CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN

VERSLAG

VAN HET
CENTRAAL INSTITUUT
VOOR
LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
OVER

1949

STAATSDRUKKERIJ UITGEVERIJBEDRIJF
'S-GRAVENHAGE

M 25467

isn602514

Deze publicatie is te verkrijgen door storting van f 3.50 op postrekening no 1001 ten name van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen onder vermelding van „Verzoeke te zenden Verslag CILO over 1949". De prijs der Verslagen over 1947 en 1948 is f 1,25 resp. f 2,50.

DRUK: H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN

INHOUD

		Blz.
WOORD VOORAF		5
ORGANISATIESCHEMA		6
BEHANDELDE ONDERWERPEN		8
VERSLAGEN DER AFDELINGEN		13

I. AFDELING WEIDE- EN VOEDERBOUW

Kort overzicht van het botanisch grasmonsteronderzoek in de laatste 20 jaren.	A. A. KRUIJNE en D. M. DE VRIES	13
Stand van het type-onderzoek.	D. M. DE VRIES	14
Waardering en oecologie van dominantie-gezelschappen.	G. C. ENNIK en D. M. DE VRIES	15
Soortenrijkdom van graslanden.	M. SANDERS en D. M. DE VRIES	17
Onderzoek der kiemplanten van graslandonkruiden.	A. A. KRUIJNE	18
De botanische karteringen van het Nederlandse grasland.	TH. A. DE BOER	19
Een oriënterende botanische kartering van grasland in de omgeving van Bennekom.	TH. A. DE BOER	21
De biologie van *Hypogastrura viatica* (TULLB.).	J. WILCKE	26
Het gedrag van weidetypen en handelszaad van Engels raaigras.	A. SONNEVELD	29
Zaadteelt van de weidetypen van timothee en Engels raaigras.	A. SONNEVELD	33
De waarde van rode klaver en kropaar in kortdurende kunstweiden bij beweiding.	A. SONNEVELD	36
Het waterverbruik van grasland.	G. F. MAKKINK	40
Verbetering van indrogende veengronden (II).	D. VAN DER WOERDT	44
De grasopbrengsten in 1949.	M. L. 'T HART en J. G. P. DIRVEN	54
Infiltratie van zandgrasland in het verdrogingsgebied langs het Twente-Rijnkanaal.	M. L. 'T HART met medewerking van W. D. JAGTENBERG	57
Enkele mededelingen betreffende de proefboerderij „Bosma Zathe I" te Selmien (Fr.).	S. BOSCH	59
Onderzoek naar verliezen aan carotine bij drogen en bewaren van diverse producten.	S. BOSCH en W. B. DEIJS met medewerking van H. J. IMMINK	62
Een voorlopig onderzoek naar het verband tussen de pH enerzijds en het boterzuurgehalte of het ammoniakgehalte anderzijds, alsmede de mate van voorkomen dezer drie grootheden in enkele soorten silages uit de practijk.	D. KAPPELLE	69
Vergelijking van enige voedergewassen als hoofdgewas op lichte zandgrond.	J. C. BOSMAN	75
Rijenafstanden bij stoppelknollen.	J. C. BOSMAN.	77

II. AFDELING AKKERBOUW Blz.

Een beschouwing over de hoge tarwe-opbrengsten van het jaar 1949 in vergelijking met voorgaande jaren. W. H. VAN DOBBEN 80

Maisrassen- en -cultuuronderzoek. W. R. BECKER 89

Het vitamine-C-gehalte van consumptieaardappelen, in het bijzonder dat van de zeer vroege rassen. A. J. REESTMAN 93

De resultaten van het rassenonderzoek bij vezelvlas. J. C. FRIEDERICH 96
Chemische onkruidbestrijding in vezel- en olievlas. J. C. FRIEDERICH 98
De resultaten van de proeven met olievlas in het tweede jaar van proefneming. J. C. FRIEDERICH 100

De teelt van spinaziezaad. A. F. SCHOOREL 102
De teelt van sluitkoolzaad. A. F. SCHOOREL 104
Koudebehoefte en reactie op daglengte bij de zaadteelt. A. F. SCHOOREL 105

De bewaarbaarheid of houdbaarheid van pootaardappelen. W. H. DE JONG 108

De invloed van licht van verschillende golflengte op de spruitgroei en op het groenworden van aardappels. Mej. N. KRIJTHE 113

Het rot in aardappelen, optredend tijdens de bewaring (II). J. C. MOOI 117

Onkruidbestrijding in granen. H. J. EGGINK 119

Enige resultaten van het kwaliteitsonderzoek in beknopte vorm. Mej. A. VEENBAAS, Mej. K. SCHEVGROND en Mej. K. J. POLL 122

De betekenis van enkele middelen ter verbetering van de „kook" van erwten voor de practijk. Mej. A. VEENBAAS en Mej. K. J. POLL 124

De invloed van de wijze van bewaring op de smaak van consumptieaardappelen. Mej. A. VEENBAAS 126

De invloed der stikstofbemesting op de consumptiekwaliteit van zeer vroege aardappelen. Mej. A. VEENBAAS 128

III. AFDELING SCHEIKUNDIG LABORATORIUM

Het onderzoek van monsters. W. B. DEIJS 128
Speciale chemische onderzoekingen. W. B. DEIJS 129
Ademhaling van afgesneden gras. W. B. DEIJS en Mej. C. L. HARBERTS 130
Het nitraatgehalte van gewasmonsters. W. B. DEIJS en Mej. S. M. BOSMAN . 134

IV. AFDELING PLANTKUNDIG LABORATORIUM

Het tot bloei en zaadvorming brengen van topinambourrassen. H. L. VAN DE SANDE BAKHUYZEN en H. G. WITTENROOD 137
Bevriezingsproef 1948–1949 ter bepaling van de koude-resistentie van tarwe- en roggerassen. H. G. WITTENROOD 143

PUBLICATIES IN 1949 144

WOORD VOORAF

Het afgelopen jaar is in het bijzonder gekenmerkt door een zeer levendig internationaal contact. Verschillende onderzoekers werden in de gelegenheid gesteld in het buitenland met collega's van gedachten te wisselen en hun onderzoekingen in ogenschouw te nemen. Eveneens brachten onderzoekers uit vele landen een bezoek aan ons instituut. Het Internationaal Graslandcongres vormde bij dit alles wel het hoogtepunt.

Het werkplan van 1949 is verdeeld over een aantal grotere en kleinere projecten, waardoor het overzicht over de lopende onderzoekingen gemakkelijker wordt gemaakt. De titels dezer projecten zijn in dit jaarverslag opgenomen.

Er is een begin gemaakt met werkzaamheden voor de bestudering van opbrengstniveau's van grasland en van verschillende akkerbouwgewassen; wij hopen hierdoor een beter inzicht te verkrijgen in de betekenis van de factoren, die de hoogte van de opbrengst bepalen, ook van die, waarbij onderzoek op proefvelden onmogelijk of te kostbaar is. Het ligt in de bedoeling, dat M. M. DE LINT, cand. l.i., in de toekomst geheel voor dit werk beschikbaar zal komen en dat Ir TH. A. DE BOER en J. G. P. DIRVEN, cand. l.i., hieraan een deel van hun tijd zullen geven.

Bij de Afdeling Weide- en Voederbouw werd Dr J. WILCKE benoemd voor het dierkundig onderzoek en Ir D. KAPPELLE voor de vraagstukken, die op ensilering betrekking hebben.

Van de Afdeling Akkerbouw gingen Ir J. W. SEINHORST en Dr J. C. MOOI over naar het pas opgerichte Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek en Ir H. LAMBERTS naar de Stichting voor Plantenveredeling; Dr MOOI is nu gedetacheerd bij de Commissie voor bewaring van aardappelen, waarbij ook B. G. OUDE ORHUIS, cand. l.i., te werk werd gesteld. Prof. Ir J. J. I. SPRENGER heeft naast de techniek van het drogen van granen tevens die van het drogen van andere zaden, benevens die van gras en andere voedergewassen in studie genomen; de bouw van een laboratorium voor droogtechniek wordt voorbereid.

De bezetting van het Scheikundig Laboratorium werd versterkt door de benoeming van Mej. Ir C. L. HARBERTS.

Bij de verslagen der afdelingen is niet getracht van alle projecten iets mede te delen. Er is een keuze gedaan en slechts die onderwerpen zijn behandeld, waaromtrent een conclusie kon worden geformuleerd, zij het dan ook in vele gevallen slechts een voorlopige.

Op deze wijze wordt gepoogd de resultaten van het onderzoek zo snel mogelijk ter beschikking van de Voorlichtingsdienst en andere belanghebbenden te stellen. Om dit doel te bereiken, wordt tevens gebruik gemaakt van gestencilde verslagen en mededelingen, waarvan er in het afgelopen jaar 43 uitgingen. Voor een overzicht van alle publicaties wordt verwezen naar de in dit verslag opgenomen lijst.

De wnd Directeur van het
Centraal Instituut voor
Landbouwkundig Onderzoek,
Ir J. WIND

Wageningen, April 1950

ORGANISATIESCHEMA

DECEMBER 1949

COMMISSIE VAN ADVIES

Dr Ir C. K. VAN DAALEN te Bilthoven, *Voorzitter*
Prof. Ir W. J. DEWEZ te Wageningen
Prof. Dr W. R. VAN WIJK te Wageningen
H. NOTEBOOM te Nieuw-Beerta
J. VAN DER KOOY te Maasland
J. BRUINSMA te Naaldwijk

PERSONEEL

Wnd Directeur	Ir J. WIND
Administratie	I. F. FLIPSE
Technische dienst	S. SEVENSTER
Interprovinciale veldproeven	T. F. HOPMA
Rekenkamer	C. LUGT
Bibliotheek	Drs P. VERKERK
I. AFD. WEIDE- EN VOEDERBOUW, hoofd	Ir M. L. 'T HART
A. Plantkundig onderzoek, met inbegrip van het Laboratorium voor Botanisch Graslandonderzoek	Dr D. M. DE VRIES
1. Sociologisch, physiologisch en morphologisch onderzoek	Dr D. M. DE VRIES en Drs W. D. MARGADANT
2. Graslandkartering, onkruidbestrijding en geïnundeerd grasland	Ir TH. A. DE BOER
B. Dierkundig onderzoek	Dr Ir J. DOEKSEN en Dr J. WILCKE
C. Aanleg van grasland en teelt van graszaad	Ir A. SONNEVELD
D. Waterhuishouding	Drs G. F. MAKKINK
E. Graslandverbetering:	
1. Indrogende veengronden	Ir D. VAN DER WOERDT
2. Komgronden	Ir L. ERINGA
F. Gebruik en opbrengstniveau van grasland	Ir M. L. 'T HART, Ir TH. A. DE BOER en J. G. P. DIRVEN
G. Conservering	Ir S. BOSCH en Ir D. KAPPELLE
H. Beweidingsproeven	Ir S. BOSCH
I. Voedergewassen	Ir J. C. BOSMAN en Ir W. A. P. BAKERMANS
II. AFD. AKKERBOUW, wnd hoofd	Dr W. H. VAN DOBBEN
A. Granen en opbrengstniveau van akkerbouwgewassen	Dr W. H. VAN DOBBEN en M. M. DE LINT
B. Peulvruchten en nieuwe gewassen	Ir W. R. BECKER, gedetacheerd bij de Peulvruchten-Studie-Combinatie
C. Aardappelen en topinambour	Ir A. J. REESTMAN
D. Vezelgewassen	Ir J. C. FRIEDERICH, gedetacheerd bij het Ned. Vlasinstituut
E. Fijne zaden	Dr Ir A. F. SCHOOREL
F. Bewaring van aardappelen	Dr Ir W. H. DE JONG en B. G. OUDE OPHUIS
1. Physiologisch onderzoek	Mej. Ir N. KRIJTHE, gedetacheerd bij de Landbouwhogeschool (Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek)

2. Rot in aardappelen . . . . . Dr J. C. Mooi, gedetacheerd door het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek

G. Techniek van het drogen van zaden en voedergewassen . . . . . Prof. Ir J. J. I. Sprenger

H. Bestrijding van onkruiden . . . . . Ir H. J. Eggink

I. Voedingsonderzoek . . . . . Mej. A. Veenbaas

III. AFD. SCHEIKUNDIG LABORATORIUM, hoofd Dr W. B. Deijs

Scheikundige . . . . . Mej. Ir C. L. Harberts

Onder deze afdeling ressorteert tevens de werkplaats H. Dirkse

IV. AFD. PLANTKUNDIG LABORATORIUM . . . Dr H. L. van de Sande Bakhuyzen en Drs H. G. Wittenrood

Deze afdeling geniet gastvrijheid in het Laboratorium voor Algemene Plantkunde der Landbouwhogeschool.

BEHANDELDE ONDERWERPEN

Projecten met bijbehorende nummers, die in 1949 *in het onderzoek betrokken waren.*

I. AFDELING WEIDE- EN VOEDERBOUW, hoofd Ir M. L. 't Hart

A. PLANTKUNDIG ONDERZOEK, Dr D. M. de Vries

In het laboratorium worden grasmonsters onderzocht van:

a. proefvelden van het Centraal Instituut, Rijkslandbouwconsulenten en andere onderzoekingsinstellingen,

b. praktijkmonsters van Rijkslandbouwconsulenten, Dienst van Grond- en Pachtzaken, Cultuurtechnische Dienst en andere instanties.

Hiernaast vindt practische oefening in de determinatie van weideplanten plaats door studenten van de Landbouwhogeschool, assistenten van Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst, Dienst van Grond- en Pachtzaken en Cultuurtechnische Dienst en anderen.

1. Sociologisch, physiologisch en morphologisch onderzoek, Dr D. M. de Vries en Drs W. D. Margadant

1: Onderzoek naar de botanische typen van het grasland in Nederland.
2: Onderzoek van kiemplanten der graslandonkruiden.
3: Oriënterend onderzoek naar de samenstelling van de grasmat der boomgaarden in het rivierkleigebied.
148: Snijtijd- en snijhoogteproef met grasklonen.
149: De invloed van licht op het opbrengstvermogen van grassen.
152: Oriënterend onderzoek van schimmelaantastingen der graslandplanten.

2. Graslandkartering, onkruidbestrijding en geïnundeerd grasland, Ir Th. A. de Boer

4: Bestudering van het verband tussen bodemprofiel en samenstelling der grasmat.
5: Proefkartering van grasland (CI 729).
6: Graslandkartering randgebied Noordoostpolder.
7: Graslandkartering Staphorster Veld.
8: Graslandkartering LEI-bedrijven in Noordholland.
9: Graslandkartering consulentschap Limburg.
10: Interprovinciale onkruidbestrijdingsproeven op grasland (serie 503).
11: Invloed van groeistoffen op de opbrengst van grassen (CI 417).
12: Inundatieproefvelden CI 406 t/m 412 en 418 t/m 419.

B. DIERKUNDIG ONDERZOEK, Dr Ir J. Doeksen en Dr J. Wilcke

15: Algemeen bodemfaunistisch onderzoek.
16: Vermeerderingspotentieel van aardwormen.
17: Veranderingen van de organische stof bij passage door aardwormen.
18: Studie omtrent symbiontische bacteriën in de nephridiën van aardwormen.
19: Veldwaarnemingen en proefnemingen betreffende de invloed van aardwormen op grasland en van uitwendige omstandigheden op de aardwormen.
20: De invloed van leverbotaantasting op productiviteit en groei van rundvee.
21: De verspreiding van slakjes, die de leverbot als tussengastheer kunnen dienen, en hun bestrijding.
22: Het behandelen van gehele boerderijen tegen de leverbotziekte van schaap en rund.
23: Bestrijdingsproeven tegen ritnaalden.
24: Bemonstering van te scheuren en gescheurde graslandpercelen en onderzoek op ritnaalden.
25: Verwerking van bladluizentellingen, door de NAK op aardappelvelden verricht.

C. AANLEG VAN GRASLAND EN TEELT VAN GRASZAAD, Ir A. Sonneveld

26: Interprovinciale rassenproeven met Engels raaigras en beemdlangbloem (serie 500).
27: Interprovinciale rassenproeven met Engels raaigras en timothee (serie 500).
28: Interprovinciale demonstratieproeven met mengsels voor blijvend weiland en kunstweiden (serie 501).

29: Interprovinciale demonstratieproeven met mengsels voor blijvend grasland (serie 501).
30: Interprovinciale proeven met kunstweidemengsels op grote velden (serie 502).
31: Interprovinciale proeven betreffende de graszaadwinning (serie 450 t/m 456).
32: Interprovinciale oriënterende proeven betreffende de graszaadwinning (serie 457).
33: Rassenproeven met Engels raaigras.
34: Reactie van verschillende typen van Engels raaigras en timothee op diverse gebruikswijzen.
35: Zaadwinning van het weidetype van Engels raaigras.
36: Zaadwinning van het weidetype van timothee.
38: Invloed van de pH bij de inzaai en op de opbrengst van jong grasland.
39: Invloed van de diepte van zaaien en grondbewerking op de opkomst en de ontwikkeling van grassen en klavers.
71: Kunstweideproeven op grote velden.
166: Gebruik van dekvrucht en tijdstip van inzaaien bij graslandaanleg.

D. WATERHUISHOUDING, Drs G. F. Makkink

41: Voorbereiding voor en de bouw van een lysimeterinstallatie.
42: Sproeien op tensiometerindicatie.
43: Invloed van sproeien op zodebeschadiging na maaien en mesten.
44: Directe bepaling van het waterverbruik van gras gedurende het jaar.

E. GRASLANDVERBETERING

1. Indrogende veengronden, Ir D. van der Woerdt

Voor het werk aan de indrogende veengronden is een commissie ingesteld onder leiding van Dr Ir C. K. van Daalen, waarvan Ir van der Woerdt secretaris is. Het onderzoekingswerk wordt uitgevoerd in Zuidholland en Utrecht in samenwerking met de Rijkslandbouwconsulenten in deze gebieden.

73: Verbetering van ingedroogde veengronden door middel van watertoevoer, al of niet gecombineerd met bemesting.
74: Nagaan van de invloed van kalk en organische mest op ingedroogde veengrond met behulp van potproeven.
75: Nagaan van de invloed van de slootwaterstand op de grondwaterstand op praktijkpercelen op ingedroogde veengrond.
76: De invloed van bodemtype en waterstand op het indrogen van veengronden.

2. Komgronden, Ir L. Eringa

Voor de verbetering van de komgronden is een commissie ingesteld onder leiding van Dr C. K. van Daalen, waarvan Ir Eringa secretaris is. Een aantal projecten is in overleg met deze commissie opgesteld. Enige reeds lopende onderzoekingen voor deze commissie zijn als project hieronder opgenomen.

45: Aanwending van stabiele humus op aangelegd en oud grasland.
46: Compost op aangelegd en bestaand grasland.
47: Grondbewerking en structuurverbetering bij aanleg van grasland.
156: Kalibemesting op komgrasland.
157: Fosfaatbemesting op komgrasland.

F. GEBRUIK EN OPBRENGST-NIVEAU VAN GRASLAND, Ir M. L. 't Hart, Ir Th. A. de Boer en J. G. P. Dirven

50: Opbrengstbepaling op uiteenlopende graslandpercelen (CI 203).
51: De invloed van zeer vroeg afmaaien van grasland op de jaaropbrengst en op de verdeling van de grasgroei over het seizoen.
52: Opbrengstbepaling van oud en nieuw grasland.
72: De invloed van zeer diepe ontwatering op de productie van zandgrasland.
147: Invloed van de wijze van maaien op de jaaropbrengst van grasland.
151: Onderzoek betreffende de productieniveau's in de Nederlandse landbouw (zie II.A).

G. CONSERVERING, Ir S. Bosch en Ir D. Kappelle

53: Inkuilen van gras met zetmeelrijke producten.
54: Carotineverliezen bij kunstmatig drogen van gras e.a. groenvoeders en tijdens de bewaring van het gedroogde product.

H. BEWEIDINGSPROEVEN, Ir S. Bosch

55: Nawerking van meerjarige N-bemesting op grasland.

56: Inscharen bij verschillende lengten van het gras.
57: Bepaling van bruto- en netto-opbrengst van grasland bij beweiding.
146: Verschillende methoden bij overgang van stal naar weide en omgekeerd.

I. VOEDERGEWASSEN, Ir J. C. Bosman en Ir W. A. P. Bakermans

58: Cultuurproef met bieten: 4 plantafstanden bij 3 stikstofhoeveelheden (interprovinciale serie 401).
60: Verslag van de resultaten van de interprovinciale proeven met bieten en knollen in 1947–1948; samenvatting van de resultaten van de proeven over 4 jaren met literatuurstudie.
61: Vergelijking van voederbieten, koolrapen, voederaardappelen en snijmais op lichte zandgrond.
62: Rijenafstandenproef met stoppelknollen.
63: Onderzoek naar de invloed van de diepte van zaaien en verschillende grondbewerking op opkomst en ontwikkeling van stoppelgewassen.
64: Onderzoek naar de factoren, die rendabele bietenverbouw op onze zandgronden beperken.
65: Zaaizaadhoeveelhedenproef met *Phacelia* met 3 N-trappen en 3 oogsttijden.
66: Zaaitijdenproef met *Phacelia* met 3 N-trappen.
67: Vergelijking van stoppelgewassen voor zandgrond (interprovinciale serie 422 en 422a).
69: Vergelijking van 3 typen Westerwolds raaigras als stoppelgewas (interprovinciale serie 423).

II. AFDELING AKKERBOUW, wnd hoofd Dr W. H. van Dobben

A. GRANEN EN OPBRENGSTNIVEAU VAN AKKERBOUWGEWASSEN, Dr W. H. van Dobben

Nauw contact wordt onderhouden met de Stichting voor Coördinatie van Cultuur en Onderzoek van Broodgraan (voorzitter Ir H. T. Tjallema) en met de afd. Graan-, Meel- en Broodonderzoek van het CIVO.

77: Oekologisch onderzoek aan granen.
78: Afrijping van granen.
79: Rijenafstand-stikstofbemestingsproeven met wintergranen.
80: Vergelijking van zomergraanrassen op stevigheid en vermogen tot uitstoelen.
81: Kwaliteitsonderzoek over de waarde van graan o.a. voor industriële verwerking.
177: Onderzoek over legering bij granen.
151: Onderzoek betreffende de productieniveau's in de Nederlandse landbouw (zie I.f).

B. PEULVRUCHTEN EN NIEUWE GEWASSEN, Ir W. R. Becker

Het onderzoek aan peulvruchten wordt verricht in samenwerking met de Peulvruchten-Studie-Combinatie, waarbij Ir Becker gedetacheerd is.

In 1949 is een commissie ingesteld voor de maisteelt, waarvan Ir Becker als secretaris fungeert. Deze commissie houdt zich niet alleen bezig met het onderzoek, maar ook met voorlichting en propaganda.

82: Standruimte-onderzoek bij erwten.
83: Onderzoek in verband met de voet- en vaatziekten bij erwten.
84: Onkruidbestrijdingsonderzoek bij erwten (zie II. h).
85: Onderzoek met verschillende oogsttijden bij erwten.
86: Doperwten-rassenonderzoek.
87: Doperwten-zaaitijdenonderzoek.
88: Doperwten-standruimteonderzoek.
89: Stambonen-standruimteonderzoek.
90: Onderzoek betreffende de invloed van groeistoffen op bloei en vruchtzetting bij stambonen.
92: Sojaveredeling en -rassenonderzoek.
93: Rassen- en cultuurproeven met zonnebloemen.
94: Morphinewinning uit het bolkaf van blauwmaanzaad.
206: Maisrassenonderzoek.
207: Standruimteonderzoek bij mais.
208: Chemische onkruidbestrijding bij mais (zie II. h).
209: Vergelijking van dederzaad en olievlas.

C. AARDAPPELEN EN TOPINAMBOUR, Ir A. J. Reestman

95: Rustbreking van pootaardappelen onmiddellijk of zo spoedig mogelijk na de oogst.
96: Onderzoek naar de eisen, die diverse aardappelrassen stellen aan verschillende cultuurmethoden.
98: Invloed van fungiciden, insecticiden en groeistoffen op opbrengst en kwaliteit van aardappelen.
101: Invloed van de bemesting op de kwaliteit van aardappelen bij hiervoor ongunstige grond.
103: Onderzoek naar cultuurmogelijkheden van topinambour in Nederland.

D. VEZELGEWASSEN, Ir J. C. Friederich

Niet in projecten samengevat zijn de werkzaamheden in het rootlaboratorium van het Vlasinstituut, bij welk instituut Ir Friederich is gedetacheerd. Hier worden proefveldmonsters op lintopbrengst en kwaliteit onderzocht. Nieuwe rootmethoden, o.a. geaëreerd roten, zullen in 1950 worden beproefd.

Voorts wordt medewerking verleend aan de proeven van de „Werkcommissie Vlasdrogen". Voor het drogen van lijnzaad is een kleine commissie ingesteld, waaraan wordt medegewerkt.

Met het Vezelinstituut TNO te Delft wordt geregeld overleg gepleegd.

104: Onderzoek naar de productiviteit van vezelvlasrassen en naar hun reactie op N-bemesting, zaaizaadhoeveelheid en zaaitijd.
105: Trektijdenproeven met vezelvlas.
106: Onkruidbestrijdingsproeven in vezel- en olievlas (zie II. h).
107: Roestresistentieproeven.
108: Het kweken van nieuwe olie- en vezelvlasrassen.
109: Rassen- en cultuurproeven met olievlas.
194: Oogsttijdenproef met olievlas.

E. FIJNE ZADEN, Dr Ir A. F. Schoorel

110: Zaadproductie en raskenmerken van de bekendste spinazierassen; invloed van cultuurmethoden op de zaadopbrengst.
111: Zaadproductie van sluitkoolrassen in verband met de zaaidatum en enkele andere cultuurmaatregelen.
112: Mogelijkheid van zaadwinning van stoppelknolrassen bij gebruik van gejarowiseerd zaad bij voorjaarszaai en op andere wijze.
113: Mogelijkheid om door jarowisatie van radijszaad het schieten en de afrijping te vervroegen en daardoor de kwaliteit van het zaad te verbeteren.
114: Oriënterende experimenten over fotoperiodiciteitsverschijnselen bij spinazie.
183: Invloed van kunstmatige koeling van pootbieten en van Fusarex op de zaadproductie van vier bietenrassen.
184: Moeilijkheden bij de zaadteelt van spinazie in de Betuwe; gebreksverschijnselen.
185: Invloed van de zaaidatum op groei en bloei van een aantal planten.

F. BEWARING VAN AARDAPPELEN, Dr Ir W. H. de Jong

Het werkplan van Dr de Jong wordt opgesteld en uitgevoerd in nauwe samenwerking met de Commissie voor de Bewaring van Aardappelen, waarvan hij secretaris is.

155: Invloed van de grond op de houdbaarheid van aardappelen.
195: Bewaring van gestorte aardappelen in een koelhuis.
196: Koeling van aardappelen met koude buitenlucht.
198: Invloed van de duur der koeling op pootaardappelen.
199: Kuilproeven met verschillende conserveermiddelen.
200: Invloed van bespuitingen van het gewas met groeistof op de houdbaarheid van het product.
201: Consumptiewaarde van aardappelen, die op verschillende wijze bewaard zijn, eventueel met verschillende conserveermiddelen (zie II. i).
203: Invloed van het wassen van aardappelen op houdbaarheid en kwaliteit.
204: Optreden van waterrot (bacteriënrot) en verspreiding in de partijen.
205: De invloed van langdurige transporten op de kwaliteit van aardappelen.

1. Physiologisch onderzoek, Mej. Ir N. Krijthe

Het werkplan van Mej. Ir Krijthe wordt opgesteld in overleg met Dr W. H. de Jong en Prof. Dr E. C. Wassink. Zij is gedetacheerd bij het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek der Landbouwhogeschool.

116: Onderzoek over de ontwikkeling van de aardappelplant na verschillende behandeling van het pootgoed.

2. ROT IN AARDAPPELEN, DR J. C. MOOI

Het werkplan van Dr Mooi, die werkzaam is bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, wordt opgesteld in overleg met Dr W. H. DE JONG.

119: Het bestuderen van de invloed van de behandelingen, die de aardappelen na het rooien ondergaan, op de ontwikkeling van het rot.
120: Onderzoek van het bestrijdingsmiddel Fusarex.
121: Het bestuderen van bestrijdingsmiddelen door middel van laboratoriumproeven.
179: Onderzoek naar de organismen, die het *Fusarium*- en duimrot veroorzaken bij aardappelen, en naar de omstandigheden, die het rot beïnvloeden.

G. TECHNIEK VAN HET DROGEN VAN ZADEN EN VOEDERGEWASSEN, PROF. IR J. J. I. SPRENGER

Van de TNO-werkgroep „Drogen en Bewaren" is Prof. SPRENGER lid en van de Commissie voor het Drogen van Groenvoedergewassen en Zaden secretaris.

122: Verbetering van de inrichting van graandrogers.
123: Schuurdroging van gras en andere landbouwproducten.
192: Verbetering van de inrichting van drogers voor gras en groenvoedergewassen.
193: Onderzoek betreffende het drogen en bewaren van zaailijnzaad.

H. BESTRIJDING VAN ONKRUIDEN, IR H. J. EGGINK

84: Onkruidbestrijdingsonderzoek bij erwten.
124: Onderzoek naar de uitwerking van „groeistoffen" bij de bestrijding van onkruiden in granen en op grasland.
125: Onderzoek naar de werking van „kleurstoffen" (DNC en nauwverwante stoffen) bij de bestrijding van onkruiden in granen en erwten.
127: Onderzoek naar de ontwikkeling der voornaamste onkruiden, hun zaadproductie, de kiemkracht der zaden en de voorwaarden voor hun kieming.
178: Vergelijking van chemische en mechanische onkruidbestrijding in granen op zandgrond bij verschillende rijenafstand.

I. VOEDINGSONDERZOEK, MEJ. A. VEENBAAS

128: Onderzoekingen betreffende de invloed van ras, grond, cultuurmaatregelen, bewaarmethoden, bereidingen, industriële verwerkingen e.d. op de consumptiewaarde van aardappelen, peulvruchten, gort en enkele andere landbouwgewassen.

III. AFDELING SCHEIKUNDIG LABORATORIUM, hoofd DR W. B. DEIJS

Speciaal worden colorimetrische methoden voor de bepaling van de chemische samenstelling van gewassen bestudeerd, mede in verband met het onderzoek op sporenelementen.

54: Carotineverliezen bij kunstmatig drogen van gras en andere groenvoeders en tijdens de bewaring van het gedroogde product (zie I. G).
142: Onderzoek naar sporenelementen in verband met klachten bij het rundvee.
153: Onderzoek naar de verliezen aan koolhydraten, die optreden door ademhaling tijdens het bewaren, het transport en het kunstmatig drogen van gras.
176: Het vóórkomen van nitraat in ruwvoedermiddelen.

IV. AFDELING PLANTKUNDIG LABORATORIUM, DR H. L. VAN DE SANDE BAKHUYZEN en DRS H. G. WITTENROOD

Onderzocht worden de invloed van verschillende factoren, zoals temperatuur en daglengte, op de bloei van landbouwgewassen en het mechanisme van de bloemaanleg.

143: Het tot bloei en zaadvorming brengen van topinambourrassen; invloed van verschillende behandelingswijzen op de zaadzetting; onderzoek naar de factoren van de knolvorming.
144: Een snelle laboratoriummethode wordt gezocht, waardoor de koude- en kortedagbehoefte van de verschillende tarwerassen kan worden bepaald.
145: Bepaling van de kouderesistentie van granen.

VERSLAGEN DER AFDELINGEN

In de volgende verslagen zijn alleen die onderzoekingen opgenomen, die een voorlopige conclusie toelaten. De behandelde onderwerpen (p. 8-12), die nog niet in dit stadium verkeren, zijn over het algemeen hier niet besproken.

I. AFDELING WEIDE- EN VOEDERBOUW

KORT OVERZICHT VAN HET BOTANISCH GRASMONSTERONDERZOEK IN DE LAATSTE 20 JAREN

A. A. KRUIJNE en D. M. DE VRIES

In talrijke publicaties is reeds de voorgeschiedenis van het plantkundige grasmonsteronderzoek uitvoerig geschetst. Daarin werd beschreven, hoe dit onderzoek voor de praktijk geschikt gemaakt werd en hoe het allengs een van de pijlers werd, waarop het huidige graslandonderzoek steunt.

In 1930 mocht men zeggen, dat de kennis van de vegetatieve graslandplanten zover gevorderd was, dat de practische toepassing der analyse-methode althans hierop niet zou stranden. Het woord „methode" in het enkelvoud duidt erop, dat er toen nog slechts één methode werd gebezigd, nl. de hooilandmethode, waarbij volgens ZIJLSTRA grepen gras uit het maairijpe gewas werden gesneden. Hierdoor was de mogelijkheid geschapen, om op verschillende objecten van een proefveld een goede indruk te verkrijgen van de kwaliteit van het gewas, zodat bij proefveldwerk aan de bepaling van de opbrengst een belangrijk gegeven werd toegevoegd.

Deze methode, waarbij een analyse van de lange en van de korte plantendelen aparte bewerkingen vereisten, was dus slechts van toepassing op graslanden, die gehooid werden en daarom slechts van waarde in de hooitijd.

Toen de bemonstering van beweide graslanden mogelijk werd, doordat DE VRIES het verzamelmonster uit boorsels ging samenstellen, stond niets de algemene toepassing van het botanisch graslandonderzoek meer in de weg. Nadat zowel van de hooiland- als van de weilandmethode de analyse-fout, met inbegrip van de bemonsteringsfout, was nagegaan en deze binnen redelijk te achten grenzen bleef, hadden we dus in beide methoden, samengevat onder de naam „gewichtsanalytische methode", een middel om te allen tijde van een willekeurig perceel de hoedanigheid van het gewas te beoordelen.

In deze beoordeling zelf werd in 1941 uniformiteit gebracht door de toekenning van waarderingscijfers aan de verschillende graslandplanten, waaruit tenslotte de hoedanigheidsgraad van het gewas kon worden berekend.

De Voorlichtingsdienst en andere landbouwinstanties maakten zich reeds spoedig na 1930 meester van de geschapen werkwijze, die toentertijd werd toegepast aan het Rijkslandbouwproefstation te Groningen, waar ook het voorafgaande min of meer oriënterend onderzoek plaats had gevonden. De uitbreiding, die de toepassing in de praktijk onderging, maakte het noodzakelijk de

proefveldmonsters onder te brengen bij het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek, dat het onderzoek tegen betaling verrichtte. Intussen werd het analysewerk voor eigen onderzoek aan het Proefstation voortgezet. Ook hier breidde het aantal bepalingen zich uit, zodat in 1938 voor het eerst de 600 werd overschreden.

Toen in 1939 het CILO te Wageningen werd opgericht, was het Laboratorium voor Botanisch Graslandonderzoek een der eerste instellingen, die er werden ondergebracht. Vanaf die tijd was het gehele onderzoek centraal geregeld en de samenwerking met allerlei landbouwinstanties werd soepeler en nauwer.

Dit alles komt tot uiting in een sterke stijging van het aantal ingezonden monsters en het verrichte aantal bepalingen, welk laatste aantal in 1942 bijna 3200 bedroeg.

