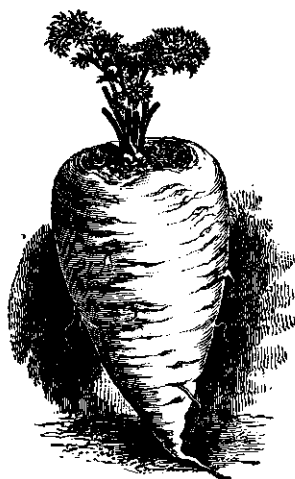


Fig. 211. Witte wortel van de Voegezen (Vilmorin).

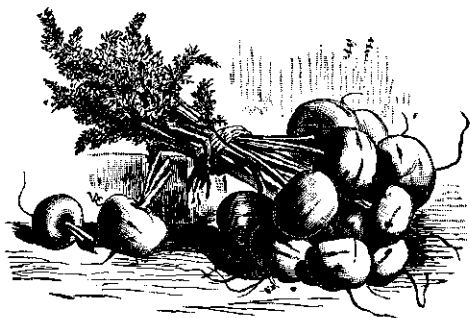


Fig. 212. Roode Parijsche broeiwortel (Vilmorin).

uit den kern; zij kunnen gemakkelijk worden waargenomen, wanneer men den wortel doorbreekt en de schors verwijdt. Bij den terugslag tot den wilden vorm zijn het juist deze zijwortels, die het eerst weder houderig worden.

Eene menigte verscheidenheden zijn door de cultuur verkregen, die vooreerst in kleur als *roode*, *gele* en *witte* en ten andere in vorm, grootte en meerdere of mindere vroeg-rijpheid van elkander verschillen. Vilmorin-Andrieux te Parijs vermelden niet minder dan 20 in hunne prijscourant. Fig. 209—212 wijzen

de meest uiteenloopende vormen aan. Daarvan worden voor de teelt in het groot, inzonderheid tot veevoeder, het meest aanbevolen: *witte* of *gele*, voor een deel uit den grond groeiende en daardoor groen getopte, Fig. 210, daar zij, schoon minder zoet, meer opbrengen; meer algemeen, voor huiselijk gebruik, teelt men roode en enkele gele verscheidenheden.

*Klimaat en grond.* De gewone wortel is, schoon hij in bijna alle luchtstreken verbouwd kan worden, meer bepaald een gewas voor een gematigd klimaat.

Niet te zware klei- of kleiachtige zandgronden, die zich echter in een goeden staat van vruchtbaarheid moeten bevinden of anders, maar dan liefst in den voorafgaanden herfst, bemest moeten worden, passen het best voor deze plant. In de vruchtopvolging bekleedt zij eene dergelijke plaats als de andere hakvruchten. Niet zelden teelt men haar ook als 2de gewas, als zogenaaemde stoppelvrucht, vooral in Noord-Brabant en Limburg; ook meer bepaald tot veevoeder wordt zij als 1e gewas in de provincie Zeeland en enkele Zuidhollandsche eilanden verbouwd. In de meeste andere provinciën is hare teelt ook wel zeer algemeen, maar in den regel van geringe uitgestrektheid; want hier dient de wortel minder tot veevoeder dan wel tot huiselijk gebruik.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Als ziekten zijn bekend: het *zwart der bladen*, veroorzaakt door het schimmelplantje *Polydesmus exitialis* Kühn; lichtgele plekken op het loof worden veroorzaakt door den valschen meeldauw (*Peronospora nivea*), die zich dan aan den onderkant der bladen bevindt en hier witte vlekken vormt; het *zwart der wortels* ontstaande door *Sclerotium elongatum* Chèv.; de *wortelbrand*, veroorzaakt door *Rhizoctonia violacea* Tul. en de *geelbruine vlekken* in de schors der wortels, ontstaande door *Helicosporangium parasiticum* Karst. Van de insekten treden het meest schadelijk bij de wortels op: de larven eener vlieg (*Psila rosea* F.); zij veroorzaken de zogenaaemde wormstekigheid. De schade door andere dieren als *duizendpooten*, *ritnaald* aan de wortels en van enkele rupsen (waaronder die van *Papilio machaon* L. en *Haemylis daucella*, H.) aan de bladen veroorzaakt, is in den regel van weinig of geene beteekenis. In de zaadplanten verhindert de made van een galmugje (*Cecidomyia*) in de schermen niet zelden de vruchtvorming.

*De teelt.* De vrij lange penwortel der Peen verlangt voor zijne goede ontwikkeling een diep bewerkten grond. Het best wordt deze daartoe reeds in den herfst diep geploegd, en, zoo eene bemesting noodig is, dan ook bemest. Eene versche bemesting met stalmest bevordert het doorschieten in het eerste jaar. Als kunstmest kunnen in het algemeen phosphaten en chilisalpeter of andere gemakkelijk opneembare stikstofmest worden aanbevolen. Men zaait de wortels gewoonlijk uit de hand, in het buitenland, vooral in Engeland, ook wel in rijen op een afstand van 4 a 5 dM. De hoeveelheid zaai zaad bedraagt 6 a 8 KG. Ten einde dit meer gelijkmatig te kunnen verdeelen en het aaneenhechten der met kleine haakjes voorziene korrels (vruchtjes), Fig. 213, te voorkomen, vermengt men het gewoonlijk met zand, of wrijft ze in de handen, waardoor de haakjes verwijderd kunnen worden. Men zaait gewoonlijk in April. Na het zaaien wordt veelal gerold. De Wortel ontkiemt en ontwikkelt zich in het begin van zijnen groei slechts langzaam, waardoor herhaalde uit-

wiedingen ook van de kleinere onkruiden noodig zijn. Bij de rijenteelt dunt men de planten uit, zoodat zij in de rij op een afstand van ongeveer 1.5 dM. komen te staan. Ten einde de rijen eerder zichtbaar te maken en daartusschen te kunnen werken, zaait men in Engeland tegelijk met het wortelzaad eene kleine hoeveelheid turnipszaad, dat eerder ontkiemt.

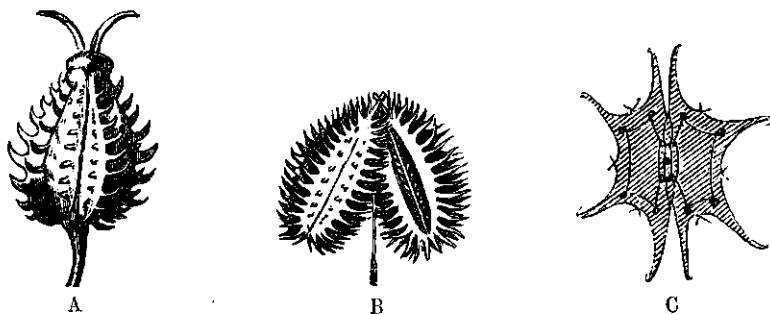


Fig. 213. Vrucht van den Wortel: A, in haar geheel; B, in tweeën gespleten; C, in doorsnede.

In het begin van haren groei verdraagt de Peen wel eenige schaduw. In België en in ons land vooral in Noord-Brabant, zaait men in het voorjaar wortelen dan ook wel onder andere gewassen: Rogge, Haver, Koolzaad, Maanzaad, Vlas enz. In Noord-Brabant<sup>1)</sup> onderscheidt men den roggewortel van den „kalkerwortel”. Eerstgenoemde, die minder roodachtig geel is dan de laatste, zaait men in den nazomer, doch meestal in het voorjaar onder Rogge of Vlas. Na den roggeoogst egt men de stoppels los en op hoopjes of harkt ze in de watervoren, waarna zij van het veld verwijderd en tot strooisel gebruikt worden. Zoo noodig wordt nogmaals geëgd of gewied, maar weldra bedekken de aanvankelijk nog kleine wortelplantjes den grond met hun welig loof. Kalkerwortels zaait men in Maart onder *sloorzaad* (geplant koolzaad) en in April op het zoogenaamd *kalkerveld* (grootte boonen, waarin behalve wortels knollen gezaaid worden). Zie hieronder: de gemengde cultuur.

Het oogsten der wortels geschiedt gewoonlijk laat in den herfst. Men delft ze meestal met de drietand-vork of greep, breekt het loof af, dat op het land achterblijft of tot veevoeder gebruikt wordt. De wortels worden in hoopjes, met stroo en aarde bedekt, tegen de vorst beschermd of in kelders bewaard en dienen deels tot huiselijk gebruik, deels tot veevoeder. In Duitschland worden de stuk gesneden en geroosterde wortels ook als surrogaat voor koffie en het uitgeperste sap voor stroopbereiding gebruikt.

Voor het winnen van zaad handelt men op gelijke wijze als bij de bieten.

De opbrengsten zijn zeer ongelijk en wisselen ongeveer af van 200—800 of gemiddeld 500 hectoliter van 55 a 60 KG.

#### D. STOPPEL- EN RAAPKNOLLEN ENZ.

De onder dezen naam tot voeder geteelde knollen kunnen tot twee hoofdgroepen worden gebracht. Tot de eerste groep behooren: de *raapknollen* of

<sup>1)</sup> W. J. D. van Iterson, *Schets van de landhuishouding der Meyery*, bl. 103.

koolrapen onder den grond of knolrapen en de Zweedsche of Engelsche rapen of rutabaga's, de *choux-navets* der Franschen; zij zijn het meest verwant met het Koolzaad en worden met den wetenschappelijken naam van *Brassica napus rapifera* bestempeld. Wij zullen ze in 't algemeen koolrapen (knolrapen) noemen. Tot de tweede groep behooren de meiknollen, de stoppelknollen, de Fransche rapen en de Engelsche turnips; zij heeten wetenschappelijk *Brassica rapa rapifera* en komen meer met het Raapzaad overeen. Vergelijk bl. 210. Wij zullen ze eenvoudig rapen noemen 1).

1. Koolrapen, Fig. 214. De verscheidenheden dezer knolsoort onderscheidt

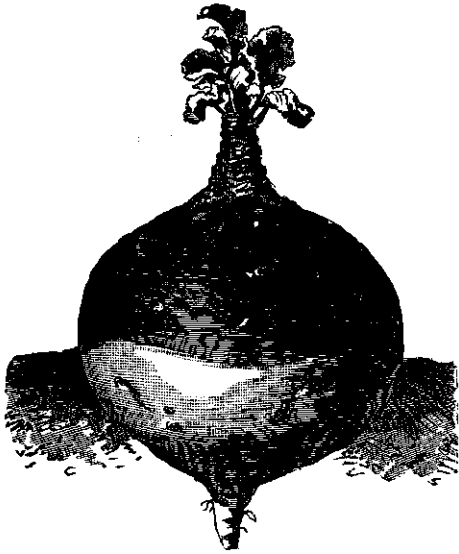


Fig. 214 Koolzaad of Zweedsche raap met roode hals (*Rutabaga champion à collet rouge* van Vilmorin).

Langenthal in: witte en gele. De eerste zijn min of meer eivormig of rond en bezitten of een geheel groen loof met witte schaal of een roodachtigen top en rood geaderde bladen; tot de gele, die meer uit den bodem groeien en iets langwerpiger zijn, behooren de *rutabaga's*, met min of meer violet gekleurde schaal (*purple top Swede*) of met geheel gele, slechts aan den top groen gekleurde schaal (*green top Swede*). Ook zijn er verscheidenheden met grauwoorde en roode top.

Gelijk het Koolzaad zijn ook de koolrapen meer een gewas voor de kleigronden, terwijl de knollen der 2de groep over 't geheel beter voor de zandgronden passen. In Groningen en Friesland worden zij op

deze gronden zeer algemeen geteeld, gedeeltelijk als 2e vrucht na vroege aardappelen en dienen deels tot voedsel voor den mensch, deels tot veevoeder. Op de goed gecultiveerde zandgronden worden zij niet zelden als 2e gewas na Rogge of Erwtten verbouwd. Zij kunnen ook als 2e gewas soms eene vrij goede opbrengst geven, maar bij langdurige droogte en door insektenbederf mislukt de teelt niet zelden.

*Ziekten en schadelijke dieren.* De met die van de aardappelziekte overeenkomende schimmel *Peronospora parasitica*, en de op bl. 153 vermelde meeldauw, *Erysiphe communis*, veroorzaken het zoogenaamde witte beslag, dat men niet zelden op de raapknollen aantreft. Zij worden bovendien door dergelijke insekten als het Koolzaad benadeeld: jonge planten vooral door de aardvloo (*Haltica nemorum* en *H. oleracea* L.), oudere door de rupsen der witte vlinders (*Pieris brassicae*, *P. rapae* en *P. napi*). Tegen aardvloo op plantbedden kan dienen: een aftreksel van Absinth (*Artemisia Absinthium*), waartoe men

1) In de naamgeving dezer planten is wel eenige verwarring: de hier genoemde koolrapen heeten in Groningen raapknollen, de andere eenvoudig knollen.

een handvol absinth in een emmer kokend water werpt, dit 12 uur staan laat en de bedden daarmee begiet, of tabakswater. Voorts dienen hier nog als schadelijk vermeld te worden: de *koolvlieg* (*Anthomyia brassicae* en *A. radicum*), waarvan de maden knobbels aan de knollen veroorzaken. Dergelijke opzwellingen, maar dan gewoonlijk verscheidene bijeen en zonder gangen, worden veroorzaakt door eene schimmel, *Plasmidiophora Brassicae*. Laatstgenoemde opzwellingen worden in Engeland *finger-and-toe*, *anbury* en *clubroot*,

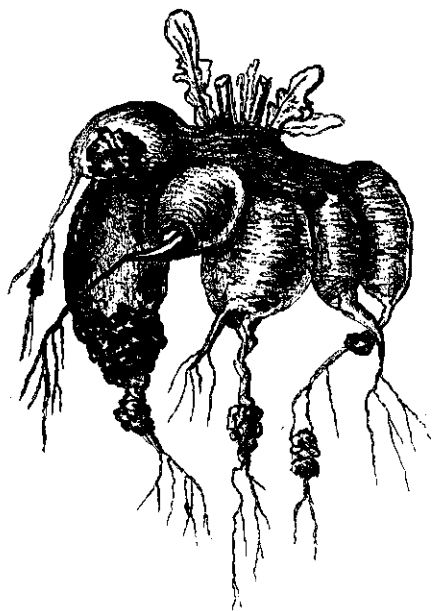


Fig. 215. Knolvoeten.

hier te lande gewoonlijk *knolvoeten* geheeten. Verder zijn nog schadelijk: *bladluizen* (*Aphis brassicae*, *A. rumicis* en *A. dianthi* Schr.) en vooral de *knollenbladwesp* (*Tenthredo* of *Athalia spinarum*), bl. 214, die inzonderheid bij de stoppelknollen en de turnips soms aanzienlijke schade aan de bladen veroorzaakt, maar niet zelden ook de bladen van den koolraap aantast.

*De teelt.* Koolrapen verlangen een goed bewerkt en, vooral wanneer ze als tweede vrucht geteeld zullen worden, een goed gemesten grond. In Engeland wordt de grond, voor rapen of knollen (turnips) bestemd, zeer algemeen, behalve met stalmest, met superphosfaat (375 a 625 KG. per HA.), soms onder toevoeging van chilisalpeter, bemest. Op de zware gronden wordt de stalmest dan reeds in den vooraf-

gaanden herfst ondergeploegd, op de lichtere gronden eerst in het voorjaar. Zie ook hierachter voor turnips. In den regel wordt in April het koolrapenzaad op een afzonderlijk bed gezaaid en omstreeks half Juli of wat later verplant. Voor 1 hectare heeft men 5 a 6 KG. zaad tot planten noodig. In Engeland worden zij niet zelden direct ter bestemder plaats op rijen van 40 a 50 cM. afstand gezaaid en later op 20 cM. in de rij gedund. Men gebruikt dan 3 a 4 KG. zaaizaad. Het planten geschiedt hier te lande op de bekende wijze met de spade op ongeveer 0.3 M. afstand. Zij vereischen verder geene andere zorg dan door hakken en schoffelen het onkruid meester te blijven en den grond min of meer open te houden. In Engeland worden zij na het hakken aangeaard. Vorst is voor koolrapen op verre na zoo schadelijk niet als voor mangelwortels; zij kunnen derhalve na deze geoogst worden en behoeven ook na het oogsten niet zulk eene zorgvuldige bescherming tegen de vorst. Eene lichte bedekking met stroo is veelal voldoende; op eene te warme, bedompte plaats bewaard, gaan zij licht in bederf over.

De opbrengst bedraagt 500—700 hectoliteren meer van de hectare. Een hectoliter weegt ongeveer 56 KG. De gemiddelde opbrengst in Engeland bedraagt 37500 KG., maar wisselt af van 25000—75000 KG. en meer van de hectare.

2. *Rapen, meiknollen, stoppelknollen* enz. (*Brassica Rapa rapifera*). Deze worden veel algemeener geteeld dan de knollen der vorige groep, en zij

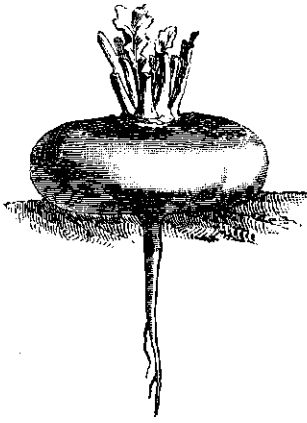


Fig. 216. Vroege platte rapen (Vilmorin).

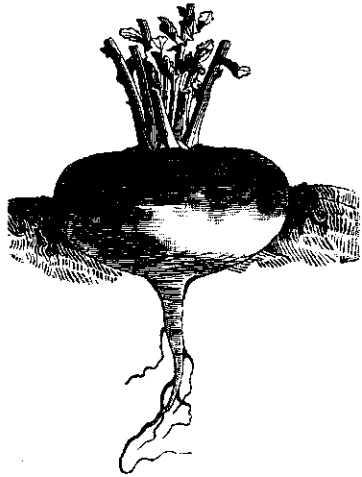


Fig. 217. Raapknol van Auvergne (Vilmorin).

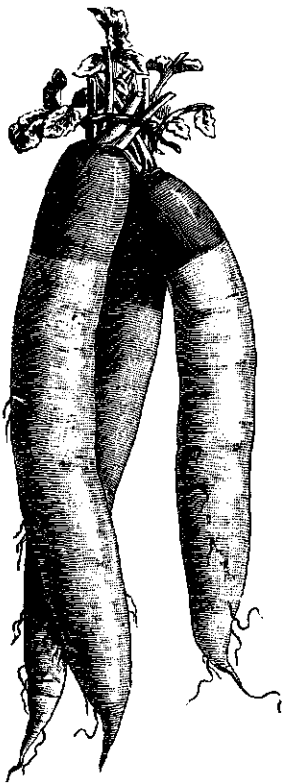


Fig. 218. Lange Fransche rapen. (Lange rapen van Meaux, Vilmorin).

bieden eene veel grootere verscheidenheid aan. Naar den tijd van 't jaar, waarin ze geoogst worden, onderscheidt men: *mei-* of *zomerknollen*, meestal wit en meer voor huiselijk gebruik geteeld, en *herfstknollen*, meestal geel en tot veevoeder verbouwd. Naar den vorm onderscheidt Langenthal: A. *platronde* en *ronde*, Fig. 216 en 217, wier onderreind afgerond is en uit welks midden de lange, dunne wortel te voorschijn komt. Hiertoe behooren *meiknollen*, de gewone *Engelsche (Norfolksche) turnips*, onze gewone *stoppel-* of *herfstknollen*, enz. B. *Lange*, Fig. 218, langzamerhand in eene spits uitlopende, waartoe de in ons land geteelde *Nijmeegsche* en *Naardensche*, de *Fransche rapen*, de *lange Engelsche turnips* en de vooral in Duitschland voor huiselijk gebruik gezochte *Teltower rapen* behooren. De gewone Engelsche turnips onderscheidt men in gele en witte, die naar de kleur van het bovendeel als violet-, groenen rood-getopte enz. weder worden verdeeld. In 't algemeen zijn deze variëteiten zeer weinig constant; in een anderen bodem of in een ander klimaat geteeld, nemen zij zeer spoedig andere eigenschappen aan. Sommige bereiken op een vruchtbaren bodem dikwijls eene aanzienlijke grootte en zwaarte, in Engeland niet zelden van 10—15, ja soms van 20—25 KG.

*Klimaat en grond.* Hierboven is reeds opge-



merkt, dat de rapen het best voor zandgronden passen; deze dienen echter goed vochthoudend en overigens behoorlijk vruchtbaar te zijn. Eene behoorlijk diepe bouwvoor, met eene goede hoeveelheid humusstoffen, die den penwortel gelegenheid geeft daarin te dringen en waarin het water bewaard blijft, en eene goede bemesting zijn daartoe noodig.

De korte groeitijd (6—14 weken) veroorlooft, dat zij nog in den korten zomer van het noorden en in de meer gematigde luchtstreken in het najaar geteeld kunnen worden. Droog weer past haar niet; vandaar dat de droogte in vele streken hare teelt in den zomer wisselvallig maakt, terwijl aan het meer vochtige klimaat van Engeland voor een deel de uitstekende resultaten, die de turnipsteelt aldaar geeft, moeten worden toegeschreven.

*Ziekten en schadelijke dieren.* De rapen worden door dezelfde vijanden uit de dierenwereld aangetast als de koolrapen. Inzonderheid schadelijk voor de pas ontkiemde planten zijn de aardvloesoorten. Een schimmelplantje van het geslacht *Cystopus* veroorzaakt de zoogenaamde *witte roest* of de *schimmel* op de bladen.

*De teelt.* Dat de grond, waarop men rapen telen wil, vooral voor de grootere soorten, diep bewerkt moet worden, is hierboven reeds opgemerkt. In Engeland ploegt men het land voor turnips — en hetzelfde geldt ook voor mangelwortels en aardappels — eerst in ruggen, strooit daarna den stalmest, die hier hoofdzakelijk voor de wortelgewassen aangewend wordt, in de voren, nadat het geheele veld met 400—600 KG. superphosphaat of een ander phosphaat overstrooid is, en ploegt daarna de ruggen weder uit elkander, waardoor de mest in de voren overdekt wordt. Op de alsdan gevormde ruggen wordt het turnipszaad, ter hoeveelheid van  $3\frac{3}{4}$  a 4 KG. per hectare, gezaaid in rijen, 40 a 50 cM. van elkander. Tusschen de alzoo in rijen gezaaide turnips wordt dan veel met de schoffelmachine, bl. 59, gewerkt, de planten worden in de rijen uitgedund, zoodat zij op een afstand van 20 a 30 cM. in de rij komen te staan en vervolgens aangeploegd.

Voor den landbouw in Nederland wordt de verbouw van herfst- of stoppelknollen door sommigen van veel belang geacht, ofschoon anderen daarmede niet zoo hoog wegloopen. Het veelvuldigst geschiedt deze door de kleine landbouwers op de zandgronden in de roggestoppels. Op de kleigronden is èn door den verbouw van meer wintervruchten èn door den korteren tijd voor het bewerken van den grond (de vochtigheid in den herfst verhindert dit) daarvoor minder gelegenheid.

Het zaad voor dergelijke knollen heet in Noord-Brabant „gruunzaad”, aangezien deze dicht gezaaid en niet alleen de knollen maar ook het loof het doel der teelt is; daarentegen wordt dat voor zomerknollen, die men hier echter, voor landbouwgebruik, slechts in kleine hoeveelheid op zich zelve, maar meer op het zoogenaamde „kalkerveld” met wortels in groote boonen teelt, „knolzaad” geheeten. Voor het laatste neemt men wel gele ronde en witte lange door elkander.

Ook zaait men hier en in Gelderland, Drente en Overijsel wel knollen met spurrie in de roggestoppels en voorts knollen onder aarlappels, erwten, vlas enz. om ze als tweede gewas te oogsten.

Voor de teelt van knollen in de stoppels worden deze losgemaakt, dat is

dun omgeploegd, maar waartoe men ook zeer geschikt een cultivator, I, bl. 357, kan gebruiken. Daarna wordt zoo mogelijk gemest: in Noord-Brabant veelal met secreetmest, guano en vroeger ook met beenderkool (zoogenaamde stroop-aarde) — en op gronden die er behoefte aan hebben ook met kali — die ingeëgd worden. Met stalmest mest men de stoppels hier, wanneer het volgend jaar Haver verbouwd zal worden. In het zuiden van Engeland, waar deze stoppel-knollencultuur ook niet zeldzaam is, mest men in dit geval veel met superphosphaat, die ter hoeveelheid van 600 KG. op de hectare te gelijk met 4 KG. turnipszaad gezaaid wordt. Eene dergelijke bemesting kan ook hier toegepast worden, tenzij men er de voorkeur aan geeft de voorafgaande vrucht flink te bemesten. Eene bemesting met chilisalpeter schijnt ons hier minder gewenscht; die knollencultuur kan dienen om de voorhanden salpeterstikstof in organische stikstof om te zetten; vergelijk bl. 224 en 251.

Van een bepaalden oogsttijd kan bij dit gewas nauwelijks sprake zijn.

Gelijk de Engelschman zijne turnips voor een deel direct op het veld opvoedert (voor den winter worden zij in met stroo bedekte hoopen, waaraan voor de luchtversching eene soort van luchtkoker aangebracht is of in een gedeelte van den stal bewaard), zoo ook voert de Noordbrabander zijn loof en zijne knollen direct van het veld af op. De reden daarvan zal ten deele hierin gelegen zijn, dat zij op het open veld in den regel niet zoo licht bederven als in huis of in hoopen. De Noordbrabander begint van zijn „kalkerveld” al vroeg te plukken ook om de overblijvende knollen en wortels meer ruimte te geven; hij oogst van de eerstgeplukte alleen loof, van de volgende loof met kleine knollen en ten slotte groote knollen. Zijne stoppelknollen oogst hij later, eerst niet meer als voor één dag noodig is, maar later, als de vorst kan intreden, laat hij dikwijls voorraad voor 3 a 4 weken in hoopjes buiten liggen, slechts met eenige ruigte bedekt. Bevriezen ze, zoo blijven ze goed tot veevoeder, wanneer ze maar langzaam ontdooien. Zij kunnen intusschen ook tegen den winter geoogst en in droog zand of anders tusschen horden, die ongeveer 3 voet van elkander verwijderd zijn en die men alleen dan, wanneer het begint te vriezen, met stroo bedekt, bewaard worden. Heeft men intusschen nog andere knol- of wortelgewassen tot veevoeder, zoo worden deze langer gespaard en de knollen, die het eerst bederven, het eerst vervoerd.

De opbrengst van dit op verschillende wijzen geteeld gewas is uit den aard der zaak al zeer ongelijk. Die van zomer- of meiknollen wisselt niet zelden af van 200 tot 1000 HL. van ruim 50 KG. Van de stoppelknollen bedraagt zij gewoonlijk niet meer dan 100 a 200 HL. De opbrengst der Engelsche turnips is 30000—50000 KG. of 600—1000 HL. van de hectare <sup>1)</sup>.

#### E. PASTINAKEN, TOPINAMBOERS ENZ.

Behalve de bovenvermelde worden in Nederland en elders nog eenige andere wortel- en knolgewassen geteeld, welke teelt echter in verhouding tot de genoemde over 't geheel van geringe beteekenis is.

<sup>1)</sup> Volgens het Verslag over den Landbouw was de uitgebreidheid der teelt der vorenstaande wortelgewassen in 1898 als volgt in HA.:

De Pastinaak, Pinksternak of witte Wortel (*Pastinaca sativa*) komt hier te lande vooral aan den kant onzer grintwegen veelvuldig in het wild voor en wordt in Gelderland (Lichtenvoorde, Winterswijk, Culemborg enz.), in Utrecht (langs den Ouden Rijn), in Noord-Brabant (in 't land van Heusden) en enkele andere plaatsen geteeld 1).

Het meest komt deze plant met den gewonen Wortel overeen; zij is echter door hare gele tot schermen vereenigde bloemen, hare samengedrukte onbehaarde vruchtjes en hare breedere veel minder gedeelde bladen gemakkelijk daarvan te onderscheiden. Hare geelachtig witte wortels vormen een gezond voedsel voor paarden en runderen en ook voor den mensch, maar wegens hunnen bijzonderen smaak zijn zij sommigen minder aangenaam.

In 't algemeen schijnt zij van een lossen met meer of minder steenen of grint vermengden grond en een gematigd vochtig klimaat te houden. Inzonderheid is het eiland Jersey bekend om zijne pastinakenteelt; van de hier verbouwde variëteit is de wortel aan zijn top meer gezwollen dan de gewone pastinaak. Behalve deze Jersey en de gewone, die beide lang en daardoor meer wortelvormig zijn, worden ook ronde meer knolvormige variëteiten geteeld.

De teelt der Pastinaken komt in hoofdzaak met die der andere wortelgewassen overeen. Bij voorkeur worden zij op rijen gezaaid; men heeft dan voor ééne hectare 12 KG. aan zaaizaad noodig. De opbrengst bedraagt hier te lande 200—500 hectoliter, te Jersey oogst men 30.000 a 70.000 KG. of 600—1200 HL. van de HA. Eene niet te strenge vorst doet aan de wortels geen nadeel; men kan ze dus tamelijk laat oogsten. Het loof moet evenwel vóór het intreden der vorst afgeplukt worden.

De *Topinamboer* of *Aardpeer* (*Helianthus tuberosus*), eene in de 17e eeuw uit Amerika ingevoerde plant, behoort tot hetzelfde geslacht als de vroeger, bl. 227, vermelde Zonnebloem en bezit evenals deze een hoogen niet zelden

Provinciën.	Mangelwortels		Gele wortels		Koolrapen		Knollen	
	1e gewas	2e gewas	1e gewas	2e gewas	1e gewas	2e gewas	Zomer	Stoppel
Groningen	455	—	154	—	461	16	4	1636
Friesland	85	1	162	—	193	48	1	455
Drente	39	1	7	—	46	2	—	1187
Overijssel	192	36	306	42	439	69	12	7330
Gelderland	891	76	617	89	705	518	103	10356
Utrecht	279	2	33	13	61	27	19	1093
Noord-Holl.	666	43	37	—	118	—	16	639
Zuid-Holl.	1026	95	249	61	21	73	—	112
Zeeland	3617	70	1697	70	8	—	201	707
Noord-Brab.	1451	166	486	2580	648	300	216	14428
Limburg	1845	47	1402	726	580	131	257	6088
Nederland	10546	507	5150	3581	3280	1184	829	44040
In 1891 t/m								
1898	10156	533	5147	3055	3024	1406	1049	39066

1) In 1898 werden Pastinaken verbouwd: in Friesland 5, Gelderland 11, Utrecht 15, N.-Holland 10, Z.-Holland 2, Zeeland 1 en N.-Brabant 31, in Nederland samen 75 HA., van 1891 t/m 1898 gem. 110 HA.

meer dan 2 meter langen stengel, die zich in den regel weinig vertakt en korter of langer gesteelde, ovale bladen draagt. Zij behoort evenals de Zonnebloem tot de samengesteldbloemigen; de bloemhoofdjes, in vorm met die der Zonnebloem overeenkomende, zijn evenwel kleiner; zij brengen noch hier, noch in Frankrijk, noch zelfs in Hongarije zaad voort. De voortplanting geschiedt dan ook niet door zaad, maar evenals bij de aardappels door de lange knobbelige stengelknollen, die zich bundelsgewijze dicht aan den onderaardschen stengel vormen.

De Aardpeer kan overal waar de Aardappel groeit, geteeld worden. Het is echter meer een gewas voor de zand- dan wel voor de kleigronden.

Zij is evenals de Aardappel zeer veranderlijk. Vilmorin, de zoon, was in het bezit van niet minder dan 26 verscheidenheden; hij gaf echter aan de gewone met eene lichte rosé-kleur en geelachtig vleesch de voorkeur. Volgens v. Nathusius-Königsborn brengen de gele en witte verscheidenheden meer op dan de roode, die echter, volgens Nessler, rijker aan eiwit zijn.

In de gewone vruchtopvolging zijn de Aardperen veelal niet opgenomen. Men verbouwt ze niet zelden eenige jaren op 't zelfde veld voort. Hare teelt komt overigens veel met die van Aardappels overeen. De knollen worden het best 2.5 a 3 dM. van elkander in rijen van ongeveer 6 dM. afstand gelegd en verder op gelijke wijze als aardappels behandeld. Voor ééne hectare heeft men dan 10—20 hectoliter noodig. De knollen worden veelal in den winter of in 't voorjaar gedolven, als de andere wortelgewassen op zijn. Zij worden toch in den grond het best bewaard, daar het bevrozen ze niet benadeelt; in den herfst gedolven en als andere wortel- en knolgewassen bewaard, bederven ze licht. De bladeren en stengels, die ook tot veevoeder kunnen dienen, oogst men natuurlijk vóór den winter.

Daar de knollen des winters niet doodvriezen en ze bij het delven moeilijk alle van het veld verwijderd worden, komen zij in de opvolgende vrucht als onkruid voor. Teneinde ze geheel uit te roeien is 't dan het best eene klaversoort of een ander maaibaar voedergewas te telen.

Ook wordt, wanneer zij eenige jaren achtereen op 't zelfde veld geteeld worden, er wel op gerekend, dat nog knollen van den vorigen oogst in den grond gebleven zijn en eene geringere hoeveelheid pootgoed genomen, of ook vergenoegt men zich wel, alleen die knollen te oogsten, welke de ploeg te voorschijn brengt; er blijven dan voor een volgend gewas genoeg poters op het veld over. De grond wordt in dit geval des voorjaars gemest en stevig geëgd. Van eene teelt op rijen kan dan natuurlijk geen sprake zijn. De opbrengst bedraagt 100—750 HL. van 66 a 68 KG.

Behalve tot veevoeder worden de topinamboers in Frankrijk en België ter bereiding van spiritus gekweekt. De knollen worden daartoe op gelijke wijze behandeld als de aardappels en het daarin voorkomende inulin in suiker omgezet, die vervolgens in alcohol en koolzuur overgaat. 100 KG. knollen leveren  $4\frac{1}{2}$  KG. spiritus; de daarbij als bijproduct verkregen slempe vormt een zeer goed veevoeder.

Nog kunnen hier worden vermeld: de zoogenaamde *zoete Aardappels* of *Bataten* (*Convolvulus batatas*), eene uit Indië ingevoerde plant, die in Zuid-Europa wel geteeld wordt, maar in meer noordelijke streken eene te geringe

en te onzekere opbrengst geeft. Men heeft anders, na het uitbreken der aardappelziekte, eens de hoop gekoesterd, dat zij de aardappels zoude kunnen vervangen. Tot gelijk doeleinde heeft men ook beproefd: de teelt van den *Chineeschen Aardappel* (*Dioscorea batates*) en de *knoldragende Ulluco* (*Ulluco tuberosus*), maar noch hier noch elders heeft de teelt dezer gewassen eenigen opgang gemaakt.

De *Aardakers* (*Lathyrus tuberosus*), die in sommige streken van ons land als onkruid voorkomen, maar in Zuid-Holland en Zeeland wel geteeld worden, althans vroeger, vermelden wij, als meer tot den tuinbouw behoorende, slechts ter loops <sup>1)</sup>.

#### F. KOOLRAAP BOVEN DEN GROND (*BRASSICA OLERACEA GONGYLODES*).

Van deze Koolrapen, de *Kohlrabi* der Duitschers en *choux-raves* der Franschen, Fig. 219, onderscheidt men vroeg rijpe, die in den herfst of vroeg in 't voorjaar gezaaid kunnen worden en laatrijpe, die in het najaar kunnen worden geteeld. Zoolwel van de vroegrijpe als laatrijpe komen witachtig groene en roodviolette, alsmede kort- en langstammige voor. De vroegrijpe zijn kleiner dan de laatrijpe; alleen de laatste worden tot veevoeder meer in 't groot geteeld. Wij zullen ons hier slechts met laatstgenoemde bezighouden.



Fig. 219. Koolraap boven den grond.

De teelt dezer planten komt vrij wel met die der gewone koolrapen enz. overeen. Het zaad wordt in April of wat vroeger op een bed uitgezaaid, waarbij men dient te zorgen, dat de planten niet te dicht staan, daar zij anders licht te spichtig worden, en in Juni ongeveer brengt men de planten op 't veld over; zij worden op afstanden van 3—6 dM. geplant en daarbij wordt gezorgd, dat de planten niet dieper komen te staan dan zij op het bed geplaatst waren.

De behandeling van het te veld staand gewas is gelijk aan die der andere koolrapen. De insecten sparen ook deze kruisbloemige plant niet, inzonderheid is de aardvloer schadelijk voor de pas ontkiemde plantjes.

Zij kunnen in het late najaar geoogst worden; vorst benadeelt ze weinig; en aangezien de knollen geheel boven den grond groeien, zijn ze niet door aanhangende aarde verontreinigd en is de oogst zeer gemakkelijk.

In hoever deze koolraap nu meer aanbeveling verdient dan de gewone *in* of *onder* den grond groeiende, waarmede zij èn in samenstelling èn in eigenschappen het meest overeenkomt, valt nog moeilijk te zeggen. De opbrengsten zullen niet veel verschillen, maar de Kohlrabi zal wel iets vroeger geplant moeten worden. In Nederland wordt de koolraap boven den grond

<sup>1)</sup> Zie verder omtrent de teelt van deze gewassen: G. Heuzé, *les Plantes fouragères*.

wel als groente, maar als voedergewas weinig of niet geteeld <sup>1)</sup>); in sommige streken van Engeland is zij echter algemeen. Ook in Denemarken heeft zij bij genomen voedingsproeven bij melkvee een zeer goed resultaat gegeven en hare teelt zich in de laatste jaren aanmerkelijk uitgebreid. Wellicht houdt de Engelschman er ook veel van, omdat hij zijne rapen, nog op het land staande, soms door de schapen laat afweiden en de koolraap boven den grond kan dan meer geheel door deze dieren worden genuttigd dan eenig ander knolgewas.

## 2. DE TEELT VAN WORTEL- EN KNOLGEWASSEN TOT ANDERE DOELEINDEN.

### A. CICHOREI (CICHORIUM INTYBUS).

Bij eene vergelijking van de Cichorei met andere planten valt dadelijk de overeenkomst in het oog met de zeer algemeen verspreide koren- of roggebloem, de distels en de in tuinen gekweekte scorzeneeren en artisjokken. Zij behoort evenals deze tot de familie der samengesteldbloemigen.

De lange dunne „wortel”, waarmede deze plant in het wild overblijft en waarom zij hoofdzakelijk geteeld wordt, draagt na het zaaien in het eerste jaar onregelmatig gedeelde wortelbladen, die veel overeenkomst met die van de paardebloem hebben. In het 2e jaar en in het wild ook volgende jaren schiet de stengel door, vertakt zich minder of meer, bloeit en geeft vrucht, zijne stengelomvattende bladen worden naar boven toe steeds kleiner en zijn minder diep ingesneden dan de wortelbladen of gaafrandig; zijne blauwe bloemhoofdjes staan ten getale van twee of meer bijeen. Al de daarin voorkomende bloempjes zijn lintbloempjes en tweeslachtig; de vruchtjes, die zij voortbrengen, dragen geen vruchtpluis.

Of men ook hier bepaalde variëteiten kan onderscheiden, laten wij in het midden. Zeker is het dat de vorm der wortels en hun gehalte niet altijd dezelfde zijn. In Duitschland onderscheidt men: *Maagdenburger* met lange wortels, *Brunswijker* met korteren dikken wortel en bladeren die kroes en ingesneden zijn en zich sterker uitbreiden, en de *Silezische* van eene gemiddelde lengte en dikte. In Friesland werd in 1890 eene proef genomen met zaad te nemen van verschillende afkomst en daarbij werden de volgende opbrengsten verkregen.

	Opbrengst wortels.	Gehalte droge stof.
Belgisch zaad	18537 KG.	30.5 0/0
Friesch zaad	17550 „	27 „
Maagdenburger zaad	12162 „	24.2 „
Hollandsch zaad	19162 „	26.1 „

De cichorei van het Duitse zaad, hier *Maagdenburger* spitskoppen geheeten, heeft dus vrij wat minder gehalte, vooral in vergelijking met die van het Belgische zaad.

*Klimaat en grond.* De Cichorei komt bij ons op de dijken langs de groote rivieren, aan wegen en op andere droge gronden alsmede op dergelijke gronden

<sup>1)</sup> Eene proef, in 1876 daarmede in Groningen genomen, zie *Hand. v. h. Gen. v. Nijv.*, is sedert niet herhaald.

in vele andere landen van Europa in het wild voor. Zij wordt vooral in Friesland zoowel op zavel- en zandgrond (Dantumadeel en Tietjerksteradeel) als op de klei (Westdongeradeel, Ferwerderadeel en 't Bildt) en voorts in Groningen (Kloosterburen, Midwolde en Haren), in Noord-Brabant (Steenbergen, Ossendrecht en Woensdrecht) en in kleine hoeveelheid in Zuid-Holland geteeld 1). Het best slaagt zij op de lichte zavelgronden met eene diepe bouwlaag, maar ook zeer goed op zandgronden, die goed gemest zijn en op kleigronden, die goed bewerkt zijn en niet te vochtig liggen. Van de geteelde plant zijn de bladen minder diep ingesneden, is de stengel minder vertakt en natuurlijk de wortel meer ontwikkeld en niet vertakt, zooals dit het geval is met de in 't wild groeiende. Zij verlangt evenals de andere wortelgewassen eene behoorlijk vochtige lucht. Koude, droge voorzomers zijn voor hare teelt vooral nadeelig, maar nog meer een vochtige nazomer of herfst, waarin zij te veel in het loof groeit.

Cichorei, waarschijnlijk de bereide, wordt hier te lande meer uit- dan ingevoerd: in 1898 voor eene waarde van 325000 gulden.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Hieromtrent valt weinig bepaalds te zeggen. De wortels, die op hoopen liggen of in een vochtigen grond geplaatst zijn, worden soms door een witachtige schimmelmassa overtrokken, terwijl zij inwendig gaan rotten; men schrijft deze ziekte toe aan een schimmelplantje (*Sclerotium teclum* Fr.), dat met het moederkoorn in zijn eersten ontwikkelingsstoestand, bl. 164, veel overeenkomt. Als schadelijke insecten worden engerlingen en ritnaalden, bl. 154, genoemd 2); voorts aardrupsen, emelt, enz.

*De teelt.* Cichorei wordt het best geteeld op land, dat niet bemest behoeft te worden om een goeden oogst te geven, b.v. na Haver, die op tweejarig klaverland of na uitgewinterd Koolzaad geteeld is. Zoo noodig kan het land versch bemest worden, maar dan liefst in den voorgaanden herfst of met korten, goed gerotten mest in het voorjaar. Eene te sterke versche bemesting

1) De uitgebreidheid der teelt van deze en volgende twee planten was in 1898 in HA.

	Cichorei	Meekrap	Suikerbieten
Groningen	79	—	929
Friesland	737	—	3635
Drente	1	—	—
Overijsel	—	—	138
Gelderland	—	—	5518
Utrecht	—	—	300
Noord-Holland	—	—	2492
Zuid-Holland	4	11	6733
Zeeland	20	42	13995
Noord-Brabant	10	—	9290
Limburg	—	—	99
Nederland	851	53	43129
van 1861—70	1556	3947	6580
„ 1871—80	1799	2295	13904
„ 1881—90	1288	723	20320
„ 1891—98	1261	459	33905

2) Van Iterson, *Bijblad der Landbouw-Courant* 1876, no. 6.

(waarschijnlijk ook hier door een te groot stikstofgehalte) heeft een nadeeligen invloed op de hoedanigheid der wortels; zij worden te waterig en bevatten dan te weinig koolhydraten; zij bekomen een „sterken” smaak en worden roesterig. Waarschijnlijk is ook bij Cichorei eene bemesting met phosphaten, al of niet in vereeniging met kalimest en chilisalpeter, evenals bij andere wortelgewassen zeer gewenscht.

In 1899 werd te Joure in Friesland op een hoogen, drogen, zeer armen zandgrond een proef met kunstmest bij cichorei genomen met de volgende uitkomst.

	Opbrengst wortels per H.A.
1. Onbemest	8500 KG.
2. 1000 KG. kainiet, 600 KG. superphosphaat, 200 KG. chilisalpeter en 1000 KG. kalk	17450 „
3. Idem zonder kalk	17350 „
5. „ „ phosphorzuur	14450 „
6. „ „ kali	12750 „

De Cichorei verlangt een diep bewerkten grond. Te Kloosterburen <sup>1)</sup> acht men 't noodig met drie paarden te ploegen, wat voor andere gewassen op deze gronden zelden geschiedt; te Haren <sup>2)</sup> wordt de grond, nadat hij in den herfst bemest en geploegd is, in het voorjaar wel omgespit. Nadat dan voor een gedeelte het losgeploegde en ook de daaronderliggende grond ter diepte van één spit op zij gelegd is, wordt van eene volgende strook vooreerst de losgeploegde aarde in de gemaakte voor gespit, zoodanig dat de mest boven komt en hierover de aarde van de tweede spit, waardoor de mest nu tusschen beide lagen komt te liggen. 't Spreekt van zelf, dat men door te tweevoren den grond dezelfde bewerking kan doen ondergaan. Zie ook I, bl. 435. Voorts dient men door de voorafgaande bewerkingen het land zooveel mogelijk van onkruiden (wortelonkruiden) te zuiveren en den grond voor het tamelijk fijne zaad behoorlijk te verkrummelen. Men zaait in de eerste helft van Mei, gewoonlijk omstreeks 12 Mei. Vroeger zaaien is, daar de planten alsdan licht doorschieten, niet wenschelijk. De noodige hoeveelheid zaaizaad wordt door de cichoreiteelders gewoonlijk zelf gewonnen. Zij kiezen daartoe de langste, dikste en rechtste wortels, die wit van kleur en gezond zijn, bij het rooien uit; deze wortels mogen geenerlei neiging tot doorschieten vertoonen. Wellicht is het ook van belang daarbij te letten op het minder vertakt zijn der stengels en het minder gedeeld zijn der bladen. Wortels van zulke planten verdienen als voortbrengers van zaad allicht meer aanbeveling. De uitgezochte wortels worden op een goed gemest bed, op ongeveer 1 meter afstand en zooveel mogelijk tegen den wind beschut, gepoot. De tamelijk hoog (ongeveer 1 meter) opschietende stengels moeten veelal door latwerk of touwen gesteund worden. Ook snijdt men de toppen wel af, om te maken dat zij zich meer vertakken, daar men meent dat deze zijtakken betere zaden leveren. De vraag blijft

<sup>1)</sup> P. Heidema Sr. en E. Dijkema, *Beschrijving van den landbouw in Hunsegoe*, bl. 133.

<sup>2)</sup> Van Iterson, t. a. pl.



echter, of het niet beter is de zijtakken of een gedeelte der bloemhoofdjes weg te nemen, daar de overblijvende — gelijk dit o.a. bij de scorzeneren is waargenomen — dan wellicht betere zaden leveren. Zoodra de zaden (eigenlijk vruchtjes, I, bl. 165) geel beginnen te worden, snijdt men de stengels af, bindt ze in bundeltjes en hangt ze ter rijping in de opene lucht op. Zijn ze voldoende rijp en droog geworden, zoo plukt men de hoofdjes af en bewaart deze in papieren zakken op een droge plaats tot aan den zaaitijd, wanneer ze uitgewreven en het zaad van de onzuiverheden ontdaan wordt. Door sommigen wordt aan overjarig zaad — het behoudt zijn kiemvermogen eenige jaren — de voorkeur gegeven, daar men het er voor houdt, dat de planten hiervan niet zoo licht doorschieten.

De benoodigde hoeveelheid zaaizaad bedraagt ongeveer  $2\frac{1}{2}$  KG. Men zaait het in rijen van 0.25 a 0.3 M afstand en 0.07 a 0.08 M. breedte met behulp van een zoogenaamd cichoreikroodje, een werktuig, dat veel overeenkomst met de koolzaadtrommels, bl. 216, heeft, maar waarbij slechts twee trommels aan eenen algemeen steel bevestigd zijn. Elke trommel is bovendien van een harkje voorzien, waardoor het gezaaide met aarde bedekt wordt. Op het geploegde land zaait men in dwarse richting op de ploegvoren. Zoodra de rijen zichtbaar zijn — om die eerder te doen zien voegt men bij het cichoreizaad wel eenig koolraapzaad —, wordt er tusschen geschoffeld, gewied en gehakt en zoo noodig de planten uitgedund. De gezaaide koolraapplanten worden daarbij uitgetrokken of op ledigstaande plaatsen verplant.

Wanneer de bladeren in den herfst geel beginnen te worden — gewoonlijk in October of November — begint men de wortels te delven. In allen geval tracht men hiermede vóór het begin der vorst gereed te zijn, want schoon de wortels na het bevroren niet tot rotting mogen overgaan, zij worden daardoor toch slechter van hoedanigheid, en natuurlijk is de vorst bij het delven en de verdere behandeling der wortels zeer hinderlijk. Men begint den oogst met het afmaaien van 't loof, dat in hoopjes gezet en tot veevoeder gebruikt of later, na over het land gespreid of in de voren gestrooid te zijn, ondergeploegd wordt. Voor het delven der wortels worden lange drietande vorken of spaden gebruikt, maar het kan ook machinaal geschieden, bl. 75. Men zorgt dat de wortels geheel uitgetrokken worden en hunne ondereinden niet in den grond zitten blijven, daar deze naar evenredigheid meer cichorei leveren. — Evenals bij het delven van aardappels heeft men delvers en opzoekers of oprapers. De laatsten brengen de wortels in hoopen en breken de bladkroon af; wortels van doorgeschooten planten worden terzij gelegd. Op wagens of karren naar de waschkuiten of slooten gebracht, worden de wortels in een ondiep gedeelte hiervan met behulp van houten harken (rijven) gewaschen of afgespoeld, teneinde ze zooveel mogelijk van aarde te bevrijden. Daarna plaatst men ze in hoopjes om ze te laten uitlekken en te drogen. Luchtdroog geworden, worden ze aan de fabrieken afgeleverd. Is evenwel in de nabijheid geene fabriek aanwezig, zoo stampt de landbouwer ze ook wel zelf in brokjes en droogt ze op eene eest (zie hieronder), teneinde minder transportkosten te hebben.

De opbrengsten zijn zeer ongelijk: op het zand óogst men gewoonlijk 15—20 000 KG.; op betere meer kleihoudende gronden 20—30 000 KG. en

meer van de hectare<sup>1)</sup>. Een hectoliter weegt ongeveer 45 KG. Opmerking verdient nog, dat de wortels van de klei voor den fabrikant meer waarde hebben en dan ook duurder betaald worden dan die der zandgronden.

*Gebruik der producten.* Daar de cichoreifabrikant de wortels, met uitzondering als hierboven vermeld, slechts luchtdroog ontvangt, moeten zij ter verdere bewerking en bewaring vooreerst gedroogd worden. Hij verdeelt ze daartoe met behulp van een ijzeren stamper, welks ondereind uit een vierhoekigen bak, 0.36 M. lang en 0.18 M. breed en door tusschenschotten in 8 vierkantjes verdeeld, bestaat, in brokjes van 1 a 1.5 cM. Het drogen geschiedt op uit steen opgetrokken eesten; de aarde, die nog aan de wortels mocht hechten, wordt daarbij zooveel mogelijk verwijderd. De gedroogde wortels worden, daar het drogen, om ze tegen bederf te bewaren, natuurlijk kort na het delven in den herfst geschiedt, in hoopen, door dichte kleeden zooveel mogelijk van de lucht afgesloten, voorloopig bewaard en nu gedurende het overige gedeelte van 't jaar bij gedeelten verder bewerkt. Vooreerst gebrand (geroosterd), dat is op eene bepaalde temperatuur in een gesloten toestel verhit; de wortels nemen daarbij eene zwartbruine kleur aan en ondergaan verschillende scheikundige veranderingen. Daarna worden zij op een steenen vloer snel afgekoeld en gemalen tot een fijn poeder, dat vervolgens in papieren zakjes gepakt wordt. Alzoo stelt men het op latten aan de inwerking der lucht bloot, waarbij het eerst weinig samenhangende poeder min of meer vochtig wordt, daardoor meer samenhang en de eigenaardige cichoreiconsistentie verkrijgt en voor het bekend gebruik als surrogaat voor koffie afgeleverd kan worden. Volgens v. Bilbra<sup>2)</sup> bevatten de droge wortels der gekweekte cichorie 22 0/0 suiker, 19 0/0 inulin (I, bl. 173) en 54 0/0 celstof. De producten, die bij het roosten ontwijken, geven, gecondenseerd, eene geelachtige onaangenaam riekende vloeistof; het waterig aftreksel der cichorei bevat, naast suiker, verschillende sterk riekende stoffen.

Het cichoreilooft kan in vereeniging met droog voer zeer goed tot voeding van paarden, schapen, varkens en niet-melkgevend rundvee dienen. Alleen gebruikt moet het te purgeerend zijn en bij melkvee wel de melkafscheiding bevorderen, maar een bitteren smaak aan de melk geven.

Nog zij hier vermeld het gebruik van de jonge cichorei-planten als groente. De gedolven wortels worden daartoe, met de toppen naar buiten, in hoopjes met zand of aarde in den kelder of op eene andere donkere plaats gelegd. De wortels loopen dan uit en de jonge spruiten, die, bij gebrek aan licht, eene lichtgele kleur aannemen, snijdt men van tijd tot tijd af en gebruikt ze op gelijke wijze als sla, ook wel gestoofd. Zij vormen in sommige streken en landen, b.v. in België en in de omstreken van Parijs, eene belangrijke groente, (Brusselsch lof).

## B. MEEKRAP.

De meekrapteelt, vroeger niet onbelangrijk in sommige provinciën van

<sup>1)</sup> In deze en dergelijke opgaven bestaat veel verschil, wellicht veroorzaakt doordat nu eens natte dan droge wortels opgegeven worden. Heidema en Dijkema, t. a. pl. geven als opbrengst 36000—54000 KG. natte wortels per hectare.

<sup>2)</sup> N. *Handwörterbuch der Chemie*, II, S. 703

Nederland, vooral in Zeeland en Noord-Holland, is hier thans — en naar het schijnt op de meeste andere plaatsen als in de omstreken van Avignon en in den Elzasz, waar zij nog voor eenige jaren een belangrijke tak van den landbouw uitmaakte, — van weinig of geene beteekenis meer. De redenen hiervan zijn, dat men de voornaamste kleurstof, die uit den wortelstok kan worden verkregen en waarom de teelt hoofdzakelijk geschiedt, kunstmatig en op eene goedkoope wijze heeft leeren bereiden uit een bestanddeel van de steenkoolteerolie, het *anthraceen*. De concurrentie van deze kunstalzarine met de meekrap heeft de prijzen van laatstgenoemde zoodanig doen dalen, dat de productie niet meer loonend geacht wordt. Wij meenen daarom te kunnen volstaan met eene korte vermelding van de teelt dezer plant, die waarschijnlijk binnenkort geheel tot de geschiedenis zal behooren.

De *Meekrapplant* (*Rubia tinctorum*) <sup>1)</sup>, blijft met een wortelstok in den grond over. Uit dien wortelstok komen van onderen bijwortels, van boven stengels voort. De laatste verheffen zich deels boven den grond, zijn nederliggend en dragen kransgewijs geplaatste bladen en vervolgens kleine geelgroene bloemen, waaruit eene roode besvrucht ontstaat. Deels blijven de stengels als nieuwe takken van den wortelstok in den grond. Deze uitloopers dienen ter vermenigvuldiging; zij worden onder den naam van *kiemen* gebruikt voor het aanleggen van een nieuw meekrapveld.

*Klimaat en grond.* De Meekrap verlangt, evenals de meeste andere gewassen die om den wortel of wortelstok geteeld worden, een grond, die ook in de diepte behoorlijk los en goed vochthoudend is, maar volstrekt niet te vochtig mag zijn. In het algemeen schijnen kalk- en humushoudende klei- en zandgronden haar het best te passen. Intusschen wordt of werd zij tot nog toe op allerlei gronden, veen- en zware, slecht drooggelegde kleigronden alleen uitgezonderd, geteeld. In Frankrijk levert de zoogenaamde paludaarde, een zeer doorlatende kalkgrond (met 50 % kalk), ten oosten van Avignon, de beste meekrap. Volgens Schützenberger heeft de grootere hoeveelheid kalk in de wortels, op dezen grond verbouwd, invloed op de goede hoedanigheid der verfstof, maar men kan dat moeilijk alleen aan de grootere hoeveelheid kalk in den bodem toeschrijven, want ook op minder kalkhoudende gronden, zooals in Zeeland en in den Elzasz kan zeer goede meekrap worden verkregen. Niet onwaarschijnlijk heeft de hogere temperatuur van zuidelijk Frankrijk daarop een grooteren invloed. Aan het warmere klimaat van de Levant wil men dan ook vooral toegeschreven hebben, dat de omstreken van Smyrna de beste meekrap leveren <sup>2)</sup>. In den Wilhelminapolder werd de meekrap tot nog toe na Gerst geteeld, op andere plaatsen in Zeeland veelal na braak, elders meestal na hakvruchten.

De invoer van meekrap hier te lande is van weinig beteekenis; meer wordt

<sup>1)</sup> In Wagner-Huizinga, *Chemische Technologie* worden als meekrapplanten vermeld, behalve *Rubia tinctorum*: *R. peregrina* in Klein-Azië, *R. mungista* (Mungeet) in Oost-Indië en Japan, *R. cordifolia* in Bengalen en *R. Relboun* in Chili.

<sup>2)</sup> Moll et Gayot, *Encyclopédie de l'Agriculture*. Volgens anderen (Wagner-Huizinga, t. a. pl.) is vooral het kalkgehalte van den grond van invloed op de hoedanigheid der meekrap; maar volgens Petzholdt (G. Krafft, t. a. pl.) is deze invloed van minder gewicht dan wel gemeend wordt.

er uitgevoerd: in 1898 meer *uit* dan *in* voor 282 000 gulden, alsmede 9000 gulden garancine; in 1891 waren deze cijfers 580 000 en 75 000 gulden.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Aan den wortelstok veroorzaakt een schimmelplantje, de *Rhizoctonia violacea* Tul., overeenkomende met dat, 't welk de aardappels zoogenaamd „pokkig” maakt, soms schade. Schadelijke insecten enz. van de Meekrap zijn ons niet bekend.

*De teelt.* De grond, waarop Meekrap verbouwd zal worden, wordt, zoo noodig door omspitten, tot  $\frac{1}{2}$  meter toe, diep bewerkt, aan bedden van 1.5 meter of ook wel breeder gelegd en in den regel zwaar bemest. Eene bemesting met 60 a 70 voer stalmest op de hectare is niet zeldzaam. De kiemen, van 1 a 2 dM. lengte, worden in Mei van éénjarige meekrapplanten afgescheurd en dadelijk, ongeveer 2.5 dM. van elkander, in rijen, die ongeveer 5 dM. afstand hebben, gepoot. Daartoe worden met den handhak voortjes getrokken of met de spade kuiltjes gegraven en de kiemen, eenigszins schuin daarin gelegd, met losse aarde bedekt. In zuidelijker landen is de voortplanting door zaad meer regel; zij kan ook hier wenschelijk zijn, wanneer men eene nieuwe soort of variëteit wil telen, maar men moet dan het zaad (de gedroogde besvruchten) van elders ontbieden. Men zaait in rijen en laat van afstand tot afstand eene grootere tusschenruimte. Droog weer en nachtvorsten kunnen voor de jonge planten op de bedden schadelijk zijn.

In het 1ste jaar moet de Meekrap van onkruid gezuiverd worden; tusschen de rijen teelt men dan wel stamboonen. 's Herfst worden de planten met aarde uit de ruimten tusschen de bedden ongeveer 1 dM. bedekt. In het 2de jaar wordt de grond des voorjaars geëgd, des zomers behakt en gewied, en in den herfst het loof afgemaaid en tot veevoeder gebruikt. Zijn nu de prijzen hoog en is 't gewas behoorlijk goed, zoo worden dan ook de wortels wel gedolven. Is evenwel 't omgekeerde het geval, zoo laat men het gewas staan, bedekt de wortels ook nu weder met aarde, behandelt ze in 't derde jaar ongeveer evenzoo als in het 2de en oogst in den herfst van dit jaar.

Het delven der twee- of driejarige meekrap — in enkele gevallen delft men ook reeds éénjarige — heeft meestal in September of October, als het loof geel begint te worden, plaats. Daartoe worden lange spaden of ploegen van vrij groote afmetingen gebruikt. Men laat de wortels op het veld zoo veel mogelijk luchtdroog worden en verkoopt ze als zoodanig of laat ze in de meestoven (zie hieronder) verder behandelen.

De opbrengst bedraagt van tweejarige meekrap ongeveer 1200—1500, van driejarige 2000—3000 KG. en meer.

*Gebruik der producten.* De meekrapwortels ontleenen hunne waarde aan de daarin voorkomende kleurstoffen, waarvan de belangrijkste het *alixarine* is. In de versche wortels zijn die kleurstoffen nog niet als zoodanig aanwezig. Zij bevatten verschillende glucosiden, die bij de verdere veranderingen, welke de wortels ondergaan, zich splitsen in druivensuiker en de kleurstof. Het glucosid, waaruit het hier boven vermelde alixarine ontstaat, is het ruberithrinzuur; vergelijk I, bl. 181.

Teneinde nu de meekrapwortels vooreerst meer geschikt tot vervoer en ten andere tot bruikbaar ruw verfmateriaal te maken, worden zij gedroogd op eesten (zoogenaamde meestoven) bij eene temperatuur van 50 a 60° en ver-

volgens fijn gemalen of gestampt. Het aldus, zonder meer, verkregen poeder heet *onberooftde* meekrap. In den handel onderscheidt men bovendien *fijne* en *gemeene* meekrap. De eerste is betere, de laatste mindere kwaliteit dan onberooftde. De gemeene is meestal afkomstig van het buitenste, zachtste gedeelte, het zoogenaamde vleesch van den wortel, de fijne van het binnenste, het zoogenaamde hart des wortels. De wortels worden b.v. licht gestampt of gemalen, waarbij meer het vleesch en minder het hart fijn gemaakt wordt. De nog aan de wortels gehechte aarde gaat mede tot een fijn poeder over. Door te ziften wordt het fijne van het grove gescheiden en het laatste andermaal gestampt of gemalen. Het voor de tweede keer gemalene, dat meer uit zuivere wortelstof bestaat, levert het mooiste poeder, bezit de beste verfstof en heet in den handel *fijne* meekrap of wel eenvoudig *de krap*, terwijl het fijne poeder, dat bij het voor de eerste keer malen verkregen is, *gemeene* meekrap of ook *mul*, *mullen* en *krapmeel* heet. De fijne is steeds het hoogst in prijs genoteerd, dan volgt de onberooftde en eindelijk de gemeene. Ook maakt men wel verschillende mengsels van fijne en gemeene 1).

Eene grootere verandering ondergaat de meekrap in de garancinefabrieken. Na fijn gemalen te zijn, wordt zij hier eerst met verdund en vervolgens met meer geconcentreerd zwavelzuur behandeld, waarbij men eene massa (*garancine*) overhoudt, die de kleurstof nog bevat, maar waaruit een groot gedeelte van de andere bestanddeelen der meekrap verwijderd zijn. 100 KG. meekrap leveren 34 a 37 KG. garancine. Deze stof is niet alleen meer gemakkelijk vervoerbaar, maar in het gebruik tot verven ook gemakkelijker dan de gedroogde en gemalen wortels.

Van het verven zelf met meekrap of garancine spreken wij hier niet; wij vermelden slechts nog, dat zij tot nog toe de belangrijke verfstoffen vormden voor het roodverven van katoen; thans wordt daartoe veel het anilinoorod of de fuchsine gebruikt.