Daarna nam het af, doordat in de oorlogsjaren de verzorging der proefvelden door reismoeilijkheden, inundatie e.d. steeds lastiger werd. Het bevrijdingsjaar 1945 kenmerkte zich door een diepe depressie, doordat toen bovendien de laboratoriumwerkzaamheden door evacuatie practisch waren stilgelegd. In het jaar daarop steeg het aantal bepalingen direct weer boven 2000 en in de beide laatste jaren ligt het niveau bij 2800, welk aantal wel als een normaal jaargemiddelde kan worden aangemerkt, passend bij de huidige personeelssterkte.

Naast de gewichtsanalytische methode ontwikkelden zich in de loop der jaren nog twee andere. Allereerst de *frequentie-methode*, waarbij van elk der ongeveer 100 grepen of boorsels per terrein de voorkomende soorten worden genoteerd. De frequentieprocenten lenen zich door grotere stabiliteit beter voor typering van graslanden dan gewichtspercentages. Verder de *schattings-methode*, waarbij de gewichtsprocenten werden geschat en die een veel snellere werkwijze toelaat. In 1942, toen een onverwacht grote stroom monsters binnenkwam, moesten we haar noodgedwongen in 't groot toepassen.

Deze schattingsmethode, waaraan in het *Verslag CILO 1948* een artikel is gewijd, bleek echter voor monsters van oud grasland niet geheel te zijn verantwoord en blijft tegenwoordig slechts gereserveerd voor eenvoudig samengestelde monsters van kunstweiden en aangelegd blijvend grasland. De geleidelijk plaats gehad hebbende uitbreiding, scholing en selectie van het personeel stelt ons momenteel in staat het analysewerk als primair te beschouwen.

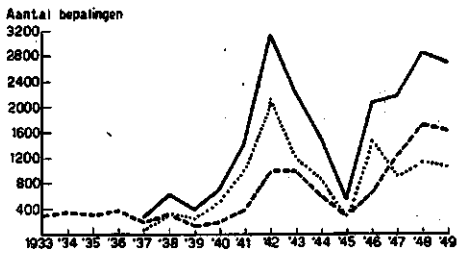


FIG. 1. BOTANISCH ONDERZOEK VAN GRASMONSTERS (AANTAL BEPALINGEN IN DE JAREN 1933–1949) —— totaal ----- analyses ..... schattingen

In figuur 1 zijn de aantallen bepalingen sinds 1933 weergegeven, verdeeld in analysen en schattingen.

STAND VAN HET TYPE-ONDERZOEK (PROJECT 1)

D. M. DE VRIES

Het zgn. type-onderzoek, dat ten doel heeft een overzicht te geven van de samenstelling der Nederlandse graslanden en inzicht te verschaffen in de werking van de belangrijke factoren, welke deze samenstelling bepalen, vond in 1949 verder voortgang. Ten gevolge van de droogte, welke vooral in het

Zuiden als spelbreker optrad, konden slechts van 150 van de 220 verkende percelen monsters worden genomen. Van de op het programma tot 1952 staande 1500 monsters zijn er nu in totaal 997 onderzocht.

De verwerking van de uit het type-onderzoek verkregen gegevens werd voortgezet. In vorige jaren zagen reeds het licht een overzicht van de Nederlandse graslandtypen en een mededeling betreffende de beïnvloeding van de hoedanigheidsgraad van grasland door standplaatsfactoren. Verder werd in enige samenvattende mededelingen reeds het een en ander gepubliceerd over het verband tussen de afzonderlijke graslandplanten, de associaties en de graslandtypen enerzijds en milieufactoren anderzijds. Bovendien werd in het *Landbouwk. T. 61*, 5/6, 1949, 347–357, een voorbeeld gegeven van een benadering van de pH van de grond vanuit de botanische samenstelling. Over de waardering en oecologie van de dominantie-gezelschappen (o.a. in het Verslag van het CITO over 1948 nog enkelvoudige gezelschappen of societates genoemd) volgt hier een klein artikel van voorlopige aard. Eveneens zal iets worden medegedeeld over de rijkdom van grasland aan plantensoorten en hoe deze samenhangt met de kwaliteit van het grasgewas en milieufactoren.

WAARDERING EN OECOLOGIE VAN DOMINANTIE-GEZELSCHAPPEN (PROJECT 1)

G. C. Ennik en D. M. de Vries

Bij ons toegepast onderzoek worden naast de eenheden van de plantensociologische school van Braun-Blanquet (associaties etc.) en onze eigen graslandtypen ook zgn. dominantie-gezelschappen onderscheiden. Een dergelijk gezelschap wordt gekenmerkt door de plantensoort, welke in een homogeen terrein, afgezien van mozaïekachtige, pleksgewijze verschillen in de samenstelling van de grasmat, de grootste massa inneemt. De dominant of leidende soort wordt bij ons onderzoek bepaald door het hoogste drooggewichtsaandeel in een verzamelmonster, bestaande uit talrijke plukjes gras of boorsels van de graszode, waardoor een goed gemiddeld beeld verkregen wordt van het bemonsterde terrein.

Met nadruk zij er op gewezen, dat de gewichtsverhouding der soorten en zelfs de dominantie kunnen verschillen al naar het jaargetijde en onder invloed van ongewone weersgesteldheden. Het is dus mogelijk, dat op eenzelfde terrein enkele dominantie-gezelschappen elkander tijdelijk afwisselen. Herhaaldelijk zijn door ons reeds de schommelingen onder invloed van seizoen- en weersgesteldheid besproken, zodat hier zal worden volstaan met naast de waardering der dominantie-gezelschappen ook hun samenhang met bodemeigenschappen en gebruikswijze overzichtelijk te behandelen.

Tabel 1 geeft een overzicht van het verband tussen dominantie-gezelschap en hoedanigheidsgraad (Hg): *A* voor het totaal aantal gevallen, waarin elk der genoemde soorten leidend is; *B* slechts voor die gevallen, waarin het gewichtsaandeel der leidende soort minstens 25 % is, d.w.z. het dominantie-gezelschap „zuiver" genoemd wordt; *C* uitsluitend voor die gevallen, waarin er sprake is van totale dominantie (gewichtspercentage meer dan 50), waarbij een dominantie-gezelschap als „zeer zuiver" geldt. Dit houdt dus in, dat onder B ook alle gevallen van C zijn begrepen en onder A alle gevallen van B en dus ook van C.

Hoe hoger het gewichtspercentage van de leidende soort is, des te dichter ligt in het algemeen de hoedanigheidsgraad bij het waarderingscijfer van deze

soort, en hoe lager het gewichtsaandeel van de dominant is, des te meer verschuift in de regel de Hg in de richting van de algemeen gemiddelde Hg (5,8) over alle gevallen (843) en gezelschappen (53), hetgeen ook uit de tabel blijkt. De dominantie-gezelschappen zijn zo gerangschikt, dat de gemiddelde hoedanigheidsgraden in de kolom „Totaal" een afdalende reeks vormen. Dat deze volgorde niet overeenkomt met de volgorde, waarin de waarderingscijfers der leidende soorten afnemen, wordt veroorzaakt, doordat bepaalde dominanten, zoals *Deschampsia caespitosa* P.B. vooral met betere soorten, en andere, b.v. *Festuca pratensis* HUDS., meestal met minder gewaardeerde soorten samengaan.

TABEL 1: LAAGSTE, GEMIDDELDE EN HOOGSTE HOEDANIGHEIDSGRADEN VAN DE VOORNAAMSTE DOMINANTIE-GEZELSCHAPPEN

Direct achter de namen de waarderingscijfers van de soorten
Tussen de haakjes in de kolommen A, B en C telkens het aantal gevallen, waaruit het gemiddelde is berekend

Dominantie-gezelschap	A: Totaal				B: = of > 25%				C: > 50%			
Lolium perenne (10)	5,2	**7,4**	9,5	(242)	5,9	**7,5**	9,5	(210)	6,9	**8,4**	9,5	(35)
Poa trivialis (8)	3,6	**6,4**	8,4	(48)	4,8	**6,6**	8,4	(29)				
Cynosurus cristatus (7)	4,3	**6,3**	7,6	(15)	4,7	**6,5**	7,6	(12)				
Dactylis glomerata (6)	4,6	**6,2**	7,5	(13)	6,0	**6,4**	7,5	(9)				
Poa pratensis (9)	4,8	**6,1**	7,5	(18)	4,8	**6,6**	7,5	(5)	–	**7,5**	–	(1)
Trifolium repens (8)	4,1	**6,0**	7,3	(26)	5,5	**6,4**	7,3	(12)				
Alopecurus pratensis (7)	4,2	**6,0**	7,1	(28)	5,4	**6,2**	7,0	(21)	6,6	**6,8**	7,0	(3)
Festuca pratensis (9)	4,1	**5,9**	7,4	(12)	6,5	**6,8**	7,1	(2)				
Agrostis stolonifera (5)	3,8	**5,8**	7,7	(154)	3,8	**5,9**	7,7	(113)	4,2	**5,6**	6,4	(24)
Holcus lanatus (5)	1,8	**5,1**	6,8	(41)	3,6	**5,1**	6,8	(24)				
Agrostis tenuis (4)	3,3	**5,0**	6,6	(38)	3,3	**5,0**	6,6	(27)	5,0	**5,2**	5,3	(2)
Festuca rubra (4)	2,1	**4,6**	6,2	(41)	2,1	**4,5**	6,2	(23)	3,6	**4,3**	4,7	(7)
Deschampsia caespitosa (0)	1,6	**3,8**	6,3	(10)	1,6	**3,8**	6,3	(10)	1,6	**2,3**	3,0	(2)
Agrostis canina (2)	1,5	**2,9**	4,8	(11)	2,1	**2,9**	4,0	(8)	2,1	**2,5**	3,0	(3)
Molinia coerulea (2)	1,6	**1,9**	2,4	(17)	1,7	**1,9**	2,4	(15)	1,8	**1,9**	2,1	(7)

Tabel 2 geeft aan, bij welke klasse, toestand enz. van de voornaamste milieufactoren de verschillende dominantie-gezelschappen in verhouding het meeste

TABEL 2: HOOGSTE MATE VAN VOORKOMEN DER VOORNAAMSTE DOMINANTIE-GEZELSCHAPPEN BIJ VERSCHILLENDE MILIEU-FACTOREN

	Gebruikswijze	Vocht. graad	Kleihum. kl.	Grondsoort	Zuurgraad	Fosfaattoest.	Kalitoest.	Gecomb. P-K-toest.
Lolium perenne	ew	nv	Ib=II-IV	zl-k	zz-bn	g-m	g	b
Poa trivialis	ww-hw	nv-v	Ib-II	z	bn	g-v	g-v	b
Cynosurus cristatus	ew	nv	Ia	zl	mz=bn	ov	m	m
Poa pratensis	(ww)	(d)	(Ia)	(z)	(bn)	(g)	(g=v)	(b)
Dactylis glomerata	eh=ww	nv	Ib=II	k	bn	g	g	b
Trifolium repens	ww	v	II	vg=k=z	zz=bn	v=g	m=v	b
Alopecurus pratensis	hw	v-n	II	v=k	a	g-v	ov-v	m=b
Festuca pratensis	eh-ww	v	II	z-v=k	a-zz=mz	ov-s	s=ov	o=m
Agrostis stolonifera	hw-ww-ew	n-v-nv	III-II	vg	a-mz	m=ov	m-v	m-b
Holcus lanatus	hw	v-n	IV	v-z	sz-mz	ov	s	o-m
Agrostis tenuis	ww=ew	d-nv	Ia-Ib	z-zl	mz	s	v-m	o-m
Festuca rubra	ww	d	Ia-Ib	z-k	sz-a	s	ov	o
Deschampsia caespitosa	hw	v-n	III	v	sz	ov=g	s=v	m=b
Agrostis canina	eh	v=n	III	vg-v	sz	s-ov	ov	o
Molinia coerulea	eh	n	IV	v	sz	s	s	o

De indeling der klassen met bijbehorende afkortingen is de volgende:

Gebruikswijze:	echt hooiland (eh), hooiweide (hw), wisselweide (ww) en echte weide (ew)
Vochtigheidsgraad:	droog (d), normaal vochthoudend (nv), vochtig (v) en nat (n)
Klei-humusklassen:	deze geven een maatstaf voor het vochtbindend vermogen (percentage org. stof + ½ van het percentage afslibbaar): 0–10 % (Ia), 11–20 % (Ib), 21–40 % (II), 41–60 % (III), 61–80 % (IV) en 81–100 % (V)
Grondsoort:	zand (z), zavel (zl), klei (k), venig (vg) en veen (v)
Zuurgraad:	sterk zuur (sz) pH 4,1–5,0, matig zuur (mz) pH 5,1–5,5, zwak zuur (zz) pH 5,6–6,0; bijna neutraal (bn) 6,1–7,0, alcalisch (a) > 7,0
P-toestand:	slecht (s) P-citr. 0–20, onvoldoende (ov) P-citr. 21–32, matig (m) P-citr. 33–50, voldoende (v) P-citr. 51–80 en goed (g) P-citr. > 80

K-toestand	slecht (s)	onvoldoende (ov)	matig (m)	voldoende (v)	goed (g)
K-getal	0–13	14–19	20–27	28–37	> 37
K% × 1000, bij 40% humus	<29	29–35	36–45	46–60	> 60
Idem bij 10% humus	<11	11–17	18–27	28–41	> 42

Gecomb. P-K-toest.: onbevredigend (0), omvattende de combinaties: s-s, s-ov, ov-s, s-m, m-s, ov-ov; bevredigend (b), omvattende de combinaties: g-g, g-v, v-g, v-v; en matig (m), omvattende alle andere combinaties

voorkomen, waarbij de top ligt bij de eerstgenoemde klasse, toestand enz. B.v. heeft het gezelschap *Lolium perenne*, wat de fosfaattoestand betreft, zijn optimum in de klasse goed, daarnaast komt het ook veel voor, hoewel minder, in de klasse matig. Een =-teken wil zeggen, dat het gezelschap in beide klassen evenveel wordt aangetroffen. De tussen haakjes geplaatste gegevens berusten op een gering aantal gevallen en zijn daardoor niet zo betrouwbaar.

Uit tabel 2 blijkt b.v., dat het gezelschap *Poa trivialis* in het algemeen bij een betere fosfaat-toestand voorkomt dan het gezelschap *Lolium perenne*, terwijl dit bij de kali-toestand juist omgekeerd is. Laatstgenoemd gezelschap is ook in sterke mate gebonden aan een normale vochtigheidstoestand van de bodem en is vooral in echt weiland op zijn plaats.

Overigens spreekt de tabel voor zichzelf en verscheidene nuttige aanwijzingen kunnen er uit worden afgelezen betreffende de vervanging van bepaalde weinig gewaardeerde dominantie-gezelschappen door betere.

SOORTENRIJKDOM VAN GRASLANDEN (PROJECT 1)

M. Sanders en D. M. de Vries

De soortenrijkdom werd nagegaan aan de hand van 850 grasmonsters van het type-onderzoek en het verband hiervan met allerlei milieu-factoren en de hoedanigheidsgraad (Hg) van het grasland werd bepaald.

Ter verkrijging van een algemene indruk omtrent het aantal plantensoorten in grasland zij allereerst medegedeeld, dat in de perceelmonsters maximaal 64 en minimaal 13 soorten werden gevonden, terwijl het gemiddeld aantal soorten 32 bedraagt.

Het aantal soorten blijkt in het algemeen omgekeerd evenredig te zijn met de hoedanigheidsgraad, d.w.z. hoe hoger de hoedanigheidsgraad is, des te minder is gemiddeld het aantal soorten:

Hg-klasse	slecht	onvold.	matig	voldoende	goed	uitstekend
Aantal percelen	60	184	191	203	149	53
Gem. aantal soorten	35	38	33	30	27	24

Een soortgelijk verband werd ook gevonden met de bemesting; bij de PK-toestanden onbevredigend en bevredigend is het gemiddeld aantal soorten onderscheidenlijk 38 en 27. Evenzo daalt het aantal soorten bij steeds meer beweiding. Een betrekkelijk geringe invloed op de soortenrijkdom hebben grondsoort en vochtigheidsgraad. De zuurgraad daarentegen is weer van meer betekenis in dit opzicht; op zeer sterk zure grond komen gemiddeld slechts 20 soorten voor tegenover 36 op alcalische.

Teneinde de invloed van de factoren onderling te kunnen vergelijken is een eenvoudige factorenanalyse toegepast. Hierbij is alleen gebruik gemaakt van percelen met pH's van 5,1 t/m 7, bij welke zuurgraden goed grasland mogelijk is.

Uit tabel 3 blijkt, dat de invloed van de bemestingstoestand het grootst is; daarop volgt die der gebruikswijze. De cursief gedrukte getallen hebben betrekking op een te gering aantal percelen om volledig in de beoordeling te kunnen worden opgenomen; ze zijn echter toch vermeld om de algemene tendenz aan te geven.

TABEL 3: SOORTENRIJKDOM VAN GRASLANDEN MET PH'S VAN 5,1–7 IN VERBAND MET GEBRUIKSWIJZE, PK-TOESTAND EN VOCHTIGHEIDSGRAAD

Gebruikswijze	PK-toestand	Vochtigheidsgraad			
		nat	vochtig	normaal vochthoudend	droog
Echt hooiland	onbevredigend	44	43	*46*	–
	matig	38	*42*	34	*47*
	bevredigend	–	–	*35*	–
Hooiweide	onbevredigend	*47*	40	38	*41*
	matig	35	33	32	*26*
	bevredigend	36	32	28	–
Wisselweide	onbevredigend	–	43	41	*39*
	matig	*35*	35	32	31
	bevredigend	*29*	28	27	*27*
Echte weide	onbevredigend	*46*	*35*	35	39
	matig	*41*	32	32	32
	bevredigend	–	26	25	27

ONDERZOEK DER KIEMPLANTEN VAN GRASLANDONKRUIDEN (PROJECT 2)

A. A. KRUIJNE

De Nederlandse literatuur is opvallend arm aan beschrijvingen en tekeningen van kiemplanten, waarschijnlijk een gevolg van het feit, dat de planten in een dergelijk jong stadium nog geen directe practische betekenis hebben.

Voor meer wetenschappelijk gericht onderzoek kan het echter van groot nut zijn diverse planten reeds in het eerste stadium van hun ontwikkeling te kunnen herkennen. We denken daarbij aan plantensociologische opnamen, onkruidbestrijding en aan een benadering van de bodemfactoren op grond van het meer of minder veelvuldig voorkomen van onkruiden. Al deze doelstellingen vereisen een zo volledig mogelijke inventarisatie van de plantensoorten en hierbij kan kennis der kiemplanten van nut zijn, als de oudere planten zijn afgestorven.

Maar ook zonder direct gericht doel kan men het als een leemte voelen, dat

de kennis der kiemplanten nog zo minimaal is, terwijl die van de planten van bouw- en grasland in een later stadium al aardig volledig wordt.

In 1949 werd een begin gemaakt, om, althans betreffende de grasland-planten, in dit gemis te voorzien. Van 30 soorten was in 1948 zaad verzameld en dit werd in Mei 1949 in steriele grond ter kieming gelegd. De jonge plantjes werden in hun groei gevolgd en allerlei stadia van hun ontwikkeling in tekeningen vastgelegd tot het moment, waarop ze aan hun specifieke vegetatieve kenmerken te herkennen waren.

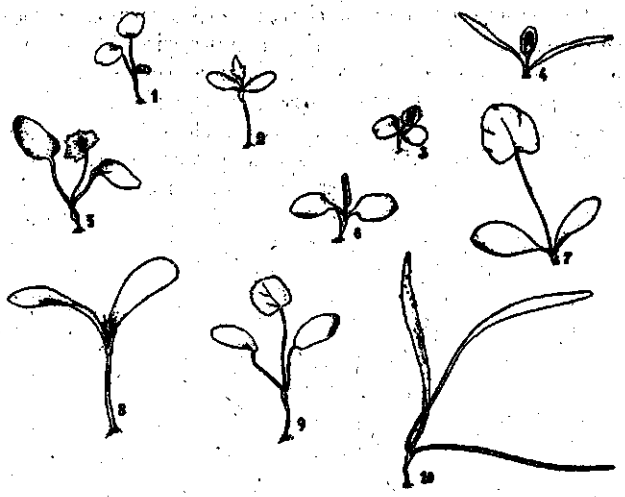


FIG. 2. 1. *Cardamine pratensis* L.; 2. *Achillea Millefolium* L.; 3. *Bellis perennis* L.; 4. *Taraxacum officinale* WEB.; 5. *Ranunculus acer* L.; 6. *Rumex Acetosa* L.; 7. *Trifolium repens* L.; 8. *Cirsium arvense* SCOP.; 9. *Trifolium pratense* L.; 10. *Plantago lanceolata* L.

Speciaal belangrijk werd geacht het stadium, waarin het derde blaadje zich ging ontwikkelen, omdat mocht worden aangenomen, dat dan de beide cotylen (de proef werd met tweezaadlobbigen begonnen) volgroeid waren.

De indruk, die deze eerste proefneming gaf, is, dat het zeer moeilijk zal zijn alle kruiden reeds aan hun kiembladen te herkennen. Voor vele planten is daarvoor vrij zeker het derde blad nodig; andere kunnen voorlopig pas na ontwikkeling van ongeveer 6 bladeren worden herkend – zo blijkt bij *Ranunculus repens* L. het drietallige blad eerst zeer laat te ontstaan.

In fig. 2 vindt men op natuurlijke grootte afbeeldingen van de kiemplanten van een tiental bekende graslandplanten in het stadium, waarin het derde blad zich ontwikkelt.

DE BOTANISCHE KARTERINGEN VAN HET NEDERLANDSE GRASLAND (PROJECT 5-9)

TH. A. DE BOER

Het botanisch karteren van graslandgebieden geschiedt met verschillende oogmerken. Er is hierop reeds in *Verslag CILO 1948* (p. 16) in het kort gewezen. Toch willen wij één en ander, voor beter begrip van hetgeen er volgt, nogmaals naar voren brengen.

Eén van de belangrijkste doelstellingen is het weergeven op een kaart van de kwaliteit en het type grasland. Bij detailkarteringen gebeurt dit perceelsgewijze. Bij overzichtskarteringen worden (aan de hand van de frequentie der verschillende kwaliteiten en typen grasland) grotere, min of meer uniforme eenheden uitgebeeld.

De kaarten nu zijn de basis, waarop men voortbouwt. Men kan, aan de hand van de oecologische kennis der typen en dominerende soorten, de bemestingsbehoefte globaal aangeven en in vele gevallen ook iets omtrent de waterhuis-

houding zeggen (natuurlijk zal een uiteindelijke beoordeling van de te bereiken mogelijkheden veelal zonder geologische kaart niet mogelijk zijn).

Tevens zullen de botanische karteringen onze oecologische kennis nog vermeerderen. Hiervoor is het vastleggen van de verschillende groeifactoren echter noodzakelijk. Een verslag van een eenvoudig onderzoek, waarin deze doelstelling naar voren komt, zult U hieronder aantreffen.

Niet minder belangrijk is de mogelijkheid, dat verschillende assistenten van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst, die aan de karteringen medewerken, geschoold worden in het beoordelen van grasland. Zij kunnen nu ook zelf de veranderingen nagaan, die een graslandgebied door betere bemesting en intensiever gebruik ondergaat. Tevens is deze kennis bij het geven van adviezen noodzakelijk.

De snelheid, waarmede de botanische karakterisering (8 à 10 minuten per perceel) plaats vindt, maakt het mogelijk met geringe kosten een graslandgebied te beschrijven.

Hieronder is vermeld, waar vóór 1 Januari 1950 karteringen plaatsgevonden hebben. Deze zijn meest in samenwerking met andere diensten tot stand gekomen. Over het algemeen verrichtte slechts één assistent van ons instituut veldwerkzaamheden. In hoofdzaak bestonden deze uit contrôlewerk en het inwerken der karteerders. De schattingen der botanische grootheden gebeuren, op een enkele uitzondering na, steeds door twee personen. Hierdoor wordt zoveel mogelijk het subjectieve element uitgeschakeld.

Alle karteringen werden volgens onze methodiek uitgevoerd, zodat ze vergelijkbaar zijn. Tussen haakjes zijn de diensten vermeld, die de kartering verrichtten.

De stand der botanische karteringen op 1 januari 1950

Oriënterende kartering in de omgeving van Bennekom (CILO). *Zie hiervoor het hierna volgende verslag.*

Kampereiland. Hier zijn 15 bedrijven (± 500 ha) perceelsgewijze gekarteerd (CILO). Een verslag hiervan werd uitgebracht aan de gemeente Kampen. In aansluiting hieraan vond in 1949 een proefplekkenonderzoek plaats, om een nader inzicht in de oecologie te verkrijgen (CTD+CILO).

Staphorst. Een gedeelte van het ruilverkavelingsgebied, ingesloten door Dedemsvaart, weg naar Rouveen, Stadsweg en Richterensgracht (± 900 ha) is perceelsgewijze gekarteerd (RLVD Zwolle + CILO). De kaarten hiervan zijn gereed. Van het overige gedeelte van het ruilverkavelingsgebied is een overzichtskartering uitgevoerd. Deze wordt momenteel uitgewerkt. Een verslag over het gehele gebied is in voorbereiding.

Randgebied van de Noordoostpolder. Hier werden de polders Rondebroek, Buitenpolder achter Kuinre, Noordeinde van Blankenham, Grote Veenpolder van Weststellingwerf en Fries Buitendijksveld perceelsgewijze gekarteerd – tezamen ongeveer 1350 ha (Comm. Indr. Gronden, RaNOP+ CILO). Kaarten en verslag hiervan zijn gereed.

Omgeving Coevorden. Proefplekkenonderzoek (CTD+CILO). Uitwerking gedeeltelijk gereed.

Overmeerse Polder (*bij Purmerend*). Hier is 360 ha perceelsgewijze gekarteerd (RLVD Purmerend). Zie voor een verslag hierover: *Landbouwverslag van Noordholland 1949.*

Alblasserwaard. Hier werden de polders Bleskensgraaf en Streefkerk perceelsgewijze gekarteerd (CILO). Tevens is in dit gebied een overzichtskartering uitgevoerd. De kaarten zijn gereed; het rapport is in voorbereiding.

Verder werd een groot aantal *bedrijfskarteringen* uitgevoerd. We noemen deze even in het kort:
27 kostprijsbedrijven in Friesland (CILO),
± 50 kostprijsbedrijven in Noordholland (RLVD Schagen en Purmerend),
± 100 voorbeeldbedrijven over geheel Nederland verspreid (Inspectie Weide- en Voederbouw).

Uit het hierna volgende artikeltje kunt U een indruk verkrijgen omtrent de uitvoering en resultaten van een botanische graslandkartering. Hier zijn echter geen gebruikswaardekaart, bemestingsbehoeftekaart enz. aan toegevoegd.

EEN ORIËNTERENDE BOTANISCHE KARTERING VAN GRASLAND IN DE OMGEVING VAN BENNEKOM (PROJECT 5)

TH. A. DE BOER

Het doel van deze botanische kartering was het nagaan van de nauwkeurigheid, waarmede een aantal botanische grootheden perceelsgewijze in het veld vastgelegd kon worden, en om aan de hand van de in kaart gebrachte gegevens het kwaliteitsverloop van het grasland in het gekarteerde gebied te kunnen volgen. Om ingelicht te worden omtrent het verband tussen een aantal in het veld waarneembare groeifactoren en de botanische samenstelling, werden een groot aantal profielboringen verricht en op een dertigtal punten om de twee à drie weken bepalingen van het phreatisch niveau van het grondwater gedaan. Hieronder zullen we enkele resultaten van dit onderzoek mededelen.

LIGGING VAN HET ONDERZOCHTE TERREIN

Het onderzoek werd in het najaar van 1945 uitgevoerd op een strook graslanden, die vanaf het dorp Bennekom naar het Zuidwesten loopt. Op de hierbij gevoegde kaarten (I en II) is aan de uiterste rechterzijde de Dorpsstraat van Bennekom nog aangegeven. Naar het Zuidwesten loopt de strook tot aan de Grift toe. De lengte van de strook is ± 4,5 km, terwijl de gemiddelde breedte ± 500 m bedraagt. Het karteringsgebied is opzettelijk op de boven omschreven wijze afgebakend, om de gehele zuidwesthelling van de Veluwe te kunnen bestuderen.

Doordat van alle punten, waar profielboringen werden verricht, en van de waterstandsgaten de hoogte boven N.A.P. was gemeten, waren we in staat het hoogteverloop van de gehele strook (transsect) vrij nauwkeurig in tekening te brengen (fig. 3). Het horizontale verloop van deze doorsnede is op kaart I met de lijn A-B-C aangegeven. Aan de hand van de nummers der waterstandsgaten, die op of in de nabijheid van de lijn liggen, waarlangs het lengte-profiel is bepaald en de namen van de wegen, die aangegeven staan bij de punten, waar deze het lengteprofiel kruisen, kan men zich oriënteren. De verkleiningen van horizontale en verticale schaal staan bij de tekening aangegeven.

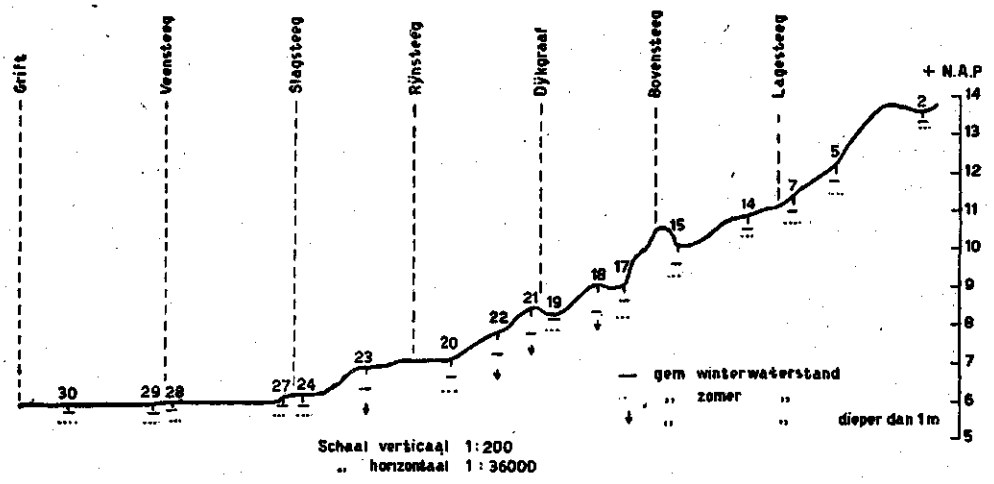


FIG. 3. LENGTEDOORSNEDE VAN HET KARTERINGSGEBIED. DE NUMMERS GEVEN DE WATERSTANDSGATEN AAN

Algemene beschrijving van het transsect

We zien uit fig. 3, dat het gebied hier en daar neiging vertoont terrassen te vormen, o.a. bij de waterstandsgaten no 17 en 19. Deze terrassen worden afgesloten door iets hogere ruggen, die we in het veld snel herkennen, doordat ze meestal in gebruik zijn als bouwland. Men neemt de laatste jaren in geologische kringen meer en meer aan, dat deze landschapsvorm samenhangt met de aeolische vorming van dit zandgebied. Verderop zal blijken, dat het grasland, dat hier en daar ook nog op deze ruggen ligt, van slechtere kwaliteit en van een speciaal type is.

In dit ruggengebied, dat een vrij groot algemeen verval vertoont en zich in ons transsect tot de Dijkgraaf uitstrekt, vonden we verschillende uit zand bestaande profieltypen met hier en daar in de kommen der terrassen veen- en leemlaagjes. Overal troffen we ijzerafzettingen in het zand aan, waarvan diepte en concentratie varieerden in samenhang met het phreatisch niveau van het grondwater. In percelen, waar we de grondwaterstand opnamen, bleek over het algemeen een ijzerophoping (gleyzône) iets beneden de gemiddelde winterwaterstand te liggen. Bij profielen met hoge grondwaterstand troffen we blauwgrijze reductiekleuren in de ondergrond aan.

De lagere gedeelten der terrassen hebben vooral in het najaar en de winter wateroverlast. We zien dit ook enigermate weerspiegeld in de gemiddelde „winter-waterstand" van 20 Augustus 1945 tot 3 Mei 1946, die langs het lengteprofiel samen met de gemiddelde „zomer-waterstand" (3 Mei tot 20 Augustus 1946) is uitgezet.

Van de Dijkgraaf af tot halverwege Rijnsteeg en Slagsteeg vinden we een gebied met een geringere helling en een regelmatig oppervlak. Hier is naar het Westen toe zwaarder wordende zavel tot klei (gebroken grond) in een laag, waarvan de dikte varieert van 30 tot 50 cm, afgezet op het zand. Het verloop van de grondwaterspiegel is in dit gebied regelmatiger en de winter-waterstand is gemiddeld lager.

Het laatste gedeelte tot aan de Grift verloopt practisch horizontaal. Hier vinden we een kleilaag van 20–40 cm op veen. In dit gedeelte rijst verder naar het Oosten toe het zand van uit de ondergrond omhoog. De veenlaag wordt hier dunner en verdwijnt tenslotte geheel, zodat we ons dan weer op het profiel van klei op zand bevinden. De klei is hier beter geaëreerd dan meer naar het Westen, waar ze grijzer wordt. De gemiddelde winterwaterstand was hier het hoogst. Door de betere ontwatering van de laatste jaren zal dit beeld wel veranderd zijn.

We hebben nu dus in het kort gezien, hoe het hoogteverloop, het bodemprofiel en de waterstand in de gekarteerde strook is. We zullen later ingaan op het verband van deze factoren met de botanische samenstelling van de grasmat.

Botanisch onderzoek

Door middel van schattingen van de botanische samenstelling in het veld werd de hoedanigheidsgraad der verschillende percelen vastgesteld. Wij nemen aan, dat de term hoedanigheidsgraad bekend is bij de lezers. Een aantal veldschattingen werden gecontroleerd aan de hand van monsters, die in het Laboratorium voor Botanisch Graslandonderzoek geanalyseerd werden. In fig. 4 vindt U het resultaat van deze contrôle. Langs de absis vinden we de geschatte hoedanigheidsgraad (SHg) en langs de ordinaat de door een botanische gewichtsanalyse bepaalde hoedanigheidsgraad (AHg) uitgezet. De schattingscijfers zijn steeds het gemiddelde van twee gelijktijdige schattingen, die twee

personen onahankelijk van elkaar hebben verricht. De door schatting verkregen hoedanigheidsgraden zijn in hoedanigheidsklassen ingedeeld, welke laatste op kaart I zijn aangegeven. Voor de indeling der hoedanigheidsgraadsklassen verwijzen we naar de legenda.

In het gebied tussen de Dorpsstraat en de Lage Steeg vinden we over het algemeen matig grasland met enkele percelen van voldoende en enkele van onvoldoende kwaliteit. De percelen van de klasse 6,1–7 hebben over het algemeen een hoger percentage Lp en Pt [1]), wat op een betere bemestingstoestand en beter gebruik wijst. Deze percelen zagen er ook in het algemeen verzorgder uit. Dat de percelen 18 en 19 in de klasse 6,1–7 vallen, hebben deze aan hun hoger percentage Pp te danken. Dit wijst er echter tevens op, dat de productiviteit van droogte te lijden kan hebben. De gemiddelde „zomerwaterstand", die wij in waterstandsgat no 11 vonden, is reeds 60 cm beneden het maaiveld, waarbij we moeten bedenken, dat we hier met een zandprofiel te maken hebben.

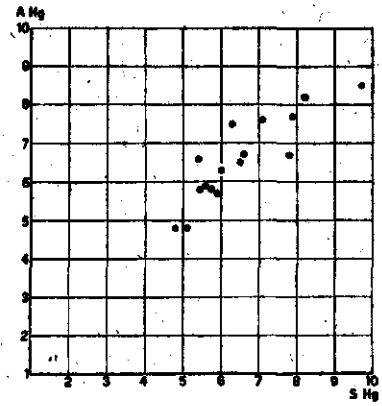


FIG. 4. VERBAND TUSSEN DE GESCHATTE HOEDANIGHEIDSGRAAD EN DE UIT EEN GEWICHTSANALFISE BEREKENDE HOEDANIGHEIDSGRAAD

In het gebied van de Lage Steeg tot de Dijkgraaf treffen we geen enkel perceel van de klasse 6,1–7 aan.

Perceel 43 valt zelfs in de klasse 3,1–4, wat veroorzaakt wordt door een hoog percentage onkruid en Hl. Het is een perceel, dat altijd gemaaid wordt, en bovendien is het ook niet geschikt voor grasland vanwege zijn diepe grondwaterstand. De percelen 45, 46 en 51 hebben te hoge gewichtspercentages van de slechte grassen Fr en At, wat gedeeltelijk op een te geringe watervoorziening wijst (waterstandsgat 25 heeft een gemiddelde zomerwaterstand van 100 cm beneden het maaiveld). Ook de bemestingstoestand zal hier niet geheel in orde zijn.

Het gebied tussen Dijkgraaf en de lijn halverwege tussen Rijnsteeg en Slagsteeg is matig, met slechts één voldoende perceel.

Het laatste gedeelte tot aan de Grift vertoont een aantal slechte tot zeer slechte percelen. Dit zijn de zgn. blauwgraslanden (onbemeste hooilanden), die nu na de ruilverkaveling vrijwel geheel verdwenen zijn. De percelen 78 en 80 vallen hier door hun goede kwaliteit op evenals de percelen 69 en 74, die matig van kwaliteit zijn. Het betreft hier ingezaaide percelen, met een hoog percentage Pt. Voor Lp waren ze minder gunstig door de hoge winterwaterstanden.

Uit het hierboven behandelde zien we in enkele grote trekken de kwaliteitsverdeling van het grasland in de gekarteerde strook. We kunnen er in het bestek van dit artikel niet dieper op ingaan.

Door het bestuderen van de verspreidingsdichtheid (frequentie-percentage) van een soort binnen de percelen hebben we getracht een beter inzicht in de potentiële waarde der percelen te verkrijgen.

De grassoorten, die een voldoende frequentiepercentage bereikten in een

[1]) Zie voor de gebruikte afkortingen der plantennamen het alphabetisch gerangschikte lijstje aan het einde van dit artikel.

perceel om volgens het onderzoek van D. M. DE VRIES als typevormend te gelden (vgl. D. M. DE VRIES, *Versl. Landbouwk. Onderz. 55*, 1948), zijn op kaart II aangegeven

In de legenda vinden wij de arcering of symbolen, waarmede de verschillende typevormende (voldoende frequente) grassoorten zijn aangegeven. Tevens staat er tussen haakjes achter vermeld het frequentiepercentage, waarin ze minstens moeten voorkomen om typevormend te zijn.

De aanduidingen op de kaart zijn volgens bepaalde regels gekozen en wel zodanig, dat de arceringen de landbouwkundig en ecologisch „betere" soorten aangeven. De zwarte figuurtjes geven „slechte" en de overige figuurtjes de „matige" soorten aan. Wanneer de lezer dit principe vasthoudt, kan hij betrekkelijk eenvoudig nagaan, hoe de verspreiding van verschillende grassoorten met een hoge frequentie per perceel in het gebied is. Kaart II lijkt dus ingewikkelder dan zij in wezen is.

Opvallend is het grote verspreidingsgebied van Lp. Ten Westen van de Slagsteeg is Lp echter practisch verdwenen. Daar komt het alleen nog voldoende frequent voor op ingezaaide percelen, die bemest zijn. In de overige percelen is het of weer verdwenen (reeds langer geleden ingezaaide percelen) of hebben we te maken met onbemeste of slecht bemeste hooilanden. Hier is Lp geheel afwezig en komen M, Ac en Hl voldoende frequent voor. Een voldoende frequentie van Lp op percelen oud grasland wijst op een vrij bevredigende bemestingstoestand, in het bijzonder wat kali betreft. Deze soort is meestal niet de enige, die voldoende frequent aanwezig is. Gebeurt dit in combinatie met Pt, dan is het tevens een aanduiding van een goede vochtvoorziening en een goede fosfaattoestand van het perceel. Helaas treden echter naast deze twee ook Hl alléén of Hl met As en/of Fr voldoende frequent op. Dit wijst op een slordige behandeling en soms, wanneer ook het gewichtspercentage van deze soorten belangrijk is, op een iets te lage pH en minder gunstige bemestingstoestand.

Naast de hierboven genoemde combinatie van typevormers vinden we op enkele percelen het Fr-At-type, dat een te geringe vochtvoorziening verraadt (perceel no 1, 6, 26, 30, 44).

In de percelen 12, 14, 21 en 53 vinden we een hoge frequentie van Cyperaceae, d.w.z. Carex- en Juncussoorten, die op vochtige plaatsen groeien. Dit zijn de plaatsen der terrassen, waar de ontwatering slecht is.

We kunnen uit het voorgaande opmaken, dat de potentiële toestand der percelen in de meeste gevallen beter is dan de actuele, die door de hoedanigheidsklassen-kaart wordt weergegeven. Onzes inziens is een slechte behandeling hiervan de oorzaak. We kwamen vaak Hl in de bossen tegen, die hier niet gemaaid worden. Een intensievere beweiding zou, mits gecombineerd met een goede stikstofvoorziening, waarschijnlijk de As en Hl terugdringen.

Bij het maken van een verslag ener botanische kartering *voor de practijk* zal men dus zijn conclusies uit de hoedanigheidsklassen- en de typenkaart moeten trekken. Het is dan mogelijk hiernaar het grasland in waarderingsklassen in te delen en in kaart te brengen.

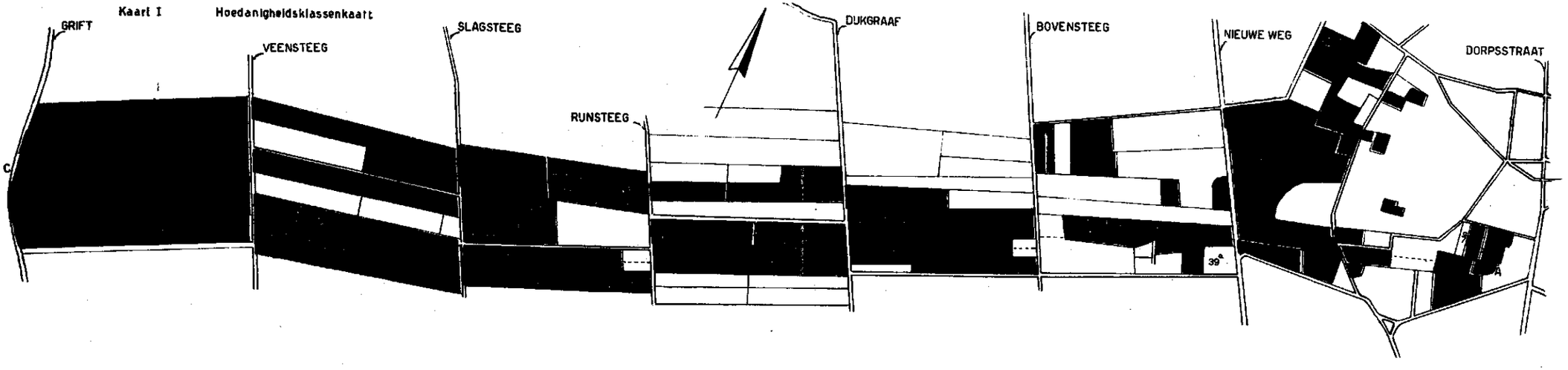
VERBAND TUSSEN HET FREQUENTIEPERCENTAGE (F %) VAN EEN AANTAL PLANTENSOORTEN EN DE GEMIDDELDE ZOMERWATERSTAND

Hiervoor hebben we de percelen genomen, waarvan voldoende waterstandsgegevens aanwezig waren om een gemiddelde te berekenen. Verder verwijzen we naar de hieronder volgende tabel.

Legenda

0-3 zeer slecht
3,1-4 slecht
4,1-5 onvoldoende
5,1-6 matig
6,1-7 voldoende
7,1-8 goed

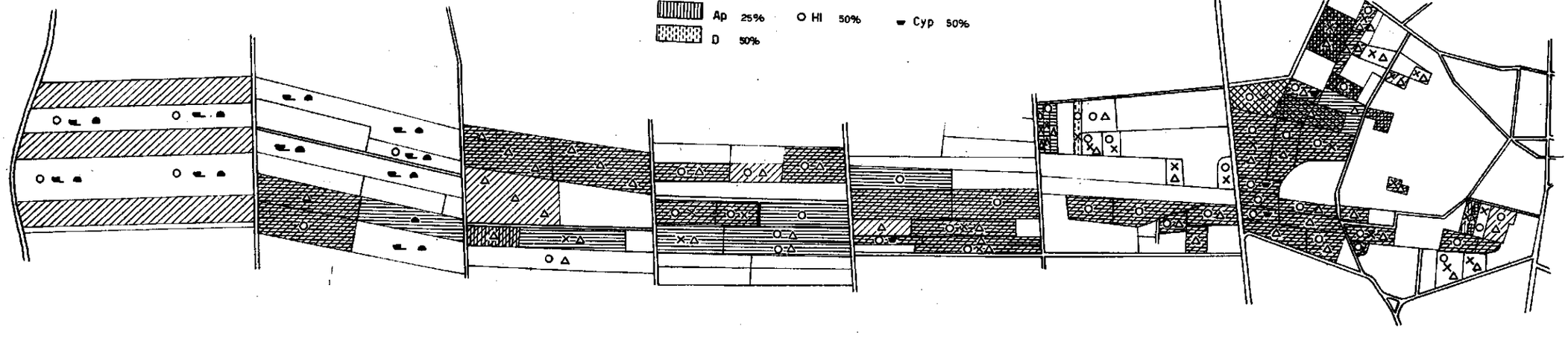
Kaart I Hoedanigheidsklassenkaart



Legenda der typevormers

Lp 50%
Pt 75%
Pp 75%
Ap 25%
D 50%
A 50%
Fr 50%
Hl 50%
M 50%
Ac 50%
Cyp 50%

Kaart II Typenkaart



Gem. zomerwaterst. in cm beneden m.v.	Gemiddeld F % van							Aantal perc.
	Lp	Pt	Pp	Ag	Hl	Fr	Card	
40– 50 cm	44	92	12	6	39	15	3	6
51– 60 cm	63	80	33	0	52	33	4	6
61– 80 cm	80	75	20	1	64	33	1	6
81–100 cm	25	31	35	0	59	68	0	6

Lp, Pt, Ag en Card enerzijds en Pp, Fr en Hl anderzijds reageren dus tegengesteld op de waterstand. De grote verandering zien we optreden, wanneer we overgaan van de klasse 61–80 cm naar 81–100 cm. We komen dan op de percelen, waar het Fr-At-type optreedt. Verder wordt het verband tussen gemiddeld F % en waterstand vertroebeld door allerlei storende invloeden, b.v. bij de percelen grasland, waar een kleilaag op het zand rust. Hier kan bij een betrekkelijk lage waterstand toch nog een gemiddeld F % van 50–60 van het vochtminnende gras Pt aanwezig zijn.

In de tabel hieronder vinden we het verband tussen enkele profieltypen en het gemiddeld F % van verschillende plantensoorten (zie voor beschrijving der bodemprofielen het lijstje aan het einde van dit artikeltje).

Bodem-profiel	Aantal perc.	Gemiddeld F % van								
		Lp	Pt	Pp	Ag	Hl	Fr	A	Bell	Card
I	8	33	56	18	–	29	61	84	–	–
II	20	80	83	13	3	63	18	19	5	2
III	2	21	27	26	–	62	69	59	–	–
IV	4	62	45	7	–	52	37	44	–	–
V	3	66	87	19	1	31	7	68	12	1

Bij het samenstellen van deze tabel hebben we alleen die percelen gekozen, die in hun geheel op een zelfde bodemprofiel lagen. Bovendien hebben we de geheel afwijkende blauwgraslanden buiten beschouwing gelaten. In deze tabel zien we bodemprofiel I er direct uitspringen met zijn hoge frequentiepercentages van Fr en A en vrij lage F % van Lp en Pt. Dit zijn percelen, die door hun lage grondwaterstand ongeschikt zijn voor blijvend grasland. Hetzelfde is het geval met bodemprofiel III. De bodemprofielen II en V zijn het gunstigst voor grasland. Bij deze laatste treffen we gemiddelde zomerwaterstanden aan van 40–70 cm beneden het maaiveld. Bij de profieltypen I en III hebben we met gemiddelde zomerwaterstanden van 90–100 cm te maken.

Samenvatting

In dit artikel is in grote lijnen aangegeven, wat men omtrent een graslandgebied na een aantal veldwaarnemingen kan zeggen. Bij het trekken der conclusies steunen we op de gegevens, die door nauwkeurig onderzoek in het Laboratorium voor Botanisch Graslandonderzoek omtrent het verband tussen de botanische samenstelling en de mineralenrijkdom van de grond verkregen zijn.

Verder is in enkele tabelletjes het verband tussen het gemiddelde F % van een aantal grassoorten met de gemiddelde zomerwaterstanden en de bodemprofielen geïllustreerd.

BESCHRIJVING DER GENOEMDE PROFIELTYPEN

De tussen haakjes vermelde benamingen komen voor in de legenda bij de bodemkaart van Wageningen e.o. van de *Stichting voor Bodemkartering* en benaderen het betrokken profieltype het meeste.

I. Tot ± 25 cm diepte bruingrijze humeuze fijnkorrelige zandgrond van vrij losse structuur; daaronder is tot 120 cm een bruin tot geel gevlekt profiel; gem. zomerwaterstand 80–100 cm (vochthoudende dekzandgronden).

II. Een verzameling van enkele typen, die echter het voorkomen van ijzerafzetting, soms tot in de bovenste laag gemeen hebben. Soms vinden we veen- of leemlaagjes, al of niet met gereduceerd loopzand in de ondergrond (vochtige, natte en natte lemige dekzandgronden).

III. Grijsbruin tot geelbruin zand op een pikkerig grauw laagje, met hier en daar koffiekleurige zandlaagjes. Waarschijnlijk overblijfselen van heide-profiel.

IV. Tot 30–50 cm „afslibbaar" bevattende zandgrond, met daaronder bruingeel tot geelwit zand met enkele grindlaagjes (gebroken zandgrond).

V. Tot ± 40 cm lichte klei tot klei, grijsbruin tot grijs van kleur. Hieronder bruingeel zand, dat in de ondergrond reductieverschijnselen vertoont (zware gebroken zandgrond).

Lijst van afkortingen der Latijnse namen van de behandelde grassoorten en onkruidsoorten

	Grassoorten	Waarderingscijfer
Ac	Agrostis canina L.; Kruipend struisgras	2
As	Agrostis stolonifera L.; Fioria	5
At	Agrostis tenuis Sibth; Gewoon struisgras	4
A	Wegens determinatiemoeilijkheden zijn As en At vaak samengevat als Agrostis aangegeven.	
Ag	Alopecurus geniculatus L.; Geknikte vossenstaart	3
D	Dactylis glomerata L.; Kropaar	6
Fr	Festuca rubra L.; Roodzwenkgras	4
Hl	Holcus lanatus L.; Witbol	5
Lp	Lolium perenne L.; Engels raaigras	10
M	Molinia coerulea Moench; Pijpestrootje	2
Pp	Poa pratensis L.; Veldbeemdgras	9
Pt	Poa trivialis L.; Ruwbeemdgras	8
	Onkruiden	
Bell	Bellis perennis L.; Madeliefje	1
Card	Cardamine pratensis L.; Pinksterbloem	3
Cyp	Cyperaceae; Cypergrassen (alleen de meest vochtminnende)	1

DE BIOLOGIE VAN *HYPOGASTRURA VIATICA* (TULLB.) (PROJECT 5)

J. WILCKE

De Collembola of Springstaarten vormen een orde van primitieve insecten, die gekenmerkt zijn door het ontbreken van vleugels, door 4- tot 6-ledige sprieten en door een 6-ledig achterlijf, waarvan het eerste segment een hechtapparaat, de zgn. ventrale buis, en het vierde een springvork draagt; bij enkele soorten is deze springvork echter gereduceerd. Het zijn kleine dieren van doorgaans 1 of enkele mm lengte (de kleinste soort meet 0,2, de grootste 10 mm), die men overal kan aantreffen, waar een vochtige atmosfeer heerst. Het aantal soorten is niet groot (in ons land zijn er op het ogenblik ruim 60 bekend), doch de soorten zijn over het algemeen zeer rijk aan individuen.

Vele leven in de bovenste lagen van de grond en hebben door hun individuenrijkdom naast de mijten en de aaltjes een belangrijk aandeel in de samenstelling van de bodemfauna. Men kent deze bodemfauna een belangrijke rol toe in de omzetting van organische stof in de grond en stelt zich voor, dat strooisel, compost e.d. eerst door schimmels worden aangetast, daarna door bodemdieren mechanisch worden verkleind en in het darmkanaal verder omgezet, waardoor ten slotte de bodembacteriën de mogelijkheid krijgen het proces der humusvorming te voltooien. Aan de andere kant heeft echter het onderzoek van de darminhoud van een aantal willekeurig gekozen springstaart-

soorten tot de opvatting geleid, dat de Springstaarten zich voeden met stuifmeel, met wieren, met schimmels, met verse of beschimmelde plantendelen of met aarde. Over het algemeen is echter van hun levenswijze weinig bekend, terwijl de kennis daarvan toch van groot belang is voor een beter begrip van hun betekenis voor stofomzettingen in de bodem. Het ligt daarom in de bedoeling van de afdeling Dierkundig Onderzoek van het CILO de biologie van de Collembola, in het bijzonder van de bewoners van het grasland daaronder, nader te onderzoeken.

Begonnen werd met *Hypogastrura viatica* (TULLB.), een soort, die over de gehele wereld verspreid is (cosmopoliet) en in allerhande milieu's voorkomt (ubiquist), doch blijkbaar een voorkeur heeft voor de nabijheid van menselijke woningen, waar ze in en op vochtige grond onder allerlei voorwerpen (planken, dorre bladeren enz.) in grote gezelschappen bijeen, kan worden aangetroffen.

In Nederland is het dier bekend van verscheidene plaatsen: Westpunt van Vlieland, Midsland op Terschelling, Urk, Veluwe, Zuidholland, Heilo, westelijk Noordbrabant (Elst en Princenhage). Het is echter nog niet gevonden in Groningen, Friesland, Drente, Overijssel, Achterhoek van Gelderland, Betuwe, Limburg, oostelijk Noordbrabant en Zeeland.

Met haar plomp lichaam, korte voelsprieten, korte poten en korte springvork is deze soort een typische vertegenwoordiger van die afdeling der Springstaarten (*Arthropleona poduromorpha*), waartoe ook de bekende zwarte Waterspringstaart (*Podura aquatica* L.) van het oppervlak van stilstaand water behoort. Het zijn vrij trage dieren van donker blauwgrijze kleur; er bestaat echter ook een rode variëteit.

In glasdozen met een doorsnede van 5 cm en een hoogte van 2,5 cm, met goed sluitend deksel, laten ze zich zonder moeite kweken; ze kunnen bij deze hoogte niet uit de doosjes springen en zijn daardoor ook zonder deksel gemakkelijk onder het binoculair te bekijken. De dieren werden gehouden bij een kamertemperatuur van 16–19° C en in een thermostaat bij 24–25° C. Als voedsel voldoen groene wieren, voornamelijk eencellige, uitstekend. Hiertoe werd slootwater door een BÜCHNER-trechter gezogen en de aldus verkregen, met wieren bedekte schijfjes filtreerpapier op de bodem der glasdozen gelegd. Het gebruik van filtreerpapier heeft bovendien het voordeel, dat de kweekruimte gemakkelijk vochtig kan worden gehouden — iets wat absoluut noodzakelijk is, daar *Hypogastrura viatica*, meer nog dan andere Springstaarten, uiterst slecht uitdroging kan verdragen. Op die wijze is het mogelijk deze soort in een onbepaald aantal generaties achtereen te kweken.

Evenals in de natuur vertonen de dieren ook in de glasdozen een grote mate van gezelligheid: bijna steeds zitten ze in één of enkele groepjes dicht opeen; ze vervellen graag op een zelfde plek en ook de eieren worden daar door de verschillende wijfjes bij voorkeur op en over elkaar afgezet.

Elk wijfje legt per keer een groepje van gemiddeld ± 20 (5–50) zwak aan elkaar gekitte eieren. Deze zijn bolrond met een middenlijn van gemiddeld 0,18 mm en direct na het leggen matglanzend wit. Zeer spoedig echter worden ze donkerder, eerst geelachtig, daarna meer bruin. Tevens, waarschijnlijk reeds van de aanvang der embryonale ontwikkeling af, beginnen ze te zwellen. Blijkbaar laat de eischaal gemakkelijk water door, wat ook al blijkt uit het feit, dat eieren in onvoldoend vochtige omgeving zeer snel indrogen.

Na een aantal dagen, afhankelijk van de temperatuur (bij 16–19° C na 3 à 4, bij 24–25° C na 2 à 3 dagen), lang voor de embryonale ontwikkeling is voltooid, barst de bruin geworden eischaal overdwars en min of meer onregel-

matig in tweeën. De zwelling, tot nog toe klaarblijkelijk geremd door de eischaal, zet zich nu in versterkte mate voort, het sterkst in de lengterichting van het embryo, waardoor de eieren een ovale vorm aannemen met de helften der gebarsten eischaal als bruine kapjes aan de polen. De mate van zwelling is afhankelijk van de vochtigheidstoestand van het milieu; in optimale gevallen kunnen de eieren 0,27 mm lang en 0,22 mm dik worden, d.w.z. $1\frac{1}{2}$ × hun oorspronkelijke lengte en bijna $1\frac{1}{4}$ × hun oorspronkelijke dikte bereiken. Dat eieren water uit de omgeving opnemen en daarbij gedurende hun ontwikkeling in omvang toenemen, komt bij zeer veel insecten voor, maar dat hiermee een barsten van de eischaal gepaard gaat, wordt, voor zover mij bekend, slechts bij de Springstaarten aangetroffen. Het embryo blijft daarbij omhuld door een doorschijnend vlies, waarschijnlijk een embryonaal hulsel, te vergelijken met de serosa der hogere insecten.

Bij voortschrijdende embryonale ontwikkeling worden, bij 16–19° C ± 8 dagen, bij 24–25° C ± 6 dagen na het leggen, de ogen als 8 zwarte vlekjes aan weerszijde van de kop zichtbaar. De gehele embryonale ontwikkeling duurt bij 16–19° C 12–13 dagen, bij 24–25° C 8–9 dagen.

De pas uitgekomen larfjes zijn ruim ½ mm lang en geheel wit, met uitzondering van de 8 zwarte eenlenzige oogjes aan beide zijden van de kop. In de eerste dagen nemen ze geleidelijk hun blauwgrijze kleur aan, maar veelal is deze ten tijde van de eerste vervelling nog niet op volle sterkte. Bij 16–19° vond die eerste vervelling soms reeds 3 dagen na het uitkomen plaats; doorgaans vervelden de jonge larven echter voor de eerste maal 4–6 dagen na de geboorte. Ook de intervallen tussen de volgende vervellingen bedroegen als regel 4–6 dagen; toch kwamen af en toe grotere intervallen tot van 10 dagen voor, zonder dat daarvoor een oorzaak was aan te geven. De dieren waren 24–32 dagen na de geboorte volwassen en in staat eieren te produceren. De vervellingen gingen ook daarna, zoals dat bij Springstaarten steeds het geval is, regelmatig door; slechts werden de intervallen iets groter (5–7 dagen).

Het voedsel van *Hypogastrura viatica* bestaat ook in de natuur waarschijnlijk in hoofdzaak uit wieren. Op de vindplaatsen zijn deze tenminste meest in groten getale aanwezig en uit laboratoriumproeven (zie fig. 5), waarbij de dieren de keuze werd gelaten tussen groene wieren en schimmels, te weten Inktzwam (*Coprinus atramentarius*), Weidekringzwam (*Marasmius oreades*) en een Straalschimmel (*Actinomyces albidus*), bleek een uitgesproken voorkeur voor de wieren. Zo bevonden zich van de 43 exemplaren, die in de centrale ruimte werden gebracht, na 4 dagen 30 in de afdeling met wieren, 2 in de afdeling met Inktzwam, 2 in de afdeling met Weidekringzwam en 0 in de afdeling met Straalschimmel, terwijl 9 in de centrale ruimte waren achtergebleven. Bij een herhaling van de proef met 40 exemplaren waren na 2 dagen deze getallen resp. 36, 0, 0, 0 en 4.

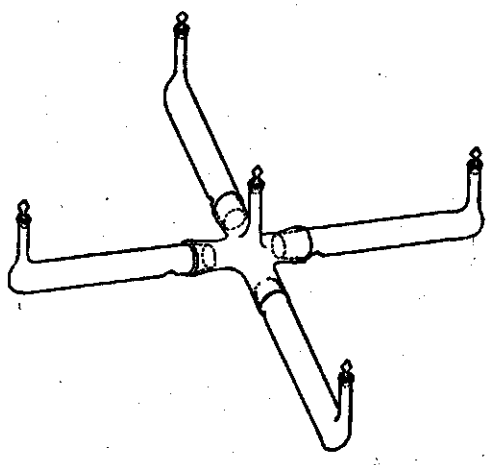


Fig. 5. Keuzeapparaat. De keuzekamers worden met slijpstukken op de centrale ruimte aangesloten en kunnen afzonderlijk gesteriliseerd worden

In de afdelingen met wier en Inktzwam hadden de dieren ook duidelijk merkbaar van het substraat gegeten, waren er verveld en hadden er zelfs eieren afgezet. Deze voedselkeuze-proeven zullen worden voortgezet en uitgebreid.

HET GEDRAG VAN WEIDETYPEN EN HANDELSZAAD VAN ENGELS RAAIGRAS (PROJECT 29)

A. SONNEVELD

In het voorjaar van 1947 werden in interprovinciaal verband 83 demonstratieve proefvelden aangelegd. Op deze proefvelden wordt een mengsel voor blijvend grasland, dat geheel uit handelszaad is samengesteld, vergeleken met een tweede, waarin aan Engels raaigras zijn opgenomen gelijke hoeveelheden van een viertal weidetypen, die in 1947 in de handel waren. De soortensamenstelling van de mengsels was als volgt:

Engels raaigras	15 kg
Beemdlangbloem	6 „
Timothee	4 „
Ruwbeemdgras	3 „
Veldbeemdgras	3 „
Witte klaver	5 „
Totaal	36 kg per ha

De vier opgenomen weidetypen van Engels raaigras waren: Sceemter weidetype, weidetype C.B., weidetype M.S.G. en weidetype N.H.M.

Verzocht werd deze proefvelden zoveel mogelijk eind Augustus of in September te bemonsteren voor botanisch onderzoek om vergelijkbare analyseresultaten te verkrijgen. Bewerking van deze resultaten heeft de figuren 6 en 7 opgeleverd. In figuur 6 zijn de gewichtspercentages Engels raaigras op de weidetype- en handelszaadveldjes tegen elkaar uitgezet voor de jaren 1947 t/m 1949. Wanneer de gewichtspercentages Engels raaigras van beide objecten steeds even hoog waren, zouden alle punten op de 45°-lijn komen te liggen. Zoals verwacht kon worden, is dit niet het geval. Wanneer men de rechte lijn berekent, die het best met de verkregen punten overeenkomt (aannemende, dat het verband rechtlijnig is), dan krijgt men de onderbroken lijnen. De onderbroken lijnen zijn berekend met behulp van de methode der rechtlijnige vereffening (in de veronderstelling, dat beide waarnemingsreeksen even onzeker zijn). Het aantal proeven, waarvan in 1947 op het juiste tijdstip monsters werden genomen, was gering.

De berekende lijn in dat jaar ligt boven de 45°-lijn en wijkt daarvan steeds meer af, naarmate de percentages Engels raaigras lager zijn. Dit wil dus zeggen, dat daar, waar de omstandigheden voor het Engels raaigras minder gunstig waren, het handelszaad hiervan bij de kieming en eerste ontwikkeling minder hinder ondervond dan de weidetypen. Dit verschijnsel is meer opgemerkt. De Engelse onderzoeker CHIPPINDALE, die zich te Aberystwyth intensief heeft bezig gehouden met de problemen van de graslandinzaai, zegt hierover in één van zijn laatste publicaties [1] het volgende:

Such data as has been obtained with British grown pedigree seeds suggests that they are, in many cases, more readely affected by adverse factors such as low or uniform temperature, or dry soil, than commercial seeds.

[1] *J. Brit. Grassland Soc.* 4 (1949), 57.

In 1948 werden op meer velden monsters voor botanisch onderzoek genomen. De voor dat jaar berekende lijn ligt geheel aan de andere kant van de

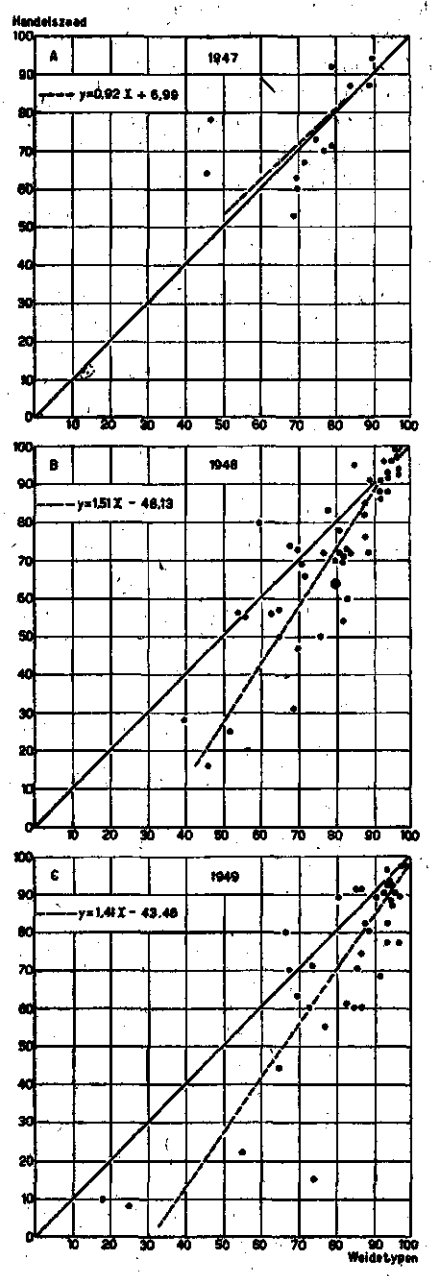


FIG. 6. PERCENTAGES ENGELS RAAIGRAS IN DE ZODE NA INZAAI ALS HANDELSZAAD EN ALS WEIDETYPEN; VOOR ELK JAAR AFZONDERLIJK ZIJN DE PERCENTAGES PER PROEFVELD TEGEN ELKAAR UITGEZET

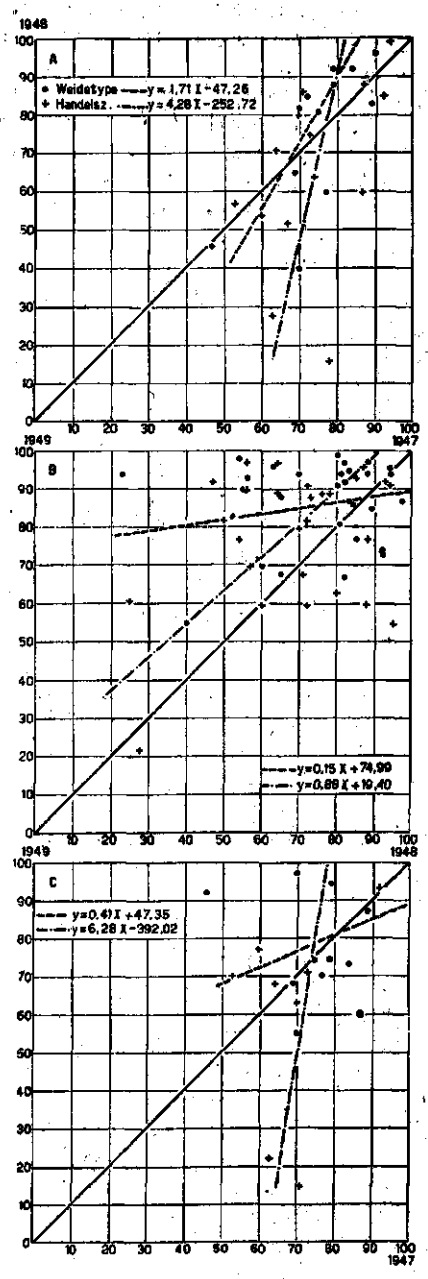


FIG. 7. ALS FIG. 6; HIER ZIJN ECHTER VOOR DE WEIDETYPEN EN HET HANDELSZAAD AFZONDERLIJK DE PERCENTAGES VAN VERSCHILLENDE JAREN PER PROEFVELD TEGEN ELKAAR UITGEZET

45°-lijn. De periode van eerste ontwikkeling was voorbij. Factoren als concurrentiekracht, levensduur der individuele planten, behandeling van de grasmat en dergelijke begonnen een rol te spelen. De weidetypen blijken zich in dit stadium beter te houden dan het handelszaad en het voordeel van de weidetypen is groter, naarmate de omstandigheden voor het Engels raaigras ongunstiger en de percentages van deze soort lager zijn. De berekende lijn wijkt steeds meer van de 45°-lijn af, naarmate de percentages lager liggen. Op die proefvelden, waar het Engels raaigras zich blijkbaar goed thuis voelde en de grasmat practisch alleen uit deze soort bestond, wist het handelszaad zich nog net zo goed te handhaven als de weidetypen. In 1949 was dit bijna evenzo. De berekende lijn heeft in 1949 bijna hetzelfde verloop als in 1948. Verwacht mocht worden, dat ze een steiler verloop zou hebben. De weersomstandigheden in 1949 hebben dit voorkomen, zoals blijkt uit figuur 7. In deze figuur zijn voor de verschillende proefvelden afzonderlijk de gewichtspercentages Engels raaigras in de verschillende jaren tegen elkaar uitgezet, waarbij de percentages van de handelszaadveldjes en die van de weidetypeveldjes gescheiden zijn gehouden. In fig. 7A zijn de percentages van 1947 en 1948 tegen elkaar uitgezet. De beide berekende lijnen liggen grotendeels beneden de 45°-lijn; alleen bij de zeer hoge percentages liggen ze er boven.