Behalve de Meekrap en de reeds vroeger vermelde Saffraan kent men nog eenige andere planten, die om de daarin bevatte kleurstoffen wel verbouwd zijn of worden. Wij vermelden daarvan vooreerst die, welke de *Indigo* leveren. Het zijn planten, die, meest alle tot het geslacht *Indigofera* behoorende, onder anderen op Java geteeld worden. Diezelfde kleurstof leveren: de *Weede* (*Isatis tinctoria*), eene inlandsche plant, welke tot de kruisbloemigen behoort en vroeger hier te lande wel geteeld werd; de *Verf-duixendknoop* (*Polygonum tinctorum*), eene met de Boekweit nauw verwante plant; zij is voor de teelt hier te lande niet geschikt. Van deze planten leveren niet de wortels maar de stengels en bladeren de kleurstof. Eene gele kleurstof leveren dezelfde deelen van de *Verf-Brem* (*Genista tinctoria*) en van de *Wouw* (*Reseda luteola*), planten die, ofschoon inlandsch, voor onzen landbouw van geen belang meer zijn, evenmin als de op Java geteelde *Saffloer* of *Basterd Saffraan* (*Carthamus tinctorius*), die in hare gele bloemen eveneens eene gele kleurstof bevat en de *Stokroos* (*Althaea rosea*, var. *nigra*) wier bloemen eene roode kleurstof leveren.

1) Deze mededeelingen reeds voor den 1en druk ontvangen van den heer G. J. van den Bosch, toenmaals directeur van den Wilhelminapolder.

## C. SUIKERBIETEN.

Dat de suikerbieten en de mangelwortels als eene en dezelfde plant-

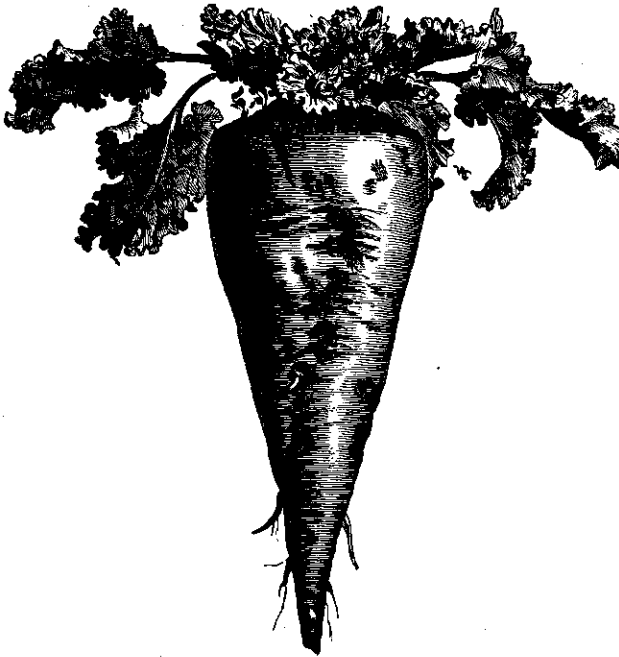


Fig. 220. Klein-Wanzlebener suikerbiet.

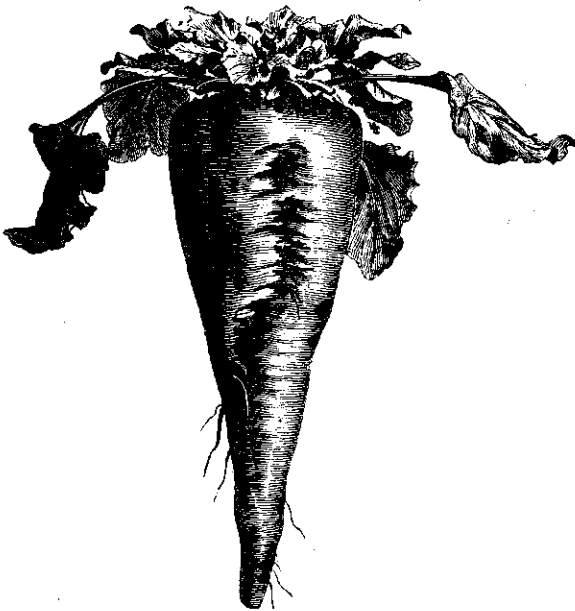


Fig. 221. Witte suikerbiet van Vilmorin (Betterave blanche à sucre améliorée Vilmorin).

en de zelfde plantsoort beschouwd worden, is hierboven, bl. 279, reeds opgemerkt. De wortels van de variëteiten, die als suikerbieten geteeld worden, groeien ter onderscheiding van die als mangelwortels geteeld, grootendeels in den grond, daar het in den grond groeiend deel steeds rijker aan suiker is en de landbouwer juist deze uitgezocht heeft. Zij zijn veelal kleiner en peervormig, nooit bolvormig, bezitten een vaster vleesch en, daar het doel der teelt de productie van suiker is, een grooter suikergehalte, dat in slechte jaren minstens 10, in goede jaren 12 a 14 0/0 tot soms 18 0/0 bedraagt. De meest bekende variëteiten zijn: de *witte Silezische* met groenen kop; de *Impériale van Knauer* met stompen kop en kroeze bladen, waaruit zijn voortgekomen: Knauer's *verbeterde witte Impériale*, de *Klein-Wanzlebener*, Fig. 220, en de *verbeterde Klein-Wanzlebener van Dippe*; de

*spilvormige Quedlinburger* met rooskleurigen kop en eenigszins roodachtig, waaruit door Knauer nog geteeld is de *verbeterde roode Impériale*, enz. In Frankrijk, waar de firma Vilmorin zich vooral op het veredelen der suikerbieten heeft



toegelegd, zijn uit de oudere Vilmorin-biet verkregen: *Vilmorin's blanche améliorée*, Fig. 221, en eene *vroege rosa gekleurde* (Vilmorin's *rose hâtif*, Fig. 222). Verder noemen wij nog die van *Fouquier d'Hérouel*, Fig. 223, de *groen getopte Brabantsche*, Fig. 224, de *rose gekleurde Belgische van Legrand* (de conciliatrice biet) en de witte biet met grijze top. Laatstgenoemde drie worden door Vilmorin aanbevolen bij het telen van suikerbieten voor veevoeder.

Van deze verschillende variëteiten worden die van Vilmorin (*blanche améliorée*), de *Klein-Wanzlebener* en *Knauer's witte Impériale* het meest geteeld. Bij proeven hier te lande genomen is gebleken dat deze, bij eene goede opbrengst, bieten van een goed suikergehalte leveren.

Fig. 222. Rose getopte suikerbiet (Vilmorin's *rose hâtif*).

In Duitschland, waar de belasting naar het gewicht der bieten geheven wordt, legt men zich in het bijzonder toe suikerrijke bieten met 15—18% suiker met een minimum van 10% en een reinheidsquotient van 70—85% te telen. Aldaar worden verder de volgende eischen aan eene goede suikerbiet gesteld. De wortel moet slank, tap- tot spoelvormig zijn, 30—35 cM. lang en in een dunnen penwortel uitloopen, zonder zich te vertakken of beenig te worden. Tegenover elkander moeten twee lengtegroeven (zie de figuren) aanwezig zijn, dikwijls eenigszins gedraaid, waarin eene menigte zuigworteltjes. Het bovenste deel van het wortellichaam (kop) moet in den grond blijven, klein, niet hol, eenvoudig en plat zijn en uit 7—12 bladkransen zijn samengesteld. Van de bladeren verlangt men dat zij krachtig ontwikkeld, kroes en van heldere bladstelen voorzien zijn, daarbij zich vroegtijdig plat neerbuigen. Eindelijk moet het vleesch

van den wortel vast, dicht, zeer saprijk en of zuiver wit of een weinig rood gekleurd zijn; miskleurige acht men minder goed, terwijl de huid niet te teer mag wezen.

Métais<sup>1)</sup> geeft aan dat bieten, waarvan enkele zijwortels gezwollen waren,



Fig. 223. Rijke Fransche suikerbiet (Race Fougurier d'Hérouel).

gemiddeld 15.08 0/0 suiker hielden, terwijl die met fijne zijwortels voorzien slechts 11.13 0/0 aanwezig waren. Kogelvormige bieten en die welke snel groeien bevatten minder suiker dan spoelvormige, langzaam groeiende. De kleur schijnt in geen verband met het suikergehalte te staan, maar gelijk ook de proeven van Marek en Karmrodt geleerd hebben, gelden bieten met neerliggende, talrijke kroesebladen, voor rijker aan suiker dan die met krachtige ten deele opstaande, ten deele liggende of ook enkel opstaande bladen.

Wat de verdeling der suiker in de biet betreft, vond Marek, dat het deel dat het dichtst bij het kop-einde is gelegen,

het rijkst is en het suikergehalte naar de wortelspits toe afneemt. De middelste deelen wijzen het hoogste reinheidsquotient (zie later) aan, terwijl het suikergehalte en zuiverheidsquotient der afzonderlijke door vaatbundelringen begrensde ringvormige deelen van het midden naar den omtrek toenemen tot op de dicht onder de schors gelegene laag.

*Klimaat en grond.* Voor de teelt van suikerbieten is men, wat het klimaat en den grond betreft, meer beperkt dan bij die van mangelwortels. In Europa

<sup>1)</sup> *Comptes rendus*, T. 66. In de *Groninger Landbouw-Courant* 1899, no. 8, deelt de heer U. J. Mansholt de uitkomsten mede van proeven met suikerbieten-variëteiten



strekt zich die teelt hoofdzakelijk uit van 47—54° NB.



Fig. 224. Groen getopte Brabantsche suikerbiet.

Streken waar veel regen valt en de lucht veel bewolkt is, leveren bieten die betrekkelijk arm aan suiker zijn, terwijl zij bij eene te groote warmte en veel droogte te klein blijven en eene te geringe massa voortbrengen. De groeitijd duurt 6 a 6½ maand, terwijl voor de normale ontwikkeling eene warmtesom van 2400—2700° C. noodig is. Bovendien is eene goede verdeling van warmte en vochtigheid in dien groeitijd gewenscht: eene drooge April gedurende den zaaitijd, een warme en vochtige Mei, een warmte en niet te vochtige Juni, warmte en matige vocht-

over een drietal jaren, op verschillende grondstukken in Zuid-Holland en Zeeland genomen. De gemiddelde uitkomst was als volgt:

Het zaad was afkomstig van	Opbrengst per HA. in KG. Proc.		
	Bieten.	Suiker.	Suiker.
Schreiber en Sohn S. S.	45089	7070	15.79
Schreiber S. N.	45556	7449	16.45
Gebroeders Dippe W. F.	49052	7521	15.66
Räbbetghe en Gieseke (Klein Wanzlebener)	45859	7393	15.77
Kühn en Co. E. S.	42757	6854	16.49
Goudsche suikerfabriek (Eigen gewin, merk G. S. F.)	37184	5977	16.08
O. Brenstedt, Neuere Zucht	45140	6835	15.14

De proeven met beide laatste liepen slechts over twee jaren en zijn dus met de eerste vijf niet goed vergelijkbaar. Die van Schreiner en van Brenstedt bleken bij het rooien nogal vertakte wortels te hebben.

tigheid in Juli en Augustus en vandaar tot aan den oogst warm, zonnig weer om de bieten goed te doen rijpen, zijn het meest gewenscht. Vooral in een warmen, zonnigen herfst worden de bieten rijker aan suiker, terwijl donker en vochtig weer alsdan nadeelig werkt op de ophooping daarvan in den wortel, de bladvorming voortgaat en zoo eene suikerarme biet verkregen wordt.

Voor de bieten passen het best goed vruchtbare, kalkhoudende zavelgronden; en ook op kleigronden gelukt hare teelt goed, wanneer de ondergrond maar niet te taai is en humus en kalk niet ontbreken. Eveneens leveren vruchtbare zandgronden, b.v. oude tabaksgronden, eene goede opbrengst en eene goede kwaliteit van bieten.

Aangezien de geteelde bieten veelal door de landbouwers aan een suikerfabrikant verkocht worden en deze verkoop gewoonlijk niet naar het suikergehalte maar enkel naar het gewicht der bieten geschiedt, zijn beider belangen niet zelden met elkander in strijd. De landbouwer wenscht natuurlijk eene goede quantiteit wortels te telen, maar de fabrikant, die hieruit suiker zal bereiden, heeft niet enkel op de quantiteit maar ook op de kwaliteit te letten. De wortels moeten niet alleen veel suiker bevatten, maar die suiker moet er ook gemakkelijk uit te verkrijgen zijn. En juist daarop zijn de geaardheid van den grond en de staat zijner vruchtbaarheid niet zonder invloed. Humus- en kalkhoudende zavel- of humushoudende mergel- en kalkhoudende kleigronden zijn ook met het oog op de kwaliteit der bieten voor die teelt, evenals voor mangelwortels, het meest gepast. Maar wordt, door den grond sterk te bemesten, de opbrengst, wat de massa betreft, grooter, de hoedanigheid der wortels wordt dan slechter, daar zij minder suiker en meer eiwitstoffen en zouten bevatten, die tevens een nadeeligen invloed op de bereiding van suiker uitoefenen. Gewoonlijk wordt deze daarom niet versch met stalmest bemest, maar, is hierop b.v. Klaver of zijn er Erwtten of Boonen geteeld, of is de grond gebraakt en bemest, dan laat men b.v. eerst eene graanvrucht volgen en daarna suikerbieten, waarop dan weder eene graanvrucht, in den regel Zomergraan kan volgen. Mangelwortels daarentegen, bij welker teelt het meer op eene groote massa en eene grootere hoeveelheid eiwit aankomt, volgen beter direct op de bemeste braak, na klavers of peulvruchten of worden zelve bemest.

Eene versche stalmestbemesting wordt dus bij de suikerbietenteelt zooveel mogelijk vermeden. Toch wordt zoodanige bemesting in den laatsten tijd niet meer zoo gevreesd als vroeger. Het schijnt dat de meer constante suikerrijke bieten, die men door de cultuur heeft verkregen, daarvoor minder gevoelig zijn dan de vroegere. Zoo worden thans vaak suikerbieten na groenbemesting en in Duitschland op de bemeste Rimpausche veendammen geteeld, wat vroeger een minder gunstig resultaat gaf. In allen gevallen wordt thans bij de suikerbietenteelt van eene vrij groote hoeveelheid kunstmest, vooral van superphosphaat en chilisalpeter en hier en daar ook van kalimest gebruik gemaakt. Volgens Märcker bevordert eene fosphaatbemesting, in eene gepaste verhouding tot stikstofhoudenden mest, het rijpworden der bieten, dat is het ophoopen van suiker daarin en het teruggaan van andere niet suikerhoudende stoffen. Daarom wordt aanbevolen om de bieten, die vroeg in den herfst verwerkt zullen worden, teneinde ze goed te kunnen verwerken, in het bijzonder

sterk met phosphaten te bemesten, terwijl de later te verwerken bieten dit minder noodig hebben, daar zij meer op eene natuurlijke wijze rijp worden. Chilisalpeter oefent eene tegenovergestelde werking uit. Deze meststof is van grooten invloed op het volume der bieten; zij veroorzaakt alzoo dat meer KG. bieten per hectare geoogst worden, maar vertraagt het rijpworden en wel des te meer naarmate zij later is uitgestrooid; men oogst dan grootere bieten met iets minder suikergehalte en die tot laat in den herfst groen blijven. Deze schadelijke werking van chilisalpeter wordt echter grootendeels opgeheven, wanneer superphosphaat in eene goede verhouding daarbij wordt gevoegd en de bieten niet te hol worden gezaaid. Als normale hoeveelheden, die men van deze meststoffen kan geven (uitgedrukt in hare waardegevende bestanddeelen) gelden 40—80 KG. phosphorzuur en 25—60 KG. stikstof.

Zwavelzure ammonia voldoet bij suikerbieten minder goed dan chilisalpeter. Waar kalizouten worden gebruikt worden deze het best bij de voorafgaande vrucht gegeven, evenals bij aardappels. Toch is men thans ook minder bevreesd dat eene directe bemesting nadeelig zal werken op het suikergehalte dan vroeger. Met chloorhoudende kalizouten moet in elk geval vroeger worden bemest, opdat er tijd is dat de schadelijke chloorverbindingen in den ondergrond kunnen spoelen. Op zware kleigronden verdient de schuimaarde, I, bl. 425, aanbeveling.

De suikerbieten worden in het algemeen als een zeer uitputtend gewas beschouwd, maar in meerdere of mindere mate put elk ander gewas den grond uit. De omstandigheid echter, dat de mangelwortels op de boerderij vervoerd en de suikerbieten daarvan verwijderd worden, veroorzaakt, dat onder gelijke omstandigheden door de teelt van suikerbieten van den grond der boerderij in het algemeen meer geroofd wordt dan door die van mangelwortels. Hetzelfde geldt van elk ander zoogenaamd handelsgewas. Vandaar het belang, dat de bijproducten der suikerfabriek, waarin een groot gedeelte van de stikstofhoudende stoffen en de aschbestanddeelen aanwezig zijn, naar de boerderij teruggevoerd worden (zie hieronder) en een doelmatig gebruik van kunstmest bij deze cultuur.

Suikerbieten worden in Nederland vooral in de provinciën Noord-Brabant, Zeeland, Gelderland en Zuid-Holland geteeld. Zie bl. 303.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Daaromtrent kunnen wij naar bl. 284 verwijzen.

De *teelt* der suikerbieten komt in hoofdzaak met die der mangelwortels overeen. Een diep bewerkte grond is voor haar niet minder een vereischte, daar de penwortel, die zich bij het verplanten van mangelwortels meer vertakt en derhalve minder diep doorschiet, bij de van de korrel af direct ter plaatse geteelde suikerbieten dieper in den grond dringt. In het buitenland wordt daarom in de bietenbouwende streken, b.v. Saksen, veel van de stoomcultuur gebruik gemaakt. Meestal wordt de grond reeds in den voorafgaanden herfst op de vereischte diepte geploegd om in het voorjaar slechts een geringe bewerking noodig te hebben en een goed zaadbed te verkrijgen.

Bij den verbouw van suikerbieten volgens een met den fabrikant gesloten contract, wordt door dezen niet zelden het zaai-zaad geleverd. Bij aankoop is het wenschelijk zich tot een vertrouwd handelaar te wenden, teneinde de

gewenschte soort te verkrijgen. Daarbij heeft men verder op het volgende te letten.

Volgens Van Bretfeld mag goed bietenzaad niet meer dan 14  $\frac{0}{10}$  water bevatten. Zaden met 20  $\frac{0}{10}$  vocht beginnen reeds na eenige dagen in eene stopflesch te schimmelen.

Een bruine kleur wijst goed-rijpheld van het zaad aan; bij het doorsnijden moeten de eigenlijke zaadjes zich goed gevormd vertoonen, uitwendig er donkerbruin glinsterend uitzien en een drogen, witten meligen inhoud hebben.

De onzuiverheden van het zaad (aarde, overige deelen der plant enz.) mogen niet meer dan 4  $\frac{0}{10}$  bedragen.

Van grootkorrelig zaad komen in 1 gram 35—41, gemiddeld 39 korrels, van kleinkorrelig zaad 51—56, gemiddeld 53 korrels voor.

Van Bretfeld vond de kiemkracht van grootkorrelig zaad gemiddeld 154  $\frac{0}{10}$  met 22  $\frac{0}{10}$  niet kiemende korrels; voor kleinkorrelig zaad 133  $\frac{0}{10}$  kiemkracht en 30  $\frac{0}{10}$  niet kiembare korrels. Märcker vond hiervoor 250 en 20, resp. 130 en 30  $\frac{0}{10}$ .

Daar het bietenzaad in het algemeen bij het gewicht verkocht wordt, dient de kiemkracht ook per gewichtseenheid te worden gegarandeerd. Men mag dan aannemen dat 1 gram grootkorrelig zaad gemiddeld 30 kiembare korrels en 58 kiembare zaden, en 1 gram kleinkorrelig zaad 37 kiembare korrels en 69 kiembare zaden bevat. Bij verkoop onder controle moet, behalve echtheid van soort, worden gegarandeerd:

- 1e. het maximum watergehalte;
- 2e. het maximum procentisch gehalte aan onvruchtbare korrels;
- 3e. het minimum aantal kiemen per KG.

Het zaaien geschiedt het best met eene machine regelmatig in rijen. In het klein wordt het zaad ook wel in de rijen gepoot. Het zaaien op hoopjes in de rijen, zoogenaamd dibbelen, verdient minder aanbeveling omdat de planten dan te veel met hare wortels door elkander groeien en niet goed gedund kunnen worden zonder de wortels te beschadigen. Het eenige voordeel van deze methode is dat men minder zaaizaad noodig heeft. Deze hoeveelheid bedraagt per hectare bij het uit de hand poten of dibbelen 10—20 KG., bij het regelmatig zaaien in rijen ongeveer 30 KG. Bij eene vochtige ligging van den grond wordt het best op ruggen gezaaid. Het zaaien op een afzonderlijk bed en daaropvolgend verplanten deugt bij suikerbieten niet, daar de, door het verplanten verkregen, vertakte wortels niet gemakkelijk schoon zijn te maken en armer aan suiker zijn. Na het opkomen van 't zaad wordt gehakt, gewied en de planten zoo noodig uitgedund. De beste tijd voor dit laatste is wanneer de planten 3—4 blaadjes bezitten en de grond van onderen vochtig maar van boven goed droog is. Na het laatste behakken worden de planten soms aangezaad.

Volgens proeven van Landureau en anderen is de doelmatigste afstand 40 bij 25 cM. Fühling wil ze op sterk land iets dichter, op zwakker land op iets grooteren afstand hebben gelaten. Bij een te hollen stand worden de wortels te groot en bevatten dan minder suiker. Volgens Völcker bevordert de meer dichte stand het rijp worden der wortels. En dit meer rijp zijn gaat gepaard met een grooter suikergehalte. Hier te lande wordt de afstand der rijen 35 cM.

genomen en de planten later op een afstand van 30 cM. gedund. In Duitschland neemt men op goeden bietengrond den afstand der rijen 37 cM. en dunt dan op 26—31 cM. Op minder goeden grond wordt op 40 cM. gezaaid en op 26—30 cM. gedund. Bij proeven in Zeeland gaf een afstand der rijen van 30 cM. en 35 cM. in de rij de hoogste opbrengst. Deze proeven worden echter nog herhaald.

De bieten worden als rijp beschouwd wanneer zij niet meer in gewicht toenemen en geen suiker meer daarin wordt afgezet. Men herkent dit hieraan, dat de grootste bladen neervallen, geel worden en ineenschrompelen; alleen de hartbladen staan dan nog rechtop en zijn geelachtig groen. Niet altijd is dit echter een zeker teeken, in ongunstige vochtige jaren kan men het inoogsten niet uitstellen totdat het maximumgewicht bereikt is, maar moet wegens gevaar voor vorst daarmede eerder beginnen, terwijl in gunstige jaren daarmede veel vroeger kan worden begonnen. In sommige streken worden de bieten daarom van ongeveer half Augustus af op haar gewicht en suikergehalte onderzocht. In het algemeen echter is het wenschelijk niet eerder met den oogst te beginnen voor de bieten rijp zijn, aangezien zij dan rijker aan suiker en duurzamer zijn en gemakkelijker en voordeliger verwerkt kunnen worden. Deze moet dus zoo laat, als zulks met het oog op de vorst mogelijk is, plaats hebben, of niet eerder voor dat de bladeren geel beginnen te worden. Tot het delven der wortels bedient men zich van spaden, drietande vorken of van een bijzonder daartoe ingericht werktuig, bl. 75. Uit den grond getrokken, worden de wortels zooveel mogelijk van aarde en de wortelvezels bevrijd en de groene koppen (die in den regel minder suiker en meer zouten bevatten) met de bladen zoo glad mogelijk afgesneden, natuurlijk niet meer dan noodig is. Zij worden dan eerst aan kleine hoopjes gebracht en om ze tegen het uitdrogen, wat gewichtsverlies zou geven, en tegen vorst te bewaren met bladeren of aarde bedekt. Tenzij ze direct naar de fabriek vervoerd en hier verwerkt worden, brengt men ze aan grootere hoopjes, om ze ter gelegener tijd naar de fabriek te vervoeren of te verwerken. Het loof en de afgesneden koppen worden direct tot veevoeder gebruikt of in kuilen begraven (ingezuurd). De opbrengst aan bieten loopt zeer uiteen en wisselt af van 30000—70000 KG. van de hectare; aan loof oogst men 5000—7000 KG.

*Gebruik der producten.* Het bereiden van suiker uit de bieten heeft in de beetwortelsuikerfabrieken plaats. Deze zijn aan de boerderij verbonden of worden het best opgericht in de nabijheid der gronden, voor bietenteelt geschikt, teneinde de vervoerkosten der bieten *van* en de hieronder te vermelden afval *naar* de boerderij, waar de bieten verbouwd zijn, terug te voeren, zoo gering mogelijk te maken. In Hannover treft men bij vele spoorwegstations eene suikerfabriek aan.

De suiker is als zoodanig in de bieten aanwezig en wel opgelost in het sap, dat derhalve in de eerste plaats er uit verkregen moet worden. Daartoe handelt men in de fabrieken nog op verschillende wijzen. Vroeger werden de wortels, na ze van alle onzuiverheden door wassching en door afsnijden van de worteltjes enz. en der groene koppen bevrijd te hebben, tot moes fijn gewreven, teneinde de cellen als 't ware te openen en het sap gelegenheid te geven, hieruit te loopen. Het verkregen moes werd dan in wollen lakens tusschen blikken platen gestapeld en met behulp van hydraulische persen uitge-

perst. Dit persen moest eenige malen herhaald worden. Van de 90 0/0 sap, in de wortels voorkomende, werd in den regel op deze wijze niet meer dan 80 0/0 verkregen. De overige procenten bleven in de *persrestes (pulpe)*, de in de doeken achtergebleven koeken namelijk, die verder uit de schillen, de celstof en eenige onoplosbare eiwitstoffen bestaan. Andere wijzen om het sap te verkrijgen zijn: de zoogenaamde *centrifugen-methode*, waarbij men door middel van eene centrifugaalmachine het sap verwijdert en de *diffusie-methode*, waarbij men de suiker enz., door het uitloogen van de in schijfjes gesneden bieten in verschen toestand, verkrijgt. Deze laatste methode is thans de meest gebruikelijke. Wij kunnen hier dienaangaande echter in geene bijzonderheden treden. Op de samenstelling van de daarbij verkregen en tot veevoer gebruikte bijproducten zullen wij in het 3de deel de aandacht vestigen.

Het op deze of gene wijze verkregen sap houdt, behalve suiker, eene menigte andere stoffen opgelost, waaronder eiwitstoffen, eenige zuren en zouten de belangrijkste zijn. Voor het verwijderen dezer vreemde bestanddeelen wordt het vooreerst gekookt, waardoor de eiwitstoffen stollen; daarna voegt men kalkmelk aan de vloeistof toe, waardoor de zuren gebonden en onoplosbare kalkzouten gevormd worden. Men laat deze kalkzouten en 't gestolde eiwit bezinken en voert door de nu helder geworden en afgegoten vloeistof koolzuur om de in overmaat toegevoegde en opgeloste kalk, die met het koolzuur onoplosbare kalk vormt, neer te slaan, en door bezinken laten en afgieten der vloeistof verwijderd kan worden.

De bruin gekleurde vloeistof wordt vervolgens ingedampt en vroeger met beenderkool, thans meer met zwaveligzuur zooveel mogelijk ontleurd. Daarna laat men de suiker bij bekoeling er uit kristalliseeren. De alzoo verkregene bruine bietensuiker wordt in de raffinaderijen verder gezuiverd en naar den graad van zuivering onderscheiden in *melis* of *raffinade*, *lompsuiker*, *basterd*, *bruine*, enz. Ten slotte houdt men eene dikke vloeistof over, waaruit op de gewone wijze geene suiker meer kan worden verkregen en die bekend is onder den naam *beetwortelstroop* of *melasse*. Deze stroop, die nog eene vrij groote hoeveelheid suiker houdt opgelost en voorts een groot gedeelte van de aschbestanddeelen der beetwortels, inzonderheid potasch bevat, wordt gebruikt ter bereiding van spiritus. De daarbij verkregen spoeling heeft geene waarde als veevoeder, wel als mest. In Frankrijk wordt veel beetwortelstroop gebruikt ter bereiding van bier, elders veelvuldig tot veevoeder. Tegenwoordig wordt door bijzondere methoden ook nog suiker uit de melasse bereid.

Als bijproducten eener beetwortelsuikerfabriek worden dus verkregen: de persrestes of pulpe, (resp. centrifugen- en diffuserestes) en de beetwortelstroop, voorts nog de stroop- of schuimaarde, dat is de met koolzuur verzadigde kalk welke voor de zuivering heeft gediend en die behalve koolzure kalk, wat phosphorzuur, kali en stikstof als waardegevende bestanddeelen bevat. Zie I, bl. 425 en 451. Terwijl nu de suiker, enkel uit koolstof, waterstof en zuurstof bestaande, geene elementen bevat, die voor de bemesting waarde hebben, is dit wel het geval met de bijproducten. Worden deze naar de boerderij teruggevoerd, zoo ontvangt zij daarin, afgezien van een klein gedeelte, dat daarvan noodzakelijk bij de verschillende bewerkingen verloren gaat, de stikstof en de asch terug, die met de wortels van het land verwijderd zijn.

Voor de bepaling van het suikergehalte worden eenige bieten of gedeelten daarvan, maar altijd zoo, dat een monster verkregen wordt zooveel mogelijk gelijkvormig met het geheel, genomen, hieruit na rasping het sap geperst, en dit door toevoeging eener oplossing van loodazijn van eenige vreemde bestanddeelen (eiwitstoffen) bevrijd en geklaard. Met behulp van een zoogenaamd polarisatietoestel kan nu hierin de hoeveelheid suiker bepaald worden. Verder wordt met behulp van eenen areometer (zoogenaamde saccharimeter) het soortelijk gewicht van het versche sap bepaald.

Aangezien nu het soortelijk gewicht van het sap niet alleen afhangt van het suikergehalte maar ook van de andere daarin opgeloste stoffen, zoo wordt daardoor ten naastenbij de geheele hoeveelheid vaste stof in het sap aangegeven, en hoe meer deze van de hoeveelheid suiker verschilt, des te onzuiverder is het sap. Men is nu gewoon zuiverheidsquotient te noemen de verhouding tusschen de hoeveelheid suiker en die der vaste stof, vermenigvuldigd met 100. Is dus de hoeveelheid vaste stof door den areometer aangewezen 15 en het suikergehalte 13, dan is het zuiverheidsquotient  $\frac{13}{15} \times 100 = 86.7$ . Door vermenigvuldiging van het suikergehalte met het zuiverheidsquotient en deeling door 100, verkrijgt men dan een cijfer voor de absolute waarde van het sap. In ons geval dus  $\frac{13 \times 86.7}{100} = 11.27$ .

De wortels bestaan gewoonlijk uit 5 0/0 vaste onoplosbare stoffen en 95 0/0 sap.

Het sap is voor minstens 80 0/0 water en bevat hoogstens 20 0/0 vaste oplosbare stoffen, die in suiker en andere bestanddeelen (niet-suiker) te onderscheiden zijn. Laatstgenoemde zijn: kleurstoffen, eiwit, asparagin, glutamin, betain, organische zuren en organische zouten.

De volgende uitkomsten van een groot aantal analyses wijzen de meest voorkomende verschillen en de gemiddelde samenstelling van het sap aan.

Gehalte van het sap volgens		Gemiddeld
den saccharimeter	12.3 — 16.3	14 1)
Soortelijk gewicht	1.04979 — 1.06699	1.05700
Suiker in procenten	9.80 — 13.39	11.07 1)
Niet-suiker in procenten	2.48 — 3.45	2.94
Water in procenten	83.7 — 87.7	86.00
Zuiverheidsquotient	76.0 — 82.8	79.1

Van veel belang is het winnen van suikerbietenzaad. Er zijn weinig gewassen waarbij men zich zoo op het veredelen door eene juiste teeltkeus enz. heeft toegelegd dan juist bij dit gewas. Het komt daarbij aan zaad te telen, dat suikerrijke bieten van den gewenschten vorm en grootte levert. Daartoe is in de eerste plaats noodig, dat men deze gewenschte bieten uitzoekt en voor zaadwinning gebruikt. Het liefst neemt men deze van een grondstuk waarop gezonde bieten, rijk aan suiker, groeien. Eerst worden nu uitgezocht die, welke in vorm, bladgroei enz. het best aan het doel beantwoorden en deze

1) Deze cijfers zijn waarschijnlijk iets te laag. Gemiddeld kan men thans op een suikergehalte van 15 proc. rekenen.

afzonderlijk gekuild. Niet aan de grootste wordt daarbij de voorkeur gegeven maar hoogstens aan die van gemiddelde grootte, aangezien de eerste in den regel armer aan suiker zijn en niet meer zaad leveren. De koppen worden hiervan natuurlijk niet afgesneden maar het loof slechts afgedraaid of 5 cM. boven den kop afgesneden. Daarna worden de bieten op haar suikergehalte onderzocht, dat is uit elke biet op dezelfde plaats een kleine cilinder geboord, deze tot moes gemaakt en het uitgeperste sap gepolariseerd. De suikerrijke bieten worden nu bewaard, de andere niet ter zaadwinning gebruikt.

Soms worden de bieten voor de zaadwinning ook afzonderlijk geteeld, dat is zaad gezaaid van die wortels, welker sap in het voorjaar een suikergehalte aanwees van minstens 12 %, dit tamelijk dicht gezaaid in rijen van 25—31 cM., slechts matig gedund en de op deze wijze verkregen kleine bieten van 10—13 cM. lengte en 200—300 gr. gewicht, na eene zorgvuldige bewaring en uit-zoeking het volgende jaar op nieuw gepoot.

Voor het uitpoten der uitgezochte bieten neemt men een zonnig gelegen en goed vruchtbaar veld, dat eenigszins afgezonderd, niet in de nabijheid van andere bietenvelden ligt, om verbastering te voorkomen. Na eene deingelijke bewerking wordt het zoo noodig met phosphaten en wat chilisalpeter bemest, en de bieten op afstanden van 60 bij 80 cM. gepoot en wel zoo diep als zij ook het vorig jaar in den grond stonden. Na 1 a 2 keer behakt te zijn, aardt men ze aan. Het uitpoten moet niet te vroeg geschieden, daar de jonge uit-spruitsels gevoelig voor vorst zijn.

Het rijpen gaat zeer ongelijk, en men is genoodzaakt de rijpe stengels afzonderlijk te snijden of een tijdstip daarvoor te kiezen waarop het meeren-deel rijp is. De afgesneden stengels worden in kleine bundels gebonden en opgesteld om na te rijpen en te drogen. Het dorschen geschiedt met den vlegel, bij enkele zorgvuldig uitgezochte variëteiten worden de korrels ook met de hand afgestroopt naarmate de stengels rijp zijn. Voor het zuiveren van 't zaad, dat is het uitzoeken van de stengeldeeltes enz., is een door Röber-Söhne te Eichrodt-Eisenach uitgedacht werktuig in gebruik.

De opbrengst bedraagt per hectare 1200—3000 KG. 1 H.L. weegt 22—32 K.G. Het zaad moet op een luchtige plaats en tegen muizen beschut bewaard en dikwijls gekeerd worden. Het best geschiedt de bewaring in wijdmazige zakken, welke worden opgehangen.

### HOOFDSTUK III.

#### DE TEELT VAN PLANTEN OM DEN STENGEL, DE BLADEREN ENZ.

't Doel van de teelt der planten, die wij in dit Hoofdstuk zullen behan-delen, is nog zeer verschillend. Sommige worden tot veevoeder gebruikt en behooren dus met de hierboven vermelde Mangelwortels, Rapen enz. tot de groep voedergewassen; zij worden evenals deze door het vee der boerderij zelve veelal verbruikt en een gedeelte harer bestanddeelen komt daardoor



in den mest en daarmee op het land terug. Hiertoe behooren de verschillende klaver- en grassoorten, de Spurrie enz. Van andere planten daarentegen wordt de stengel- of bladmassa van de boerderij verwijderd; zij behooren tot de groep handelsgewassen of juist fabrieke- of nijverheidsplanten, daar hare stengels of bladeren in fabrieken bewerkt worden en de grondstof leveren voor zoogenaamde nijverheidsondernemingen. De meest belangrijke daarvan voor ons land zijn: Vlas, Hennep en Tabak. Soms neemt de landbouwer zelf een gedeelte van de daarvoor noodige bewerkingen op zich, maar met het oog op de berooving van den grond daardoor maakt dit geen verschil.

Hetzij nu tot veevoeder, 't zij als handelsgewas geteeld, in beide gevallen is of eene goede stengel- of eene goede bladmassa of beide hoofddoel. Evenwel komt het hierbij weder niet enkel op eene groote hoeveelheid maar ook op eene goede hoedanigheid aan; 't doel is dus veevoeder met veel voederwaarde, Vlas en Hennep met veel en deugdzame bast, tabaksbladen van eene goede samenstelling te telen enz. Wat hierop al van invloed kan zijn, zal bij de behandeling der teelt van de afzonderlijke gewassen blijken.

#### 1. DE TEELT VAN BLADEREN OF STENGELS TOT VERSCHILLENDE DOELEINDEN.

##### A. VLAS.

De vlasplant (*Linum usitatissimum*), Fig. 225, bezit een dunnen penwortel,



die zich slechts weinig vertakt en volgens Krafft hoogstens 14 cM. lang wordt, een stengel, die zich slechts aan den top vertakt en meestal blauwe bloemen en kleine lancetvormige bladen draagt. De vijfhoekige eierstok, die tot eene doosvrucht uitgroeit, bevat in elk hokje twee eitjes, de latere zaden; zie diagram.

Bij het Vlas, dat hier geteeld wordt, blijft die zaaddoos, als het zaad rijp is, gesloten, maar bij het in Zuid-

Fig. 225. Vlas (*Linum usitatissimum*): A, bloeiende plant; 1, Bloemtak; 2, Vrucht; 3, Diagram.

in Wurtemberg geteelde vlas springt zij open. Langenthal houdt dit zoogereinders, II. Vierde druk.

naamde „*Spring- of Klinglein*” voor eene bijzondere soort, *Linum crepitans*. Als eene bepaalde soort wordt verder beschouwd het *Overblijvend vlas*, *Linum perenne*, dat in Zuidelijk Europa hier en daar verbouwd wordt, maar voor ons land evenmin van beteekenis is. Van 't gewone Vlas onderscheidt men vooreerst winter- en zomervlas. Het wintervlas, dat vooral in Oostenrijk (Krain) wordt geteeld, staat in dezelfde betrekking tot zomervlas als wintergraan tot zomergraan; het draagt blauwe bloemen. Van het zomervlas, dat hier te lande alleen geteeld wordt, kent men hoofdzakelijk twee verscheidenheden: *blauwbloem* en *witbloem*, alzoo geheeten naar de kleur der bloemkroon. Hiervan levert het laatstgenoemde gewoonlijk meer zaad, maar in den regel niet zulk een fijnen bast op. Eene hiermede nauw verwante verscheidenheid is het *Amerikaansche* vlas, dat echter forscher is en daarom ook wel *koningsvlas* wordt geheeten. Onder koningsvlas verstaat men echter ook wel eene blauwbloeiende verscheidenheid, die forscher groeit. Nog wordt dikwijls onderscheid gemaakt tusschen *Rigaasch-*, *Zeeuwschvlas* enz., maar deze onderscheiding heeft enkel betrekking op de plaats, vanwaar het zaaizaad afkomstig is. Zie hieronder.

*Klimaat en grond.* Vlas kan op allerlei gronden, dor zand en zware klei alleen uitgezonderd, geteeld worden. In het land van Waas (Oost-Vlaanderen), dat om zijne vlasopbrengst eene Europeesche vermaardheid heeft, wordt op zandgrond, die echter uitstekend bemest is, vlas van zeer goede kwaliteit verkregen. Het beste vlas leveren evenwel de lichte klei- of kleiachtige zandgronden. Dat op lichtere zandgronden geteeld is fijn en zijdeachtig en kan ook wel lang zijn, maar is dan minder sterk; veelal is het vlas dezer gronden kort en fijn, terwijl dat op zwaardere gronden verbouwd, gewoonlijk langer maar minder fijn is.

In 't algemeen wordt Vlas in landen met een gematigd, vochtig klimaat geteeld. In droge zomers blijft het veelal te kort; warm en vochtig weer past voor dit gewas het best; nochtans gaat het onder deze omstandigheden ook niet zelden legeren, waardoor de kwaliteit aanmerkelijk benadeeld kan worden. De warmtesom voor Vlas bedraagt 1600—1850° C.

Vlas behoort tot die gewassen, welke niet te vaak op hetzelfde veld mogen terugkeeren. De Belgische vlaskweekers teelden het vroeger slechts na ommekomst van 15 a 20 jaar. Aangemoedigd door de hoogere prijzen is dit tijdstip tot 5 a 10 jaar ingekort, maar de gevolgen zijn niet achterwege gebleven, wanneer het althans waar is, 't geen beweerd wordt, dat het Belgische vlas niet meer zoo goed is als voorheen. Ook in sommige streken van Nederland moet dit het geval zijn en aldaar niet zooveel meer verbouwd worden en kunnen worden als vroeger. Friesland, Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Brabant behooren echter nog tot de meest vlasbouwende provinciën, evenals 30 a 40 jaar geleden. In Zeeland is de teelt vrij regelmatig toegenomen tot 1890, toen gedaald; in Friesland ook van 1860 tot 1880, toen echter aanmerkelijk gedaald, zoodat zij thans ongeveer de helft van den omvang heeft als 50 jaar geleden; in Noord-Brabant en Zuid-Holland, waar de teelt zich iets uitgebreid van 1850—1870 tot 3926 en 2915 HA gemiddeld per jaar, is zij langzamerhand gedaald tot 731 en 513 HA. in 1898, evenals in Noord-Holland, waar van '60—'70 gemiddeld 2710 HA. daarmede bebouwd waren en in 1898 niet

meer dan 38 HA.; in Groningen daarentegen, waar 30 a 40 jaar geleden slechts 360 HA. gemiddeld jaarlijks werd geteeld, had men in 1898 niet minder dan 2618 HA. vlas. Behalve eenige honderden hectaren in Limburg, Gelderland en Overijsel is de teelt in de andere provinciën van geringe betekenis<sup>1)</sup>. Nederland voert meer vlas uit dan in: in 1898 voor eene waarde van bijna 9 millioen vlasstroo en ruim 3 millioen ruw vlas.

De reden, waarom het Vlas niet te vaak op hetzelfde veld mag terugkeeren, is niet met zekerheid bekend. Het feit schijnt echter voldoende bewezen te zijn, en nu moge men in streken, waar vlas nog weinig verbouwd is geworden, het met voordeel in een betrekkelijk korten tijd op 't zelfde veld kunnen doen terugkeeren, in 't algemeen verdient dat geene aanbeveling, maar is het beter slechts om de 10 of meer jaar vlas op 't zelfde land te bouwen.

Vlas wordt geteeld na witte Klaver, na Tarwe, Haver of Rogge, soms ook na hakvruchten of op gescheurd grasland, in België ook na Hennep. In 't algemeen past zij het best op een niet te veel uitgeputten, maar niet te versch bemesten grond, die zoo veel mogelijk vrij van wortelonkruiden moet zijn en is een uitstekend gewas om witte Klaver daarin te zaaien.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Omtrent de ziekten in 't Vlas is nog weinig met zekerheid bekend. In België verstaat men onder den naam van *brand* eene ziekte, waarbij de top des stengels zwart of bruin wordt en het onderdeel te vroeg eene gele kleur aanneemt en waardoor het vlas zeer onsterk wordt. Het te zwaar bemesten met stikstofhoudenden mest en het te vaak terugkeeren van vlas op 't zelfde veld worden als bevorderlijk voor deze ziekte beschouwd, die, ook onder den naam van *vlasroest* bekend, volgens Sorauer moet worden toegeschreven aan een schimmelplantje, de *Melampsora lini* Desm. Eene andere, gewoonlijk meer plaatselijk in een veld voorkomende ziekte is bij de vlaskwekers bekend onder den naam van *kouden brand*; de oorzaak is niet met zekerheid bekend, maar moet waarschijnlijk eveneens aan een organisme worden toegeschreven. Door veel afwisselend weer (misschien ook door roest) ontstaat zoogenaamd „dood” in het Vlas<sup>2)</sup>. De zoogenaamde *zwarte* of *kwade koppen* of *knoppen*, eene ziekte, waarbij de top des stengels van het nog groeiende Vlas afsterft, wordt volgens Burgerhoudt door een insect veroorzaakt, in Zeeland *houden* of *onweersbeestjes* geheeten, waarschijnlijk de vlasblaaspoot (*Thrips Lini* Ladureau) of een rupsje, *Sciaphila Wahlbommiana*. De kwade koppen zijn van zeer nadeeligen invloed op de hoedanigheid van 't Vlas, daar de stengel niet doorschiet maar zich althans bij gunstig weer vertakt.

Vlas wordt bovendien aangetast door eene woekerplant, het *vlaswarkruid* (*Cuscuta epilinum* Weihe), dat zich rondom de vlasstengels slingert en zich daarmede voedt. Vergelijk hieronder het Warkruid der Klaver.

Schadelijke insecten voor Vlas zijn: de rups van den *gamma*vliinder (*Plusia gamma* D.), die zich met den stengel en de bladeren voedt en zich ten slotte in den top der vlasstengels inspint en zich verpopt; de larve eener bladwesp (*Athalia spinarum* F.), bl. 295, voedt zich eveneens van den stengel en de

<sup>1)</sup> Zie verder de uitgebreidheid der teelt van Vlas en Hennep op bl. 333.

<sup>2)</sup> Zie over Brand in Vlas: *Tijdschrift voor Landbouwkunde*, I, bl. 298, *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1893, bl. 59 en *Tijdschrift voor Plantenziekten*, 1901.

bladeren, terwijl de jonge planten niet zelden veel van de aardvloo, bl. 213, de wortels soms van den engerling, aardrupsen en de veenmol, bl. 155, te lijden hebben en de rups van den vlasbladroller, *Conchylis epilimana* Zell, zich soms van de zaadjes in de doosvruchten voedt.

*De teelt.* Klaver- en grasland, waarop vlas geteeld zal worden, pleegt men in den herfst reeds te ploegen (tweevoren) en daarna des voorjaars, als de grond droog geworden is, vóór het zaaien, fijn te eggen. Stoppellanden worden veelal op gelijke wijze behandeld, vooral als de grond min of meer kleiachtig is en er veel onkruidzaden in aanwezig zijn. Des voorjaars bewerkt men zulke landen ook nog wel met den cultivator of met de beitelegge. Lichtere en vooral de min of meer slempige gronden worden liever des voorjaars geploegd, maar dan zeer ondiep, het best b.v. met een drieschaar, ook wanneer zij deze hoofdbewerking reeds in den voorafgaanden herfst ontvingen. Men is dan zekerder, dat het gezaaide vlaszaad goed en gelijkmatig ontkiemt; evenwel bekomt men daardoor gewoonlijk meer opslag van onkruidzaad en dient derhalve meer zorg aan het wieden te besteden. In 't algemeen moet men trachten bij 't bewerken van het land voor Vlas, het zoo vlak mogelijk te krijgen.

Eene gewone bemesting met stalmest past voor Vlas veelal niet. Het wordt daardoor niet zelden te geil en te ongelijk en een der eerste vereischten voor een goed vlasgewas is gelijkheid. Beter zijn bemestingen met gier, gier met raapkoeken, compost enz.

Omtrent den invloed eener bemesting met kunstmest op de hoeveelheid en hoedanigheid van den bast enz. bestaat nog veel onzeker. Volgens Fleischmann en Nessler gaat eene bemesting met keukenzout het houderig worden der stengels tegen en bekomt men eene grootere hoeveelheid en fijnere bastvezels. Daarmede in verband staat misschien het feit, dat de pas aan de zee ontwoekerde polders door de vlaskweekers zeer gewild zijn. Volgens Schischkin geeft eene bemesting met chloorkalium of geconcentreerde kalimest, I, bl. 423, de fijnste en langste vlasstengels, terwijl bij eene bemesting met phosphorzuren kalk de kortste en grofste vezels verkregen worden. Ook carnallit wordt thans aanbevolen.

Van het vlaszaad, gewoonlijk lijnzaad geheeten, onderscheidt men verschillende soorten. *Tonzaad* noemt men het uit de Oostzee in tonnen aangevoerde, naar de plaats van afkomst nog onderscheiden als Rigaasch, Pirnausch, Draboffzaad enz. *Enterzaad* (in Groningen en Friesland), *revelaar* (in Holland en Zeeland), *lin après tonne* (Frankrijk) of het Deutsche *Königs-* of *Rosenlein* is zaad van vlas, dat hier één jaar (van tonzaad) verbouwd is en *twinterzaad* of *revelaar-kind* (in Holland) zaad van vlas hier twee jaar geteeld. Veelal wordt voor zaaizaad aan enter- of twinterzaad de voorkeur gegeven boven tonzaad en het zaad van Vlas, dat hier langer dan 2 jaar geteeld is. Volgens Krafft geeft overjarig zaad eene grootere opbrengst dan nieuw. De oorzaak daarvan zou gelegen zijn in het droger zijn van het eerstgenoemde; door eene kunstmatige droging, bij eene temperatuur van 30°, kan men, volgens proeven van Pietrusky, de qualiteit van versch zaaizaad daarom ook verbeteren.

Dat men overigens vooral bij het koopen van 't zaaizaad — en het is een voornaam handelsartikel — op goede qualiteit, bl. 17, dient te letten, ligt in

den aard der zaak. Inzonderheid moet daarbij op gelijkheid ook van de dikte der korrels acht gegeven worden.

Het zaaien heeft veelal in Maart of April plaats en moet, ook al om een gelijk gewas te bekomen, met veel zorg geschieden. Men zaait het op het goed fijn geëgde land uit de hand, waartoe veel oefening noodig is; het zaaien met eene machine, bl. 34, verdient daarom in den regel de voorkeur. De hoeveelheid zaad is verschillend naardat men de teelt van de stengels of ook en vooral het winnen van zaad op het oog heeft. In het eerste geval zaait men dik, 3 a 4 hectoliter op de hectare, in het laatste geval dun, 1 a 2 hectoliter; nog dichter wordt bij het geraamde vlas (zie hieronder) gezaaid. Het zaaizaad wordt slechts dun ingeëgd, vergelijk bl. 44; daarna rolt men om het gelijk opkomen van 't gewas te bevorderen en het bovenste aardlaagje meer vochtig te houden.

Om het onkruid meester te blijven moet veelal één- of meermalen gewied worden. Meer zorg vereischt het zoogenaamde geraamde vlas, dat in sommige streken van België voor het verkrijgen van zeer fijn vlas geteeld en daartoe zeer dicht gezaaid wordt. Na het wieden, dat op gelijke wijze als het niet geraamde vlas maar met meer voorzichtigheid geschiedt, plaatst men hierin, op afstanden van ongeveer 1 meter, kleine staken van 16—60 cM. lengte, waarover men sparren met touw vastbindt. Op de sparren worden kleine stokjes gelegd, die alzoo een netwerk vormen, welke de planten, die wegens het dichte zaaien zeer dun en tener blijven, tegen het omvallen beschermen.

De tijd van oogsten is niet altijd gelijk; hij hangt af van de hoedanigheid van 't vlas, gelijk die geworden is tengevolge van het meer of minder dicht zaaien, maar ook tengevolge van de weersgesteldheid. Meestal wenscht men zoowel zaad als bast te bekomen en wordt met den oogst begonnen, zoodra het zaad eenigszins bruin en het onderdeel des stengels geel begint te worden. Is echter de bast bijzonder goed geworden, zoo bekommert men zich minder om het zaad en oogst vroeger; kan niet op eene bijzonder goede kwaliteit van bast maar wel op goed zaad gerekend worden, zoo laat men dit rijper worden en vangt wat later aan met oogsten.

Vlas wordt niet gezeit of gemaaid, maar geplukt of getrokken door een zeker aantal stengels beneden de zaaddoozen aan te vatten en uit te trekken; de stengels worden daarbij in kleine schoofjes (*schranken*) gelegd, die men vervolgens bindt en in kleine hokken tegen elkander opzet. Eenigszins droog geworden, worden de zaaddoozen (*knoppen*) van de stengels afgetrokken (*afgerepeld*), waartoe men zich van den *repel* bedient, zijnde een op eene bank bevestigd blok hout, dat in zijn midden 25—28 loodrechte en evenwijdig aan elkaar geplaatste ijzeren tanden draagt. Het vlas lang op den bodem ter droging te laten staan is niet gewenscht, daar de bast dan meer of min aan vastheid, kleur en glans verliest. Aanbeveling verdient het de stengels reeds bij het uittrekken eenigszins te sorteeren; onkruid mag niet in de bundels komen.

De zaaddoozen worden verder zoo noodig op een kleed in de zon gedroogd en later in huis afgedorscht enz., terwijl de stengels (*vlasstroo*) dadelijk als groen vlas geroot worden of verder gedroogd en voorloopig in eene schuur of mijt bewaard worden. Of ook bergt men het goed droog geworden vlas wel

ongerepeld in eene schuur of mijt, om de vrucht des winters er van af te scheiden. De alzoo bewaarde vlasstengels nemen langzamerhand eene donker-grijze kleur aan.

In sommige provinciën, waar geen of minder goed rootwater voorhanden is (Groningen, Noord-Holland en Zeeland), wordt veel vlas door Zuidhollanders en Belgen opgekocht, die het in zijn geheel naar elders vervoeren.

De landbouwers in genoemde provinciën verhuren ook niet zelden land voor vlas, 't zij aan genoemde Zuidhollanders of Belgen, 't zij aan de vlasfabrikanten uit de buurt. Zij maken dan het land voor het zaaien gereed en moeten later het vlas naar de naastbijzijnde haven of het dichtstbijzijnde station vervoeren. Al het overige (zaaizaad en 't zaaien, wieden, trekken enz.) is voor rekening van den huurder, die aan den eigenaar 300 a 350 gulden huur per hectare betaalt. De productiekosten zijn dus aanzienlijk.

Eene hectare levert gewoonlijk 2000—5000 KG. ruw vlas op en 8—16 hectoliter zaad. Daar volgens Karmarsch 100 KG. ruw vlas van 12—18 of gemiddeld 15 KG. gezwingeld vlas geeft, wordt de opbrengst 300—750 KG. gezwingeld vlas of 90—230 bundels van 3.2 KG. of 100—250 steen van 2.8 KG.

Volgens Richards bekomt men van 1000 KG. gerepeld droog vlas bij het roten in water:

625—728 KG.	na het roten gedroogde stoppels.
353—411 KG.	tweemaal gebrakt vlas.
217 KG.	gezwingeld vlas en 25 KG. heede.
164 "	1 maal gehekeld vlas en 48 KG. heede.
119 "	2 " " " " 39 " "
92 "	3 " " " " 24 " "
85 "	4 " " " " 6 " "
82 "	5 " " " " 3 " "
78 "	6 " " " " 3 " "

*Gebruik der producten.* Vlas- of lijnzaad wordt, in zoover het niet voor zaaizaad geschikt of benoodigd is, voor een gedeelte direct tot veevoeder gebruikt, voor het grootste gedeelte echter evenals andere oliezaden geslagen, ter bekoming van de daarin bevatte lijnolie. 1 hectoliter zaad levert ongeveer 20 liter olie en 45 a 50 lijnkoeken van 1 KG. De olie dient hoofdzakelijk ter bereiding van vernissen, van de zoogenaamde schilders-verfstoffen en van drukinkt; de koeken vormen een uitstekend veevoeder.

Het vlasstroo levert, gelijk bekend is, de grondstof voor het linnen garen, waaruit de zoogenaamde linnen goederen (*gewoon lijnwaad, batist, kamerdoek* enz.) geweven worden. Slechts 20—30 van de honderd deelen vlasstroo is spinbaar; het zijn namelijk de bastvezels, welke in eene laag tusschen de schors en het hout der stengels gelegen zijn. Vergelijk I, bl. 184, Fig. 56 en 61. Deze vezels bestaan uit 8—10 cM. lange en  $\frac{1}{130}$  tot  $\frac{1}{45}$  mM. dikke cellen, die met hare puntige uiteinden langs elkander loopen (zie Fig. 56, *bb*) en door eene gom- of kleefstofachtige zelfstandigheid tot 6 a 7 dM. lange draden (vezels) verbonden zijn.

Teneinde deze vezels van het hout en de schors te bevrijden en geschikt te maken om gesponnen te worden, moeten de stengels verschillende bewer-

kingen ondergaan, die voor een deel door den landbouwer zelf of in bepaalde fabrieken, de zoogenaamde vlasfabrieken, worden verricht. Deze bewerkingen zijn:

a. *Het roten.* De vlasvezels zijn onderling en met de schors en het hout door gom- en kleefstofachtige stoffen en voorts door parenchymweefsel, I, bl. 186, vereenigd. Het roten nu heeft ten doel deze te verwijderen en te maken, dat de vezels gemakkelijk van elkander en van de schors en het hout loslaten, zonder dat zij zelve veel van hare vastheid verliezen en de volgende bewerkingen zonder veel nadeel kunnen ondergaan.

De meest gewone wijze van roten is de *waterrotting*. De tot kleine schooven (*bundels* of *booten*) vereenigde stengels worden in den nazomer of in 't voorjaar in stilstaand of stroomend water gelegd en door zware voorwerpen (vaten met water gevuld, met steenen of aarde gevulde bakken enz.) onder den waterspiegel gehouden, totdat de stoffen, die de vezels aan elkander verbinden, verrot (in vluchtige of oplosbare stoffen veranderd) of opgelost zijn en de vezels zelve gemakkelijk van het hout loslaten. Zout of brak en veel ijzerhoudend water past voor het roten niet. Vlas in eerstgenoemd water geroot, droogt moeilijk, in 't laatstvermelde gaat het roten langzaam en bekomt het vlas eene gele kleur, waarvan het moeilijk weder bevrijd kan worden.

Sommigen geven aan het roten in stilstaand water, anderen aan dat in stroomend water de voorkeur. Het laatste, vooral in West-Vlaanderen in gebruik, waar het water van de Lys daartoe eene goede gelegenheid geeft en waarbij men het vlas, om het bijeen te houden, in een houten raam stoeit, levert weliswaar sterker vlas van eene wittere kleur, maar het moet minder zacht en niet zoo fijn van draad zijn als het in stilstaand water gerote<sup>1)</sup>. In Oost-Vlaanderen, waar het roten veelal in stilstaand water geschiedt, legt men de daarvoor bestemde slooten of kuilen (*rootkuilen*) wel in de nabijheid van elzenboomen aan of werpt er elzenbladen of papaverbloemen in. Men beweert dat het vlas daardoor eene schoone kleur bekomt en de maden van insecten, die zich soms in het vlas vertoonen en dit bederven, er door afgehouden worden. Het werpen van slib op het vlas uit den bodem der rootkuilen, 't welk men hier ook somtijds voor de kleuring doet, moet roten goed zijn. Het water wordt in deze putten ingelaten (gepompt of gemalen) en na het roten weder uitgelaten. Niet voordat het water helder is geworden, wordt het vlas in de kuilen geplaatst en daar het bovenste water warmer is en het roten hier derhalve sneller geschiedt, bij voorkeur met het topeind, dat niet zoo snel root als het worteleind, naar boven, in een loodrechten of een weinig schuinschen stand. Het vlas moet hoogstens met 2 a 3 centimeter water bedekt zijn.

Het water in de kuilen neemt na eenigen tijd een bruinachtige kleur aan en verspreidt een hoogst onaangename reuk. Behalve zwavelwaterstof enz. is hierbij kennelijk de reuk van boterzuur te bespeuren. Eene gasontwikkeling geeft aan de bundels de neiging om boven het water te rijzen. Zoodra dit rijzen ophoudt, gewoonlijk na 5 tot 14 dagen, naardat het weer meer of minder warm is (in stroomend water gewoonlijk iets later), moet er dagelijks één- of tweemaal onderzocht worden, of de rotting ver genoeg gevorderd is,

<sup>1)</sup> Verhandeling over Vlaskweek in *Bibliotheek voor den Landbouw*.

dat het vlas uit het water genomen kan worden. Om dit te onderzoeken, neemt men eenige stengels uit de bossen en breekt ze op eenige plaatsen door. Kunnen dan de gebroken stukken van den inwendigen houten koker (pijp of stoppel) uit den bast getrokken worden of ook: laten de vezels langs den geheelen stengel zonder moeite los, zoo acht men de roting voldoende. Er is echter veel ondervinding noodig om dit einde juist te beoordeelen, aangezien ook de fijnheid der vezels daarbij in aanmerking genomen moet worden. Elke partij vlas moet veelal op zich zelve beoordeeld worden. Alvorens met het roten te beginnen, maakt de rootbaas daaarom een plan, hoe hij meent dat eene partij het best behandeld wordt. Ook wordt het vlas met het oog daarop wel gesorteerd.

Na het roten plaatst men het vlas in kegelvormige hoopen, slechts bij den top samengebonden, ter droging op het veld. Het gewichtsverlies door het roten bedraagt 20—35 0/0. Zie bl. 326.

Soms wordt tweemaal, ja driemaal geroot, dat is, men haalt het vlas, wanneer het eenige roting ondergaan heeft, uit het water, droogt het en herhaalt de bewerking na eenigen tijd weder (Kortrijksche methode). Men beweert, dat het vlas op deze wijze meer glans en zachtheid bekomt. In sommige landen past men ook de zoogenaamde *gemengde* roting toe, dat is, men wacht niet met het uithalen uit 't water, totdat het vlas geheel geroot is, maar brengt het vóór dien tijd op het veld, om het door de hieronder te vermelden dauwrotting de gewenschte verandering verder te doen ondergaan.

Aan het roten van vlas in water zijn, ofschoon men zijn doel daardoor zeer goed bereikt, wel bezwaren verbonden. Zoo wordt de lucht in den omtrek met stinkende gassen bezwangerd en het water voor 't onderhoud van het leven der visschen bedorven. Is het vlas genoeg geroot, dan moet het gedroogd worden; door de ongunstige weersgesteldheid blijft het dan soms te lang vochtig en gaat voort met rotten, waardoor de vezels van hare sterkte verliezen. Maar bovenal: niet overal is genoeg of geschikt rootwater voorhanden.

Herhaaldelijk heeft men daarom getracht het vlas op eene andere wijze te laten roten of de vezels door andere middelen van de schors en het hout te bevrijden. Daar waar geen geschikt rootwater voorhanden is, wordt soms de *dauwrotting* toegepast, waarbij de vooraf gedroogde stengels op het veld (grasland of stoppels) dun uitgespreid worden en onder den invloed van den dampkring en het afwisselend vochtig zijn (door dauw en regen) en droogte de gewenschte verandering ondergaan. Valt er gedurende den roottijd (in het najaar of voorjaar) niet genoeg water, dan worden de stengels nat gehouden door ze vlijtig te begieten en om de roting meer gelijkmatig te doen plaats hebben, van tijd tot tijd gekeerd. Maar het vlas op deze wijze geroot is veelal van verschillende kleur en hoedanigheid en daardoor van geringer waarde dan het op de gewone wijze gerote. De dauwrotting verdient dus in het algemeen geene aanbeveling.

Verschillende pogingen om de vezels door behandeling met kaliloog en verdund zwavelzuur te ontbinden, hebben tot geen gewenscht resultaat geleid. Meer succes hebben de proeven om de vlasstengels door middel van *warm water* of *stoom* de gewenschte verandering te doen ondergaan, gehad. Deze methode naar den uitvinder die van Schenk geheeten, is o. a. in Engeland,



in België en ook in ons land wel eens in toepassing gebracht. Daarbij plaatst men het vlas loodrecht of een weinig schuins in houten of ijzeren kuipen en houdt ze door een houten latwerk steeds onder water. Eenige dezer kuipen plaatst men in rijen in eene loods en leidt nu door de buizen zooveel koud water en stoom toe, dat het vlas goed onder het water bedolven is en het geheel eene temperatuur van ongeveer 25° C. aangenomen heeft. Bij deze temperatuur is het roten meestal in 4 dagen afgeloopen (bij eene hoogere temperatuur nog sneller, maar de vezels worden in dit geval te ruw en hard). Is het vlas voldoende geroot, zoo wordt het uit de kuipen genomen, afgespoeld en daarna 24 a 30 uur op het veld uitgespreid en tusschenbeide éénmaal gekeerd; het wordt daardoor lichter van kleur; men kan het later beter verwerken, en het levert eene fijnere en zachtere vezelstof op. Min of meer bedroogd (bij veel droogte is 't wellicht goed het, op 't land liggende, te begieten met water), wordt het aan hokken gezet en zooveel mogelijk aan de lucht verder gedroogd. Het kunstmatig drogen met warme lucht of stoom zou te duur worden, wegens de daarvoor noodige localen en brandstof<sup>1)</sup>.

b. Het *braken* of *breken*. Deze bewerking heeft ten doel het inwendige hout of de pijp der stengels te breken. 't Is van belang dat het vlas daarbij goed droog zij, aangezien het, mits goed geroot, dan brosser is. Soms wordt het daarvoor opzettelijk gedroogd: in de zon, op eene eest of in droogvertrekken, door stoom of heete lucht niet boven de 40° verhit en goed geventileerd. Vóór het braken laat men het echter eenigen tijd afkoelen, wijl het anders te bros zou zijn.