Hieruit blijkt, dat er de tendenz heeft bestaan om op die proefvelden, waar de omstandigheden voor het Engels raaigras blijkbaar gunstig waren, getuige het hoge percentage van deze soort, dit percentage nog op te voeren. Daar, waar de omstandigheden minder gunstig waren, liep het percentage terug en wel des te sterker, naarmate het reeds lager was. Bij het handelszaad was deze daling veel sterker dan bij de weidetypen. De conclusie, dat vooral onder voor het Engels raaigras minder gunstige omstandigheden de weidetypen reeds in de eerste jaren groot voordeel bieden, wordt hiermede bevestigd.

Zoals reeds gezegd, oefenden de weersomstandigheden in 1949 grote invloed uit op de in dat jaar gevonden percentages Engels raaigras. Vooral de droogte in Juli en Augustus is van belang geweest. Ieder, die na de eerste regens na een lange droogteperiode het grasland nauwkeurig heeft bekeken, zal hebben opgemerkt, dat het Engels raaigras één der eerste soorten is, die weer groen worden en groei beginnen te vertonen. In een dergelijke periode zijn in 1949 op de betreffende proefvelden verreweg de meeste monsters voor het botanisch onderzoek genomen. Men wachtte, tot er weer voldoende gras stond. Verwacht mocht dan ook worden, dat het Engels raaigras in deze monsters een zeer aanzienlijke plaats in zou nemen. In figuur 7 liggen dienovereenkomstig de beide berekende lijnen boven de 45°-lijn. De weidetypen-lijn loopt bijna horizontaal, hetgeen wil zeggen, dat onafhankelijk van de grootte van het percentage in 1948, het percentage in 1949 bijna steeds de neiging had zeer hoog te liggen. De handelszaad-lijn wijkt veel minder sterk van de 45°-lijn af. De percentages waren in 1949 wel hoger dan in 1948, maar het maakte nog wel degelijk groot verschil, of het percentage in 1948 reeds hoog of laag was. De hieruit te trekken conclusie is deze, dat de weidetypen ook na een droogteperiode een veel groter herstellingsvermogen bezitten dan het handelszaad. Op het feit, dat dit ook na een strenge vorstperiode het geval is, werd reeds eerder gewezen [1].

Dit verschijnsel is ook de oorzaak geweest, dat de berekende lijn in figuur 6C ongeveer hetzelfde verloop heeft als in figuur 6B. Door de stijging van de percentages Engels raaigras zijn de punten hoger komen te liggen, maar tengevolge

[1] *Maandblad Landbouwvoorlichtingsd.* 5 (1948), 31–36.

van het betere herstel der weidetypen namen deze percentsgewijs in de meeste gevallen meer in gewicht toe dan het gewas uit handelszaad, waardoor de verhouding ondanks de stijging voor het handelszaad niet beter, maar eerder iets ongunstiger werd dan in 1948. Het bovenste gedeelte van de voor 1949 berekende lijn ligt nl. iets gunstiger voor de weidetypen.

In figuur 7C zijn tenslotte de percentages van 1947 en 1949 tegen elkaar uitgezet van de weinige proefvelden, waarvan analyses van die beide jaren beschikbaar waren. De weidetypenlijn ligt grotendeels boven de 45°-lijn. Wat ook de percentages van dit object in 1947 waren, in 1949 hadden ze alle de tendenz om vrij hoog te zijn. Het verband met het percentage in 1947 is slechts gering. Hetzelfde kan gezegd worden van het handelszaad, hier echter in ongunstige zin. Al waren de percentages in 1947 ook steeds vrij hoog, in 1949 konden ze desondanks reeds zeer laag zijn.

Bij de figuren 6 en 7 dient te worden opgemerkt, dat de spreiding van de punten veelal groot is, terwijl het aantal punten soms ook gering is. De onderbroken lijnen zijn dan ook alleen getekend in de gebieden, waar de punten liggen en niet doorgetrokken tot de assen.

Samenvattend kan op grond van het bovenstaande worden gezegd, dat:

a. een geringer percentage Engels raaigras in het jaar van inzaai bij de weidetypen in vergelijking met handelszaad in het geheel nog niet wil zeggen, dat dit in volgende jaren niet geheel anders zal zijn,

b. vooral daar, waar de omstandigheden voor het Engels raaigras minder gunstig zijn, de weidetypen reeds in de eerste jaren groot voordeel opleveren, omdat het handelszaad daar reeds in die jaren sterke achteruitgang van het aandeel van het Engels raaigras in de zode geeft,

c. de weidetypen zich evenals na een strenge vorstperiode ook na een droogteperiode sneller en volledíger weten te herstellen dan het handelszaad.

Bedacht dient te worden, dat het percentage Engels raaigras in de zode nog niet alles zegt betreffende de opbrengst. Helaas zijn van deze proeven nog minder opbrengstgegevens gekomen dan gegevens betreffende de botanische samenstelling; jaaropbrengsten zijn in het geheel niet bekend.

Vooral opbrengstgegevens van die proefvelden, waar het Engels raaigras zich blijkbaar minder goed heeft thuisgevoeld, zouden van belang zijn. In dit verband zijn de Engelse ervaringen in de heuvellanden van Wales van veel betekenis. Op de hoger gelegen gedeelten, waar de grond ook zeer arm is, vormt daar struisgras verreweg het voornaamste bestanddeel van de grasmat. Deze soort voelt zich er zeer goed thuis. Door inzaai van goede selecties van betere soorten, goede bemesting en doelmatige behandeling wist men in die streken een grasmat te verkrijgen van werkelijk zeer goede kwaliteit. De opbrengst hiervan stelde echter dermate teleur, dat men de laatste tijd zeer sterk is gaan denken over veredeling van het maar als matig of minderwaardig beschouwde struisgras. Ook de Franse onderzoeker HÉDIN is op grond van zijn ervaringen in bepaalde streken van Frankrijk voorstander van de veredeling van struisgras. Dit alles wijst er op, dat die soorten, die algemeen als goed worden beschouwd, niet onder alle omstandigheden de beste behoeven te zijn.

Het sterke teruglopen van het percentage Engels raaigras in de eerste jaren op sommige proefvelden, ook bij de weidetypen, al is het daar niet zo sterk als bij het handelszaad, wijst hier ook op. Deze soort is daar blijkbaar minder goed op haar plaats.

ZAADTEELT VAN DE WEIDETYPEN VAN TIMOTHEE EN ENGELS RAAIGRAS
(PROJECT 35 EN 36)

A. SONNEVELD

Steeds sterker komt de betekenis naar voren, die bij de graslandinzaai dient te worden gehecht aan de keuze van doelmatige soorten en selecties. Bovendien is zeer belangrijk, dat deze selecties ontstaan zijn uit inlands materiaal en dat ze in het eigen land, onder de daar heersende omstandigheden, worden vermeerderd. De situatie is echter nog steeds zo, dat van practisch alle bestaande selecties weinig of zelfs in het geheel geen zaad wordt geteeld.

Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. Een zeer belangrijke is deze, dat bij vele selecties zeer sterk is gelet op bladrijkheid, late bloei en lange levensduur. De neiging om zaad te vormen is bij deze planten geringer dan bij de planten uit het reeds lang geteelde handelszaad, die geheel op zaadproductie zijn ingesteld. Een andere oorzaak is het feit, dat van verschillende soorten, waarvan nu selecties bestaan, hier te lande geheel geen of practisch geheel geen zaad werd geteeld. Door deze verschillende oorzaken is de practijk niet in staat om van de selecties dezelfde zaadopbrengsten te verkrijgen als men van het handelszaad gewend is. Een direct gevolg hiervan is, dat het selectiezaad duurder dient te zijn, wat weer een belemmering is om het op grote schaal ingang te doen vinden. Bovendien doet het vele firma's huiverig staan tegenover vermeerdering op grote schaal, daar zij vrezen de grotere hoeveelheden niet rendabel te kunnen afzetten. Het is dus van veel belang te trachten ook van de selecties zo grote zaadopbrengsten te verkrijgen, dat deze bezwaren grotendeels vervallen. Toepassing van andere cultuurmethoden kan hier een middel zijn. Onze indruk is, dat men hierbij niet moet schromen methoden te proberen, die op het eerste gezicht weinig aanlokkelijk zijn. Een voorbeeld hiervan is de zaadwinning van het weidetype van timothee. Van dit type bestaat reeds enige jaren een selectie. Zaad hiervan werd echter niet van betekenis geteeld, daar de verkregen zaadopbrengsten zo laag waren, dat het zaad veel te duur werd. De kweker schreef bij de vermeerdering een rijenafstand van 25 cm en een zaaizaadhoeveelheid van 20 kg per ha voor. Literatuurgegevens, proefresultaten en waarnemingen wezen er op, dat de rijenafstand veel groter diende te worden genomen en de hoeveelheid zaaizaad veel kleiner, terwijl timotheezaad vooral niet te diep in de grond mag worden gebracht.

Dit alles was aanleiding tot het nemen van een zaadwinningsproef met het betreffende weidetype, waarbij de rijenafstand van 25 cm werd vergeleken met een van 60 cm en de zaaizaadhoeveelheid van 20 kg met 7½ kg. Deze afstanden en hoeveelheden werden ook onderling gecombineerd, terwijl ook nog een tweetal N-giften in de proef werden opgenomen, nl. van respectievelijk 50 en 80 kg N per ha.

Kort na de inzaai in Augustus 1948 maakte de rijenafstand van 60 cm de indruk van een grove grondverspilling. Dit was echter niet meer het geval, nadat het gewas in aar was gekomen en zeker niet, nadat het zaadgewas was geoogst en gedorst, zoals moge blijken uit de volgende opbrengstgegevens. De invloed van de rijenafstand bleek verreweg het grootst te zijn. Gemiddeld over alle andere variaties werden de volgende hoeveelheden zaad en stro verkregen in kg per ha (er naast staan verhoudingscijfers).

	Zaad		Stro	
25 cm rijenafstand	288	=100	9400	=100
60 cm rijenafstand	504	175	9800	104

Zo gezien heeft de rijenafstand van 60 cm dus 75 % meer zaad gegeven dan 25 cm, echter slechts 4 % meer stro. Ondanks grote onregelmatigheid van de grond, waarop het proefveld lag, bleek de invloed van de rijenafstand dan ook wiskundig zeer betrouwbaar. Ook de invloed van de hoeveelheid zaaizaad was aanzienlijk, vooral bij 25 cm rijenafstand:

	Kg zaaizaad	Zaadopbrengst		Stro-opbrengst	
Gehele proef	7½	422	114	9600	100
	20	370	=100	9600	=100
25 cm rijenafstand	7½	319	124	9200	96
	20	257	=100	9600	=100
60 cm rijenafstand	7½	525	108	10000	104
	20	484	=100	9600	=100

Was over de gehele proef genomen de zaadopbrengst bij 7½ kg zaaizaad per ha 14 % hoger dan bij 20 kg per ha, bij 25 cm rijenafstand was dit 24 % en bij 60 cm rijenafstand slechts 8 %. Op de stro-opbrengst bleek de hoeveelheid zaaizaad practisch geen invloed te hebben. Door de onregelmatigheid van de grond waren de van de zaaizaadhoeveelheid afhangende verschillen wiskundig minder betrouwbaar. Tegen de verwachting in bleek de hoogste N-gift een negatief effect op de zaadopbrengst te hebben gegeven, zowel bij de grote als bij de kleine rijenafstand:

	Kg N/ha	Zaad		Stro	
Gehele proef	50	419	112	9200	92
	80	373	=100	10000	=100
25 cm rijenafstand	50	304	112	8600	83
	80	271	=100	10300	=100
60 cm rijenafstand	50	534	112	9900	101
	80	475	=100	9800	=100

Bij 25 cm werd wel een gunstig effect van meer stikstof op de stro-opbrengst gevonden; bij 60 cm rijenafstand was dit echter niet het geval. De verschillen tengevolge van de N-bemesting waren alleen bij de stro-opbrengst wiskundig betrouwbaar.

Invloed van de N-bemesting op de mate van legeren kon niet worden waargenomen. Wel bleek de rijenafstand hierop grote invloed te hebben. Bij 25 cm vertoonde het gewas vrij veel legering, die op sommige veldjes reeds vroeg optrad. Bij 60 cm rijenafstand was de legering van zeer geringe betekenis.

Door de droogte is het gewas min of meer noodrijp geworden en het geoogste zaad is dan ook zeer fijn. Onder gunstige weersomstandigheden waren de opbrengsten dan ook waarschijnlijk nog hoger geweest. Ten slotte kan er nog op worden gewezen, dat op dit proefveld bij opvolging van de voorschriften

van de kweker (25 cm, 20 kg, 50 N) een zaadopbrengst werd verkregen van 280 kg per ha, terwijl het gunstigste object (60 cm, 7½ kg, 50 N) 584 kg per ha aan zaad opbracht. Figuur 8 toont de invloed, die de rijenafstand had op het uiterlijk van het gewas.

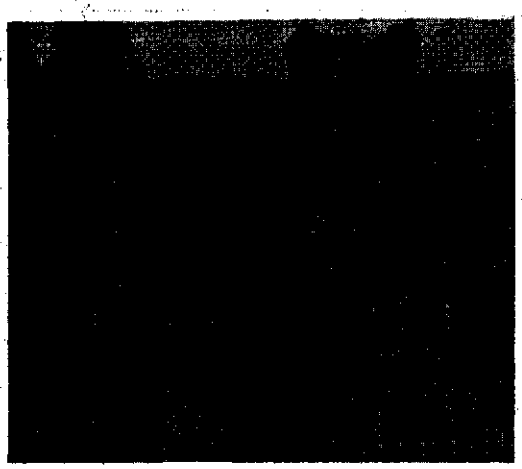


FIG. 8. TIMOTHEE VOOR ZAADWINNING; RIJENAFSTAND LINKS 25 CM, RECHTS 60 CM.

Ook bij het weidetype van Engels raaigras is de in verhouding geringere hoeveelheid zaad, die hiervan bij de gebruikelijke cultuurmethoden wordt gewonnen, nog steeds een bezwaar. Dit was aanleiding een proef te nemen om de invloed van de rijenafstand en de zaaizaadhoeveelheid bij dit type na te gaan. Onderzocht werden de rijenafstanden 20, 40 en 60 cm en de zaaizaadhoeveelheden 10, 20 en 35 kg per ha. Deze afstanden en hoeveelheden werden onderling gecombineerd. In de volgende tabel worden de verkregen opbrengsten gegeven, waarbij bij de rijenafstanden gemiddeld is over de zaaizaadhoeveelheden en bij de zaaizaadhoeveelheden over de rijenafstanden. De opbrengsten zijn uitgedrukt in kg per ha.

	Zaad		Stro	
20 cm rijenafstand	749	=100	6950	=100
40 cm rijenafstand	827	110	8290	119
60 cm rijenafstand	834	111	8110	117
10 kg zaaizaad	829	=100	8090	=100
20 kg zaaizaad	808	97	7690	95
35 kg zaaizaad	774	93	5760	93

Zowel zaad- als stro-opbrengsten waren bij 40 en 60 cm rijenafstand ongeveer gelijk, echter aanzienlijk hoger dan bij 20 cm. De rijenafstand van 60 cm kan bij Engels raaigras niet worden aanbevolen, daar het gewas bij deze soort bij een zo grote rijenafstand te veel breeduit gaat groeien, wat bij de oogst grote moeilijkheden oplevert. Daar de opbrengsten bij 40 en 60 cm ongeveer even groot waren, kan echter zonder bezwaar een rijenafstand van 40 cm worden genomen. Wat de zaaizaadhoeveelheid betreft, heeft 10 kg per ha de gunstigste indruk gemaakt, terwijl de opbrengst kleiner werd naarmate de zaaizaadhoeveelheid groter was. De verschillen zijn echter gering.

De verkregen resultaten, vooral bij timothee, wijzen er op, dat de graszaadteelt zeker nog voor verbeteringen vatbaar is. Het aantal proeven op dit gebied zal dan ook sterk worden uitgebreid, terwijl de boven gegeven resultaten ook zeker bevestigd dienen te worden.

DE WAARDE VAN RODE KLAVER EN KROPAAR IN KORTDURENDE KUNSTWEIDEN BIJ BEWEIDING (PROJECT 71)

A. SONNEVELD

Kropaar en rode klaver, vooral de laatste, worden reeds lange tijd aanvaard als bestanddelen van kunstweiden, die steeds worden gemaaid. In kunstweiden, die beweid worden, werden ze echter minder gewaardeerd. De laatste tientallen jaren is men in het buitenland, vooral in de Scandinavische landen en in Engeland, in dit verband echter wel enigszins anders tegenover deze soorten komen te staan. Dit is vooral het gevolg van het ter beschikking komen van betere selecties en dan vooral van selecties, die gaan in de „weidetype-richting". Bij de kropaar komt dit neer op sterkere uitstoeling, grotere bladrijkdom en het ontbreken van de beruchte kiezelzuurtandjes, waardoor het blad zachter aanvoelt en smakelijker voor het vee is geworden.

Bij de rode klaverselecties zijn de sterkere vertakking, plattere groei en langere levensduur van belang; ze verdragen beweiding beter dan het handelszaad en de althans in ons land bestaande landrassen van rode klaver. De droogteresistentie van kropaar en het grote opbrengstgevend vermogen van rode klaver waren redenen om ook in ons land proeven te nemen met de genoemde selecties. Hiertoe werd een tweetal kropaarselecties uit Engeland en een laatbloeiend rode-klaverras uit Denemarken ingevoerd, waarmee in 1947 en 1948 een aantal interprovinciale beweidingsproefvelden werd aangelegd. Bovendien legde het CILO in 1947 een proefveld aan op matig vochthoudende zandgrond te Harskamp (CI 576) en in 1948 één op zeer droge zandgrond nabij Ede (CI 687).

De pH was op deze proefvelden normaal voor dergelijke gronden; te Harskamp was ze 5,65 en te Ede 5,95.

Deze proeven hebben nu wel zoveel gegevens opgeleverd, dat enige concrete cijfers kunnen worden gegeven.

De samenstelling van de onderzochte mengsels in kg per ha is te vinden in de volgende tabel. Als standaard werd genomen het gangbare mengsel C. Door een gedeelte van de witte klaver te vervangen door rode klaver is mengsel B ontstaan. Deze mengsels worden vergeleken met een mengsel, dat alleen is samengesteld uit kropaar en rode en witte klaver (A) en een mengsel, waarin naast deze laatste soorten nog Engels en Italiaans raaigras zijn opgenomen.

Mengsels	Kropaar + rode klaver A	Gangbaar mengsel + rode klaver B	Gangbaar mengsel (standaard) C	Kropaar + raaigrassen + rode klaver D
Engels raaigras (handelszaad)		6	6	6
Engels raaigras (weidetype)		4	4	
Italiaans raaigras				3
Beemdlangbloem		4	4	
Timothee		3	3	
Veldbeemdgras		3	3	
Ruwbeemdgras		1	1	
Kropaar S 26	6			3
Kropaar S 143	6			3
Late Deense rode klaver	2½	2½		2½
Inlandse rode klaver	2½	2½		2½
Witte klaver (Nw Zeel.)	3	3	5	3
Totaal	20	29	26	23

Bij de proef te Harskamp werden deze vier mengsels ingezaaid in het voorjaar onder winterrogge en in het najaar éénmaal als geheel beweid. In 1948 en 1949 werden de objecten in duplo afzonderlijk beweid. Deze beweiding liet wel eens iets te wensen over, doordat door familieomstandigheden de bedrijfsvoering op het betreffende bedrijf moest worden gewijzigd, nadat de inzaai reeds had plaatsgehad. Hierdoor bleef te weinig vee beschikbaar en moest soms tot maaien van een gedeelte der velden worden overgegaan.

Te Ede worden alleen de mengsels A en C met elkaar vergeleken. Dit proefveld werd in het voorjaar zonder dekvrucht ingezaaid en is steeds uitsluitend beweid.

De zetmeelwaarde-opbrengsten, die op beide proefvelden tot nu toe zijn verkregen, zijn samengevat in de volgende tabel. De opbrengst van het gangbare mengsel (object C), die tussen haakjes is vermeld, is steeds op 100 gesteld. Zoals reeds gezegd, moest bij de proef te Harskamp worden gemaaid. In 1948 gebeurde dit op de beide kropaarobjecten van de ene parallel op 26 Mei, in 1949 op de beide kropaarobjecten van de andere herhaling en wel op 14 Juni (object A) en op 27 Juni (object D), nadat deze objecten reeds éénmaal waren beweid. In de tabel is dit aangegeven als afwijkende behandeling.

Behandeling		Normaal				Afwijkend	
Mengsels		Gangbaar mengsel	Gangbaar + rode klaver	Kropaar + rode klaver	Kropaar + raaigras + klaver	Kropaar + rode klaver	Kropaar + raaigras + klaver
CI 576	1948 voorzomer (1720)	100	113	107	105		
	nazomer (1809)	100	128	135	131	89	65
	gehele jaar (3528)	100	122	121	113	99	90
	1949 voorzomer (2125)	100	103	100	98		
	nazomer (869)	100	115	117	127	92	90
	gehele jaar (2994)	100	106	108	110	94	92
CI 687 (Ede)	1948 (2873)	100		97			
	1949 voorzomer (2672)	100		98			
	nazomer (1029)	100		152			
	gehele jaar (3700)	100		113			

In de eerste plaats valt heel sterk op, dat het maaien een zeer nadelige invloed heeft gehad op de nazomeropbrengst. In dit verband dient gewezen te worden op opmerkingen uit de practijk, dat het bloten midden in de zomer schadelijk zou zijn voor de grasmat op voor droogte gevoelige gronden en zulke percelen daarna minder snel weer aan de groei zouden komen.

Een tweede punt, dat van belang is, is de gunstige invloed, die de rode klaver heeft gehad op de opbrengst, vooral in de nazomer. Dat die invloed in 1949 niet zo groot was als in 1948, moet worden toegeschreven aan het geringere aandeel in de zode, dat de rode klaver in 1949 reeds had. Alleen op het object, waar naast kropaar raaigrassen waren uitgezaaid, speelde de rode klaver nog een grote rol. Door het verdwijnen van het Italiaans raaigras en een deel van het Engels raaigras was de zode op dit object in het begin van 1949 zeer hol en hiervan wist de nog aanwezige rode klaver in hoge mate te profiteren.

Verder valt de zeer gunstige invloed op van de kropaar op de opbrengst in de nazomer, vooral op de zeer droge zandgrond nabij Ede. In practische termen uitgedrukt, kwam het voordeel van de kropaar in de nazomer van 1949 op dit proefveld neer op 72 koeweidedagen en 903 kg melk per ha extra. Over 1948 zijn voor dit proefveld geen afzonderlijke cijfers voor voor- en nazomerop-

brengst in de tabel opgenomen. De nazomeropbrengsten waren hier in dit jaar voor beide objecten gelijk, hetgeen niet verwonderlijk is. Het is immers een bekend feit, dat inzaai in het voorjaar zonder dekvrucht in het eerste jaar, ook al is dit droog, een behoorlijke opbrengst geeft aan bladrijk gewas met een hoge voederwaarde. Dit gewas, in Engeland zozeer bekend en gewaardeerd als „maiden grass", van het gangbare mengsel kon het volledig opnemen tegen dat van de kropaar, temeer daar de zomer van 1948 niet erg droog was en de rode klaver op het kropaarobject nog slechts weinig tot haar recht kwam.

Wat de absolute zetmeelwaarde-opbrengsten van beide proefvelden betreft, dient te worden opgemerkt, dat de N-bemesting op beide laag was.

Te Harskamp werd in beide jaren 40 kg N per ha gegeven en te Ede in 1948 20 kg en in 1949 80 kg N per ha. In 1949 „verbrandde" te Ede de rode klaver door de sterke droogte. Ze verdween in die tijd in elk geval; en om de grasgroei op gang te houden was meer stikstof nodig, zodat op dit proefveld in 1949 tot 80 kg N per ha werd gegaan. Ondanks deze lage N-giften zijn van beide proefvelden de opbrengsten aan zetmeelwaarde goed te noemen. Speciaal valt nog op de opbrengst in het jaar van aanleg te Ede bij inzaai in het voorjaar zonder dekvrucht.

Er bereikten het CILO klachten uit de consulentschappen over het teruglopen van de melkgift, wanneer de dieren op de kropaarpercelen komen. Nagegaan is, of dit ook bij bovenstaande proeven het geval was. Hiertoe is berekend, welke melkopbrengsten in kg per koe per dag werden verkregen op elk der objecten in verschillende beweidingsperioden. De verkregen cijfers zijn samengevat in de volgende tabel. Perioden, waarin tijdens de beweiding verandering in de veebezetting optrad door het toevoegen of weghalen of het afkalven van koeien, zijn buiten beschouwing gelaten.

Proefjaar	Proefveld	Beweidingsperioden	Mengsels			
			Gangb.	Gangb. + r.kl.	Kropaar + r.kl.	Kropaar + r.gr. + r.kl.
			C	B	A	D
1948	CI 576 (Harskamp)	2 Mei t/m 10 Juni	14,0	14,5	14,2	14,5
		19 Juni t/m 11 Juli	13,8	14,2	13,7	14,2
		22 Juli t/m 30 Aug.	14,9	15,2	14,8	14,8
		18 Oct. t/m 30 Oct.	8,9	9,7	9,9	8,7
	CI 687 (Ede)	21 Juli t/m 9 Sept.	10,4		9,9	
		1 Oct. t/m 20 Oct.	7,1		7,7	
1949	CI 576 (Harskamp)	20 April t/m 30 Mei	16,6	16,0	15,6	16,8
		12 Juni t/m 2 Juli	16,2	15,9	14,8	14,8
		10 Aug. t/m 30 Aug.	12,0	12,2	12,0	11,6
		23 Sept. t/m 3 Nov.	8,6	9,2	8,6	8,4
	CI 687 (Ede)	23 April t/m 29 Juni	17,2		17,3	
		1 Aug. t/m 26 Aug.	13,1		13,3	

Te Harskamp maakte de rode klaver in 1948 een aanzienlijk gedeelte van het gewas uit. Deze soort heeft toen een duidelijk gunstige invloed gehad op de gemiddelde melkgift. Dit blijkt het meest sprekend, wanneer men het gangbare mengsel met rode klaver (B) vergelijkt met dat, waarin deze soort niet was opgenomen (C). In alle beweidingsperioden was de gemiddelde melkgift op het eerstgenoemde object hoger dan op het laatstgenoemde. Op het object

„kropaar + rode klaver" (A) was ze bijna steeds practisch even hoog als op het gangbare mengsel (C). Dit wil dus zeggen, dat de kropaar, gesteund door rode klaver, dezelfde gemiddelde melkgiften kan geven als een gangbaar mengsel zonder rode klaver. Alleen de laatste beweidingsperiode vertoont een afwijking. De objecten C en D werden echter het laatst beweid in het einde van October en ongunstige weersomstandigheden hadden toen een zeer nadelige invloed op de gemiddelde melkgift. Op het mengsel, waarin naast kropaar en rode klaver ook raaigrassen waren opgenomen (D), werden ongeveer dezelfde gemiddelde melkgiften verkregen als op het gangbare mengsel met rode klaver (B). Alleen later in het seizoen, toen het Italiaans raaigras een steeds geringere rol ging spelen, bleven de prestaties van het eerstgenoemde mengsel wat achter.

In 1949 was de situatie wel enigszins anders. Als voornaamste oorzaak hiervan dient het veel geringer aandeel te worden gezien, dat de rode klaver dit jaar in de zode had. Alleen in de tweede helft van het seizoen, toen de grasgroei door de droogte stagneerde, werd de nog aanwezige rode klaver van wat meer belang. De gevolgen hiervan blijken weer duidelijk bij vergelijking van het gangbare mengsel (C) met hetzelfde mengsel, waaraan rode klaver was toegevoegd (B). In het eerste gedeelte van het seizoen was de gemiddelde melkgift per koe per dag hoger op het gangbare mengsel dan op hetzelfde mengsel met rode klaver. Bij dit laatste mengsel was een open zode ontstaan door het wegvallen van een groot deel der rode klaver, terwijl er ook minder witte klaver in voorkwam dan bij het gangbare mengsel. Later in het seizoen, toen de nog aanwezige rode klaver een wat groter rol ging spelen, maakte het mengsel met de rode klaver weer de gunstigste indruk. De kropaar ondervond ook de nadelige gevolgen van het wegvallen van een groot deel der rode klaver. Op het object „kropaar + rode klaver" (A) bleef dan ook in de eerste helft van het seizoen de gemiddelde melkgift achter bij die op het gangbare mengsel, wat in 1948 niet het geval was. Later in het seizoen werd ook hier de situatie gunstiger voor de kropaar door de in verhouding grotere rol, die de nog aanwezige rode klaver ging spelen. Het kropaarmengsel met raaigrassen (D) vertoonde ongeveer hetzelfde beeld als dat zonder raaigrassen (A). Alleen in de eerste beweidingsperiode was de gemiddelde melkgift op object D in verhouding zeer hoog. De oorzaak hiervan is, dat hier het Engels raaigras alleen als Deens handelszaad werd uitgezaaid. Dit zich in het voorjaar zeer snel ontwikkelende type maakte in de eerste beweidingsperiode een zeer groot en waardevol deel van het gewas uit. In de nazomer betekende dit Engels raaigras practisch niets meer en moest zijn rol door de kropaar worden overgenomen. In die tijd maakte het object „kropaar + raaigrassen" dan ook de indruk van een zuiver kropaargewas, dat nogal open was.

Te Ede ontwikkelde de rode klaver zich in 1948 aanvankelijk maar matig. Het gangbare mengsel leverde dan ook een hogere gemiddelde melkgift op. Naarmate het seizoen vorderde, werd de situatie voor de kropaar gunstiger, doordat de klaver zich wat sterker ging ontwikkelen. In 1949 kon de kropaar aanvankelijk met de hulp van de rode klaver concurreren met het gangbare mengsel. Later verdween, zoals reeds gezegd, door de droogte de rode klaver. Toch deed de kropaar ook nu, wat de gemiddelde melkgift betreft, niet onder voor het gangbare mengsel. Ook hiervan moet de droogte als de oorzaak gezien worden op deze hoge droge zandgrond. Bij het begin van de weideperiode in Aug. stond ondanks deze droogte op de kropaarpercelen een fleurig fris gewas, terwijl het gras op het andere object niet bepaald een smakelijke aanblik bood.

De volgende voorlopige conclusies uit deze proeven lijken niet te gewaagd:

a. Rode klaver heeft een gunstige invloed op de opbrengst en heeft vooral ook een invloed ten goede op de gemiddelde melkopbrengst per dier. Aan rode klaver in kunstweiden, die beweid zullen worden, mag dan ook wel wat meer aandacht worden besteed dan tot dusver is geschied. Een juiste rassenkeuze is hierbij van veel belang.

b. Op hoog gelegen, droge zandgronden is kropaar een grassoort van betekenis, die er toe kan bijdragen het grastekort in het midden van de zomer kleiner te maken. Vooral wanneer deze soort wordt uitgezaaid tezamen met rode klaver, behoeft ze geen nadelige invloed te hebben op de melkproductie van het vee. Op lager gelegen, meer vochthoudende zandgronden geeft ze met de hulp van rode klaver een ongeveer even hoge opbrengst als een gangbaar mengsel, waarin rode klaver is opgenomen. Voor deze grondsoorten is kropaar dus niet in de eerste plaats van belang.

c. Om een zo gunstig mogelijk gebruik van kunstweiden te kunnen maken is intensieve bestudering van de invloed van de behandeling van belang, waarbij ook de beweiding niet mag worden verwaarloosd.

HET WATERVERBRUIK VAN GRASLAND (PROJECT 44)

G. F. MAKKINK

In het Verslag van het CILO over 1948 is een nieuwe methode beschreven om het waterverbruik van grasland rechtstreeks te bepalen (blz. 30 e.v.). Daar is op blz. 32 een grafiek afgebeeld, waaruit te zien is, hoe in de loop van een dag het waterverbruik toeneemt tot de middag en daarna afneemt.

Wanneer men over de kromme voor een volledig etmaal zou beschikken, dan zou men door het oppervlak tussen kromme en horizontale as te berekenen, het totale waterverbruik in dat etmaal kunnen vaststellen. Omdat voor het verkrijgen van dit ene cijfer bepalingen aan vele zoden moeten worden gedaan – elke zode moet overdag liefst niet langer dan 1 uur gebruikt worden – zou het zeer bewerkelijk zijn om op deze manier het waterverbruik gedurende een heel seizoen te bepalen.

Om het werk zodanig te verminderen, dat één man de proef zou kunnen uitvoeren, is een werkschema gebruikt, waarbij de wegingen nu eens in het eerste deel van een dag werden gedaan, dan weer in het middengedeelte of in het laatste stuk. Door na een dag, waarop de bepalingen in het staartdeel plaats vonden, een dag te laten volgen, waarbij de bepalingen in het kopstuk vielen, was het zonder veel werk mogelijk ook gegevens over het nachtelijk verbruik te verkrijgen. Daartoe werd op het eind van de dag een viertal gewogen zoden gereed gezet, om in de ochtend van de volgende dag opnieuw gewogen te worden.

Omdat het verbruik gedurende de nacht in de regel zeer gering is, was het niet te gewaagd om de expositietijd tot de gehele nacht uit te breiden. Op deze manier kon weliswaar van geen enkel etmaal het volledige waterverbruik worden berekend, maar wel was het nu mogelijk om door het combineren van de gegevens van alle dagstukken in één maand het gemiddelde maandverbruik te berekenen. Aan deze opzet ligt de onderstelling ten grondslag, dat de weers- en bodemomstandigheden en de toestand van het gras tijdens de dagdelen, waarin bepalingen werden gedaan, gemiddeld niet anders zijn geweest dan tijdens de overeenkomstige dagdelen, waarin dit niet gebeurde.

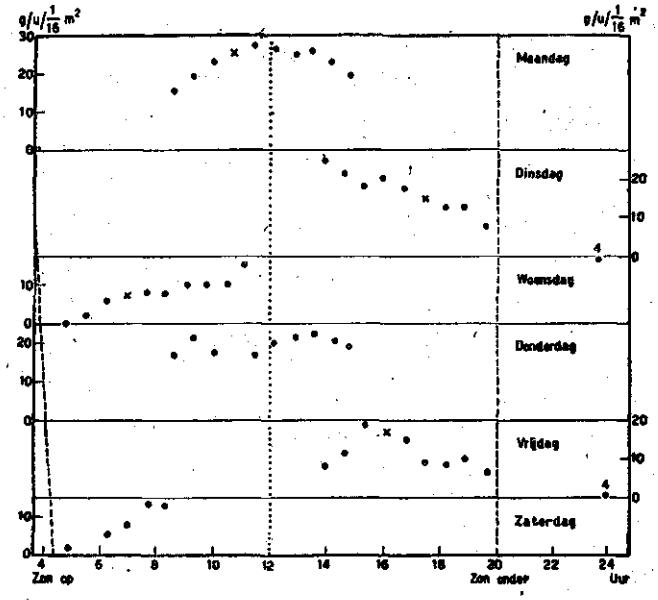


FIG. 9. WATERVERBRUIK IN DE LOOP VAN DELEN VAN DAGEN VAN EEN WILLEKEURIGE WEEK (VAN 27/6 T/M 2/7 1949). ELKE STIP HEEFT OP ÉÉN ZODE BETREKKING. HET NACHTVERBRUIK IS AAN 4 ZODEN BEPAALD (4). DE KRUISJES STELLEN GEÏNTERPOLEERDE WAARDEN VOOR

In fig. 9 is voor een willekeurige week het aantal bepalingen weergegeven. Elk punt heeft op één zode van $^1/_{16}$ m² betrekking, waarvan het waterverbruik in het midden der expositieperiode in g per uur weergegeven is. Men ziet, dat de stippen van sommige dagen keurig in een vloeiende lijn liggen, terwijl die van andere dagen dat niet doen.

In deze mededeling moet in het midden gelaten worden, of deze variaties een gevolg zijn van waarnemingsfouten, van verschillen in de zoden of van wisselende weersomstandigheden. Verder ziet men, dat het verbruik elke dag op een ander niveau lag en het gemiddelde uurverbruik in de nacht zeer gering was.

Door nu van elke maand alle stippen in één grafiek te brengen, krijgt men een stippenzwerm, waardoor men na vertikaal [2] middelen een kromme kan tekenen. In fig. 10 is dit voor Augustus weergegeven.

Men ziet, dat omtrent de ochtend- en avondeinden van de kromme geen zekerheid bestaat. Belangrijk is dit voorlopig niet, omdat de vertikale lijntjes de gemiddelde begrenzingen voorstellen der nachtperiode, gedurende welke, zoals boven is meegedeeld, het totale verbruik is bepaald.

Om het gemiddelde etmaalverbruik in een bepaalde maand te leren kennen hoeft men slechts de oppervlakte, ingesloten door de kromme, de vertikale lijntjes en de horizontale as te bepalen en met het nachtverbruik te vermeerderen.

Maand	Gem. verbruik in mm			Aantal zoden	
	Dag [1])	Nacht [1])	Etmaal	Dag	Nacht
Juni	3,7	0,11	3,8	208	28
Juli	3,7	0,06	3,8	190	36
Augustus	3,0	0,14	3,1	205	32
September	2,1	0,03	2,1	236	36
October	1,9	0,36	2,3	239	32

[1] Onder „dag" en „nacht" te verstaan die delen van het etmaal, waarin uur- resp. nachtexposities plaats vonden.

[2] De fout der tijdaflezing kan men nl. verwaarlozen.

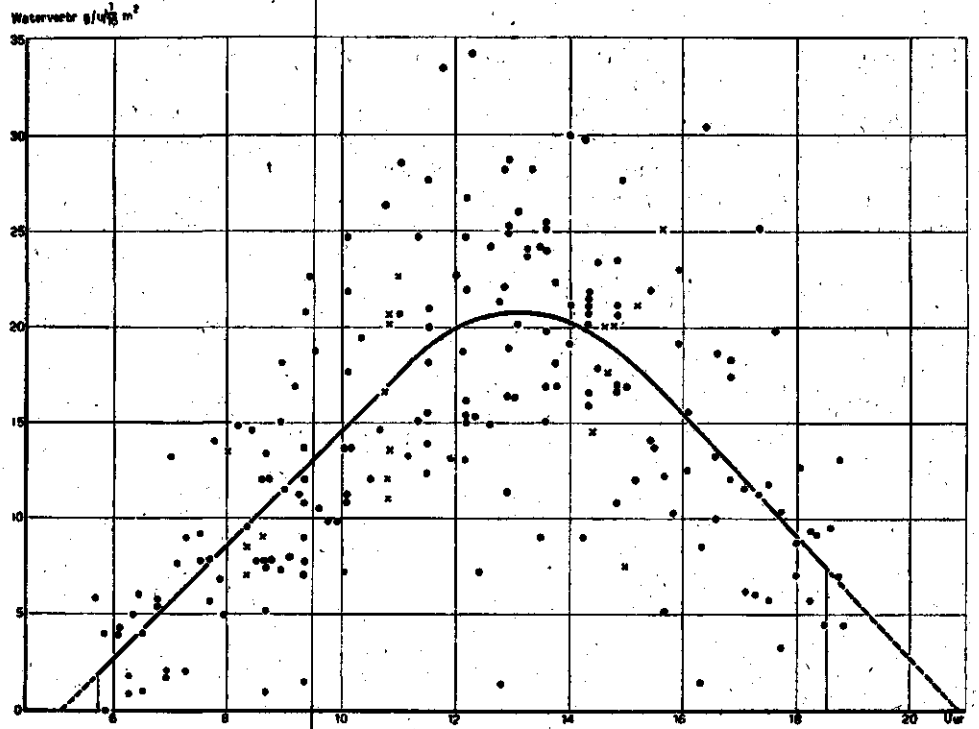


FIG. 10. STIPPENDIAGRAM VAN HET WATERVERBRUIK VAN ALLE IN AUGUSTUS ONDERZOCHTE ZODEN. KRUISJES GEVEN OP GROND VAN GRAFIEKEN ZOALS FIGUUR 9 GEÏNTERPOLEERDE WAARDEN WEER. DE KROMME GEEFT HET VERLOOP VAN HET WATERVERBRUIK VOOR EEN GEMIDDELDE AUGUSTUSDAG WEER

In bijgaand tabelletje zijn de verkregen gegevens samengevat. Doordat de uitvoerder van de proef pas half Mei in dienst trad en met de werkwijze vertrouwd moest worden, konden geen cijfers betreffende de maanden vóór Juni verkregen worden.

De hier opgegeven bedragen voor het waterverbruik wijken niet essentieel af van de cijfers, die PENMAN verkreeg met met gras begroeide lysimeters te Rothamsted (zie tabel verderop) en van die van ZIJLSTRA, die te Groningen met zoden werkte, die steeds in 20 cm diepe bakjes bleven.

Grote weeg- en observatiefouten zijn bij onze methodiek niet gemaakt. De mogelijkheid van een methodische fout is echter niet uitgesloten. Deze dreigt niet van de zijde van de randverdamping, omdat met de meeste zorg getracht is de bakjes op de juiste diepte in de grond tussen het gras te plaatsen. Inderdaad was dikwijls op enige afstand de omtrek der bakjes niet te zien, zodat een zijdelings waterverlies niet belangrijk kan zijn geweest.

Wel kan het lossnijden van de zode van de grond een fout veroorzaakt hebben. Hierbij worden immers die wortels doorgesneden, die dieper gaan dan de dikte van de zode (10 cm). Zij kunnen dus tijdens de expositie geen water uit de diepere lagen aanvoeren om het verbruikte water aan te vullen. Bovendien kan door de wonden lucht de vaten binnendringen, waardoor de onderdruk, die in de plant heerst, in de afgesneden delen ten dele wordt opgeheven. Hierdoor verlaat de waterdamp de huidmondjes gemakkelijker dan vóór het afsnijden. Als gevolg hiervan zullen ook de intact gebleven worteldelen na ver-

effening der inwendige spanning niet meer met dezelfde zuigkracht water aan de grond kunnen onttrekken.

Men mag verwachten, dat, wanneer de grond nat is, het lossnijden van weinig invloed is op de transpiratie. Dan immers zal de wateronttrekking aan de diepere lagen onbetekenend zijn, terwijl de inwendige spanning in de plant gering is. Bij droge grond echter zullen de weinige diepere wortels voor de wateraanvoer van groter betekenis zijn, terwijl bovendien de zuigkracht in de plant aanzienlijk is toegenomen.

Dat deze opvatting aannemelijk is, blijkt in het veld. In droogteperioden is het voorgekomen, dat bij sterke transpiratie het gras van de zoden in de bakjes midden overdag slap ging hangen, terwijl dat in de volle grond turgescent bleef. Door het lossnijden werden dus te hoge verbruikscijfers verkregen.

Op verschillende manieren is getracht een indruk van deze fout te krijgen, door in een droogteperiode contrôle-bepalingen te doen. Dit gebeurde op een warme dag (4 Juli), toen de grond droog was. Het water werd midden overdag met een snelheid van ca 0,37 mm per uur verbruikt. Toen werden 3 grasmonsters genomen:

A. bij het begin van de proef van de vaste grasmat;
B. na 1 uur van een stuk zode, dat bij het begin der proef op 10 cm diepte van de ondergrond was losgestoken, maar weer op zijn plaats was gebracht;
C. van de vaste grasmat juist voor het nemen van monster B op het eind van de proef.

Deze proef werd tussen 10,50 en 12,42 in zesvoud uitgevoerd. De grasmonsters hadden gemiddeld de volgende vochtgehalten:

A. 76,80 (vóór het lossteken);
B. 73,37 (na 1 uur; losgestoken);
C. 75,80 (na 1 uur; niet losgestoken).

De tensiometerstand was hoog (0,76 atm.); de capillaire spanning van de grond zal waarschijnlijk nog wel hoger zijn geweest.

Er is maar 60 % zekerheid, dat het gras te velde tijdens de proefduur vochtarmer werd (A–C). Er is echter 89 % zekerheid, dat tengevolge van het lossteken de zode droger werd (C–B). Dit wijst er dus op, dat lossteken van een zode op 10 cm diepte onder de gegeven omstandigheden tot groter waterverbruik zou kunnen leiden dan bij een vaste grasmat. Deze conclusie wordt bevestigd door een proefneming, die op het midden van twee warme Augustusdagen, nl. 22 en 26, gedaan is. De grond was ook toen droog, de tensiometer wees resp. 0,73 en 0,84 atm. aan. Het waterverbruik was omstreeks 12 uur in de buurt van resp. 0,37 en 0,30 mm per uur.

Van 2 groepen van 4 zoden werd het waterverbruik per uur vergeleken. De zoden van de ene groep waren 10 cm, die van de andere groep $17\frac{1}{2}$ cm dik en ze stonden in metalen bakjes van overeenkomstige hoogte. Het bleek, dat de dunnere zoden op genoemde dagen resp. 9 % en 19 % meer water verloren dan de dikkere, d.i. gemiddeld 14 %. Een reëel verschil bestaat met een zekerheid van 89 %. Het verschil tussen het waterverbruik van een zode van 10 cm en van de vaste grasmat zal zonder twijfel onder de gegeven omstandigheden reëel zijn, d.i. bij omstandigheden, waarbij de inwendige spanning in het gras hoog is. Omdat op grond van plantenphysiologische gegevens aangenomen mag worden, dat dit alleen bij droge grond, bij sterke verdamping en vnl. midden overdag het geval is, zou in de voorafgaande berekeningen van de maandcijfers

slechts een beperkt aantal der waarnemingscijfers te hoog zijn. Hierdoor zal de fout in het maandbedrag wellicht geen grotere correctie dan aan omstreeks –5 % behoeven, afhankelijk van de duur en de hevigheid der droogteperioden in die maand. De hierboven gegeven maandcijfers zullen dus aan de hoge kant zijn. Het totale verbruik in de periode 1 Juni tot 1 Nov. bedroeg zonder correctie 462 mm. Vergelijkt men de maandtotalen met die van Rothamsted in 1945 en die van Groningen in 1934 en 1935 en met die van de vrije wateroppervlakte (verdampingsbak) te de Bilt over 1949, dan komt men voorlopig tot de conclusie, dat de langs deze weg gevonden cijfers vertrouwen wekken.

	1949		1945	1934	1935
	Wageningen	Vrij water de Bilt	Rothamsted	Groningen	
	mm	mm	mm	mm	mm
Juni	114	135	107	–	120
Juli	118	145	110	102	86
Augustus	96	108	92	86	92
September	63	84	60	71	51
October	71	36	–	22	–

Het cijfer van Wageningen over October is vermoedelijk zo hoog tengevolge van de vele wind in het open veld in de tweede helft der maand; te de Bilt staat de verdampingsbak veel beschutter opgesteld.

Ik hoop deze waarden nader te kunnen toetsen aan de hand van een samenhang met weerkundige factoren en met de zuigspanning van de grond, welke gegevens steeds parallel met de beschreven wegingen der zoden zijn verzameld.

VERBETERING VAN INDROGENDE VEENGRONDEN (II) (PROJECTEN 73, 75 EN 76)

D. VAN DER WOERDT

Het jaar 1949 is in het algemeen gunstig geweest voor het onderzoek; door de langdurige zomerdroogte kon de invloed van verschillende verbeteringsmaatregelen goed nagegaan worden.

Tot nu toe heeft bemesting met kalk, schuimaarde, compost en scik geen verbetering te zien gegeven, noch op bestaand ingedroogd grasland, noch op gescheurd grasland. De mogelijkheid, dat op den duur verbetering optreedt, is echter nog niet geheel uitgesloten. Het laboratoriumonderzoek van Dr S. B. HOOGHOUDT en Ir W. R. DOMINGO naar de chemisch-physische oorzaken van het indrogingsproces zal ten aanzien van deze zijde van het probleem waarschijnlijk binnen afzienbare tijd meer licht kunnen verschaffen.

Een andere en zeer voor de hand liggende manier om deze graslanden te verbeteren, is aanvoer van water. Het is gebleken, dat hiermee belangrijke productieverhogingen verkregen kunnen worden. In het hier volgende zal dan ook in hoofdzaak van deze wijze van verbetering sprake zijn. Dit wil echter niet zeggen, dat de andere zijde van het probleem verwaarloosd wordt; er zijn verschillende proeven met kalk, schuimaarde en scik aangelegd.

Door Ir M. L. 'T HART is reeds verschillende jaren een statistisch onderzoek ingesteld naar de factoren, die van invloed zijn op de grasproductie (proef CI 203). Zoals bekend, werden hiertoe op een vrij groot aantal percelen in verschillende delen van het land proefvakjes afgerasterd, waarvan de jaaropbrengst bij een voor alle veldjes gelijke behandeling en bemesting werd bepaald, door

om de 5 weken te maaien. Om een inzicht te krijgen in de productieverschillen tussen niet en wel ingedroogde gronden werd in 1948 en 1949 aan de Zuidhollandse serie een aantal ingedroogde percelen toegevoegd. In totaal waren er in 1948 twintig en in 1949 vijftien percelen bij dit onderzoek betrokken. Fig. 11 geeft een overzicht van het verband tussen opbrengst (bij volledige bemesting) en slootwaterstand in 1948 en 1949. De percelen zijn daartoe verdeeld in groepen met een slootwaterstand van 10–30, 31–60 en meer dan 60 cm beneden maaiveld. De groep van >60 cm bestaat geheel uit ingedroogde percelen, de groep van 31–60 bevat er ook enkele. Van elke groep is de gemiddelde productie in kg droge stof per dag per ha in voorjaar, zomer en nazomer aangegeven.

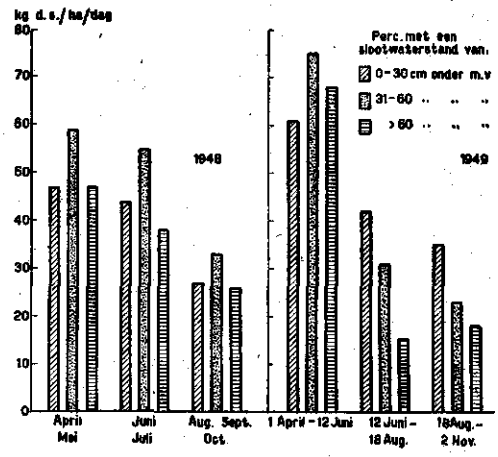


FIG. 11. HET VERBAND TUSSEN SLOOTWATERSTAND EN DROGE-STOFOPBRENGST BIJ CI 203 IN ZUIDHOLLAND EN UTRECHT IN 1948 EN 1949

In het natte jaar 1948 waren de verschillen niet groot, ofschoon de groep van 31–60 cm duidelijk de hoogste opbrengst gaf. In 1949 was het beeld anders. In het voorjaar bleef de derde groep (>60 cm) niet veel achter bij de tweede; de groep van 10–30 cm bleef zelfs meer achter. In het voorjaar is de productie van de ingedroogde gronden, behalve van de allerergste, waar niets meer groeit dan mos en onkruid, vrij goed.

In de zomer is het beeld geheel anders. De laagste percelen (groep 1) gaven toen een aanzienlijk hogere productie dan de groep van 31–60 cm, terwijl de productie van de derde groep zeer gering was. De nazomer gaf hetzelfde te zien; alleen waren de verschillen toen minder groot.

Wanneer wij nu de producties uitzetten tegen de bijbehorende grondwaterstanden, krijgen wij ongeveer hetzelfde beeld. In figuur 12 is dit verband voor de zomerperiode van 1949 aangegeven.

Een grondwaterstand van omstreeks 50 cm lijkt in de zomer het gunstigst; deze conclusie wordt bevestigd door de resultaten van andere proeven, die nog ter sprake zullen komen. Tussen sloot- en grondwaterstand blijkt ook een verband te bestaan. In het algemeen gaan in deze

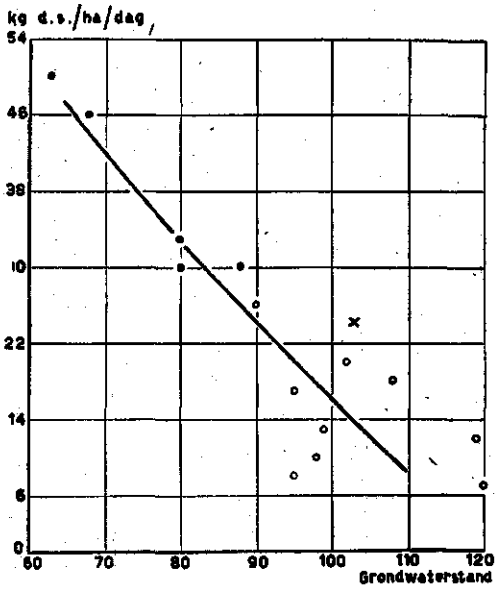


FIG. 12. HET VERBAND TUSSEN GRONDWATERSTAND (IN CM BENEDEN HET MAAIVELD) EN DROGE-STOFOPBRENGST IN DE PERIODE VAN 12 JUNI T/M 18 AUGUSTUS 1949 . niet ingedroogd × matig ingedroogd o ingedroogd

streken hoge slootwaterstanden wel gepaard met hoge grondwaterstanden, al komen vrij grote afwijkingen voor. De doorlatendheid is in deze entrofe en mesotrofe venen gewoonlijk goed, soms zelfs groot. Daarbij komt, dat percelen met een hoge slootwaterstand in de winter ook hoge grondwaterstanden hebben; grondwaterstanden van 10 tot 30 cm onder maaiveld zijn eer regel dan uitzondering. Hierdoor komen de natste percelen in het voorjaar wat later aan de groei, maar de watervoorraad voor het groeiseizoen is aanzienlijk groter dan bij lagere winterstanden.

Het statistisch onderzoek rechtvaardigt voorlopig de conclusie, dat (wanneer geen bijzondere maatregelen voor wateraanvoer in het perceel getroffen worden) een slootwaterstand van omstreeks 40 cm onder maaiveld gewenst is, al zal dit van geval tot geval verschillen. Waarschijnlijk is een hogere slootwaterstand in de zomer en een wat lagere in de winter (b.v. 50 cm) nog beter. Hierbij moet echter opgemerkt worden, dat bij dit onderzoek niet alle typen evenredig vertegenwoordigd waren. Met name ontbraken nog percelen met hoge slootwaterstanden in uitgeveende polders, terwijl de groep van 10–30 cm slechts uit twee percelen bestond. Het onderzoek zal daarom in 1950 met de nodige aanvullingen voortgezet worden.

Door Hooghoudt[1] is een methode ontwikkeld om de graad van indroging te bepalen. Gronden, die volkomen reversibel zijn (b.v. veen onder het grondwaterpeil), krijgen daarbij een 10, terwijl aan de het sterkst ingedroogde gronden een reversibiliteitsgraad van 0 of 1 wordt toegekend. Van de bovengenoemde serie proefvakken (CI 203 van Ir 't Hart) werden monsters genomen (laag 5–15 cm) om de indrogingsgraad te bepalen. Van sommige veldjes werden afzonderlijke monsters genomen van ingedroogde en niet ingedroogde plekken. De resultaten hiervan zijn per veldje gemiddeld. In figuur 13 zijn deze cijfers uitgezet tegen de slootwaterstand.

Hoewel de spreiding vrij groot is, is er toch een duidelijk verband. De normale goede graslanden blijken een reversibiliteitsgraad van 3 tot 5 te hebben, soms hoger, en zijn dus, physisch-chemisch gezien, reeds gedeeltelijk ingedroogd, wat voor de praktijk echter geen bezwaar is.

Men mag uit deze figuur niet de conclusie trekken, dat bij slootwaterstanden van 30 à 40 cm geen indroging op kan treden. Dergelijke gevallen zijn wel

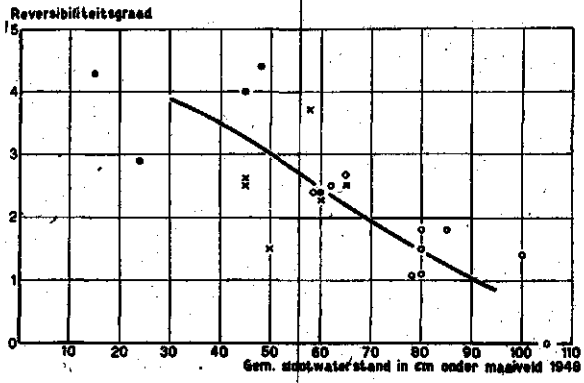


Fig. 13. Het verband tussen slootwaterstand en reversibiliteitsgraad in 1948

• niet ingedroogd
× matig of pleksgewijs ingedroogd
o ingedroogd

[1] De wijze van berekening van de reversibiliteitsgraad is door Dr Hooghoudt intussen iets veranderd. In dit verslag zijn de op de oude manier berekende cijfers opgenomen, daar de nieuwe nog niet volledig beschikbaar waren.

degelijk geconstateerd, maar de indroging was dan gewoonlijk een gevolg van het voorkomen van ondoorlatende platerige veenlagen of stugge kleilagen en uiteindelijk van een gestoorde watervoorziening.

In het algemeen is de indroging het sterkst in de uitgeveende polders, waar grote hoogteverschillen optreden tussen verschillende percelen, waardoor bij eenzelfde polderpeil sterke indroging op kan treden. Reversibiliteitsgraden van 0 en 1 zijn daar eer regel dan uitzondering, terwijl het onverveende land gewoonlijk een reversibiliteitsgraad van 1 à 2 heeft.

Op de verschillende typen (zie Verslag van het CILO over 1948, p. 37) ingedroogde grond zijn proeven aangelegd met wateraanvoer door opvoering van het slootwaterpeil, al of niet gecombineerd met infiltratie door drainbuizen of molgangen. Op het *eerste type* (onverveend land) zijn drie proefvelden aangelegd; hierbij bleek een grote tot zeer grote doorlatendheid aanwezig te zijn, waardoor het grondwater, ook in droge perioden en zonder buizen of molinfiltratie, weinig of niet beneden het verhoogde slootwaterpeil daalde. Figuur 14 geeft een beeld van de waterstanden in een proefveld in Zegveld.

Dit iets hol liggende perceel was in een strook van ongeveer 10 m langs de slootrand pleksgewijs sterk ingedroogd. Door het opvoeren van het slootwaterpeil werd (ook in de droge tijd) een uitstekende productie verkregen, die zeer gunstig afstak bij die der percelen in de omgeving met polderpeil. Soms was het perceel zelfs te nat. Wel bleek, dat bij grondwaterstanden van 25 à 40 cm onder maaiveld nog zeer droge plekken voorkwamen; dit is ook herhaaldelijk op andere percelen geconstateerd. De het sterkst ingedroogde plekken vertonen een zeer geringe capillaire werking.

In figuur 14 is ook het verloop van de grondwaterstand van een naburig perceel met ongeveer gelijk profiel opgenomen. Hier blijkt een zeer sterke daling beneden het slootwaterpeil op te treden. Het verschil met het proefveld kan op verschillende manieren worden verklaard. In de eerste plaats kan men aannemen, dat de bovengrond, die bij opvoering van het peil ook deelneemt aan het watertransport, doorlatender is dan de ondergrond (beneden polderpeil), wat veroorzaakt kan zijn door krimp van de bovenlaag. Daarnaast bestaat de

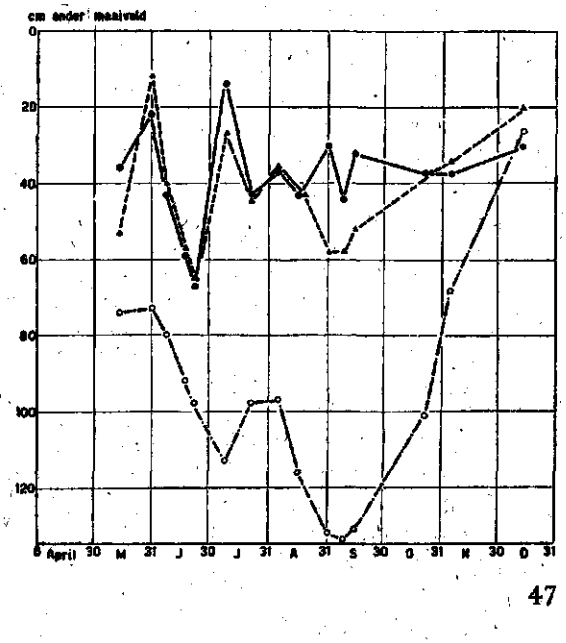


FIG. 14. DE INVLOED VAN VERHOGING VAN HET SLOOTWATERPEIL MET EN ZONDER BUIZENINFILTRATIE OP DE GRONDWATERSTAND IN 1949 (L. KRUIJT, ZEGVELD)

•——• buis 3: buizeninfiltratie op 40 cm diepte en met 8 m tussenruimte in perceel met *opgevoerd slootpeil*

▲--▲ buis 9: geen drainbuizen

o-·-o buis E in naburig perceel met *polderpeil* (± 60 cm onder maaiveld)

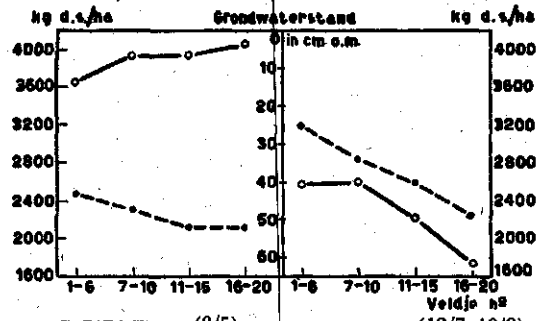


FIG. 15. HET VERBAND TUSSEN GRONDWATERSTAND EN PRODUCTIE BIJ U 611 IN 1949

o——o opbrengst
•---• grondwaterstand

mogelijkheid, dat de slootwand beneden polderpeil in de loop van de tijd minder doorlatend is geworden.

De proefvelden U 611 en NZH 390 (Reeuwijk) gaven overeenkomstige resultaten. Ook daar trad bij de naburige percelen een sterke daling van de grondwaterstand op. Bij U 611 was het aanvankelijk de bedoeling hoge en lage grondwaterstanden naast elkaar toe te passen. Door de enorme doorlatendheid van deze grond is dit slechts zeer ten dele gelukt, ofschoon wel verschillen in grondwaterstand optraden. Van dit veld werd de opbrengst bepaald als bij CI 203. Figuur 15 geeft het verband tussen de grondwaterstand en de productie bij de eerste en de vierde snede.

Bij de eerste snede werd de grondwaterstand nog laag gehouden, wat juist is gebleken, want de laagste grondwaterstand gaf de beste opbrengst. Bij de vierde snede (Juli-Augustus) geeft de hoogste grondwaterstand echter zeer duidelijk de hoogste productie.

Op het grootste gedeelte van het proefveld werden grondwaterstanden van 20 tot 50 cm onder maaiveld verkregen. Hierbij werd waargenomen, dat bij grondwaterstanden van ± 40 cm onder maaiveld in de droge tijd weer droge plekken (reversibiliteitsgraad 2) optraden. De gemiddelde productie van dit deel van het proefveld is in figuur 16 vergeleken met de gemiddelde productie van de twee beste percelen van CI 203, die van 1 Mei t/m 31 October een gemiddelde grondwaterstand hadden van 58 cm onder maaiveld, bij een grootste daling tot 75 cm onder maaiveld.

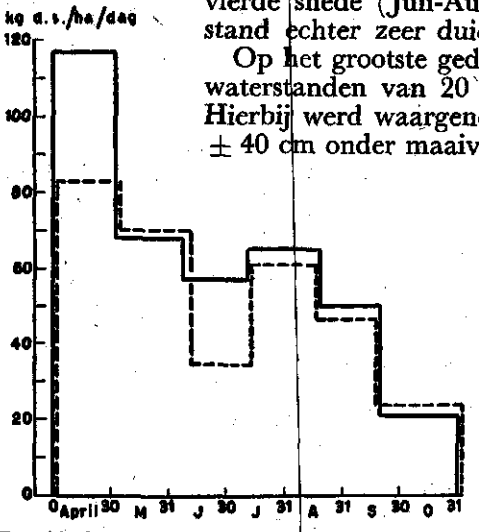


FIG. 16 DE JAARPRODUCTIE VAN HET GEÏNFILTREERDE PERCEEL U 611 VERGELEKEN MET DE PRODUCTIE VAN DE TWEE BESTE PERCELEN (NO 239 EN 271) VAN CI 203 IN 1949

——— dagproductie van U 611 (veldje 1 t/m 16)
– – – gem. dagproductie van no 239 en 271 van CI 203

U 611 bracht 13,1 ton droge stof per ha op en de twee genoemde percelen 11,3 ton. De voorjaarsproductie van U 611 is aanzienlijk hoger, terwijl de daling in Juli bijna geheel verdwenen is.

Bij het proefveld NZH 390, dat zeer sterk ingedroogd was, werd door

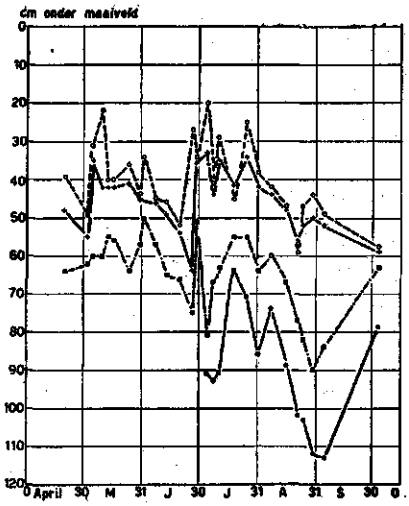


FIG. 17. GRONDWATERSTANDEN BIJ NZH 398 IN 1949

o——o buis 10: hoog slootwater + buizeninfiltratie op 35 cm diepte

+ —— + buis 5: hoog slootwater

□—·—□ buis 2: laag slootwater (polderpeil) op 43 m afstand van hoog water

•——• buis 16: laag slootwater (polderpeil) op 143 m afstand van hoog water

Hoog slootwater: 20–50 cm onder het maaiveld.
Polderpeil: ± 70 cm onder het maaiveld.

verhoging van de grondwaterstand tot 40 à 50 cm wel verbetering verkregen, maar de grond bleef op veel plaatsen nog zeer droog. Voor dergelijke percelen zijn nog hogere grondwaterstanden nodig, die echter moeilijk bereikt kunnen worden, daar dan andere percelen, die wat lager liggen, te nat worden of zelfs blank komen te staan. Misschien kan hier een aanvullende bevloeiing uitkomst bieden.

Op het *tweede type* (ingedroogd kleiveen op katteklei) werd in de herfst van 1948 een proefveld aangelegd onder Nieuwkoop (NZH 398). Door het plaatsen van dammen en oppompen van water kon hier op één perceel laag en hoog water met en zonder buizeninfiltratie toegepast worden. Het perceel was matig tot vrij sterk ingedroogd (de droge plekken hadden een reversibiliteitsgraad van 1,5 à 2) en bestond uit een humeuze bovenlaag van ± 35 cm dikte (± 25 % organische stof) op katteklei (pH 3,6). Het bleek al spoedig, dat de katteklei zeer doorlatend was; waarschijnlijk is dit in het algemeen zo. Het slootwater werd af en toe zeer hoog opgevoerd; door de grote doorlatendheid stroomde veel water naar er naast liggende percelen en naar het object laag water, waardoor de opbrengst van dit object gunstig beïnvloed werd. Figuur 17 geeft een beeld van het verloop van de grondwaterstanden.

Van de eerste snede (9 Juni) en de tweede snede (3 Aug.) werden de opbrengsten bepaald:

	Kg droge stof per veldje (96 m²)	
	Eerste snede	Tweede snede
Laag water	39,6 (100)	14,1 (100)
Hoog water	42,7 (108)	27,0 (192)
Hoog water + buizeninfiltr.	49,4 (125)	37,6 (267)

Tussen haakjes zijn de verhoudingscijfers gegeven. Men ziet hieruit, dat reeds bij de eerste snede een opbrengstvermeerdering werd verkregen, die echter in het niet verzinkt bij de opbrengstvermeerdering in de tweede snede. Wanneer een correctie voor de beïnvloeding van het object laag water door het object hoog water wordt aangebracht, worden de verhoudingscijfers resp.

100-310-432. Het proefperceel lag dan ook als een oase in de woestijn tussen de andere percelen.

Mergel en schuimaarde, in 1948 aangewend, gaven geen opbrengstverhoging.

Gezien de grote doorlatendheid was het niet nodig geweest buizeninfiltratie toe te passen. Het is nog de vraag, of voor dit type hogere grondwaterstanden dan ± 40 cm onder maaiveld gewenst zijn. Bij het object hoog water zonder meer werd de grond reeds overal volkomen vochtig. De wateraanvoer had een gunstige invloed op de reversibiliteit, zoals blijkt uit de volgende cijfers, afkomstig van een bemonstering van de laag van 0–20 cm in de herfst van 1949:

	Vochtgehalte (% van droge grond)		Rev. graad	
	Grasland	Bouwland	Grasland	Bouwland[1])
Laag water	54	67	2,2	2,3
Hoog water + buizeninfiltratie	85	76	4,0	2,8

[1] Het bouwland van het perceel werd niet geïnfiltreerd, maar ontving wel wat water van de graslandkant.

Het vochtgehalte is duidelijk hoger, terwijl de reversibiliteitsgraad sterk gestegen is. Het is echter nog de vraag, of een zo verkregen reversibiliteitsgraad van 4 gelijkwaardig is aan eenzelfde in een praktijkperceel gevonden reversibiliteitsgraad.

Het hoog houden van het slootwater werd vrij lang voortgezet. Dit is gebleken niet juist te zijn. Toen de herfstregens in November begonnen, kon de nog vochtige grond van het object hoog water het regenwater niet voldoende verzwelgen en kwamen er plassen op het land te staan, wat bij het object laag water niet het geval was. Dergelijke verschijnselen zijn ook op andere percelen, vooral met hoog kleigehalte waargenomen. Vermoedelijk doet men goed de watertoevoer begin September stop te zetten, ook al is het droog weer. Bij minder intensieve infiltratie is het gevaar uiteraard minder groot. Op een ander perceel van hetzelfde type, maar sterker ingedroogd (reversibiliteitsgraad 0,4) was het slootwaterpeil reeds enige jaren door de betreffende landbouwer opgevoerd. Door het plaatsen van waterstandsbuizen kon de invloed op de grondwaterstand worden nagegaan. Deze bleek vrij gering te zijn.