Men onderscheidt *handbraken* en *braakmachines*. De eerste, bij de vlasbewerking in het klein in gebruik, bestaan uit twee loodrechte onderling verbonden stijlen, aan wier boveinde zich 3 a 4 op den kant staande plankjes bevinden, die van boven mesvormig afgewerkt zijn en een onderlingen afstand van ongeveer 2.5 cM. bezitten. In deze tusschenruimten passen een 2 a 3tal dergelijke mesvormig afgewerkte plankjes, die samen verbonden, aan het eene einde van een handvatstel en aan het andere einde van eene pen voorzien, met eerstgenoemden toestel draaibaar verbonden zijn, of men verbindt daarmede op gelijke wijze een blok hout, aan welks onderzijde 2 a 3 smalle ribben (messen) afgewerkt zijn, welke in de bovengenoemde tusschenruimten passen. Bij het gebruik van dit werktuig vatten de arbeider of de arbeidster een bos vlas bij het topeinde in de linkerhand, leggen het worteleind op de onderste messen en terwijl zij, de bovenste messen bij het handvatstel aangrijpende, deze op en neer bewegen, schuiven zij telkens de bossen een weinig vooruit en breken of knikken de vlasstengels daardoor op verschillende plaatsen. Daarna wordt het worteleind in de hand genomen en het topeinde gebraakt.

Veel eenvoudiger en veel minder tijdrovend is het braken met eene machine, die uit eenige paren geribde rollen bestaat, welke door middel van een rosmolen, eene stoommachine of ook met de hand rondgedraaid worden, en waartusschen het vlas wordt doorgevoerd. 't Getal ribben dezer paren rollen,

<sup>1)</sup> D. Grothe, *Mechanische Technologie*. Mogelijk dat een nauwkeurig bacteriologisch onderzoek en eene biologische roting, op eene dergelijke wijze als de biologische reiniging van faecaliën- en ander vuil houdend spoelwater hier uitkomst kan geven.

alsmede hare snelheid is verschillend. Het paar waar het vlas het eerst doorgevoerd wordt, bezit het geringste aantal ribben en de grootste snelheid, van de opvolgende paren neemt het getal ribben toe en hunne snelheid af. Dientengevolge breekt het vlas bij den doorgang op verschillende plaatsen en valt het hout reeds gedeeltelijk af.

Soms worden de stengels vóór of na het braken nog met een zwaren houten hamer (*beuker*) geklopt om het hout in de lengte te splitsen en de bastvezels te splitsen.

c. Het *zwingelen* en *opmaken* van 't vlas. Het zwingelen — naar een werktuig vroeger daarvoor in gebruik, heet deze bewerking ook slijpen of sliepen — heeft ten doel alle houtachtige deelen (*schewen*) te verwijderen. De korte vezels (*werk*), die hierbij tevens afvallen, dragen den naam van *snuit*. Men gebruikt daartoe òf de *zwingelplank* (*zwingelbord* of *zwingelstok*) en het *zwingelmes* òf eene *zwingelmachine*. Eerstgenoemd werktuig bestaat uit een 12 d.M. hooge plank van beukenhout, op een voetstuk bevestigd en van boven of op zij van eene kerf voorzien. In deze kerf hangt men een handvol gebrakt vlas, houdt het eene eind met de linkerhand vast en slaat nu het zwingelmes, insgelijks van hout, 5 a 6 d.M. lang en ongeveer 2 d.M. breed, tegen het vrije uiteinde dicht langs de zwingelplank en verwijdert alzoo de schewen. Eene zwingelmachine werkt op gelijke wijze, maar daarbij worden de houten messen, aan eene as bevestigd, die door een rosmolen of op eene andere wijze snel rondgedraaid wordt, langs het zwingelbord gevoerd. De werkman heeft hierbij niets anders te doen dan het vlas bij kleine hoeveelheden onder het bereik dezer messen, die met eene snelheid van 150 a 200 omwentelingen in de minuut ronddraaien, in de kerf op het zwingelbord te brengen, totdat alle schewen weggeslagen zijn. Meestal wordt het vlas met eene machine tweemaal gezwingeld (*ruw-* en *schoonzwingelen*). Volgens Grothe kunnen drie werklieden, één voor het ruw- en twee voor het schoonzwingelen met eene machine dagelijks 25—40 KG. gezwingeld vlas leveren; terwijl één persoon met het zwingelmes, uit de hand, niet meer dan 5 KG. kan bewerken.

Het gezwingeld vlas wordt veelal in den handel gebracht, hetzij door den landbouwer 't zij door den vlasfabrikant. Het moet echter na het zwingelen nog *opgemaakt* worden, dat is, de vezels moeten gladgestreken en in bossen worden gebonden. Tot eerstgenoemd doeleinde dient het *ribben* en het *schuren*. Bij het ribben legt men een handvol vlas op een stuk leer (*riblap*) of op een kussen en strijkt nu met een stomp mes de nog aanhangende houtdeelen weg, verdeelt de vezels en brengt ze in dezelfde richting. Het schuren van het vlas bestaat daarin, dat men een handvol vlas bij herhaling over den scherpen rand eener plank, die met ijzer beslagen is (*schuurbok*), trekt. De aldus behandelde bossen worden nu eenigszins gedraaid, dubbel gevouwen en de eene helft om de andere gedraaid en zoo een samenhangende bos (*popje*) verkregen. Een zevental popjes, elk van ongeveer 4 hectogram, vormen een *bundel* of *steen* = 2.8 KG. = 6 Eng. pond. In Groningen en Friesland wordt het gezwingeld vlas in bundels van 3.2 KG., elders ook wel van 3 KG. in den handel gebracht. Volgens Grothe moet goed gezwingeld vlas zijn: „sterk van lint, zacht en lenig op het gevoel; de vezels mogen geen knopen of lissen vertoonen, en in de volle lengte als fijne draden vrij naar beneden

hangen; zij moeten vervolgens vrij zijn van schewen, geen wollig of harig aanzien bezitten, dat verdeelingen of splitsingen zou verraden, en eindelijk een eigenaardigen, zoogenaamden vlasreuk hebben”.

d. De *overige bewerkingen, welke het vlas ondergaat*. Alvorens gesponnen te kunnen worden, moet het vlas nog eenige bewerkingen ondergaan, die ons, evenals het spinnen en weven zelf, ten duidelijkste doen zien, van welk belang het is dat de vlasvezels zooveel mogelijk van gelijke hoedanigheid zijn.

Het *hekelen*, 't welk in het klein geschiedt door het vlas te trekken tusschen eene menigte spitse ijzeren tanden, die op een bord op korten afstand van elkander bevestigd zijn, en in het groot door bepaalde hekelmachines, heeft ten doel om de nog aanwezige schewen te verwijderen en de nog tot een lint verbonden bastcellen te splitsen en te verdeelen; de lange en gladde vezels gaan ten slotte alleen tusschen de pennen door en leveren het *gehekeld vlas*, terwijl de kortere vezels en de afgescheurde einden in den hekel blijven zitten en het zoogenaamde *werk* of de *heede* leveren. Beide worden afzonderlijk gesponnen.

Het moet nu duidelijk wezen, dat, hoe gelijker, inzonderheid hoe meer gelijk van sterkte de vezels zijn en hoe meer gelijkmatig zij bij het zwingelen en opmaken gelegd zijn, des te minder zij bij het hekelen afbreken, des te meer gehekeld vlas en des te minder werk verkregen zal worden. Bij langvezelig vlas worden de vlasbossen vóór het hekelen soms middendoor gescheurd en de afgescheurde einden afzonderlijk bewerkt, teneinde daardoor eene betere sorteering te verkrijgen, daar de topeinden der bossen het slechtste en de middeleinden het beste vlas opleveren. Volgens Grothe bekomt men bij goed gebraakt en gezwingeld vlas van 35—45 0/0 werk, bij slechtere soorten soms 60 0/0.

Het gehekeld vlas kan nu met een gewoon handspinnewiel gesponnen worden, maar bij het machinaal spinnen in eene zoogenaamde machinale vlasspinnerij worden de vezels eerst tot een samenhangenden band vereenigd, die vervolgens gedoubleerd en weder uitgetrokken, en daarna eerst tot een grof garen en eindelijk tot fijn garen gesponnen wordt. Het doel van eerstgenoemde bewerkingen is een band van zooveel mogelijk gelijke samenstelling te bekomen, teneinde daarvan eenen draad van gelijke dikte en sterkte te kunnen spinnen. Ook van het werk wordt garen gesponnen, maar dit vereischt uit den aard der zaak meer voorbereiding.

#### B. HENNEP (*CANNABIS SATIVA*).

Hennep, Fig. 226, onderscheidt zich van de andere kruidachtige cultuurgewassen op het eerste gezicht door hare aanzienlijke grootte, die soms 2 meter bedraagt. Zij wordt bovendien door haren rechtopgaanden, weinig vertakten stengel en hare handvormig samengestelde bladen gemakkelijk herkend; zij is met een stevigen penwortel, I, bl. 441, in den grond bevestigd. Men onderscheidt bij de Hennep, evenals bij de Hop — met welke plant zij ook door andere kenmerken, inzonderheid door de samenstelling der bloemen nauw verwant is — mannelijke en vrouwelijke planten. Zij is dus evenals deze tweehuizig. De planten met meeldraadbloemen, de mannelijke, gewoonlijk

*gellingen* geheeten, Fig. 227, 1, zijn grooter en in den regel 4 weken eerder rijp dan de planten met stamperbloemen, de vrouwelijke, veelal *zaailingen*



Fig. 226. Bloeiende hennepplanten, links eene vrouwelijke, rechts eene mannelijke.

geheeten, Fig. 227, 2. Of een hennepzaadje een zaailing of een gelling zal voortbrengen, kan uit hare kenmerken niet opgemaakt worden. Ook is het niet mogelijk door bijzondere maatregelen bij de teelt op het voortbrengen van meer of minder mannelijke of vrouwelijke planten te werken. Gemiddeld treft men in een hennepveld meer zaailingen dan gellingen aan <sup>1)</sup>.

Er komen ook van deze plant eenige verscheidenheden voor, die evenwel niet zeer constant zijn. Daaronder munt de zoogenaamde reuzenhennep door zijne aanzienlijke grootte, tot 3 meter, uit.

*Klimaat en grond.* Hennep houdt over 't geheel van iets droger en warmer klimaat dan Vlas. Zij is zeer gevoelig voor nachtvorsten en kan derhalve eerst laat in het voorjaar, gewoonlijk Mei, gezaaid

worden. Ook om deze reden past zij wel op gronden, die wegens hunne vochtige ligging des voorjaars te laat opdrogen om met een ander gewas be-



Fig. 227. Hennep (*Cannabis sativa*). 1, Gedeelte van den stengel der bloeiende mannelijke plant; 2, Idem van de vrouwelijke plant; 3, mannelijke bloem; 4, vrouwelijke bloem; 5, zaad; 3, 4 en 5 zijn vergroot.

zaaid te kunnen worden. Pas drooggelegde gronden met veel humus vermengd, gescheurde graslanden, in 't algemeen niet te droge maar losse gronden, zijn

<sup>1)</sup> Fühling's *Landw. Zeit.* 1877, S. 881.

voor de hennep-teelt het meest geschikt. Zij wordt in bijna alle landen van Europa en ook in Amerika geteeld. De verbouw in Nederland bepaalt zich tot enkele streken in Zuid-Holland (Krimpener- en Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden) en Noord-Brabant (Oudheusden en Elshout) door kleinere landbouwers en huurders of veehouders, die enkele akkers met dit gewas bezaaien. De teelt neemt echter langzamerhand af of heeft, zooals in de provinciën Utrecht (Lopikerwaard), Gelderland (Wamel) en Limburg, waar zij trouwens vroeger slechts enkele hectares besloeg, geheel opgehouden wegens uitbreiding van den verbouw van andere gewassen (aardappelen en suikerbieten) of wegens betere bemesting van het weiland, zoodat geen mest voor de hennep, waarvan de prijs zeer gedaald is, overblijft. In Noord-Holland werden in 1879 25 hectaren en in Overijssel en Drente een paar hectaren als proef verbouwd<sup>1)</sup>. Gewoonlijk voeren wij voor ongeveer 4 millioen gulden aan ruwe hennep en hennepstroo meer in- dan uit; aan werk werd in 1886 voor ruim 90000 meer uit- dan ingevoerd. De landbouwers in Zuid-Holland (Krimpenerwaard) die eenig bouwland hebben, lieten, een 20tal jaren geleden, bijna algemeen de hennep met aardappelen afwisselen, thans worden op dit bouwland of uitsluitend aardappelen of aardappelen en bieten of aardappelen, bieten en hennep en nog slechts door enkelen aardappelen en hennep verbouwd. Overigens is het een gewas, geschikt op nieuw aangelegd bouwland en na Klaver en eene goede voorvrucht voor Tarwe en Vlas.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Het meest schadelijk voor Hennep zijn een paar woekerplanten: de *bremraap* (*Orobanche ramosa* L.) en het *warkruid* (*Cuscuta Europaea*), vergelijk bl. 235. Als schadelijke dieren zijn bekend: de *vlavink* (*Fringilla cannabina*), in Duitschland daarom *Hänfing* geheeten, *engerlingen* en de rupsen van eenige vlinders, inzonderheid die van de ook bij het Vlas vermelde *gammarvlinder*.

*De teelt.* De grond, waarop Hennep geteeld zal worden, wordt het best in den voorafgaanden herfst bewerkt en dan veelal ook bemest. Het laatste

<sup>1)</sup> De uitgebreidheid der teelt van Vlas en Hennep was in 1898 in hectaren:

	Vlas	Hennep
Groningen	2618	—
Friesland	1526	—
Drente	5	—
Overijssel	60	—
Gelderland	67	1
Utrecht	—	—
Noord-Holland	38	—
Zuid-Holland	513	167
Zeeland	2219	—
Noord-Brabant	731	17
Limburg	227	—
Nederland	8004	185
Van 1851—1860	14990	1556
„ 1861—1879	21393	1460
„ 1874—1880	18530	1412
„ 1881—1890	14655	389
„ 1891—1898	12535	186

is veelal noodig. Hennep behoort toch tot die gewassen, bij welker teelt men niet te zuinig met mest moet of behoeft te zijn. In tegenstelling van Vlas schaaft eene versche bemesting bij Hennep niet. In het land van Waas (België) mest men den grond voor Hennep niet alleen in den herfst, maar ook in het voorjaar. Bovendien brengt men tegen den zaaitijd in Mei op ééne hectare 10 voer secreetmest, die tweemaal met den grond dooreen geëgd wordt. Toch moet men ook hier, om dezelfde reden als bij vlas, trachten een gelijkmatig gewas te bekomen.

Van de kunstmeststoffen schijnen de chloriden, b.v. de chloorhoudende kalizouten en gewoon keukenzout, ook bij Hennep een gunstigen invloed op de kwaliteit van de vezel uit te oefenen. Nessler raadt daarom aan den grond voor Hennep te bestrooien, vóór de laatste keer ploegen, met 150—300 KG. keukenzout (landbouwsout). Andere kunstmeststoffen kunnen waarschijnlijk eveneens met goed gevolg bij dit gewas gebruikt worden. Wagner beveelt hiervoor aan per HA. 300 KG. chilisalpete, 200—300 KG. superphosphaat en 400—600 KG. kaïniet.

Al naar het doel der teelt wordt de Hennep meer of minder dicht gezaaid. Teneinde fijne hennep te bekomen om te spinnen, zaait men dikker (2—4 hectoliter op de hectare) dan ter bekoming van de grovere hennep voor touwwerk, als wanneer slechts 1—2 hectoliter zaaizaad genomen wordt, en, om in het laatste geval een meer gelijkmatig gewas te verkrijgen, dunt men de planten, wanneer zij ongeveer 1 dM. hoog zijn, wel uit, zoodat zij op een onderlingen afstand van 12 a 15 cM. komen te staan. Voor het winnen van goed zaaizaad wordt nog holler gezaaid; zeer gepast wint men dit door b.v. tusschen aardappels of andere hakvruchten eenige korrels uit te zaaien. Men wil ook, dat kool of andere gewassen, die dikwijls door rupsen beschadigd worden, daarvan verschoond blijven, wanneer eenige hennepplanten daartusschen staan. Het zaad verliest zijn kiemvermogen spoedig, om welke reden geen oud zaaizaad genomen wordt.

Daar de jonge hennepplanten gevoelig voor nachtvorst zijn, kan eerst laat (in Mei) gezaaid worden, zooals boven reeds is gezegd. Zij groeien zeer snel en onderdrukken het onkruid gemakkelijk; er behoeft derhalve weinig zorg aan het wieden besteed te worden, vooral wanneer dik gezaaid is. Het wordt zelfs op den bodem, die veel onkruid bevat, als een geschikt gewas beschouwd, om dit meester te worden.

De wijze van oogsten en vooral de oogsttijd zijn zeer verschillend. Soms worden de mannelijke planten, die geen zaad voortbrengen, alleen geplukt, zoodra de bloeitijd voorbij is. Zij leveren dan een fijnen bast. Soms worden zij zelfs geoogst vóór dat het stuifmeel rijp is, om de zaadvorming in de vrouwelijke planten tegen te gaan, die dan ook kort na haren bloeitijd geplukt worden en zoo een fijnen bast kunnen leveren. Wil men echter van de vrouwelijke planten tevens zaad oogsten, zoo valt de oogst 4 a 6 weken later (October) in; de stengels leveren in dit geval slechts een groven bast. Daar het afzonderlijk plukken van den gelling en de zaailing veel werk verschaft, geven sommige landbouwers er de voorkeur aan beide tegelijk te plukken. Zij later de eerste dan wat langer staan en de laatste niet volkomen rijp worden.

De opbrengst bedroeg hier te lande in den Krimpenerwaard van 1891—1898

aan lint gemiddeld 1016 KG. en aan zaad 14.7 HL. van de hectare. Beide producten moeten eene dergelijke bewerking ondergaan als die van het vlas. Is de gelling afzonderlijk geplukt (welk plukken men hier en daar wel *femelen* noemt), zoo wordt deze (de *femel*) gewoonlijk kort daarna geroot, gebraakt enz. Het lint dezer planten wordt veel tot het weven van zeildoek gebruikt, De zaailing braakt men veelal niet, maar na het afrepelen van 't zaad wordt zij geroot en het lint des winters met de hand afgetrokken. Het hout dezer stengels gebruikt men tot zwavelstokken, terwijl het lint tot touw wordt geslagen. Volgens Krafft geeft 100 KG. ruwe hennep 30—40 KG. gezwingeld en 16 KG. gehekeld lint. Hennepzaad wordt, voor zoo ver het niet tot zaai-zaad benoodigd is of tot voedsel voor gevogelte gebruikt wordt, geslagen. Het bevat ruim 30 <sup>0</sup>/<sub>10</sub> olie en 1 HL. weegt 52 a 53 KG. Volgens van Hall geeft 1 last (30 HL.) zaad gewoonlijk 7 hectoliter olie en volgens Heuzé 450 a 600 KG. koek. De olie dient tot schildersverf en ter bereiding van zeep; de de koeken dienen meestal tot bemesting.

### C. EENIGE ANDERE SPINPLANTEN.

Behalve Vlas en Hennep kent men nog eene menigte andere planten, die deels in hare stengels, deels aan hare bladen, deels aan de vrucht spinbare vezels voortbrengen. Wij bepalen ons tot eene bloote vermelding daarvan.

Vooreerst de planten, die de katoen leveren. Dit zijn deels kruidachtige, deels heesterachtige gewassen, welke tot het geslacht *Gossypium* behooren (*G. herbaceum*, *G. hirsutum*, *G. arboreum* en *G. religiosum*), en in alle werelddeelen binnen een gordel, die 1500 uur breed is en zich van 35° ZB. tot 42° NB. uitstrekt, groeien. De katoenvezels zijn in de vrucht aan het zaad vastgehecht. — Van de vruchten der Kokospalmen (de kokosnoot) daarentegen bevat het buitenbekselsel spinbare vezels (voor touwwerk, matten, vloer-kleeden enz.). — Het Nieuwzeelandsch vlas, dat eveneens voor touwwerk, zeildoek enz. gebruikt wordt, is afkomstig van de bladen eener plant, de *Phormicum tenax*, die op Nieuw-Zeeland te huis behoort. — Ook de *Aloe* (*Agave americana*), de *Yucca* (*Yucca aloifolia*) en de *Ananasplant* (*Bromelia ananas*) leveren in hare bladen spinbare vezels. Stoffen uit de vezels van laatstgenoemde plant geweven, zijn bekend onder den naam van *graslinnen*. — De kapokboom (*Eriodendron anfractuosum*) levert in zijn zaadpluis (kapok) geene spinbare vezels maar die wel geschikt zijn tot vulling van matrassen enz.

De zoogenaamde *manilla-hennep* is afkomstig van den bladachtigen stengel van Pisangs, vooral van de op de Philippijnen groeienden *Musa Mindanensis*, terwijl het zoogenaamde *Chineesch gras*, de *ramee-hennep* enz. geleverd worden door den stengel van planten, die veel overeenkomst hebben met onzen grooten Brandnetel en in China, Japan en Oost-Indië inheemsch zijn.

Men onderscheidt van de Ramee eenige soorten of variëteiten, nl. witte (*Urtica* of *Boehmeria nivea* en *candidum*) en groene (*U.* of *B. utiles* en *tenacissima*). De eerste eischen een iets minder warm klimaat en kunnen b.v. nog in het zuiden van Frankrijk geteeld worden; de *nivea*, het meest gepast voor eene gematigde luchtstreek, wordt in China verbouwd en levert het Chineesche gras, terwijl de groene variëteiten van Ramee op Java gecultiveerd worden.

Een groot bezwaar bij deze planten, van welker teelt men anders in onze Oostindische bezittingen eene goede toekomst verwacht, is het zuiveren van den bast. Deze kan namelijk niet, zooals bij vlas en hennep, door roting van den houten kern en de opperhuid gescheiden worden. Daarbij komt dat de afgesneden takken licht in bederf overgaan. De schors moet dus dadelijk afgenomen of anders de takken gedroogd worden. In Indië dompelt men de afgetrokkene schors in eene oplossing van koolzure of bijtende soda om het bederf tegen te gaan en droogt ze daarna. Die schors bestaat uit de opperhuid en den bast. In China wordt de opperhuid met een mes en verder met de hand van den bast afgetrokken, de ruwe bast onder den naam van *Chineesch gras* naar Europa gevoerd en hier verder gezuiverd. Elders zijn voor het verwijderen der opperhuid min of meer samengestelde werktuigen in gebruik. Om verder de bastvezels te bevrijden van de gomachtige stoffen die ze aan elkaar doen hechten, worden verschillende scheikundige middelen, meestal onder verhoogden druk, toegepast. De aldus gezuiverde rameevezels zijn zilverwit van kleur, hebben een zijdeachtigen glans en zijn sterker dan die van vlas en hennep. Zij kunnen dan ook tot dergelijke weefsels dienen als die van vlas en hennep, maar geenszins zijde, wol en katoen vervangen, daar zij andere eigenschappen bezitten, ofschoon zij niet zelden, met laatstgenoemde drie stoffen gemengd, gebruikt worden.

De Brandnetel zelve (*Urtica dioica*) bevat in haren stengel spinbare vezels en werd vroeger in Egypte te dien einde wel geteeld. De naam neteldoek herinnert nog daaraan <sup>1)</sup>. — Eene andere in Bengalen in het wild groeiende, maar ook geteelde plant, de *Corchorus capsularis*, levert de *jute-hennep*, eene vezelstof, die veelvuldig tot rijst- en koffiezakken wordt gebruikt.

#### D. DE TEELT VAN STROO VOOR HOEDEN.

Ofschoon in verschillende landen het stroo der graangewassen gebruikt wordt tot het fabriceren van hoeden, bepaalt zich de teelt opzettelijk om het stroo, teneinde hieruit hoeden te vlechten, hoofdzakelijk tot Italië (Toscane) en Zwitserland (Italiaansch stroo). De plant, die daartoe als zomergewas verbouwd wordt <sup>2)</sup>, is eene variëteit der gewone tarwe, bij de Toscanen *grana marzuolo* geheeten. Zij wordt hier in het Arnodal op niet zeer vruchtbaren, zandigen grond in de maand Februari dicht gezaaid (10 hectoliter op de hectare), waartoe men het zaaizaad op de bergen wint. Zoodra de aren, die bij dezen dichten stand slechts 2 a 3 cM. lang worden en geen zaad voortbrengen, op het einde van Mei voor den dag komen, worden de halmen, die nu eene lengte hebben van 3 a 4 dM., met zorg geplukt en in kleine bossen aan hoopen gezet, daarna uitgespreid en gebleekt. Eene hectare levert gemiddeld 7000 a 8000 KG. droge halmen op, waarvan 1000 KG. buigbaar genoeg is, om er hoeden van te maken en het overige tot veevoeder dient.

<sup>1)</sup> Heuzé, *Les Plantes industrielles*, II, p. 120.

<sup>2)</sup> Heuzé, *Les Plantes alimentaires*, I.



E. DE KAARDEBOL OF WEVERSKAARDE (*DIPSACUS FULLONUM*).

Ofschoon de stengels of bladeren niet het doel van de teelt dezer plant vormen, komt het daarbij toch op de goede ontwikkeling van bladachtige organen aan. Men gebruikt van deze plant namelijk de bloemhoofdjes (*koppen*) tot het *kaarden* of *rouwen* (*ruw maken*) van laken, eene der eerste bewerkingen, die men deze stof na het weven doet ondergaan, om de min of meer verward aan de oppervlakte liggende wolhaartjes naar buiten en in een evenwijdige richting te trekken, teneinde haar door de volgende bewerkingen meer glans te kunnen geven. Gemelde bloemhoofdjes kunnen daartoe dienen, omdat elk der afzonderlijke bloempjes door stevige maar veerkrachtige schutblaadjes omgeven is, welke aan hun top boogvormig omgebogen zijn en in schroefvormige rijen staande, de oppervlakte van dit bloemhoofdje regelmatig ruw maken.

De Kaardebol is eene tweejarige plant, die in zuidelijk Europa, vooral in het zuiden van Frankrijk en vroeger ook in kleine hoeveelheid in Noord-Brabant en Limburg geteeld werd, maar waarvan de teelt nagenoeg heeft opgehouden wegens het gebruik van de goedkoopere kunstkaarden; onder Elsloo in Limburg werden in 1898 nog 18 HA. en te Ulestraten in dezelfde provincie nog 5 HA. daarmee bebouwd. Zij past het best op zand- en kalkgrond; op kleigronden alsmede na eene sterke, versche bemesting worden wel grootere koppen verkregen, maar de schutblaadjes zijn dan minder sterk en niet zoo veerkrachtig. Strengere winters zijn voor dit gewas nadeelig. Ook benadeelen enkele schimmelplantjes, o. a. de *Peronospora Dipsaci* Tul, die de bladen en stengels met een meeldauwachtig beslag overdekt, en de kaardenaaltjes (*Anguilula Dipsaci* Kühn), die de koppen miskleurig en hol maken, dit gewas.

Men kan de Kaardebol des voorjaars op een bed zaaien en dan des zomers (Juli of Augustus) in rijen van 45—50 cM. afstand en in de rij op 20 a 30 cM. afstand verplanten, b.v. na vroege aardappelen, of haar tusschen een ander gewas, b.v. graan of Maanzaad, in April of Mei zaaien. Voor 1 hectare heeft men ongeveer 2 KG. zaaizaad noodig, dat men het best uit zuidelijk Frankrijk ontbiedt. In den herfst en in het volgend voorjaar moeten de planten behakt, gewied en zoo noodig uitgedund worden.

Na het uitstoelen wordt de kop van den hoofdstengel, wanneer zijn steel eene lengte van 25 cM. heeft, verwijderd; ook worden de koppen der zijstengels, wanneer zij langer dan 6 cM. en dus te groot worden, afgebroken, en soms ook de trechtervormige stengelbladen, als zich hierin water verzamelt, gespleten. De plant bloeit gewoonlijk in Juli. Na het bloeien worden de koppen achtereenvolgens met een 5—6 cM. langen steel afgesneden en in een luchtig vertrek onder dak in dunne lagen uitgespreid, gedroogd. Vier a vijf weken daarna zijn zij droog genoeg om de verdroogde bloenbladen en zaden door herhaald verschieten, te kunnen verwijderen. De koppen worden nu gesorteerd en, in bossen van 25 a 50 stuk samengebonden, afgeleverd. De opbrengst is in goede jaren 2000 KG. (ruim 100 000 koppen), die voor 50 a 60 ct. per KG. verkocht worden. Te Elsloo was in 1898 de opbrengst 1200 KG. en deze werden voor 32 a 34 ct. per KG. verkocht. De later uitgetrokken stengels dienen, gedroogd, tot brandstof.

## F. TABAK.

Deze eenjarige, met een penwortel in den grond bevestigde plant behoort tot de weinige gewassen die men enkel om de bladen teelt. Teneinde deze beter te doen ontwikkelen, laat men den stengel niet geheel doorschieten, maar breekt zijn top tot op zekere hoogte af, zoodat het bloeien en dus ook de vrucht- en zaadvorming verhinderd worden, en een 12—15tal bladen, die men er aan gelaten heeft, zich des te krachtiger ontwikkelen. Slechts enkele der beste planten laat men bloeien, ter bekoming van zaai-zaad voor een volgend gewas. Door hare schoon rozenroode, groenachtig gele of witte bloemen, steken deze bij de overige planten in een tabaksveld eigenaardig af. De tal-

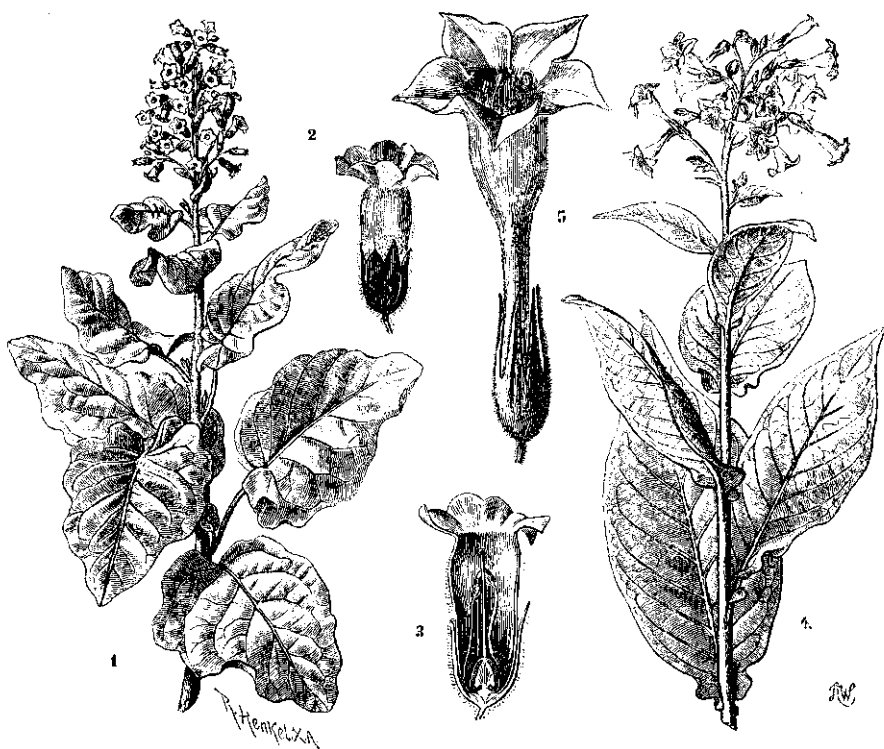


Fig. 228. Tabak; 1, Boerentabak (*Nicotiana rustica*); 2, bloem daarvan, nat. gr.; 3, doorsnede der bloem; 4, Virginia tabak (*N. tabacum*); 5, bloem daarvan, nat. gr.

rijke zaadjes, die zij leveren — men zegt elke plant soms 400 000 —, zijn bevat in met kleppen openspringende doosvruchten.

Men onderscheidt verschillende soorten van tabaksplanten en van elk eene menigte verscheidenheden, die echter weinig constant zijn en al naar den grond, waarop zij voorkomen en 't klimaat, waaronder zij verbouwd worden, zeer veranderen. De belangrijkste zijn: 1. de grootbladige of Maryland (*Nicotiana macrophylla*), 2. de Turksche of boerentabak (*N. rustica*) en 3. de Virginische (*N. tabacum*), Fig. 228.

De in Nederland geteelde rekt men tot de laatstgenoemde soort. Eene

verscheidenheid daarvan met smaller en fijner blad is bij de tabaksteeders bekend onder den naam van *Lefomper*. Tegenwoordig wordt veelal van zoogenaamd Manillazaad gezaaid, dat een breed en dun blad, beter voor dek- en omblad geschikt, oplevert. De Maryland- en Turksche tabak worden, behalve in tropische gewesten, in Hongarije, Griekenland en Turkije verbouwd. Op Java, Sumatra enz. wordt evenals hier te lande meest Manilla-zaad genomen 1).

*Klimaat en grond.* De tabak wordt in landen met een zeer verschillend klimaat geteeld, zoowel in de tropische gewesten van Amerika en in onze Oostindische bezittingen als in de gematigde lichtstreek tot zelfs in Pommeren, dat slechts 4 maanden vrij van vorst is. De kwaliteit van het product, in deze verschillende gewesten geogst, verschilt echter ook aanmerkelijk. De beste rooktabak leveren de tropische gewesten; de in de gematigde gewesten geteelde wordt hoofdzakelijk voor snuiftabak en tot dekblad voor sigaren gebruikt. Ook de weersgesteldheid kan een aanmerkelijken invloed daarop uitoefenen en zoo het eene jaar bij het andere vergeleken, tabak van zeer verschillende kwaliteit worden verkregen. Aanhoudende droogte houdt de ontwikkeling der bladen tegen; onder deze omstandigheden wordt de tabak dus minder zwaar. Mistig weer benadeelt hare vastheid en haren geur. Aanhoudende regen, inzonderheid wanneer die gepaard gaat met koude, maakt de bladen roestig en veroorzaakt dat zij niet zoo licht verbranden. De gevaarlijkste vijanden van den Europeeschen tabaksplanter zijn echter wind en hagel, die de bladen stuk maken, waardoor zij aan gewicht verliezen niet alleen, maar ook miskleurig en, wat vooral het hieronder te vermelden bestgoed betreft, ongeschikt worden, om tot dekblad voor sigaren te dienen. Tegen wind kunnen de planten door heggen min of meer beschut worden; tegen hagel kan de planter zich bij eene maatschappij ter bekoming van gedeeltelijke vergoeding van schade laten verzekeren en soms kan door bijzondere maatregelen de schade nog hersteld worden. Zie hieronder.

Men verbouwt de Tabak zoowel op klei- als op zand- en zavelgronden: in Nederland inzonderheid in de omstreken van Reenen en Amerongen, Amersfoort en Nijkerk, vroeger ook te Wageningen, Rheden en meer plaatsen (zand en zavelgrond) en in de Boven-Betuwe, vooral te Valburg, Elst, Heteren, Wamel en Druten (kleigrond). Zij is hier in de gewone vruchtwisseling niet opgenomen 2). Men teelt haar verscheidene jaren achtereen op 't zelfde veld. Niet zelden wordt de tabak, zoo gezegd om de helft verbouwd, dat is, de eigenaar levert behalve den grond, de schuur en  $\frac{3}{4}$  of de helft van den mest, terwijl de arbeider met zijn gezin het werk verricht en den overigen mest, het rijshout en de boonen voor de heggen levert. Laatstgenoemde bekomt dan behalve de helft van de opbrengst der tabak, de opbrengst der boonen.

De in Nederland geteelde tabak is in het buitenland zeer gezocht en wordt dan ook voor een groot gedeelte uitgevoerd naar Duitschland en vooral naar België. Het heffen van inkomende rechten in laatstgenoemd land heeft echter eene aanzienlijke daling der prijzen ten gevolge gehad, zoodat door vele landbouwers de teelt niet meer loonend wordt geacht; alleen met prima

1) Zie H. M. en B. Hartog, in *Tijdschr. v. Nijv.*, XXII, bl. 1.

2) Volgens Krafft en Langenthal is dit in Duitschland wel het geval.

qualiteit is de concurrentie nog vol te houden 1). Terwijl in 1878 nog 1667 HA. met tabak bebouwd waren, was deze hoeveelheid in 1889 slechts 1107 HA. en sedert is de teelt nog aanmerkelijk meer achteruit gegaan, vooral op de zandgronden, zoodat b.v. in de omstreken van Wageningen, waar 30 jaar geleden 120 HA. met Tabak beteeld was, nu niets meer wordt verbouwd. Op de verlaten tabaksvelden worden Erwtten, Suikerbieten en in de nabijheid van steden als Arnhem en Nijmegen tuinvruchten of Bessen enz. geteeld. In de laatste jaren is onder Diever in Drente eene kleine hoeveelheid, 0.5 HA., als proef verbouwd 2).

De verbouw der Tabak in onze Oost-Indische bezittingen (Sumatra) geschiedt veel op zoogenaamd maagdelijken grond; even deugdelijke tabak te verbouwen op gronden die reeds eenigen tijd in cultuur of met tabak beteeld zijn, is nog een onopgelost probleem 3).

*Ziekten en schadelijke dieren.* Van de schadelijke invloeden, door het weer op de Tabak uitgeoefend, is hierboven reeds melding gemaakt. Soms vestigt dezelfde woekerplant, die zoo schadelijk voor de Hennep is, de *brenraap* (*Orobanche ranosa*), zich ook op de wortels der tabakspant. Van de insekten benadeelen eenige rupsen als die van den *gammarlinder* (*Plusia gamma*), van de *kooluil* (*Mamestra brassicae*) en die van *Mamestra persicaria* alsmede eene *blaaspoot*-soort (*Thrips Tabaci*), soms de bladen. Schadelijk in de bakken, waarin men de planten vooreerst kweekt, zijn: *mollen*, *slakken* (*Limax agrestis*), *aardwormen* (*Agrotis*-soorten), en de *veenmol* (*Gryllotalpa vulgaris*). Hoewel de mollen hier als schadelijk moeten genoemd worden, daar zij door haar wroeten de planten losmaken, zijn zij van den anderen kant nuttig door het vernietigen van insekten en wormen. Tegen de zeer schadelijke slakken kan men van de vroeger, bl. 154, vermelde middelen gebruik maken. Ook wordt wel aangeraden des avonds eene laag eiken- of beukenschors in de bakken te brengen; de slakken verzamelen zich des nachts hierin en kunnen des morgens daarmede verwijderd worden. Het zoogenaamde bont of de mozaïkziekte is volgens Ad. Mayer eene infectie-ziekte, die tegengegaan kan worden door de aarde in de bakken te vernieuwen, de stengels na den oogst te verwijderen, het niet gebruiken van compost waarin bontzieke stengels enz. gebracht zijn en het niet lang achtereen verbouwen van tabak op hetzelfde veld.

1) De prijzen waren:

in 1861—1870 per 1000 KG.	f 397.—.
„ 1871—1880 „ „ „	- 437.—.
„ 1881—1890 „ „ „	- 344.78.
„ 1891—1898 „ „ „	- 326.40.

2) De uitgebreidheid der tabaksteelt in HA. was in:

	1851—1860	1861—1870	1871—1880	1881—1890	1891—1898	1898
Gelderland	1390	1294	1304	964	549	543
Utrecht	370	414	362	262	131	238
Noord-Brabant	—	2.7	9	4	1	1
Limburg	—	0.5	1	1	—	—
Nederland	1760	1711	1676	1268	681	782

3) Zie over tabaksgronden te Deli (Sumatra) en Java enz. J. M. van Bemmelen, in *Landw. Versuchsstationen*, Bd. XXXVII; zie ook Deel I.

*De teelt.* De tabakscultuur vereischt zeer veel werk en aanzienlijke uitgaven voor mest. Bij het bewerken van den grond handelt men echter nog verschillend, naardat hij eene droge ligging dan wel eene min of meer vochtige ligging heeft. In laatstgenoemd geval wordt hij veelal gespit en aan hooge bedden gewerkt, in eerstgenoemd geval ook wel geploegd en in vlakke of weinig hooge bedden gelegd. In 't algemeen echter deelt de tabaksplanter zijn veld door paden af in vakken (zoogenaamde kwartieren), die ongeveer 14—20 meter lang en breed zijn (meestal iets langer dan breed) en welke hij alleen aan de noord- en westzijde of geheel door levende of doode heggen omplant, teneinde het gewas voor de meest gure winden te beschutten: levende en meestal elzenheggen vooral in de Betuwe en bij Nijkerk, doode vooral te Wageningen en Reenen. De doode heggen worden in April gezet en veelal met boonen, vooral *pronkers* (*Ph. multiflorus*), bepoot. Aan de noordzijde van het veld wordt de schuur, die voor het drogen der tabak moet dienen, geplaatst.

Bij den aanleg van een nieuw tabaksveld wordt de grond tweemaal omgespit en bemest, eerst in den herfst (October of November) en daarna in 't voorjaar. Den eersten keer spit men den uitgestrooiden stalmest (ongeveer 25000 KG. of 50 voer op de hectare) regelmatig onder, maar bij de voorjaars-spitting wordt veelal met schapenmest (1200—1680 kub. voet op de hectare) en alleen streepsgewijze, daar waar de planten gepoot zullen worden namelijk, gemest. De aarde wordt hier dan tot hooge bedden (breed ongeveer 2 voet op den bodem, 1½ voet in den kruin en 2 voet hoog), waarin de mest ongeveer 45 cM. diep komt te liggen, opgewerkt. Land, waarop een vorig jaar reeds tabak verbouwd is, wordt slechts eenmaal gespit en bemest. Hier strooit men den mest (veelal schapenmest) in de paden tusschen de bedden, spit hem onder en werkt dan de aarde der oude bedden er over heen. De bedden worden alzoo jaarlijks verlegd, dat is: waar een vorig jaar een pad was, komt nu een bed en omgekeerd.

Hierboven is reeds opgemerkt, dat men de Tabak niet overal op zulke hooge bedden teelt. Men doet zulks alleen daar, waar de grond eene meer vochtige ligging heeft (in de Betuwe en bij Nijkerk), maar op meer droge gronden als te Reenen, Wageningen en in de omstreken van Arnhem, wordt zij op minder verheven bedden geplant.

't Gebruik van schapenmest ter bemesting van de tabaksvelden heeft niet alleen zijn grond in de gelegenheid dergelijken mest (vooral uit de Betuwe) te kunnen koopen, maar ook omdat een dergelijke veel stikstofhoudende mest een goeden invloed uitoefent op de goede ontwikkeling der tabaksbladen voor het doel, waartoe zij hier geproduceerd worden, tot snuif en voor het dekblad van sigaren namelijk, aangezien men door deze zware bemesting niet alleen groote en zware maar ook taaie bladen bekomt. Voor rooktabak deugen op zoodanige wijze verkregen bladen echter minder. Daartoe moet minder sterk gemest worden, maar is ons klimaat ook te koud of liever zijn de zomers niet warm genoeg. Volgens Heuzé is de eigenlijke streek voor den tabaksbouw tusschen 42 en 46° gelegen. Deze streek levert de Maryland en Virginiatabak, terwijl Havannah- en Manilla-tabak op ongeveer 20 a 24° breedte geteeld worden. 't Is echter bekend dat de tropische gewesten thans de beste qualiteit tabak leveren. Zie hierboven. Secroetmest en vooral compost worden ook wel aangewend.

Kunstmeststoffen zijn bij de tabakscultuur wel beproefd, maar over 'tgeheel nog weinig in gebruik. Een mengsel van phosphaten, b.v. beendermeel of Thomasphosphaat, de gezuiverde zwavelzure kali (I, bl. 423) en chilisalpeter zou nader te beproeven zijn. Mest, waarin veel chloorverbindingen voorkomen, zooals de andere kalizouten, vooral de geconcentreerde, I, bl. 423, verdienen geene aanbeveling, omdat zij volgens proeven van Nessler en anderen een nadeligen invloed op de verbrandbaarheid en het rijp worden der tabak uitoefenen. Ook met het gebruik van sulfaten dient men bij de Tabak voorzichtig te zijn en dergelijken mest vroegtijdig, b.v. in den herfst of winter uit te strooien. In de laatste jaren is voor tabaksbemesting eene nieuwe kalimeststof, het martellin, aanbevolen, (dat in hoofdzaak uit kiezelzure kali bestaat <sup>1)</sup>).

Wegens de gevoeligheid van de jonge tabaksplanten tegen vorst kunnen zij niet vroeg op het open veld gekweekt worden. Men teelt ze daarom vooraf in gewone vlakke broeibakken. Onder in de bakken wordt paardenmest of met beukenbladeren vermengde koemest gedaan, en hierop weder de uitgegraven aarde geworpen. Voor 1 hectare heeft men bakken noodig, die bij 1.5 meter breedte eene lengte hebben van 28 meter. De bakken worden aan de zuidzijde der tabaksschuur geplaatst en bovendien aan de west- en oostzijde door heggen beschut. Zij worden van boven gedekt met ramen, die door latten in kleine rechthoeken verdeeld zijn, welke men met geolied papier of linnen beplakt. Aan zaai-zaad, dat de landbouwer zelf wint of ook wel van elders ontbiedt, rekent men voor 1 hectare 10 vingerhoed (14.5—29 gram) noodig te hebben. Daar het zaad niet zeer spoedig ontkiemt, laat men het wel vooraf in nat zand uitloopen. Na het zaaien, 't welk gewoonlijk in Maart geschiedt, strooit men, door middel van eene zeef, fijngemaakten duivenmest, met aarde of zand vermengd, in de bakken, om het zaad licht te bedekken.

De jonge kiemplantjes in de bakken vereischen reeds veel verzorging. Zij moeten gewied, zoo noodig uitgedund en van tijd tot tijd begoten worden. Ook mest men ze over met hoender- of duivenmest, met aarde of zand vermengd. Des nachts en als het koud is ook des daags, in 't algemeen als de thermometer beneden 5° C. daalt, blijven de bakken gesloten, maar anders zijn zij geopend, bij nachtvorst en ruw weer (hagelbuien) worden de deksels ook wel met rietmatten bedekt.

Het verplanten op de bedden geschiedt gewoonlijk van half Mei tot half Juni, als de plantjes 4 blaadjes ter grootte van een rijksdaalder hebben; op de zandgronden laat men ze gewoonlijk wat grooter worden dan op de klei-

<sup>1)</sup> Zie over bemestingsproeven bij Tabak van Ad. Mayer, *Mededeelingen der Geld. Overijs. M. v. L. Over martellin Landbouwkundig Tijdschrift*, 1899. Volgens eene analyse van het proefstation te Wageningen bestaat martellin uit:

Water	6.2 %.	
Gloeiverlies	14.8 „	
Kali	18.4 „	(Daarvan 17.4 in 2 % citroenzuur oplosbaar).
Kiezelzuur	51.9 „	
Onoplosbaar	3.6 „	
Niet bepaalde stoffen	5.1 „	
	100 %.	

gronden. Zij worden op een onderlingen afstand van ongeveer 30 cM. en 1 dM. van af den kant, op elk bed 2 rijen in het verband geplaatst. De arbeider neemt daartoe een plantje bij de blaadjes in de linkerhand en maakt met de rechterhand een gat.

Schoffelen, aanaarden, wieden en bijplanten, als er niet aangeslagen zijn, maken vervolgens de hoofdbezigheden van den tabaksplanter uit. Tusschenbeiden, gewoonlijk na de eerste schoffeling, mest hij de planten over met 24 HL. roet op de hectare, dat hij daartoe in een kring rondom elke plant, of in eene gleuf, die hij tusschen de rijen op het bed maakt, strooit en daarna naar elke plant min of meer verspreidt. In plaats van roet kan zeer waarschijnlijk ook eene kleine hoeveelheid chilisalpeter gebruikt worden.

Ongeveer 4 a 5 weken na het planten begint hij te *toppen*, dat is, rijpt het bovenste gedeelte van den stengel tusschen duim en vinger af. Aan de krachtigste planten laat hij 15, aan de minder sterke 12 bladen, de onderste verwelkte of verrotte of door wind of hagel beschadigde niet meegerekend. Op eene hectare worden ongeveer 8 der beste planten niet getopt, om ter zaadwinning te dienen.

Gelijk reeds vroeger opgemerkt is, heeft het toppen ten doel, de ontwikkeling der overblijvende bladen te bevorderen. Volgens Kosutany vermeerdert daardoor ook hun nicotine-gehalte. Zie hierachter.

In het buitenland, b.v. in onze Oostindische bezittingen en in Amerika, worden de bladen veelal in eens geoogst, in Nederland daarentegen op verschillende tijdstippen. De tabaksplanters onderscheiden daarbij: *a*, *lompjen*, dat zijn de onderste verwelkte of half verrotte bladen; *b*, *zandgoed*, of de onderste 4 of 5 goede bladen van eene eivormige gedaante; *c*, *aardgoed*, de 4 of 5 volgende bladen van langwerpigen vorm, *d*, *bestgoed*, de bovenste lancetvormige bladen, en *e*, de *zuigers* of *dieven*, de bebladerde zijtakken, die na het aftoppen en afbladen nog uit den stengel te voorschijn komen.

De oogst begint reeds in Juni of Juli met het afplukken der zuigers of dieven, de zijtakken namelijk, die na het aftoppen uitschieten. Einde Juli worden gewoonlijk de lompen en het zandgoed geplukt, 3 a 4 weken later het aardgoed en nogmaals 3 a 4 weken later, gewoonlijk in September, het bestgoed, terwijl de nu nog weder te voorschijn komende dieven of zuigers eerst in October of begin November geoogst worden. Het afplukken geschiedt veelal met de hand, waarbij natuurlijk gezorgd wordt de planten zoo weinig mogelijk te beschadigen. De bladen worden, na het plukken, regelmatig tegen elkander gelegd, zoodat de toppen bij elkaar en de rugzijde van het eene blad tegen den bovenkant van het volgende komt te liggen. Zij moeten nu gedroogd worden en worden daartoe, na eenigszins verwelkt te zijn, aan spijlen (lange dunne stokken van dennen- of esschenhout) geregen en in de bij een tabaksveld behoorende schuur opgehangen.

Gelijk reeds gezegd, is deze schuur gewoonlijk aan de noordzijde van het tabaksveld geplaatst, veelal met pannen gedeekt en in zijne lengte oostwestwaarts gericht. In de zijwanden zijn draaibare luiken aangebracht om de noodige doorstrooming der lucht te bekomen en inwendig is zij van latwerk, zoogenaamde hanken voorzien om de spijlen op te hangen.

Voor het opspijlen der bladen maakt men met een klein mesje in hunne

middennerf eene snede en hangt dan het zandgoed zoodanig, dat de rugzijde van een blad tegenover de voorzijde van een ander komt, maar bij het aard- en bestgoed hunne boven- of benedenvlakten tegenover elkander geplaatst zijn, waardoor het omkrullen tegengegaan wordt. De lompen worden eenvoudig op stokken ter droging gelegd, en van de dieven plukt men of de bladen af en droogt ze als de andere, of men spijlt ze in hun geheel op. De nog op het land blijvende stronken worden des winters uitgetrokken en, gedroogd, tot brandstof gebruikt of tot mest gemaakt.

In Amerika en in 't zuiden van Frankrijk komt de methode van Holzschuher meer en meer in gebruik. Daarbij worden, nadat het zandgoed afgenomen is en de overige bladen zich genoegzaam ontwikkeld hebben, de stengels in hun geheel afgesneden en nadat de bladen eenigszins verwelkt zijn, met den top naar beneden opgehangen in eene schuur of nog vaker in bepaalde droogkamers, waar zij door kunstmatige warmte, bij eene langzamerhand van 30 tot 70° C. stijgende temperatuur, binnen 3 a 4 dagen gedroogd worden <sup>1)</sup>.

De rondom de velden groeiende boonen laat men grootendeels geheel rijp worden, plukt ze af en dorscht ze des winters uit. De opbrengst daarvan bedraagt per HA. 6—8 HL.; men kan daarbij rekenen dat ongeveer  $\frac{1}{12}$  van een HA. met boonen bezet wordt, zoodat naar dezen maatstaf de opbrengst per HA., enkel met pronkers bezet, 60—100 HL. zou zijn.

Van de planten, die men voor de zaadwinning niet getopt heeft, snijdt men, wanneer het zaad rijp is, den stengel af en hangt hem op eene droge plaats binnenshuis op om het zaad later met de hand uit te wrijven.

Met het opspijlen en het ter droging hangen van de bladen is intusschen het werk van den tabaksplanter nog geenszins afgeloopen. Het drogen zelf vereischt veel zorg. Dit mag noch te snel, noch te langzaam geschieden. Men regelt een en ander door het openen of sluiten der luiken en het afnemen van pannen. Het laatste geschiedt bij droog zonnig weer; dan worden tevens alle luiken geopend, terwijl men bij droog weer, zonder zonneschijn, slechts enkele luiken opent en bij vochtig weer alles gesloten blijft. In allen gevalle worden des avonds de luiken gesloten en de pannen op hare plaats gelegd. Bij zeer vochtig weer is soms eene kunstmatige droging noodig, waartoe men de goed gedroogde tabakstengels van het vorig jaar midden in de schuur verbrandt. Gedurende het drogen moeten de bladen zorgvuldig nagezien worden; rottende en beschimmelde verwijdert men en voegt ze bij de lompen; de overige hangt men verder uit elkaar.

Zijn de bladen genoegzaam droog geworden — men onderzoekt dit door de hoofdnerf te knippen of te persen, die daarbij geen vocht meer van zich mag geven, en door een paar bladen tegen elkaar te drukken en op te rollen, die niet meer aan elkaar mogen blijven kleven en bij het loslaten zich weder moeten ontrollen, of ook door eenige bladen bij eene kachel zacht te drogen, waarbij het gewichtsverlies niet meer dan 12 a 13 % mag bedragen —, zoo worden, bij het zand- en aardgoed, de bladen van 4 spijlen aan eene spijl geregen en daarna op de kleigronden weder in de hanken gehangen, maar op de zandgronden aan zoogenaamde putten gezet, dat is, men legt de spijlen

<sup>1)</sup> *Landwirthschaftliche Jahrbücher*, 1875.



op den omtrek van een vierkant houten raam of op eene vierkante bedding van gedroogde tabakstengels met de bladen naar binnen. Een 80tal spijlen wordt alzoo tot een vierkanten koker opgestapeld, die vervolgens van boven en aan de zijden met stroo bedekt wordt. Gewoonlijk kan het zandgoed aan putten worden gezet, wanneer het bestgoed geogst is, zoodat dit in de schuur de plaats van het eerste kan innemen. Is het bestgoed droog geworden, zoo wordt het op gelijke wijze aan putten gezet, maar wegens de meerdere dikte en zwaarte der bladen, rijgt men die van 4 spijlen niet aan ééne, maar schuift ze op, zoodat zij slechts de helft der spijl beslaan. Bij het aan putten zetten plaatst men dan de van bladen voorziene helft eener spijl tegenover de onbezette helft eener andere en zoo voorts.

't Doel van dit aan putten zetten of het dichter ineenschuiven der bladen is het drogen zoo langzaam mogelijk te doen plaats hebben en ze eenigszins te doen gisten of broeien, aangezien dat bevorderlijk is voor de veerkracht en de goede kleur der bladen. Eene te snelle droging maakt de bladen hard en bros.

Voor de aflevering der tabak moet zij aan bossen worden gebonden, waarbij men met het aardgoed, als de beste qualiteit zijnde, begint. Vooraf worden hiervan alle bladen zorgvuldig nagezien en alleen die als aardgoed opgebonden, welke goed gaaf en eene en dezelfde kleur en grootte bezitten. Al de andere, als de gescheurde, beschimmelde, de te donker of te licht gekleurde enz. zondert men af en bost ze afzonderlijk op om ze tegen den prijs van het zandgoed, als pluksel van het aardgoed, te verkoopen. De overblijvende goede bladen worden door middel van een band, dien men uit eenige tabaksbladen vervaardigt, bij hunnen voet (*kop*) in bossen van ongeveer 1 KG. gebonden. Na het opbossen van 't aardgoed, 't welk gewoonlijk in 't laatst van October of 't begin van November bij droog, helder weer plaats heeft, wordt het zandgoed op gelijke wijze in bossen van ongeveer 1 KG. gebonden. Bij voorkeur doet men dat in vochtig weer; deze bladen worden niet zoo zorgvuldig gesorteerd, en men zondert alleen de verrotte af.

Het bestgoed wordt eerst in het voorjaar (Maart) evenals het aardgoed zorgvuldig nagezien en in bossen van 2½ KG. gebonden. De daarbij uitgeschoten bladen worden, als pluksel van bestgoed, afzonderlijk opgebost en terzelfder tijd ook de zuigers in bossen gebonden.

De opbrengst bedraagt ongeveer 500—700 KG. zandgoed, 600—800 KG. aardgoed, 1000—1500 KG. bestgoed en 100 a 200 KG. uitschot of te zamen 2000 a 2500 KG. van de hectare. Bij het afleveren aan de opkoozers (zie hieronder) komen verschillende usantiën voor, waaromtrent wij niet in bijzonderheden kunnen treden 1).

1) Ofschoon in hoofdzaak overeenkomende met de teelt hier te lande, verschilt de tabakscultuur in de tropische gewesten, b.v. op Java, Sumatra en Amerika, daarvan eenigszins overeenkomstig de bijzondere omstandigheden, waaronder men daar verkeert. Gewoonlijk wordt op afzonderlijke kweekbedden gezaaid, die vooraf met stroo belegd worden, dat in brand gestoken wordt om ongedierte en onkruiden te vernietigen, en waarvan de grond zorgvuldig wordt toebereid. Na het zaaien worden de bedden met pisangbladen of paddistroot bedekt om de zonnestralen tegen te houden. Zijn de zaden ontkiemd, zoo worden de bedden van een aflakje van Alang-alang of met rotting-

*Gebruik der producten.* Met het opbossen is het werk van den inlandschen tabaksteelder gewoonlijk afgeloopen. Het gedroogde en opgeboste product wordt door zoogenaamde opkooopers of commissionairs van hen gekocht en dan het zand- en aardgoed veelal in 't laatst van November, het bestgoed in Maart afgeleverd. De prijzen loopen zeer uiteen, maar waren in de laatste jaren zoo laag, dat andere producten als erwten, aardappelen en suikerbieten voordeliger waren. Zie eene opgaaf der prijzen op bl. 340. Teneinde de tabak eene betere kleur te geven, stapelen de opkooopers de bladen op een grooten hoop en onderwerpen ze alzoo aan eene tweede, sterkere gisting (broeiing), waarbij eene groote warmteontwikkeling ontstaat. Zij worden daarna gesorteerd en in manden of balen gepakt.

De tabak wordt hoofdzakelijk tot drieërlei doeleinden gebruikt: tot *rook-* en *pruimtabak* en voor *snuif*. Zij wordt gerookt in den vorm van kanaster, van kerftabak en van sigaren. *Kanaster* of *knaster* noemt men de grof gebroken droge bladen. *Kerftabak* wordt verkregen door de bladen van hun hoofdnerf en de dikste zijnerfen te bevrijden, daarna in eene oplossing van salpeter enz. te dompelen (sansen), vervolgens eenigen tijd te laten gisten en, na weder eenigszins bedroogd te zijn, op eene zoogenaamde kerfbank in kerfjes te snijden, die ten slotte bij eene matige warmte verder gedroogd worden. De gewone kerftabak wordt ook gepruimd, maar daartoe worden de tabakbladen ook wel met stroop, tamarinde enz. bevochtigd, geklopt tot zij zacht zijn en daarna in dikke strengen gedraaid. De sigaren bestaan uit binnengoed, om- en dekblad. Het laatste moet glad, effen, taai en dicht zijn en eene goede kleur bezitten, daar het moet dienen om de vooraf in het omblad gewikkelde binnenbladen bijeen te houden, den rook af te sluiten en de sigaar een goed voorkomen te geven. Van goede rooktabak in 't algemeen verlangt men, dat zij regelmatig verbrandt en haar rook een aangenaamen smaak en reuk bezit. Gelijk reeds opgemerkt werd, is de in Nederland verbouwde tabak daartoe minder geschikt. Voor dekblad van sigaren is dit echter van minder beteekenis, daar dit meer met de lucht in aanraking komende, eerder zal branden. Neemt men dus voor de binnenbladen goede rooktabak, b.v. havanna, en voor dekblad het hier geteelde aardgoed of de lichtere qualiteit

---

bladeren voorzien. Het verplanten geschiedt gewoonlijk 24 dagen na den zaaitijd als de plantjes 4 a 5 blaadjes hebben. Elk plantje wordt eerst met een stuk pisang- of djattiblad bedekt en gewoonlijk is het noodig ze na het planten te begieten. Na 60 a 70 dagen bereiken de planten reeds eene hoogte van 1.4 a 1.5 meter. Aangezien nu de bloemstengel te voorschijn komt, is het tijd dezen weg te nemen, dat is te toppen. Ook de daarna te voorschijn komende zuigers worden weggenomen. Twee a drie weken na het toppen kan geoogst worden. Daarmede wordt in den loop van den dag begonnen als de bladen eenigszins slap zijn geworden door de zon: de planten worden in eens dicht bij den grond afgehakt en op matten in de zon gelegd. Zij worden vervolgens, aan stokken gedragen, naar de droogschuren gebracht en hierin opgehangen: de voorooogst gewoonlijk dicht bijeen om langzamer, de naooogst verder uiteen om sneller te drogen. Zoodra de bladsteel droog is en gemakkelijk van den stengel loslaat, worden de bladen afgeplukt en soort bij soort gezocht, waarbij onderscheid gemaakt tusschen onderste, middelste en topbladen. Eene goede sorteering hierbij is van groot belang en daarom wordt daaraan veel zorg besteed. Daarna wordt de tabak gebroeid, wat eveneens veel zorg eischt, en ter verzending naar Europa verpakt en geperst.

van bestgoed, die daartoe door hunne kleur en taaiheid het meest geschikt zijn, dan kan eene zeer goede sigaar worden verkregen. Onze tabaksplanters legden zich dan ook tot voor eenige jaren vooral toe om goed dekblad te telen, en inzonderheid de tabak op de klei geteeld leverde de grootste hoeveelheid en de beste qualiteit van dek. Thans wordt ook voor dekblad meestal uitheemsche (Sumatra-)tabak gebruikt, die beter brandt, goed voerkrachtig is en bij het branden een aangename reuk verspreidt. De tabak, die niet geschikt is voor dekblad, wordt gebruikt deels voor kerftabak en voor binnenblad van sigaren (van de inlandsche hoofdzakelijk het zandgoed) deels tot snuif; van de inlandsche dient daartoe vooral de zware qualiteit van bestgoed. — Omtrent de brandbaarheid der tabak in verband met hare samenstelling zijn verschillende onderzoekingen gedaan<sup>1)</sup>. Daaruit blijkt dat de goed brandbare tabak in hare asch weinig chloriden en sulfaten in verhouding tot kali, kalk en magnesia bevat, zoodat de asch sterk alkalisch is en in de plant de bases aan organische plantenzuren gebonden moeten zijn. In slecht brandende tabak is de asch weinig of niet alkalisch, omdat of het chloor- of het zwavelzuurgehalte of beide hoog zijn tegenover de kali, of het kaligehalte laag in verhouding tot chloor en zwavelzuur. Is de tabak slecht brandbaar en de asch nochtans duidelijk alkalisch, zoo is in dit geval kali door natron vervangen. Terwijl dus kali niet door natron vervangen kan worden, kunnen waarschijnlijk wel kalk en magnesia in de plaats treden zonder aan de brandbaarheid te schaden.