Bij een slootpeil van ± 35 cm onder maaiveld werden grondwaterstanden van 85 cm onder maaiveld waargenomen, terwijl uit metingen een doorlatendheid van 5 tot 20 m per etmaal bleek. Volgens de berekeningen mogen bij een zo grote doorlatendheid slechts zeer geringe dalingen van de grondwaterstanden optreden. Hierdoor werd het vermoeden gevestigd, dat de slootwanden ondoorlatend geworden zouden zijn. Om dit te controleren werd op een er naast gelegen perceel met gelijk profiel het water door een greppel in het perceel gevoerd en nu bleek het grondwater vrijwel direct op dezelfde hoogte te staan als in de sloot. Bij grondwaterstanden van 28 cm onder maaiveld werd nog in Januari 1950 (dus na de herfstregens) waargenomen, dat de bovenste 10 cm nog kurkdroog was. De planten zullen van een hoge grondwaterstand toch wel profiteren, maar volkomen nat krijgt men een dergelijke grond pas door hem dras te zetten.

Bij dit type komen nog veelvuldig gronden voor met een platerige ondoorlatende veenlaag tussen katteklei en bovengrond. Met een dergelijk perceel zullen in 1950 proeven genomen worden. De ondoorlatende laag zal op een of andere manier gebroken moeten worden.

Op het *derde type* (ingedroogd veen op veenprofiel) zijn twee proefvelden

aangelegd en wel een in de Prins Alexanderpolder en een onder Aarlanderveen.

Bij het eerste proefveld (NZH 391) werd de grondwaterstand met behulp van buizeninfiltratie opgevoerd tot 40 à 50 cm onder maaiveld. In het natte jaar 1948 was de grond overal nat, in 1949 traden in de zomer weer zeer veel droge plekken op, zodat aanvankelijk aangenomen werd, dat de infiltratie onvoldoende was geweest. De jaaropbrengst van de veldjes met buizeninfiltratie bedroeg echter gemiddeld 11,55 ton droge stof en die van het gehele proefveld 10,54 ton, wat dus zeer dicht ligt bij die van de beste percelen van de proef CI 203, waarbij de vijftien percelen gemiddeld 8,2 ton per ha per jaar opbrachten. Wel waren de droge-stofgehalten bij NZH 391 bij enkele sneden abnormaal hoog.

Het proefveld NZH 389 heeft een vrij zacht veenprofiel, maar vertoont door een te hoge ligging boven het slootwater toch matige indrogingsverschijnselen. Hier werden in het voorjaar van 1948 objecten aangelegd met laag en hoog slootpeil, al of niet gecombineerd met buis- en molinfiltratie. Hier gaf het opvoeren van het slootpeil alleen reeds een belangrijke verhoging van de grondwaterstand. De molinfiltratie op 45 cm diepte, aangebracht in het voorjaar van 1948 met een mol van 7 cm doorsnede, bleek even effectief als buisinfiltratie. Het is echter nodig eindbuizen te gebruiken, want molinfiltratie zonder eindbuizen gaf geen resultaat. Figuur 18 geeft een beeld van de waterstanden in dit proefveld.

Uit de gegevens kan afgeleid worden, dat een afstand van 15 m tussen de buizen-reeksen hier zeker toegepast mag worden; hierbij zal de daling van de grondwaterstand beneden het slootwaterpeil gering zijn. Waarschijnlijk geldt dit voor veel gronden in Holland en Utrecht. In percelen van 40 m breedte zal een buizenreeks in het midden van het perceel vaak al aanzienlijke verbeteringen geven. Hierbij moet men echter niet vergeten, dat op den duur bij watertoevoer de doorlatendheid van de bovenste grondlagen misschien afneemt, waardoor kleinere afstanden nodig kunnen worden.

De vraag, hoe lang drainbuizen in veen blijven werken, is nog niet opgelost. Als minimum eis zal men gewoonlijk wel tien jaar moeten stellen. De rentabili-

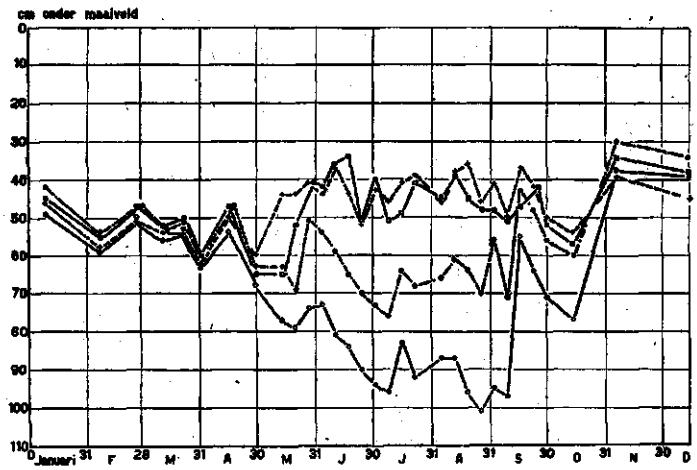


FIG. 18. HET VERLOOP VAN DE GRONDWATERSTANDEN BIJ NZH 389 IN 1949

□—□ buis 21: hoog slootwater + molinfiltratie op 45 cm diepte en met 2 m onderlinge afstand

+---+ buis 18: hoog slootwater + buizeninfiltratie op 55 cm diepte en met 10 m onderlinge afstand

•—·—• buis 23: hoog slootwater

o——o buis 1: laag slootwater (polderpeil)

Het hoge slootwaterpeil varieerde van Mei tot October van 30 tot 45 cm en het polderpeil van 55 tot 65 cm onder het maaiveld. Alle waterstandsbuizen staan 15 m van de sloot; het perceel is (met sloten) 40 m breed.

teit is in hoge mate afhankelijk van de levensduur. Misschien zal het nodig zijn om in veen de buizen op latten te leggen, om verzakken te voorkomen.

Van het proefveld NZH 389 werd de jaaropbrengst (als bij CI 203) bepaald van een strook van 8 m breedte langs de sloot. Hier waren de verschillen in grondwaterstand tussen de vakken met en zonder buis- of molinfiltratie geringer dan in het midden van het perceel. Tussen hoog en laag slootwater trad echter een belangrijk verschil op, waarmee een groot verschil in opbrengst gepaard ging. Tabel 4 geeft de opbrengsten van de eerste snede (1 April tot begin Mei) en van de som van de opbrengsten van de 5 sneden van Mei tot October met de gemiddelde grondwaterstanden. Tussen haakjes zijn de verhoudingscijfers vermeld.

TABEL 4. OPBRENGSTEN NZH 389 IN 1949

	Kg droge stof/ha		Gem. grondwaterstand in cm onder maaiveld	
Snede	1	2 t/m 6	1	2 t/m 6
Laag slootwater (polderpeil)	2308 (100)	5768 (100)	64	77
Hoog slootwater	1822 (79)	8249 (143)	56	52
Hoog slootwater + buizeninfiltr. op 35 cm diepte	1823 (79)	9180 (159)	56	47
„ „ + „ „ 55 „ „	2243 (97)	8253 (143)	57	43
„ „ + molinfiltr. „ 35 „ „	1896 (82)	9251 (160)	57	52
„ „ + „ „ 45 „ „	1888 (82)	9498 (165)	57	47

Uit deze tabel volgt, dat verhoging van de waterstand de opbrengst van de eerste snede omstreeks 20 % heeft verlaagd. Vermoedelijk is het verschil in werkelijkheid iets geringer, daar bij het object „laag water" één veldje in de eerste snede een extreem hoge opbrengst gaf. Maar ook, wanneer dit veldje uitgeschakeld werd, was er nog een duidelijke depressie. In de tweede tot en met de zesde snede werd enkel door verhoging van het slootpeil een opbrengstverhoging verkregen van ruim 40 %. Bij de beschouwing van de verschillen tussen hoog water met en zonder infiltratie moet bedacht worden, dat de opbrengsten van de objecten met buis- of molinfiltratie slechts betrekking hebben op één veldje, terwijl de objecten laag en hoog water resp. 3 en 11 veldjes vertegenwoordigen.

Het opbrengstbeeld van deze proef is geheel in overeenstemming met de resultaten van het statistisch onderzoek. Ook hier trad weer een duidelijke invloed van de wateraanvoer op de reversibiliteitsgraad op.

Object	Reversibiliteitsgraad (5–15 cm)	Vocht in % van droge grond
Laag slootwater	2	48
Hoog slootwater	3,3	80
Hoog slootwater + buisinfiltr. 35 cm	4–	93
„ „ + „ 55 „	4–	92
„ „ + molinfiltr. 35 „	2,5	82
„ „ + „ 45 „	3+	100

Om een indruk te krijgen van het waterbindend vermogen van ingedroogde grond in natuurlijke structuur werden blokken ingedroogde grond met verschillend humusgehalte in bakken met geperforeerde bodem onder water gezet. Daarna konden ze 2 à 3 dagen uitlekken, waardoor het vrije water dus

afgevoerd werd. Door voor en na de proef te wegen kon bepaald worden, hoeveel water vastgehouden werd. Figuur 19 geeft een beeld van de resultaten.

Er kan dus een vrij aanzienlijke hoeveelheid water vastgehouden worden. Na 1 dag is de hoeveelheid ongeveer voldoende voor een verdamping van 8 warme dagen zonder regen bij een laag van 15 cm. Daar bij dras zetten de gehele grond met water verzadigd wordt, is de totale voorraad aanzienlijk groter.

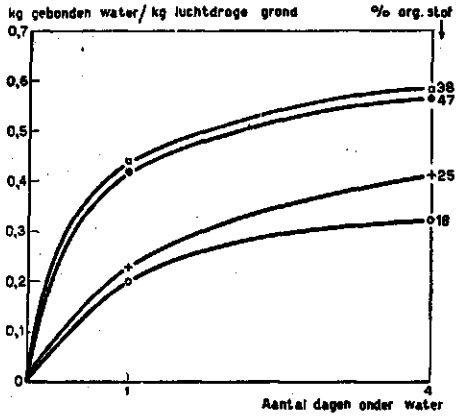


FIG. 19. HET WATERBINDEND VERMOGEN VAN INGEDROOGDE GROND IN NATUURLIJKE STRUCTUUR

Om de capillaire opstijging in een ingedroogde grond na te gaan werden uit een perceel zeer sterk ingedroogde grond van het eerste type (reversibiliteitsgraad 1) grondkolommen van 30 cm hoogte in natuurlijke structuur uitgestoken en in bakken met geperforeerde bodem geplaatst. Aan deze bakken werden grondwaterstanden van 10, 20 en 28 cm onder maaiveld gegeven gedurende anderhalve maand. De bakken stonden in een lokaal, waar de verdamping gering was. Voor en na de proef werden laagsgewijs de vochtgehalten van de grond bepaald. Deze zijn in figuur 20 weergegeven.

De droge laag ging hier tot ± 12 cm; daaronder kwam een venige kleilaag voor, die bovenin brokkelig en droog was (tot ± 22 cm). Het blijkt, dat de droge laag pas goed vochtig wordt bij een grondwaterstand van 10 cm. In de praktijk zal de grondwaterstand niet zo hoog behoeven te zijn, doordat er regen valt, maar de capillaire opstijging is toch wel zeer gering, wat ook bij verschillende proefvelden bleek.

Tenslotte moet nog iets meegedeeld worden over de invloed van exploitatie als bouwland. In de praktijk ziet men herhaaldelijk, dat de ingedroogde graslanden gescheurd worden. Men krijgt er over het algemeen redelijke opbrengsten van, al is men beperkt in de gewassenkeuze (aardappels, rogge, erwten, mosterd). Op het oog zien deze bouwlanden er na enkele jaren veel beter uit en het vochtgehalte is ook inderdaad hoger, zoals bij de proeven bleek. Een duidelijke verbetering van de reversibiliteit is nog niet geconstateerd. De proefvelden zijn echter pas een jaar geleden aangelegd. Daarom werden van een vijftal percelen praktijk-bouwland, van 4 tot 14 jaar oud en ontstaan uit ingedroogd grasland (volgens mededelingen van de betreffende boeren), monsters

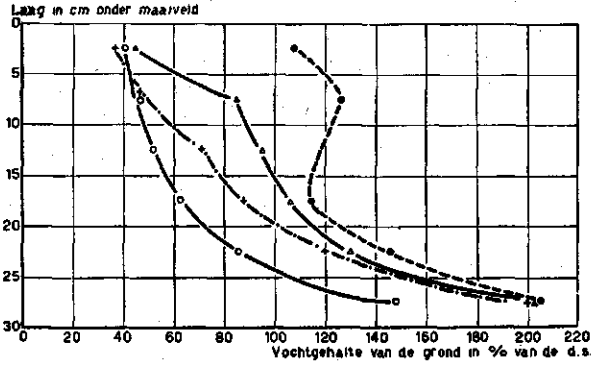


FIG. 20. DE CAPILLAIRE OPSTIJGING BIJ EEN STERK INGEDROOGDE GROND IN NATUURLIJKE STRUCTUUR BIJ VERSCHILLENDE GRONDWATERSTANDEN

Vochtgehalte vóór de proef o——o
Vochtgehalte na de proef bij een waterstand van 28 cm + —.— +
20 cm △——△
10 cm •– – –•

genomen. Drie er van hadden een reversibiliteitsgraad van 0,5 tot 1,5, wat dus zeer laag is. De vierde had een 3, maar was in de herfst van 1949 op 40 cm diepte geploegd, waarbij vermoedelijk niet ingedroogd veen opgeploegd is. Het vijfde perceel was vermoedelijk minder ingedroogd geweest; het lag vrij laag. Hogere plekken in hetzelfde perceel waren nog stofdroog.

Nieuwe mogelijkheden zijn geopend, doordat bij het laboratoriumonderzoek is gevonden, dat het vochtbindend vermogen door adsorbtie van K, Na en NH_4 sterk verhoogd kan worden. In 1950 zullen proeven met NH_3 in gasvorm aangelegd worden.

Aan het hierboven beschreven onderzoek hebben verschillende assistenten van CILO en landbouwvoorlichtingsdienst een belangrijk aandeel gehad. In de eerste plaats moet hier genoemd worden de heer TH. VAN EGMOND, die door zijn grondige kennis van de praktijk van het Hollandse weidebedrijf en zijn grote toewijding veel heeft bijgedragen tot het welslagen van het onderzoek. Verder hebben de assistenten van de rijkslandbouwconsulenten in Zuid-Holland en Utrecht een belangrijk aandeel gehad in het werk. Met name de heren P. BREEDIJK, P. HARTVELDT, C. DE VOS, L. BAKKER en J. TAMMINGA hebben actief medegewerkt om tot een oplossing van dit moeilijke probleem te komen.

SAMENVATTING

Door ondergrondse wateraanvoer kunnen matig irreversibel ingedroogde gronden verbeterd worden. Voor de het sterkst ingedroogde gronden zijn zeer hoge grondwaterstanden nodig (25 à 30 cm onder maaiveld), al kunnen door geringere verhogingen van de grondwaterstand al belangrijke verbeteringen verkregen worden. De doorlatendheid van de grond is in Holland en Utrecht gewoonlijk redelijk. Zowel buizen- als molinfiltratie hebben voldaan, maar waren vaak niet nodig.

Voldoend hoge grondwaterstanden kunnen vaak moeilijk of niet bereikt worden, doordat verschillen in hoogteligging in één perceel of tussen verschillende percelen een voldoende opstuwing van het water onmogelijk maken. Misschien kan een aanvullende bevloeiing hier de oplossing geven.

Door kalk, organische mest en scheuren zijn tot nu toe geen duidelijke verbeteringen verkregen. Het optreden van indrogingsverschijnselen kan voorkomen worden door te zorgen voor een goede watervoorziening. Wanneer geen infiltratie wordt toegepast is het handhaven van een slootwaterpeil van ongeveer 40 cm onder maaiveld daartoe in het algemeen gewenst.

DE GRASOPBRENGSTEN IN 1949 (PROJECT 50)

M. L. 'T HART en J. G. P. DIRVEN

Evenals in 1948 werd op een klein aantal (56) uiteenlopende percelen grasland de opbrengst bepaald door elke 5 weken de proefvakjes te maaien, echter met dit verschil, dat de veldjes niet als bemestingsobjecten werden benut, doch om de invloed van de maaitijd van de eerste snede op de jaaropbrengst na te gaan.

De gemiddelde *droge-stof-opbrengst* kwam overeen met die van 1948, ofschoon er tussen de gebieden wel verschillen optraden, zoals blijkt uit tabel 5, waarin de opbrengsten, uitgedrukt in kg droge stof per are, van de verschillende gebieden in de jaren 1946–1949 zijn gegeven.

TABEL 5. OPBRENGST IN KG DROGE STOF PER ARE

	1946	1947	1948	1949
Klei: Gelderland	64,5	48,4	83,2	72,9
Friesland	89,5	59,0	82,2	79,0
Veen: Zuidholland	92,0	65,1	95,0	96,0
Groningen, Friesland, Drente	72,9	64,3	76,0	81,5
Zand: Noordbrabant	67,2	49,3	65,4	64,9
Groningen, Friesland, Drente	72,2	57,3	75,7	93,4
GEMIDDELD	*76,4*	*57,2*	*79,6*	*81,3*

Ten gevolge van de zachte winter en het vroege voorjaar waren de opbrengsten van de eerste snede dit jaar aanmerkelijk hoger dan in 1948 – alleen op het veen in het Noorden iets lager, ten gevolge van de hoge waterstanden.

De opbrengsten der rivierkleigraslanden in Gelderland zijn lager dan in 1948, toen de regenverdeling aldaar in vergelijking met die van de andere gebieden zeer gunstig was.

De hoge opbrengsten van de humushoudende zandgraslanden in het Noorden zijn opvallend. Zij zijn ongeveer 23 % hoger dan die van 1948, welke voor dit gebied reeds vrij hoog zijn.

Een beter beeld van de grasgroei in 1949 verkrijgt men door fig. 21, waarbij de curven de gemiddelde groei (uitgedrukt in kg droge stof) van enkele percelen in de loop van het seizoen voorstellen in de verschillende gebieden.

Op de kleigraslanden bleek de voorjaarsgroei in Friesland en Gelderland gelijk te zijn. Gedurende de zomer echter trad er op de rivierkleigraslanden een sterkere daling op dan in Friesland, waaraan de lagere waterstanden en de iets ongunstiger regenverdeling niet vreemd zijn.

Door de hoge waterstanden bleven de veengraslanden in het Noorden in het voorjaar aanmerkelijk achter bij die van Zuidholland. De depressie gedurende de zomermaanden was echter geringer, mede door de gunstiger regenverdeling in het Noorden.

Tot begin Mei was de grasgroei

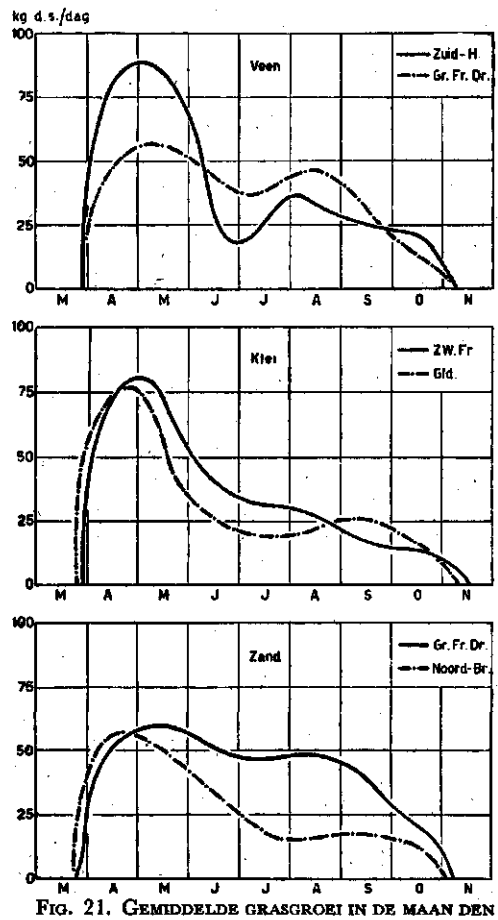


FIG. 21. GEMIDDELDE GRASGROEI IN DE MAAN DEN MAART TOT NOVEMBER OP VEEN, KLEI EN ZAND IN VERSCHILLENDE PROVINCIES

op de zandgraslanden in Noord-Brabant en Groningen, Friesland en Drente nagenoeg gelijk. Daarna zien we de productie van het grasland in Noord-Brabant sterk dalen, terwijl er in het Noorden slechts een geringe depressie optreedt. Dit grote verschil is een gevolg van zowel de hogere waterstanden als een gunstiger regenverdeling en een grotere humusrijkdom van het grasland in het Noorden, vergeleken bij dat van Noord-Brabant.

De opbrengst in kg *zetmeelwaarde* per are in de verschillende gebieden in de jaren 1946–1949 vinden we in tabel 6.

TABEL 6. OPBRENGST IN KG ZETMEELWAARDE PER ARE

	1946	1947	1948	1949
Klei: Gelderland	40,3	30,3	52,1	46,0
Friesland	55,3	36,6	52,6	49,8
Veen: Zuidholland	56,2	40,2	55,3	55,0
Groningen, Friesland, Drente	44,6	39,2	48,1	49,7
Zand: Noordbrabant	39,5	28,4	39,8	40,7
Groningen, Friesland, Drente	44,9	35,0	47,5	56,6
GEMIDDELD	*46,8*	*35,0*	*49,2*	*49,6*

De opbrengst-schommelingen in kg zetmeelwaarde ten gevolge van klimaatsverschillen tussen de jaren en de gebieden blijken parallel te lopen met die van de droge-stofopbrengst.

Anders ligt dit bij de opbrengsten, uitgedrukt in kg *verteerbaar ruw eiwit* per are, die we van dezelfde jaren vinden in tabel 7.

TABEL 7. OPBRENGST IN KG VERTEERBAAR RUW EIWIT PER ARE

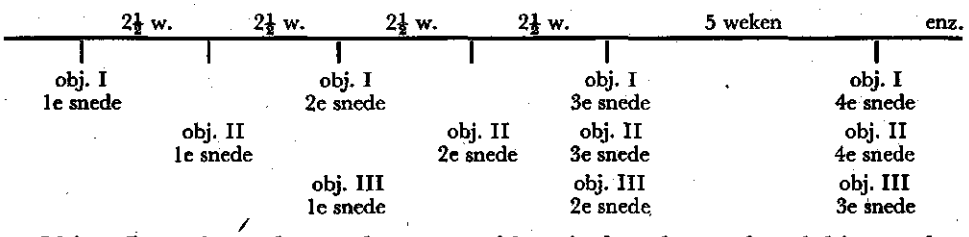
	1946	1947	1948	1949
Klei: Gelderland	7,3	6,3	11,0	9,2
Friesland	11,4	7,9	11,6	11,1
Veen: Zuidholland	11,4	9,3	11,9	12,5
Groningen, Friesland, Drente	8,8	8,4	10,3	11,0
Zand: Noordbrabant	6,5	5,4	6,7	8,1
Groningen, Friesland, Drente	8,4	7,1	9,5	12,4
GEMIDDELD	*9,0*	*7,4*	*10,2*	*10,7*

Terwijl de droge-stofopbrengst van 1946 tot 1949 met ongeveer 6 % gestegen is, bedraagt de stijging van de opbrengst aan verteerbaar ruw eiwit 19 %. De maaidatum van de eerste snede viel echter in 1946 aanmerkelijk later dan in 1949.

Vergelijken we het normale jaar 1946 met het droge jaar 1947, dan blijkt de droge-stofopbrengst sterker te zijn achtergebleven dan de opbrengst, uitgedrukt in kg verteerbaar ruw eiwit. In 1949 was de gemiddelde opbrengst aan verteerbaar ruw eiwit ongeveer 5 % hoger dan in 1948. Hoewel de droge-stof-

opbrengst in Noord-Brabant in 1948 en 1949 nagenoeg evenveel bedroeg, was de opbrengst aan verteerbaar ruw eiwit in 1949 ongeveer 21 % hoger.

De invloed van de *maaitijd* der eerste snede op de opbrengst werd nagegaan door objecten met het volgende maaischema op uiteenlopende grasland-percelen aan te leggen:



Object I werd om de 5 weken gemaaid en is dus als standaardobject te beschouwen. Vanaf de derde snede van object I werden alle veldjes steeds gelijktijdig om de 5 weken gemaaid, zodat van object III een snede minder verkregen werd dan van het standaardobject.

In tabel 8 vinden we de gemiddelde opbrengsten, uitgedrukt in kg droge stof, zetmeelwaarde en verteerbaar ruw eiwit per are, van alle proefvelden samengevat.

TABEL 8. GEMIDDELDE OPBRENGSTEN BIJ DE VERSCHILLENDE OBJECTEN IN KG PER ARE

	Object I	Object II	Object III
Kg droge stof	81,3	88,1	95,1
Kg zetmeelwaarde	49,6	54,0	53,5
Kg verteerbaar ruw eiwit	10,7	10,6	9,4

Door later maaien gaf de eerste snede een aanmerkelijk hogere droge-stof-opbrengst, doch tevens daalde het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit zeer sterk. Dit was bij de eerste snede van object III ongeveer half zo hoog als bij die van object I, zodat object III wel de hoogste droge-stofopbrengst doch de kleinste hoeveelheid verteerbaar ruw eiwit opleverde.

De zetmeelwaarde-opbrengst vertoont slechts een geringe stijging.

Het maaischema zal nog een jaar aangehouden worden, om bij eventuele andere klimaatsomstandigheden deze resultaten nog eens na te gaan.

INFILTRATIE VAN ZANDGRASLAND IN HET VERDROGINGSGEBIED LANGS HET TWENTE-RIJNKANAAL (PROJECT 72)

M. L. 'T HART met medewerking van W. D. JAGTENBERG

In samenwerking met het Landbouwproefstation te Groningen en de Rijkslandbouwconsulenten te Zutfen en Hengelo werd in 1948 en 1949 bij een infiltratieproef langs het Twente-Rijnkanaal nagegaan, hoe het verband tussen de opbrengst van het grasland en de waterstand was. De opbrengstbepaling geschiedde door het uitmaaien van vakjes van 1 are; de bemesting van alle velden was dezelfde; gemaaid werd er om de 5 weken. De waterstand is hier verlaagd door een diepe insnijding van het kanaal in het terrein. Om velden met uiteenlopende waterstanden te vinden, werden deze op verschillende afstanden van het kanaal gelegd (150–2000 meter).

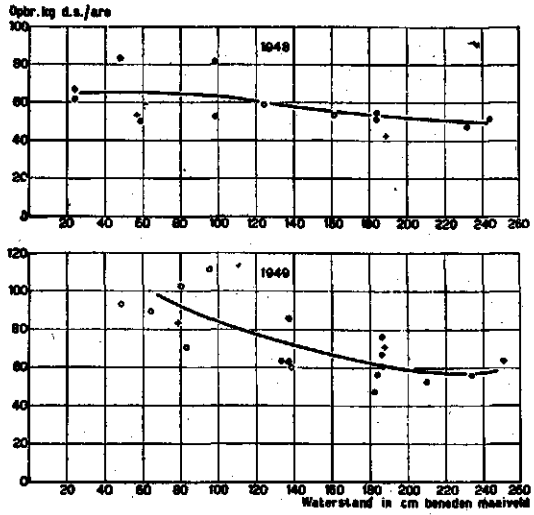


FIG. 22. JAAROPBRENGST EN GEMIDDELDE GRONDWATERSTAND VAN ELK DER VELDEN IN 1948 RESP. 1949
o = geïnfiltreerd
. = niet geïnfiltreerd
+ = herontgonnen

De grond van de proefvakjes bestond overwegend uit zand met een humeuze laag van 25 cm of minder en soms een leemlaagje of een moerasveenlaagje.

In beide jaren bleken belangrijke opbrengstverschillen voor te komen tussen de afzonderlijke velden. In de natte zomer van 1948 waren de verschillen tussen de percelen met een lage en die met een hoge grondwaterstand niet groot; in 1949 – met een regenval, die in de nazomer beneden normaal was – waren de verschillen zeer duidelijk. In figuur 22 is het verband weergegeven tussen de gemiddelde grondwaterstand en de droge-stofopbrengst (1949 jaaropbrengst, 1948 2de t/m 6de snede). Uit de stippen is te zien, dat de waterstand door infiltratie vanuit de sloten belangrijk hoger is geworden dan op de niet geïnfiltreerde velden. Op enkele velden zeer dicht bij het kanaal is de stand toch laag gebleven.

De opbrengst van de velden met een lage waterstand was in 1948 ongeveer 12 % en in 1949 ongeveer 35 % lager dan die van de velden met een waterstand van minder dan een meter beneden het maaiveld.

Als we de velden in drie groepen verdelen, dan vinden we de volgende resultaten:

	Hoge waterstand		Geïnfiltreerd dicht bij kanaal		Niet geïnfiltreerd lage waterstand	
	1948	1949	1948	1949	1948	1949
Aantal velden	4	5	2	3	6	8
Gem. waterstand in cm beneden maaiveld	41	74	146	149	174	196
Drogestofopbrengst in kg/a	85	94	75	71	75	58

Uit deze gegevens volgt dus duidelijk, dat de opbrengsten aanmerkelijk hoger waren bij hoge waterstanden. Speciaal in de droge nazomer van 1949 bleek de invloed van de waterstand overheersend, waarbij de diep ontwaterde percelen minder dan half zoveel opbrachten als de velden met hoge waterstand. In de eerste snede overheersten daarentegen de andere factoren, die de opbrengst beïnvloeden, zoals cultuurtoestand, bemesting e.d. In de natte nazomer van 1948 brachten de geïnfiltreerde velden met zeer hoge waterstanden minder op. Men krijgt de indruk, dat in normale jaren de infiltratie vóór September kan eindigen.

Bij vergelijking van de opbrengsten van deze percelen met zandgraslanden elders kwam naar voren, dat de percelen met een hoge waterstand ongeveer evenveel opbrengen als goed zandgrasland elders, terwijl de diep ontwaterde

percelen in natte jaren even productief zijn als matig zandgrasland en in droge jaren hier nog vrij belangrijk bij achter blijven.

ENKELE MEDEDELINGEN BETREFFENDE DE PROEFBOERDERIJ „BOSMA ZATHE I" TE SELMIEN (FR.)

S. Bosch

Sinds 1944 wordt het bedrijf „Bosma Zathe I" te Selmien (bij Drachten) door het CILO als proefboerderij geëxploiteerd. De grootte van het bedrijf is 30,85 ha, waarvan 0,55 ha boomgaard, terwijl verder nog 9,60 ha bos aanwezig is.

Bij de overname was 13,5 ha als grasland in gebruik en 16,8 ha als bouwland. In de jaren 1945/1947 werd ruim 11 ha grasland ingezaaid, waarbij bij wijze van proef voor het grootste gedeelte eenzelfde mengsel werd gebruikt met verschillende rassen en typen Engels raaigras.

Het bedrijf is gelegen op zandgrond en wordt geëxploiteerd als overwegend graslandbedrijf met een kleine oppervlakte bouwland voor de teelt van bieten, aardappelen, graan en andere voedergewassen. Een gedeelte van het grasland zal als kunstweide worden gebruikt. Naast het nemen van proeven blijft een moderne rationele bedrijfsvoering van het geheel op de voorgrond staan.

Van enkele bedrijfsuitkomsten en resultaten van proefnemingen wordt hier een korte samenvatting gegeven.

Rantsoenbeweiding

Dit voor ons land geheel nieuwe beweidingssysteem werd in 1946 door De Geus bij wijze van proef op de proefboerderij toegepast. Op een tweetal percelen oud grasland van goede kwaliteit, totaal ruim 3,5 ha, ieder in twee ongeveer gelijke delen verdeeld, werd rantsoenbeweiding vergeleken met het moderne omweidingssysteem (inscharingsdichtheid ± 20 stuks melkvee per ha).

Het eerste jaar der proef gaf een zeer grote opbrengstverhoging ten opzichte van het omweidingssysteem te zien, nl. ruim 20 %, de latere jaren gemiddeld ± 10 %. De proef wordt voorlopig nog enkele jaren op dezelfde percelen (IX en X) voortgezet, vooral om de invloed van dit systeem op de botanische samenstelling van het gewas na te gaan.

Opbrengst der graslandpercelen

De diverse graslandpercelen, waarvan de grootte varieert van 0,74 tot 2,19 ha, werden in de afgelopen jaren zoveel mogelijk afzonderlijk beweid. Aantekeningen betreffende het aantal weidedagen, de melkopbrengst en de hoe-

Tabel 9. Opbrengst in kg zetmeelwaarde per ha (bij 125 kg N per ha)

	1947	1948
Oud grasland	3420 (109)	4200(102)
Omweidingspercelen (IXa en Xa)	3200 (102)	4640 (113)
Rantsoenbeweidingspercelen (IXb en Xb)	3710 (118)	5220 (127)
Rest van het oude grasland	3420 (109)	3870 (94)
Nieuw grasland	2785 (88)	4000 (98)
CILO-mengsel	2820 (90)	4100 (100)
Handelsmengsel	2520 (80)	3350 (82)
Gemiddelde van al het grasland	3150 (100)	4100 (100)

veelheid wintervoer werden gemaakt, zodat per perceel de opbrengst in kg zetmeelwaarde volgens de normen van GEITH kon worden berekend. In tabel 9 wordt een overzicht van deze opbrengsten per ha van de verschillende groepen percelen in de jaren 1947 en 1948 gegeven; de opbrengst der diverse percelen is berekend voor eenzelfde N-gift van 125 kg per ha. Hierbij is aangenomen, dat per kg N 7 kg zetmeelwaarde wordt geproduceerd.

In de eerste plaats blijkt uit dit overzicht, dat het grasland op dit bedrijf in 1948 gemiddeld ongeveer 30 % meer opbracht dan in 1947. Bij het oude grasland vallen vooral die percelen op, die gebruikt werden voor de rantsoenbeweidings- en omweidingsproef; de opbrengsten waren in beide jaren belangrijk boven het gemiddelde. De opbrengst van het nieuwe grasland (ingezaaid in 1946) was in 1947 gemiddeld ongeveer 10 % lager, doch in 1948 bijna gelijk aan die van het oude grasland. In 1945 werd één perceel ingezaaid met een handelsmengsel en dit gaf in beide jaren een belangrijk lagere opbrengst.

INTENSIVERING VAN HET BEDRIJF

Bij de overname van het bedrijf in 1944 was de bemestingstoestand over het algemeen matig tot slecht. De pH van de diverse percelen varieerde van 4,5 tot 5,4, terwijl de cijfers voor P-citroenzuur en kaligehalte gemiddeld 30 resp. 25 waren. Door vrij hoge giften kalk, slakkenmeel en kalizout is blijkens de grondanalysen de toestand aanmerkelijk verbeterd.

Naast de P- en K-bemesting werd ook de stikstofbemesting belangrijk verhoogd en bedroeg op het grasland de laatste jaren buiten de stalmest en gier gemiddeld 100 kg N per ha. Als gevolg van de verbeterde bemestingstoestand en de hogere N-giften nam de productie van het grasland belangrijk toe en bleek het mogelijk de veestapel langzamerhand sterk uit te breiden. In onderstaande tabel wordt het aantal stuks vee op enkele data vermeld.