Een en ander geeft dus wel eenige aanwijzing hoe bij de teelt te handelen om brandbare tabak te produceeren. Aan zee gelegene gronden, die meer chloriden en sulfaten bevatten, passen daarvoor niet en evenmin voor de bemesting kunstmest (als de gewone kalizouten en superphosphaat) waarin deze zouten voorkomen. Voor de bemesting passen het best organische mest of compost en als kunstmest kunnen waarschijnlijk met succes gebruikt worden de gewone houtasch (koolzure potasch) voor de kali, beendermeel, Thomasphosphaat of hooggradige superphosphaten voor het phosphorzuur en de gewone salpeter (salpeterzure kali) voor de stikstof. Maar dit alles moet worden beproefd en ook in eene goede verhouding zijn met den bodem. En niet alleen met den bodem. Want het is vrij zeker dat behalve van de samenstelling van de asch, waarop de bodembestanddeelen van invloed kunnen zijn, de brandbaarheid der tabak ook afhankelijk is van het klimaat en het weer, waaronder de tabak gegroeid en de wijze waarop zij gebroeid is. Want van het eerste zijn afhankelijk de hoeveelheid eiwit, vet, koolhydraten enz. en hunne onderlinge verhouding en van het tweede de mate waarin deze omgezet, in meer brandbare stoffen veranderd zijn. Tabak die rijk is aan eiwit, suiker en gom en betrekkelijk arm aan cellulose is in 't algemeen minder brandbaar, en het broeien schijnt de brandbaarheid te bevorderen, in zoover genoemde stoffen daardoor in meer brandbare worden omgezet. Ook het nicotinegehalte is in den regel hooger van de slecht brandende soorten. In het algemeen is dit hooger in de slechtere als in de betere soorten van tabak en wisselt af van 0.5—3 0/0.

<sup>1)</sup> Proeven van Nessler en Schlösing en in ons land van Van Bemmel en (*Landw. Versuchsstationen*, Bd. XXXVII) en Ad. Mayer, *Landbouwcourant*, 1890.

Uit een onderzoek van Biot<sup>1)</sup> blijkt: 1° dat het gehalte aan kali, gebonden aan organische zuren, een maximum bereikt tegen den tijd dat de ontwikkeling der onderste bladen ophoudt, dat is ongeveer 75 dagen na het verplanten; 2° dat het nicotinegehalte toeneemt tot aan het rijpworden der plant; 3° dat de weersgesteldheid van invloed is zoowel op het kali- als op het nicotinegehalte: vochtigheid der lucht en van den grond bevorderen het opnemen van potasch, vooral wanneer eene hooge temperatuur hiertoe medewerkt, en vermindert het vormen van nicotine; eene droge warmte en een droge grond bevorderen daarentegen de vorming van laatstgenoemde stof.

Biot wil daarom de tabak, voor rooktabak bestemd, geplukt hebben voor zij volkomen rijp is, terwijl die voor snuif bestemd, volkomen rijp moet zijn alvorens geplukt te worden. Volgens denzelfden onderzoeker bevordert eene bemesting met zwavelzure ammonia het nicotinegehalte aanmerkelijk. Zwavelzure kali verhoogt volgens hem wel de brandbaarheid, maar geeft aan de tabak een scherp onaanagenamen smaak. Het best voldeed bij zijne proeven eene bemesting met oliekoeken (waarschijnlijk raapkoeken); daarbij werd òn goede rook- òn goede snuiftabak verkregen, en voorts eene mooie ontwikkeling der bladen met dik weefsel en gemiddelde kanten, een goed aroma en goed nicotinegehalte en eene goede brandbaarheid, zelfs van de onverkoopbare deelen.

Ter bereiding van snuif, waartoe thans de meeste inlandsche tabak wordt bestemd, worden de tabaksbladen eveneens met eene saus doortrokken, waartoe men ammoniakzouten en verschillende aromatische stoffen gebruikt; daarna vereenigt men ze in spoelvormige pakken (carotten) en laat die eenigen tijd gisten. Na de gisting worden zij eenige maanden op eene koele plaats gelegd en vervolgens tot een poeder geraspt, dat door te ziften in soorten van verschillende kwaliteit gesorteerd wordt. De alzoo verkregene snuif is altijd min of meer vezelachtig en vochtig en heet *rapé*. Fijne, niet vezelachtige snuif bekomt men door de behoorlijk gegiste bladen tusschen molensteenen te malen en het alzoo verkregen poeder te ziften waarna het veelal aan eene tweede gisting onderworpen wordt<sup>2)</sup>.

Ten slotte vermelden wij nog even het Suikerriet (*Sacharum officinarum*), eene tot de Grassen behoorende plant, wier stengel veel suiker bevat en wier teelt een belangrijken tak van den landbouw vooral aan de alluviale kuststrekten der tropische gewesten, b.v. onze Oost- en West-Indische bezittingen, uitmaakt, maar die voor ons klimaat niet past.

## 2. DE TEELT VAN PLANTEN OM DE STENGEL- EN BLADMASSA, HOOFDZAKELIJK TOT VEEVOEDER.

De planten, die wij hier zullen vermelden worden eensdeels bijna uitsluitend tot veevoeder geteeld; deze kunnen met eenige van de vroeger reeds vermelde wortel- en knolgewassen ook tot ééne groep, de voederplanten, gebracht

<sup>1)</sup> *Dictionnaire de l'agriculture in voce: Tabac.*

<sup>2)</sup> J. R. Wagner-Huizinga, *Schets der chemische Technologie*, blz. 400.

worden. Anderdeels behandelen wij hier de teelt van eenige koolsoorten, wier stengel- en bladmassa, gelijk bekend, ook tot voedsel voor den mensch dient.

Meer nitsluitend tot veevoeder worden geteeld: de klaver- en grassoorten, soms ook granen, boekweit enz.

De teelt van sommige dezer planten heeft intusschen ook nog eene andere beteekenis in den landbouw; zij is namelijk een belangrijk middel tot het instandhouden van de vruchtbaarheid, ja tot verbetering van den grond. De redenen daarvoor zijn reeds I, blz. 207, 208, 209 en 414 nader ontwikkeld. In de vruchtopvolging passen vele dezer planten dus uitstekend tusschen de hierboven vermelde handelsgewassen en granen, die den grond meer uitputten.

Niet zelden worden zij ook, behalve tot veevoeder, voor groene bemesting verbouwd.

De belangrijkste van de om de stengel- en bladmassa geteelde voedergewassen behooren tot de natuurlijke familie der Vlinderbloemigen, en het zijn deze die als grondverbeterende planten het meest in aanmerking komen. Vooral in de laatste jaren is daarop de aandacht gevestigd, nu het met zekerheid is aangetoond dat deze planten stikstof uit de lucht opnemen en dus als stikstofverzamelers den bodem rijker maken aan stikstof. Zie ook blz. 196. Daarvoor is echter, vooral op de zandgronden — en dit werd vroeger veelal verwaarloosd — eene flinke bemesting met kalimest en phosphaten, soms ook van kalk noodig, en, althans op gronden waar het te telen vlinderbloemig voedergewas nog niet verbouwd werd, eene kleine hoeveelheid eentaarve, dat is het overstrooien met b.v. 2000 KG. van een grond, waarop het gewas vroeger werd geteeld, om de organismen der wortelknolletjes over te brengen<sup>1)</sup>.

#### 1. DE TEELT VAN KLAVERS EN ANDERE VLINDERBLOEMIGE PLANTEN.

##### A. ROODE KLAVER (*TRIFOLIUM PRATENSE*).

Onder al de klaversoorten staat deze als grondverbeterende plant bovenaan. Haar penwortel, Fig. 229, die aan het bovineind aanzienlijk verdikt is en hier gewoonlijk eene menigte bijwortels draagt, dringt tot eene aanzienlijke diepte in den grond. Volgens onderzoekingen van Nobbe vertakt hij zich vooral daar, waar hij veel voedingsstoffen vindt, in 't algemeen dus in de bovenste meer bemeste aardlagen, maar ook dieper in den grond, wanneer hij hier slechts vruchtbare aarde, die rijk aan opneembaar plantenvoedsel is, aantreft. Men onderscheidt twee verscheidenheden: *wilde roode* of *weideklaver* (*Trifolium pratense perenne*), en *Brabantsche*, *Spaansche* of *zaaiklaver* (*Trifolium pratense sativum*). De eerste, die op sommige onzer graslanden in het wild voorkomt, bezit een meer behaarden en meestal gevulden stengel en bloemhoofdjes, die door de bovenste bijna ongesteelde bladen omsloten worden. Van de Brabantsche klaver, Pl. Klavers I, 3, is de stengel geheel of bijna onbehaard en hol en de steel der bloemhoofdjes, tusschen het bovenste blad en het bloemhoofdje is langer; zoodat laatstgenoemde niet door

<sup>1)</sup> Onder den naam *nitragin* worden ook de gekweekte bacillen voor de verschillende Leguminosen door Nobbe en Hittorff in fleschjes in den handel gebracht.

een blad omsloten wordt. Ook zijn de bloemhoofdjes hiervan grooter en niet zoo hoog rood gekleurd, de bladen iets breeder, haar wortels sterker ontwikkeld, in één woord: zij is eene forscherere en vooral bladrijkerere plant dan de wilde klaver. Ook de wilde roode klaver wordt gekweekt, in Engeland onder den naam van *cowgrass*. Ofschoon in vorm met die der gewone roode klaver overeenkomende zijn hare zaden iets meer donker purperkleurig. Zij ontwikkelt zich iets langzamer, bloeit 8—14 dagen later en duurt iets langer, dat is sterft niet zoo spoedig af als de gewone gekweekte. Zij wordt vooral aanbevolen op veen- en kleigronden, zoowel in den gewonen wisselbouw als bij het aanleggen van blijvend grasland.

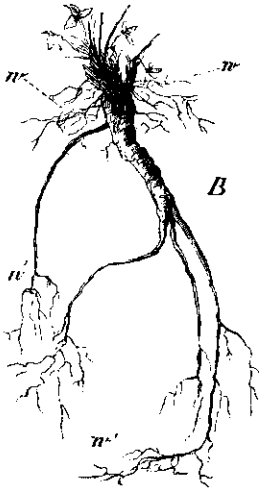


Fig. 229. Wortel van roode klaver: B, hoofdwortel; n n', zijwortels.

Naar de afkomst van het zaad onderscheidt men van de gewone klaver nog: Stiermarksche of Silezische, Normandische, Amerikaanse, Brabantsche (Rosendaalsche) enz. Van deze schijnt die van het Rosendaalsche zaad in het algemeen de hoogste opbrengst te geven. Die van het Amerikaanse zaad is minder gevoelig voor den winter en wellicht als een gevolg van het meer droge klimaat

in Amerika, aan de onderzijde der bladen enz. meer behaard; de haren zijn ook langer en meer afstaande<sup>1)</sup>.

Volgens Nobbe wegen 1000 korrels roode-klaverzaad gemiddeld 1,6 gr., de verontreiniging bedraagt gewoonlijk niet meer dan 4—5 0/0, terwijl geëischt kan worden dat minstens 80 0/0 kiembaar is, de gebruikswaarde 80—85 0/0 bedraagt en er geen *Cuscuta* of *Orobanché*-zaadjes in voorkomen. Soms wordt het roode-klaverzaad met dat van *Hopluzerne*, vroeger werd het ook wel met kunstzaad (gekleurde steentjes of zand) vervalscht. Zie ook tabel IIIa.

*Klimaat en grond.* De roode Klaver is inheemsch in geheel Europa, Algiers, Klein-Azië, Armenië, Turkestan, Siberië, alsmede in de hoogere gebergten van Oost-Azië. Ook in Amerika en Australië wordt zij thans gevonden. In de 15e en 16e eeuw schijnt zij het eerst in Spanje en Italië verbouwd te zijn en in de 16e eeuw werd die teelt over Brabant en Vlaanderen door uitgewekenen naar elders overgebracht. Tijdens de regeering van Jozef II heeft in Duitschland Schubart zich verdienstelijk gemaakt in zake den klaverbouw, waarvoor hij in 1780 in den adelstand met den titel van „Von Kleefeld” verheven werd. Behalve de teelt van roode Klaver werd die van *Luzerne*, *Esparcette* en *Mangelwortels* aangemoedigd. Zijn geschrift: „over het invoeren van den voederbouw” werd door de Akademie te Berlijn bekroond. De roode Klaver is inzonderheid een gewas voor den akkerbouw op onze kleigronden, maar ook op onze met zorg toebereide dalgronden groeit zij uitstekend. Op losse, met weinig humus vermengde zandgronden is hare ontwikkeling echter

1) *Landbouwkundig Tijdschrift*, 1885. Zie ook Von Weinzierl, *Z. landw. Vers. Wes. Öst.* 2.

veelal gering en op gronden, die veel humus bevatten (veengronden) of zeer vochtig liggen, gaat zij niet zelden, vooral wegens het opvriezen in den winter, te gronde.

Eene behoorlijke hoeveelheid kalk in den grond wordt voor klavers in 't algemeen, die in hare bladen vrij wat kalk bevatten, als zeer gewenscht beschouwd. Een vochtig klimaat en vochtig weer hebben op hare ontwikkeling een gunstigen invloed. Maar de grootere stengel- en bladmassa, onder deze omstandigheden voortgebracht, is in 't algemeen rijker aan water en dus niet zoo voedzaam.

De roode Klaver wordt in den regel in een ander gewas (dekvruucht) gezaaid; op de zwaardere kleigronden veelal in Tarwe, op de lichtere in Rogge of ook wel in Vlas. In 't algemeen moet die dekvruucht een niet te geil gewas vormen, om de klaver genoeg lucht en licht te geven, opdat zij ontkiemen en zich behoorlijk ontwikkelen kan. Ook moet, schoon de grond door de klaver-teelt in vruchtbaarheid wint, hij niet te veel uitgeput en door onkruid niet te zeer vervuild zijn. Gelijk reeds gezegd, laat de roode Klaver den grond in een uitstekenden staat van vruchtbaarheid achter. Inzonderheid de groote wortelmasa, maar ook eene niet onaanzienlijke stengel- en bladmassa verhoogen toch zijn humus- en stikstofgehalte; aschbestanddeelen en stikstofverbindingen worden ook door de diepgaande wortels uit den ondergrond in den bovengrond als het ware opgehoopt. Heeft dit vruchtbaarder worden derhalve vooral betrekking op den bovengrond, ook de natuurkundige toestand van den ondergrond is door de klaverwortels, welke hier ingedrongen zijn en hem meer poreus maken, verbeterd. Zij is derhalve eene uitstekende vrucht voor andere gewassen: Koolzaad, wortelgewassen, Haver enz. Toch wordt de roode Klaver door sommige landbouwers als een uitputtend gewas beschouwd. En inderdaad, wanneer men van een klaverveld eene groote massa als hooi wint of als groen voeder afmaait, vooral wanneer zulks na den bloeitijd geschiedt, rooft men daarvan eene vrij groote hoeveelheid als plantenvoedsel. Daarom vooral ook moet zij niet te laat gemaaid worden. Meer zal zij nog ter vruchtbaarmaking van den grond dienen, wanneer zij geweid wordt. De grond wordt dan meer vastgetreden en de uitwerpselen der dieren geven eene niet onaanzienlijke hoeveelheid mest; maar tot weide in het 2e jaar van haren groei, is zij weinig geschikt en de opbrengst veelal gering.

De roode Klaver kan noch lang achtereen, noch spoedig weder op hetzelfde land verbouwd worden. Zij geeft in het 2e jaar de hoogste opbrengst, maar sterft in het derde en volgende jaren langzamerhand weg. Wordt zij spoedig weder op hetzelfde veld verbouwd, zoo sterven de planten reeds in het tweede jaar weg, schoon zij in het 1e jaar een goed gewas vormden. Soms zijn zij reeds ziekelijk in den herfst van het 1e jaar en bij eene eenigszins strenge vorst vriezen zij dood. Deze zoogenaamde klaverziekte van het land wil men toeschrijven aan gebrek aan opneembare voedingstoffen in den onder- en bovengrond; in andere gevallen schijnt een schimmelplantje, de *Peziza ciborioides* Fries, of een nematode of aaltje de oorzaak te zijn; zie hieronder.

*Ziekten en schadelijke dieren.* Het witte beslag (*meeldauw*) op stengels en bladen wordt of door de eigenlijke meeldauwshimmel (*Erysiphe communis*, Wollr.) of door een met de schimmel der aardappelziekte nauw verwant plantje

(*Peronospora Trifoliorum* de Bary) veroorzaakt. De donkere plekken, die zich soms op de bladen vertoonen, ontstaan, volgens Kühn door *Sphaeria Trifolii* en de roestplekken door *Uromyces apiculatus* Lev. enz. Op land, dat zoogenaamd klaverziek is, lijden de planten vaak aan klaverkanker, eene ziekte veroorzaakt door een zwam of schimmelplantje, de *Peziza ciborioides* Fries, Fig. 230. Bij deze ziekte, die zoowel de roode als de witte, basterd- en

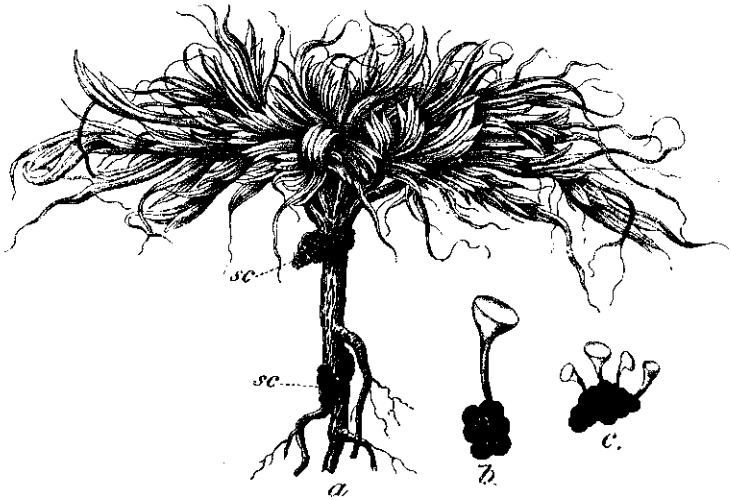


Fig. 230. *a*, Klaverplant, lijdende aan klaverkanker met *sc*, sklerotiën. nat. gr., bl. 242: *b* en *c*, kiemende sklerotiën met de kiemende paddestoeftjes (*Peziza ciborioides*), die ascosporen voortbrengen.

incarnaatklaver, de luzerne en de esparcette aantast, laten de planten hare bladeren hangen en verwelken weldra; de overigens nog groene bladen vertoonen eerst bruine plekken, die zich steeds uitbreidende ze spoedig in eene bruine nagenoeg geheel vergane massa doen overgaan. Zijn de planten geheel of nagenoeg geheel afgestorven, dan vertoonen zich op de stengelbasis en soms ook op de bladeren, witte lichaampjes van de grootte van een speldeknoop tot 1 cM., die later pikzwart worden maar inwendig wit blijven. Deze harde lichamen zijn de sklerotiën van eene zwam, waarvan de draden in de aangetaste bovenaardsche deelen, niet in de wortels, der klaverplant zich hebben verspreid en deze nagenoeg verteerd hebben. Met de zieke deelen vallen de sklerotiën op den grond, en onder gunstige omstandigheden: niet te diep onder den grond en bij eene zekere temperatuur en vochtigheid, komen daaruit paddestoeelvormige lichaampjes te voorschijn, waaruit zich zoogenaamde ascosporen ontwikkelen, die b.v. met den wind op eene klaverplant terechtkomende, daarin ontkiemen en nieuwe zwamdraden enz. doende ontstaan, deze doen sterven. Een vochtige losse bodem moet bevorderlijk voor de verspreiding dezer ziekte zijn, maar ook het herhaald terugkeeren van de klaver en de twee- a driejarige klaverteelt op 't zelfde veld. Voorts wordt de klaver soms door de *klaverduivel* (*Orobancha minor* Sutlow) en vooral door het *warkruid* (*Cuscuta Trifolii* Bab.), twee tot de zichtbaarbloeienden behoorende woekerplanten, benadeeld. De zaadjes van laatstgemeld plantje, Fig. 231, — en het-



zelfde geldt ook voor de andere warkruidsoorten o. a. die op Vlas en Hennep — met het zaaizaad van de Klaver op 't land gebracht, ontkiemen daarmede. Eerst komt het worteltje te voorschijn, maar aangezien hieraan het wortelmutsje, I, bl. 142, ontbreekt, kan het zich niet verder ontwikkelen en sterft weldra af. De kleine stengel, die eerst door de zaadhuid omsloten bleef, ver- toont zich nu in den vorm van een dunnen draad. Vindt dit jonge plantje, dat alzoo aan het eene einde groeit, maar aan het andere eind afsterft, geene andere plant waarop het zich kan vestigen, zoo teert het zich zelve op. Bereikt het evenwel eene klaverplant, Fig. 231 en Pl. Klavers I, 3, zoo slingert het zich hierom heen en hecht er zich aan vast met eigenaardige



Fig. 231. Roode klaver met warkruid (*Cuscuta*) bezet, rechts beneden eenige cuscutazaadjes, één vergroot. Daarboven eenige kiemplantjes van *Cuscuta*, die zich om een klaverstengel slingeren; links eenige bloempjes.

zuigorganen (*haustoriën*), die het tevens in staat stellen voedsel daaruit op te nemen. Het woekerplantje leeft en groeit alleen van het voedingssap der klaver, bloeit en geeft vrucht, terwijl de klaverplant zelve te gronde gaat.

De warkruidzaadjes in 't klaverzaad zijn dus de oorsprong van deze woekerplant. Daar zij gemiddeld kleiner zijn dan de klaverzaden, kunnen zij door fijne zeven hieruit verwijderd worden, en dit is dan ook het eenige middel om klaverzaad van warkruid te zuiveren. Kühn raadt daarvoor aan zeven, waarvan nauwkeurig 22 mazen op 7 cM<sup>2</sup>. gaan of de mazen 0.75 mM. wijd zijn. Is eenmaal in een klaverveld warkruid aanwezig — waarop vooral gelet dient te worden, wanneer men van de klaver zaad wil winnen — zoo moet het

gewas op de plekken, waar zich warkruid vertoont, vernietigd worden, waartoe men den grond omspitten of afbrauden, of ook met gier, onzuiver kalizout, I, bl. 422, of asch sterk bemesten of met eene 2.5 a 3  $\frac{0}{10}$  kopervitriooloplossing overgieten kan.

Schadelijke dieren van klaver zijn *muizen*, bl. 153, de *grauwe slak* (*Limax agrestis*), bl. 154, eenige snuitkevers, als *Sitones lineatus* L., bl. 199 en *Chrysomela obscura* L. aan de bladeren, *Apion apricans* en *Apion flavo-fermoratum* aan het zaad; voorts de rupsen van eenige vlinders, als de *erutenuil* (*Mamestra pisi* Hb.) en de *gamma-vlinder* (*Plusia gamma* D.) bl. 213, *bladluizen* (*Aphis pisi* Kalt.), bl. 205, aan de bladeren. Het stengelaaftje (*Tylenchus devastatrix*), bl. 165, hier te lande een enkelen keer op klaver waargenomen, veroorzaakt in Engeland de zoogenaamde klaverziekte (*Clover sickness*) aan het onderste stengeldoel, het wortelaaftje (*Heterodera radicumicola*) zieke verschijnselen aan den wortel, terwijl de jonge kiemplantjes soms door milioenenpooten (*Julussoorten*), bl. 286, vooral bij ongunstig weer lijden.

*De teell.* In welke gewassen men de roode Klaver gewoonlijk zaait, is hierboven reeds vermeld. De grond wordt daarvoor dus niet opzettelijk bewerkt. De dekvruucht dient intusschen vóór het zaaien de noodige voorjaarsbewerking te ondergaan: bij de rijenteelt dus geschoffeld of anders geëgd te worden enz. Het best slaat zij aan in een zomergewas, dat op de winterluid gezaaid wordt. De hoeveelheid zaai-zaad bedraagt 10—20 liter (8—16 KG.) op de hectare; 't is beter iets te veel dan te weinig te nemen, en dit geldt voor alle andere dergelijke voedergewassen. Slechts in enkele streken van ons land wint de landbouwer het zaai-zaad zelf; meestal wordt het aangekocht uit Noord-Brabant (Rosendaal), Noord-Amerika en Duitschland, zie bl. 350. Goed klaverzaad moet aan het eene eind geelbruin en aan het andere donkerviolet van kleur en een helderen glans bezitten. Niet zelden is het met andere klaver- en onkruidzaden



Fig. 232. Zaad van roode Klaver; a, nat. gr.; b en c vergr.; d, kiemend zaadje; ligging van het worteltje.

verontreinigd. Door den eigenaardigen vorm der korrels kan het hiervan niet moeilijk worden onderscheiden, zie Fig. 232.

Bij voorkeur wordt zoo vroeg mogelijk gezaaid, doch meestal eerst in Maart of April, daar de voorafgaande bewerkingen het vroege zaaien onmogelijk maken, en na het zaaien wordt het land geëgd of gerold, al naar de hoedanigheid van den grond.

Na den oogst der dekvruucht wordt gewoonlijk slechts om het oogsten, weinig on-

de verpleging der roode Klaver gedacht. Het uitwieden van de meest schadelijke onkruiden zou echter in vele gevallen zeer wenschelijk zijn. Zoo ook het overmesten met korten mest, gier of compost, minder goed met langen mest, die de planten te veel verstikt en hinderlijk is in het maaien der klaver. Bij voorkeur heeft dit mesten in den herfst plaats. In het buitenland heeft eene overbemesting met gips dikwijls gunstige resultaten gegeven. Volgens Heinrich oefent eene bemesting met kenkenzout en kalkzouten (gips, superphosphaat en ook gebluschte kalk) een gunstigen invloed op de stengelvorming en die met magnesia- en potaschzouten op de bladvorming uit. Ook met het oog op het

nut, dat de opvolgende vrucht van eene overbemesting der roode Klaver kan hebben, bevelen wij inzonderheid die met superphosphaat (of eene andere phosphorzuurhoudende kunstmest) in den herfst of winter aan. Stikstofhoudende mest als chilisalpeter bevordert meer de ontwikkeling der onkruiden en grassen dan die van klaver en moet dus achterwege blijven.

In het voorjaar wordt de grond dikwijls gerold, vooral als hij zeer los is. Op stijven bodem kan overeggen wenschelijk zijn.

De roode Klaver wordt deels afgeweid, deels gemaaid en in groenen toestand tot veevoeder gebruikt of gehooid. In den herfst van 't zelfde jaar, waarin zij gezaaid is, geeft zij eene gewenschte weiderij bij de nu allengs minder wordende graslanden. Men bedenke daarbij echter, dat een te kaal afweiden in den herfst, vooral door paarden, de klaverplantjes te zwak kan maken voor den winter, I, bl. 203. In het volgend jaar valt de hoofdooft, tenzij zij nog dienzelfden herfst voor groenbemesting wordt ondergeploegd. Laat men haar staan, zoo wordt zij gewoonlijk gemaaid en kan voor stalvoeding twee a drie sneden geven; voor de hooiwinning wordt zij slechts eenmaal gemaaid. Aangaande het geschikste tijdstip voor 't maaien dient in acht genomen te worden, wat bl. 76 daarvoor opgemerkt is. Na het afmaaien geeft zij nog eenige weide en wordt het land intusschen beaard of bemest en voor een tweede gewas gereed gemaakt.

De ophrengst is zeer ongelijk en ook moeilijk door bepaalde cijfers uit te drukken. Het best nog is die op te maken uit de hoeveelheid hooi, die eene hectare levert en welke op 4000—10000 KG. kan gerekend worden. In groenen toestand zal die hoeveelheid  $4\frac{1}{2}$ —5 maal zoo groot zijn.

Omtrent het wenschelijke de klaver eenige keeren, en dan steeds in jeugdigen toestand, dan wel minder vaak te maaien, is door Völeker eene proef genomen. De uitkomst, op 1 hectare berekend, was als volgt:

Hoe vaak gemaaid	Datum der eerste snede	Hooiophrengst van alle sneden KG.	Eiwitstoffen KG.	Stikstofvrije stoffen KG.	Asch KG.
6 maal	15 April	3462	440	1868	304
5 „	28 „	3988	530	2432	364
4 „	22 Mei	5188	640	3280	610
3 „	26 „	7000	670	4368	476
3 „	2 Juni	7424	580	5128	558
2 „	9 „	8120	600	5688	520
2 „	16 „	9512	880	6452	590
1 „	23 „	8216	636	5696	528
1 „	30 „	8196	556	5794	476
1 „	7 Juli	7510	488	5328	438
1 „	14 „	7774	420	5588	468
1 „	21 „	6758	338	4958	334

Uit deze proef blijkt dus, dat op e nen voor klaver passenden bodem en in een vochtig klimaat (Engeland), door twee keer maaien, als de eerste keer den 16 Juni (bij het begin van 't bloeien) gemaaid wordt, de grootste hoeveelheid aan verteerbare stoffen wordt verkregen.

Voor het winnen van zaad<sup>1)</sup> moet het gewas niet te geil zijn; de teelt voor zaad is dus meer gepast op de zandachtige, in goede cultuur zijnde gronden dan op de klei. Men kiest daartoe de 2e snede en begint niet eerder met den oogst, vóórdat het zaad rijp, derhalve behoorlijk hard geworden is en zijn eigenaardige kleur en glans heeft aangenomen. De klaver wordt daartoe of in haar geheel geoogst, dat is gemaaid of gezicht en in kleine hoopen ongebonden in hokken ter droging gezet, waarbij de stengels met de beste hoofljes dan wel eens uitgezocht worden, of de rijpe hoofdjes worden met eene soort van kam of met de hand afgeplukt en de stengels later gemaaid.

Bij het dorschen verkrijgt men het zaad voor de eerste maal slechts voor een deel uit zijne omhulsels (de peultjes); het moet deze bewerking nogmaals ondergaan, en men doet dit het best bij vorst weer, of nadat de half uitgedorschte massa bij eene niet te hooge temperatuur op eene eest gedroogd is, of met behulp van bepaalde werktuigen, de ontdopmachines voor klaver. In Amerika gebruikt men daarvoor dorschmachines, waarvan de trommel met doorgeslagen blik bezet is<sup>2)</sup>.

De opbrengst is niet zelden 300 a 500 KG. (4—6 HL.) van de hectare.

#### B. WITTE OF WILDE KLAVER (*TRIFOLIUM REPENS*).

De witte Klaver is inzonderheid eene Nederlandsche klaversoort, zij schijnt hier het eerst geteeld te zijn en wordt dan ook wel Hollandsche klaver (in Engeland *Dutch clover*) geheeten. Veel zaaizaad wordt hier te lande daarvan gewonnen en onder anderen naar Engeland uitgevoerd. Over 't geheel vormt zij een kleiner gewas dan de roode; hare wortels zijn niet zoo lang en dringen niet zoo diep in den grond door; ook hare stengels zijn dunner, zij richten zich niet zoo op, maar kruipen meer over den grond, waarin zij van afstand tot afstand wortel schieten. De witte Klaver breidt zich daardoor meer uit dan de roode en ook bij een eenigszins hollen stand heeft zij, op een niet te

1)	Voor het winnen klaverzaad waren in 1898 beteeld			Aantal gemeenten waar de klaver in 1898 hoofl- zakelijk werd			Aantal hectare met groen- bemesting
	Rood	Wit	Luzerne	Geweid	Groen gevoederd	Gehooïd	
Groningen	7	55	—	31	36	37	1524
Friesland	3	356	—	10	14	9	163
Drente	—	—	—	3	6	10	42
Overijsel	—	—	—	—	29	6	348
Gelderland	97	—	—	4	59	63	316
Utrecht	—	—	—	3	11	30	2
N. Holland	—	—	—	5	11	25	60
Z. Holland	—	—	—	38	19	76	575
Zeeland	49	5	—	24	102	90	1061
N. Brabant	844	3	—	9	114	63	770
Limburg	556	248	4	28	100	72	1378
Nederland in 1898	1526	667	4	155	501	481	6239
van 1886—1890	1567	657	28	137	521	377	2959
„ 1891—1898	1504	773	7	142	521	408	4095

2) *Groninger Landbouw-courant*, 1e Jaargang no. 2.

schrallen grond, weldra het geheele veld bezet. Hare kleinere bladen, hare kleinere witte bloemhoofdjes en hare fijnere zaden onderscheiden haar voorts op het eerste gezicht van laatstgenoemde klaversoort.

Witto-klaverzaad, Fig: 233, is kleiner dan dat der roode, doorsnede 1—1.25 mm.; in 1 KG. gaan 1550000 korrels. Veel voorkomende vorontreinigingen zijn de zaden van Kamille, de kleine Zuring en lancetbladige Wederik. Gebruikswaarde 75—80 0/0. Zie ook voor deze en andere klavers Tabel IIIa.

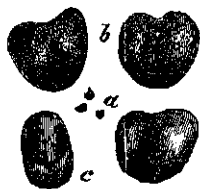


Fig. 233. Witte-klaverzaad: a, nat. gr.; b en c verg.

Over 't geheel komt de teelt van witte Klaver met die der roode overeen. Zij is ook gepast op meer zandigen grond, en hier vooral is haar teelt zekerder. Schade door insecten en plantenziekten zijn bij dit gewas van minder betekenis; het warkruid komt op haar zelden voor. Daar

hare stengels zich weinig oprichten, is zij minder tot hooiwinning dan wel tot weide geschikt. Zij is dan ook de klaversoort, die in de eerste plaats bij den aanleg van kunstweiden in aanmerking komt; met haar worden dan soms andere klaversoorten en vooral eene of meer grassoorten uitgezaaid. Vooral ook wanneer van de witte Klaver hooi zal worden gewonnen, is het zaaien van eenig graszaad daartusschen aan te bevelen, daar de klaverstengels zich tusschen het gras meer oprichten, alzoo beter gesneden kunnen worden, en aangezien het gras eerder droogt, wordt ook de klaver eerder tot hooi. Daar zij meer geweid dan gehooid wordt, is zij uit den aard der zaak minder uitputtend.

De witte Klaver wordt des voorjaars op gelijke wijze als de roode in eene dekvrucht (granen, maar bij voorkeur in Vlas) gezaaid. De hoeveelheid zaai-zaad bedraagt ongeveer 10 liter (8 KG.) op de hectare. De jonge klaver levert in den herfst van het jaar, waarin zij gezaaid is, reeds eenige weide op en in het volgend voorjaar wordt zij zoo noodig bemest. Zal er nu hooi van gewonnen worden, dan moet het veld natuurlijk blijven liggen, maar vele landbouwers achten 't doelmatig, haar eerst, vooral door schapen te laten afweiden, waardoor het gewas een dichteren stand krijgt en ook de grond vooral na vorst eenigszins vaster wordt. In allen gevalle dient zij te worden voorgeweid, wanneer men er zaad van wil winnen. Want hoe korter zij dan gehouden wordt, des te meer bloeit zij. Men bekomt dan meer zaad en minder hooi, 't welk hier verkieslijk is, om het spoediger drogen te bevorderen. Voor het afplukken der vruchtknoppen wordt door Ingermann eene machine geleverd, op eene dergelijke wijze ingericht als de Herik-wiedmachine, bl. 54.

Bij de hooiwinning handelt men op gelijke wijze als bij roode Klaver, maar aangezien het gemaaide niet zoo spoedig droogt, moet het meer doorgewerkt worden. Voor het winnen van zaad werkt men haar insgelijks in kleine hoopjes, die herhaaldelijk doorgewerkt worden; na het drogen en binnenhalen wordt zij dan gewoonlijk des winters afgedorscht. Na den hooioogst levert de witte Klaver nog weide tot den volgenden herfst of 't voorjaar, waarna zij gewoonlijk omgeploegd en het land met een ander gewas: Haver, Vlas enz. wordt bezaaid. Soms laat men haar nog langer als weide liggen; in andere gevallen wordt zij reeds des zomers omgeploegd en met Koolzaad bezaaid. Heeft men er zaad van gewonnen, dan beteekent de naweide weinig of niets.

Hoeveel eene hectare witte Klaver al aan weide en hooi geeft, is niet

gemakkelijk in bepaalde cijfers te brengen, te minder wijl de opbrengst al naar het weer zeer ongelijk is. De hooiopbrengst is geringer dan die van roode Klaver, maar het hooi is veel voedzamer. Zij bedraagt ongeveer 2000 a 3000 KG. van de hectare; terwijl de opbrengst aan zaad afwisselt van een totaal misgewas, b.v. bij aanhoudend regenachtig weer, tot 8 a 9 hectoliter van de hectare, met 2000—2500 KG. stroo. 1 HL. zaad weegt 78—82 KG.

### C. BASTERD- OF ZWEEDSCHE KLAVER (*TRIFOLIUM HYBRIDUM*).

Deze in Nederland nog weinig bekende klaversoort zou hier, ofschoon de teelt zich meer en meer uitbreidt, naar onze meening, in vele gevallen met goed gevolg meer geteeld kunnen worden. Door Stephens in 1834 uit Alsike, een gowest in Zweden, in Engeland ingevoerd, wordt zij door de Engelschen gewoonlijk *Alsike clover* geheeten. Zij komt op het eerste gezicht het meest met de witte Klaver overeen. Linnaeus beschouwde haar als een kruisingsproduct van de roode en witte Klaver, vandaar *T. hybridum*, wat echter gebleken is niet juist te zijn. Over 't geheel is zij grooter dan witte Klaver en zou dus beter dan deze voor hooiwinning passen, Pl. Klavers I, 1. Zij verschilt van de witte verder door de langer gesteelde bloemhoofdjes, wier onderste bloempjes van anderen licht rozenrood, maar van boven wit gekleurd zijn. Na het uitbloeien zijn de bloempjes evenals die der witte Klaver bruin gekleurd en teruggeslagen, maar zij wordt dan gemakkelijk van laatstgenoemde onderscheiden door den eerst wel eenigszins liggenden, maar dan rechtopgaanden stengel, die hol is, terwijl bij de witte Klaver een kruipende, dichte stengel gevonden wordt. Het zaad, Fig. 234, is iets grooter dan dat der



Fig. 234. Zaad van Basterdklaver: a, nat. gr.; b, vergr.; c, worteltje.

witte Klaver en helder of donker olijfgroen; geelgroene zaden zijn onrijp. Langenthal zegt: „Deze klaver behoort onbetwistbaar tot de beste klaversoorten, die wij bezitten, want hare stengels zijn week, hare bladeren sappig, groot en in aanzienlijke hoeveelheid aanwezig, weshalve zij reeds vroeger voor de teelt aanbevolen werd enz.” Hij beveelt haar aan op min of meer zandige gronden en in landen met een ruw klimaat of in vochtige streken, waar de Luzerne niet of niet goed gedijt. En beter dan de roode Klaver verdraagt zij een vochtigen bodem. Zij wordt op gelijke wijze als de roode Klaver geteeld en ook wel tegelijk met deze. Men zaait b.v.  $\frac{7}{8}$  deelen zaad van basterd en  $\frac{1}{8}$  roode Klaver. De roode klaverstengels steunen dan de zwakkere stengels van de Basterdklaver. Werner beveelt haar vooral bij de gemengde cultuur in vereeniging met roode Klaver en grassen aan, ook omdat zij langer dan de roode (2—3 jaren) duurt. Hare wortelontwikkeling is sterk en daarom dient ook voor groene bemesting op haar de aandacht gevestigd te worden <sup>1)</sup>. Zij wordt evenals de roode Klaver gemaaid

<sup>1)</sup> *Ned. Landb. Weekbl.*, 1892, no. 44.

Pl. Klavers I: 1, Basterdklaver (*Trifolium hybridum*); 2, Incarnaatklaver (*Trifolium incarnatum*); 3, Roode klaver (*Trifolium pratense sativum*) met warkruid (*Cuscuta Trifolii*): a, warkruid-kiemplantje, dat zich om een klaverstengel begint te slingeren; b, warkruidstengels; c, warkruidbloempje.



Klavers I.





en daarna tot weide gebruikt. Vooral het hooi moet eenigszins bitter en dus voor vee, dat er niet aan gewoon is, minder aangenaam van smaak zijn.

Volgens Werner heeft men per hectare 10—16 KG. zaaizaad noodig. De opbrengst is volgens hem 3000—5000 KG. hooi en gemengd met andere klavers en grassen, heeft men als zij het hoofdbestanddeel vormt, onder gunstige omstandigheden 10000—12500 KG. hooi geoogst. Daar het zaad licht uitvalt, is de opbrengst hiervan gering: 2.5—3.2 HL. van 76—82 KG. en 1500—1600 KG. stroo.

#### D. INCARNAAT- OF BLOEDROODE KLAVER (*TRIFOLIUM INCARNATUM*).

Ook deze klaversoort, Pl. Klavers I, 2, verdient meer bekend te zijn dan zij het op vele plaatsen van ons land is, aangezien zij zeer waarschijnlijk in sommige gevallen met voordeel verbouwd zal kunnen worden. Hare stengels en bladen komen veel met die van de roode Klaver overeen. Beide zijn echter behaard en de laatste missen de witte vlekken, welke zoo kenmerkend voor de roode-klaverbladen zijn. Ook hare bloemhoofdjes wijken in vorm en kleur aanmerkelijk van die der roode Klaver af: zij zijn aarvormig, meer bloedrood en vooral aan den onderkant, ruw door bronskleurige haren.

De Incarnaatklaver is afkomstig uit Italië en wordt in zuidelijk Europa het veelvuldigst geteeld. Zij kan in deze streken in den nazomer of herfst gezaaid worden om in het voorjaar van 't volgend jaar geoogst te worden. In noordelijker streken, dus ook in ons land, vriest zij echter des winters dood, om welke reden zij slechts des zomers kan worden verbouwd.

Men kent verschillende variëteiten van Incarnaatklaver, waaronder ook met witte bloemen. Daarvan schijnt eene, *Trifolium incarnatum rusticum*, volgens Strebel<sup>1)</sup> meer wintervast te zijn.

Een droge, niet te zware kleigrond, alsmede goed ontgonnen zandgrondert zijn voor deze klaversoort het meest gepast. Zij groeit zeer snel en wordt in het algemeen aanbevolen ter vervanging van de roode Klaver, wanneer deze niet door den winter gekomen is, of ter aanvulling van de hierin aanwezige ledige plekken. De hoeveelheid zaaizaad per hectare bedraagt 25—50 KG.; terwijl men rekent, dat eene hectare 2000—4000 KG. aan hooi kan geven. Zij wordt veelal gemaaid en dan gehooid of als groen voeder gebruikt.

Behalve bovengenoemde kent men nog eene menigte andere klaversoorten (planten van het geslacht *Trifolium*); verscheidene daarvan komen bij ons in het wild voor; enkele worden ook wel eens geteeld, maar over 't geheel zijn zij van weinig belang.

Wij vermelden: de Aardbezielklaver (*Trifolium fragiferum*), op kwelders, de bochtige klaver (*T. medium*), op rivierklei, de nederliggende klaver (*T. procumbens*), op zand- en kalkhoudenden grond, de draadvormige klaver (*T. filiforme*), op beschaduwden grond, en de veld- of Goudklaver (*T. agrarium*), alle bij ons in het wild voorkomende. Van deze wordt de bochtige klaver niet zelden met de wilde roode verwisseld. Zij heeft evenals deze roode bloemen, maar de stengels zijn meer houtig, verlopen zigzagsgewijze en

<sup>1)</sup> Von der Goltz, *Handbuch*, II.

vormen evenals witte klaver uitloopers. Hare waarde als cultuurplant is gering; zij past waarschijnlijk slechts op beschaduwden grond.

Verder noemen wij nog:

de Alpenklaver (*T. Alpestra*), alleen voor bergachtige streken aan te bevelen;  
de Egyptische klaver (*T. alexandrinum*), verdient weinig aanbeveling;  
de gestreepte klaver (*T. striatum*), heeft in vereeniging met andere misschien eenige waarde;

de rosse klaver (*T. rubens*) op kalkhoudende lichte grintgronden;  
de Bergklaver (*T. montanum*) op arme kalkhoudende gronden (in België bij Luik);

de bruine Goudklaver (*T. spadicum*) op veen- of veenhoudenden zandgrond<sup>1)</sup>.

### E. LUZERNE (*MEDICAGO SATIVA* L.).

De Luzerne, om haren langen duur ook eeuwige Klaver geheeten, is van alle klaversoorten het langst geteeld. Volgens de Romeinsche geschiedschrijvers toch kregen de Grieken reeds kennis van hare teelt gedurende de Perzische

oorlogen (490 j. v. C.); van uit Griekenland werd deze plant naar Italië overgebracht, waar zij reeds eene eeuw voor Christus' geboorte verbouwd werd; van uit Italië kwam zij in Spanje en Frankrijk en van hier naar de meeste andere Europeesche landen.

Volgens Dodonaeus werd zij in 1595 het eerst door Clusius in de Nederlanden ingevoerd.

Ofschoon hare teelt in Nederland op verre na niet zoo algemeen is als die van roode en witte Klaver, breidt zij zich toch langzamerhand uit en is in

sommige provinciën vooral in Holland, Zeeland en Gelderland niet onbelangrijk.

De Luzerne, Fig. 235 en Pl. Klavers II, 3, wordt op het eerste gezicht



Fig. 235. Luzerne (*Medicago sativa*) wild. 1, Bloemtak; 2, Overlangsche doorsnede der vlinderbloem; 3, de spiraalvormig gewonden peulvrucht, van twee verschillende zijden gezien.

<sup>1)</sup> Zie daarover verder eene Flora van Nederland, b.v. H. C. van Hall, *Landhuis-houdkundige Flora* en verder Werner, *Handbuch des Futterbaues*.

Pl. Klavers II: 1, Hopperupklaver (*Medicago lupulina*); 2, Serradella (*Ornithopus sativus*); 3, Luzerne (*Medicago sativa*); 3a, vruchtjes van Luzerne.



Klavers II.

gemakkelijk herkend aan hare violette bloemen, die losse aren of hoofdjes vormen en vruchtjes geven, welke de gedaante van een sikkol hebben of spiraalsgewijze gewonden zijn. De enkele blaadjes van haar drietallig blad zijn lancetvormig en aan haar top gezaagd, terwijl die van de meeste andere klaversoorten gaafrandig zijn. Het middelste is iets langer gesteeld dan de beide andere. Van alle klaversoorten dringen hare wortels het diepst in den grond, volgens Fraas 1.36 M., terwijl die van roode Klaver 0.63, van Incarnaatklover 0.41 en van witte Klaver slechts 0.15 M. diep gaan. Als gewas komt zij het meest met roode Klaver overeen. Kan zij ook op een dergelijken grond en in eene dergelijke luchtstreek als deze klaversoort verbouwd worden en verdient zij dan boven deze de voorkeur? De Luzerne vormt op onze vruchtbare kleigronden over 't geheel een welig gewas, dat eene aanzienlijke hoeveelheid groen voeder levert; zij is evenwel van meer belang voor warme, droge streken, waar roode Klaver niet goed meer gedijt. Zij heeft boven deze voor: 1<sup>o</sup> dat zij van langeren duur is, aangezien een luzerneveld, mits goed bemest, verscheidene jaren achtereen eene goede opbrengst geeft; 2<sup>o</sup> dat zij des voorjaars vroeger, vóór de roode Klaver gemaaid kan worden; 3<sup>o</sup> dat zij meer opbrengt. Maar daartegenover kan worden gesteld: 1<sup>o</sup> dat zij niet zoo zeker aanslaat; 2<sup>o</sup> dat zij gevoeliger voor nachtvorst is en dus des voorjaars licht afvriest; 3<sup>o</sup> dat hare blad- en vooral hare stengelmasa minder voederwaarde bezit, daar zij vooral als zij iets te oud is, minder malsch of met andere woorden droger en meer houtachtig is. Zij bevat dan ook meer celstof. Van insecten heeft zij gewoonlijk weinig te lijden, maar door sommige ziekten wordt zij evenals de roode Klaver aangetast.

De teelt der Luzerne komt in hoofdzaak met die der andere klaversoorten overeen, maar verschilt er van, doordien dit gewas meer overblijvend is, meestal verscheidene jaren op hetzelfde veld gelaten wordt en dientengevolge door overbemesting en bewerking van den grond meer verpleging noodig heeft. In de gewone vruchtwisseling is de Luzerne dan ook veelal niet opgenomen; zij wordt met het oog op de stalvoeding op een liefst dicht bij de boerderij gelegen veld geteeld. De grond wordt daartoe diep bewerkt en bemest, met een hakvrucht betoeld en daarna in het volgend voorjaar met een zomergraan-gewas (Gerst of Haver), dat men tot groenvoeder gebruikt, bezaaid. In andere gevallen zaait men de Luzerne direct op het diep bewerkte en bemeste land. De hoeveelheid zaai-zaad — het beste komt uit zuidelijk Frankrijk — bedraagt 30—35 KG. De kleine zaden worden slechts licht ingoëgd.

In het daaropvolgend voorjaar en zoo ook de volgende voorjaren of in den herfst wordt de Luzerne stevig geëgd, om den grond los te maken en het onkruid te vernietigen. Des winters mest men haar over met stal-mest, compost, gier enz., wanneer men haar ten minste verscheidene jaren aan wil houden. Doelmatig is bij Luzerne ook het gebruik van kunstmest vooral van phosphaten en op lichte gronden ook van kalizouten, en rekt men per hectare als

zwakke	bemesting	500 KG. Thomasphosphaat	en	300 KG. Kaïnit.
middelmatige	„	600 „	„	400 „ „
sterke	„	700 „	„	500 „ „

Voor stalvoeding wordt de Luzerne zoo vroeg mogelijk gemaaid. In allen

gevalle, hetzij men haar tot groenvoeder, 't zij tot hooi wil gebruiken, moet het maaien vóór den bloeitijd plaats hebben, aangezien zij anders licht te hardstengelig wordt.

In het eerste jaar na het oogsten van de dekvrucht is de opbrengst niet groot. Het tweede jaar geeft zij gewoonlijk het meest en kan dan 3 a 4, soms 5 maal gemaaid worden. In het 3de en volgende jaren is de opbrengst ook nog ruim, maar met het 5de of 6de jaar vermindert zij langzamerhand, daar verscheidene planten wegsterven en het gewas een te hollen stand krijgt. Men rekent dat een luzerneveld jaarlijks 6—10000 KG., ja soms 12—13000 KG. aan hooi kan opbrengen.

Crud in Frankrijk en Walz in Wurttemberg verkregen in de opvolgende jaren de volgende opbrengsten aan hooi per hectare in KG.

	Crud	Walz
in het 1e jaar	4000	2700
„ „ 2e „	12000	4500
„ „ 3e „	13000	5000
„ „ 4e „	13000	5000
„ „ 5e „	11600	5000
„ „ 6e „	10000	5000
„ „ 7e „	8000	4500
„ „ 8e „	—	4000
„ „ 9e „	—	4000

Het hooi wordt op gelijke wijze als dat van roode Klaver gewonnen en voor het winnen van zaad (eene hectare kan hiervan 5—7 HL. opbrengen) handelt men ook op gelijke wijze. Beide producten drogen, wegens de grootere stengelmasa van de luzerne, iets gemakkelijker.

#### F. DE ZWEEDSCHE OF ZEISVORMIGE LUZERNE (*MEDICAGO FALCATA*).

Deze vlinderbloemige plant komt bij ons in het wild voor, volgens van Hall op de uiterwaarden langs Lek en IJsel. Zij verschilt van de gewone Luzerne door hare citroen- of goudgele bloempjes, die in hoofdjes dicht bijeenstaan en eene zeisvormige peul tot vrucht geven. Ook zijn hare steunblaadjes getand, terwijl die der gewone Luzerne ongetand zijn. Volgens Kolaczek en Langenthal past deze klaversoort meer voor streken met een ruw klimaat en steenachtigen ondergrond, waar de roode Klaver en de Luzerne niet willen groeien. Hare wortels dringen niet diep in den grond door. Zij zoude dus te pas kunnen komen, waar men zich nog met eene ondiepe bouwvoor tevreden stelt of moet stellen en de witte Klaver niet voort wil. Meer aanbeveling voor de zandgronden verdient echter de

#### G. GELE RUPSKLAVER OF ZANDLUZERNE (*MEDICAGO MEDIA*).

die, volgens Oudemans langs dijken in Zuid-Beveland, bij ons in het wild gevonden wordt. Behalve in de kleur der bloemen komt deze klaversoort veel met de gewone Luzerne overeen; waarom zij door sommigen slechts als eene verscheidenheid daarvan beschouwd wordt. Wat nu de blauwe Rupsklaver

voor de kleigronden is, dat is de gele voor de zandgronden. Zij toch stelt zich met eenen grond van mindere hoedanigheid tevreden. Waar deze evenwel niet diep bewerkt en niet in goede cultuur is, behoeft men de zandluzerne niet te beproeven. Want evenals de gewone dringt zij met hare wortels diep in den grond door; en slechts bij goede bemesting houdt zij het eenige jaren op een veld uit en geeft eene goede opbrengst, die volgens Krafft in één a twee sneden aan hooi en naweide op 4—8000 KG. hooi geschat mag worden. Waar men zich op den zandgrond niet met eene te dunne bouwvoor tevreden stelt, zou hare toelt, die vrij wel met die der andere klaversoorten overeenkomt, wel de beproeving waard zijn. Tot zaaizaad heeft men dan voor eene hectare 30 a 40 KG. noodig, terwijl men op eene opbrengst van 4000—5000 en op iets beteren grond van 6000 KG. kan rekenen.

#### H. DE HOPPERUPEKLAVER OF HOPKLAVER (*MEDICAGO LUPULINA*), Pl. Klavers II, 1.

Deze plant komt bij ons eveneens in het wild voor en is bij de landbouwers dan ook zeer goed bekend, hier onder den naam van *Steenklaver*, elders onder dien van *Hopklaver*, *gele Keien* enz. Ook ziet men haar niet zelden in de roode en witte Klavervelden, een bewijs voorzeker dat het daarvoor aangekochte klaverzaad niet geheel zuiver is geweest. Om het daarvan te onderscheiden voegen wij eene afbeelding van hare zaden hierbij, Fig. 236.

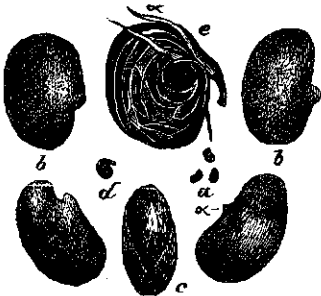


Fig. 236. Zaad van Hopklaver: c, nat. grootte; b en c vergroot; a, worteltje; d, omhulsel nat. gr., e, id. vergr.

De hopperupeklaver heeft evenals de andere soorten van het geslacht *Medicago* (*rupsklaver*) eene sikkel- of spiraalvormige peul, die slechts één zaadje bevat; maar haar blad komt meer met dat van witte Klaver overeen, waarvan zij evenwel gemakkelijk door hare gele bloemen kan worden onderscheiden. Ook deze klaversoort wordt soms geteeld. Verdient ze daartoe aanbeveling? De landbouwer is in den regel tamelijk onverschillig omtrent haar. Maar zonder moeite te doen haar als onkruid uit te roeien, ziet hij haar toch liever niet dan wel. En

wanneer men haar zoo in het bouw- of weiland of aan wallen ziet groeien, vertoont zij zich in den regel ook niet als een welig gewas; zij verraadt eene zekere armoede van den bodem. Zoodra die bodem zich echter in een beteren staat van vruchtbaarheid bevindt, wordt ook het gewas weliger. Zij biedt echter boven de roode en witte Klaver geenerlei voordeelen aan, en daar waar men een dezer klaversoorten kan telen, is de Hopklaver niet aan te bevelen. Op gronden echter, die wegens hunne vochtige ligging minder geschikt zijn voor roode of witte Klaver, zou zij beproefd kunnen worden. En algemeen wordt zij aanbevolen en daartoe ook niet zelden aangewend, om in kleine hoeveelheid bij witte Klaver en gras gevoegd te worden (b.v.  $\frac{2}{3}$  witte en  $\frac{1}{3}$  Hopklaver). Zij vult dan de ledige plaatsen tusschen de witte Klaver aan en maakt hiervan een meer volledig gewas.

I. DE SERRADELLA (*ORNITHIOPUS SATIVUS*), Pl. Klavers II, 2.

Dit is eene van de weinige, tot de familie der vlinderbloemigen behorende voederplanten, die voor onze zandgronden passen en daarop dan ook meer en meer geteeld wordt. In Portugal inheemsch, werd zij vandaar naar de zandgronden der Belgische Kempen overgebracht en van hieruit kwam zij, een 50 jaar geleden, naar Duitschland en ook naar ons land. De bladen der Serradella zijn gevind (15—20 paar blaadjes), de bloempjes rozenrood en tot een 2—5bloemig hoofdje bijeengevoegd, waaruit een dergelijk aantal gelede peultjes voortkomen, Fig. 237, die, aan de tamelijk lange bloemstelen gehangen, het



Fig. 237. Serradella (*Ornithopus sativus*). a en b, gelede peulvrucht; c en d, zaad; e in profiel gezien; α, kiemworteltje.

uitzicht van een vogelpoot geven. Vandaar den naam *Ornithopus* (Vogelpootje). In zekeren kan men zeggen dat de Serradella voor de zandgronden is wat de witte en roode Klaver voor de klei- en zavelgronden zijn. Om een goede opbrengst te geven, moeten genoemde gronden echter behoorlijk diep bewerkt, niet te schraal zijn en niet te veel onkruid, inzonderheid geen kwec of puin-gras bevatten. Ook mag door eene ondiepe bank het water zich daarin niet ophoopen. Leem- en kalkhoudende ondergrond is voor haren groei zeer voordeelig, ook een hoog ijzergehalte van den grond is niet schadelijk. Daarentegen past voor haar geen zure heidehumus of een vochtige veel humushoudende zandgrond. Zij lijdt hier te veel aan vocht en is veelal tegen de onkruiden, die hier welig tieren, niet opgewassen. Een vochtig klimaat is voor haar echter gewenscht. Tegen de wintervorst is zij niet bestand; zij kan echter al vroeg in het voorjaar

gezaaid worden, omdat eene enkele nachtvorst haar niet schijnt te deren. De Serradella is een zomergewas, dat onder eene dekvrucht, b.v. Rogge, of op het open veld in Maart of April en liefst niet te dun (niet minder dan 30 KG., gewoonlijk 40—50 KG., op de hectare) gezaaid wordt.

Onder eene dekvrucht gezaaid, kan zij vanaf Augustus afgeweid of bij gunstig weer in October ook gemaaid worden. Zonder eene dekvrucht gezaaid, kan zij reeds in Juli en in September nogmaals gemaaid of tot weide worden gebruikt. Wil men er hooi van winnen of ook tot groenvoeder afmaaïen, zoo moet dat niet te vroeg plaats hebben, daar zij zich eerst bij het begin van den bloeitijd goed begint te ontwikkelen. Voor hooi wordt zij daarom eerst tegen het einde van den bloei gemaaid. Wegens den laten hooitijd doet men het best ze op klaverruiters, bl. 79, te drogen. Zonder eene dekvrucht gezaaid bedraagt de opbrengst volgens Werner op lichten armen grond 12000 KG. groenvoer of 3000 KG. hooi, op beteren grond 53000 KG. groenvoer of 9000 KG. hooi en gemiddeld 20000 KG. groenvoer of 4300 hooi per H.A. Onder eene dekvrucht gezaaid, wanneer deze vroegtijdig gemaaid wordt, kan de opbrengst nog zijn gemiddeld 15000 KG. groenvoer of 3000 KG. hooi, terwijl de meerdere waarde van het stroo der dekvrucht geschat mag worden op 600 KG. hooi.

De opbrengst aan zaad bedraagt volgens Strebel 400—600 KG. met 2300—4000 KG. stroo en kaf.

De *Sorradella* levert zoowel groen als gedroogd een voortreffelijk voeder, dat de melkafscheiding bevordert en gunstig werkt op het vetgehalte en den smaak der melk.

En niet alleen als groenvoedergewas mag deze plant op de zandgronden worden aanbevolen, ook en vooral voor de groenbesteding verdient zij alle aanbeveling. Als stikstofverzamelaarster, vooral in de bladeren en stengels, wordt de bodem er door rijker gemaakt aan stikstof, die op 100 a 150 KG. per H.A. geschat mag worden, vooral wanneer de groei ondersteund is door eene rijke kaïnit- en phosphaatbesteding; zelf in een graangewas gezaaid, levert zij dan eene uitstekende voorvrucht voor een ander graangewas<sup>1)</sup>.

#### K. ESPARCETTE OF HANEKAMMETJES (*ONOBRYCHIS SATIVA*).

Van *Esparcette*, in Engeland en Frankrijk *Sainfoin* geheeten, bestaan eenige variëteiten, die wij echter onvermeld laten. Zij werd het eerst in zuidelijk Frankrijk in de 15e eeuw verbouwd maar waarschijnlijk eerst in de 17e eeuw naar Nederland, Engeland enz. overgebracht. Voor ons land is zij van weinig of geen belang. Zij kan hier wel geteeld worden, maar zij biedt hier boven andere voederplanten geenerlei voordeelen aan. Ze is meer een gewas voor dorre kalkgronden in Zuidelijk-, Westelijk- en Midden-Europa en geeft daar eene goede opbrengst; hare wortels gaan volgens Fraas nog 3 à 4 maal dieper dan die der Luzerne en men laat haar als overblijvende plant verscheidene jaren op hetzelfde veld. Hoeveelheid zaaizaad: 150—250 KG. Zaaityd Maart—Augustus. Opbrengst eenmaal hooien en dan weiden 3000 KG. Drie keer maaien 6000—7500 KG. hooi.

#### L. WIKKESOORTEN.

Van de *Voederwikken* (*Vicia sativa*) en *Linzen*, die bij ons ook in kleine hoeveelheid tot groenvoeder of voor het winnen van hooi geteeld worden, maakten wij, bl. 206, reeds melding. In sommige streken van Duitschland, (Thüringen, Hessen enz.) worden de voederwikken zeer algemeen geteeld als voedergewas in vereeniging met gerst, haver enz. Zie hieronder: de gemengde cultuur.

Ook andere wikkesoorten als de *Vogelwikke* (*V. Cracca*) en de *Heggewikke* (*V. sepium*), die bij ons in het wild voorkomen, worden om haar hoog gehalte aan voedingsstoffen wel als voedergewassen aanbevolen. Beide zijn echter moeilijk uit te roeien onkruiden; daarom passen zij niet in den wisselbouw, wel misschien hier of daar bij het aanleggen van blijvend weiland. Meer aanbeveling verdient de *Zandwikke* (*Vicia villosa*). Deze wikkesoort, Fig. 238, komt in Rusland, Noord-Duitschland enz. in het wild voor. Zij werd het eerst door Jordan te Schermen bij Maagdenburg omstreeks het jaar 1857 als landbouwgewas beproefd en is van 1880—1890 als zoodanig in Duitschland in gebruik gekomen. Zij is vooral door Jul. Kühn als voedergewas in vereeniging

<sup>1)</sup> Zie ook *N. Landb. Weekbl.*, 1e Jaargang, no. 5 en 44.



met Rogge aanbevolen. Zie hierachter. Volgens Schirmer-Neuhaus stelt zij zich nog met schraler bodem tevreden als de hieronder vermelde Lupinen, maar geeft natuurlijk op betere gronden hoogere opbrengsten dan op eerstgenoemde.



Fig. 238. Zandwikke (*Vicia villosa*).

Evenals de andere Wikkensoorten is de Zandwikke gekenmerkt door gevinde bladen, die in klauwieren eindigen, terwijl de paarse bloemen tot trossen vereenigd zijn, Fig. 238. Zij levert reeds vroeg groenvoer, nog vóór de Luzerne, is tegen de strengste vorst bestand en verdient daarom de voorkeur boven de Winterwikke (*Vicia sativa hiberna*) bl. 207 en de Wintererwt (*Pisum sativum hibernicum*). Daar zij spoedig legert en het onderste deel der stengels en de onderste blaadjes

dan spoedig geel worden, verdient het geen aanbeveling ze alleen te zaaien maar in eene dekrucht, het best in winterrogge. Het doelmatigst schijnt dan te zijn voor zaaizaad te nemen: 4 gew. d. rogge op 5 gew. d. wikken of 180 KG. zaaizaad per hectare nemende, 80 rogge en 100 wikke. Maar men dan beide rogge en wikke als groenvoer, dan heeft men ook eene zeer goede voedingsverhouding. De zaaitijd kan zijn: in Juli onder St. Jansrogge, of in den herfst met gewone rogge of ook in het voorjaar met een zomergraan. Als beste zaaitijd geeft Kühn<sup>1)</sup> op van 16—22 Sept. Als voorvrucht is het best rogge, omdat die vroeg het land verlaat; de roggestoppels dan eerst met een drieschaar omwerken, daarna bemesten b.v. met 20 a 30000 KG. stalmest, 15—16 cM. diep ploegen en vervolgens zaaien; na het rogge-wikkemengsel wordt het best eene hakvrucht verbouwd, b.v. knolrapen, aardappelen of mangelwortels, ook zomerkool- of Dederzaad zijn wellicht gepast. Als zomergewas wordt de volgende vruchtopvolging aanbevolen: 1 Aardappelen, 2 Zandwikke met Haver of Zomerrogge, 3 Winterrogge. In plaats van stalmest kan men ook een mengsel van Kaïnit en Thomasphosphaat gebruiken, waarmede

<sup>1)</sup> *Ned. Land. Weekbl.*, 1892, no. 48.

dan de wikken met zomergraan bemest worden, terwijl de opvolgende rogge geen bemesting noodig heeft. Voor de zaadwinning kan eerst in den voorzomer gemaaid worden, waarna men ze verder laat doorschieten. De opbrengst aan zaad bedraagt volgens Jordan op licht zand 1000—1300 KG. De opbrengst aan hooi is volgens Schürmer 7000—10000 KG. Kühn oogstte van wikrogge bijna 11000 KG. hooi. De Zandwikke levert vooral in vereeniging met rogge een uitstekend voeder dat door paarden, schapen en runderen gaarne gegeten wordt en in dit opzicht is de Zandwikke boven vele andere vlinderbloemige planten, met name ook boven de hieronder te vermelden Lupinen te verkiezen.

#### M. LUPINEN.

Voor zandgronden, inzonderheid wanneer die nog weinig ontgonnen <sup>1)</sup> zijn, wordt de teelt van *Lupinen* van veel belang geacht. De *Lupinen* toch behooren tot die weinige planten, welke op dergelijke gronden nog een behoorlijk gewas geven en na den oogst evenals de Klavers en andere vlinderbloemige planten in hare wortels of als men 't geheele gewas onderploegt, ook in de bladeren en stengels, eene vrij groote hoeveelheid organische stof in den grond achterlaten, welke bij hare vertering zeer tot vruchtbaarmaking voor een volgend gewas kan bijdragen. Men bedenke daarbij echter, dat de *Lupine* evenals elke andere plant voedsel uit den bodem noodig heeft en wanneer deze zeer schaars hiermede bedield is, zij ook een zeer schraal gewas geven zal. Daar nu onze zandgronden in den regel arm aan plantenvoedsel zijn en minder glimmerplaatjes en veldspaatbrokjes bevatten, dan in de gronden waarop zij elders vooral aanbevolen wordt, zoo mag men van haar niet veel verwachten, tenzij men den grond tevens gaat mesten, waartoe zeer goed van kunstmest gebruik gemaakt kan worden. Een mengsel van Kalniet, 300—500 KG. of meer en Thomaspfosphaat, 500—700 KG. per hectare, zij daartoe aanbevolen. De teelt van *Lupinen* kan alzoo, in verband met de bemesting tot ontginning van onze zandgronden bijdragen en tevens in meerdere of mindere mate in de behoefte aan veevoeder voorzien.

In uitzicht komen de *Lupinen* het meest met Veldboonen overeen. Zij bezitten 5—9 en meertallige handvormige bladen en groote tot bundels bijeen-gevoegde bloemen, waarnit peulen voortkomen met 3—5 zaden. Deze bevatten weinig zetmeel en vet, maar daarentegen veel eiwit en eene eigenaardige bittere stof, die de eigenschappen van een alkaloid bezit.

Men kent verschillende soorten. Een drietal, naar de kleur der bloemen als *witte*, *gele* en *blauwe* (*Lupinus albus*, *L. luteus* en *L. angustifolius*) onderscheiden, worden als groenvoeder, voor groenbemesting of voor het winnen van zaad geteeld. Zie voor kleur en vorm der zaden Pl. II, 12—15. De witte wordt vooral in zuidelijk Frankrijk voor groenbemesting gebruikt. Zij is echter te bitter om tot veevoeder te kunnen dienen en voor zaadwinning past zij in noordelijke streken niet omdat zij te laat rijp wordt. Wil men dus

<sup>1)</sup> Onder weinig ontgonnen gronden zullen hier moeten worden verstaan: kiezelgronden met veldspaatbrokjes en glimmerplaatjes, die, voorlat zij tot voeding van vele andere planten kunnen strekken, verder moeten verwerken, maar waaruit de *Lupinen* beter dan vele andere planten voedsel met name phosphorzuur kunnen opnemen

tevens veevoeder hebben, dan verdient de gele meer aanbeveling, terwijl de blauwe het best voor zeer schrale gronden past. Maar welke soort men ook teelt, in allen gevalle dient de grond voor Lupinen behoorlijk diep bewerkt te worden. Bij voorkur ploegt men hem reeds in den herfst en, na hem des voorjaars geëgd of met den cultivator bewerkt te hebben, zaait men in April of Mei op rijen of breedwerpig. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt ongeveer 2 hectoliter. Het wordt behoorlijk diep ondergebracht. Kühn raadt aan de Lupinen tegelijk met Rogge te zaaien en na den oogst het land voor Rogge over te laten. Hier te lande worden zij het meest voor de groene bemesting des voorjaars in Rogge gezaaid en nadat zij na den oogst der Rogge zich sterk ontwikkeld hebben, met de stoppels ondergeploegd en het land op nieuw met Rogge besteld. Beter is het de Lupinen op eene hakvrucht te laten volgen, op het voorbeeld van Schultz te Lüpitz<sup>1)</sup> den bodem met een mengsel van Kaïnit en Thomasphosphaat te bemesten en daarna eene graanvrucht b.v. Rogge. Eene zwakke bemesting is dan 500 KG. Thomasphosphaat en 300 KG. Kaïnit. Eene gemiddelde „ „ „ 600 „ „ „ 400 „ „ en eene sterke „ „ „ 700 „ „ „ 500 „ „

Wil men er hooi van winnen of haar tot groen voeder gebruiken, zoo wordt de Lupine gewoonlijk in Juli gemaaid, wanneer nog bloei voorhanden is, maar ook reeds peulen aanwezig zijn. Later geoogste stengels en bladen worden ook ingekuild. Voor het winnen van zaad is een holle stand en eene warme ligging van den grond verkieslijk, daar het anders te laat in den herfst rijp wordt. Men schat de opbrengst aan hooi op 2—3000 KG. en aan zaad op 8—25 KG.

De hierboven genoemde bittere stof komt hoofdzakelijk in de zaden voor, ongeveer 0.6 proc., maar voor een gering deel ook in het stroo en 't hooi. Schapen worden er het best aan gewend, wanneer het lupinenvoer aanvankelijk in kleine hoeveelheden gegeven wordt. Door wasschen met water (ook met zoutzuur en soda, maar dan gaan ook eiwit en phosphaten verloren) kan die bittere stof er min of meer aan onttrokken worden.

Bovendien bevatten de Lupinen (eveneens het meest in de zaden) eene giftstof, *Ietrogen* of *Lupinotoxin* geheten, die bij schapen eene op geelzucht gelijkende ziekte veroorzaakt. Door stoom van 1 tot 1½ atmosfeer wordt deze giftstof vernietigd.

Behalve de genoemde, die hier meer, ginds minder, maar meest alle reeds vele jaren gekweekt worden, zijn in den laatsten tijd nog verschillende andere vlinderbloemigen in cultuur genomen, deels voor veevoeder, deels om ze voor groene bemesting te gebruiken. Het vermogen van deze planten om stikstof uit de lucht op te nemen, heeft in verband met een doelmatiger gebruik van kunstmest, nog meer de aandacht er op gevestigd en aanleiding gegeven om ze uit het wild te verzamelen en te cultiveeren. Als zoodanig hebben wij hierboven reeds eenige klaver- en eenige wikkesoorten vermeld. Nog andere werden reeds vroeger hier en daar gekweekt maar niet zeer algemeen, en ook op deze is om bovengenoemde reden meer de aandacht gevestigd. Als nieuw voedergewas (sedert 1859) vermelden wij vooreerst:

<sup>1)</sup> Schultz-Lüpitz, *Die Kalidüngung auf leichten Boden.*

N. DE WONDKLAVER (*ANTHYLLIS VULNERARIA*),

eene 30—50 cM. hoog opschietende plant met onevengevinde bladen, waarvan het eindblaadje veel grooter is dan de zijblaadjes, en met gele bloemen. Schultz zegt ervan: „Overal, waar op de betere gronden de roode Klaver, op de schralere de Serradella en de Lupine slechts eene geringe opbrengst geven, doet men wel eene proef met de Wondklaver te nemen, die bevredigende uitkomsten zal geven, mits de bodem niet te arm aan kalk is”. Volgens Kühn behoeft echter het kalkgehalte niet zoo hoog zijn, slechts op veenachtige gronden past zij niet. De hoeveelheid zaaizaad wisselt af van 12—24 KG. per H.A. De opbrengst is 2400—5000 KG. en meer hooi per H.A., dat evenals het groene gewas een eenigszins bitteren smaak heeft. Schapen gewennen hieraan het best.

O. GINST- OF GASPELDOORN (*ULEX EUROPEA*)<sup>1)</sup>.

Dit meer heesterachtig dan kruidachtig gewas komt bij ons en in vele andere landen op schrale zandgronden in het wild voor en wordt vooral in Engeland en in het noorden van Frankrijk (Bretagne) reeds lang verbouwd. Het is overblijvend en kan 10—20 jaar blijven staan. Schrale zand- en grintgronden met een goed doorlatenden ondergrond, die weinig water houden, zijn voor dit gewas het meest passende; op veen-, kalk- en mergelgronden en bodems met staand water past de Ulex niet.

Wil men een Gaspeldoorn-veld aanleggen, dan is het wenschelijk dit vooraf van onkruid te zuiveren en goed te bemesten, b.v. met compost of een mengsel van Kainit en Thomasphosphaat. Men zaait het best in April op rijen van 40—50 cM. afstand en in de rij 8 cM. Men heeft dan ongeveer 5 KG. zaaizaad noodig, terwijl uit de hand gezaaid 10 KG. gebruikt moet worden. De plant is bijzonder rijk aan eiwit: 4.5 0/10 tegen 3.7 0/10 in roode Klaver en 3.2 0/10 in Basterdklaver, en als jaarlijksche opbrengst wordt 50000 KG. per H.A. opgegeven. Zij wordt in den winter geoogst, dat is: naarmate er voedsel noodig is, worden takken van den heester afgesneden; in dezen tijd van 't jaar wordt de plant met graagte door het vee gegeten, echter niet in den zomer aangezien het sap dan bitter smaakt. Daar de plant hard en bovendien met stekels is bezet, moeten de takken vooraf gebroken en gekneusd worden, waarvoor bepaalde machines bestaan.

P. GEITENLOOF (*GALEGA OFFICINALIS*).

Wij noemen deze plant naar de Fransche benaming *Herbe aux chèvres*. Zij is inheemsch in zuidoostelijk Europa, wordt soms in Engeland, Frankrijk, Duitschland en Zwitserland verbouwd, is evenals de voorgaande overblijvend en past evenals deze het meest voor schralen zandgrond; zij eischt meer beschutting. Volgens Stebler is haar verbouw voor enkele beschutte dalen van

<sup>1)</sup> *Ned. Landb. Weekbl.*, 1892, no. 33.

zuidelijk Zwitserland, op zulke gronden, waar men geen mest kan aanvoeren, van veel belang. Voor zaaizaad is noodig 20—30 KG. Zij groeit snel. Van 2—3-jarige velden kan men 5—6 keer 's jaars oogsten. Opbrengst 18000—20000 KG. hooi.

Voor den verbouw wordt eveneens aanbevolen eene andere soort van dit geslacht *G. orientalis*, uit de Levant afkomstig, die nog sneller schijnt te groeien en langer malsch blijft dan het eerstgenoemde Geitenloof.

#### Q. HOORNKLAVER OF GRIEKSCH HOOI (*TRIGONELLA FOENUM GRAECUM*).

Deze uit het zuiden afkomstige plant is waarschijnlijk de oudste voederplant in Griekenland en hier ingevoerd uit Egypte. Zij past minder voor een noordelijk klimaat en ook in zuidelijke streken is de opbrengst niet groot. Hoeveelheid zaaizaad 96 KG., voor zaadwinning 40 KG. Zaaitijd als de bodem 12—15° C. warm is en geen nachtvorsten meer te vreezen zijn. Opbrengst 2000 KG. hooi en 14 HL. zaad.

#### R. HONIGKLAVERS (*MELILOTUS*).

Van deze klavers, ook Melote geheeten, komen enkele soorten, met name de gele en de witte Honigklaver (*Melilotus officinale en vulgaris*) bij ons in het wild voor. Den naam Honigklaver hebben zij waarschijnlijk gekregen omdat zij welriekend zijn en een uitstekend voedsel voor de bijen schijnen te geven. Ook worden de genoemde soorten wel eens geteeld, maar daar zij een hoogopschietend gewas vormen, dat spoedig hardstengelig wordt en weinig blad heeft, bieden zij als voedergewas boven de andere klaversoorten geenerlei voordeelen aan en verdienen zij dus daartoe in het algemeen geene aanbeveling. Dit is ook het geval met de meermalen als zoodanig aanbevolene *Reuzenklaver*, eene variëteit van de *Melilotus vulgaris*. Bovendien zijn de zaden, althans die van de gewone Melote (*Melilotus officinalis*) vergiftig<sup>1)</sup>. Van eenigszins meer belang is de blauwe Honigklaver (*Melilotus caeruleus*), een gewas, dat insgelijks met een stevigen stengel ongeveer  $\frac{3}{4}$  meter hoog opschiet en, mits niet te oud, zeer goed tot veevoeder gebruikt kan worden. Van meer belang is deze plant evenwel voor de bereiding van de groene Zwitsersche kaas, die daaraan hare eigenaardige geur te danken heeft. Men snijdt haar daartoe, als zij bloeit, af, droogt haar en vermengt haar, fijn gestampt tot poeder, met de melk of de wrongel.

#### S. DE LATHYRUSSOORTEN.

Van deze komt de *Veld Lathyrus* (*Lathyrus pratensis*) bij ons in 't wild voor en wordt gemakkelijk herkend aan hare gele bloemen en hare groote lancetvormige steumblaaljes, terwijl elk blad uit slechts twee blaadjes bestaat en in een klanwier eindigt. De plant is bitter en wordt in groenen toestand door de dieren, met uitzondering van paarden en schapen, niet gegeten; zij

<sup>1)</sup> *Ned. Landb. Weekbl.*, 1892, no. 2.

past daarom alleen in een gras- en klavermengsel. Hoeveelheid zaaizaad (alleen gezaaid) 100 KG. Opbrengst 13000 a 14000 KG. hooi.

De *Bosch-Lathyrus* (*Lathyrus sylvestris*) door W. Wagner voor schrale zandgronden aanbevolen, is evenals de voorgaande rijk aan eiwit (het hooi bevat daarvan 18 0/0, waaronder 17 0/0 verteerbaar, terwijl roode klaverhooi maar 12 0/0 (9 0/0 verteerbaar) eiwit bevat. Ook deze plant is bitter, vooral in groenen toestand, maar misschien geschikt om ingekuild te worden. Hoeveelheid zaaizaad 50 KG.

#### T. DE SOORTEN VAN ROLKLAVER (*LOTUS*).

Deze worden gemakkelijk herkend aan hare drietallige bladen, hare gele bloemen (groeter dan die van de Hopklaver) en later door de betrekkelijk groote peultjes (verschil met de Hopklaver). Van deze is het meest bekend de ook hier in het wild voorkomende *Lotus corniculatus*, in Groningen *schaapsklaver*, elders ook *steenklaver*, *kleine gechoornde klaver*, *jufferschoenen* enz. geheeten. Naar de eigenaardige peultjes heet zij in Engeland *Common Bird's foot* en in Frankrijk *Pied d'Oiseau*. De planten verschillen aanmerkelijk in grootte naar de plaats waar zij groeien. Stebler onderscheidt drie variëteiten of zoogenaamde ondersoorten:

de gemeene	Rolklaver	<i>L. cornic. vulgaris.</i>
„ smalbladige	„	<i>L. „ tenuifolius.</i>
en „ behaarde	„	<i>L. „ villosis.</i>

Van deze drie variëteiten, die naar het schijnt in elkander kunnen overgaan, is de eerste de meest gebruikte, de tweede past het best op ziltige bodems en de laatste op pas ontgonnen heidegronden. Het zaad dat onder den naam van laatstgemelde in den handel voorkomt, is niet zelden van de hieronder genoemde *Lotus uliginosus* afkomstig.

In Engeland werd de Rolklaver reeds in de 17e eeuw door Worlidge als een best voedergewas aanbevolen en ook thans nog maakt zij in den regel een bestanddeel van de Engelsche gras- en klaverzaadmengsels uit. Hier te lande en ook in Duitschland en Frankrijk wordt zij echter weinig of niet gekweekt. In allen gevalle past zij alleen in een mengsel van andere gewassen en klavers. De bloemen hebben een bitteren smaak; aan melkvee gegeven gaat de kleurstof in de boter over, die daardoor eene hooggele kleur bekomt. Wil men er hooi van winnen, dan moet zij om den bitteren smaak der bloemen vóór den bloeitijd gemaaid worden. Daar de peultjes licht hun zaad laten vallen, is de zaadwinning moeilijk, is dit hoog in prijs en wordt niet zelden vervalscht, b.v. met mosterd- en gamanderzaad. Hoeveelheid zaaizaad 12—20 KG.; zaaitijd vroeg voorjaar. Opbrengst 3000 a 4000 KG. hooi.

Eene tweede soort, de Moeras-Rolklaver, *Lotus uliginosus*, komt in het wild op veengrond voor, en verdient misschien op een dergelijken grond evenals de hierboven genoemde op klei- en zandgronden, in kunstweiden eene nadere beproeving. Hoeveelheid zaaizaad 12—20 KG.

Eenige overeenkomst met de Rolklaver heeft de *Hoefijzerklaver* (*Hippocrepis*

*comosa*), in midden- en zuid-Duitschland en in Frankrijk op kalkhoudende droge gronden voorkomende en aldaar voor schaapsweiden aanbevolen.

Ten slotte vestigen wij de aandacht op

#### U. DE BREM (*SAROTHAMNUS VULGARIS*),

eene veelal tusschen struikgewas op onze heiden hoog opschietende plant met gele bloemen. Zij werd vroeger met gelijk doel als Lupinen in de Koloniën der Maatschappij van Weldadigheid voor groene bemesting gekweekt, en daartoe 30—24 KG. zaad op de hectare te gelijk met de rogge uitgezaaid. Bij den oogst der Rogge heeft de Brem eene hoogte van 3 dM. bereikt; om haar nu niet te veel te benadeelen, werd de Rogge wat hoog afgemaaid. Het volgend jaar werd de Brem ondergeploegd en het land gewoonlijk met aard-appels beteeld.

Het is mogelijk dat ook deze plant als stikstofverzamelaarster dienst als cultuurgewas kan doen op de schrale zandgronden, vooral wanneer haar groei door eene flinke bemesting met Kaïniet en Thomasphosphaat ondersteund wordt<sup>1)</sup>.

#### 2. DE OVERIGE VOEDERGEWASSEN.

De gewassen, die wij hier zullen vermelden, hoewel tot een gelijk doel dienende als de hierboven genoemde vlinderbloemige planten, namelijk hoofdzakelijk tot veevoeder, stellen in het algemeen andere eischen aan den grond en aan de bemesting. Terwijl de eerste als stikstofverzamelaarsters den bodem verrijken en met het oog daarop niet zelden geteeld worden, namelijk ter groenbemesting, putten de laatste den bodem meer uit: het zijn stikstofverbruiksters. Terwijl de eerste weinig of geene stikstofbemesting noodig hebben, zijn de laatste daarvoor zeer dankbaar, tenzij de bodem daarvan in voldoende hoeveelheid voorzien is.

<sup>1)</sup> Met bovengenoemde vlinderbloemige groenvoedergewassen waren in 1898 beteeld <sup>2)</sup>:

	Roode klaver	Witte klaver	Meng- klaver	Luzerne	Basterd klaver	Incarnaat klaver	Serradella 1e gewas	Serradella 2e gewas	Lupinen
Groningen	7985	4793	1140	1	22	—	—	22	—
Friesland	1430	753	—	2	—	—	—	—	—
Drente	120	14	259	—	—	—	—	10	2
Overijsel	579	84	4	15	15	—	13	5	1
Gelderland	3642	82	137	275	4	16	7	170	23
Utrecht	726	—	—	13	—	—	—	—	2
N.-Holland	1453	26	8	319	—	—	—	—	8
Z.-Holland	3540	83	1048	691	—	—	—	—	—
Zeeland	5777	106	—	2168	16	117	—	—	48
N.-Brabant	5916	105	119	249	—	—	67	30	172
Limburg	4164	493	46	105	—	14	175	580	528
Nederland van 1891	35032	6539	2761	3838	57	147	262	817	784
t/m 1898	34179	7803	—	3166	15	129	310	708	750

<sup>2)</sup> Voor Wikken en Linzen zie men bl. 206 en voor de teelt der klaversoorten om het zaad, het aantal hectaren voor groenbemesting enz., bl. 356.

Ofschoon enkele dezer planten ook ter groenbemesting zijn aanbevolen, kunnen zij daarvoor minder dienen, of is het hoofdoel dan niet als bij de vlinderbloemigen, den bodem aan stikstof rijker te maken, maar de gevormde nitraten te bewaren voor een volgend gewas.

Overigens verschillen deze planten, als tot verschillende familiën behorende, ook in hare teelt aanmerkelijk.

A. DE SPURRIE (*SPERGULA ARVENSIS*), Fig. 239.

Deze plant wordt gemakkelijk herkend aan hare smalle, lijnvormige bladen,

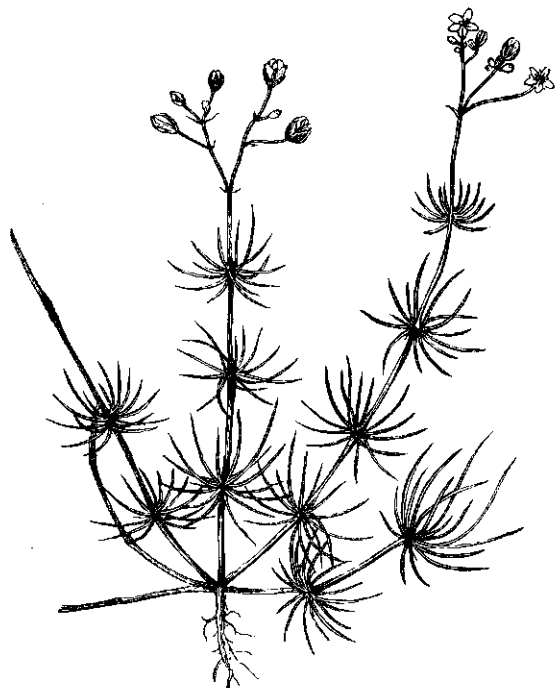


Fig. 239. Spurrie (*Spergula arvensis*).

die in een krans rondom den vertakten dunnen stengel staan en aan de kleine witte bloempjes, welke eene veelzadige doosvrucht voortbrengen. Haar dunne penwortel vertakt zich zeer, maar dringt niet diep in den grond door.

De Spurrie komt bij ons en aan de kusten der Oost- en Noordzee vrij algemeen in het wild voor en wordt in twee verscheidenheden, de *tamme* en de *reuzenspurrie*, op onze lichte zandgronden geteeld. Zij wordt op deze in den regel vlak omgewerkte gronden, waar men graan met kort stroo ziet, als een belangrijk

voedergewas beschouwd. In zekeren zin is zij hier de plaatsvervangster van de Klaver. Zij stelt echter (zie hierboven) andere eischen aan den grond en aan de bemesting. 1 Doel der teelt is ook: het winnen van hooi en groenvoer, dat deels gemaaid, deels afgeweid wordt. De Reuzenspurrie verlangt iets beteren grond, maar brengt ook meer op.

Naar den tijd van zaaien onderscheidt men *Zomer-* en *Herfstspurrie*. De eerste wordt des voorjaars (Maart of April) gezaaid en door Rogge veelal opgevolgd; in een zomer kan men ook twee a drie keer zaaien en oogsten; de laatste zaait men veelal in de roggestoppels (Augustus). In beide gevallen wordt de grond gewoonlijk niet versch met stalmest bemest; daartoe is de groeitijd (6—8 weken) te kort. Wel is het wenschelijk den grond voor Spurrie te begieren, en waarschijnlijk is eene matige bemesting met chilisalpeter, b.v. 50—100 KG. per hectare ook doeltreffend. De hoeveelheid zaaizaad bedraagt 60—80 liter (20—30 KG.) op de hectare. De Zomerspurrie maait men,



wanneer zij in vollen bloei is, om er hooi van te winnen of haar tot groen voeder te gebruiken, of men laat haar staan om er zaad van te winnen. In het laatste geval wordt zij gemaaid of uitgetrokken, wanneer de zaadjes in de onderste vruchten zich bruin kleuren. Eene hectare kan 8—14 hectoliter zaad leveren en 15—2500 KG. stroo, dat een zeer goed veevoeder moet zijn, maar natuurlijk minder voederwaarde bezit dan het hooi, waarvan de opbrengst per hectare op 13—2200 KG. gesteld kan worden. De Spurrie staat bekend als een zeer goed voeder voor melkvee; het vee geeft daarvan veel en goede melk, en de daaruit gekarnde boter moet niet licht bederven, maar een eigenaardigen, voor sommigen aangenaamen, voor anderen minder aangenaamen smaak bezitten. Het spurriezaad wordt behalve tot zaaizaad, ook tot veevoeder gebruikt, vooral in Noord-Brabant.

Als schadelijk in de Spurrie treedt soms op eene roestsoort (*Puccinia Spargulae*); daarmee aangotaste spurrie mag slechts met behoedzaamheid als veevoeder gebruikt worden, en nog eene andere schimmelpiant (*Septoria Stellariae*), terwijl als schadelijk gedierte in de laatste jaren vooral is opgetreden de rups van eene uilsoort (*Mamestra Chenopodia*).

#### B. GELE MOSTERD (SINAPIS ALBA) ENZ.

Dat de gele of witte Mosterd wel als stoppelgewas wordt verbouwd en met welk doel, is bl. 224 reeds opgemerkt. Ook als voedergewas wordt zij aanbevolen, vooral in Engeland, waar zij sedert 1843 als zoodanig wordt verbouwd. Zij groeit snel: in Maart gezaaid, kan zij reeds in Mei of begin Juni gesneden worden, en in Augustus in de stoppels gezaaid, levert zij in den herfst nog eene goede snede en kan vervolgens worden ondergeploegd. Hoeveelheid zaaizaad 20—30 KG. per hectare. Opbrengst ongeveer 20000 KG. Volgens Werner en Rosenberg Lipensky levert de witte Mosterd een uitstekend voeder ook voor melkvee. Een bittere smaak wordt slechts aan de melk en de boter medegedeeld wanneer de mosterd te oud geworden is en reeds hauwen draagt, omdat de mosterdolie, die de bittere smaak veroorzaakt, uit de zaden afkomstig is. In dit tijdstip in te groote hoeveelheid vervoerd, kan zij ook ziekelijke verschijnselen, ontsteking der slijmvliezen, veroorzaken.

Tot gelijk doel, als voedergewas namelijk, worden in Engeland ook wel eens *winter-* en *zomerkoolzaad* in den herfst of voorzomer verbouwd.

#### C. KOOL (BRASSICA OLERACEA).

Op bl. 210 hebben wij de voornaamste verscheidenheden dezer plantensoort, waarvan de wilde stamvorm aan de kusten van Engeland, Helgoland, de Deensche eilanden en noordwestelijk Frankrijk nog in het wild voorkomt, vermeld. Slechts enkele dezer verscheidenheden worden meer bepaald tot veevoeder geteeld en wel de koolrapen boven den grond, die wij bl. 301 reeds vermeldden, de *boerenkool* of het *moes*, de *mergkool*, de *Duizendvoudige kool*, enz. De andere behooren meer uitsluitend tot de warmoezerijgewassen en hare teelt dus meer tot het gebied van den tuinbouw. Meest alle leveren intusschen afval (stronken en bladeren), die tot veevoeder nog bruikbaar is;

enkele verscheidenheden o. a. de *sluit-* of *kabuiskool* en de *bloemkool* (*Brassica oleracea botrytis*) worden op sommige plaatsen ook zóó in het groot geteeld en zijn dus van zoo veel belang, dat wij, schoon het product als groente van de boerderij verwijderd wordt, van hare teelt met een enkel woord melding meenen te moeten maken.

Al de variëteiten van kool worden op nagenoeg gelijke wijze verbouwd als de vroeger vermeldde kohlrabi, mangelwortels enz. Zij worden op een afzonderlijk bed gezaaid en de planten op het land overgebracht, enz. Zij verlangen een diep bewerkt en veelal goed gemesten grond. Bij de keuze van geschikt land komt ook de ligging in aanmerking; moes teelt men bij voorkeur in de nabijheid der boerderij, om het dagelijksch vervoer naar den veestal gemakkelijk te maken; de sluitkool in de nabijheid van kanalen, spoorwegen enz. en liefst niet ver van de consumenten, om de vervoerkosten niet noodeloos te verhoogen.

De teelt van *Boerenkool* tot veevoeder is weliswaar niet algemeen, maar toch niet weinige landbouwers verbouwen eene kleine uitgestrektheid, b.v.  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  hectare, om in den eersten tijd dat het vee op stal is, nog groenvoeder te hebben en zoo de boerenkool tot overgang van groen- tot droogvoer te doen strekken. Zij vormt, ook blijkens hare samenstelling, een der beste voedergewassen en kan, daar zij des winters niet doodvriest, ook den geheelen winter door tot veevoeder dienen.



Fig. 240. Mergkool.

geheeten, omdat de gezwollene stengel met merg gevuld is, kent men eene roode en groene verscheidenheid. De opbrengst is grooter dan die van de gewone boerenkool maar de hoeveelheid blad iets minder. Naar het schijnt kunnen de stronken ook des winters als mangelwortels bewaard en dus later in den winter vervoederd worden.

Uit de volgende analyse<sup>1)</sup> blijkt dat de samenstelling niet veel van die der gewone boerenkool verschilt.

<sup>1)</sup> Tijdschrift voor Landbouwkunde, II, 72.

	Groene mergkool		Roode mergkool		Moes of boerenkool	
	stronken	bladeren	stronken	bladeren	stronken	bladeren
Vocht	87.0	87.0	86.7	87.0	86.3	86.5
Stikstofh. stoffen	1.2	2.5	1.2	2.2	1.2	2.1
Daarvan eiwit	0.9	1.7	0.7	1.5	0.7	1.6
Onzuiver vet	0.2	0.5	0.2	0.4	0.3	0.6
Koolhydraten	7.9	6.9	7.9	6.5	8.7	8.2
Celstof	2.4	1.5	2.4	1.6	2.6	1.4
Asch	1.3	1.6	1.6	2.3	0.9	1.2
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Eene dergelijke koolsoort, maar met dunnerc, nu eens kortere, dan langere vertakte en rijk bebladerde stengel is de *Duizendkoppige*, Fig. 241, ook wel

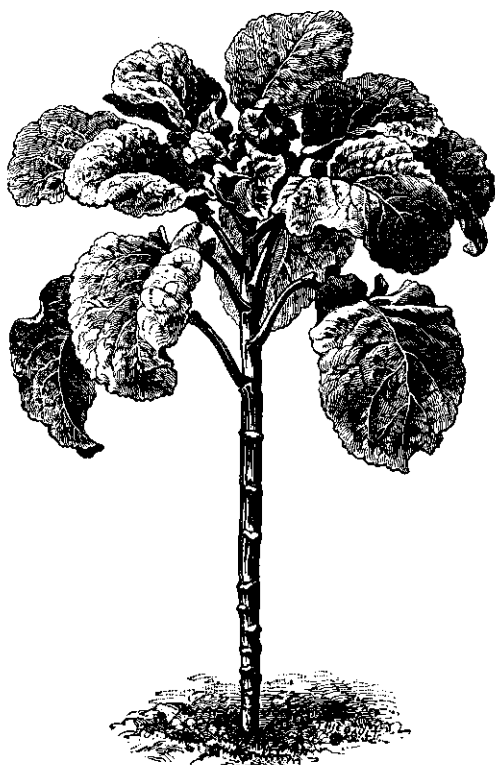


Fig. 241. Duizendkoppige kool (Chou mille tête van Vilmorin).



Fig. 242. Sluitkool.



Fig. 243. Bloenkool.

*Boomkool* en *Koekool* geheeten. Deze levert meer blad, maar de geheele opbrengst is niet zoo groot als die van mergkool.

*Sluitkool*, Fig. 242, wordt inzonderheid in Noord-Holland, in Groningen, in de gemeenten Loppersum, Noorddijk en Bedum en in Noord-Brabant, in de Meijerij (vooral te St.-Michielsgestel) en in den omtrek van Breda verbouwd, in Groningen vooral op pas gescheurd grasland of na klaver. Het land wordt daartoe niet zelden door bepaalde ondernemers (schippers), die de kool naar elders vervoeren, gehuurd. Men plant hier 20—25000 op de hectare en gewoon-

lijk in 't laatst van Mei of begin Juni, om van 20 Sept.—1 Nov. te oogsten.



Fig. 244. Kooluil (*Mamestra Brassicae*); rups, pop en volkomen insect in nat. gr.

*Bloemkool*, Fig. 243, teelt men vooral op de met slootaarde en koemest uitstekend vruchtbaar gemaakte gronden in de Streek en aan den Langendijk in Noord-Holland en op de met afval van visch en zee-sterren gemeste zandgronden onder Rhijnsburg in Zuid-Holland. Men onderscheidt daarvan vroege, middelvroeg en late en plant ongeveer 17000 stuks op de hectare 1).

Dergelijke ziekten als „de knolvoeten”, bl. 295, komen ook bij de koolsoorten voor en evenzoo treden dergelijke insecten schadelijk daarbij op als bij de andere Crucifeeren. Zoo knagen aan de wortels: engerlingen van meikevers en rituaakden; goelachtige knobbels aan de wortels veroorzaken de larven van *Ceutorhynchus sulcicollis*, bl. 213; de made van de koolvlieg graaft gangen in de wortels, de jonge koolplantjes lijden van aardvlooi en soms van slakken; ook aan de boven-

1) De verbouw van deze koolsoorten en andere tuin- of keukengroenten breidt zich meer en meer uit, deels om in de toenemende behoefte van het binnenland te voorzien; maar ook voor verzending naar het buitenland. Meer en meer wordt daarbij gebruik gemaakt van het drogen der groenten en vooral van het sterilisceren, dat is het verhitten met en in water en het bewaren in gestoten flesschen of bussen bij afsluiting der lucht. Wij noemen slechts doperwten, stamboontjes, sla, spinazie enz.

De teelt dezer groenten behoort echter meer tot het gebied van den tuinbouw. Wij geven hier slechts de volgende statistiek, aanwijzende de uitgebreidheid der teelt in H.A. van sommige dezer gewassen, volgens het Verslag over den landbouw in 1898. Zie ook bl. 227 en volgende. \*)

	Bloem- kool	Sluit- kool	Vroege aardappelen	Diverse groenten	Voorgaande groenten samen	2e gewas of navrucht verbouwd
Groningen	6	93	50	3	154	—
Friesland	—	7	48	19	74	—
Drente	—	—	—	—	—	—
Overijsel	4	45	6	2	24	6
Gelderland	3	73	276	7	359	2.5
Utrecht	—	3	—	29	31	—
Noord-Holland	595	1852	300	143	2893	313
Zuid-Holland	128	410	56	67 †)	361	691
Zeeland	—	—	3	2	5	1.5
Noord-Brabant	3	94	32	136	265	4
Limburg	37	67	85	48	237	12
Nederland	773	2314	858	458	4303	1030
Van 1891 t/m 1898	645	1944	788	271	3658	—
„ 1884 t/m 1890	505	1524	737	116	2882	—

\*) Zie de teelt van Uien, bl. 293, van bloem- en groentezaden bl. 242, van Augurken bl. 249.

†) Hieronder 2 H.A. artsenijgewassen onder Noordwijk, zie bl. 239.

aardsche deelen van grootere koolplanten kunnen slakken, de koolbladluis (*Aphis Brassicae*) en verschillende rupsen, als die van het koolmotje (*Tinea cruciferarum*), van het groote en het kleine koolwitje en van het kleine geaderde witje en den kooluil schadelijk optreden. De rups van laatstgenoemd insect, Fig. 244, vreet gaten in de bladen tot soms in het hart waardoor de koolen bij nat weer spoedig bederven.

#### D. GRANEN EN BOEKWEIT.

Teneinde steeds veevoeder te hebben of ook bij gemis van klaver (b.v. na het doodvriezen van dit gewas in den winter) in de behoefte aan veevoeder te voorzien, wordt soms een graangewas, dat men anders voor het winnen der vrucht uitgezaaid heeft, daarvoor opgeofferd. In dit geval is het dus een wintergraan, vooral Rogge, en meestal zulk een, waarin klaver gezaaid is, dat men tot veevoeder gebruikt. In andere gevallen zaait men ook wel een zomergraan, vooral Zomergerst, opzettelijk om vroeg groenvoer te hebben. Zulk een zomergraan wordt dan breedwerpig en dik gezaaid om de halmen en 't blad malscher te houden. Na het afmaaien kan soms nog een ander gewas b.v. mangelwortels, geteeld worden. St. Jans- en de Deutsche Staudenrogge zaait men te dien einde ook in den zomer vroeg uit, voor dergelijk groenvoer in den herfst. Elders zaait men des voorjaars de *Mohar* of *Duitsche Vogelgierst* (*Setaria germanica*), bl. 189, de *Kanarie*, bl. 185 en de *Maïs*, bl. 188. Het laatste dezer gewassen wordt thans in kleine hoeveelheid ook hier te lande als voedergewas geteeld. Het wordt dan half Mei gezaaid, past na elk ander gewas en verdraagt evenals de andere granen, die men om de stengel- en bladmassa teelt, zeer goed eene versche bemesting, terwijl men er wintergraan op kan laten volgen. Men zaait het best op rijen (20—45 cM. afstand), brengt de korrels 4—5 cM. diep onder en heeft dan ongeveer 2 HL. aan zaaizaad noodig. Meestal wordt hiervoor de paardetandsmaïs genomen. Zij wordt gesneden, voor zomervoer, als de stengels eene lengte hebben van 5 a 6 dM. Niet zelden zaait men van tijd tot tijd opnieuw om steeds versche voeder te hebben. Voor wintervoer, dat niet zelden ingekuild wordt, bl. 80, maait men als de mannelijke bloemen te voorschijn komen, tenzij de vorst eerder intreedt. Voor het inkuilen wordt zij gesneden in stukken van 3—4 cM.

*Mohar* zaait men, ter hoeveelheid van ruim 40 liter op de hectare, breedwerpig en egt het zaad zwak in. Men teelt dit gewas echter meer om er hooi van te winnen — en maait het daarvoor als de aren (kolven) te voorschijn komen — dan tot groenvoer, daar het vee het in groenen toestand niet graag eet. Ook de *Sorgho* (*Holcus saccharatus*), een dergelijk gewas, kan op de zandgronden tot gelijk doeleinde worden geteeld.

Boekweit wordt insgelijks tot groenvoer, soms als stoppelvrucht, soms als voorjaarsvrucht, in het laatste geval ook wel met Gierst gemengd (ruim 1 HL. boekweit en 6 liter gierst op de hectare) of ook met Reuzenspurrie (75 KG. boekweit en 15—16 KG. spurrie) uitgezaaid<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Boekweit in groenen toestand geldt als schadelijk voor witte schapen, *Tijdschrift van Nijv.* Deel XIX, bl. 185. Böhm, *die Schafzucht*, S. 640, zegt: Als bekend is 't, dat het geuot van boekweit, wanneer zij in bloei staat en ook boekweit-stroo, witte

## E. GRASSEN.

Kan men de teelt van Granen en Boekweit meer als een middel beschouwen, waarvan men zich meestal slechts in nood bedient om voedsel aan het vee te verschaffen, of ook als een middel om tusschen en vóór en ná de klaver enz. eenig groenvoer te hebben, de Grassen worden meer opzettelijk tot dit doel geteeld, meestal echter in vereeniging met klaver.

De grassoorten, die hiertoe vooral uitgezaaid worden, zijn: *Engelsch raai-* of *Raygras* (*Lolium perenne*), Pl. Grassen I, 6, *Italiaansch raai-gras* (*L. italicum*) en *Fransch raai-gras* (*Arrhenatherum elatius* of *Avena elatior*). Vooral het eerste, overeenkomende met het in onze graslanden voorkomende raai-gras, geeft overvloedig voeder, past op verschillende gronden, uitgezonderd zand en veen en blijft op een niet te schralen bodem en bij een niet te ruw klimaat verscheidene jaren bestaan. Het Italiaansch raai-gras ontwikkelt zich in een niet te koud klimaat iets vroeger, groeit bij eene goede bemesting ook uitstekend, maar duurt niet zoo lang en vriest eerder dood. Van beide zaait men, alleen gebruikt, 40—60 KG. op de hectare.

*Fransch raai-gras* is meer gepast voor drogere (zand)gronden; het geeft meer stengel- en minder bladmassa, in 't algemeen gras van minder kwaliteit. Hoeveelheid zaaizaad 80—120 KG.

*Timotheegras* (*Phleum pratense*), Pl. Grassen II, 3, is passend voor vochtige klei- en goede, vochtige zandgronden, niet of minder voor drogeren zandgrond. Het is overblijvend en daar het zaad licht uitvalt, kan het na 't omploegen als onkruid optreden. Het geeft eene aanzienlijke opbrengst, vooral in den nazomer, maar eene geringere kwaliteit van gras, vooral als het iets te oud en daardoor hardstengelig geworden is. Hoeveelheid zaaizaad 10—18 KG.

De *Hongaarsche* of *naaldlooze Dravik* (*Bromus inermis*) levert eene nog geringere kwaliteit van gras en kan alleen daar worden aanbevolen, waar de hierbovengenoemde geen goede opbrengst geven (droge, schrale zandgronden). Daar het evenals Kweek uitloopers vormt, treedt het in het opvolgende gewas licht als onkruid op en tegelijk met andere grassen gezaaid, neemt het spoedig de plaats van deze in. Deze grassoort kan zoowel in het voorjaar als in den herfst gezaaid worden. Hoeveelheid zaaizaad 60—75 KG.

Evenals de meeste klavers vereischen de graszaden een behoorlijk fijn verdeelden grond en slechts eene lichte bedekking, door te eggen. Daarna wordt het land veelal gerold, om de lichte zaadjes meer met den grond in aanraking te brengen. Niet zelden worden zij onder eene dekvruucht gezaaid, die om

---

en witgevekte varkens of runderen uitermate schadelijk is, wanneer zij daarna onmiddellijk aan de zonnestralen blootgesteld worden. Bij proeven door hem met het voederen van boekweitstroo des winters op stal genomen, bleek van deze schadelijke werking niets. Schwarznecker, *Die Pferdezucht*, S. 507, zegt van de boekweittkorrels, dat zij als paardevoeder niet bijzonder in aanmerking komen, ofschoon zij bij witte paarden niet de eigenaardige en zware toevallen geven, die men bij witte varkens en schapen kent. Toch zijn ook bij paarden bijzondere werkingen meermalen waargenomen. Deze bestaan in hittebuilen en volgens v. Bönninghausen in licht en sterk zweeten bij helder weer en lichte paarden en in het geven van electrische vonken bij het aanraken in 't donker. Boekweitstroo moet, volgens S., dikke beenen geven.

haar eerder het veld te doen ruimen, voor groenvoeder gemaaid wordt. Daar de grassen veelal tegelijk met klavers worden gezaaid (zie hieronder) bekleeden zij ook in de vruchtopvolging eene dergelijke plaats, maar worden zij alleen verbouwd, zoo is die plaats minder juist, daar zij den grond meer uitputten en ook eene flinke bemesting b.v. met gier, chilisalpeter enz. noodig hebben. Bij herhaalde bemesting met gier enz. kunnen zij eene aanzienlijke opbrengst aan groenvoeder en hooi geven. Inzonderheid is dit het geval, waar men het rioolwater der steden kan gebruiken tot bevoeiing, en waar hiertoe de noodige leidingen aangebracht zijn (zie I, bl. 403) worden niet zelden dergelijke graszaden tot groenvoeder gezaaid 1).

Evenals de klavers hier en daar opzettelijk verbouwd worden om er zaad van te winnen, zoo bestaan er ook verschillende kweekerijen voor het winnen van graszaden. Vooral de meerdere vraag naar deze zaden, tengevolge van het toenemend gebruik van kunstweiden, heeft deze teelt in de hand gewerkt. Het spreekt van zelf dat elke grassoort daarvoor afzonderlijk geteeld moet worden, en om vermenging te voorkomen, worden de akkers voor de afzonderlijke grassen het best door andere gewassen, b.v. granen, gescheiden. Die kweekbedden moeten voorts in een goeden cultuurtoestand zijn en zoo mogelijk eene beschutte ligging hebben. De oogst heeft plaats wanneer de grootste en beste zaden rijp zijn. De aren of pluimen worden dan afgetrokken of het geheele gewas gemaaid en gedroogd, om later in de schuur gedorscht te worden. De beste zaden verkrijgt men door uitkloppen. Voor het zuiveren zijn bepaalde wamolens en zeven in gebruik. De opbrengst van de verschillende grassoorten loopt zeer uiteen en wisselt af van 60—1000 KG. per hectare 2).

1) Met bovenstaande niet tot de vlinderbloemigen behorende groenvoedergewassen waren in 1898 beteeld in HA., voorzoover in het Landbouwwerkslag opgegeven:

	Zomer- spurrie	Herfst- spurrie	Boeren- en bladkool		Snijrogge en Snijbaver	Groene Maïs	Gewassen voor ensilage	Andere groen- voedergewassen als 2e gewas- sen opge- geven
			1e gewas	2e gewas				
Groningen	14	1026	916	69	2	—	92	2
Friesland	5	555	1	3	—	—	—	—
Drente	120	3203	9	6	—	—	—	—
Overijssel	602	6131	69	99	43	—	—	—
Gelderland	984	13267	147	84	166	51	17	—
Utrecht	124	640	6	2	—	3	—	—
Noord-Holland	—	—	6	—	—	1	11	—
Zuid-Holland	—	—	6	21	4	20	—	5
Zeeland	2	—	4	—	1	51	1	—
Noord-Brab.	1180	21637	24	42	68	29	1	—
Limburg	675	4219	42	7	55	37	142	—
Nederland	3706	50678	1230	333	339	192	264	7
Van 1891								
t/m 1899	3852	44984	1200	424	346	156	56	49

2) Zie hierover I. J. van Pesch, *De kultuur van grassen met het oog op het aanleggen van kunstweiden.*

## F. ENIGE ANDERE VOEDERGEWASSEN.

Nog kunnen hier verschillende andere planten worden vermeld, die wel eens tot veevoeder aangeprezen worden, maar òf goenszins het burgerrecht verkregen hebben, als de *Kaukasische waalwortel* (*Symphitum asperrinum*), de *Bunias orientalis* enz., òf slechts op enkele plaatsen of in beperkte hoeveelheid wellicht aanbeveling verdienen, als de *Pimpernel* (*Potenterium Sanguisorba*), de *Bevernel* (*Pimpinella-soorten*), enz.

De *Kaukasische waalwortel*, eene met den als onkruid op veenachtige gronden voorkomende Smeerwortel verwante plant, is herhaaldelijk hier te lande en in Noord-Duitschland beproefd, maar zonder bevredigend resultaat. De plant is zeer waterrijk, smaakt onaangenaam en eischt om een goede opbrengst te geven een vochtigen, vruchtbaren bodem, waarop wel betere voedergewassen geteeld kunnen worden.

De *Bunias orientalis*, die voor droge zandgronden past en wel voedzaam is, wordt echter in droge zomers zeer behaard en wollig en alsdan door het vee ongaarne gevreten.

De *Pimpernel*, die hier te lande op zandige gronden in Gelderland en op de duinen bij Haarlem in het wild voorkomt, bezit een aangename geur. Weiden, waarin zij voorkomt, schijnen daarom door schapen vooral gezocht te worden. Op zich zelf vervoederd is hare reuk echter te sterk, slechts in kleine hoeveelheid dient zij bij ander voeder gegeven te worden en vooral voor schapen schijnt dit gepast te zijn. Op droge heuvels en gemengd met andere voedergewassen verdient hare teelt dus wellicht aanbeveling. In mengsels 6—12 KG. zaaizaad, alleen 60 KG.

De *Karwy* (*Carum Carvi*) wordt om dezelfde reden aanbevolen om, in kleine hoeveelheid bij grassen en klavers gevoegd, den smaak van het gras der betere weiden te verhoogen.

Ook *Bevernel*-soorten komen hier op de hooge zandgronden in Gelderland en in de duinen in het wild voor en gelden eveneens voor een goed schaapvoeder, dat althans gaarne door de dieren gevreten wordt; zij kunnen alzoo dienen om van de schraalste gronden nog eene opbrengst aan groenvoeder te verkrijgen; in gras- en klavermengsels 4—6 KG., alleen 36 KG.

Voor schaapsweiden op de droge zandgronden wordt mede aanbevolen het *Duixendblad* (*Achillea millefolium*), 0.5—1 KG. zaaizaad in een gras- en klavermengsel.



## HOOFDSTUK IV.

## DE GEMENGDE CULTUUR.

Herhaaldelijk hebben wij reeds melding gemaakt van de teelt van verschillende gewassen door elkander. Klavers vooral worden gezaaid, terwijl het voorafgaand gewas nog te veld staat, ja soms pas gezaaid is; verschillende graszaden zaait men vermengd met verschillende klaverzaden en soms ook wortelgewassen, granen en peulvruchten door elkander. Meer bepaald verstaat men echter onder gemengde cultuur het zoo door elkander telen van verschillende planten, met het doel om ze ook gelijktijdig te oogsten, ofschoon zulks nog niet altoos het geval behoeft te zijn. Wij zullen daarvan eenige voorbeelden bijeenvoegen en het voor en tegen zooveel mogelijk overwegen.

In de eerste plaats vermelden wij de teelt van granen door elkander. Zoo teelde men vroeger in Noord-Brabant, onder den naam van *masteluin*, soms Tarwe en Rogge dooreen. Een dergelijk mengsel wordt in Frankrijk op gronden, die minder geschikt zijn voor Tarwe, onder den naam van *méteil* verbouwd en de gemengde vrucht tot gelijk doeleinde, voor het bakken van brood namelijk, gebruikt. Elders worden Spelt en Rogge, Gerst en Haver of Gerst en Zomerrogge door elkander gezaaid. Bij den vooruitgang van den landbouw neemt deze bouwerij intusschen langzamerhand af. En geen wonder! Want, schoon een mengsel van Tarwe en Rogge uitstekend moge zijn voor het bakken van brood, men kan beide granen immers in de gewenschte verhouding mengen! En ofschoon het waar moge zijn, dat, als 't eene gewas mishukt, het andere misschien nog een oogst kan geven, van den anderen kant zijn aan deze teeltwijze zooveel nadeelen verbonden, als minder gunstige zaai- en oogsttijd, dat zij in den regel geene aanbeveling verdient.

Eenigszins anders wordt het geval wanneer twee variëteiten van dezelfde graansoorten genomen worden. Volgens Rümker<sup>1)</sup> is het in enkele landen o. a. in Mecklenburg, volstrekt niet zeldzaam dat de landbouwers er de voorkeur aan geven om twee variëteiten tarwe door elkander te zaaien. In Frankrijk worden dergelijke mengsels door pater Cordier aanbevolen. Deze mengt b.v. zeer vast in den winter zijnde, inlandsche tarwesoorten met vreemde, die meer opbrengen maar gevoeliger zijn voor de vorst, en deze mengsels brengen steeds meer op dan de zaaisels van onvermengd zaad, terwijl het weerstandsvermogen tegen de vorst niets te wenschen overlaat. In België heeft Istas dergelijke proeven genomen en met even gunstig resultaat.

Bij het kiezen der variëteiten voor een mengsel moet op het volgende gelet worden: zij moeten ongeveer op hetzelfde tijdstip rijp worden en dus ongeveer een gelijken groeitijd hebben, ongeveer dezelfde eischen stellen, wat grond, klimaat en bemesting betreft, geen der variëteiten mag neiging tot bepaalde gebreken, b.v. vatbaarheid voor roest of losheid van korrels in de aar, bezitten. Neiging tot legeren is geen bezwaar en gunstig is het, wanneer de

<sup>1)</sup> Fühling's *Landw. Zeit.* 1892. *Ned. Landb. Weekbl.*, 1892, no. 16.

eene variëteit meer uitstoelt dan de andere of wanneer de lengte der halmen verschilt. Gaarne vermengt men in Frankrijk en België variëteiten met witte en roode of harde en zachte korrels. Het spreekt vanzelf dat de geogste tarwe niet voor zaaizaad gebruikt kan worden.

Er schijnen dus werkelijk gevallen te zijn, waarin een dergelijk mengsel een hoogere opbrengst geeft.

De oorzaak moet hier waarschijnlijk gezocht worden in eenige meerdere volledigheid van het gewas. Planten van eene andere variëteit vullen beter de ledige plaatsen aan dan die van dezelfde variëteit. Aangezien bij Tarwe de mogelijkheid eener kruisbestuiving wel aanwezig is maar in de meeste gevallen zelfbevruchting schijnt plaats te hebben, bl. 128, mag hier aan eene vermeerdering der opbrengst door eene kruising nauwelijks gedacht worden.

Bij andere gewassen zou dit wel het geval kunnen zijn en op dien grond eene vermenging van zaaizaad aanbevolen kunnen worden. Zoo vestigen wij de aandacht op eene proef door Dr. Giltay genomen, waarbij eene kruisbestuiving van Koolzaad van Noordhollandsch en Groningsch zaad over 't geheel op eene hoogere productie wees dan van Noordhollandsch en Groningsch zaad onderling <sup>1)</sup>.

Meer algemeen dan de gemengde cultuur van gelijksoortige planten, is de vermenging van granen en peulvruchten, b.v. Haver, Zomergerst of Zomerrogge met Erwtten, Wikken of Linzen. Voor de teelt om de vrucht achten wij echter deze gemengde cultuur weinig aanbevelenswaard. Zij dunkt ons trouwens daar alleen uitvoerbaar te zijn, waar de granen schraal blijven, en 't is dan voorzeker beter hier peulvruchten tusschen te telen dan klaprozen of korenbloemen; evenwel moet het doel der teelt niet zijn een schraal gewas, maar elk gewas op zich zelf zoo volledig mogelijk. Wel zal het stroo, bij deze gemengde cultuur verkregen, allicht meer voederwaarde hebben, ook om de betere verhouding die men daardoor tusschen de verschillende bestanddeelen van 't voedsel bekomt. Beter te verdedigen is daarom deze handelwijze, wanneer beide gewassen tot groenvoeder gemaaid zullen worden, en als zoodanig zou deze gemengde teelt hier te lande wellicht meer in toepassing gebracht kunnen worden.

Als zoodanig worden vooral aanbevolen: wikken en haver, maar ook gerst, erwten, paardeboonen en boekweit en in warmere streken maïs om de peulvruchten steun te geven; verder linzen en haver, wikken en gerst, winterrogge en wintererwtten of wikken, ook linzen, koolzaad, wintergerst met winterwikken, St. Jansrogge met boekweit en wikken, witte mosterd en erwten, enz. Het meest in gebruik zijn echter wikken en haver. Beide kunnen vroeg gezaaid en reeds in den voorzomer, na de eerste snede klaver, gemaaid worden. Om een dichten stand te verkrijgen wordt dicht gezaaid: hoeveelheid zaaizaad 3 HL. per hectare waarvan  $\frac{1}{2}$  of  $\frac{2}{3}$  wikken. Het mengsel kan ook tot hooi gemaakt of ingekuuld worden: opbrengst 2—4000 KG. Aan melkvee mag het voeder in niet te groote hoeveelheid gegeven worden, daar de wikken van nadeeligen invloed zijn op de kwaliteit der melk. Zie ook rogge en zandwikken, bl. 366.

<sup>1)</sup> *Handelingen van het 3e Natuur- en Geneeskundig Congres*, bl. 178.

Als voorbeeld eener teelt van peulvruchten onderling hebben wij bl. 202 reeds het verbouwen van langstammige Erwten tusschen Walsche boonen genoemd. Van het telen van groene Erwten tusschen eene kleine hoeveelheid mosterd zijn ook wel eens gunstige resultaten verkregen; de erwtestengels vinden dan steun aan de mosterdplanten; de zaden van beider gewassen zijn nagenoeg terzelfder tijd rijp; het schaadt hun minder of zij iets te vroeg of iets te laat gesneden worden, en men kan ze gemakkelijk van elkander scheiden.

Ook wortelgewassen teelt men tegelijk met andere. Wij hebben hiervan bl. 293 reeds melding gemaakt. Inzonderheid doet dit de Noordbrabander op zijn goed bewerkt en ruim bemest „Kalkerveld”. Zoodra de grond en 't weer het des voorjaars maar eenigszins toelaten, worden hier groote Boonen gepoot in rijen dwars op den akker: 3 rijen op 3 dM. afstand, vervolgens 1 meter tusschenruimte, nu weer 3 rijen boonen enz. Nadat de Boonen in April met beer of guano overgemest zijn, worden Zomerknollen, 4 liter op de hectare, en 2 a 3 KG. wortelzaad gezaaid. Ook Rapen en Spurrie zaait men hier gemengd, na den roggeoogst, in de stoppels. Het spreekt van zelf, dat zulk eene cultuur slechts bij eene sterke bemesting en op land, vrij van onkruid, vol te houden is, maar dan ook eene aanzienlijke opbrengst geeft.

Het algemeenst wordt de gemengde cultuur toegepast bij grassen en klavers voor zoogenaamde kunstweiden, maar ook dan moet goed gemest worden en in het land weinig onkruid voorkomen. Want men put het land daardoor meer uit, dan wanneer enkel klaver geteeld wordt, en alleen bij eene goede bemesting zullen de opvolgende vruchten een behoorlijk gewas leveren. De voordeelen, die van deze gemengde klaver- en grasteelt worden opgegeven, zijn: 1<sup>o</sup>. het beter bezot zijn van den grond met planten en dientengevolge eene hoogere opbrengst. Tusschen de klavers toch blijft ruimte over, waar grassen kunnen groeien en ook hinderen de meer diepgaande wortels van eerstgenoemde planten niet veel aan de wortels der grassen, welke minder diep in den grond dringen. 2<sup>o</sup>. Beschermt de eene plant de andere tegen koude en vorst. Zaaït men b.v. een mengsel van gewoon Raagrass en witte Klaver, dan ontwikkelen zich de klaverplantjes, tusschen de bosjes raagrass beschut, iets vroeger, en zoo in vele andere gevallen. 3<sup>o</sup>. Wordt het eene gewas door schadelijke dieren of ziekte aangetast, dan blijft het andere daarvan wellicht verschoond. Dit laatste kan zich goed ontwikkelen en men is nog verzekerd van eene behoorlijke opbrengst. 4<sup>o</sup>. Klavor, vooral witte, alleen droogt moeilijk; beter gaat zulks wanneer zij met gras vermengd is. Voor het winnen van hooi is eene bijvoeging van gras dus wenschelijk. 5<sup>o</sup>. Betere verhouding tusschen de bestanddeelen van 't voedsel. Klavers b.v. zijn betrekkelijk rijker aan eiwitstoffen, de grassen aan stikstofvrije voedingsstoffen; vermengt men dus klaver met gras, dan bekomt men eene verhouding tusschen deze bestanddeelen in 't voedsel, die voor de voeding in 't algemeen gunstiger is. Zulks is vooral van belang wanneer een dergelijk gewas geweid zal worden. Voor kunstweiden wordt deze bouwwijze dan ook vooral aanbevolen.

Toch zijn ook aan deze gemengde cultuur nadeelen verbonden en kan zij niet van algemeene toepassing zijn. Men put den grond immers meer uit en men zal dus ook over meer mest moeten kunnen beschikken. De voordeelen der vruchtwisseling gaan min of meer verloren, aangezien op het ingezaaide

gras minder goed een graangewas volgt dan op klaver alleen. De bemesting is allicht minder doeltreffend, want wat den grasgroei vooral bevordert (b.v. chilisalpeteer en gier), bevordert den groei der klavers niet of weinig. Wanneer men verder in aanmerking neemt, dat een enkel gewas, b.v. roode of witte Klaver, ook op zich zelve wel volledig kan zijn, als de grond enz. daarvoor slechts passend en goed behandeld is en het eene zich dus niet naar het ander behoeft te voegen, dan vermindert daardoor veel van de voordeelen dezer klaver- en grasteelt. Of en hoever de klavers als stikstofverzamelaarsters den grasgroei kunnen bevorderen is nog niet met zekerheid bekend. Zie hieronder de graslanden.

In allen geval moet men, wanneer men van haar gebruik wil maken, met den aard van den grond en het doel dat men er mede beoogt, rekening houden. Om te maaien is b.v. roode en basterdklaver, Luzerne en het Timothee gras meer geschikt; om te weiden: de witte Klaver, de Hopluzerne en het Raaigras. Op zware kleigronden is de roode Klaver, het Timotheegras en de Kropaar meer gepast, op lichtere gronden witte Klaver en Raaigras of op nog lichtere Serradella en het Zwenkgras (*Festuca durinusecula* en *F. ovina*) enz. Op Groot-Zeewijk (Warfum) zaait men voor kunstweiden op de gewone hoeveelheid witte Klaver, 3 a 4 KG. (al naar qualiteit) Italiaansch Raaigras. In den Wilhelmnapolder (Zeeland), waar van deze gemengde cultuur insgelijks veel gebruik gemaakt wordt, zaait men op de hectare voor éénjarige weiden: roode Klaver 10 KG., witte Klaver 5 KG., Hopluzerne 6 KG., Engelsch Raaigras 3 KG., Italiaansch Raaigras 6 KG. en Timotheegras 6 KG.; voor tweejarige weiden: roode Klaver 4 KG., witte Klaver 7 KG., basterd Klaver 4 KG., Hopluzerne 7 KG., Engelsch Raaigras 2 KG., Italiaansch Raaigras 5 KG., ruw Beemdgras (*Poa trivialis*) 5 KG. Timotheegras 4 KG., Zwenkgras (*Festuca pratensis*) 2 KG. en Kropaar 2 KG.

Wij voegen hier nog bij de volgende mengsels door Werner aanbevolen. De hoeveelheden zaaizaad hebben betrekking op gewoon handelszaad en gelden per hectare.