	1/5/1947	1/5/1949	1/1/1950
Melk- en kalfkoeien	27	37	41
Vaarzen en pinken	18	12	21
Kalveren	12	11	2
Paarden	3	3	2

De veebezetting per ha grasland is gestegen van 2,0 in Mei 1947 tot 2,6 in begin 1950.

Tengevolge van deze zwaardere veebezetting is de melkproductie eveneens belangrijk gestegen. In 1946 was deze totaal 88.500 kg en in 1949 ruim 139.000 kg. De hoeveelheid melk en melkvet per ha grasland + voedergewassen was gedurende de laatste twee jaren als volgt (Mei t/m April):

	1947/48	1948/49
Kg melk	3600	4220
Kg melkvet	144	173

Voor de LEI-bedrijven in Friesland (1948/49) geldt volgens LEI-overzicht no 167 het volgende:

	Kg melk	Kg melkvet
Kleiweide	4151	165
Veenweide	3956	153
Zand	3708	143

De gemiddelde productie van de proefboerderij was dus in 1948/49 niet alleen hoger dan die van de LEI-bedrijven op zand, doch ook hoger dan die in de kleiweide- en veenweidestreek.

OVERGANG VAN STAL NAAR WEIDE (PROJECT 146)

De overgang van de stal naar de weide is in het voorjaar voor het vee vaak groot en gaat dikwijls met moeilijkheden gepaard. In de eerste plaats is het weer in het voorjaar, terwijl er al voldoende gras groeit, vaak niet van dien aard, dat men het vee direct dag en nacht buiten kan laten. In de tweede plaats kunnen bij de overgang van wintervoer (hooi, kuil, bieten en krachtvoer) naar het verse gras, dat dan in het algemeen te eiwitrijk is, voedingsstoornissen optreden (o.a. kopziekte). Men wacht daarom meestal zo lang, dat de weersomstandigheden gunstig genoeg zijn om het vee dag en nacht buiten te kunnen laten. Vooral 's nachts is het verschil met de stal dan echter nog vaak te groot, hetgeen de melkproductie nadelig kan beïnvloeden. Het verschil in voeder op stal en in de weide tracht men soms te overbruggen door het bijvoeren van vers gras op stal, terwijl het nadeel van te eiwitrijk gras kan worden opgeheven door het bijvoeren in de weide van zetmeelrijke producten, zoals bieten, pulp, aardappelen of stro.

Bij een in het voorjaar van 1949 te Selmien genomen proef was het de bedoeling de invloed na te gaan van het overdag in de weide laten en 's nachts opstallen van het vee. Hiertoe werden 2 ongeveer gelijkwaardige groepen van ieder 12 stuks melkkoeien uitgezocht. Een der groepen zou zo vroeg mogelijk in het voorjaar overdag in het land worden gelaten en 's nachts weer op stal gezet, terwijl de andere groep op een normale tijd voor dag en nacht buiten kwam.

Vanaf 19 April werd Groep I overdag in het land gelaten. Groep II kreeg tot 26 April het normale winterrantsoen, bestaande uit 4–7 kg hooi, 20–25 kg kuilgras, 8–12 kg bieten of aardappelen en krachtvoer afhankelijk van de melkgift. Groep I kreeg in het land niets bijgevoerd, maar kreeg 's avonds op stal 15 kg bieten per dier per dag en stro naar behoefte. Vanaf 26 April werd Groep II in het land gelaten (dag en nacht) en kregen beide groepen 15 à 20 kg bieten bijgevoerd in het land. Van het stro werd practisch niets meer opgenomen, zodat het bijvoeren hiervan na enkele dagen werd nagelaten. Ten slotte werd vanaf 20 Mei ook de „vroege" groep (I) 's nachts in het land gelaten.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde melkgift per groep (12 koeien) per dag in verschillende perioden der proef.

In de voorperiode van 6/4–18/4 waren de melkgiften van beide groepen practisch gelijk. Daarna komt I overdag buiten en stijgt in melkgift. Deze stijging zet zich voort tot half Mei, terwijl bij de overgang van 's nachts op stal naar 's nachts in de weide een daling optreedt. Groep II stijgt vanaf 26 April (dag en nacht buiten) eveneens in melkgift, doch waarschijnlijk tengevolge van de koude nachten is deze stijging niet zo groot als bij Groep I. In de laatste week (28/5–3/6) treedt een plotselinge daling op, die het gevolg is van het feit, dat

Periode	Kg melk per dag		
	Groep I	Groep II	Verschil (I-II)
6/4–18/4	142,7	140,9	1,8
19/4–25/4	155,7	137,7	18,0
26/4– 2/5	171,5	154,4	17,1
3/5– 9/5	176,5	159,1	17,4
10/5–14/5	184,0	169,3	14,7
15/5–20/5	180,1	160,9	19,2
21/5–27/5	168,2	164,2	4,0
28/5– 3/6	161,7	147,1	14,6

Groep II toen enigszins „krap" gras had. Het verschil tussen de twee groepen is gedurende de periode, dat I 's nachts op stal stond, vrij constant en bedraagt 14,7–19,2 kg melk per dag of 1,2–1,6 kg per koe per dag. In de eerste week der periode, dat ook I 's nachts in het land liep, is het verschil klein. Het grotere verschil in de week daarop kan worden verklaard door het hierboven vermelde feit, dat groep II toen te weinig gras kreeg.

Uit deze proef blijkt dus wel, dat men, door de koeien betrekkelijk vroeg in het jaar aanvankelijk alleen overdag buiten te laten, de melkgift gunstig kan beïnvloeden.

ONDERZOEK NAAR VERLIEZEN AAN CAROTINE BIJ DROGEN EN BEWAREN VAN DIVERSE PRODUCTEN (PROJECT 54)

S. Bosch en W. B. Deijs, met medewerking van H. J. Immink

In Verslag van het CILO over 1947 (p. 77) en over 1948 (p. 43) werden reeds enkele resultaten medegedeeld van het onderzoek betreffende de carotine-verliezen van gras bij voordrogen op het land, bij kunstmatig drogen en bij bewaren van het gedroogde product. Deze onderzoekingen werden in het afgelopen jaar voortgezet, waarbij tevens lucerne en wortelmeel in de proefnemingen werden betrokken.

A. Verliezen bij voordrogen op het land

Het doel van het voordrogen van het gemaaide gras op het land is het vochtgehalte vóór het vervoer naar de droger te verlagen, zonder dat er verliezen van enige betekenis optreden. Door dit lagere vochtgehalte wordt bereikt, dat de productie aan gedroogd materiaal per tijdseenheid groter wordt, waardoor de uiteindelijke droogkosten van het product gunstig worden beïnvloed.

Teneinde de verliezen, speciaal van carotine, tijdens dit voordrogen op het land na te gaan, namen wij in het afgelopen jaar een aantal „zwadproeven". Hierbij werd op een perceel grasland geregeld een aantal vakjes van $\pm$ 2 m^2 uitgemaaid. Van één der vakjes werd het gras na het maaien direct opgenomen, bemonsterd en onderzocht. Van de andere vakjes onderzochten wij het gras na resp. 1, 2, 3 of meer dagen voordrogen. Met de eerste serie monsters werd begonnen op 20 April en de proeven werden voortgezet tot half September (totaal 14 series). Tevens werd in de loop van het jaar, gelijktijdig met één der series, nog een drietal proeven met lucerne genomen.

De resultaten van het carotine-onderzoek van de diverse series zijn weergegeven in fig. 23. Hierbij is het gehalte aan carotine in mg per kg droge stof (d.s.) uitgezet tegen het aantal dagen, dat het gras na het maaien op het land heeft gelegen. Door deze punten is een gemiddelde lijn berekend.

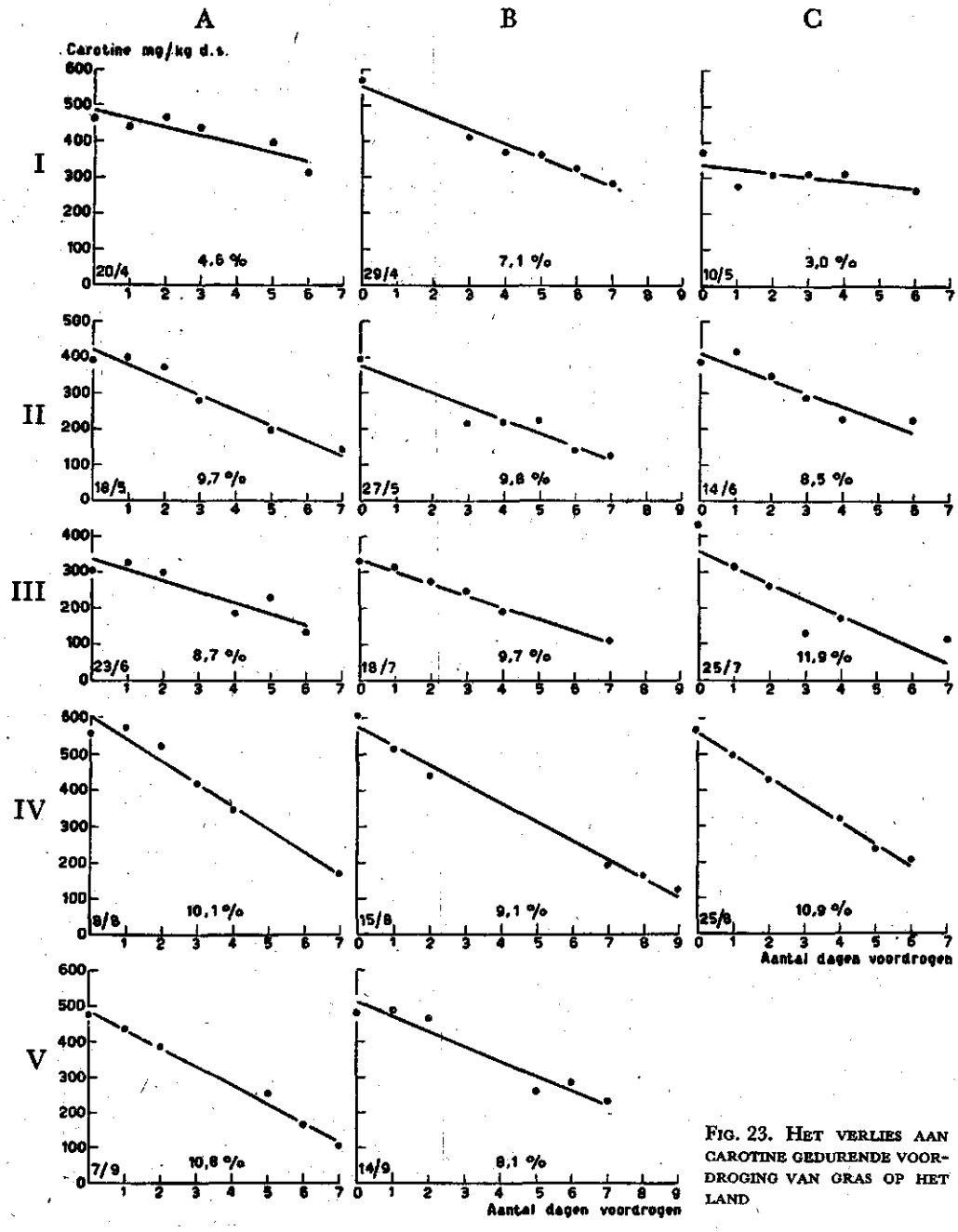


FIG. 23. HET VERLIES AAN CAROTINE GEDURENDE VOORDROGING VAN GRAS OP HET LAND

In de eerste plaats blijkt, dat de punten vrij behoorlijk op en om deze gemiddelde lijn liggen en dat de afwijkingen betrekkelijk klein zijn. Tijdens het voordrogen op het land gaat het verlies aan carotine bij deze proeven dus regelmatig door.

In de tweede plaats blijkt, dat de helling der lijn in verschillende gevallen

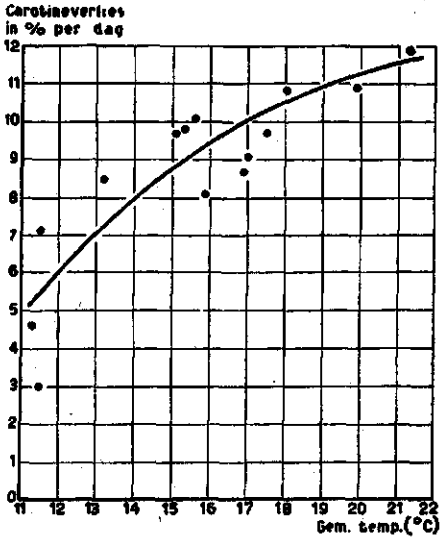


FIG. 24. HET VERBAND TUSSEN GEMIDDELDE TEMPERATUUR EN CAROTINEVERLIES TIJDENS VOORDROGING VAN GRAS OP HET LAND

nogal uiteenloopt. Zo ligt b.v. die der series A I, B I en C I (eerste snede) vrij veel vlakker dan die der andere series.

In de derde plaats valt op, dat het gehalte in het oorspronkelijke materiaal (direct na het maaien) nogal sterk uiteenloopt, nl. van 300 tot 600 mg per kg d.s.

Uit de helling der lijn is het gemiddelde verlies aan carotine per dag per serie te berekenen en om nu rekening te kunnen houden met het gehalte van het oorspronkelijke materiaal werd het verlies per dag in % van dit gehalte uitgedrukt. Dit bedrag is in fig. 23 bij iedere serie aangegeven. Het verlies per dag blijkt nu te variëren van 3,0 % tot 11,9 %. Een der belangrijkste factoren, die de grootte van dit verlies beïnvloeden, is wel de temperatuur. Om dit na te gaan werd uit de beschikbare gegevens per serie de gemiddelde temperatuur gedurende de voordroogperiode berekend (gemiddelde van maximum en minimum temperatuur). In fig. 24 zijn deze gemiddelde temperaturen uitgezet tegen het gemiddelde verlies per dag. Duidelijkt blijkt, dat bij stijging der temperatuur het verlies aan carotine belangrijk toeneemt.

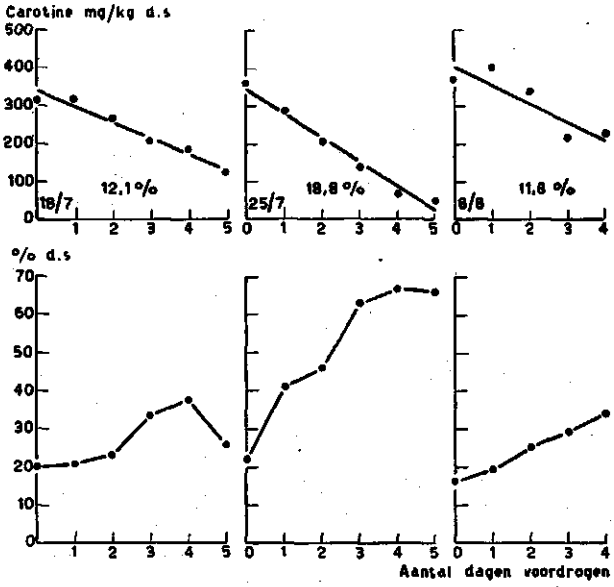


FIG. 25. HET VERLIES AAN CAROTINE EN HET VERLOOP VAN HET DROGE-STOFGEHALTE GEDURENDE HET VOORDROGEN VAN LUCERNE OP HET LAND

Een aanwijzing, dat regenval een belangrijke invloed zou uitoefenen op de verliezen, werd bij deze proeven niet verkregen. Series monsters, waarop halverwege de proef een hoeveelheid regen viel, vertoonden geen merkbaar snellere of langzamere teruggang in carotine dan een serie, waarop geen of bijna geen regen viel. Ook de invloed van de bewolking op de grootte der verliezen was niet of bijna niet merkbaar.

De temperatuur blijkt dus wel de belangrijkste factor te zijn, die de verliezen beïnvloedt en de verliezen aan carotine bij het voordrogen op het land zullen in het voorjaar, bij lagere gemid-

delde temperatuur, kleiner zijn dan in de zomer.

Zoals reeds opgemerkt, werd gelijktijdig met de proeven met gras ook nog een drietal met lucerne genomen (tegelijk met B III, C III en A IV). Het verloop van het carotinegehalte bij voordroging blijkt uit fig. 25. Tevens is in deze figuur het verloop van het droge-stofgehalte van de lucerne opgenomen. Het gemiddelde verlies per dag in vergelijking met dat bij gras gedurende dezelfde periode was als volgt:

	Gemiddeld verlies per dag (in %)	
	Gras	Lucerne
I (B III)	9,7	12,1
II (C III)	11,9	18,8
III (A IV)	10,1	11,8

Het verlies aan carotine (in %) is bij lucerne dus belangrijk groter dan bij gras. Vooral bij proef II is dit veel groter. Uit fig. 25 blijkt echter, dat het droge-stofgehalte gedurende deze proef opliep van 22 % tot 66 % (in 5 dagen). In dezelfde periode liep dit bij gras ongeveer op van 18 tot 58 %. Bij de twee andere series lucerne verliep het voordrogen veel minder snel.

Vooral bij warm weer zal men bij lucerne dus rekening moeten houden met een verlies van ± 15 % per dag, hetgeen betekent, dat bij een gehalte van 400 mg per kg d.s. in het verse materiaal per dag ongeveer 60 mg per kg d.s. verloren gaat, terwijl dit bij gras bij eenzelfde gehalte 40 mg bedraagt.

B. Verliezen bij kunstmatig drogen

Uit het onderzoek van 1948 bij een drietal grasdrogerijen van verschillend systeem was reeds gebleken, dat het verlies aan carotine gedurende het kunstmatig drogen sterk afhankelijk is van het gehalte in het verse materiaal (tabel 10).

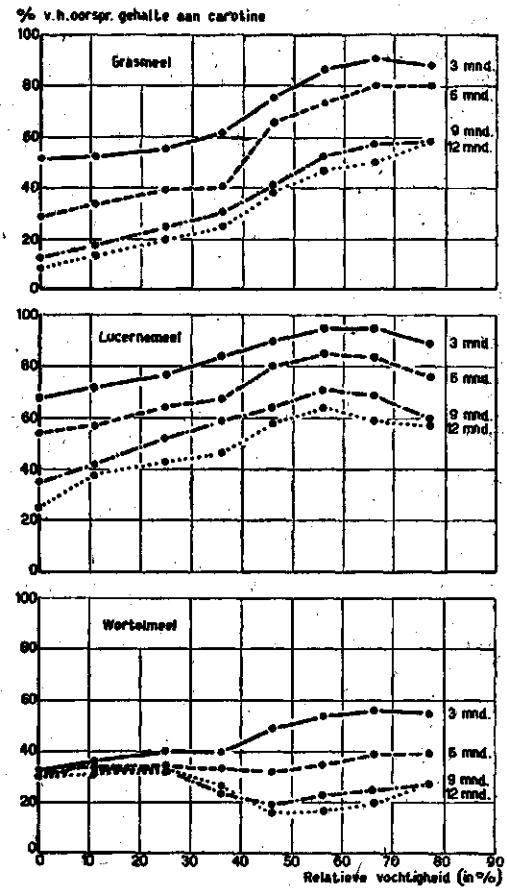
Tabel 10. Gemiddeld verlies aan carotine bij het drogen van vers gras

Oorspr. gehalte in mg per kg d.s.	% verlies
600	40
500	30
400	20

In 1949 werden bij dezelfde systemen nog enkele proeven genomen en de resultaten kwamen zeer goed overeen met die van het voorgaande jaar. Tevens werd ter oriëntatie een proef genomen bij één der nieuwe banddrogers (Templewood). Bij een gehalte aan carotine in het verse materiaal van 614 mg per kg d.s. bedroeg het verlies 27 %, hetgeen belangrijk lager is dan bij de andere onderzochte systemen. Daar dit slechts berust op een enkele waarneming, kunnen hier nog geen conclusies uit worden getrokken; de proeven zullen in 1950 worden voortgezet.

C. Verliezen aan carotine bij het bewaren van grasmeel, lucernemeel en wortelmeel

1. De invloed van verschillende *vochtigheidstoestanden*, die in 1948 reeds bij grasmeel werd bestudeerd, is tevens nagegaan bij het bewaren van lucernemeel en wortelmeel. Het hiervoor gebruikte materiaal was van de oogst 1948. Toen in Januari 1949 met de proeven werd begonnen, was het materiaal dus reeds



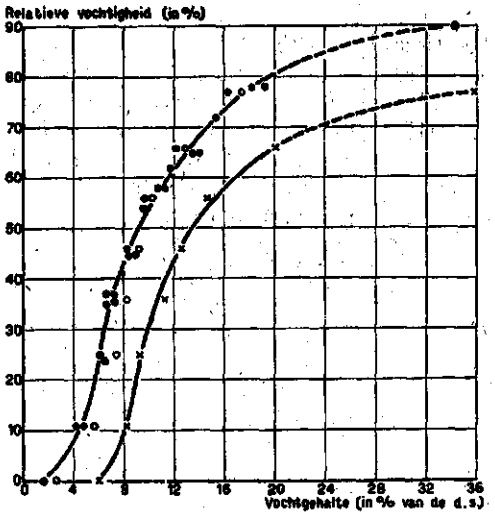


FIG. 27. VERBAND TUSSEN HET VOCHTGEHALTE VAN HET MATERIAAL EN DE RELATIEVE VOCHTIGHEID VAN DE LUCHT

• grasmeel
o lucernemeel
× wortelmeel

FIG. 26. HET CAROTINEGEHALTE NA HET BEWAREN VAN GRASMEEL, LUCERNEMEEL EN WORTELMEEL BIJ UITEENLOPENDE VOCHTIGHEIDSTOESTANDEN

enige maanden bewaard geweest, waardoor de carotine-gehalten niet bijzonder hoog meer waren, nl. dat van grasmeel 175, dat van lucernemeel 225 en dat van wortelmeel 440 mg per kg droge stof.

Evenals in 1947 en 1948 werden de monsters bij kamertemperatuur (18–21° C) in het donker bewaard in exsiccatoren boven mengsels van zwavelzuur en water. Na afloop van de proef bepaalden wij de concentratie van het zwavelzuur nauwkeurig; daaruit werd de relatieve waterdampspanning in de exsiccatoren afgeleid. De resultaten zijn weergegeven in fig. 26.

Wederom werd duidelijk geconstateerd, dat de verliezen aan carotine in grasmeel bij hogere vochtigheidstoestanden (boven 60 %) duidelijk minder zijn dan bij lagere vochtigheid. Hetzelfde geldt voor lucernemeel (minimaal verlies bij een relatieve vochtigheid (R.V.) van 56–66 %). Bij wortelmeel hebben de curven een onregelmatiger verloop. In het algemeen is bij dit product het verlies aan carotine minder afhankelijk van de vochtigheidstoestand. Opmerkelijk is de sterke achteruitgang van het carotinegehalte in vergelijking met grasmeel en lucernemeel, die reeds na 3 maanden bewaren werd geconstateerd.

Daar bij deze proeven steeds het vochtgehalte werd bepaald na het bewaren van de producten, volgde hieruit tevens de dampdrukisotherm, d.i. de curve, die het verband aangeeft tussen het vochtgehalte van het materiaal en de voch-

tigheidstoestand van de omringende lucht, wanneer de evenwichtstoestand is ingetreden. De vochtgehalten werden berekend in % van de droge stof. In fig. 27 zijn voor grasmeel alle gegevens opgenomen, welke werden gevonden in 1947, 1948 en 1949. De curve voor lucernemeel wijkt niet sterk af van die voor grasmeel. Wortelmeel blijkt meer hygroscopisch te zijn, hetgeen verklaard wordt door de andere chemische samenstelling van dit product; het bevat meer suiker dan grasmeel en lucernemeel.

De bovengenoemde materialen werden ook in papieren zakken bewaard in een kamer (temp. 18–22° C). De resultaten zijn samengevat in tabel 11. De overeenkomst met de gegevens van fig. 26 is bevredigend, gezien de eenvoudige opzet van de proef.

TABEL 11. HET VERLIES AAN CAROTINE GEDURENDE BEWARING (13 MAANDEN) VAN GRASMEEL, LUCERNEMEEL EN WORTELMEEL IN PAPIEREN ZAKKEN (R.V. = RELATIEVE VOCHTIGHEID)

	Grasmeel		Lucernemeel		Wortelmeel	
	Verlies in % van het oorspronkelijk gehalte	Vochtgehalte in % van de droge stof	Verlies in % van het oorspronkelijk gehalte	Vochtgehalte in % van de droge stof	Verlies in % van het oorspronkelijk gehalte	Vochtgehalte in % van de droge stof
Bij begin van de proef	–	6,6	–	10,5	–	9,2
Gedurende de eerste 8 maanden	52	11,6	28	12,5	82	20,3
Gedurende de laatste 5 maanden	12	8,3	7	9,0	9	12,4
TOTAAL verlies	*64*		*35*		*91*	
Gemiddelde R.V. volgens fig. 27 gedurende de eerste 8 maanden	60 %		63 %		66 %	
Gedurende de laatste 5 maanden . . .	46 %		49 %		45 %	

Met de gegevens van fig. 26 werden de volgende verliezen aan carotine berekend (in % van het oorspronkelijk gehalte).

	Grasmeel		Lucernemeel		Wortelmeel	
	R.V.	Verlies	R.V.	Verlies	R.V.	Verlies
Gedurende de eerste 9 maanden	60 %	45	63 %	34	66 %	75
Gedurende de volgende 3 maanden . .	46 %	13 [1]	49 %	6 [1]	45 %	13 [1]
TOTAAL		*58*		*40*		*88*

[1] Voor de berekening van deze verliezen wordt het volgende voorbeeld gegeven: Het carotinegehalte van grasmeel is na 9 maanden nog 55 % van het oorspronkelijke gehalte. Na 3 maanden bewaren bij R.V. 46 % is dit gehalte afgenomen met 24 % (zie fig. 26); gedurende deze 3 maanden is dus het verlies 0,24 × 55 % = 13 % van het oorspronkelijke gehalte.

2. De invloed van de tussen het materiaal ingesloten hoeveelheid *lucht* werd als volgt nagegaan.

Flesjes van ca 60 ml inhoud, die met een ingeslepen stop goed konden worden afgesloten, werden gevuld met grasmeel, lucernemeel en wortelmeel. Een serie flesjes was los gevuld met het materiaal, terwijl in de andere serie de vulling krachtig werd aangedrukt. De hoeveelheid lucht tussen het materiaal werd berekend uit het volume van een flesje, het gewicht en het s.g. van het materiaal. De flesjes werden bewaard bij kamertemperatuur. Uit tabel 12 blijkt, dat het verlies aan carotine groter is, wanneer meer lucht in het materiaal is inge-

sloten. Het verschil is duidelijker bij grasmeel dan bij lucerne- of wortelmeel. Opvallend is weer het snelle verlies aan carotine bij wortelmeel.

TABEL 12. HET CAROTINEGEHALTE NA HET BEWAREN VAN GRASMEEL, LUCERNEMEEL EN WORTELMEEL IN FLESJES (MATERIAAL AL OF NIET VAST AANGEDRUKT)

Bewaartijd in maanden	Vast aangedrukt			Niet aangedrukt		
	Carotinegehalte (mg/kg d.s.)	Carotine in % van het oorspr. gehalte	ml lucht per g materiaal	Carotinegehalte (mg/kg d.s.)	Carotine in % van het oorspr. gehalte	ml lucht per g materiaal
Grasmeel (vochtgehalte 7,7 % van de droge stof, s.g. 1,46)						
0	175	100		175	100	
3,5	148	85	1,42	140	80	2,49
7	130	74	1,52	108	62	2,59
12,5	128	73	1,47	105	60	2,49
Lucernemeel (vochtgehalte 11,5 % van de droge stof, s.g. 1,36)						
0	225	100		225	100	
3,5	197	88	1,46	186	83	2,71
7	189	84	1,32	185	82	2,62
12,5	187	83	1,35	177	79	2,64
Wortelmeel (vochtgehalte 12,7 % van de droge stof, s.g. 1,44)						
0	440	100		440	100	
3,5	266	60	0,90	251	75	1,17
7	261	59	0,93	235	53	1,16
12,5	257	58	0,91	230	52	1,11

3. De invloed van de *fijnheid van verdeling* werd onderzocht bij gedroogde wortelen. De voor deze proef gebruikte gedroogde wortelschijfjes hadden een hoog carotinegehalte (1004 mg/kg droge stof). De ene helft van de partij werd niet gemalen, de andere helft werd gemalen in een kruisslagmolen (grove zeef: 3 mm). De bewaring geschiedde in papieren zakken bij kamertemperatuur (18–21° C). Het verlies aan carotine bleek het grootst te zijn in het gemalen product (zie tabel 13), hetgeen toe te schrijven is aan het grotere totale oppervlak der deeltjes, dat aan de lucht is blootgesteld, waardoor de oxydatie meer intensief kan plaats hebben.

TABEL 13. HET CAROTINEGEHALTE VAN GEDROOGDE WORTELEN (GEMALEN EN IN SCHIJFJES) NA HET BEWAREN

Bewaartijd in maanden	Gemalen		Niet gemalen	
	Carotinegehalte (mg/kg d.s.)	Carotine in % van het oorspr. gehalte	Carotinegehalte (mg/kg d.s.)	Carotine in % van het oorspr. gehalte
0	1004	100	1004	100
2,5	632	63	761	76
3,5	493	49	629	63
4,5	406	40	555	55
5,5	344	34	507	51
6,5	276	28	382	38
7,5	228	23	366	36

4. De invloed van de *temperatuur* tijdens het bewaren is nagegaan bij grasmeel. Dit werd in papieren zakken bewaard in het laboratorium (17–22° C)

en in de kelder (5–15° C). Na 6, 12 en 25 maanden werden beide partijen bemonsterd voor de bepaling van de gehalten aan vocht en carotine.

TABEL 14. DE INVLOED VAN DE TEMPERATUUR OP HET CAROTINEGEHALTE BIJ BEWARING VAN GRASMEEL IN PAPIEREN ZAKKEN

Bewaartijd in maanden	Vochtgehalte (in % van de d.s.)		Carotinegehalte (mg/kg d.s.)		Carotine (in % van het oorspr. gehalte)	
	Lab.	Kelder	Lab.	Kelder	Lab.	Kelder
0	9,2	9,6	279	285	100	100
6	9,5	13,5	231	267	83	94
12	16,0	19,0	126	147	45	52
25	13,5	18,1	48	63	17	22

Uit de vochtgehalten blijkt, dat de relatieve vochtigheid in de kelder hoger was dan in het laboratorium. In beide gevallen is deze evenwel hoog geweest; in de kelder tot ten minste 80 %, in het laboratorium tot ten minste 75 % (zie fig. 27). In 1950 zullen deze proeven worden herhaald bij meer constante vochtigheidstoestanden en bij minder variabele temperaturen.

EEN VOORLOPIG ONDERZOEK NAAR HET VERBAND TUSSEN DE PH ENERZIJDS EN HET BOTERZUURGEHALTE OF HET AMMONIAKGEHALTE ANDERZIJDS, ALSMEDE DE MATE VAN VOORKOMEN DEZER DRIE GROOTHEDEN IN ENKELE SOORTEN SILAGES UIT DE PRACTIJK (PROJECT 175)

D. KAPPELLE

Door BROUWER (1) en DIJKSTRA (2) werd reeds vastgesteld, dat er een verband bestaat tussen de pH van een kuilvoeder enerzijds en het boterzuurgehalte of het ammoniakgehalte anderzijds. Hierbij drukt men dan het gehalte aan ammoniakstikstof uit in procenten van het totale stikstofgehalte.

Het is belangwekkend gebleken om dit verband na te gaan in enkele soorten silages uit de practijk, en daarbij tevens de frequenties van bepaalde waarden der drie genoemde grootheden voor deze soorten kuilvoeder te beschouwen.

Het materiaal hiervoor werd verkregen uit de practijkmonsters, welke in het scheikundig laboratorium van het CILO zijn onderzocht. Ofschoon de beschikbare analyse-uitkomsten nog niet volledig bij dit onderzoek werden betrokken, is het toch interessant reeds enkele voorlopige resultaten het licht te doen zien.

In de eerste plaats is het gebleken, dat er grote verschillen bestaan tussen de frequenties van de pH-waarden van kuilvoeders, die op verschillende manieren zijn ingemaakt. Ten einde de verschillende frequentie-verdelingen van pH-waarden onderling vergelijkbaar te maken, kozen wij silages uit, die bestonden uit gras, al of niet ingemaakt met een toevoeging, waarvan men direct of indirect een verlagende invloed op de pH van het voeder verwachtte.

In de figuren 28A t/m I vindt men achtereenvolgens de frequentie-verdelingen van de pH-waarden van:

a. 346 warme kuilen zonder toevoeging,
b. 60 koude kuilen zonder toevoeging,
c. 26 kuilen ingemaakt met rauwe aardappelen,
d. 26 kuilen ingemaakt met gehakselde bieten,
e. 178 kuilen ingemaakt met melasse,
f. 757 kuilen ingemaakt met mineraalzuur,

g. 36 machinaal bereide silages (volgens de methode Hardeland) met toevoeging van alleen rauwe aardappelen,
h. 20 op dezelfde wijze bereide Hardeland-silages met toevoeging van aardappelen en bieten,
i. 63 Hardeland-silages met toevoeging van bieten alleen.

De onder *a* t/m *f* genoemde silages zijn met handkracht bereid en onderscheiden zich daardoor van de laatste 3 soorten. Ofschoon van de met handkracht bereide silages een zeker percentage al naar de aard der toevoeging naar het te prefereren pH-gebied (4,2 en lager) is verschoven, heeft toch zelfs van de mineraalzure kuilmonsters nog ruim 38 % een pH hoger dan 4,2. Dit percentage, dat gerekend moet worden tot de matig tot slecht geslaagde silages, is nog ontstellend groot. Het blijkt, dat de practijk zowel met minerale zuren als met melasse niet de resultaten bereikt, welke bij goed werken mogelijk zijn.

Frappant beter is de frequentie-verdeling der pH-waarden bij de zgn. Hardeland-kuilen, waaraan bieten zijn toegevoegd. De oorzaak hiervan moet ongetwijfeld gezocht worden in de voor practijkomstandigheden uitstekende machinale menging van de groene massa met de toevoeging. Hierdoor zijn de resultaten met bieten- of aardappeltoevoeging aanzienlijk beter dan bij dergelijke silages, welke met handkracht zijn ingemaakt (vergelijk de figuur 28C met 28G en 28D met 28I). In hoeverre alleen het hakselen van de groene massa, dat bij de methode volgens Hardeland geschiedt, nog van invloed is op het welslagen, valt niet te zeggen, aangezien slechts te weinig Hardeland-grassilages zonder toevoeging ter beschikking waren om hieruit een frequentieverdeling van de pH-waarden samen te stellen. Ofschoon ongetwijfeld wel enige verbetering zal worden verkregen, menen wij te moeten betwijfelen, of hierdoor alleen de bedrijfszekerheid noemenswaard wordt verhoogd.