1. Op vruchtbare zavel- en humushoudende kleigronden met goeden ondergrond:

a. Luzerne	15 KG.	b. Roode klaver	22.5 KG.
Esparcette	60 „	Italiaansch raaigras	6.25 „
Roode Klaver	10 „		<u>28.75 KG.</u>
	<u>85 KG.</u>		
c. Incarnaatklaver	32 KG.	d. Kropaar	13 KG.
Italiaansch raaigras	12.5 „	Vossestaart	7.5 „
	<u>44.5 KG.</u>	Italiaansch raaigras	19 „
		Karwij	5 „
			<u>44.5 KG.</u>

2. Mengsel voor koude, taaië kleigronden, met ondoorlatenden ondergrond.

Roode klaver	7.5 KG.
Basterd „	8 „
Beemdgras	3.5 „
	<u>19 KG.</u>

## 3. Mengsels op zandige zavel- of zavelige zandgrond.

a. Esparcette	60 KG.	b. Witte Mosterd	6.25 KG.
Luzerne	20 „	Reuzenspurrie	8.75 „
Roodle Klaver	5 „	Boekweit	37.50 „
Wondklaver	5 „	Gierst	7.50 „
	<u>90 KG.</u>		<u>60 „</u>

## 4. Mengsels voor licht, mager leemig zand of zandgrond.

a. Gele Lupinen	125 KG.	b. Gele Lupinen	94 KG.
Wikken	66 „	Boekweit	75 „
	<u>191 KG.</u>		<u>169 KG.</u>
c. Gele Lupinen	150 KG.		
Serradella	7.5 „		
	<u>157.5 KG.</u>		

Ten slotte vestigen wij de aandacht op den voederbouw van W. Wagner<sup>1)</sup>. Deze bestaat hierin dat zaden van in het wild groeiende peulvruchten, als *Trifolium pratense perenne*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*, *Lathyrus pratensis*, *Anthyllis vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium procumbens* en *T. repens*, zie bl. 349 en volg., grassen enz. verzameld, op zich zelve ter zaadwinning geteeld en de alzoo verkregen zaden gemengd uitgezaaid worden.

De mengsels verschillen dus naar de planten (de flora) die in de nabijheid voorkomen en juist omdat zij passende zijn voor het klimaat en den grond en meer weerstand bieden dan de andere gekweekte gewassen, opgezocht worden.

Wagner wil het daarvoor bestemde veld reeds in den herfst bewerkt en met 4000—6000 KG. kalk bemest hebben. Des voorjaars wordt dan desnoods op nieuw gekalkt, het veld voor het bezaaien gereed gemaakt en daarop eerst 70—75 KG. haver gezaaid, die dadelijk wordt ondergeëgd. Daarna zaait men 96 KG. van het mengsel wikken- en klaverzaad en na ook dit op passende diepte ondergebracht te hebben, wordt ten slotte 30 KG. van het mengsel graszaden per Hectare gezaaid, die ingerold of ingesleept worden. Zoodra de haver 30 cM. hoog is wordt ze gemaaid en later maait men ongeveer om de vijf week. Zie voor Gebruikswaarde, enz. van graszaden tabel III B.

<sup>1)</sup> W. Wagner, *Der Futterbau im Gebirge*.

## HOOFDSTUK V.

## DE GRASLANDEN (HOOI EN WEILAND).

## 1. BEPALING EN VERDEELING.

Onder graslanden verstaat men stukken gronds, die, inzonderheid met grassen beteeld, hoofdzakelijk voor de voeding van dieren dienen.

In tegenstelling met het bouw- of akkerland worden de graslanden (in Friesland *greiden* of *greidelanden* geheeten) niet jaarlijks omgeploegd en op nieuw bezaaid, maar overigens vereischen zij, om eene goede opbrengst te geven, veelal bemesting en verpleging; zij worden daarom gewoonlijk onderscheiden van de heidevelden, kwelders enz., die ook wel met meer of minder gras bezet kunnen zijn en veevoeder leveren, maar als woeste gronden meer aan zich zelve zijn overgelaten.

Men onderscheidt *oude* en *nieuwe* graslanden. De eerste ook *oude vennen*, *fennen* of *fenlanden* (d.i. *hooilanden*) geheeten, zijn nog niet onder den ploeg geweest, de laatste een grooter of kleiner aantal jaren als bouwland gebruikt en weder tot grasland aangelegd of ook bij de ontginning terstond tot grasland gemaakt. Op gelijke wijze spreekt men van oud bouwland (*oudland*) en nieuw bouwland (*nieuwland*), al naarmate het reeds lang of nog maar eenige jaren onder den ploeg is. Ook onderscheidt men de graslanden in *hooi-* en *weilanden*, maar deze onderscheiding is met het oog op ons land van weinig beteekenis, aangezien hier de meeste hooilanden na het hooien geweid en vele weilanden ook gehoid worden. Verder spreekt men van *blijvende* en *afwisselende* graslanden, van *natuurlijke graslanden* en *kunstweiden*. In sommige streken, zoowel hier te lande als elders, is het toch gebruikelijk, den grond, na eenige jaren als bouwland gebruikt te zijn, weder eenigen tijd groen te laten worden en daarna weder om te ploegen. Op gelijke wijze handelt men met de zoogenaamde drieslanden, I, bl. 33. Wat kunstweiden zijn en dat men ze slechts eenige jaren aanhoudt, is hierboven bij de gemengde cultuur reeds vermeld; de natuurlijke graslanden zijn meer blijvend.

De vragen: wat beter is, het grasland grasland te laten blijven, dan wel het van tijd tot tijd om te ploegen; en of de natuurlijke graslanden de voorkeur verdienen boven kunstweiden, beantwoorden wij hier niet volledig. Het houden van meer of minder grasland staat toch in een nauw verband met de landbouwstelsels, waarover in de Landhuishoudkunde gehandeld zal worden. In 't algemeen dienen zij met de reeds vroeger vermelde voedergewassen tot voeding van 't vee en worden zij als een belangrijken steun voor den akkerbouw beschouwd. Wanneer men toch grasland heeft, kan men vee houden en bekomt men mest, die grootendeels tot vruchtbaarmaking van het bouwland kan worden aangewend. De bezitter van heidevelden weidt daar schapen, met wier mest hij de vruchtbaarheid zijner bouwlanden onderhoudt; elders zijn het uiterwaarden, groengronden, moerasvenen, kwelders en schorren, welke hooi of weide aan runderen en schapen verschaffen en deze op hunne beurt mest voor het bouwland. Akkerbouw en veeteelt zijn hier alzoo vereenigd.

Een groot gedeelte van de Nederlandsche graslanden (inzonderheid in Friesland, Noord- en Zuid-Holland en in de Langstraat van Noord-Brabant) staan intusschen op zich zelve, dat is, zijn niet of met slechts weinig bouwland vereenigd. Hier is het dus uitsluitend of bijna uitsluitend veehouderij. En de daarbij verkregen mest wordt ook voor een groot gedeelte ter bemesting van de graslanden gebruikt, terwijl hij daar, waar de landbouwer tevens bouwland heeft, meer ter bemesting van het laatste dient. Worden de graslanden in dit geval dus minder goed met mest bedeed, de natuurlijke bemesting met slib, ten gevolge van het overstromen, gedurende het voorjaar, komt sommige dezer graslanden, inzonderheid de uiterwaarden en groengronden, daarin te hulp.

## 2. DE SAMENSTELLING DER GRASZODE.

Aangezien men de graslanden het best onderscheiden en hunne hoedanigheid het



Fig. 245. Beemd langbloem (*Festuca pratensis*). 1, Pluim; 2, aartje geopend; 3, bloem zonder het buitenste kroonkafje, dat bij 4 afzonderlijk is geteekend. 2, 3 en 4 zijn vergroot.

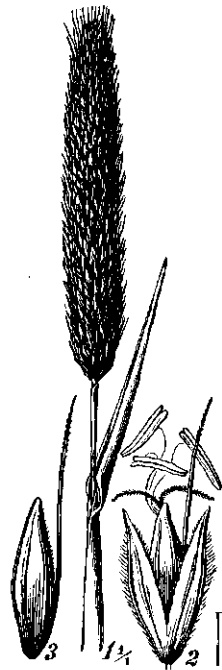


Fig. 246. Beemd Vossestaart (*Alopecurus pratensis*). 1, Aar; 2, aartje, geopend; de buitenste blaadjes zijn de ketkafjes, daarbinnen ziet men het bloempje omsloten door de kroonkafjes, waarvan het buitenste eene kafnaald draagt; de twee penseelvormige stempels en de drie meeldraden zijn aan den top zichtbaar; 3, bloempje, gesloten. 2 en 3 zijn vergroot.

best beoordeeld kan worden naar de planten die de graszoden vormen, geven wij daarvan vooreerst het volgende overzicht. Gelijk I, bl. 162, reeds aan-

geduid is, kunnen de grassen verdoeld worden in *pluim-* en *aargrassen*. Zoo is de Beemd Langbloem, Fig. 245, een pluimgras, de Beemd Vossestaart, Fig. 246, een aargras.

Om de grassen te leeren kennen en te onderscheiden is de bloeiwijze alzoo een eerste hulpmiddel. Voor hunne nadere onderscheiding volgen hieronder eenige aanduidingen, maar moeten wij verder naar een Leerboek der Plantkunde verwijzen. De samenstelling der aartjes is bij Fig. 245 en 246 aangewezen en in Fig. 247 nog duidelijker voorgesteld. Gelijk bij de granen is

het zoogenaamde graszaad geen eigenlijk zaad maar eene vrucht, die bovendien veelal, evenals bij gerst en haver, nog met de kroonkafjes bedekt blijft (valsche vrucht, I, bl. 166.

Bij de beoordeeling der waarde van een gras enz. heeft men te letten of het veel en eene goede kwaliteit van gras geeft, of het een kruipenden wortelstok bezit, als b.v. het Veld-beemdgras, Pl. Grassen II, 2a, en dus eene losse zode vormt, dan wel uit bossen bestaat, die vooral wanneer ze klein zijn, als b.v. die van het Kamgras, Pl. Grassen I, 5, meer



Fig. 247. Schema van een aartje of bloempakje van een gras. *a*, hoofdas; *b*, kelkkafjes; *c*, onderste, *d*, bovenste kroonkafjes; *e*, schubjes; *f*, meeldraden; *g*, stamper.

eene vaste zode geven. Bovendien dient gelet te worden op den tijd wanneer het gras geeft en of het vooral boven- dan wel ondergras voortbrengt, of het uitloopers geeft of bossen vormt, of het één- of tweejarig of overblijvend is, daar goede graslanden zoowel vroeg als laat, zoowel boven- als ondergras geven en dan ook daarom uit verschillende grassen moeten bestaan. In het volgende overzicht zijn de voornaamste aanduidingen daarvan gegeven.

#### A. Pluimgrassen.

	Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
1. <i>Beemdgras (Poa)</i> .		
<i>a. Veld- Beemdgras (Poa pratensis)</i> , Pl. Grassen II, 2	Mei—Juni	Juli—Aug.
<i>b. Ruw</i> „ ( <i>P. trivialis</i> )	Mei—Juli	Juli—Aug.
<i>c. Laalbl.</i> „ ( <i>P. serotina</i> )	Juni—Sept.	Aug.—Sept.
<i>d. Platholmig</i> „ ( <i>P. compressa</i> )	Juni—Juli	Juli—Aug.
<i>e. Klein</i> „ ( <i>P. annua</i> )	't geh. jaar	—
<i>f. Bosch</i> „ ( <i>P. nemoralis</i> ), enz.	Juni	Juli—Aug.

De Beemdgrassorten behooren tot de beste onzer weilanden; alle zijn overblijvend, uitgenomen het kleine. Het *Veld-beemdgras* verlangt een goed vruchtbaren grond; voor een schralen bodem en ook op zware kleigronden is het minder gepast; uit den wortelstok schieten in 't voorjaar stengels op, dan geeft het bovengras, later slechts ondergras, daar de opschietende stengels na den bloeitijd spoedig sterven. Het *ruw* of *gemeen Beemdgras* wordt op iets vochtiger plaatsen aangetroffen en is hier wel op zijne plaats; het schiet iets hooger op, maar het mag niet te veel de overhand hebben, daar het veel



uitloopers geeft die een dicht filz vormen, waardoor andere grassen onderdrukt worden; men herkent het aan zijne bladscheeden die ruw op 't gevoel zijn en aan zijn bindseltje, I, bl. 151, dat iets langer is als bij het *Veld Beemdgras*. Het *laatbloeiend*, ook *vruchtbaar Beemdgras* geheeten, komt meer op vochtige zandgronden voor; het *kleine Beemdgras* is het best bekend als een lastig onkruid in de tuinen, maar wordt ook in parken en soms in de weilanden aangetroffen, waar het echter ongaarne gezien wordt; het *boschbeemdgras* vindt men op beschaduwden grond.

2. <i>Vlotgras (Glyceria)</i> .	Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
<i>Kweldergras (Glyceria maritima)</i> en verschillende andere soorten.	Juni—Juli	Aug.—Sept.

Het *Kweldergras*, op kwelders voorkomende, heeft veel overeenkomst met het *Beemdgras*, maar zijne bladen zijn ineengerold. De andere *vlotgrassoorten*, als het *gemeeue Vlotgras* of *Mannagrass (Glyceria fluitans)*, het *watervlotgras (Gl. aquatica)* en het *Lies of Tiekgras (Gl. spectabilis)*, treft men in slooten en in moerassen aan; zij vormen evenals het *kweldergras* een zeer goed veevoeder en zijn overblijvend.

3. <i>Zwenkgras (Festuca)</i>	Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
a. <i>Langbloem Zwenkgras (Festuca pratensis)</i>	Juni—Aug.	Aug.
b. <i>Schapen</i> " ( <i>F. ovina</i> )	Juni	Juli
c. <i>Rood</i> " ( <i>F. rubra</i> )	Juli	Aug.
d. <i>Ongelijkbladig</i> " ( <i>F. heterophylla</i> )	Juni—Juli	Juli—Aug.
e. <i>Hard of rietachtig Zwenkgras (F. arundinacea)</i>		
Pl. Grassen I, 4, onz.	Juni—Juli	Juli—Aug.

Ook onze *Zwenkgrassen* zijn overblijvend en vormen mede een voornaam bestanddeel onzer graslanden. Het *langbloem Zwenkgras*, ook *Beemd Langbloem* en *Weide Zwenkgras* geheeten, is vooral op kleigrond zeer geschikt voor hooiwinning, daar het in den hooitijd nog niet uitgebloeid is; bovendien geeft het eene goede naweide. Het *schapen-* en *harde Zwenkgras* komen meer op dorre zandgronden voor; zij worden aan hunne opgerolde, borstelvormige bladen, die alzoo een fijn maar zeer goed gras vormen, gemakkelijk herkend; beide vormen bossen. Het *rood zwenkgras*, waarvan alleen de wortelbladen borstelvormig zijn, bezit een kruipenden wortelstok en vormt meer losse zoden. Het *ongelijkbladig Zwenkgras*, volgens sommigen eene verscheidenheid van het *roode*, vormt groote dichte bossen zonder uitloopers. Het groeit het best op humus- en leemhoudend zand, zoo ook op veengrond en niet te drogen zandgrond en zandachtige vloeiveiden. Het *rietachtig Zwenkgras* en nog eenige soorten, als het *reusachtige* en het *rijzige*, onderscheiden zich van de bovengenoemde door hunne meerdere grootte; men vindt ze meer op vochtige losse kleigronden; op graslanden meer aan de kanten, zoo mede aan de slootkanten van 't bouwland.

---

Pl. Grassen I. 4, Vossestaart (*Alopecurus agrestis*); 2, Struisgras (*Agrostis stolonifera*); 3, Zorggras (*Holcus lanatus*); 4, Zwenkgras (*Festuca arundinacea*); 5, Kamgras (*Cynosurus cristatus*); 6, Engelsch raygras (*Lolium perenne*).



Grassen I.

4. <i>Struisgras (Agrostis)</i> .		Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
a. <i>Kruipend Struisgras (Agrostis stolonifera)</i> ,	Pl. Grassen I, 2,	Juli—Aug.	Aug.—Sept.
b. <i>Gemeen</i> „ ( <i>A. vulgaris</i> )		Juli	Aug.
c. <i>Honds</i> „ ( <i>A. canina</i> )		Juni—Juli	Juli—Aug.
d. <i>Muggepoot</i> „ ( <i>A. (Apera) spica venti</i> )		Juni—Aug.	Juli—Aug.

De Struisgrassen komen meer op zand- en veengronden voor en worden door hunne fijne geelgroene of paarsroode bloempjes gemakkelijk van andere grassen onderscheiden. Het *kruipend* Struisgras of Fioringras met een lang bindseltje, groeit vooral op zandachtige gronden met eene vochtige ligging en vormt losse zoden, die vrij veel gras geven maar in droog weer vaak afsterven. Het *gemeen Struisgras*, met een kort bindseltje, treft men meer op droge plaatsen aan, het *Hondsstruisgras* op veengronden, terwijl de *Windhaln* of *Muggepoot* minder in graslanden dan wel als een lastig onkruid op vochtige zand- en zavelgronden in het bouwland voorkomt.

5. <i>Havergrassen (Avena)</i> .		Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
a. <i>Goudhaver (Avena flavescens)</i>		Juni—Sept.	Aug.—Sept.
b. <i>Fransch raaigras A. (Arrhenatherum elatius)</i>		Juni—Juli	Juli—Aug.

De Goudhaver vormt eene eenigszins losse zode en wordt in Engeland in vereeniging met Kamgras, Reukgras en Klavers voor schaapsweiden gezaaid. Fransch raaigras vormt uitloopers en derhalve eene losse zode, kan daarom slechts in vereeniging met andere grassen gebruikt worden.

6. <i>Dravik (Bromus)</i> .		Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
<i>Zachte Dravik (Bromus mollis)</i> en eenige andere draviksoorten.		Mei—Juli	Juni—Aug.

De *zachte Dravik* is niet overblijvend; het vormt geene zoden en geeft wel des voorjaars gras, maar later na het maaien niet. In 't algemeen verdient dit gras weinig aanbeveling. De overige inlandsche draviksoorten, waaronder de bekende *Drep (Bromus scalimus)* zijn slechts als onkruiden te beschouwen.

7. <i>Kropaar (Dactylis glomerata)</i> , Pl. Grassen II, 4		Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
		Juni—Aug.	Juli—Sept.

De *Kropaar* wordt aan de dikke bossen grof gras, die zij vormt, de forsche stengels en de groote bloempakjes der pluim gemakkelijk herkend. Zij houdt van een eenigszins lossen, niet te drogen kleigrond en komt dan ook veelvuldig aan de kanten onzer grintwogen voor. Zij geeft vooral vroeg in het voorjaar en laat in den herfst gras, dat wordt beschouwd van goede kwaliteit te zijn.

8. <i>Zorggras (Holeus)</i> .		Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
<i>Witbol of Meelraai (Holeus lanatus)</i> , Pl. Grassen I, 3		Juli—Aug.	Aug.—Sept.
<i>Witboksen</i> of <i>zacht Zorggras (H. mollis)</i>		Juli—Aug.	Aug.—Sept.

Beide soorten van *Zorggras* zijn overblijvend. De eerste komt meer op graslanden, de laatste in zandige bosschen voor. De *Meelraai* vormt bossen van een grof behaard gras, dat als veevoeder van mindere kwaliteit moet beschouwd worden; in 't algemeen beschouwt men den grond, waar dit gras veel voorkomt, als van slechter hoedanigheid te zijn.

## B. Aargrassen.

- |  |            |                            |
|--|------------|----------------------------|
| 1. <i>Reukgras (Anthoxanthum odoratum)</i> , | Bloeitijd. | Tijd dat het zaad rijp is. |
| Pl. Grassen II, 1                            | Mei—Juni   | Juni—Juli                  |

Dit overblijvend gras vormt kleine bossen, maar geene zoden; het komt in bijna alle graslanden voor, maar vooral op veenachtige zandgronden en veroorzaakt den eigenaardigen reuk, vooral aan het hooi dezer streken eigen; niet om de massa voeder maar om den geur, dien het aan 't hooi geeft, wordt het op de hooilanden gaarne gezien.

- |   |            |                            |
|---|------------|----------------------------|
| 2. <i>Kamgras (Cynosurus cristatus)</i> , | Bloeitijd. | Tijd dat het zaad rijp is. |
| Pl. Grassen I, 5                          | Juni—Juli  | Juli—Aug.                  |

Het *Kamgras* is mede overblijvend. Daar zijne wortels dieper gaan dan die van andere grassen, biedt het aan droogte meer weerstand. Het breidt zich niet veel uit, maar vormt eene goede dichte zode. Zijn halm wordt na het bloeien spoedig hard, maar gewoonlijk wordt het vóór den bloeitijd gemaaid.

- |   |            |                            |
|---|------------|----------------------------|
| 3. <i>Vossestaart (Alopecurus)</i> .                | Bloeitijd. | Tijd dat het zaad rijp is. |
| a. <i>Veld- of Beemd Vossestaart (A. pratensis)</i> | Mei—Juni   | Juni—Juli                  |
| b. <i>Geknikte</i> " ( <i>A. geniculatus</i> )      | Mei—Juni   | Juni—Aug.                  |
| c. <i>Rosse</i> " ( <i>A. fulvus</i> )              | Juni—Juli  | Juli—Aug.                  |
| d. <i>Boldragende</i> " ( <i>A. bulbosus</i> )      | Juni       | Juli                       |
| e. <i>Wintergras</i> ( <i>A. agrestis</i> )         |            |                            |
| Pl. Grassen I, 1                                    | Juni—Juli  | Juli—Aug.                  |

Van de grassen tot het geslacht *Vossestaart* behoorende, (alzoó geheeten om den vorm der aar), is de *Veld-Vossestaart* van het meeste belang. Het is een der beste grassen op de klei- en zavelgronden, maar op droge gronden niet gepast. Het vormt meer bossen dan eene losse zode en ontwikkelt zich reeds vroeg in 't voorjaar. Graslanden, waarin het veelvuldig voorkomt, moeten niet te laat gemaaid worden, daar het reeds vroeg bloeit. Het geeft veel hooi van goede kwaliteit en eene goede naweide. De *geknikte* (met hoekig gebogen halmen) en de *rosse Vossestaart* komen slechts op moerassige plaatsen voor en geven eene veel mindere kwaliteit gras. De *boldragende*, die gras van goede kwaliteit levert, vindt men op ziltige gronden; terwijl het *Wintergras (Alopecurus agrestis)*, Pl. Grassen I, 1, als een der lastigste onkruiden op bouwland voorkomt.

- |   |            |                            |
|---|------------|----------------------------|
| 4. <i>Gerstgras (Hordeum)</i> .           | Bloeitijd. | Tijd dat het zaad rijp is. |
| a. <i>Veldgerst (Hordeum secalinum)</i> , |            |                            |
| Pl. Grassen II, 5                         | Juni—Juli  | Juli—Aug.                  |
| b. <i>Muisengerst (H. murinum)</i>        | Mei—Sept.  | Juni—Aug.                  |
| c. <i>Zeegerst (H. maritimum)</i>         | Juni—Juli  | Juli—Aug.                  |

Van deze grassoorten is de *Veldgerst*, in Friesland *raai* geheeten, van het meeste belang voor den landbouwer. Dit tweejarig gras komt slechts in goede graslanden voor en wijst door zijne aanwezigheid deze dus meer of min aan.

---

Pl. Grassen II. 1, *Reukgras (Anthoxanthum odoratum)*; 2 en 2a, *Beemdgras (Poa pratensis)*; 3, *Timotheegras (Phleum pratense)*; 4, *Kropaar (Dactylus glomerata)*; 5, *Gerstgras (Hordeum secalinum)*.



Grassen II.



En schoon het niet veel gras geeft, is dit toch van zeer goede kwaliteit. De *Muizengerst*, welker halm aan zijnen voet gebogen is, komt slechts op muren, gebouwen enz. voor, terwijl de *zeegerst* gevonden wordt aan zeedijken, in zeeduinen enz. en hier wellicht niet misplaatst is.

5. <i>Raaigras (Lolium)</i> .		Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
a. Gewoon	<i>Raaigras (Lolium perenne)</i> , Pl. Grassen I, 6,	Juni—Aug.	Juli—Sept.
b. Italiaansch	„ ( <i>L. italicum</i> )	Juni—Sept.	Juli—Sept.
c. Bedwelmend	„ ( <i>L. temulentum</i> )	Juli	Aug.
d. Vlasminnend	„ ( <i>L. linicola</i> )	Juli—Aug.	Aug.—Sept.

De soorten van Raaigras worden gemakkelijk herkend aan de ongesteelde bloempakjes, die, tamelijk ver van elkander, met hunne smalle zijde aan den algemeenen bloemsteel geplaatst zijn. Bij de Kweek (*Triticum repens*) zijn die bloempakjes met hunne breede zijde daaraan bevestigd. De belangrijkste is 't *gewone Raaigras* of de *smeerraai*. Dit komt op zand- maar vooral op kleigronden voor, inzonderheid daar waar deze dicht maar niet te droog zijn. Het is overblijvend en vormt bossen, die zich allengs uitbreiden en eene goed geslotene zode vormen, maar daartoe moet het dikwijls afgemaaid of door het weidend vee goed kort gehouden worden; anders schiet het te veel door en de halmen zijn minder voedzaam. Het *Italiaansch raaigras* is niet inlandsch en wordt slechts voor kunstweiden gebruikt. Het *bedwelmend Raaigras* of de *dolik*, eene vergiftige plant, en het *vlasminnend raaigras*, beide eenjarig, komen slechts in het bouwland voor.

6. <i>Timotheegras (Phleum pratense)</i> ,		Bloeitijd.	Tijd dat het zaad rijp is.
	Pl. Grassen II, 3	Juni—Aug.	Aug.

Dit overblijvend gras, ook *Motraai*, *Beemddoddegras* en *Lammersleert* geheeten, is zeer algemeen op klei- en goede zandgronden; het vormt groote bossen, die, als ze jong zijn, een zeer goed gras vormen, maar ouder wordende, een hard gras leveren, dat minder aangenaam is; het moet dus bij het weiden goed kort gehouden of anders liever gemaaid worden; het behoort meer tot de late dan tot de vroege grassen.

Voorts kunnen nog worden vermeld, van de pluimgrassen: het *Bent-* of *Buntgras* of de *Pionten (Molinia coerulea)*, dat met het *Kelkgras*, *Winkel-* of *Henggras (Triodia decumbens)*, het *Bent-* of *Boendergras (Dechaupsia cespitosa)*, de *Zeggen*, zie hieronder, enz. een voornaam bestanddeel van het zoogenaamde *blauwgras* der lage vochtige weiden van de veen-zandgronden vormt; het *Rietgras* of de *Eénhalm (Phalaris arundinacea)* en 't *gewone Riet (Phragmites communis)*, aan of in slooten en andere stilstaande wateren; het *Honiggras (Hierochloa odorata)*, een welriekend gras van sommige veegronden en het *Trilgras (Brixa media)*, Fig. 248, een sierlijk gras op veen- en zandgronden, dat echter als voedergewas van weinig beteekenis is.

Van de aargrassen vermelden wij verder nog: het *Borstelgras (Nardus stricta)*, een zeer slecht gras op hei- en slechte zandgronden, dat door het vee niet gegeten wordt, het grijzend Bundgras (*Corynephorus canescens*) een

beter gras op dezelfde plaatsen voorkomende, de *Zandhaver* (*Elymus arenarius*), eene grassoort, die op lossen zandgrond, inzonderheid aan de zeekust groeit, hier door zijn wortelstok tot bevestiging der duinen dient en in jeugdigen toestand ook eenig voeder voor de schapen geeft en de *Helm* (*Psamma arenaria*), die tot gelijk doeleinde dient, maar ook de grondstof levert voor matten.

In onze beste graslanden komen voor:

*Veld- en ruw Beemdgras*, het *langbloem Zwenkgras*, de *Kropaar*, het *gewone Raaigras*, de *Veldgerst*, het *Reukgras* (in kleine hoeveelheid), het *Kamgras*, de *veld-Vossestaart* en het *Timotheegras*.

Minder goede grassen en dan ook op landen van minder kwaliteit veelvuldiger voorkomende, zijn: het *schapen Zwenkgras*, de *Struisgrassen*, de *zachte Dravik*, de *Meelraai*, het *Reukgras* enz., terwijl op slechte, moerassige of zoogenaamde zure graslanden voorkomen: het *Bent- of Boendergras*, de *Pionten* (op bosch- of heideachtige veengronden), het *Kelk- of Henjegras* enz. en op ziltige graslanden: het *Kweldergras*, enkele *Zwenkgrassen*, de *boldragende Vossestaart* enz.

Daarbij voegen zich vooral op de slechtste graslanden verschillende andere planten. *Russchen* of *bloembixzen* (*Juncus*), *Cypergrassen* (*Scirpus*), *Wollegras* (*Eriophorum*) en *Zeggen* (*Carex*), Fig. 249, alle slechte voedergewassen, treft men op de moerassige graslanden niet zelden in menigte aan; zij geven het *blauwe* of *zure gras*, dat in 't algemeen van slechter kwaliteit wordt geacht en den naam van zuur gras draagt ter onderscheiding van dat der echte grassen, die vooral tegen den bloeitijd in de knoopen der halmen suiker

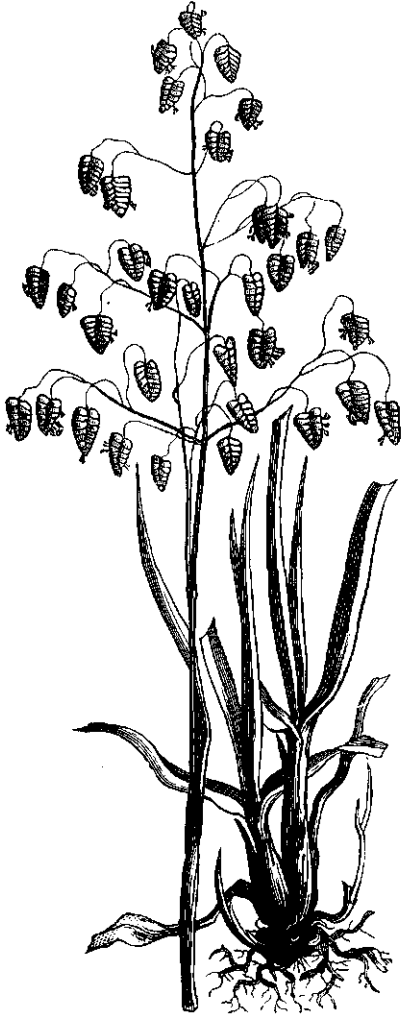


Fig. 248. Trilgras (*Briza media*).

bevatten, daardoor zoet smaken en daarom wel zoete grassen worden geheeten. Voorts kunnen als min of meer nuttige of althans als onschadelijk worden beschouwd, op klei- en goede zandgronden: *roode* en *witte Klaver* en enkele andere vlinderbloemige planten en in kleine hoeveelheid: de *Paardebloem*, het *Duizendblad*, de *Karwy*, het *Madeliefje*, de *smalbladige Weegbree* en de *Brunelle* (*Prunella vulgaris*); op droge zand- en duingronden: de *Bevernel* (*Pimpinella*), het *Duizendguldenkruid* (*Erythraea centaureum*), de *wilde Thym* (*Thymus serpyllum*), de *wilde Salie* (*Teucrium Scorodonia*), de *gewone Orego* (*Origanum vulgare*) enz.; in vochtige, veenachtige graslanden: de *Pimpernel*



(*Poterium sanguisorba*), de *Valeriaan* (*Valeriana officinalis*), de *Kalmus* (*Acorus calamus*) enz.

Meer bepaald als onkruiden der graslanden moeten worden beschouwd: de



Fig. 249. Zand Rietgras of Zegge (*Carex arenaria*): 1, bloeiende plant met wortelstok, de bovenste bloempakjes bevatten alleen mannelijke, de benedenste alleen vrouwelijke bloemen; 2, mannelijke bloem, vergroot; 3, vrouwelijke bloem zonder dekblad; 4, stempel; 5, dekblad der vrouwelijke bloem; 6, mannelijke bloem van *Carex hirta*; 7, hare vrouwelijke bloem.

*Unjer* (*Equisetum palustre*), schadelijk voor rundvee; enz. 1).

Nauwkeurige opgaven, ook wat de betrekkelijke hoeveelheid betreft, van de planten in onze weilanden bezitten wij niet. In Engeland heeft voor eenigen

*Boterbloemen* (*Ranunculus*), de *Koekoeksbloemen* (*Lycnis*), de *Ganzeriken* (*Potentilla*), *Zuring* (*Rumex*), *Distels* (vooral de *Dikkop*, *Cirsium lanceolatum*), *Klissen* of *Klitten* (*Lappa tomentosum*), *Brandnetels*, de *wilde Kervel*, de *Duindoorn* (*Ononis spinosa*), de *Ratelen* of *Hanekammen* (*Rhinanthus*), *Mossen* enz.

De volgende planten komen wel of bij de graslanden voor en zijn vergiftig of schadelijk voor de gezondheid van 't vee: de *Najaarstijdeloos* (*Cotichium autumnale*), langs de groote rivieren bepaaldelijk langs Maas en IJssel, vooral schadelijk zijn de vruchten en zaden; de *dolle Kervel* of *gewekte Scheerling* (*Conium maculatum*), langs wegen; het *Bilzenkruid* (*Ilyosejampus niger*); het *Genadekruid* (*Gratiola officinalis*), schadelijk vooral voor jong vee; de *Waterscheerling* (*Cicula virosa*), de *Waternavel* (*Hydrocotyle vulgaris*), schadelijk voor schapen; het *Moeraskartelblad* (*Pedicularis palustris*); de *Waterweegbree* (*Alisma Plantago*), in hooi; de *moeras Wolfsmelk* (*Euphorbia palustre*); de *moeras Paardestaart*, *Hermoes* of

1) Dr. P. J. Holmann, *Handboek voor den kaasmaker in Nederland* en Dr. C. Dammann, *Die Gesundheitspflege*.

tijd W. Fream een onderzoek ingesteld omtrent de graszoden van verschillende oude graslanden in Engeland en Ierland. Curtis en Sinclair hadden dit reeds eerder gedaan 1). Daaruit blijkt dat het groenvoer der graslanden in gewicht werd geleverd in procenten, o.a. in de graafschappen door

	Wilts	Kent	Som- merset	Dorset	Lincoln	Kildare	Glo- cester	Clare	Conk	Wexford	Meath
Grassen . . . . .	95	90	88	80	75	65	57	44	36	30	21
Peulvruchten . . . . .	3	8	6	5	11	3	38	6	2	30	1
Andere planten . . . . .	2	2	6	15	14	32	5	50	62	40	78

In de 25 onderzochte graszoden kwamen voor:

Van de grassen			
<i>Lolium perenne</i>	in 24	<i>Avena flavescens</i>	in 8
Agrostissoorten	„ 21	<i>Alopecurus pratensis</i>	„ 6
<i>Cynosurus cristatus</i>	„ 21	<i>Poa annua</i>	„ 6
<i>Holcus lanatus</i>	„ 20	<i>Hordeum pratense</i>	„ 4
<i>Poa trivialis</i>	„ 19	<i>Festuca pratense</i>	„ 4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	„ 12	<i>Bromus mollis</i>	„ 3
<i>Dactylus glomerata</i>	„ 12	<i>Briza media</i>	„ 1
<i>Festuca ovina</i> et var.	„ 11	<i>Poa pratensis</i>	„ 1
<i>Phleum pratense</i>	„ 9		

Van de peulvruchten kwamen voor:

<i>Trifolium repens</i>	in 22	<i>Lotus corniculatus</i>	in 5
<i>Trifolium pratense</i>	„ 10	<i>Lathyrus pratensis</i>	„ 2

Van de andere planten:

<i>Ranunculus spec.</i>	in 22	<i>Leontodon spec.</i>	in 8
<i>Cerastium triviale</i>	„ 18	<i>Prunella vulgaris</i>	„ 8
<i>Plantago lanceolata</i>	„ 10	<i>Achillea Millifolium</i>	„ 3
<i>Rumex Acetosa</i>	„ 9		

Fream vestigt hierbij de aandacht op het veelvuldig voorkomen van Raaigras (*Lolium perenne*) en van witte klaver (*Trifolium repens*) in de beste weiden, terwijl de Kroppaar (*Dactylus glomerata*), een volumineus en zwaar wegend, bossen vormend gras, veel minder voorkomt en ook minder opbrengt; Fransch raaigras (*Avena elatior*) kwam in het geheel niet en de breedbladerige zwenkgrassen als *Festuca pratensis* werden slechts in enkele gevallen gevonden.

Lawes en Gilbert, die de planten eener grasweide in Leicestershire onderzochten, kwamen tot een dergelijk resultaat. Zij vonden:

Grassen . . . . .	76
Peulvruchten . . . . .	21
Andere planten . . . . .	3
	100

1) W. Fream, *The herbage of old Grasslands in Journ. of the R. A. S.* 1888, p. 415.

Van de grassen kwamen in procenten voor:

Lolium perenne	36	Phleum pratense	5
Agrostis vulgaris	17	Dactylis glomerata	4
Poa trivialis	9	Festuca ovina	2
Cynosurus cristatus	8	Avena flavescens	1
Holcus lanatus	6	Andere grassen	7
Poa annua	5		

De peulvruchten bestonden voor 99 procent uit witte en 1 procent roode Klaver.

Ook de beste weiden in het noorden van Frankrijk hebben, volgens een onderzoek van Boitel <sup>1)</sup>, eene dergelijke samenstelling. Uit de opgaven blijkt intusschen, dat naast Lolium perenne nogal veelvuldig voorkomt Holcus lanatus, terwijl van de klavers Trifolium repens overal de overhand heeft. Wij laten hier volgen de samenstelling van de graszode der weiden van Isigny, die, als zijnde zoekleigronde, het meest met vele van onze weilanden overeenkomen en voor de vruchtbaarste en meest opbrengende van Frankrijk worden gehouden. Het gras bestaat voor 70 proc. uit grassen en 30 proc. klavers. Andere planten, behalve enkele boterbloemen en distels, die als onkruid beschouwd worden, komen niet voor. De grassen zijn:

Hordeum pratense	buitengewoon veel <sup>2)</sup> .
Avena flavescens	zeer algemeen.
Poa trivialis	algemeen.
Cynosurus cristatus	} in matige hoeveelheid.
Lolium perenne	
Dactylis glomerata	
Holcus lanatus	

De leguminosen zijn witte en roode Klaver.

In graslanden die daar meer als vetweiden (voor vee en schapen) bekend staan, schijnen iets meer leguminosen, 40—50 proc., voor te komen.

### 3. KLIMAAT EN GROND.

De beste graslanden treft men in de gematigde luchtstreek aan, in het bijzonder daar, waar het klimaat door de nabijheid der zee enz. vochtig gehouden en de uitersten van eene strenge winterkoude en eene verschroeiende zomerhitte niet voorkomen, zoodat er nagenoeg het geheele jaar door gras kan groeien. Engeland en de geheele westkust van Europa kunnen daarvan tot voorbeeld strekken. Om dezelfde reden is ook een gebergte-klimaat zeer geschikt voor den grasgroei (Alpen).

Wat den grond betreft kan gezegd worden, dat op allerlei grondsoorten graslanden voorkomen, tenzij ze te droog liggen en niet door kunst in het gebrek aan vocht wordt voorzien. Zie hieronder het bevoeiën. De kwaliteit van het op de verschillende gronden groeiende gras of ook de meest heer-

<sup>1)</sup> Amédée Boitel, *Herbages et Prairies naturelles*.

<sup>2)</sup> Zie hierboven, bl. 392, omtrent dit gras in onze weiden.

schende grassoorten en de planten, die haar vergezellen, loopen echter, gelijk wij gezien hebben, aanmerkelijk uiteen. In 't algemeen zijn humushoudende kleigronden het meest, droge zandgronden, vooral wanneer zij slechts eene weinig dikke bouwlaag bezitten en weinig humus bevatten, het minst geschikt voor den grasgroei. De beste graslanden zijn dus vooral humus- (veen-) en kleigronden; allerlei overgangen komen daarvan voor. Sommige gronden worden ook slechts daarom groen gehouden, omdat zij door hunne lage ligging of wijl zij blootstaan aan overstroming niet tot bouwland gebruikt kunnen worden.

De graslanden zijn dus van zeer verschillende qualiteit; niet zelden wordt die aangeduid door het doel, waartoe zij kunnen dienen: als vetweide, weide voor melkvee, voor jongvee, voor schapen enz. Bovendien, sommige kunnen slechts tot weide dienen, andere ook gehooïd worden of zijn, daar zij wegens hunne lage, drassige ligging niet geweid kunnen worden, uitsluitend hooilanden.

De stand, dien het omringende water in betrekking tot de graslanden inneemt, is zeer verschillend en omtrent den meest gunstigen stand loopen de gevoelens der landbouwers ook zeer uiteen. Wel is er voor den grasgroei meer vocht noodig dan voor den graanbotw en schijnbaar moet eene lage ligging of, met andere woorden, een hoogere stand van 't water in de slooten enz. dus voordeelig zijn. Op dergelijke gronden groeit in den regel ook meer gras dan op drogere gronden. Maar daartegenover staat de veelal mindere qualiteit van 't gras, op zulk een vochtigen bodem gegroeid. Voor den groei der goede grassen toch moet de bouwlaag, ook in de diepte, evengoed gezond zijn als voor andere planten. Staand water met al de gevolgen van dien, I, bl. 232, 252 en 294, mag dus niet lang daarop of daarin voorkomen, of grassen van mindere qualiteit treden daarvoor in de plaats. Vergelijkbare proeven moeten nu uitmaken of die meerdere quantiteit opweegt tegen de betere qualiteit van gras, die verkregen zal worden door den waterstand te verlagen. Zeer waarschijnlijk zullen deze de quaestie ten voordeele van den lageren waterstand beslissen. In verschillende streken, o. a. in de provincie Groningen, zijn toch de goede gevolgen van het verbeteren van den waterstand, ook voor de graslanden, niet achterwege gebleven. Maar daarmee willen wij niet beweren, dat het verlagen van den waterstand voor alle wenschelijk is; integendeel, graslanden b.v., waarin eene voor water ondoordringbare laag voorkomt, zouden te veel kunnen uitdrogen, wanneer het water tot beneden die laag gebracht werd. Achten wij dus eene te lage ligging van den grond, in betrekking tot het water, in vele gevallen nadeelig, in andere gevallen kan eene te hooge ligging nadeelig zijn, of met andere woorden: het grasland kan te droog liggen en zou eene verhooging van den waterstand dus wenschelijk zijn. Dergelijke gronden worden echter bij voorkeur als bouwland gebruikt.

Eene andere, hiermede in het nauwste verband staande, vraag is, of het draineeren van graslanden wenschelijk is. Ook dienaangaande zijn de gevoelens der landbouwers, zoowel hier als b.v. in Engeland, nog zeer verdeeld. Intuschen zijn zij, die hun grasland wegens niet te lage ligging draineeren kunnen en gedraineerd hebben, met de resultaten tevreden. Zie hieronder Bevloeiing der weilanden.

## 4. ZIEKTEN EN SCHADELIJKE DIEREN.

Daar de graslanden, gelijk wij gezien hebben, met zeer verschillende planten bezet zijn, zijn ook verschillende, aan deze planten bijzonder eigene ziekten en onderscheidene, zich daarmee voedende en dus schadelijke dieren daarop niet zeldzaam.

Roest, vooral *Puccinia graminis* en *Pucc. coronata*, bl. 150, en de bl. 153 vermelde *Dilophosphora graminis*, komen op verschillende grassen meermalen voor, terwijl het Timotheegras vooral door de *Epichloe typhine* als met een grauwwachtig wit, later geel overtreksel bedekt wordt. Op enkele grassen, Kropaar en Vossestaart, komt ook *moederkoorn*, bl. 164, voor.

Van de schadelijke dieren onzer graslanden vermelden wij de volgende: In de jaren, waarin veel muizen voorkomen, berokkenen deze dieren vooral aan het gras veel schade. Als middel tot vernietiging worden soms gaten geboord, waarin zij vallen en den dood vinden, of de lagere gedeelten gronds onder water gezet, waardoor zij naar de hoogere gedeelten verdreven en nu door omwoeling van den grond met vorken gedood worden. Andere middelen zijn phosphoruspillen en volgens Löffler te Greifswald stukken brood, doorweekt met vloeistof, waarin de muizentyphusbacil voorkomt 1).

Wat men in Groningen „de grasworm” noemt, die hier even onder den grond geheele plekken gras afknaagt en doet sterven, is waarschijnlijk de larve van een kevertje, de Junikever, op een kleinen meikever gelijkende (*Rhixotrogus solstitialia*), wat aldaar „grasrups” wordt geheeten, de rups eener uilsoort (*Neuronia popularis* Fabr., *Charaas graminis* L., Fig. 250,



Fig. 250. Grasuil (*Charaas graminis*) en de rups.

*Hadena polyodon*, *Naenia typica*, *Agrotis segetum* of *A. exclamationis*). Al deze rupsen zijn schadelijk aan de bovenaardsche deelen, terwijl naast de larve van den bovengenoemden Junikever aan de onderaardsche deelen schadelijk zijn: op de uiterwaarden vooral de meikever, bl. 154, en op veengronden de veenmol (*Gryllotalpa vulgaris*), bl. 155, terwijl verder ook de rups der evengenoemde grasworteluil (*Hadena polyodon*), de aardrupsen (*Agrotis*), de larven van de Tipulasoorten, bl. 156, en slakken als schadelijk aan de onderaardsche deelen kunnen optreden. In meer zuidelijke gewesten (Zuid-Rusland, Turkije, Noord-Afrika en Spanje), in enkele jaren ook in noordelijker streken, b.v. Noord-Duitschland, treedt als zeer schadelijk op de treksprinkhaan (*Acrydium migratorium*), Fig. 251. De schade, door de kleinere sprink-

1) Dr. B. Slingenberg, *De Veldmuis en de Huismuis en het vertelgingsmiddel van Prof. Löffler*.

hanen, in onze graslanden voorkomende, behalve die door de groote groene sabelsprinkhaan (*Locustra viridissima*), veroorzaakt, schijnt niet groot te zijn.

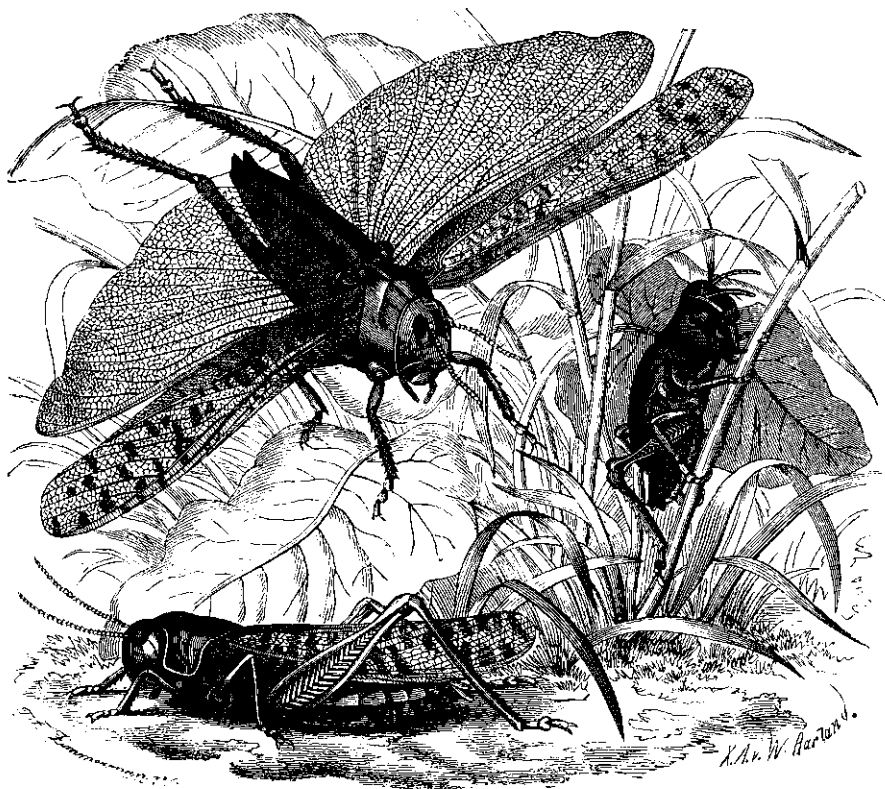


Fig. 251. De treksprinkhaan (*Acrydium migratorium*).

Nog vermelden wij hier de zoogenaamde hoorrips, de rups van een klein vlindertje (*Ephestia clutella* Hubn) namelijk, die in het jaar 1875 op verschillende plaatsen in aanzienlijke hoeveelheid in het hooi gevonden werd.

##### 5. HET AANLEGGEN VAN NIEUWE GRASLANDEN.

Graslanden worden tot bouwlanden gemaakt, maar ook omgekeerd bouwland weder tot grasland. Terwijl het eerste zeer gemakkelijk is, gaan met het tweede velerlei bezwaren gepaard; het duurt dan ook in den regel vele jaren, voordat het bouwland tot goed grasland geworden is. 't Spreekt van zelf, dat men zich ook hier veelal naar de omstandigheden zal moeten schikken en dat niet overal het aanleggen van nieuw grasland even moeilijk gaat. Gronden, die voor den grasgroei eene uiterst gunstige samenstelling en ligging hebben, zullen als van zelve weder groen worden. Intusschen dient men dit als eene uitzondering te beschouwen; in den regel zal dit aan zich zelve overlaten tot gevolg hebben, dat het land zich wel met allerlei onkruiden, maar niet met de meest voedzame grassen bedekt. Evenwel gaat men in de practijk niet zelden op eene eenvoudige wijze daarbij te werk, b.v. door alleen witte Klaver

te zaaien of witte en roode Klaver met wat hooikrok, dat is het uit 't hooi gevallen zaad, of witte Klaver met Italiaansch en gewoon Raaigras. Daar nu op deze wijze in 't geheel geene of slechts enkele van de grassen worden gezaaid, die in de graslanden gewoonlijk voorkomen, bovendien de witte Klaver, alsmede het Raaigras, vooral bij onvoldoende bemesting, langzamerhand wegsterven en er door de natuurlijke verspreiding der planten niet genoeg andere grassen of slechts onkruiden in hunne plaats komen, zoo brengt het nieuwe grasland, eenigen tijd na den aanleg (in de sukkeljaren), gewoonlijk niet veel op. Ook kunnen met het hooikrok verschillende onkruiden op 't land worden gebracht. Beter is het daarom van een goed grasland een gedeelte in het zaad te laten komen, dit op verschillende tijdstippen te verzamelen en op het nieuw aan te leggen land, b.v. in vereeniging met witte Klaver, te zaaien.

Wij zullen hier een overzicht geven van hetgeen bij den aanleg van nieuwe graslanden in acht genomen dient te worden, vooral naar aanleiding van verschillende rapporten, die eenige jaren geleden daarover door Engelsche landbouwers uitgebracht zijn.

Een eerste vereischte voor den aanleg van nieuwe graslanden is: het land van onkruid te zuiveren en het daarna met de meest gewenschte graszaden te bezaaien. Wanneer het toch nog als bouwland ligt, heeft men het veel beter in zijne macht het onkruid meester te worden en de gewenschte grassen aan 't gewas te krijgen, dan wanneer het reeds groen is geworden. Een tweede eisch aan goed grasland is eene zooveel mogelijk vlakke ligging; en ook deze kan natuurlijk het best aangebracht worden, wanneer het nog bouwland is. Voor het vernietigen van onkruid en zoo noodig voor het vlak maken van den grond is eene heele of halve braak dus veelal noodig. In Engeland laat men veelal een wortelgewas (Turnips) vooropgaan, waarvoor dan goed gemest (met stalmeest en ook wel met kunstmest, zie bl. 297) en het land natuurlijk zooveel mogelijk van onkruid gezuiverd wordt. De Engelschman laat op zijne bemeste Turnips veelal Zomergerst volgen; hij doet dit ook bij den aanleg van het grasland, maar zaait dan dun en brengt hierin het noodige mengsel van graszaden; in andere gevallen wordt ook wel in Haver of Tarwe of zunder eene dekvrucht gezaaid; het laatste vooral daar, waar het klimaat vochtig of in 't algemeen als er vrees bestaat dat de dekvrucht te geil zal worden en de jonge grasplantjes zal verstikken. Eene dergelijke vruchtopvolging zal men ook hier dienen te nemen, b.v. Aardappels, bemest en dan Zomergerst of als 't kan Rogge. De bewerking van den grond voor de graanvrucht dient dan zoodanig te zijn, dat het land goed vlak komt te liggen.

Eene bemesting van den ondergrond kan daarbij ook gewenscht zijn, vooral op veengrond en wanneer men het grasland tot boomgaard wil aanleggen. Wij geven hier, Fig. 252a—c, eene afbeelding van den ondergronds-bemestingsploeg, namelijk die vervaardigd door P. Gross te Hohenheim, volgens aanwijzing van het Bremer proefstation en aldaar in gebruik. Wij maakten daarvan reeds melding I, bl. 439.

Tot zaaizaad worden door handelaars voor het aanleggen van graslanden niet zelden verschillende mengsels aangeboden. In den regel is het koopen van dergelijke mengsels even verkeerd als het koopen van een mengsel kunstmest. Niet dat wij het gebruik van een dergelijk mengsel veroordeelen, maar

de landbouwer verliest daardoor alle controle op de deugd van het te zaaien zaad. En juist van graszaden kan de kwaliteit zeer verschillen. Zie daarvoor hierachter tabel III en IV. Elke soort kan hij nu het best op zich zelve beoordeelen of laten beoordeelen en op zich zelve zaaien of met andere in de gewenschte verhouding mengen. Als algemeene regel kan daarbij gelden die

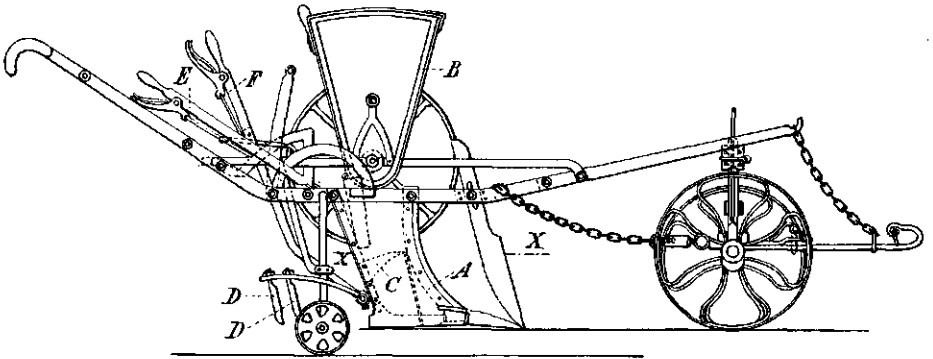


Fig. 252a. Ondergrondbemestingsploeg van P. Gross te Hohenheim, naar die van Fuchs eenigszins gewijzigd en bij het Breiner proefstation in gebruik voor het bemesten van veengronden, vooral met mergel en kalk, in lengte-doorsnede.

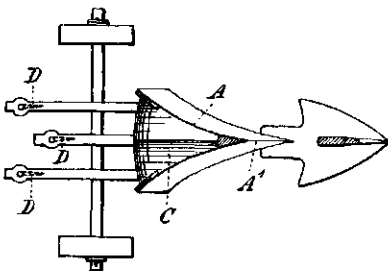


Fig. 252b. De in den grond werkende deelen van boven gezien.

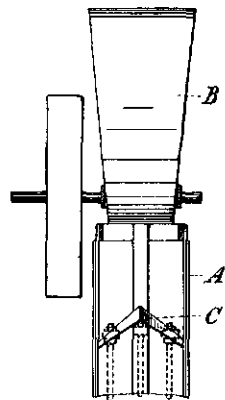


Fig. 252c. Bak met uitloop en verdeelzadel.

*B*, mestbak; *A*, uitlooptrechter met verdeelzadel *C*, *A*<sup>1</sup>, dubbel raster met schaar; *D*, kleine kouters; *X*, groote kouter; *X*<sup>1</sup>, stel met raderen, waarop de ploeg bij het vervoer rust; *E* en *F*, hefboomen.

soorten te nemen, welke op de beste graslanden van dergelijke grondsoort in de nabijheid voorkomen. Beemd- en Zwenkgras met Kropaar, Raaigras, Kamgras en Vossestaart zijn daarvan de belangrijkste. Wat de hoeveelheid betreft, geldt de regel: hoe meer zaaizaad, hoe beter; maar natuurlijk is daaraan een grens en vooral is het bepalen van de hoeveelheid zaaizaad van elk der bestanddeelen geene gemakkelijke opgave.

De Engelschen zaaien meestal 35—45 KG. op de hectare;  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$  hiervan is gewoonlijk Klaver, veelal witte (b.v. 5 K.G.) en basterd (b.v. 5 KG.) maar



soms ook roode en bochtige Klaver (*Trifolium medium*) en het overige verschillende grassen, inzonderheid Engelsch Raaigras (6 KG.), Italiaansch Raaigras (6 KG.), Timothee gras (2 KG.), langbloem Zwenkgras (3 KG.), veld- of ruw Beemdgras (2 KG.), veld-Vossestaart (2 KG.), Kamgras (8 KG.) en Reukgras (1 KG.). Voor lichtere gronden wordt dan b.v. geen Vossestaart, minder langbloem Zwenkgras maar daarvoor meer Reukgras en Schapenzwenkgras genomen, voor vochtige gronden wat meer ruw Beemdgras en Timotheegras. Ook de bekende Engelsche zaaiwecker Sutton geeft daarvoor voorschriften, hoofdzakelijk gegrond op de ondervinding. Wij zullen die hierachter in eene tabel bijeenvoegen. Zie tabel VII en VIII.

In Frankrijk zijn verschillende gráslanden aangelegd naar het voorschrift van Goetz 1), waarbij geen leguminosen in het mengsel zaai-zaad gevoegd zijn, maar dat hoofdzakelijk bestaat uit een viertal grove grassen en een drietal die meer fijn gras en reuk aan het daaruit verkregen hooi geven. De grond wordt daarvoor goed bewerkt en sterk bemest met stalmest en kunstmest. Boitel geeft daarvoor aan het volgende mengsel per HA.:

Fransch raaigras,	<i>Arrhenatherum elatior</i>	30 KG.
Kropaar,	<i>Dactylis glomerata</i>	15 "
Engelsch raaigras,	<i>Lolium perenne</i>	10 "
Wollig Zorggras,	<i>Holcus lanatus</i>	6 "
Reukgras,	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4 "
Goudhaver,	<i>Avena flavescens</i>	5 "
Ruw Beemdgras,	<i>Poa trivialis</i>	5 "
		75 KG.

De bemesting is b.v. als volgt: eerst 35000 KG. stalmest, bij het zaaien van het grasmengsel 160 KG. zwavelzure ammonia, in Juli nogmaals 60 KG. zwavelzure ammonia en in October 200 KG. volledige kunstmest.

Op deze wijze wordt ook op schrale gronden een flinke grasgroei verkregen en b.v. 13000 a 15000 KG. hooi van de HA. geoogst. Meer grassoorten of andere planten in het grasmengsel te brengen, heeft volgens Goetz geen waarde. Zij worden of door de sterkere, hier genoemde, onderdrukt of brengen weinig op. Hierbij moet echter niet vergoten worden, dat Goetz den dienst der Leguminosen als stikstofverzamelaars nog niet kende.

Van belang is het bij de keuze van het grasmengsel ook acht te geven op het verschil in behoefte aan water voor de onderscheidene planten van een grasland. Stebler 2) verdeelt, op grond van zijn onderzoek over den invloed van het bevoeien op de samenstelling van de graszode eener weide, de planten in twee groepen: planten die van water houden en planten die het water ontwijken. Tusschenbeide staan de indifferente planten.

Planten, die van water houden, zijn: Kanariegras, ruw Beemdgras, Beemdlangbloem, Vossestaart, Kropaar, Fioringras, Kweek, gemeen Struisgras, wollig Zorggras, Timotheegras, Goudhaver, Trilgras en Fransch raaigras.

1) *Nouvelle Methode de Cultures*; zie ook: Amédée Boitel, *Herbages et prairies naturelles*.

2) *Die besten Futterpflanzen*.

Planten, die het water ontwijken, zijn: o.a. rechte Dravik, sommige Zwenkgrassen, als het schapen Zwenkgras en enkele Beemdgrassen, terwijl indifferent zijn: Reukgras, Engelsch raaigras, rood Zwenkgras en behaard Havergras (*Avena pubescens*).

Volgens Werner<sup>1)</sup> kan men theoretisch de hoeveelheid zaaizaad bepalen door vooreerst na te gaan, welke ruimte eene plant op een grasveld inneemt. Volgens onderzoek van Hanstein en Sinclair mag men die gemiddeld op 1 cM<sup>2</sup> stellen. Op 1 hectare zouden dan 100 miljoen zaden gezaaid moeten worden, en daar men mag aannemen dat slechts  $\frac{1}{3}$  hiervan aanslaat, 300 miljoen. De bepalingen van Sinclair hadden echter betrekking op oude graslanden met weinig bovengrassen, die meer ruimte innemen. Verder in aanmerking nemende dat de meeste grassen op eene weide zich ook uitbreiden door het vormen van zaad en uitloopers, zoo meent Werner de ruimte voor eene plant op gemiddeld 3 a 4 cM<sup>2</sup>. te mogen stellen, zoodat het geheele getal op 1 hectare 25—33 miljoen wordt, wat, aangezien slechts  $\frac{1}{3}$  ontwikkelt, eene hoeveelheid van 75—100 miljoen zaden eischt. Werner en anderen hebben verder nagegaan hoeveel KG. zaaizaad noodig is op een hectare, wanneer dit op zich zelve, dus niet met andere zaden gezaaid wordt. Daarvoor diende men te kennen de ruimte die elke plant in hare hoogste ontwikkeling (den bloeitijd) inneemt, de grootte der zaden, dus het aantal in 1 KG. en de gemiddelde gebruikswaarde, bl. 19. Werner heeft daarvoor eene tabel ontworpen. Zie tabel V aan het einde van dit deel. Om nu het procent te bepalen, dat eene gras- of klaversoort in een mengsel zal innemen, moet men met verschillende omstandigheden rekening houden, waarvoor volgens Werner geen algemeene voorschriften gegeven kunnen worden. Alleen moet getracht worden het mengsel zoo te kiezen, dat de gewenschte hoeveelheid planten op 1 hectare komt. Het procent nu vastgesteld zijnde, zal, daar 1 hectare gelijk 100 are is, de opgegeven hoeveelheden voor evenveel aren gelden als men procenten in het mengsel wenscht; maar aangezien in een mengsel meer planten op een hectare groeien dan wanneer alle van dezelfde soort zijn, met eenige procenten verhoogd. B.v. van *Poa pratensis* is alleen gezaaid 16 KG. gewoon handelszaad per hectare noodig. Wenscht men nu in een mengsel b.v. 7 proc., zoo heeft men  $\frac{7 \times 16}{100} \times 2 = 2.24$  KG. noodig, of met 10 proc. toeslag 2.46 KG. Zijne opgaven, tabel VI en IX, hebben betrekking op zaden van gemiddelde kwaliteit. Is deze slechter zoo wordt b.v. een 25 proc. meer of is zij beter een 25 proc. minder genomen.

Stebler handelt op gelijke wijze maar geeft tevens de hoeveelheid in kiloprocenten aan, dat is het product van het aantal kilogr. zaaizaad dat men meent noodig te hebben en de gebruikswaarde. Zie tabel IV aan het einde van dit deel. Zoo is om 1 hectare enkel met Engelsch raaigras te bezaaien 62 KG. noodig, de gebruikswaarde hiervan is 71 dus het aantal kiloprocenten 4402. Van witte klaver is noodig per hectare 12 KG., de gebruikswaarde 72, dus het kiloprocent 864. Wil men nu een mengsel zaaien waarin 50  $\frac{0}{100}$  Engelsch raaigras en 50  $\frac{0}{100}$  witte klaver voorkomt, zoo heeft men van het

<sup>1)</sup> *Handbuch des Futterbaues.*

eerste  $\frac{50 \times 62}{100} = 31$  KG. of  $\frac{50 \times 4402}{100} = 2201$  kiloprocenten en van

het tweede resp. 6 KG. en 432 kiloprocenten noodig 1). Zijne opgaven hebben dus ook betrekking op het zaaien van een enkel zaad, niet van een mengsel en daar voor een mengsel iets meer genomen kan worden dient men ook in dit geval 10 of meer procenten toeslag te geven.

De zaden worden vóór het zaaien gemengd of ook afzonderlijk gezaaid. De hoofdzaak is, dat alles gelijkelijk over het land verspreid wordt. Na het zaaien wordt met eene houten of de ketting-eg geëgd; daarna het land gerold.

Niet minder zorg dan aan de goede voorbereiding van den grond dient aan de latere behandeling van 't jonge grasland besteed te worden.

Teneinde het uitstoelen te bevorderen, wordt het eerste jaar meestal gemaaid en wel vóór den bloeitijd, daarna geweid. Het afweiden door schapen is goed; zij maken den bodem iets vaster. Een te kaal afweiden door deze dieren is echter zeer nadeelig. Lammeren zijn daarom beter dan oude schapen, nog beter zijn lammeren en jonge runderen te gelijk. Later wanneer de planten vaster zijn, kunnen meer dieren van allerlei leeftijd toegelaten worden. Des voorjaars of als het kan in den herfst, wordt het land gerold, om den bodem vaster te maken. Overaarden, als men daarvoor geschikt materiaal heeft, b.v. slootaarde of zee- of rivierslib, is ook goed. In allen gevalle vraagt het nieuwe grasland veel mest.

Terwijl de korte stalmest (dong) daarvoor in de eerste plaats aanbeveling verdient, zijn ook met kunstmeststoffen zeer goede resultaten verkregen.

De bekende Engelsche proefnemer, Lawes, acht eene bemesting met stalmest om de 5 jaar en eene bemesting met 250 KG. Chilisalpeter in elk der overige 4 jaren voldoende. Deze hoeveelheid chilisalpeter is echter te groot en wordt niet vergoed door de hoogere opbrengst. Wij zouden het beter achten in de plaats van 250 KG. Chilisalpeter, om de twee jaar 3 a 400 KG. superphosphaat en eene gelijke hoeveelheid kaïnit of in plaats van superphosphaat eene gelijke of iets grootere hoeveelheid Thomasphosphaat te nemen en alle jaar, uitgezonderd wanneer met stalmest gemest is, 100 a 150 KG. Chilisalpeter. Veelvuldig wordt in Engeland ook het volgend mengsel (bij een geringer gebruik van stalmest) aanbevolen: 60 a 150 KG. chilisalpeter, 250 a 300 KG. superphosphaat en 125 a 375 KG. kaïnit op de hectare. In plaats van superphosphaat zou ook dan het goedkoopere Thomasphosphaat genomen kunnen worden. Beter is het, althans op veenachtige gronden, wat meer kaïnit (600—800 KG.) te nemen. Bij den aanleg van weilanden op veengrond beveelt Fleischer in de eerste plaats eene bemesting met kaïnit aan en wel in het begin 1000 a 1200 KG., later minstens 800 KG. per HA., en daar in het hooi of gras veel minder phosphorzuur dan kali aan den bodem onttrokken wordt, kan de bemesting met phosphaten geringer zijn en bij eenigen rijkdom van den bodem daaraan geheel achterwege blijven. De duurder superphosphaten kunnen op veengrond niet, daarentegen, behalve het Thomasphosphaat

1) Is de gebruikswaarde eene andere, dan dient men natuurlijk, om de noodige hoeveelheid zaai zaad te vinden, de gebruikswaarde te deelen in het aantal kiloprocenten.

ook andere ruwe fosphaten, b.v. gemalen phosphorit, wel aanbevolen worden. Bevat de bodem geen of weinig kalk b.v. minder dan  $1/2$  pct., wat op veengronden wel in den regel en op zware klei- en leemige of humushoudende zandgronden niet zelden het geval is, zoo moet eene flinke kalkbemesting voorafgaan. Eene stikstofbemesting wordt door Fleischer en anderen niet noodig, althans chilisalpeter of zwavelzure ammonia daarvoor te duur geacht; zoo noodig wordt, in plaats van deze stikstofhoudende kunstmeststoffen te gebruiken, gegierd of secretmest genomen. Zie intusschen bemesting van graslanden.

Kunnen op deze wijze, gelijk o. a. bovengenoemde landbouwers in Engeland getuigen, zeer goede graslanden worden verkregen, vooral waar de lucht niet te droog en de bodem geschikt is, velen hunner ontkennen niet, dat de aanleg kostbaar is en de opbrengsten in de eerste jaren daaraan niet beantwoorden. Men bedenke daarbij evenwel, dat het maken van goede graslanden kapitaalvorming is, daar vooral veel stikstof daarin wordt opgehoopt en zij later, weder omgeploegd wordende, zonder bemesting eenige jaren hooge opbrengsten aan graan enz. kunnen geven.

Volgens een onderzoek van Joulie was de hoeveelheid stikstof in den bodem van oude en nieuwe graslanden in Frankrijk als volgt:

In 100 KG. fijnaarde stikstof aanwezig.	Van de 100	
	oude graslanden.	nieuwe
Onder de 100 gr.	0	26 ruim
Van 100—200 „	30.4	62 „
„ 200—500 „	53.6	11 „
Boven de 500 „	16	0 „

Aangezien nu volgens genoemden onderzoeker aangenomen mag worden, dat een bodem, die in 100 KG. fijnaarde 100 gram stikstof nevens de noodige hoeveelheid andere voedingsstoffen der planten bevat, eene reeks van oogsten kan voortbrengen zonder hem te bemesten, blijkt uit deze opgaven, dat oud grasland in den regel geene behoefte aan stikstof heeft en omgeploegd daarvan ruim genoeg voorzien is om rijke oogsten aan graan enz. te geven; dat met nieuw grasland dit meestal ook het geval zal zijn, maar de ophooping van stikstof toch veel minder groot is en er gevallen kunnen zijn, dat eene stikstofbemesting noodig kan worden. Zie hieronder bemesting van graslanden.

Ten slotte vestigen wij de aandacht op de zoogenaamde entmethode, die wel wordt toegepast wanneer men van oud grasland de graszode wil vernieuwen, maar ook bij het aanleggen van nieuwe graslanden kan toegepast worden en die hierin bestaat, dat men op afstanden van b.v.  $1/2$  meter graszoden van een goed grasland legt en dan de tusschenruimten met graszaad bezaaid. Zie ook het bezanden van graslanden hieronder.

## 6. BEHANDELING DER GRASLANDEN IN 'T ALGEMEEN.

Een der voordeelen, die het grasland boven 't bouwland heeft, is, dat het minder werk geeft.

De hooge prijs der dagloonen, in verband met den lagen prijs der akker-

bouwproducten, is daarom ook eene van de redenen, waarom in de laatste jaren weder bouwland tot grasland aangelegd is, vooral in Engeland.

Toch vereischen ook de graslanden verzorging en de stiefmoederlijke behandeling, die zij vooral van den graslandhoudenden bouwboer ondervinden, is voorzeker eene der redenen, waarom deze gewoonlijk met hunne opbrengst niet zoo tevreden is als met die van zijn bouwland. Al naar de omstandigheden loopt die behandeling intusschen zeer uiteen. Daar, waar zij, als in het polderland, door slooten omringd zijn, dienen deze van tijd tot tijd gegraven of van de daarin groeiende waterplanten gezuiverd te worden. Beide, de slootaarde en het ruit of roet dienen ter bemesting. De eerste wordt, soms met mest vermengd, gewoonlijk des voorjaars, of na het hooien in den zomer over het land gebracht, uitgespreid en daarna zooveel mogelijk fijn verdeeld, tot welke verdeling men gebruik maakt van de weidesleep (drijf hout), de kettingegge enz. Het ruit wordt op eenen hoop verzameld, het best met stalmost vermengd en ter gelegener tijd ter bemesting gebruikt.

Niet zelden wordt het grasland „begrapt”, dat is van afstand tot afstand,

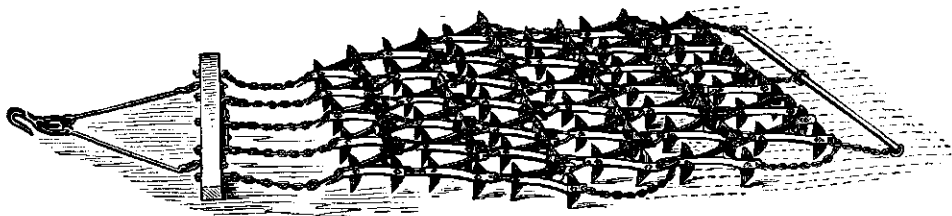


Fig. 253. Laacke's weide-eg, agent Louis Nagel en Co., Arnhem.

b.v. om de 5 meter, een greppel gegraven, deels om het water gelegenheid te geven weg te stroomen, deels om den uit de greppels verkregen grond over het land te verspreiden en tot aarde-bemesting, die in den regel een goeden invloed op de hoedanigheid van het gras uitoefent, te doen dienen.

Het droogleggen door middel van steenen buizen (draineeren), 't welk dit begreppelen minder noodig maakt, is, gelijk reeds hierboven, bl. 398, werd gezegd, nog weinig bij graslanden in gebruik, maar geeft goede resultaten, daar de aard van 't gras er door verbeterd wordt. Gedraineerd grasland, waarin nog oude greppels voorkomen, kan men door 't begreppelen vlakker maken — 't welk voor zulk land altijd wenschelijk is — door midden in de ruggen nieuwe greppels te maken en de aarde hieruit in de laagten te verspreiden.

Molshoopen enz. worden des voorjaars, zoodra ze genoegzaam droog geworden zijn, geslecht en de aarde regelmatig verspreid. Het overeggen, vooral wanneer er nog veel oud gras of veel mos in voorkomt, waardoor de grond eenigszins open gemaakt wordt, kan verder worden aanbevolen, ja moet in verband met de wijze van bemesting, zie hierachter, noodzakelijk worden geacht. Behalve de gewone kettingeggen, I, bl. 349, zijn daarvoor thans ook bepaalde weide-eggen, waarvan de tanden uit hard staal bestaan, in gebruik. Wij noemen daarvan Laacke's weide-eg, Fig. 253.

De meest schadelijke onkruiden, als: de distels, de herfsttijdeloos, de paar-

destaart, de ratelen enz. moeten worden uitgerooid, door ze uit te steken of uit te trekken. Voor 't vernietigen der herfsttijdeloos raadt Langethal aan in het voorjaar, wanneer de bladen te voorschijn komen, in het midden der planten met een gepunten stok een gat te boren van bijna  $\frac{1}{2}$  meter diepte en dit open te laten. De bollen worden daardoor gekwetst en sterven daarna voor het meereendeel onder den invloed der lucht enz. Het nadeeligste onkruid onzer graslanden, de Moeraspaardestaart, ook Hermoes, Lidruske, Roobol, Kwadenaard enz. (*Equisetum palustre*) geheeten, nadeelig vooral omdat het de melk der runderen na 't gebruik, ook als het in hooi voorkomt, slijmig en blauw en soms bitter maakt en aanleiding tot allerlei ziekten bij 'trundvee geeft, als het afzetten van 't kalf, bloedpissen, buikloop, opblazen van den darm enz., wordt waarschijnlijk op den duur door betere drooglegging en betere bemesting vernietigd of onderdrukt, het laatste ook door het land des zomers te rollen. Graslanden, waarin dit onkruid in aanzienlijke hoeveelheid voorkomt, — men noemt dezulke in Zuid-Holland *kwadenaardsland* en waar het niet voorkomt *goedenaardsland* — worden echter misschien het eerst hersteld door ze, na de betere drooglegging, om te ploegen, eenige jaren te bebouwen en daarna weder tot grasland te maken. Voor het uitroeien zijn in de laatste jaren nog aanbevolen eene bemesting met chloorcalcium, maar daarmee dient men voorzichtig te zijn, omdat dit zout ook doodend werkt op andere planten. Ook eene bemesting met kaïniet schijnt te baten, vooral in vereeniging met chilisalpeter, en dan verdient aan eene dergelijke bemesting gewis de voorkeur gegeven te worden. Voor het uitroeien van ratelen wordt eene bemesting met chloorkalium aanbevolen.

#### 7. BEMESTING DER GRASLANDEN

De graslanden moeten voorts bemest worden, vooral wanneer men ze gebruikt om er hooi van te winnen. Weilanden hebben dit minder noodig; gewenscht is het echter dat de uitwerpselen van het weidende vee zorgvuldig over het land worden verspreid. De Engelschen geven hun weidevee toevoer op het land, inzonderheid katoenkoeken. Zij vinden hierin — en zeer terecht — een middel om de weide tevens te bemesten.

Ook voor graslanden is de stalmest de meest gebruikte meststof. Hij moet hiervoor goed kort, dus goed fijn verdeeld zijn, om daardoor regelmatig verspreid te kunnen worden. Eene regelmatige verspreiding is, daar de mest hier niet zooals bij 't bouwland, met den grond vermengd wordt, toch dubbel noodig. Om dezelfde reden achten wij het zeer doeltreffend, de uitwerpselen in water te verdeelen en bij wijze van gier over het land te brengen, gelijk hier en daar in gebruik is. En wil of kan men daarbij niet van het stelsel Kennedy, waarbij de vloeibare mest in pijpen naar het land geleid en hier uitgesproeid wordt, gelijk door sommige landbouwers in Engeland geschiedt, gebruik maken, een gewone gierkar is daartoe ook zeer bruikbaar. Gier, compost en terpaarde zijn daarom ook zeer geschikt. De laatste vooral op zand- en veenachtigen grond, I, bl. 424. Stroo, veel stroo bevattende mest en kaf, die men des voorjaars ook wel over de graslanden ziet brengen, hebben voorzeker meer de beteekenis van beschuttingsmiddel tegen koude winden dan wel als bemestingsmiddel.

Tot zoover wat de ondervinding aangaande de bemesting van graslanden geleerd heeft. Van kunstmest heeft men in de laatste jaren ook meer ondervinding opgedaan. Met zekerheid kunnen wij zeggen, dat op kleigrond eene bemesting met 100 a 150 KG. chilisalpeter en 300 a 400 KG. superphosphaat op de hectare den grasgroei aanmerkelijk bevordert. De ondervinding in Engeland is, dat een mengsel van 125 a 175 KG. chilisalpeter, 250 a 300 KG. superphosphaat en 375 KG. kaïnit op de hectare zeer goede resultaten geeft. Op veengrond of een veel humus bevattenden bodem voldoet eene bemesting met een mengsel van b.v. 600 KG. Thomasphosphaat en 600—800 KG. Kaïnit op de hectare zeer goed. Aanbeveling verdient echter nu en dan ook wat chilisalpeter te gebruiken. Ook in Duitschland heeft men daarmede uitstekende resultaten verkregen, zoodat althans op een bodem, die naast grassen ook verschillende vlinderbloemige planten draagt, deze bemesting mag worden aanbevolen. Op de kleihoudende veengronden, zooals er in Zuid- en Noord-Holland en ook hier en daar in Groningen voorkomen, schijnt echter eene geringere hoeveelheid kaïnit en op de oer- en viviamiethoudende veengronden, zoogenaamde roodolmgronden (I, bl. 12) in Groningen, Drente en Overijsel, die rijker aan phosphorzuur zijn, eene geringere hoeveelheid van het phosphaat voldoende te wezen 1).

Uit een theoretisch oogpunt meenen wij aangaande de bemesting van graslanden nog het volgende te moeten opmerken.

Volgens Rissler en Joulie 2) kan een bouwgrond, die in 100 KG. fijnaarde bevat: 100 gram stikstof, 5000 gram kalk, 300 gram magnesia, 100 gram phosphorzuur en 250 gram kali, eene reeks van oogsten voortbrengen zonder dat hij bemest behoeft te worden. Is zulk een bouwland tot grasland aangelegd, met een goed mengsel van grassen en klavers bezaaid, wordt hem de noodige hoeveelheid water niet onthouden en hij overigens goed behandeld, dan mag men aannemen dat hij ook als grasland zonder bemesting goede opbrengsten zal geven. Uit het onderzoek der bodems van een groot aantal graslanden in Frankrijk (zie hierboven) is ook gebleken, dat al de onderzochte aan stikstof en magnesia genoeg bevatten, dat ongeveer de helft behoefte heeft aan phosphorzuur en de meeste aan kalk en potasch. Van de 125 onderzochte graslanden waren er slechts 45, die in 100 KG. meer dan 5 KG. kalk bevatten, 56 waarin genoeg phosphorzuur voorkwam en 36 met genoeg potasch, terwijl 40 van 100—200 gr., 66 van 200—500 gr., 13 van 500—1000 gr. en 6 van 1000—1800 gr. stikstof hielden. Blijkbaar wordt er stikstof in den bodem van een grasland in gebonden toestand opgehoopt en althans schijnbaar heeft deze geene stikstofbemesting, dus ook geen stalmest noodig. Men mag dit aan de werking der peulvruchten toeschrijven — misschien ook nog aan andere oorzaken. De peulvruchten nemen de vrije stikstof uit de lucht op; in de planten gaat deze in verbindingen (eiwitstoffen) over; met de bladeren en stengels worden eiwitstoffen van het land verwijderd, maar die in de stoppels en wortels aanwezig zijn, gaan, na het afsterven daarvan, in stikstofhoudende humusstoffen over. Kan nu de lucht voldoende toetreden, is de

1) Zie *Verlagen der proefvelden 1899, 1900.*

2) *Dictionaire d'Agriculture in voce Prairie*, IV, p. 332.

bodem los, dan zullen onder den invloed van lagere organismen, I, bl. 274, de stikstofhoudende humusstoffen verder verteren en salpeterzure zouten (nitraten) gevormd worden, die tot voedsel voor de grassen dienen, en wanneer deze overigens in den bodem eene voldoende hoeveelheid phosphorzuur onz. vinden, zal men ook van een goeden grasgroeï verzekerd zijn.

Daarop berust de tegenwoordige theorie der graslandbemesting. Bevat de grond geene voldoende hoeveelheid kalk, phosphorzuur of potasch — eene analyse, zie hierboven, of eene bemestingsproef zou dit kunnen aanwijzen — zoo wordt hierin op de goedkoopste wijze voorzien door eene kalkbemesting en verder met een mengsel van Thomasphosphaat en Kaïnit (nog goedkooper is carnallit). Deze meststoffen worden het best reeds in den herfst over het land gebracht en in het voorjaar als de grond behoorlijk droog is, goed ingeëgd; men bevordert daardoor den groei der peulvruchten en daarmede op de aangewezen wijze ook die der grassen.

Deze theorie wordt echter niet altijd goed begrepen; 't is ook de vraag of zij van algemeene toepassing kan zijn. Wij voegen daarom nog de volgende opmerkingen hieraan toe.

Tusschen de talrijke planten op een grasland wordt een strijd om het bestaan gevoerd. Wordt het bemest, zoo bevordert men in het algemeen den groei der planten; maar door dien beteren groei vinden meer niet zoo veel planten eene plaats; de zwakkere worden verdrukt en gaan ten onder, zoodat het geheele aantal planten geringer wordt. De verschillende meststoffen werken echter niet gelijk op de verschillende planten van een grasland. Volgens waarnemingen van Lawes en Gilbert verdwijnen na bemesting met stikstofhoudenden mest, b.v. chilisalpeter of zwavelzure ammonia, eenige jaren achter elkander, alle klavers, of in 't algemeen alle vlinderbloemige planten uit een grasland, terwijl wanneer men met kalizouten, kalk, phosphaten en dergelijke stoffen, die geen stikstof bevatten, mest, haar aantal toeneemt, gelijk uit de volgende resultaten blijkt. Het geoogste hooi bestond in procenten uit:

Plantsoorten.	Zonder bemesting.	Na eene bemesting met						Stalmest.
		Minerale mest alleen.		Stikstoff. mest alleen.		Vereenigde mest.		
		Superphosphaat.	Superphosphaat en kalimest.	Ammoniakzouten 91.8% stikstof.	Chilisalpeter 91.8% stikstof.	Minerale mest en ammoniakzouten. 91.8% stikstof.	183.6% stikstof.	
Grassen . . . . .	74.09	78.72	66.40	88.34	89.75	89.66	90.41	79.07
Vlinderbloemigen . . .	6.89	2.60	24.09	0.15	0.86	0.12	—	1.72
Overige planten . . . .	19.02	18.68	9.51	11.51	9.39	10.22	9.59	19.21
Aantal soorten . . . . .	43	39	40	33	28	28	24	27

Door de bemesting heeft men het dus in zijne macht den plantengroei in een grasland te wijzigen. Gebruikt men veel stikstofhoudenden mest dan is de groei der grassen zoo welig, dat de vlinderbloemige planten nagenoeg geheel onderdrukt worden. Wordt enkel minerale mest, bv. Thomasphosphaat



en Kaïnit gebruikt, zoo ontwikkelen de vlinderbloemigen zich meer, terwijl de grassen, die nu ten gevolge van opneembare stikstof minder welig groeien, min of meer onderdrukt worden.

Hetzelfde geschiedt, schoon dan in mindere mate, wanneer niet gemest wordt. Tengevolge van gebrek aan opneembare stikstof groeien de grassen minder welig dan de vlinderbloemigen, die de stikstof uit de lucht opnemen. In Groningen wordt daarom dan ook het meer optreden van wilde roode klaver in een grasland als een teeken van verarming aangemerkt. En terecht, want wordt zulk land goed bemest (met stalmest), dan wordt deze plant meer onderdrukt door den beteren groei der grassen.

De theorie is nu in zoover juist: de vlinderbloemige planten nemen stikstof uit de lucht op; zij verrijken den bodem daaraan en des te meer naarmate zij weliger groeien. Die weliger groei kan men bevorderen door eene phosphaat- en kali- en zoo noodig kalkbemesting. Maar ofschoon de bodem nu al rijker wordt aan stikstof, daarom kan deze nog niet dienen voor den groei der grassen; daartoe moet zij in een nitraat worden omgezet. Dit zal gemakkelijk geschieden wanneer men den bodem omploegt; maar ook in een grasland? Waarschijnlijk wel in een nieuw grasland, wanneer in den eersten tijd na den aanleg ervan de bovengrond nog los is. Dan hoopt zich ook geen stikstof in den grond op. Maar naarmate het grasland ouder wordt, wordt de grond vaster, de zuurstof der lucht dringt er minder gemakkelijk in door; de stikstofhoudende humus vormt slechts salpeterzuur in de oppervlakkige lagen. Dan vinden de grassen met hunne wortels niet meer zooveel salpeter als voor hunne krachtige voeding noodig is. Het Thomasphosphaat en het Kaïnit, die wel de klavers en de andere planten met forscher wortels ten goede komen, baton, bij gebrek aan salpeter, ook de onderdrukte grassen weinig of niet; slechts dan wanneer deze eene voldoende hoeveelheid salpeter in den grond vinden, wordt hun wortelgestel sterker en in staat om ook de andere voedingsstoffen op te nemen. 't Is dus de vraag of het dan niet wenschelijk is, vooral op kleigronden, naast de eenzijdige bemesting met het Thomasphosphaat en 't Kaïnit, van tijd tot tijd wat stalmest, gier of zoo noodig wat chilisalpeter te gebruiken. In allen gevalle moet de bodem bij deze bemestingswijze goed open gehouden worden door in het voorjaar flink te eggen en mag, om de salpetervorming te bevorderen, ook overaarden, begreppelen enz. worden aanbevolen. Daarbij heeft men gevonden dat na eene salpeterbemesting en waarschijnlijk ook na overaarding de grasplanten dieper gaan wortelen, wat haar ook in volgende jaren ten goede komt en de salpeterbemesting althans schijnbaar eene belangrijke nawerking vertoont <sup>1)</sup>.

Gross en Co. te Leipzig-Eutritzsch en Ransomes en Co. te Ipswich vervaardigen een ploeg, waarmede de graszode afgesneden en opgebeurd, de grond daaronder bewerkt en zoo noodig bemest wordt en daarna de zode weder op hare plaats gelegd. Of deze in de practijk voldoet is echter nog niet gebleken, maar vrij zeker is het, dat ook door deze bewerking de salpetervorming bevordert wordt.

Hoe het ook zij, in de kunstmeststoffen heeft men een krachtig middel om de graslanden te verbeteren. Hun gebruik mag ten zeerste worden aanbevolen,

<sup>1)</sup> Zie *Verstagen der proefvelden*, 1899, onder Zuid-Holland.

vooral op veenachtige gronden en daar waar de graslanden niet in te besten toestand zijn en geklaagd wordt dat men daarvoor mest te kort komt, en over mos in 't grasland. De betere grasgroei zal dan het mos doen verdwijnen. Van veel belang is het daarbij in het algemeen het oog te vestigen op den plantengroei en het bovenstaande in acht nemende, de bemesting zoo te regelen, dat eene goede verhouding tusschen de grassen en de vlinderbloemigen blijft bestaan.

Komen in een grasland een groot aantal slechte grassen, bl. 394, voor, dan kan bezanden en bemesten en het bezaaien met een mengsel graszaad gewenscht zijn. Gewenscht is het daarbij de zandlaag niet te dun te nemen en mag ook wel op de qualiteit gelet worden. Wij vestigen hier de aandacht op het leemhoudende moräne-zand, dat vaak veel veldspaat- en andere kalihoudende mineraalbrokjes bevat 1).

Met betrekking tot den tijd van bemesten moet men zich dikwijls naar verschillende omstandigheden voegen. 't Bemesten met stalmest, met phosphaten en kaïnit, komt ons op gedraineerd land in den herfst of 's winters het meest wenschelijk voor; maar op niet gedraineerd land, vooral als het water er veel afstroomt, alsmede op landen die des winters geïnundeerd worden, zouden wij het beter achten in 't voorjaar te mesten. Ook wordt niet zelden kort na het hooien daarmede gemest, maar wij zouden in dit geval (in niet te droog weer) vloeibare mest of wat chilisalpeter gebruiken. Laatstgenoemde stof mag in geen geval in den herfst of winter, maar alleen in 't voorjaar of 's zomers, kort vóór den grasgroei, worden gebruikt. Zie I, bl. 279.

### S. HET OVERSTROOMEN EN 'T BEVLOEIEN DER GRASLANDEN.

Wij hebben hierboven reeds gezegd, dat een behoorlijk vochtig zijn en blijven van den grond den grasgroei zeer bevordert. Kan derhalve in het gebrek aan vocht, waaraan sommige graslanden in 't voorjaar, maar vooral in den zomer blijkbaar dikwijls lijden, niet worden voorzien? Wij meenen dat deze vraag wel overweging verdient, aangezien de practijk inderdaad daarin soms tegemoet komt, inzonderheid door het zogenaamd bevoeien der graslanden. Daardoor is het mogelijk in streken, die wegens het droge, warme klimaat of wegens de droge ligging van den grond (b.v. in Spanje en in Algiers) niet geschikt zijn voor de grasteelt, graslanden te bekomen.

Dient in deze streken het water dus in de eerste plaats om den grond vochtig te houden, in vochtiger streken, b.v. in Engeland, Duitschland, enz. wordt het meer als een bemestingsmiddel aangewend, doordien de stoffen, die in het water zweven of er in opgelost zijn, bij 't bevoeien op het land achterblijven. In enkele gevallen, b.v. in Lombardije, dient het water, wanneer het warmer dan de lucht en de grond is, als verwarmingsmiddel. Verder wordt met het water zuurstof aangevoerd, die wanneer de bodem goed doorlatend of gedraineerd is, met het water in den bodem dringt en hier evenals in elken grond, hare nuttige werking uitoefent; zie I, bl. 203 en 245.

Bij dit bevoeien laat men het water in een dunnen stroom min of meer

1) Zie *Verlagen der proefvelden*, 1900, onder Drente en Overijssel.

regelmatig over het grasland loopen. Het is dus iets geheel anders dan het overstromen der graslanden, gelijk b.v. des winters op de uiterwaarden onzer groote rivieren plaats heeft. In beide gevallen is echter het resultaat, wanneer het namelijk dienen zal ter bemesting, voor een groot gedeelte afhankelijk van de hoedanigheid van 't water. Is dit van hooge venen of van schrale zandgronden afkomstig, zoo heeft het voor 't bevlöien en overstromen met het oog op de bemesting weinig waarde 1); anders is het echter, wanneer het vruchtbare slib aanvoert of plantenvoedingsstoffen als kali en phosphorzuur opgelost houdt, of ook langs dorpen en steden stroomt, die hun afval in het water laten loopen of zijn weg genomen heeft langs goed bemeste bouw- en weilanden. Dan bevat het, behalve verschillende minerale bestanddeelen, stikstofhoudende organische stoffen, salpeterzure zouten enz. (vergelijk I, bl. 120), die vruchtbaarheid kunnen geven. Bij het bevlöien (en wat de in 't water zwevende stoffen aangaat ook bij het overstromen) blijven deze toch in den bodem grootendeels achter, 't zij door bezinking, 't zij door absorptie van den grond of doordien zij direct door de planten worden opgenomen. Water dat ter bevlöiing gebruikt is, moet derhalve hieraan en ook aan zuurstof armer geworden zijn. Daarentegen is het rijker geworden aan koolzuur en soms ook aan organische stoffen 2).

Vele van de graslanden in Nederland worden geregeld des winters op eene natuurlijke wijze overstroomd; het zijn vooral de uiterwaarden aan de groote, de groengronden aan de kleine rivieren en de lage- en moerasvenen. Op de uiterwaarden en op sommige groengronden heeft het slibhoudende water, dat daarover stroomt, ontegenzeggelijk een gunstigen invloed, inzonderheid wanneer het niet veel langer dan noodig is om het slib af te zetten wordt toegelaten, maar overigens door het aanleggen van kadijken wordt tegengehouden. Maar vele van de andere gronden zouden voorzeker eene betere soort van gras leveren, wanneer zij niet zoo lang met het weinig mestende veen- of het ijzerhoudende water van de schrale zandgronden afkomstig, bedekt waren, doch beter bemest werden. Bovendien is de opmerking, dat men bij dit overstromen te veel aan de natuur overlaat of, om het zoo uit te drukken, Gods water over Gods akker laat stroomen, voorzeker niet ongegrond. In vele gevallen zal ook hier het water geleid moeten en kunnen worden, om het over eene zooveel mogelijk groote uitgestrektheid ter vruchtbaarmaking te doen dienen, maar het niet langer dan noodig is op het land toe te laten.

Meer kunstmatig heeft dit overstromen of, gelijk 't ook genoemd wordt, *onderstuven*, het Duitsche *Ueberstauen*, plaats, wanneer het water eener toevoerende beek of rivier door eene sluis opgehouden en daarna langs een kanaal op het door dijkes omringd grasland toegelaten wordt, totdat dit geheel met water bedekt is. Nadat het den grond alzoo bevochtigd en zijn slib afgezet heeft, laat men het weder langs andere kanalen in de rivier of op het daaraan grenzende grasland loopen. Waar de grond eenige helling heeft en genoegzaam water aangevoerd wordt, kan alzoo op eene weinig kostbare wijze

1) IJzerhoudend water en water van sommige fabrieken kan ook nadeelig zijn.

2) In dit laatste geval kunnen daarmede ook kali, phosphorzuur enz. worden weggevoerd.

van deze waterbemesting gebruik worden gemaakt. Zij is echter slechts toepasselijk in den herfst en winter of kort na het hooien, daar het gras, wanneer het eenige hoogte bereikt heeft, te veel lijdt van het onder water zetten. Ook blijft het water niet zelden te lang staan, waardoor de goede grassen verloren gaan en plaats moeten maken voor die van mindere kwaliteit.

Door dit onderstuwen tracht men dus het grasland vooral te bemesten of in den zomer ook te bevochtigen. Met het doel om den grond vochtiger te houden stuwt de landbouwer, wanneer hij over rivier- of kanaalwater, dat van hooger gelegen streken wegstroomt, beschikken kan, dit ook wel op (door sluizen of dammen) en vult daarmee de slooten, die zijne graslanden omringen. Met hetzelfde doel worden ook wel de slooten van laag gelegen polders

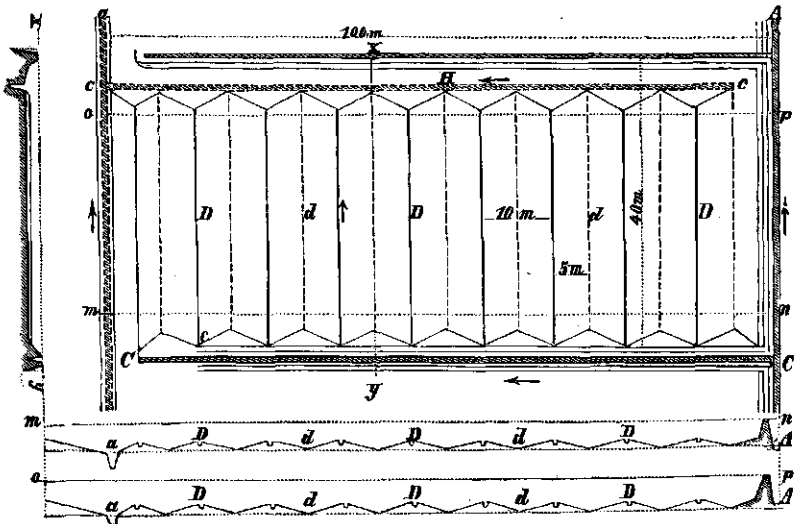


Fig. 254. Plan eener bevoeiing langs ruggen (*Rückenbau*). *A, A*, aanvoerkanaal; *C, C*, verdeelkanalen; *D, D*, bevoeiingsgreppels; *d, d*, afvoergreppels; *c, c*, verzamelkanalen; *a, a*, afvoerkanaal; *x, y*, dwarsprofiel; *m, n*, lengteprofiel aan het bovineind van den rug; *o, p*, lengteprofiel aan het andereind van den rug; *H*, afvoerweg voor hooi.

des zomers van meer water voorzien, door dit uit de hooger gelegen ringvaart toe te laten. En waar op onze vlakke gronden de landbouwer slechts over het gevallen regenwater beschikken kan, wordt ook dit wel door aangebrachte dammen verhinderd weg te stroomen. In het laatste geval echter hoofdzakelijk om drinkwater voor 't vee te houden en het als schuttingsmiddel te doen dienen. In al deze gevallen zal die hoogere stand van 't water in de slooten, al naardat het meer of minder gemakkelijk in den grond optrekt, een meer of minder gunstigen invloed op den vochtigheidstoestand van den bodem kunnen uitoefenen.

Veel doeltreffender dan het overstroomen of onderstuwen, maar dan ook kostbaarder van aanleg, is het *bevloeien*, het Duitsche *berieseln* der graslanden. Daarbij wordt, gelijk reeds gezegd is, het land niet geheel onder water gezet, maar men laat het water van de hoogere naar de lagere gedeelten stroomen. Het bevloeien is dus slechts daar van toepassing, waar de grond van nature helt, ofschoon ook door kunst hierin kan worden voorzien.

Men onderscheidt daarbij verschillende stelsels. De belangrijkste zijn: het *bevloeiën volgens eene richting (Hangbau)*, als de grond slechts ééne helling heeft, en het *bevloeiën volgens verschillende richtingen, over of langs ruggen (Rückenbau)*. In dit laatste geval, Fig. 254, staat het hoofdkanaal, dat het water aanvoert, in verbinding met dwarskanalen en met greppels, die in het midden van de ruggen gegraven zijn. Uit deze greppels stroomt dan het water langs de hellingen der ruggen en wordt verzameld in greppels, die in de laagten tusschen de ruggen zijn gegraven en op hunne beurt het water in dwarskanalen en het gemeenschappelijk afvoerkanaal voeren. Bij het bevloeiën volgens eene richting, Fig. 255, wordt het water op gelijke wijze langs

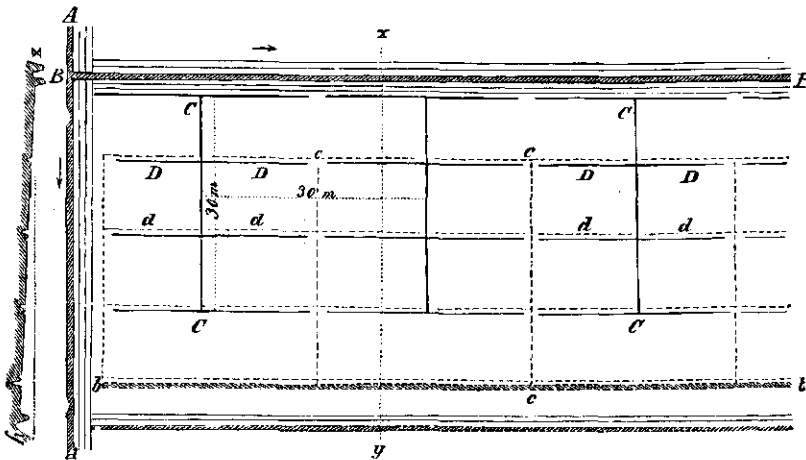


Fig. 255. Plan eener bevloeiing volgens eene richting (*Hangbau*): *A, A*, hoofd-aanvoerkanaal; *B, B*, dwarskanaal voor aanvoer van water; *C, C*, verdeelingskanalen; *D, D*, bevoeiingsgreppels; *b, b*, dwarskanaal voor den afvoer van water; *c, c*, verzamelkanalen; *d, d*, verzamelgreppels; *x, y*, dwarsprofiel.

greppels (in de richting van en dwars op de helling gegraven) over de grasvlakte geleid en door andere, van de toevoergreppels gescheiden en op een lager gedeelte aangelegd, in een afvoerkanaal verzameld.

Het spreekt vanzelf, dat men bij het bevloeiën zooveel mogelijk rekening houdt met de natuurlijke ligging van den grond. Wordt het water eenvoudig zoodanig geleid, dat het van eene hoogte langs de helling naar eene laagte stroomt, zoo noemt men de bevloeiing *wild* of *natuurlijk*. Legt men den grond echter opzettelijk daarvoor aan, dat is, geeft men hem eene helling, legt hem in ruggen en graaft de noodige kanalen en greppels, om het water hier langs over het geheele veld te doen stroomen, zoo spreekt men van eene *kunstmatige* bevloeiing.

Gewoonlijk heeft het bevloeiën driemaal in 't jaar plaats: in den herfst tot aan het intreden der vorst, in het voorjaar tot Mei en na den hooioogst tot half Augustus. Welke van de vloeiethoden de meeste aanbeveling verdient, hangt van verschillende omstandigheden, als: de hoeveelheid en hoedanigheid van het water waarover men beschikken kan, de geaardheid en natuurlijke ligging van den grond enz., af. Het bevloeiën langs ruggen is het kostbaarst maar ook het doelmatigst, vooral wanneer de natuurlijke helling van den grond

slechts gering is. De kosten daarvan hebben in de Belgische Kempen, waar omstreeks het midden der vorige eeuw 3000 hectares woeste grond op deze wijze ontgonnen zijn, na aftrek van de kosten voor aankoop van den grond a f 65, 500 a 600 gulden bedragen; die voor den „Hangbau” worden door Krafft op 240 a 420; voor Rückenbau op 420 a 600 gulden begroot. De aanleg van vloeiveiden door van Heek te Enschedé kostte 270 gulden per HA. Een dergelijke prijs werd te Westerhoven in Noord-Brabant besteed. De resultaten van het bevoeien in de Kempen, waar men het slibhoudende Maaswater nabij Maastricht daartoe afgetapt heeft, zijn zeer bevredigend, wanneer men bedenkt dat deze graslanden gemakkelijk 9 a 10000 KG. hooi van de hectare opbrengen en hunne waarde thans 2000—3000 gulden bedraagt. Na de gunstige resultaten in België zijn ook in Nederland hier en daar eenige vloeiveiden aangelegd in Noord-Brabant en Overijssel; eenige bestonden hier reeds vroeger en ongetwijfeld zal hier te lande op meer plaatsen tot dat einde van het water gebruik kunnen worden gemaakt 1).

In het buitenland is in de laatste jaren nog eene andere wijze van bevoeien in gebruik gekomen, de draineer-bevloeiing volgens Petersen namelijk. Daarbij wordt het land op de gewone wijze volgens de Hangbaumethode bevoeid en verder worden, niet zooals gewoonlijk in de richting van het verval, maar in de richting van de horizontale lijnen zuigdrains gelegd. Deze moeten het water van de verdeelingsgreppels opnemen, en om dien afvoer te regelen, of ook geheel te doen ophouden, zijn dicht bij de uitmonding van de zuigdrains in de verzamelbuizen verticale buizen aangebracht, waarin aan een staaf een ventiel bewogen kan worden, waarmede de zuigdrains kunnen worden gesloten. Deze bevoeiing wordt vooral aanbevolen op dichte gronden, die eene draineering noodig hebben. Door het herhaald opstuwen en wegvloeien van 't water, wordt op deze wijze naar beweerd wordt, niet alleen eene doeltreffende bevoeiing, maar ook eene luchtversching in den bodem verkregen, aangezien in de plaats van het weggevoelde water lucht treedt, die ongetwijfeld een gunstigen invloed heeft op de vertering, de salpetervorming in den bodem enz. Als kosten van aanleg worden door Fuchs 2) 400—800 Mark opgegeven.

## 9. HET GEBRUIK DER GRASLANDEN. HUNNE OPBRENGST.

Dat de graslanden gebruikt worden om er hooi van te winnen of tot weide voor het vee is van algemeene bekendheid. Toch zal het niet onnoodig zijn nog eenige oogenblikken daarbij stil te staan, al is 't slechts om er op te wijzen, dat een goed gebruik niet zulk eene gemakkelijke zaak is en veel toezicht en overleg van de zijde des landbouwers vereischt. Moet het doel van de geheele behandeling der graslanden zijn, ze steeds in zoodanigen staat te houden, dat zij zoowel vroeg als laat veel gras tot weide of in den zomer eene goede snede voor hooi met naweide geven, voor een deel hangt zulks er ook van af, *hoe* ze geweid of *wanneer* ze gemaaid worden. Verschillende

1) Zie ook J. de Koning, *Bevoeiing van hooilanden in Nederland en elders* en *Tijdschrift der Nederlandsche Heide-maatschappij*.

2) Dr. E. Fuchs, *Der Petersensche Wiesenbau*.

vragen doen zich alzoo bij hun gebruik voor. Wij behandelen daarvan slechts enkele punten, deels op het weiden deels op het hooien betrekking hebbende.

A. HET TELKEN JARE HOOIEN OP WEIDEN OF HET OM 'T ANDERE  
JAAR HOOIEN OF WEIDEN.

Sommige graslanden zijn wegens hunne ligging en den drassigen toestand van den grond niet tot weiland te gebruiken (moerasvenen); andere geven te weinig en te kort gras om gemaaid te kunnen worden (kwelders, heidevelden enz.). Het meerendeel onzer beste graslanden kan echter zoowel geweid als gehooid worden en 't is dan in den regel 't best dit afwisselend te doen. Graslanden, die men telken jare hooit, vragen, schoon ook de opbrengst grooter is, meer mest en het gras bekomt een meer hollen stand, daar de sterkere planten de zwakkere te veel onderdrukken. Lawes vond, dat in een grasland 't welk dertig jaar achtereen gemaaid werd, Kropaar en Engelsch Raaigras nagenoeg verdwenen en vervangen waren door Vossestaart en Fransch Raaigras 1). Iets dergelijks heeft plaats wanneer de graslanden voortdurend geweid worden. De beste en smakelijkste grassen zoekt het vee het eerst op en bijt ze het meest af, de minder goede laat het staan. Daardoor worden de laatste het meest in hunnen groei bevoordeeld. Zij vormen bossen en onderdrukken de betere grassen. Carruthers 2) zegt: De overvloed van Meelraai (*Holcus lanatus*), Kamgras en Engelsch Raaigras in sommige weiden wordt met zekerheid veroorzaakt, doordat deze grassen door het vee, vooral door schapen vermeden worden. Hij zag eene weide zes jaar geleden aangelegd en waarvoor een mengsel van grassen was gezaaid, waarin slechts  $\frac{1}{8}$  pond Kamgras per acre was gebruikt; nu had dit gras de overhand, daar het voortdurend door de schapen vermeden wordt en door het telken jare rijp worden en zich zelf zaaien zich zoo vermeerderd had. Inderdaad, zoo zegt hij verder, de stengels die wij in den herfst in onze weiden zien, zij mogen zijn van Raaigras, Kamgras, Meelraai, Zwenkgras of Windhalm, wijzen voldoende aan wat bij het aanleggen (en de behandeling der graslanden) vermeden moet worden. Wel kan nu zulks door het weiden zelve eenigszins voorkomen worden (zie hieronder), maar wanneer men het weiland een volgend jaar maait, groeien de goede grassen meer door; het geheele veld wordt meer gelijk en levert na het maaien eene weide van uitstekeud gras, dat veel beter voedsel vormt dan dat der oude weide. Daarbij komt, dat het ook uit een landhuishoudkundig oogpunt voordeelig is zoowel hooi- als weiland te houden. Want schoon het winnen van hooi niet volstrekt noodig is — het vee kan immers des winters best met stroo en toevoer gevoed worden — indien men niet eenig gras als hooiland in reserve houdt, kan men in een drogen tijd in de ongelegenheid komen van het vee weder te moeten stallen of het te moeten verkoopen. Heeft men echter hooiland, dan kan dit desnoods voor weide aangesproken worden.

1) *The history of a Field newly laid down to Permanent Grass, Journal of the R. A. S., 1889, p. 1.*

2) *Grass experiments at Woburn, Journal of the R. A. S., 1889, p. 25.*

## B. HET WEIDEN.

Het in de weide loopende vee wordt of gehoed, dat is door een herder of kocherder bijeengehouden en regelmatig over de grasvlakte heen gedreven, of getuierd (getnurd), dat is, met een touw of ketting aan een paal of pen vastgebonden en regelmatig verplaatst (vertuurd). Soms (o.a. in Noord-Brabant) worden een of meer stuks vee ook aan een touw langs de grasvlakte geleid. Meer algemeen loopt het vee vrij in de weide, maar moet dan door slooten of schuttingen daarin opgesloten worden. Laatstgenoemde wijze is voorzeker het doelmatigst, maar zij is niet overal en niet ten allen tijde uitvoerbaar. Bij het tuieren wordt weliswaar minder gras vertreden, vooral wanneer men het vee slechts zoo ver verplaatst, dat het niet met de pooten op het nog af te weiden gras kan loopen; maar het kost veel toezicht en is voorzeker minder bevorderlijk voor de gezondheid van 't vee. Wordt het vee gehoed, dan moet het des nachts worden opgesloten. Veelal geschiedt dit op sommige dagen ook overdag om het tegen vliegen te beschermen, zoodat het vee alleen des morgens en 's avonds geweid wordt. Voor de mestwinning is dit voordeelig maar voor de weide zelve, die nu weinig mest direct van het vee ontvangt, nadeelig.

Is dus het weiden op afzonderlijke stukken land in den regel, althans in den zomer het doelmatigst en op onze beste graslanden het meest in gebruik, van belang is het dat deze stukken niet te groot zijn, opdat eene verwisseling van weide van tijd tot tijd mogelijk zij.

Sommige weiden zijn het meest geschikt voor schapen en jong vee: de minst welige; andere voor mestvee: de beste graslanden, die niet te vochtig liggen; nog andere voor melkvee: goede graslanden, die niet te droog liggen.

In 't algemeen dient men de graslanden te weiden met vee, dat er het best past. Wordt dan slechts eene soort vee gehouden, zoo wisselt men, ten-einde de stukken beurtelings eenigen tijd rust te geven. Het voortdurend weiden heeft toch ten gevolge dat de beste grassen herhaaldelijk afgebeten en in hunnen groei te veel belemmerd worden. Heeft men verschillend vee: runderen, schapen, paarden, dan laat men deze elkander opvolgen. Veelal wordt dan de beste weide aan die dieren gegeven, waaarop men het meest prijs stelt. In 't algemeen laat men echter de runderen door schapen en deze door paarden opvolgen, niet omgekeerd. Paarden vertrappen in den regel meer gras dan runderen en 't is dus ondoelmatig hun de beste weide te geven. Eene weide, waarin schapen pas gegraasd hebben, wordt door het rund versmaad. Laat men intusschen de runderen vooropgaan, dan worden de bossen door de daaropvolgende schapen doorgesniffeld en door de paarden meer geheel opgevreten. In andere gevallen weidt men de verschillende dieren te gelijk, ofschoon veel schapen en paarden bij runderen niet doelmatig wordt geacht, niet meer dan 1 paard op 4 a 5 runderen b.v. Bovendien moet men zich veelal naar omstandigheden schikken, inzonderheid ook naar de soort van weide en de meerdere of mindere hoeveelheid ander groenvoer, die men heeft. Gaarne maken wij dan ook de woorden van een practischen landbouwer tot de onze: „Er moet steeds naar eene doelmatige beweiding getracht worden, dat is eene zoodanige, waarbij de weide geene oude grasbossen vertoont en aan



het vee toch eene goede beet gras en steeds frisch aanbiedt. Steeds eene voldoende weide te hebben en ook door beweiding het ontstaan dier oude bossen te voorkomen, maakt de kunst van een goeden weideboer uit”.

### C. HET HOOIEN.

Na hetgeen bl. 77 over het hooien in 't algemeen gezegd is, zal het onnoodig zijn hier daarop nogmaals terug te komen. Uitsluitend hooilanden maait men niet zelden 2 a 3 keer; graslanden, welke men om het andere jaar hooit, worden dikwijls vóórgeweid: door schapen, omdat men hiervoor in 't voorjaar geene andere weide heeft; door jong vee in 't algemeen om de vroegste grassen, die te oud zouden worden in den maaitijd, in hunne ontwikkeling wat tegen te gaan. Een te laat maaien, na den bloeitijd der grassen, zie bl. 77, wij herhalen het, is èn voor de hoedanigheid van 't hooi èn voor het grasland zelve nadeelig.

### D. DE OPBRENGST.

Daar de hoedanigheid der graslanden zeer uiteenloopt, is, nit den aard der zaak ook hunne opbrengst ongelijk. In Groningen rekent men, dat, op 2 hectares, 1 paard, 2 koeien en 4 schapen geweid kunnen worden en dan de helft kan worden gehooit. De paarden en koeien vinden hier dus ongeveer 6 maanden en de schapen ongeveer 't geheele jaar voedsel. 5 paarden worden in de weide met 6 koeien en met 30 schapen gelijk gesteld. 't Spreekt evenwel vanzelf, dat de grootte van 't vee hierbij in aanmerking moet worden genomen. De opbrengst aan hooi van de hectare eener goede snede gras kan op 4 a 5000 KG. en meer gesteld worden 1).

1) De uitgebreidheid van het wei- en hooiland en van kunstweiden was in 1898 in H.A.:

	Weiland	Hooiland	Grasland samen	Kwelders als weide of hooiland	Dijken en bermen als grasland	Kunst- weiden
Groningen	37478	23923	61401	1933	1032	3221
Friesland	100506	107346	207852	1670	1031	492
Drente	33926	33864	67790	—	—	1501
Overijssel	61556	64751	126307	180	289	48
Gelderland	98295	54267	152562	39	618	178
Utrecht	41092	29102	70194	3	315	—
Noord-Holland	85464	68170	153634	170	1048	502
Zuid-Holland	99163	64391	163554	859	1607	2787
Zeeland	24250	10830	35080	2736	3464	3395
Noord-Brabant	62614	59548	122162	491	832	2027
Limburg	11964	12700	24664	—	8	5
Nederland	656308	528201	1185202	8081	10244	14126
Van 1871—80	440670 *)	321168 *)	761838 *)	—	—	—
„ 1881—90	746530	388717	1135247	—	—	—
„ 1891—98	673910	483585	1157495	6117	—	13404
Volgens kadaster in 1833			1093148	—	—	—
Volgens verslag d. comm. belastbare opbrengst in 1888			1167880	—	—	—

\*) Zonder Noord- en Zuid-Holland en Zeeland.

TABEL I. ZAAI- EN OOGSTABEL VAN DE VOORNAAMSTE LANDBOUWGEWASSEN.

Gewas.	Zaai- of Poottijd.	Hoeveelheid zaaizaad per H.A.		Oogsttijdt.	Gemiddelde opbrengst.		Gewicht graan, zaad, enz. per enz. per HL.
		Uit de hand.	Op rijen.		Graan, zaad, enz. in H.L.	Stroo, Hooi, enz. in 1000 KG.	
Tarwe . . . . .	Half Sept.—half Oct.	2 HL.	1.5—1.75 HL.	Half Aug.	20—40	4	70—82
Spelt . . . . .	Als Tarwe	3—4	2.5 "	Aug.	40	3.9	39—45
Winterrogge . . . . .	Sept.—Nov.	2.5	1.5—2 "	"	18—25	3.5—5	64—72
Zomerrogge . . . . .	Febr.—April.	2.5	1.5—2 "	"	15—20	2—3	53—61
Wintergerst . . . . .	Sept.—Oct.	1.5—2	1.4—1.6 "	Juli—Aug.	40	2—3	60—64
Zomergerst . . . . .	Maart—April.	2—3.5	1.4—1.6 "	Aug.	30	1—3	56—72
Haver . . . . .	Febr.—Maart.	2.5—4	2—2.75 "	"	25—100	1.5—5	30—53
Kanarie . . . . .	April—Mei.	0.5—0.8	0.4—0.5 "	Aug.—Sept.	20—40	2—5	66
Boekweit . . . . .	Half Mei—half Juni.	0.5—0.8	0.4—0.5 "	Sept.	15—30	1.5—2	60—65
Paardeboonen . . . . .	Maart.	3—4	2	Sept.—Oet.	26	1.5—3	75—82
Druiveboonen . . . . .	"	2.5—3.5	1.5	"	26	1.5—3	75—82
Bruine boonen . . . . .	Mei.	—	1—1.5	Oct.	20—30	0.8—1.2	77—81
Erwten . . . . .	Maart—April.	2.5—3	1.5—2.5	Aug.—Sept.	20—25	1—2.5	77—81
Wikkelen . . . . .	Maart.	1—2	—	Aug.	10—15	1—3	70—80
Linzen . . . . .	April.	1—2	0.6—1.0	Sept.	10—17	1	80
Koolzaad . . . . .	Half Juli—half Aug.	0.2—0.25	0.10	Juli.	20—30	2.6—4	65—85
Raapzaad . . . . .	Half Aug.—half Sept.	0.15—0.20	0.13—0.18	Juni—Juli.	15—25	2—3	65
Dederzaad . . . . .	April—Mei.	0.10—0.30	—	Aug.	9—30	1.5—2.3	60
Witte Mosterd . . . . .	Maart—Mei.	0.20—0.30	—	Sept.	10—30	1.5—2.4	64—70
Esdoorn . . . . .	Esdoorn	5 KG	—	Aug.	20	—	67



TABEL II. BEPALING VAN HET DROGE STOF- EN ZETMEELGEHALTE VAN AARD-  
APPELEN UIT HET SOORTELIJK GEWICHT, VOLGENS  
MÄRCKER, BEHREND EN MORGAN.

Soortelijk gewicht.	Droge stof in proc.	Zetmeel in proc.	Soortelijk gewicht.	Droge stof in proc.	Zetmeel in proc.
1.080	19.7	13.9	1.120	28.3	22.5
081	19.9	14.1	121	28.5	22.7
082	20.1	14.3	122	28.7	22.9
083	20.3	14.5	123	28.9	23.1
084	20.5	14.7	124	29.1	23.3
085	20.7	14.9	125	29.3	23.5
086	20.9	15.1	126	29.5	23.7
087	21.2	15.4	127	29.8	24.0
088	21.4	15.6	128	30.0	24.2
089	21.6	15.8	129	30.2	24.4
1.090	21.8	16.0	1.130	30.4	24.6
091	22.0	16.2	131	30.6	24.8
092	22.2	16.4	132	30.8	25.0
093	22.4	16.6	133	31.0	25.2
094	22.7	16.9	134	31.3	25.5
095	22.9	17.1	135	31.5	25.7
096	23.1	17.3	136	31.7	25.9
097	23.3	17.5	137	31.9	26.1
098	23.5	17.7	138	32.1	26.3
099	23.7	17.9	139	32.3	26.5
1.100	24.0	18.2	1.140	32.5	26.7
101	24.2	18.4	141	32.8	27.0
102	24.4	18.6	142	33.0	27.2
103	24.6	18.8	143	33.2	27.4
104	24.8	19.0	144	33.4	27.6
105	25.0	19.2	145	33.6	27.8
106	25.2	19.4	146	33.8	28.0
107	25.5	19.7	147	34.1	28.3
108	25.7	19.9	148	34.3	28.5
109	25.9	20.1	149	34.5	28.7
1.110	26.1	20.3	1.150	34.7	28.9
111	26.3	20.5	151	34.9	29.1
112	26.5	20.7	152	35.1	29.3
113	26.7	20.9	153	35.4	29.6
114	26.9	21.1	154	35.6	29.8
115	27.2	21.4	155	35.8	30.0
116	27.4	21.6	156	36.0	30.2
117	27.6	21.8	157	36.2	30.4
118	27.8	22.0	158	36.4	30.6
119	28.0	22.2	159	36.6	30.8

TABEL III. ZUIVERHEID, KIEMKRACHT EN GEBRUIKSWAARDE DER VOORNAAMSTE HANDELSZADEN, VOLGENS ONDERZOEK AAN HET RIJKSPROEFSTATION VOOR ZAADCONTROLE TE WAGENINGEN.

A. Gemiddelde uitkomsten over het tijdvak van 15 Juni 1900 tot 15 Juni 1901.

Benaming.	Zuiverheid.		Kiemkracht.		Gebruikswaarde.		Gemiddeld %		
	Hoogste	Laagste	Hoogste	Laagste	Hoogste	Laagste	Zuiverheid.	Kiemkracht.	Gebruikswaarde
Roode klaver ( <i>Trifolium pratense</i> ) . . . . .	99.5	91.5	99	63	97	55	97.6	95.9	92
Witte " " <i>repens</i> . . . . .	98	84	99	31	98	20	95.5	88.3	74.4
Zweedsche " " <i>hybridum</i> . . . . .	99	91	99	39	98	31	94.6	92	89.4
Hopperups " ( <i>Medicago lupulina</i> ) . . . . .	98.5	90	98	75	95	71	96.9	92.9	88.7
Luzerne " " <i>sativa</i> . . . . .	99	95	98	73	97	70	97.4	91	88.5

B. Gemiddelde uitkomsten over het tijdvak van 15 Juni 1898 tot 15 Juni 1901.

Benaming.	Zuiverheid.		Kiemkracht.		Gebruikswaarde.		Gemiddeld %		
	Hoogste	Laagste	Hoogste	Laagste	Hoogste	Laagste	Zuiverheid.	Kiemkracht.	Gebruikswaarde
Engelsch Raygras ( <i>Lolium perenne</i> ) . . . . .	99.5	88	94	36	91	27	93.7	82.4	79.4
Fransch " ( <i>Arrhenatherum elatior</i> ) . . . . .	97	76	93	61	88	48	91.8	76	69.6
Italiaansch " ( <i>Lolium italicum</i> ) . . . . .	98	89	78	60	74	54	95.2	70	66.5
Fiorin gras ( <i>Agrostis alba</i> ) . . . . .	98.5	91	96	42	92	37	95.3	87	80
Hard zwenkgras ( <i>Festuca ovina duruiscula</i> ) . . . . .	98	83	92	42	89	35	90	78	70
Ruw Beemdgras ( <i>Poa trivialis</i> ) . . . . .	99	56	95	7	93	6	94.6	76.8	70
Schapen zwenkgras ( <i>Festuca ovina</i> ) . . . . .	97	88	64	65	91	8	93.7	84.7	72.6
Veldbeemdgras ( <i>Poa pratensis</i> ) . . . . .	99.5	79	80	23	70	20	90	64.2	57.8
Kaugras ( <i>Cynosurus cristatus</i> ) . . . . .	99.5	83	96	32	94	26	95.9	78	74.4
Kropaar ( <i>Dactylis glomerata</i> ) . . . . .	97	43	96	45	87	17	88.4	83	73.8
Beemdlangbloem ( <i>Festuca pratensis</i> ) . . . . .	99.6	82.5	98	31	97	29	98.1	85.1	83
Vossestaart ( <i>Alopecurus pratensis</i> ) . . . . .	97.5	56	85	30	76	18	86.1	65.1	56.6
Timothee ( <i>Phleum pratense</i> ) . . . . .	99.5	92	98	84	97	74	98.3	93.5	91
Wollig Zorghras ( <i>Holcus lanatus</i> ) . . . . .	94	76.5	90	0.1	71	0.08	85.4	69.4	45.8
Reukgras ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> ) . . . . .	98	91	91	13	87	28	94.3	52.6	51
Ajuinzaad ( <i>Allium cepa</i> ) . . . . .	99.5	99	95	64	94	86	99.3	87.9	88.5
Lijnzaad ( <i>Linum usitatissimum</i> ) . . . . .	99.7	98	99.5	67	99	67	98.9	89.2	88.4
Lupinen ( <i>Lupinus luteus</i> ) . . . . .	99.8	96	99	24	99	41	98.8	62	69.3
Wikken ( <i>Vicia sativa</i> ) . . . . .	98.5	91	99.7	67	98	63	95.9	86.3	82.2
Karwy ( <i>Carum carvi</i> ) . . . . .	—	—	94	20	—	—	—	72.2	—
Suikerbieten ( <i>Beta vulgaris</i> ) . . . . .	99.4	99.1	192	125	—	—	99.2	159	81.4
Wangelwortels ( <i>Beta vulgaris</i> ) . . . . .	98	96.5	205	115	—	—	97.3	152	84.5
Serradella ( <i>Ornithopus sativus</i> ) . . . . .	99.5	96.5	98	27	96	21	97.3	81.2	76
Rogge ( <i>Secale cereale</i> ) . . . . .	99.7	82	—	—	—	—	96.1	—	—
Tarwe ( <i>Triticum vulgare</i> ) . . . . .	99.9	58	100	85	99.9	96	86	96.5	98.4
Gerst ( <i>Hordeum vulgare</i> ) . . . . .	99.2	98	96.5	14	14	—	98.7	82.4	—
Haver ( <i>Avena sativa</i> ) . . . . .	99.6	57.5	99	38	84	37	94.6	84	71.6

TABEL IV. GEBRUIKSWAARDE VAN GRAS- EN KLAVERZADEN EN DE HOEVEELHEID NOODIG PER H.A.

Namen der zaden.	Gemiddeld volgens Nobbe <sup>1)</sup> , Stebler <sup>2)</sup> en Harz <sup>3)</sup> .			Volgens Stebler <sup>2)</sup>		
	Zuiverheid.	Kiemkracht.	Gebruiks- waarde.	Gebruiks- waarde.	Hoeveelheid zaai-zaad per H.A.	Kiloprocenten zaai-zaad per H.A.
Veld Beemdgras ( <i>Poa pratensis</i> ) . . . . .	84	31	26.0	48	20	960
Ruw " ( <i>P. trivialis</i> ) . . . . .	65	5	3.2	45	22	990
Boesch " ( <i>P. nemoralis</i> ) . . . . .	69	9	6.2	—	—	—
Beemdlangbloem ( <i>Festuca pratensis</i> ) . . . . .	75.5	64.5	48.7	71	60	4260
Schapen Zwenkgras ( <i>F. ovina</i> ) . . . . .	90	50	45.0	44	32	1440
Rood " ( <i>F. rubra</i> ) . . . . .	85	50	42.5	42.5	35	1488
Ongelijkbladig " ( <i>F. heterophylla</i> ) . . . . .	92.7	63	58.4	58	38	2219
Hard " ( <i>F. duriuscula</i> ) . . . . .	87	18	15.7	—	—	—
Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> ) . . . . .	—	—	—	72	11	792
Wit Struisgras ( <i>A. alba</i> ) . . . . .	69	85	58.6	—	—	—
Gondhaver ( <i>Avena flavescens</i> ) . . . . .	34.4	37	12.7	16	33	528
Kamgras ( <i>Cynosurus cristatus</i> ) . . . . .	90	47	42.3	54	28	1512
Kropaar ( <i>Dactylis glomerata</i> ) . . . . .	62.6	50.3	31.5	53	40	2120
Engelsch raaigras ( <i>Lolium perenne</i> ) . . . . .	94.5	72.5	68.5	71	62	4402
Italiaansch " ( <i>L. italicum</i> ) . . . . .	90	63	56.7	67	55	3685
Fransch " ( <i>Arrhenatherum elatior</i> ) . . . . .	—	—	—	49	80	3920
Reukgras ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> ) . . . . .	85	30	25.5	26	34	854
Timotheegras ( <i>Phleum pratense</i> ) . . . . .	96	79.5	76.3	87	18	1566
Vossestaart ( <i>Alopecurus pratensis</i> ) . . . . .	73.8	19	14.0	27	26	702
Wolfig Zorggras ( <i>Holcus lanatus</i> ) . . . . .	65	31	20.1	40	25	1000
Rechte Dravik ( <i>Bromus erectus</i> ) . . . . .	80	64	51.2	51.2	60	3072
Naaldlooze " ( <i>B. inermis</i> ) . . . . .	90	90	81.0	81	50	4050
Zachte " ( <i>B. mollis</i> ) . . . . .	31	45	13.9	—	—	—
Kanariegras ( <i>Phalaris arundinacea</i> ) . . . . .	95	60	57.0	57	24	1368
Roode klaver ( <i>Trifolium pratense</i> ) . . . . .	96.8	87	84.4	88	20	1760
Witte " ( <i>T. repens</i> ) . . . . .	95.4	80	76.3	72	12	864
Basterd " ( <i>T. hybridum</i> ) . . . . .	95.7	74	70.6	73	14	1022
Incarnaat " ( <i>T. incarnatum</i> ) . . . . .	97.6	71	69.3	—	—	—
Hopklaver ( <i>Medicago lupulina</i> ) . . . . .	97.2	73	71.0	75	23.1	1733
Luzerne ( <i>M. sativa</i> ) . . . . .	97.3	86	83.7	88	29	2559
Lupine ( <i>Lupinus luteus</i> ) . . . . .	98.8	65	61.0	—	—	—
Serradella ( <i>Ornithopus sativa</i> ) . . . . .	96.7	62	60.0	—	—	—
Esparcette ( <i>Onobrychis sativa</i> ) . . . . .	93.3	50	46.6	—	—	—
Wondklaver ( <i>Anthyllis vulneraria</i> ) . . . . .	96.7	84	81.2	85.5	20	1710
Geitenloof ( <i>Galga officinalis</i> ) . . . . .	—	—	—	31.4	25	785
Rolkklaver ( <i>Lotus corniculatus</i> ) . . . . .	—	—	—	42	12.5	530
Gaspeldoorn ( <i>Ulex europaeus</i> ) . . . . .	93.7	39	36.5	—	—	—

1) *Handbuch der Samenkunde.*

2) *Die besten Futterpflanzen.*

3) *Samenkunde.*

TABEL V, TER AANDUIDING VAN DE ABSOLUTE HOEVEELHEID ZAAIZAAD  
VOOR 1 H.A. NOODIG, ENZ., VOLGENS H. WERNER<sup>1)</sup>.

Namen der planten.	Aantal zaden in een Kilogram aanwezig	1 HL.		Aantal planten noodig op 1 H.A.	Absolute hoevee- heid zaad voor 1 H.A. noodig. KG.	Hoeveelh., welke gew. genomen wordt per H.A. KG.
		weegt	KG.			
<i>Poa pratensis</i> . . . . .	5 269 000	20—25	7	14 285 714	2.7	16
„ <i>trivialis</i> . . . . .	4 430 800	12—20	5	20 000 000	4.5	18
„ <i>nemorialis</i> . . . . .	4 374 600	—	5	20 000 000	4.5	14
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	872 200	15—20	10	10 000 000	11.5	35
<i>Glyceria fluitans</i> . . . . .	352 000	—	20	5 000 000	15	45
<i>Cynosurus cristatus</i> . . . . .	1 491 034	25—40	5	20 000 000	13.4	30
<i>Festuca ovina</i> . . . . .	2 031 342	13—18	5	20 000 000	10	30
„ „ <i>tenuifolia</i> . . . . .	2 323 200	20—25	5	20 000 000	8.6	26
„ <i>heterophylla</i> . . . . .	881 240	14	5	20 000 000	22.7	45
„ <i>arundinacea</i> . . . . .	435 800	18	12	8 333 333	19	50
„ <i>gigantea</i> . . . . .	317 294	18	12	8 333 333	26	60
„ <i>pratensis</i> . . . . .	529 940	16—32	10	10 000 000	19	57
„ <i>rubra</i> . . . . .	876 966	12—18	5	20 000 000	22.8	45
<i>Bromus mollis</i> . . . . .	277 500	15—20	8	1 250 000	45	100
„ <i>erectus</i> . . . . .	278 268	18—19	10	10 000 000	36	60
<i>Lolium italicum</i> . . . . .	575 400	20—25	10	10 000 000	17.4	50
„ <i>perenne</i> . . . . .	489 400	20—40	10	10 000 000	20.5	60
<i>Secale cereale</i> . . . . .	38 900	73	50	2 000 000	51	150
<i>Avena elatior</i> . . . . .	322 914	16	10	10 000 000	31	100
„ <i>flavescens</i> . . . . .	2 585 134	6—10	5	20 000 000	7.7	30
„ <i>pratensis</i> . . . . .	233 000	—	8	1 250 000	52	100
„ <i>pubescens</i> . . . . .	278 500	—	8	1 250 000	45	100
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	2 628 100	8—11	7	14 285 714	5.4	15
„ <i>mollis</i> . . . . .	2 278 500	—	7	14 285 714	6	18
<i>Agrostis alba</i> . . . . .	8 828 600	20	5	20 000 000	2.2	10
<i>Alopecurus pratensis</i> . . . . .	1 023 234	8—9	10	10 000 000	10	30
<i>Phleum pratense</i> . . . . .	2 085 058	45—55	10	10 000 000	4.8	14
<i>Phalaris arundinacea</i> . . . . .	1 269 640	60	12	8 333 333	6.6	21
<i>Ceratochloa australis</i> . . . . .	89 000	—	12	8 333 333	93	230
<i>Anthoxanthum odoratum</i> . . . . .	1 671 000	14	5	20 000 000	12	36
<i>Sorghum saccharatum</i> . . . . .	46 000	—	200	500 000	11	13
<i>Zea mais</i> (paardetand) . . . . .	2 600	73	500	200 000	75	100
„ „ (grootte Badensche) . . . . .	3 600	73	500	200 000	55.5	75
<i>Ulex europaeus</i> (op rijen) . . . . .	162 000	—	400	250 000	1.5	30
<i>Lupinus luteus</i> . . . . .	9 840	84	100	1 000 000	101.5	150
<i>Anthyllis vulneraria</i> . . . . .	388 000	74	20	5 000 000	12	20
<i>Medicago sativa</i> . . . . .	392 300	77	27	3 703 703	9.4	25
„ <i>lupulina</i> . . . . .	594 200	77	16	6 250 000	10.5	25
<i>Trifolium pratense sativum</i> . . . . .	568 486	75	27	3 703 703	6.5	20
„ „ <i>perenne</i> . . . . .	500 000	75	27	3 703 703	7.4	22
„ „ <i>incarnatum</i> . . . . .	267 000	73	25	4 000 000	15	35
„ „ <i>repens</i> . . . . .	1 501 258	76	18	5 555 555	3.7	12
„ „ <i>hybridum</i> . . . . .	1 425 000	75	22	4 545 454	3.2	13
<i>Lotus corniculatus</i> . . . . .	688 100	75	16	6 250 000	6	16
„ <i>uliginosus</i> . . . . .	1 346 400	—	20	5 000 000	3.7	10
<i>Ornithopus sativus</i> . . . . .	369 000	46	27	3 703 703	10	30

1) *Handbuch des Futterbaues.*

TABEL VI. MENGSELS VAN GRAS- EN KLAVERZAAD VOOR HET AANLEGGEN  
VAN BLIJVENDE GRASLANDEN, VOLGENS H. WERNER 1).

Namen der zaden.	Koude ondoorn- tende kleigrond.	Bijke klei- en zavelgrond.	Goede zandige zavel- of zavelige zandgrond.	Arme zandgrond zonder kalk.	Arme kalkhou- dende zandgrond.	Vruchtbare veel humushou- dende grond.	Vochtige veengrond.
	KG.	KG.	KG.	KG.	KG.	KG.	KG.
<i>Bovengrassen.</i>							
Kropaar ( <i>Dactylis glomerata</i> ) . . . . .	7	7	7	—	—	—	—
Beemd Langbloem ( <i>Festuca pratensis</i> ) . . . . .	20	30	20	—	—	20	—
Vossestaart ( <i>Alopecurus pratense</i> ) . . . . .	—	6	—	—	—	6	—
Timothee ( <i>Phleum pratense</i> ) . . . . .	4.5	1.5	3	6	4.5	7	9
Reusachtig Zwenkgras ( <i>Festuca gigantea</i> ) . . . . .	—	—	—	—	—	—	30
Behaard Havergras ( <i>Avena pubescens</i> ) . . . . .	—	—	10	—	20	—	—
Fransch raaigras ( <i>Arrhenatherum elatior</i> ) . . . . .	—	—	—	—	20	—	—
<i>Ondergrassen.</i>							
Veld Beemdgras ( <i>Poa pratensis</i> ) . . . . .	3	4	4	—	—	3	—
Ruw Beemdgras ( „ <i>trivialis</i> ) . . . . .	2	2	—	—	—	1	—
Engelsch raaigras ( <i>Lolium perenne</i> ) . . . . .	20	25	20	—	—	—	—
Kamgras ( <i>Cynosurus cristatus</i> ) . . . . .	6	9	4.5	—	—	3	—
Goudhaver ( <i>Avena flavescens</i> ) . . . . .	—	—	3	—	—	—	—
Geknikte Vossestaart ( <i>Alopecurus geniculatus</i> ) . . . . .	8	—	—	—	—	4	—
Hard Zwenkgras ( <i>Festuca duriuscula</i> ) . . . . .	—	—	13.5	45	22.5	—	—
Rood „ ( „ <i>rubra</i> ) . . . . .	—	—	—	—	—	13.6	—
Fioringras ( <i>Agrostis stolonifera</i> ) . . . . .	1.2	—	—	—	—	1.2	2.4
Laat Beemdgras ( <i>Poa scrotina</i> ) . . . . .	—	—	—	—	—	3	9
Plat „ ( „ <i>compressa</i> ) . . . . .	—	—	—	2	2	—	—
Bosch „ ( „ <i>nemoralis</i> ) . . . . .	—	—	—	3.6	—	—	—
Veld Havergras ( <i>Avena pratensis</i> ) . . . . .	—	—	—	10	10	—	—
<i>Klavers.</i>							
Wilde roode klaver ( <i>Trifolium pratensis perenne</i> ) . . . . .	2.2	2.2	3.3	—	—	—	—
Basterdklaver ( „ <i>hybridum</i> ) . . . . .	1.9	1.9	0.6	—	—	2.4	1.2
Witte klaver ( „ <i>repens</i> ) . . . . .	—	—	—	1.2	2.4	—	1.2
Draadvormige klaver ( „ <i>filiforme</i> ) . . . . .	—	—	—	1	1	—	—
Hopluzerne ( <i>Medicago lupulina</i> ) . . . . .	—	—	1.6	4.8	3.2	3.2	3.2
Vogelwikke ( <i>Vicia Cracca</i> ) . . . . .	—	—	—	—	7.5	—	—
Heggewikke ( „ <i>sepium</i> ) . . . . .	12.5	—	—	—	—	—	—
Esparcette ( <i>Onobrychis sativa</i> ) . . . . .	—	—	—	—	45.4	—	—
Moeras Rolklaver ( <i>Lotus uliginosus</i> ) . . . . .	—	—	—	—	—	—	1
<i>Speccrjplanten.</i>							
Pimpernel ( <i>Poterium Sanguisorba</i> ) . . . . .	—	—	—	6	6	—	—
Duizendblad ( <i>Achillea Millifolium</i> ) . . . . .	—	—	—	1	1	—	—
Lancetbladige Weegbree ( <i>Plantago lanceolata</i> ) . . . . .	—	—	—	1	1	—	—
Karwij ( <i>Carum Carvi</i> ) . . . . .	2	—	—	—	—	4	4
	88.3	88.6	90.5	70.6	144.5	61.4	59.0

1) *Handbuch des Futterbaues.*



TABEL VII. PROCENTISCHE SAMENSTELLING VAN GRAS- EN KLAVERZAADMENGSELS  
VOOR HET AANLEGGEN VAN BLIJVENDE GRASLANDEN, VOLGENS SUTTON<sup>1)</sup>.

Namen der zaden.	Zware kleigrond.	Rijke zavelgronden.	Gemiddelde zavelgrond.	Lichte zavelgrond.	Arme grinthoudende zandgrond.	Veengrond.	Schaapsweide (Sheep Down).
Engelsch raaigras ( <i>Lolium perenne</i> ) . . . . .	13.5	12.0	11.5	12.6	16.0	14.2	12.5
Timotheegras ( <i>Phleum pratense</i> ) . . . . .	11.7	11.6	10.8	5.5	2.9	11.6	2.7
Veld Beemdgras ( <i>Poa pratense</i> ) . . . . .	—	—	5.5	11.3	8.9	5.9	10.9
Ruw „ ( „ <i>trivialis</i> ) . . . . .	11.3	11.2	6.9	—	—	11.1	—
Bosch „ ( „ <i>nemoralis</i> ) . . . . .	—	—	2.9	2.9	3.1	—	2.8
Kropaar ( <i>Dactylis glomerata</i> ) . . . . .	14.5	13.0	9.3	6.1	5.0	12.2	1.9
Beemd Langbloem ( <i>Festuca pratensis</i> ) . . . . .	6.9	8.7	8.6	8.2	7.5	8.0	5.7
Rijzig Zwenkgras ( „ <i>elatior</i> ) . . . . .	4.8	4.2	2.2	1.1	—	3.6	—
Hard „ ( „ <i>duriuscula</i> ) . . . . .	3.5	5.0	9.3	8.0	10.0	1.7	13.1
Schapen „ ( „ <i>ovina</i> ) . . . . .	2.5	2.5	2.3	5.9	7.5	—	11.3
Rood „ ( „ <i>rubra</i> ) . . . . .	—	—	2.3	5.0	5.1	—	7.7
Kamgras ( <i>Cynosurus cristatus</i> ) . . . . .	1.4	1.4	1.3	2.6	2.8	—	3.8
Vossestaart ( <i>Alopecurus pratensis</i> ) . . . . .	13.6	11.2	8.3	6.4	3.4	11.2	—
Reukgras ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> ) . . . . .	—	1.1	1.1	1.1	1.0	—	1.0
Goudhaver ( <i>Avena flavescens</i> ) . . . . .	—	2.5	2.3	2.4	2.5	—	4.5
Struisgras ( <i>Agrostis stolonifera</i> ) . . . . .	1.5	1.5	—	—	—	7.5	—
Witte klaver ( <i>Trifolium repens</i> ) . . . . .	2.8	2.7	6.4	6.0	7.4	1.8	10.0
Roode weideklaver „ <i>pratense perenne</i> ) . . . . .	4.2	4.1	3.9	3.3	3.5	2.8	1.3
Basterd klaver „ <i>hybridum</i> ) . . . . .	5.3	4.4	2.4	2.5	—	5.2	—
Kleine klaver „ <i>minus</i> ) . . . . .	—	—	—	2.4	3.4	—	1.6
Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> ) . . . . .	—	—	1.0	1.0	1.0	—	0.9
Hopklaver „ <i>lupulina</i> ) . . . . .	2.0	2.4	—	3.1	3.6	3.2	2.9
Rolklaver ( <i>Lotus corniculatus</i> ) . . . . .	—	—	—	0.9	0.9	—	0.6
Groote Rolklaver ( <i>Lotus major</i> ) . . . . .	0.5	0.5	—	—	—	—	—
Duizendblad ( <i>Achillea Millifolium</i> ) . . . . .	—	—	1.7	3.5	3.7	—	3.4
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Hoeveelheid KG. zaad per HA. ongeveer . . . . .	50	50	50	50	50	50	50
Aantal zaden in millioenen . . . . .	49.9	50.5	54.4	53.2	50.5	50.5	55.3

1) Sutton's Farmers' Year-Book and Graziers' Manual.

TABEL VIII. PROCENTISCHE SAMENSTELLING VAN GRAS- EN KLAVERZAAD-  
MENGSELS VOOR HET AANLEGGEN VAN TIJDELIJKE GRASLANDEN  
(KUNSTWEIDEN), VOLGENS SUTTON 1).

Gras- en klaversoorten.	Tijdelijke graslanden om te hooien of te weiden voor		
	4 jaar	6 jaar	8 jaar
Engelsch raaigras ( <i>Lolium perenne</i> ) . . . . .	22.3	21.8	18.6
Italiaansch „ ( „ <i>italicum</i> ) . . . . .	7.0	4.6	3.5
Timotheegras ( <i>Phleum pratense</i> ) . . . . .	15.5	15.1	14.2
Veld Beemdgras ( <i>Poa pratensis</i> ) . . . . .	7.9	7.7	10.9
Kropaar ( <i>Dactylis glomerata</i> ) . . . . .	11.5	11.2	10.5
Beemd Langbloem ( <i>Festuca pratensis</i> ) . . . . .	3.3	4.0	4.0
Rijzig Zwenkgras ( „ <i>clatior</i> ) . . . . .	1.5	2.3	2.9
Hard „ ( „ <i>duriuscula</i> ) . . . . .	4.5	4.4	5.2
Vossestaart ( <i>Alopecurus pratensis</i> ) . . . . .	4.5	7.3	8.2
Witte klaver ( <i>Trifolium repens</i> ) . . . . .	4.9	4.8	5.6
Roode Weideklaver ( „ <i>pratense perenne</i> ) . . . . .	4.6	4.5	4.2
Basterdklaver ( „ <i>hybridum</i> ) . . . . .	4.7	5.7	6.4
Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> ) . . . . .	1.3	1.3	1.2
Hopklaver ( „ <i>lupulina</i> ) . . . . .	6.5	5.3	4.0
	100.0	100.0	100.0
Hoeveelheid KG. zaad per hectare ongeveer . . . . .	45	45	45
Aantal zaden in milioenen . . . . .	38	38.75	41.3

TABEL IX. MENGSELS VAN GRAS- EN KLAVERZADEN VOOR HET AANLEGGEN  
VAN TIJDELIJKE GRASLANDEN (KUNSTWEIDEN), VOLGENS H. WERNER 2).

Namen der zaden.							
Roode klaver ( <i>Trifolium pratense</i> ) . . . . .	9	12	18	9	—	—	6
Basterdklaver „ <i>hybridum</i> ) . . . . .	8	6.8	3	—	—	—	6.8
Witte klaver „ <i>repens</i> ) . . . . .	—	—	—	—	5.4	3.6	—
Draadvormige klaver „ <i>filiforme</i> ) . . . . .	—	—	—	—	6	—	—
Hopklaver ( <i>Medicago lupulina</i> ) . . . . .	—	—	—	9	9	4.5	—
Engelsch raaigras ( <i>Lolium perenne</i> ) . . . . .	13.5	9	9	13.5	9	—	—
Italiaansch „ ( „ <i>italicum</i> ) . . . . .	—	3.8	3.8	7.5	—	—	—
Timotheegras ( <i>Phleum pratense</i> ) . . . . .	3	2	2	3	3	4	7.2
Beemdlangbloem ( <i>Festuca pratensis</i> ) . . . . .	—	—	—	—	—	—	15
Rechte Dravik ( <i>Bromus erectus</i> ) . . . . .	—	—	—	—	—	45	—
Hard Zwenkgras ( <i>Festuca duriuscula</i> ) . . . . .	—	—	—	6.8	16.8	—	—
Fransch raaigras ( <i>Arrhen. clatior</i> ) . . . . .	—	—	—	—	—	30	—
Karwij ( <i>Carum Carvi</i> ) . . . . .	6	4	—	—	—	—	1.5
Pimpernel ( <i>Poterium Sanguisorba</i> ) . . . . .	—	—	—	—	6	10	—
	39.5	37.6	35.8	48.8	59.2	97.1	66.5

1) Sutton's Farmers' Year-Book and Graziers' Manual.

2) Handbuch des Futterbaues.



- Avena fatua* 176.  
 „ *flavescens* 391.  
 „ *nuda* 176.  
 „ *orientalis* 176.  
 „ *sativa* 176.
- B.**
- Bacillus subtilis* 263.  
 „ *caulivorus* 264.  
*Baridius chloris* 213.  
*Basterd-saffraan* 309.  
 „ -suiker 318.  
*Bataten* 250, 300.  
*Batates edulis* 250.  
*Batist* 326.  
*Beemdgrassoorten* 389.  
*Beemdlangbloem* 390.  
*Beetwortelstroop* 318.  
*Beetwortelsuiker-fabrieken* 317.  
*Bemesting van graslanden* 405, 408.  
*Bentgras* 393.  
*Berberis* 152.  
*Bereiding van 't zaaizaad* 20.  
*Bergrijst* 188.  
*Berieseln* 414.  
*Bestgoed* 343.  
*Bevernel* 381, 395.  
*Bevloeien* 412, 414.  
*Bevloeiing (wilde)* 414.  
 „ *kunstmatige* 414.  
*Bewaren v. graan enz.* 90.  
*Biblio hortulanus* 229.  
*Bietenrooier* 75.  
*Bievitszaad* 210, 219.  
*Bilzenkruid* 251, 395.  
*Binden v. granen enz.* 90.  
*Bitterzoet* 251.  
*Blaaspoot* 156, 340.  
*Bladluizen* 156, 172, 199, 235.  
*Blauwgras* 394.  
*Bloedgiert* 189.  
*Bloembiezen* 394.  
*Bloenkool* 375.  
*Bloembollen* 249.  
*Blokken* 80.  
*Blunt's groenvoederspers* 82.  
*Boehmeria candidum* 335.  
 „ *nivea* 335.  
 „ *tenacissima* 335.  
 „ *utiles* 335.  
*Boekweit* 191.  
 „ *soorten* 191.  
 „ *verscheidenheden* 191.  
 „ *als groenvoer* 378.  
*Boendergras* 393.  
*Boerenkool* 210, 375.  
*Bombus lucorum* en *B. terrestris* 199.  
*Bont* 340.  
*Boonkool* 376.  
*Boonen* 197.  
 „ *soorten en verscheidenheden* 197.  
*Boonenkever* 199.  
*Bordeauxsche pap* 55.
- Borstelgras* 393.  
*Boschmuis* 153.  
*Boterzaad* 210, 220.  
*Boterbloemen* 395.  
*Botys margaritalis* 214.  
*Bouwgroond vruchtbare volgens Kissler en Joulie* 409.  
*Bovengrassen* 389, 426.  
*Braakmachines* 329.  
*Braken* 329.  
*Brand* 150.  
*Brandbaarheid d. tabak* 347.  
*Brand in vlas* 323.  
*Brandnetels* 336, 395.  
*Brandrijs* 150.  
*Brassica Napus* var. 210.  
 „ *oleracea*, var. 210.  
 „ *Rapa*, var. 210.  
 „ *nigra* 221.  
*Brem* 372.  
*Bremraap* 333, 340.  
*Briza media* 393.  
*Broeien van tabak* 345, 346.  
*Bromelia ananas* 338.  
*Bromus secalinus* 391.  
 „ *mollis* 391.  
*Brouwgerst* 175.  
*Bruchus pisi* 204.  
 „ *rufimanus* 199.  
 „ *seminarius* 199.  
*Bruine suiker* 318.  
*Bruinhooibereiding* 80.  
*Brunella vulgaris* 394.  
*Brunswijker cichorei* 302.  
*Bundel* 330.  
*Buntgras* 393.  
*Bunias orientalis* 381.
- C.**
- Calandra granaria* 155.  
*Caloceros vandalicus* 236.  
*Camelina dentata* 220.  
 „ *sativa* 220.  
*Canaigre* 223.  
*Cannabis sativa* 331.  
*Carex-soorten* 394.  
*Carum carvi* 228, 394.  
*Cassida nebulosa* 285.  
*Carthamus tinctorius* 309.  
*Cecidomyia* 292.  
 „ *brassicae* 215.  
 „ *carophila* 229.  
 „ *destructor* 156.  
 „ *papaveris* 226.  
 „ *tritici* 156.  
*Centrifugaal zuiveringsmachine* 116.  
*Cephus pygmaeus* 157.  
*Cerospora beticola* 284.  
*Centorhynchus assimilis* 213.  
 „ *sulcicollis* 213.  
 „ *macula alba* 225.  
*Charaeas graminis* 399.  
*Chenopodium album* 9.

Chineesche aardappels 250, 301.  
 Chineesch gras 335.  
 Chineesch radijsaad 226.  
 Chlorops labra 229.  
 " lineata 157.  
 " taeniopus 157.  
 Choux-navets 294.  
 Choux raves 301.  
 Chrysomela obscura 354.  
 Cicer arietinum 208.  
 Cichorei 302.  
 Cichorium Intybus 302.  
 Cichoreikroodje 305.  
 Cichoreirooier 75.  
 Cienta virosa 395.  
 Cirsium lanceolatum 395.  
 Cladosporium fumago 235.  
 " herbarum 225.  
 Claviceps purpurea 153, 164, 172.  
 Clover sickness 354.  
 Clmbroot 295.  
 Cochlearia armoracia 232.  
 Cocos nucifera 227.  
 Coeliodes fuliginosus 225.  
 Colchium autumnale 395.  
 Coloradokever 265.  
 Colospidema Sophiae 223.  
 Conchylis epilinana 324.  
 Conium maculatum 395.  
 Convolvulus batatas 300.  
 Corchorus capsularis 336.  
 Corynephorus canescens 393.  
 Cowgras 350.  
 Crocus sativus 232.  
 Cuminum Cymium 231.  
 Cuscuta epilinum 323.  
 " europaea 236.  
 " Trifolii 352.  
 Cynosurus cristatus 392.  
 Cypels 244.  
 Cypergrassen 394.  
 Cystopus candidus 221.

## D.

Dactylis glomerata 391.  
 Daucus carota 290.  
 Dauwrotting 328.  
 Dederzaad 209, 221.  
 Depazea humuli 235.  
 Depressaria nervosa 229.  
 Dechampsia caespitosa 393.  
 Dibbelen v. zaaijaad 41.  
 Dibbelmachines 41.  
 Diep of ondiep zaaien 44.  
 Dieven 343.  
 Diffusieresten 318.  
 Dik of dun zaaien 42.  
 Dilophosphora graminis 153, 399.  
 Dioscorea batatas 250, 300.  
 Doel der plantenteelt 1.  
 Doera 190.  
 Dolichosplanten 208.  
 Dolie 208.

Dood in vlas 323.  
 Doornappel 251.  
 Doorschieten d. granen 125.  
 Doorwassen v. aardappelen 265.  
 Doryphora decemlineata 265.  
 Dorschblok 91.  
 Dorschen 90.  
 Dorschmachines 92.  
 Dorschstokken 91.  
 Dorschtrommel 92.  
 Down's farmers friend 22.  
 Draadziekte 265.  
 Draagbaar spoor 75.  
 Draincer-bevloeiing 415.  
 Drainceeren v. graslanden 398, 407.  
 Dravik-soorten 391.  
 " Hongaarsche 379.  
 " Naaldlooze 379.  
 Drogen v. granen enz. 120.  
 Drijfhout 407.  
 Duinbessen 152.  
 Duindoorn 395.  
 Duitse gierst 190.  
 Duiveboonen 197.  
 Duizendblad 381, 394.  
 Duizendguldenkruid 394.  
 Duizendkoppige kool 376.  
 Duizendpooten 200, 286.  
 Dutch clover 356.

## E.

Eenhalm 393.  
 Eenkoorn 129.  
 Eggen 58.  
 Eischen der granen 127.  
 Elais Guinensis 227.  
 Eleusine corocana 150.  
 " tocusso 190.  
 Elymus arenarius 393.  
 Emelt 156, 172, 303.  
 Engerlingen 155, 172, 303, 324, 333.  
 Ensilage 81.  
 Enterzaad 324.  
 Entmethode 406.  
 Entomyia caeparum 245.  
 Ephestia elutella 400.  
 Epichloë typhine 399.  
 Equisetum palustre 395.  
 Eriodendron anfractuosum 335.  
 Eriophorum 394.  
 Erythraea centaureum 394.  
 Erwtten 203.  
 " soorten en verscheidenheden 203.  
 " bladluis 205.  
 " bladroller 205.  
 " kever 199, 204.  
 " uil 205.  
 Erysiphe communis 205, 294, 351.  
 " graminis 153.  
 Esparcette 365.  
 Etioleeren 49.  
 Eumerus lunulatus 245.  
 Euphorbia palustre 395.

## F.

Femel 335.  
 Femelen 335.  
 Fenlanden 387.  
 Fennen 387.  
*Festuca arundinacea* 390.  
 „ *heterophylla* 390.  
 „ *ovina* 390.  
 „ *pratensis* 390.  
 „ *rubra* 390.  
 Fijne meekrap 309.  
 Finger-and-toe 295.  
 Fluitjesmaker 214.  
*Foeniculum vulgare* 232.  
 Fransche rapen 210, 296.  
*Fringilla cannabina* 331.  
 Fritvlieg 157, 172.  
*Fumago salicina* 235.

## G.

*Galega officinalis* 369.  
 Galmuggen 215, 292.  
 Gammavlinder 193, 200, 213, 221, 286,  
 323, 333, 340, 354.  
 Garancine 309.  
 Ganzerik 395.  
 Gebrek aan warmte en licht 48.  
 Gebruik v. graslanden 416.  
 Gebruikswaarde v. 't zaaizaad 19, 423.  
 Gecomb. graan- en grasmaaiers 66.  
 „ graanzuiverings-sorteermachines  
 104.  
 Geelrijsheid 88.  
 Geitenloof 369.  
 Gellingen 332.  
 Gemeene meekrap 309.  
 Gemengde cultuur 382.  
 Genadekruid 395.  
*Genista tinctoria* 309.  
 Gerst 167.  
 „ kenmerken 168.  
 „ soorten 168.  
 „ verscheidenheden 170.  
 Gerstgras-soorten 392.  
 Gestreepte grauwe smitkever 199.  
 Gewicht v. 't zaaizaad 6.  
 Gewone wortel 290.  
 „ „ verscheidenheden 291.  
 Gierst 189.  
 „ Italiaansche 190.  
 „ Pluim 189.  
 „ Vogel 190, 378.  
 Ginst- of gaspeldoorn 369.  
 Glans der zaadkorrels 8.  
*Glyceria aquatica* 390.  
 „ *fluitans* 390.  
 „ *maritima* 390.  
 „ *spectabilis* 390.  
 Goedenaardsland 408.  
 Goffard's methode 81.  
 Gort 174.  
*Gossypium*-soorten 335.

Graanblaaspoot 156.  
 Graanbladluis 156.  
 Graanloopkever 154.  
 Graanmaaiers 65.  
*Grana marzuolo* 236.  
 Granen als groenvoeder 377.  
 „ kenmerken 123.  
 „ samenstelling 127.  
*Grapholitha nebritana* 205.  
 Gras- en klavermengsels 385, 401, 424,  
 425, 426, 427.  
 Graslanden 387.  
 Grasmaaiers 64.  
 Grassen 379, 388.  
 Grasuil 399.  
 Grasworm 399.  
 Graszaden, Teelt van 380.  
 Graszode, Samenstelling der 388.  
*Gratiola officinalis* 395.  
 Green top Swede 294.  
 Greidelanden 387.  
 Greiden 387.  
 Grieksch hooi 370.  
 Groeitijdperken 23.  
 Groote boonen 197, 201.  
 Groote witte 213.  
 Grootte v. 't zaaizaad 6.  
 Gruunzaad 297.  
*Gryllotalpa vulgaris* 155, 172, 399.  
 Guineesche koorn 190.  
*Guizotea oleifera* 227.

## H.

*Hadena basilinea* 155.  
 „ *polyodon* 399.  
*Haemylis dancella* 292.  
 Hagelbuien 48.  
 Halmvlieg (*Chlorops lineata* en *Ch.  
 taeniopus*) 157, 172.  
*Haltica fusciformis* 226.  
 „ *nemorum* 213, 294.  
 „ *oleracea* 294.  
 Hamel 156.  
 Hamelt 156.  
 Hamster 153.  
 Handbraken 329.  
 Handdorschmachines 93.  
 Hanekammetjes 365.  
 Hänfling 333.  
 Hangbau 414.  
 Hardkokende erwten 204.  
 Hardworm 154.  
 Harmonie d. Halmen 127.  
 Haver 175.  
 „ kenmerken 175.  
 „ soorten 176.  
 „ verscheidenheden 178.  
 „ kruisbestuiving 181.  
 Havergort 184.  
 Havergras-soorten 391.  
 Heede 331.  
 Heers 189.  
 Heggewikke 365.

Hekeldorschmachines 92.  
 Hekelen 331.  
 Helianthus annuus 209, 226.  
 „ tuberosus 299.  
 Helicosporangium parasiticum 292.  
 Helm 394.  
 Helminthosporium rhizoctonum 285.  
 Henjegras 393.  
 Hennep 331.  
 Hepiulus humuli 236.  
 Herfsttijdeloos 395, 407.  
 Hermoes 395, 408.  
 Hessenvlieg 156.  
 Heterodera radiculicola 384.  
 „ Schachtii 157, 183, 285.  
 Hierochloa odorata 393.  
 Hippocrepis comosa 371.  
 Hoeveelheid planten p. HA. 288.  
 „ „ op eene weide 404,  
 „ 425.  
 „ zaaizaad 42, 420, 424, 425.  
 Hofkomijn 228.  
 Hokken v. granen enz. 90.  
 Holois lanatus 391.  
 „ mollis 391.  
 „ saeccharatus 378.  
 Hommels 199.  
 Honiggras 393.  
 Honigklaver 370.  
 Hooi en hooien 69.  
 Hooihark 72.  
 Hooilader 74.  
 Hooilanden 389.  
 Hooipers 80, 110.  
 Hooischudder 71.  
 Hoornklaver 370.  
 Hop 227, 233.  
 Hopklaver 363.  
 Hopmyt 235.  
 Hopmeel 239.  
 Hopwants 236.  
 Hordeum coeleste 168.  
 „ coelestoides 168.  
 „ distichum 168.  
 „ Hexastichum 168.  
 „ pratense 392, 397.  
 „ maritimum 392.  
 „ murinum 392.  
 „ trifurcatum 168.  
 „ vulgare 168.  
 „ zoëcriton 168.  
 Huttentut 209, 220.  
 Hydrocotyle vulgaris 395.  
 Hyoscyamus niger 395.  
 Hypocotyle lid 249.

## I.

Ietrogen 368.  
 Indigo 309.  
 Indigofera 309.  
 In- en uitvoer van boekweit 192.  
 „ „ „ „ boonen 198.  
 „ „ „ „ gerst 172.

REINDERS, II. Vierde druk.

In- en uitvoer van haver 182.  
 „ „ „ „ rogge 163.  
 „ „ „ „ tarwe 149.  
 Inkuilen v. groenvoeder 80.  
 Invloed van 't weer 48.  
 Isatis tinctoria 309.  
 Italiaansch stroo voor hoeden 336.

## J.

Jun 244.  
 Julikever 193.  
 Julius 200.  
 Julius-soorten 229, 286, 354.  
 Juncus 394.  
 Jute-hennep 336.

## K.

Kaardebol 337.  
 Kaarden 337.  
 Kabinskool 210, 374.  
 Kafmolen 111.  
 Kalandr 155.  
 Kalkerveld 293, 297, 384.  
 Kalkervortel 293.  
 Kamerdoek 326.  
 Kamgras 392.  
 Kanarie 185.  
 Kanaster 346.  
 Kandeeren van 't zaaizaad 21.  
 Kapokboom 335.  
 Kapperkool 210.  
 Karwij 228, 395, 426.  
 Katoenstruik 335.  
 Kelkgras 394.  
 Kempen (Belgische) 415.  
 Kenmerken van afkomst van zaaizaad 9, 17.  
 „ „ droog zijn van hooi 79.  
 „ „ goed bietenzaad 316.  
 „ „ goed van vlas 330.  
 „ „ kiembaarheid 3.  
 „ „ klaverzaad 354, 357, 358,  
 363, 364.  
 Kerftabak 346.  
 Kervel, wilde 395.  
 „ dollé 395.  
 Kichers 208.  
 Kiemapparaat 5, 17.  
 Kiembaarheid 2, 17, 316, 423, 424.  
 Kiemenergie 2, 17.  
 Kiemkracht, zie kiembaarheid.  
 Kiemproef 5, 17.  
 Kiloprocenten 404, 424.  
 Klappmeiersche methode 79.  
 Klaver, Aardbezie- 369.  
 „ Alpen- 360.  
 „ Basterd- 358.  
 „ Berg- 360.  
 „ Bochtige 359.  
 „ Bruine Gond- 360.  
 „ Draadvormige 359.  
 „ Egyptische 359.  
 „ Gestrepte 360.

- Klaver, Goud- 359.  
   " Incarnaat- 359.  
   " Roode 349.  
   " Rosse 360.  
   " Witte 356.  
 Klaverdruif 352.  
 Klaverpyramide 79.  
 Klaverruiter 79.  
 Klaverziekte 352, 354.  
 Kleur der zaadkorrels 8, 316, 354, 367.  
 Klinglein 322.  
 Klissen 395.  
 Klitten 395.  
 Kniptor 154.  
 Knollen 249.  
 Knollenbladwesp 214, 295.  
 Knolvoeten 295.  
 Knolzaad 297.  
 Kookool 376.  
 Kohlrabi 210, 301.  
 Kokospalm 227.  
 Komijn 231.  
 Koningsvlas 322.  
 Kool 210, 374.  
 Koolbladluis 215.  
 Koolbladwesp 214.  
 Koolrapen b. d. grond 210, 301.  
   " o. d. " 210, 294.  
 Kooluil 226, 286, 340, 377.  
 Koolzaad 210.  
 Koolzaadbederver 212.  
 Koolzaaddorschen 218.  
 Koolzaadtrommels 216.  
 Koolzaadmotje 213.  
 Koolvlieg 295.  
 Koolwitje 213, 294.  
 Koornmot 155.  
 Koperworm 154.  
 Koriander 231.  
 Koude brand 323.  
 Krab 155.  
 Krap 309.  
 Krapmeel 309.  
 Krasmachines 20.  
 Kroefziekte 245.  
 Kroes worden v. aardappelbladen 264.  
 Krombekken 202.  
 Kroonroest 151.  
 Kroontjeskruid 290.  
 Kropaar 391.  
 Kruisbestuiving bij gerst 169, 181.  
   " " haver 181.  
   " " koolzaad 383.  
   " " rogge 161, 181.  
   " " tarwe 128, 181.  
 Kunstmatig drogen 81, 120.  
 Kunstweiden 384.  
 Kwadenaardsland 408.  
 Kweldergras 390.
- L.**
- Lappa tomentosum 395.  
 Lathyrus-soorten 370.
- Lathyrus pratensis 370.  
   " sylvestris 371.  
   " tuberosus 250, 301.  
 Lefomper 339.  
 Legeren v. graan 48, 49.  
 Linax agrestis 154, 265, 340.  
 Lin après tonne 324.  
 Lijnwaad 326.  
 Linum erepitan 322.  
   " perenne 322.  
   " usitatissimum 321.  
 Linzen 206, 207.  
 Loeusta viridissima 100.  
 Lolium italicum 293.  
   " linicola 393.  
   " perenne 379, 393.  
   " temulentum 393.  
 Lompen 343.  
 Lompsniker 318.  
 Longkruid 152.  
 Lotus corniculatus 371.  
   " tenuifolius 371.  
   " uliginosus 371.  
   " villosus 371.  
   " vulgaris 371.  
 Lupinen 367.  
 Lupinen in rogge 368.  
 Lupinotoxin 368.  
 Lupinus albus 367.  
   " angustifolius 367.  
   " luteus 367.  
 Lupulina didyma 155.  
 Luzerne 360.  
   " Zweedsche 362.  
   " Zeisvormige 362.  
   " Zand 362.  
 Lychnis 395.
- M.**
- Maagdenburger eichorei 302.  
 Maaien 62, 64.  
 Maaien van gras enz. 76.  
 Maaimachines 64.  
 Maankop 224.  
 Maanzaad 224.  
 Madefleffe 394.  
 Madia sativa 227.  
 Mais 188.  
 Mamestra 205.  
   " brassicae 286, 340, 377.  
   " persicaria 236, 340.  
   " pisi 354.  
 Mangelwortels 279.  
   " soorten 279.  
   " verscheidenheden 280.  
   " vlieg 286.  
 Manilla-hennep 335.  
 Marqueur 39.  
 Mastelmin 382.  
 Medicago sativa 360.  
   " falcata 362.  
   " media 362.  
   " lupulina 363.



Meekrap 306.  
 Meeklauw 153, 351.  
 Meelraai 391.  
 Meestoven 308.  
 Meeworm 154.  
 Meiknollen 210, 294, 296.  
 Meikever 154, 193, 236, 309.  
 Melampsora lini 323.  
 Melasse 318.  
 Meligethes aeneus 213.  
 Melis 318.  
 Melilotus coeruleus 370.  
 " officinalis 370.  
 " vulgaris 370.  
 Melkrijpheid 88.  
 Melolontha vulgaris 154.  
 Melote 370.  
 Mergkool 210, 375.  
 Méteil 382.  
 Methode Jensen 22.  
 Micrococcus albidus 263.  
 Mierikswortel 232.  
 Mijten 80.  
 Milioenpooten 215, 286.  
 Middelen tegen nachtvorsten 49.  
 " " onkruiden 53, 353, 407.  
 " " plantenziekten 21, 55, 153,  
 199, 212, 263, 286.  
 " " vogels, insecten en andere  
 schadelijke dieren 23, 54, 154, 164, 199,  
 213, 285, 340, 399.  
 Moederkoorn 153, 164, 399.  
 Moeraskartelblad 395.  
 Moes 210, 374.  
 Molinia coerulea 393.  
 Mohar 190, 378.  
 Mollen 340.  
 Moerengierst 190.  
 Moppeboonen 202.  
 Mosterdtor 223.  
 Mosterdzaad wit of geel 221, 224.  
 " als groenvoer 374.  
 " zwart 222.  
 Mossen 395.  
 Motraai 393.  
 Mozaikziekte 340.  
 Muizen 153, 354, 399.  
 Mul 309.  
 Musa mindanensis 335.  
 Mullen 309.  
 Musschen 117.

## N.

Naardensche rapen 296.  
 Nachtschaden 251.  
 Nachtvorsten 49, 229.  
 Naenia typica 399.  
 Nardus stricta 393.  
 Negerkoorn 190.  
 Nematoden 285.  
 Neuronium popularis 399.  
 Nieuwland 387.  
 Nieuwzeelandsch vlas 335.

Nicotiana macrophylla 338.  
 " rustica 338.  
 " tabacum 338.  
 Nijueegsche rapen 296.  
 Noodrijpheid 48.  
 Normale ontkieming van tarwe 158.  
 " " " gerst 174.

## O.

Oignon blanc hâtif de Paris 247.  
 Olienootjes 209.  
 Oliepalm 209, 227.  
 Oliezaden 209.  
 " kenmerken 209.  
 Olijfboom 209.  
 Omopperen 78.  
 Onberooftde meekrap 309.  
 Onderbrengen van 't zaaizaad 43.  
 Ondergrassen 389.  
 Ondergrondsbestemingsploeg 401, 411.  
 Onderstuwen 413.  
 Onkruiden 51.  
 " Hun oorsprong 52.  
 " in weilanden 395.  
 " Middelen daartegen 53, 407.  
 " Nadeelen 51.  
 Onobrychis sativa 365.  
 Ononis spinosa 395.  
 Onzuiverheid v. zaaizaad 9.  
 Oogstkar 74.  
 Oogsten v. granen enz. 87.  
 Oogsten v. wortels 121.  
 Oogstwagen 74.  
 Oogstwerktuigen 62.  
 Ophooping van stikstof in graslanden 406,  
 409.  
 Opmaken van vlas 330.  
 Opspielen v. tabak 343.  
 Orego 394.  
 Orgyia pudibunda 236.  
 Origanum vulgare 394.  
 Ornithopus sativus 364.  
 Orobanche ramosa 333.  
 Oryza montana 187.  
 " sativa 187.  
 Oscinis frit 157.  
 Ossetong 152.  
 Oudland 387.  
 Overbemesting 61.  
 Overstroomen v. graslanden 412.

## P.

Paardebloem 394.  
 Paardeboonen 197.  
 Paardendorschmachines 93.  
 Paardehak 58, 59.  
 Palmkool 210.  
 Palrad 65, 97.  
 Panicum miliaceum 189.  
 " sanguinale 189.  
 Papaver somniferum 224.  
 Papileo machaon 292.

- Pastinaca sativa* 298.  
 Pastinaken 298.  
*Pedicularis palustris* 395.  
 Peen 290.  
*Peronospora arborescens* 225.  
     "    *betae* 281.  
     "    *Dipsaci* 337.  
     "    *Trifoliorum* 352.  
     "    *viciae* 205.  
*Persicaria* 318.  
*Peulvruchten* 195.  
     "    kenmerken 195.  
     "    samenstelling 197.  
*Peziza cibaroides* 352.  
*Phalaris arundinacea* 393.  
     "    *canariensis* 185.  
*Phaseolus compressus* 202.  
     "    *ellipticus* 202.  
     "    *gonospermus* 202.  
     "    *multiflorus* 202.  
     "    *oblongus* 202.  
     "    *sphaericus* 202.  
*Phleum pratense* 379, 393.  
*Phormicum tenax* 335.  
*Phytophthora infestans* 264.  
*Picris brassicae* 213, 294.  
     "    *napi* 213, 294.  
     "    *rapae* 294.  
*Piet-Heinboonen* 202.  
*Pimpernel* 381, 394.  
*Pimpinella* 394.  
*Pimpinella anisum* 232.  
*Pionten* 393.  
*Psila rosea* 292.  
*Pisum sativum* 203.  
 Planten die van water houden 403.  
     "    "    water ontwijken 404.  
     "    Indifferente 404.  
     "    -groei op een grasland 388, 394.  
     "    -teelt Algemeene 1.  
     "    "    Bijzondere 122.  
 Plantgoed, Keuze van 2, 47, 289.  
 Plant-uien 247.  
 Plantenziekten 55.  
*Plasmodiophora Brassicae* 295.  
*Pluimgierst* 189.  
     "    -grassen 389.  
*Plusia gamma*, zie Gammavlinder.  
*Poa annua* 389.  
     "    *compressa* 389.  
     "    *nemoralis* 389.  
     "    *pratensis* 389.  
     "    *serotina* 389.  
     "    *trivialis* 389.  
 Pekkige aardappelen 264.  
*Polydesmus complanatus* 215.  
     "    *exitiosus* 212, 292.  
*Polygonum fagopyrum* 191.  
     "    *lapathifolium* 10.  
     "    *persicaria* 194.  
     "    *tartaricum* 192.  
     "    *tinctorum* 309.  
 Ponder 78.  
 Pootgoed, Keuze van 10, 270.  
 Pootmachines 39.  
 Pootuien 247.  
 Pop 150.  
 Popje 330.  
 Poten van zaaizaad 39.  
*Potentilla* 395.  
*Poterium sanguisorba* 395.  
 Princesseboonen 202.  
 Pronkers 202, 341.  
*Protomyces macrosporus* 229.  
 Pruintabak 346.  
*Psamma arenaria* 394.  
*Psylliodes chrysocephalus* 213.  
     "    *affinis* 256.  
*Pucciana coronata* 151, 182, 399.  
     "    *graminis* 151, 399.  
     "    *Rubiga vera* 151.  
     "    *straminis* 151, 172.  
     "    *Spergulae* 374.  
 Pulviserateurs 55.  
 Pulpe 318.  
 Purple top Swede 294.  
*Pyralis secalis* 164.  
 Pyralis-soorten 236.

## R.

- Raai gras-soorten 393.  
     "    Engelsch 379, 393.  
     "    Fransch 379, 393.  
     "    Italiaansch 379, 393.  
 Raapknollen 210, 293.  
 Raapzaad 209, 210, 219.  
 Raffinade 318.  
 Ramee-hennep 335.  
*Ranunculus* 395.  
 Rapen 296.  
*Raphanis oleiferus* 226.  
 Ratelen 395.  
 Repelen 325.  
*Reseda luteola* 309.  
 Reukgras 392.  
 Reuk v. 't zaaizaal 7.  
 Revelaar 324.  
 Revclarskind 324.  
*Rhamnus cathartica* 152.  
     "    *frangula* 152.  
*Rhinanthus* 395.  
*Rhizoctonia violacea* 284, 292, 308.  
*Rhizotrogus solstitialis* 399.  
 Ribben 330.  
 Riblap 330.  
 Riet 393.  
 Rietgras 393.  
 Rijder's droogtoestel 120.  
 Rijst 187.  
     "    -soorten en verscheidenheden 187.  
 Ritmaald 45, 132, 154, 172, 188, 236,  
     265, 285, 303.  
 Roest 150, 164, 172, 182.  
 Roestdauw 153, 285.  
 Roestige aardappelen 264.  
 Root 343.  
 Rogge 161.

Rogge-essen 165.  
 „ verscheidenheden 161.  
 „ kruisbestuiving 161.  
 „ -stengelkattje 164.  
 „ -stengelbrand 163.  
 Rolklover 371.  
 Roobol 408.  
 Roode spin 235.  
 Rootkuilen 327.  
 Rosenlein 324.  
 Rosmolen 95.  
 Roten 327.  
 Rouwen 337.  
 Rübennüdigkeit 285.  
 Ruberithrinzuur 308.  
*Rubia tinctorum* 306.  
 Rückenbau 424.  
 Ruit 407.  
 Rumex 395.  
 „ *hymenosepalus* 232.  
 Rupsklaver gele 363.  
 „ Hoppe 363.  
 Russchen 394.  
 Rutabaga's 294.  
 Ruwbladigen 152.  
 Ruwzwingelen 330.

**S.**

Saccharimeter 319.  
 Saffloer 309.  
 Saffraan 227, 232.  
 Saladeboonen 202.  
 Salie 394.  
 Samenstelling van aardappels 254, 276.  
 „ „ anijs 232.  
 „ „ cichorei 302, 306.  
 „ „ granen 127.  
 „ „ hooi 87.  
 „ „ hop 239.  
 „ „ kanarie 187.  
 „ „ karwij 231.  
 „ „ koriander 231.  
 „ „ maanzaad 226.  
 „ „ mangelwortels 282.  
 „ „ meekrap 308.  
 „ „ mosterdzaad 223.  
 „ „ persveeder 87.  
 „ „ peulvruchten 197.  
 „ „ suikerbieten 317, 319.  
 „ „ venkel 232.  
 „ „ vlas 326.  
 Savoyekool 210.  
 Schaapsklaver 371.  
 Schelven 80.  
 Schermbloemigen 228.  
 Schewen 330.  
 Schildpadtorretje 285.  
 Schoffelen 55.  
 Schoffelmachines 59.  
 Schoontoestel 107.  
 Schoonzwingelen 330.  
 Schranken 325.  
 Schuren 330.

Schüttelmohn 225.  
 Schuurbak 330.  
*Sciaphila Wahlbommiana* 323.  
*Secale cereale* 161.  
*Sclerotium elongatum* 292.  
 „ *tectum* 303.  
*Septaria Stellariae* 374.  
 Serradella 361.  
 „ enz. in rogge 165.  
*Sesamum orientale* 227.  
*Setaria germanica* 190.  
 „ *italicum* 190.  
 Sigaren 346.  
 Sikkel 62.  
 Silezische cichorei 302.  
 Silos 81.  
*Silpha atrata* 285.  
 „ *opaca* 285.  
*Sinapis alba* 221, 224.  
 „ *arvensis* 222.  
*Sitones lineatus* 199, 205, 354.  
 Sklerotienziekte 212, 352.  
*Sklerotiana Libertiana* 212.  
 Slaapbol 224.  
 Slaglijsten 92, 104.  
 Slakken, grauwe 154, 172, 340.  
 Sloorzaad 293.  
 Sluitkool 210, 375.  
 Smeerbrand 150.  
 „ -raai 393.  
 „ -wortel 152.  
 Snijboonen 202.  
 Snuif 346.  
 Snuit 330.  
 Sojaboonen 208.  
 Soja *hispida* 208.  
*Solanum tuberosum* 251.  
 Sorgho 378.  
*Sorghum sacharatum* 191.  
 „ *vulgare* 190.  
 Sorteer Cilinder v. Pernollet 116.  
 „ -machines 107, 117.  
 „ -tafel v. Josse 119.  
 „ -zeef v. Boby 119.  
 Specerijplanten 227.  
 Spelt 144, 159.  
*Spergula arvensis* 373.  
*Sphaerotheca castanei* 235.  
*Sphaeria Trifolii* 352.  
 Spikkelziekte v. koolzaad 212.  
*Sporidesmium putrificans* 284.  
 Springlein 322.  
 Spruitkool 210.  
 Spurrie 373.  
 Stamboonen 197, 202.  
 Steekworm 154.  
 Steen 330.  
 „ -klaver 363, 371.  
 Stinkbrand 150.  
 Stokboonen 197, 202.  
 „ -roos 309.  
 Stoomdorschuimachine 104.  
 Stoppelknollen 210, 293.  
 Strawsoniser 55.

Streeproest 151.  
 Strijd om het bestaan in een grasland 410.  
 Stroo voor hoeden 336.  
 „ -opheffer 109.  
 „ -pers 109.  
 „ -schudders 101, 109.  
 Stroopaarde 318.  
 Struisgras-soorten 391.  
 Stuijbrand 150.  
 Suikerbiet 279, 310.  
 Suikergierst 191.  
 Suikerriet 348.  
 Symphitum asperrinum 381.

## T.

Tabak 251, 338.  
 „ -soorten en verscheidenheden 338.  
 „ -schuur 341.  
 Tabaksteelt in Indië enz. 339.  
 Tarwe, kenmerken 128.  
 „ bevruchting 128.  
 „ soorten 100.  
 „ variëteiten 133.  
 „ aaltje 157.  
 „ galmug 156.  
 „ halmuil 155.  
 Tef 190.  
 Teltower rapen 296.  
 Tenthreda spinarum 295.  
 Terugslag 15.  
 Tetranychus humuli 235.  
 Teucrium Scorodonia 394.  
 Thermometer voor inkuilen enz. 83.  
 Thymus serpyllum 394.  
 Thrips cerealium 156.  
 „ lini 223.  
 „ tabaci 340.  
 Tijdperk v. maaien 76.  
 „ „ oogsten 87.  
 Tymen of Tiemen 78.  
 Tilletia caries 150.  
 „ laevis 150.  
 Timotheegras 393.  
 Tinea granella 155.  
 „ cruciferarum 378.  
 „ xylostella 213.  
 Tipula maculosa 182, 399.  
 „ oleracea 156, 399.  
 Tonzaad 324.  
 Topinamboer 299.  
 Toppen 343.  
 Treemolens 95, 99.  
 Trieurs 110, 116.  
 Trifolium pratense perenne 349.  
 „ „ sativa 349.  
 „ repens 356.  
 „ hybridum 358.  
 „ incarnatum 359.  
 „ „ rusticum  
 359.  
 „ alpestra 360.  
 „ alexandrinum 360.  
 „ striatum 360.

Trifolium rubens 360.  
 „ montanum 360.  
 „ spadicum 360.  
 „ fragiferum 359.  
 „ medium 359.  
 „ procumbens 359.  
 „ filiforme 359.  
 Trigonella Foenum Graecum 370.  
 Trilgras 393.  
 Triticum dicoccum 129, 145, 146.  
 „ durum 129, 144, 159.  
 „ monococcum 129, 145, 159.  
 „ Polonicum 129, 144, 159.  
 „ spelta 129, 144, 159.  
 „ turgidum 129, 144, 159.  
 „ vulgare 129, 145.  
 Troggierst 190.  
 Tuinboonen 202.  
 Tuinzaden 242.  
 Tuliproot 183.  
 Turksche boonen 202.  
 „ tarwe 188.  
 Tweekoorn 145, 146.  
 Twinterzaad 324.  
 Tylenchus devastatrix 165, 182,  
 193, 245, 266, 354.  
 „ scandens 157.

## U.

Uien 244.  
 „ -soorten en verscheidenheden 244.  
 „ -vlieg 245.  
 „ -zaad 247.  
 Uitgebreidheid der teelt van:  
 aardappels 262.  
 boekweit 193.  
 boonen 198.  
 cichorei 303.  
 dederzaad 220.  
 erwten 198.  
 gerst 171, 185.  
 grasland enz. 419.  
 groenbemesting 356.  
 haver 181, 185.  
 hennep 333.  
 hop 235.  
 kanarie 185, 186.  
 karwij 228.  
 klaver 372.  
 „ -zaad 356.  
 knollen 299.  
 koolrapen 299.  
 koolzaad 211, 218.  
 kunstweide 419.  
 linzen 206.  
 luzerne 372.  
 maanzaad 225.  
 mangelwortels 299.  
 meekrap 303.  
 mosterdzaad 222.  
 raapzaad 219.  
 rogge 163, 185.  
 spurrie enz. 380.

snikerbieten 303.  
 stamboonen 198.  
 tabak 340.  
 tarwe 147, 185.  
 tuinzaden 242.  
 uien en uienzaad 245.  
 vlas 333.  
 wikken 206.  
 wortels 299.  
 Uitstooten der granen 124.  
 Uitzwoeten 121.  
 Ulex Europea 369.  
 Ulluco tuberosus 301.  
 Unjer 395, 408.  
 Urocystis ocellata 163.  
 Uromyces appendiculatus 352.  
 „ betae 284.  
 „ Viciae Fabae 199.  
 „ Pisae 205.  
 Urtica candidum 335.  
 „ dioica 336.  
 „ nivea 335.  
 „ tenacissima 335.  
 „ utiles 335.  
 Ustillago carbo 150, 163, 172.  
 „ secalis 163.

## V.

Valeriana officinalis 395.  
 Vanessa-soorten 236.  
 Variëteiten 9.  
 „ Kweeking van nieuwe 10, 14.  
 Veenmol 155, 172, 188, 324, 340.  
 Veiligheidsdeksel 103.  
 Veldboonen 197.  
 Veldruis 153.  
 Venkel 232.  
 Vennen oude 387.  
 Verdoringsmethode 77.  
 Verdeling v. planten 10.  
 „ bietenzaad 316, 319.  
 Verf-Brem 309.  
 Verf-Duizendknoop 309.  
 Verplanten 46.  
 Verpleging 2, 47.  
 Verschieten 48.  
 Verslag in de peulen 212.  
 Verticillium albo-atrum 264.  
 Verwisseling v. zaaizaad 16.  
 Vicia faba major 197.  
 „ „ minor 197.  
 „ Cracca 365.  
 „ narbonensis 207.  
 „ monantha 280.  
 „ sativa 207, 365.  
 „ sepium 365.  
 „ villosa 207, 365.  
 Vlas 209, 321.  
 „ -soorten en verscheidenheden 322.  
 „ -vink 333.  
 „ -warkruid 323.  
 Vlegels 91.  
 Vlekroest 151.

Vlekziekte 284.  
 Vlinderbloemigen, zie Peulvruchten.  
 Vlotgras 390.  
 Voederbouw v. Wagner 386.  
 „ -planten 348.  
 „ -wikken 207, 365.  
 Vogelgiert 190.  
 „ -nest 290.  
 „ -wikke 365.  
 Volle rijpheid 88.  
 Vorentrekker 27.  
 Vorm der zaadkorrels 7.  
 Vossenstaart-soorten 392.  
 Vroege aardappels 273.  
 Vroeg of laat zaaien 26.  
 Vuilboom 152.

## W.

Waaier 110.  
 Waalwortel, Kaukasische 381.  
 Waarnemingen bij den plantengroei 47.  
 Walsche boonen 197, 201.  
 Wasmolen 106, 110.  
 Warkruid 236, 323, 333, 352.  
 Warmwaterrotting 328.  
 Waternavel 395.  
 „ -rotting 327.  
 „ -scheerling 395.  
 Wedzaad 228.  
 Weegbree 394, 395.  
 Weekkokende erwten 204.  
 Weede 309.  
 Weelen 248.  
 Weesboom 78.  
 Weiden 387, 417.  
 Weide-eg 407.  
 „ -klaver 349.  
 „ -sleep 407.  
 Weiland 387.  
 Werk 330, 331.  
 Wieden 53.  
 Wiedmachine 54.  
 Wierboonen 197.  
 Wieren 78.  
 Wijze v. zaaien 27.  
 Wikken 206.  
 Wikkesoorten 365.  
 Wiklens 208.  
 Wilde komijn 228.  
 Wind 48.  
 „ -molen 110.  
 Wintererwt 366.  
 „ -koolzaad 210.  
 „ „ als groenvoeder 374.  
 „ -raapzaad 210, 219.  
 „ -rogge 161.  
 „ -wikke 366.  
 „ -zaaduil 155, 213, 286.  
 Witboksen 391.  
 „ -bol 391.  
 Witte roest 221, 297.  
 Wolfsmelk 395.  
 Wollegras 394.

Wollewanten 202.  
 Wondklaver 369.  
 Worteldooder 284.  
 Wortel, Gewone 290.  
 Wortels, Teelt van planten om de 249.  
 Wortelstokken, Teelt v. planten om de 249.  
 Wouw 309.

## Y.

*Yucca aloëfolia* 335.

## Z.

Zaadbedekking 43.  
 „ -bijtmiddelen 21.  
 „ -teelderij 46.  
 Zaaïen bij nachtvorst 183.  
 „ op rijen 27.  
 „ uit de hand 27.  
 Zaaï- en oogsttabel 420, 421.  
 „ -hoorn 27.  
 „ -lingen 332.  
 „ -machines 27.  
 „ -tijd 23, 420, 421.  
 „ -zaad, Aankoop van 't 17.  
 „ Afkomst „ „ 17.  
 „ Bereiding „ „ 20.  
 „ Dibbelen „ „ 41, 316.  
 „ Echtheid „ „ 19.  
 „ Gebruikswaarde van 't 19, 423, 424.  
 „ Gewicht van 't 6.  
 „ Grootte „ „ 6.  
 „ Hoeveelheid 42, 420, 421.  
 „ Kandeeren van 't 21.  
 „ Keuze van 't 2.  
 „ Kiembaarheid van 't 2, 423, 424.  
 „ Onderbrengen „ „ 43.  
 „ Poten „ „ 39.  
 „ Veredeling „ „ 10.  
 „ Verwisseling „ „ 16.  
 „ Zuiverheid „ „ 9, 423, 424.  
 „ Zuivering „ „ 20.

Zabrus Gibbus 154.  
 Zandgoed 343.  
 „ -haver 393.  
 „ -luzerne 362.  
 „ -wikke 207, 365.  
 Zea Mais 188.  
 Zeggen 394.  
 Zeis 62.  
 „ -vormige luzerne 362.  
 Zelfbinders 67.  
 Zelfvoeders 105.  
 Zeeven 110.  
 Zicht 62.  
 Zichten 62, 89.  
 Zichter 62.  
 Zoete ensilage 84.  
 Zomerknollen 296.  
 „ -koolzaad 210, 218.  
 „ „ als groenvoeder 374.  
 „ -raapzaad 210, 220.  
 Zonnbloem 209, 226.  
 Zonnen 78.  
 Zorggras-soorten 391.  
 Zout in hooi 80.  
 Zuigers 343.  
 Zuiverheid van 't zaaizaad 9, 20, 423, 424.  
 Zuiverheidsquotient 319.  
 Zuivering van 't zaaizaad 20.  
 Zuring 395.  
 Zwaden 65, 78.  
 Zwadkeeders 69.  
 Zwart der bladen 292.  
 „ „ wortels 292.  
 Zwarte koppen 323.  
 Zweedsche klaver 358.  
 „ rapen 294.  
 Zwenkgras-soorten 390.  
 Zwijndrechtsche mien 247.  
 Zwingelbord 330.  
 Zwingelen 330.  
 Zwingelmachine 330.  
 „ -plank 330.  
 „ -stok 330.