VAN BEINUM en PETTE (3) toonden aan, dat de ontwikkeling van de boterzuurbacteriën bij pH-waarden van 4,2 en lager niet meer mogelijk is. Wij dienen evenwel in het oog te houden, dat de pH, die door het CILO in practijkmonsters wordt bepaald, een *gemiddelde* pH van het monster is. Afhankelijk van de nauwkeurigheid, waarmede bij het ensileren is gewerkt, zullen in de silage grotere of kleinere afwijkingen van dit gemiddelde gevonden worden, vooral wanneer men een toevoeging gebruikt heeft, waarmede direct of indirect een verhoging van de zuurheidsgraad wordt beoogd. Het gebruik van een toevoeging verhoogt de kans op onregelmatigheden belangrijk.

De spreiding van het *boterzuurgehalte* in de met handkracht bereide silages bij één bepaalde pH doet ons meteen inzien, dat de pH geen zekerheid geeft omtrent de mate, waarin het boterzuur voorkomt (zie fig. 29A, B, C). Zo blijkt in de mineraalzure kuilen en die met melasse ook bij een pH van 4,0 nog veel boterzuur te kunnen voorkomen. Uit de figuren 29B en C voor mineraalzuur en melasse volgt tevens, dat er vrijwel geen pH-waarde is op te geven, waarbij voor de practijk de garantie bestaat, dat slechts een minimale hoeveelheid boterzuur ontwikkeld zal worden, wanneer men niet met de uiterste zorgvuldigheid werkt.

Geheel anders blijkt dit te liggen bij de HARDELAND-silages, waarbij inderdaad een pH van 4,2 of lager een grote mate van zekerheid blijkt te geven omtrent een zeer gering boterzuurgehalte. Van de 35 op het boterzuurgehalte onderzochte HARDELAND-silages met een pH van 4,2 of lager bedroeg in 20 gevallen het boterzuurgehalte 0 %, in 13 gevallen ten hoogste 0,05 % en in 2 gevallen 0,06 resp. 0,07 %.

Hoewél de aanwezigheid van boterzuur niet altijd een bewijs is voor de

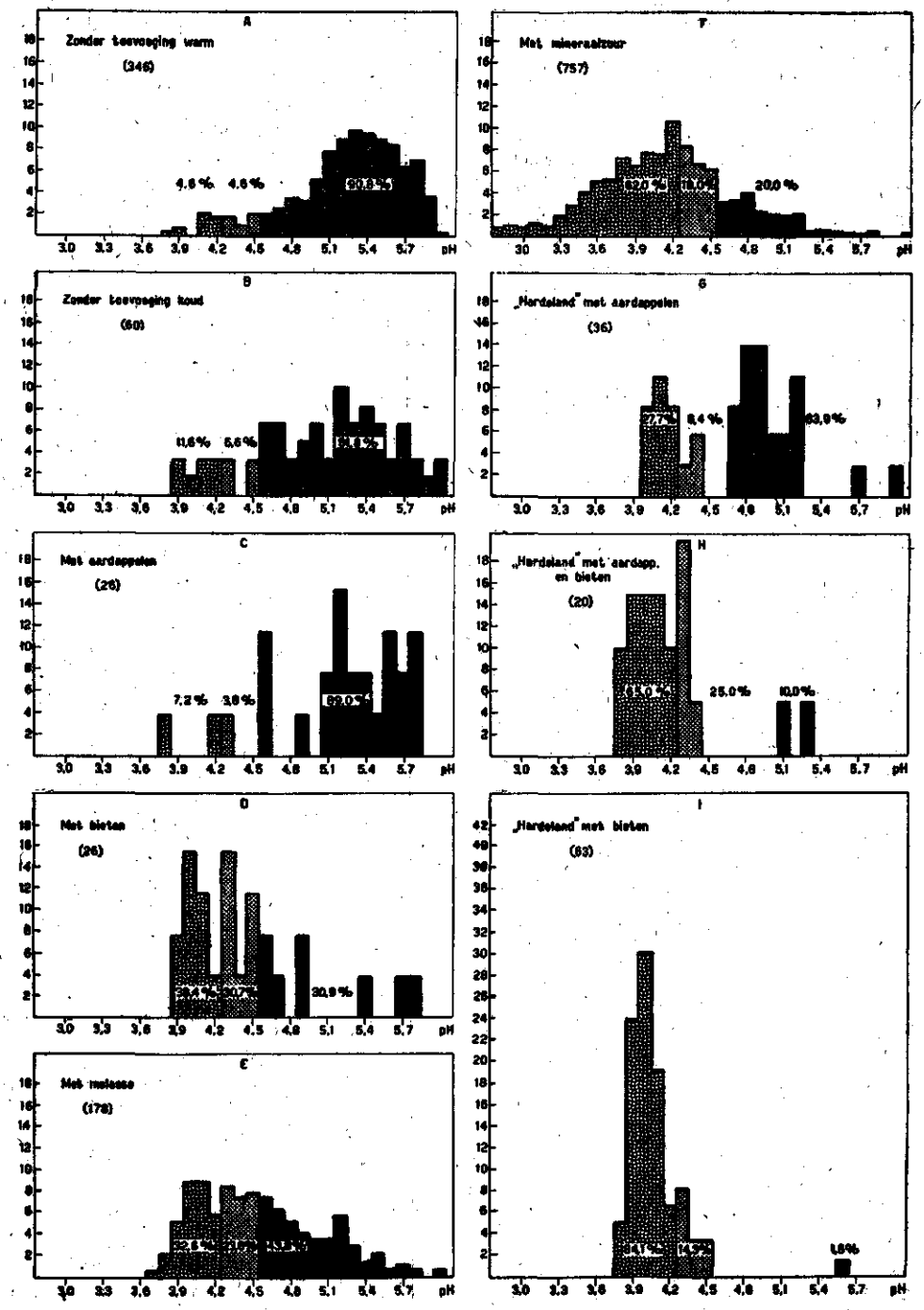


FIG. 28. DE FREQUENTIEVERDELING VAN DE PH-WAARDEN IN ENKELE SOORTEN GRASKUILEN IN PERCENTEN VAN HET AANTAL MONSTERS (DIT AANTAL IS TUSSEN HAAKJES VERMELD)

tegenwoordigheid van *Clostridium tyrobutyricum*, wensen wij toch veiligheidshalve geen boterzuur in de silages. Men zal nog moeten onderzoeken, of in HARDELAND-silages met pH-waarden van 4,2 en lager de bacterie *Clostridium tyrobutyricum* niet of in een voor de kaasbereiding ongevaarlijke mate aanwezig is.

Uit fig. 29D laat zich aflezen, dat de homogeniteit van de HARDELAND-silages zeer groot is. Een zo nauw verband tussen de pH en het boterzuurgehalte vinden wij bij geen enkele met handkracht bereide kuilvoedersoort. Opvallend is bovendien, dat het boterzuurgehalte bij de HARDELAND-silages gemiddeld veel lager is dan bij de andere kuilvoedersoorten. Ter vergelijking is de geschatte gemiddelde lijn voor de mineraalzure kuilen (fig. 29B) gestippeld weergegeven in de figuren 29A, C en D.

Hoe het overigens met het boterzuurgehalte in de silages uit de practijk gesteld is, moge blijken uit tabel 15, waarin van enkele soorten kuilvoeder is weergegeven, hoeveel % van het aantal bij dit voorlopige onderzoek betrokken monsters in een viertal klassen (0 %, 0,01 t/m 0,05 %, 0,06 t/m 0,20 %, 0,21 % en meer boterzuur) voorkomt.

TABEL 15. HET TOT VIER KLASSEN VAN BOTERZUURGEHALTE BEHORENDE PERCENTAGE DER MONSTERS VAN VERSCHILLENDE SOORTEN KUILVOER EN HET HOOGSTE VASTGESTELDE BOTERZUURPERCENTAGE IN ELK DER SOORTEN KUILVOER

Soort kuilvoeder	Monsters	% boterzuur				Hoogste gehalte
		0	0,01 t/m 0,05	0,06 t/m 0,20	> 0,20	
Zonder toevoeging (gras)	66	0 %	0 %	7,6 %	92,4 %	2,51 %
Met melasse (diversen)	34	5,9 %	5,9 %	32,4 %	55,8 %	1,77 %
Met mineraalzuur (diversen)	120	7,5 %	17,5 %	20,8 %	54,2 %	1,83 %
„Hardeland" met bieten (div.)	29	58,5 %	34,5 %	3,5 %	3,5 %	0,27 %
Idem met bieten en/of aardappelen of zonder toevoeging (div.)	46	43,4 %	34,8 %	10,9 %	10,9 %	0,72 %

Uit dit overzicht blijkt wel zeer duidelijk, dat silages zonder toevoeging voor het merendeel in de hoogste klasse van boterzuurgehalte vallen. Toevoeging van melasse of mineraalzuur geeft reeds een duidelijke verbetering, ofschoon het totaal resultaat nog slecht is. Frappant is de verbetering, welke het machinaal inkuilen teweegbrengt. Dit moet onzes inziens geheel worden toegeschreveaan de goede homogene samenstelling, welke men met handkracht slechts door gebruik van vloeibare toevoegingen en dan nog alleen bij zeer nauwkeurig werken kan bereiken.

Tenslotte willen wij nog een overzicht geven van het *ammoniakgehalte* van enkele kuilvoedersoorten. Daartoe hebben wij door een ietwat onnauwkeurige berekeningswijze, die zich overigens voor ons doel voorlopig goed leent, het gehalte N, dat voorkomt in de ammoniak, uitgedrukt in procenten van de totale hoeveelheid N.

Het NH_3-gehalte wordt in verse monsters bepaald. Bij de ruweiwitbepaling, die in het gedroogde monster plaats vindt, wordt feitelijk ook nog een weinig stikstof bepaald, afkomstig uit ammoniakverbindingen, die tijdens het droogproces niet zijn vervluchtigd. De hoeveelheid ammoniak, die tijdens het drogen vervliegt, is groter, naarmate de pH van het monster hoger is. Bij lage pH-waarden blijft de ammoniak voor een groter deel achter in het gedroogde materiaal. Daar staat echter tegenover, dat wij bij lage pH-waarden aanzienlijk

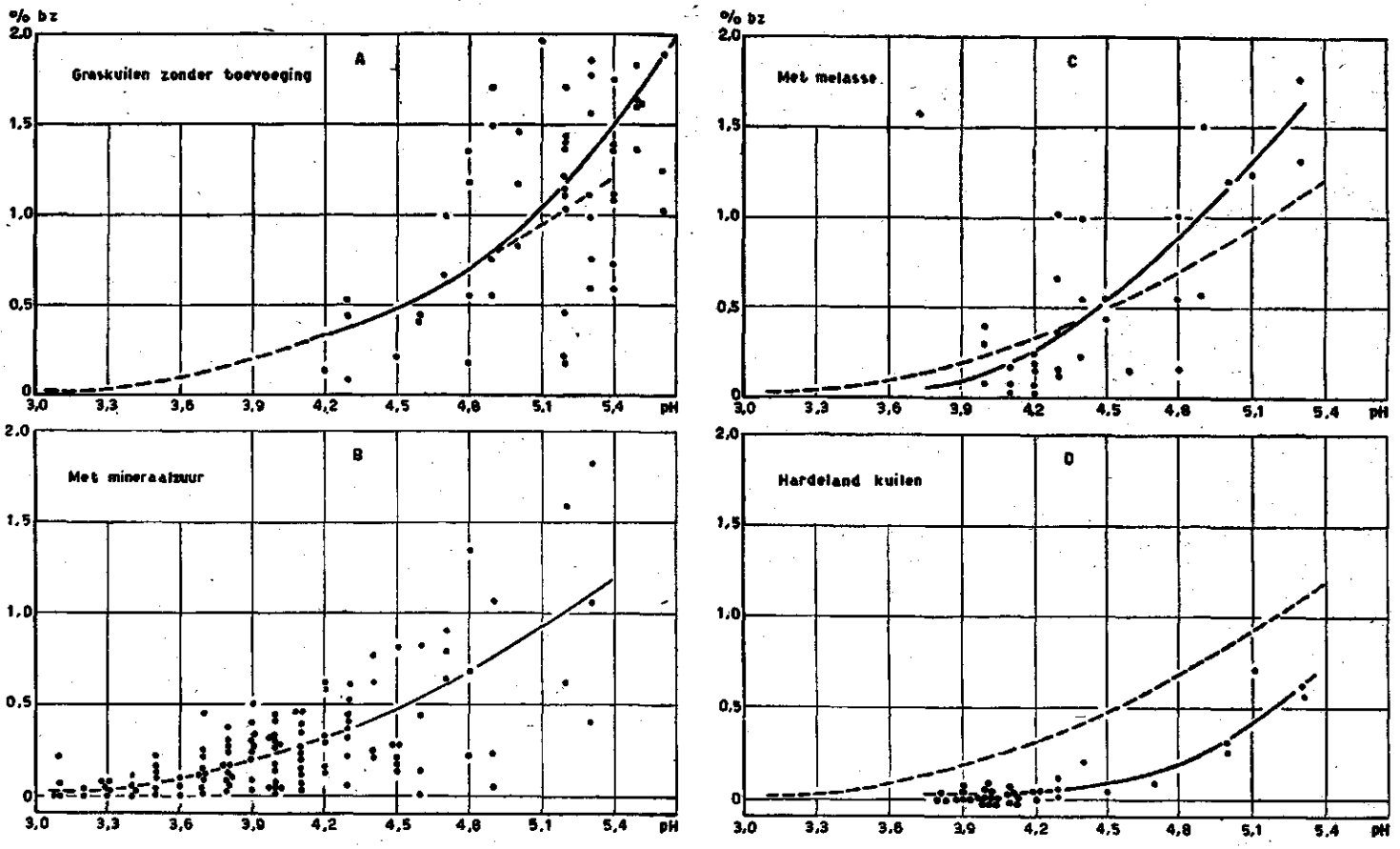


FIG. 29. HET VERBAND TUSSEN DE PH EN HET BOTERZUURGEHALTE (% BZ) IN ENKELE SOORTEN SILAGE

minder ammoniak in het verse materiaal aantreffen dan bij hoge. De fout, die wij bij onze voorlopige berekeningen maken, schuilt in de omstandigheid, dat wij aannemen, dat het ruwe eiwit van het gedroogde materiaal geen ammoniakstikstof bevat, hetgeen slechts ten naaste bij waar is.

Het percentage NH_3-N (N in de ammoniak) van de totale N laat zich eenvoudig berekenen met de formule:

$$\% \, NH_3\text{-}N = \frac{\% \, NH_3 \times 5{,}15}{\% \text{ r.e.} + \% \, NH_3 \times 5{,}15} \times 100,$$

waarin NH_3 en r.e. (ruw eiwit) beide worden uitgedrukt in procenten van het verse materiaal, dan wel beide in procenten van de droge stof. Wij komen zo tot het overzicht in tabel 16.

TABEL 16. HET TOT ELK DER VIJF ONDERSCHEIDEN KLASSEN VAN AMMONIAKSTIKSTOFGEHALTE BEHORENDE PERCENTAGE DER MONSTERS VAN VERSCHILLENDE KUILVOEDERSOORTEN EN HET HOOGSTE BIJ ELK DER KUILVOEDERSOORTEN GEVONDEN AMMONIAKSTIKSTOFGEHALTE

Soort kuilvoeder	Monsters	NH_3-N in % van de totale hoeveelheid N					Hoogste % NH_3-N
		0 t/m 10	11 t/m 20	21 t/m 30	31 t/m 40	41 t/m 50	
Zonder toevoeging	79	20,3 %	25,4 %	25,1 %	25,3 %	3,8 %	48,3 %
Met melasse	40	42,5 %	50,0 %	7,5 %	–	–	23,6 %
„HARDELAND" met bieten . .	30	96,7 %	3,3 %	–	–	–	15,6 %
„HARDELAND" met bieten en aardappelen	9	67,0 %	22,0 %	11,0 %	–	–	21,3 %
„HARDELAND" met aardapp. .	12	50,0 %	41,5 %	8,5 %	–	–	26,7 %

Wij zien hieruit, dat de HARDELAND-inkuilmethode ook een veel geringere omzetting van ruw eiwit in ammoniak meebrengt, dan er plaats vindt in melasse-silages en kuilen zonder toevoeging, welke met handkracht zijn ingemaakt.

Evenals BROUWER vonden ook wij een duidelijke samenhang tussen de eiwitafbraak tot NH_3 en de pH in practijkkuilen. Wij vonden in dit opzicht weinig verschillen tussen silages, welke met melasse of zonder toevoeging werden ingemaakt, en machinaal ingekuilde, zij het dan ook, dat de spreiding van het % NH_3-N bij een bepaalde pH bij de HARDELAND-silages weer minder groot was dan bij met handkracht bereide kuilvoeders. Wanneer wij ons dit verband tussen pH en NH_3-N-gehalte in % van de totale hoeveelheid N realiseren, behoeven de uitkomsten van tabel 16 geen verwondering te wekken na het beschouwen van de verdeling van de monsters naar de pH (fig. 28).

De conclusie uit het bovenstaande mag o.i. voorshands luiden, dat het machinaal mengen van de groene massa met de toevoeging verre de voorkeur verdient boven het inkuilen met alleen handkracht.

Aangehaalde literatuur:

1. BROUWER, E., *Versl. Landbouwk. Onderz.* 43 (C)3, 1937.
2. DIJKSTRA, N. D., *Versl. Landbouwk. Onderz.* 55, 3, 1949.
3. BEYNUM, J. VAN en J. W. PETTE, *Versl. Landbouwk. Onderz.* 40 (C) 11, 1934.

VERGELIJKING VAN ENIGE VOEDERGEWASSEN ALS HOOFDGEWAS OP LICHTE ZANDGROND (PROJECT 61)

J. C. Bosman

In een serie proeven (een aantal interprovinciale en een instituutsproef) werden in 1948 enige voedergewassen vergeleken met het doel na te gaan, welke mogelijkheden voederaardappelen, koolrapen en bij de instituutsproef ook snijmais bieden in vergelijking met voederbieten op lichte zandgrond. De verbouw van voederbieten op deze gronden geeft in vele gevallen teleurstellende resultaten. In 1949 werd de proef herhaald, waarbij nu ook snijmais in de volledige serie was opgenomen; daar de resultaten van het chemisch onderzoek nog niet beschikbaar zijn, is deze serie niet in het volgende overzicht verwerkt.

In de serie van 1948 werden beproefd de groenkraagbiet Groeningia, de barresbiet Barres C.B., Lange rode biet, Ronde witte koolraap en Voran voederaardappel en bij de instituutsproef voorts de Vroege gele ronde C.B. als snijmais en de Grote gele Engelse koolraap. Bij de koolrapen werden twee zaaitijden onderzocht, nl. één in de tweede helft van April en één omstreeks half Mei.

Van de verschillende beproefde gewassen werd het droge-stofgehalte bepaald. Voor de berekening van de opbrengst aan zetmeelwaarde werd gebruik gemaakt van de cijfers van het Centraal Veevoederbureau en voor de aardappelen van een op het CILO gebruikte tabel, daar de zetmeelwaarde slechts in een enkel geval bepaald was.

In tabel 17 wordt in verhoudingscijfers een overzicht gegeven van de zetmeelwaarde-opbrengst van de gewassen bij de verschillende proeven. Hierbij is het loof van bieten en koolrapen voor tweederde in rekening gebracht. De zetmeelwaarde-opbrengst van de voeraardappelen is op 100 gesteld.

Tabel 17. Opbrengst aan zetmeelwaarde in verhoudingscijfers (voeraardappelen = 100)

Reg. nr. proef	Groeningia	Barres C.B.	Lange rode biet	Ronde witte koolraap		Voran
				Eerste zaai	Tweede zaai	
ZGr 640	108	91	86	48	41	100=77,7 kg/are
WF 586	78	78	67	50	38	88,5
ZWF 252	95	84	88	48	48	87,3
OF 704	117	105	91	41	32	97,8
D 624	90	72	63	36	34	73,4
WO 1225	118	91	88	38	21	88,6
WO 1226	76	76	71	–	39	78,4
OO 1251	77	82	77	38	35	86,5
OGe 1043	87	92	87	46	40	81,3
OGe 1044	104	100	94	49	48	92,7
NH 906	105	107	69	43	42	85,8
WB 1592	100	94	64	37	39	83,8
CI 609	116	80	79	34	48	75,8

Het verhoudingscijfer voor de zetmeelwaarde-opbrengst van de snijmais bij CI 609 bedroeg 74, voor de Gele Engelse koolraap van de eerste zaai 38 en van de tweede zaai 44.

Bij de beschouwing van de resultaten moet in het oog gehouden worden, dat 1948 een voor de groei van de bieten gunstig jaar was.

Het blijkt, dat de koolrapen in geen enkel geval in opbrengst aan zetmeelwaarde kunnen meekomen. De eerste zaai komt in de regel iets gunstiger voor de dag dan de tweede; het verschil is echter niet groot.

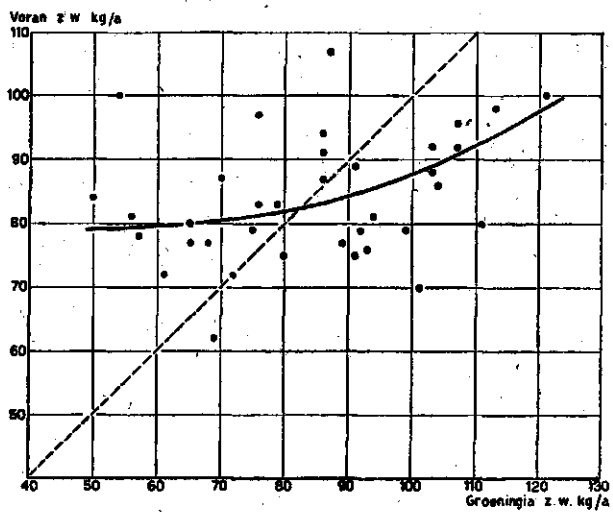


FIG. 30. VERBAND TUSSEN DE OPBRENGST AAN ZETMEELWAARDE VAN VORAN VOERAARDAPPEL EN GROENINGIA VOEDERBIET (BIETEN + 2/3 LOOF)

De voeraardappelen geven in het algemeen een hogere opbrengst dan de Lange rode biet en de Barres C.B.; het verschil met de Groeningia is gemiddeld echter gering. Bij een aantal proeven is de Groeningia beter, bij andere de Voran. Een bepaald verband met de hoedanigheid van de grond valt uit de beschikbare gegevens niet op te maken; het aantal proeven is hiervoor overigens ook te gering.

In fig. 30 is de opbrengst aan zetmeelwaarde van de Groeningia (bieten + $\frac{2}{3}$ van het loof) uitgezet tegen die van de voeraardappelen.

De spreiding in de zetmeelwaarde-opbrengst is bij de voeraardappelen geringer dan bij de bieten. De aardappelen blijken betrekkelijk weinig te reageren op de aard van de verschillende gronden. Op percelen met een hoger opbrengstniveau blijken de Groeningiabieten in het algemeen een hogere opbrengst aan zetmeelwaarde te leveren dan de voeraardappelen; op percelen met een lager opbrengstniveau is het omgekeerde het geval. De grens ligt hier bij een bietenopbrengst van ongeveer 65000 kg per ha, met een droge-stofgehalte van omstreeks 17,8 %.

Dit resultaat is een bevestiging van de gangbare mening, dat op gronden,

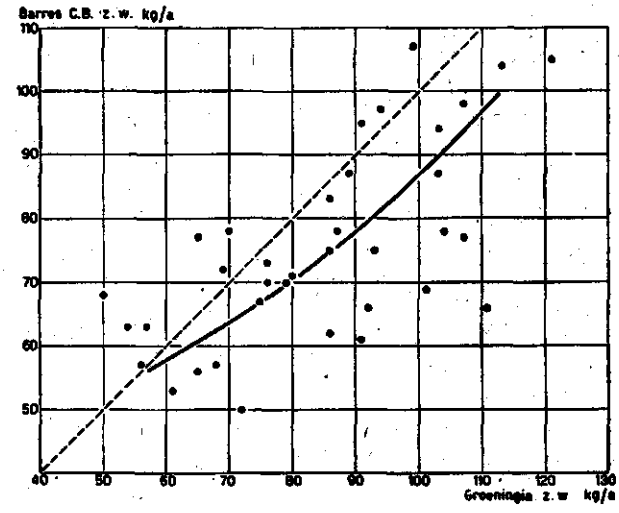


FIG. 31. VERBAND TUSSEN DE OPBRENGST AAN ZETMEELWAARDE VAN BARRES C.B. EN GROENINGIA (BIETEN + 2/3 LOOF)

waar de voederbieten het minder goed doen, de voeraardappelen de voorkeur verdienen.

Veelal hoort men de mening, dat op de lichtere zandgronden aan barresbieten de voorkeur gegeven moet worden boven groenkragen. In fig. 31 zijn de opbrengsten aan zetmeelwaarde van „bieten + $\frac{2}{3}$ van het loof" van de Barres C.B. en de Groeningia tegen elkaar uitgezet.

De Groeningia blijkt over bijna het gehele traject een hogere opbrengst aan zetmeelwaarde te leveren dan de Barres C.B.

Alleen bij lage opbrengsten van de Groeningia (een bietenopbrengst van 40 à 45.000 kg per ha met een droge-stofgehalte van ongeveer 17,8 %) valt het verschil weg.

In het voor bieten gunstige jaar 1948 werd dus bij deze proeven op lichte zandgronden met de groenkraag in het algemeen een beter resultaat verkregen dan met de barresbiet.

RIJENAFSTANDEN BIJ STOPPELKNOLLEN (PROJECT 62)

J. C. Bosman

De gebruikelijke wijze van het zaaien van stoppelknollen is het breedwerpig uitstrooien van het zaad, veelal gevolgd door licht ineggen. Aan deze methode kunnen bezwaren verbonden zijn. Het zaad komt op ongelijke diepte te liggen, wat een onregelmatige opkomst als gevolg kan hebben. Voorts wordt het zaad niet of weinig aangedrukt, wat bij droogte belemmerend op de opkomst kan werken. Rollen na het zaaien is in de regel niet aan te bevelen met het oog op het gevaar voor stuiven.

Bij het zaaien op rijen, dat hier en daar in de practijk ingang vindt, kunnen deze bezwaren voor een deel worden ondervangen. De zaaidiepte kan hierbij geregeld worden; is de grond aan de oppervlakte droog, dan kan iets dieper gezaaid worden. Het zaad komt tevens veel meer op gelijke diepte te liggen. Voorts kan het wat worden aangedrukt, zodat een beter contact met de grond verkregen wordt; dit kan gunstig op de kieming werken als gevolg van een betere bevochtiging.

Een belangrijk voordeel van het op rijen zaaien is de mogelijkheid het onkruid door schoffelen te bestrijden. Bij kleine rijenafstanden (20–25 cm) zal dit voornamelijk met de hand dienen te geschieden. Wordt de rijenafstand groter genomen, 30 à 40 cm, dan zal zeer goed machinaal geschoffeld kunnen worden, ook nog als het gewas al een zeker ontwikkelingsstadium heeft bereikt, terwijl het schoffelen sneller zal kunnen geschieden.

Het is echter de vraag of door die grotere rijenafstand de opbrengst niet ongunstig wordt beïnvloed. Teneinde hierover een indruk te krijgen werd een oriënterende proef genomen, waarbij de volgende 8 objecten werden vergeleken: rijenafstanden 20, 25, 30 en 40 cm; bij elke afstand 10 en 15 planten per meter.

De aanleg geschiedde in vijfvoud op kleine veldjes met het ras Jobe. Gezaaid werd 10 en 11 Augustus 1949 op vers geploegd, geëgd land (zandgrond). De opkomst volgde na 4 à 5 dagen. Op 29, 30 en 31 Augustus werden de knollen tot het gewenste aantal per meter gedund.

Naarmate de rijenafstand groter was, duurde het langer, voordat het gewas gesloten was. Het tijdsverschil tussen 20 en 25 cm rijenafstand was echter niet

groot; ook tussen 25 en 30 cm lag in dit opzicht slechts een verschil van enkele dagen; bij de 40 cm rijenafstand duurde het een paar weken langer, voordat het veld vol was. Bij deze afstand kon dan ook langere tijd geschoffeld worden. Bij de 20 en 25 cm afstand hadden de objecten met 15 planten per meter het veld iets eerder vol dan de objecten met 10 planten per meter.

Het groeiverloop was gunstig. Er werd veel loof gevormd, dat echter bij de oogst op 7 en 8 November voor een groot gedeelte was afgestorven.

Hoewel bij het uitdunnen het nagestreefde plantaantal per meter wel ongeveer werd verkregen (soms was er, vooral bij de kleine rijenafstand en 15 planten per meter een enkele te weinig), bleek bij de oogst, dat het gewenste aantal niet werd bereikt. Het wegvallen van een aantal planten zal mogelijk in de hand gewerkt zijn door de sterke loofontwikkeling.

In de volgende tabel wordt een overzicht gegeven van het gewenste en bereikte aantal planten per meter en per m² (gemiddelde van 5 parallellen).

Rijenafstand in cm	20		25		30		40	
Planten per meter (plan)	10	15	10	15	10	15	10	15
Planten/m² gewenst	50	75	40	60	33	50	25	38
Planten/m² verkregen	42	49	33	42	28	36	24	30
% misplaatsen	16	35	17,5	30	15	28	4	21
Planten/m bereikt	8,5	9,8	8,3	10,5	8,5	10,8	9,6	12,2

Naarmate de rijenafstand groter was, werd het gewenste aantal planten in het algemeen dichter benaderd.

De gemiddelde opbrengst aan knollen + loof bedroeg 42500 kg per ha, waarvan 22500 kg knollen en 20000 kg loof. Het percentage tarra bij de knollen was laag, gemiddeld ongeveer 1,5 %; tussen de objecten was er weinig verschil in dit opzicht.

Het droge-stofgehalte van de knollen varieerde bij de verschillende objecten weinig; gemiddeld bedroeg het 6,6 %. Van het loof was het gemiddeld 12,1 %; hier kwamen enkele wat grotere afwijkingen voor, doch in het algemeen waren de verschillen tussen de objecten ook hier betrekkelijk gering.

Het verloop van de droge-stofopbrengst bij de verschillende rijenafstanden en plantaantallen per meter komt dan ook in grote trekken met dat van de verse opbrengst overeen. Kortheidshalve worden alleen enige gegevens over de droge-stofopbrengst medegedeeld.

De knollen leverden gemiddeld 1490 kg droge stof per ha, het loof 2420 kg, tezamen 3910 kg. Stellen we deze gemiddelde opbrengsten op 100, dan vinden we voor de opbrengst van de verschillende objecten in verhoudingscijfers het volgende:

Rijenafstand in cm	20		25		30		40	
Planten per meter	10	15	10	15	10	15	10	15
Knollen	98	88	106	97	106	104	105	96
Loof	106	109	105	96	87	104	93	101
Knollen + loof	103	101	105	96	94	104	98	99

De totale opbrengst aan droge stof (knollen + loof) varieert, gemiddeld over de plantaantallen 10 en 15 per meter, bij de verschillende rijenafstanden maar

weinig. Er bestaat weinig verband tussen de opbrengst aan droge stof en het aantal planten per m² binnen de bij deze proef voorkomende grenzen. Bij de kleine rijenafstanden geeft het object „15 planten per meter" een wat lagere, bij de grotere rijenafstanden een wat hogere opbrengst dan het object „10 planten per meter". De droge-stofopbrengst van de knollen afzonderlijk is bij de grotere rijenafstand wat hoger; bij het loof is dit bij de kleinere rijenafstand het geval.

Voorts geeft het object „15 planten per meter" in het algemeen een lagere droge-stofopbrengst van de knollen en een hogere droge-stofopbrengst van het loof dan het object „10 planten per meter".

Werd bij de opbrengst aan vers materiaal door de knollen gemiddeld 53 % van het totaal geleverd, bij de totale droge-stofopbrengst levert het loof het grootste aandeel, nl. gemiddeld 62 %. Voor de verschillende objecten zijn de percentages de volgende:

Rijenafstand in cm	20		25		30		40	
Planten per meter	10	15	10	15	10	15	10	15
Droge-stofopbrengst:								
% knollen	36,3	33,2	38,2	38,2	42,8	38,2	40,8	36,9
% loof	63,7	66,8	61,8	61,8	57,2	61,8	59,2	63,1

De resultaten van het overige chemisch onderzoek (ruw eiwit enz.) zijn nog niet beschikbaar.

Bij de oogst werd voor elk veldje de tijd bepaald, nodig voor het plukken van de knollen. Bij een kleiner aantal planten per m² is de pluktijd korter. Ten aanzien van de bij deze proef voorkomende aantallen is het verband ongeveer rechtlijnig.

In het aantal planten per m² komt zowel de rijenafstand als het aantal planten per meter tot uiting. Een vergroting van het aantal planten per meter van 8 tot 12 deed de pluktijd voor elke plant meer gemiddeld met $\pm$ 2 % toenemen. Bij de kleine rijenafstand is het percentage wat lager, bij de grote rijenafstand wat hoger.

Een grotere rijenafstand gaf een verlaging van de pluktijd te zien. Dit werd voor een deel veroorzaakt door het geringere aantal planten per m² bij de grotere rijenafstand. Doch ook bij een gelijk aantal planten per m² blijkt de pluktijd bij grotere rijenafstand kleiner te zijn. Over dit laatste kunnen slechts enige globale cijfers worden medegedeeld. Een vergelijking van de verschillende rijenafstanden is in dit opzicht slechts in zekere mate mogelijk, daar elke rijenafstand een beperkt traject van het aantal planten per m² omvatte; bij 20 cm rijenafstand kwamen geen kleine plantaantallen per m² voor; bij 40 cm was het aantal nergens groter dan ongeveer 30.

De hierop betrekking hebbende cijfers in de volgende tabel moeten dan ook met enige reserve worden beschouwd, daar sommige door extrapolatie zijn

Rijenafstand in cm	20	25	30	40
30 planten per m²	118	100	94	85
36 planten per m²	117	100	95	87
40 planten per m²	116	100	96	89

verkregen. Dit overzicht geeft de benodigde pluktijd in verhoudingscijfers weer, waarbij de tijd bij 25 cm rijenafstand op 100 is gesteld.

Bij een plantaantal van 30 per m^2 werd bij 40 cm rijenafstand een besparing aan pluktijd verkregen van 15 %, in vergelijking met 25 cm rijenafstand. Deze besparing werd geringer bij toenemend plantaantal per m^2.

Samenvattend kan worden opgemerkt, dat bij deze oriënterende proef een vergroting van de rijenafstand van 20 of 25 cm tot 30 à 40 cm de opbrengst van stoppelknollen niet nadelig heeft beïnvloed, terwijl bij die grotere rijenafstand de mogelijkheid van een doelmatiger onkruidbestrijding en een tijdsbesparing bij het plukken verkregen werd.

Het ligt in het voornemen het onderzoek op wat uitgebreider schaal voort te zetten.

AFDELING AKKERBOUW

EEN BESCHOUWING OVER DE HOGE TARWEOPBRENGSTEN VAN HET JAAR 1949 IN VERGELIJKING MET VOORGAANDE JAREN

W. H. VAN DOBBEN

In 1949 heeft de opbrengst van de tarwe een ongeëvenaard hoog niveau bereikt. Het is van belang de mogelijke oorzaken van deze recordoogst onder het oog te zien. Zonder de geregelde stijging van het peil van de Nederlandse akkerbouw uit het oog te verliezen kunnen wij gerust aannemen, dat de weersomstandigheden dit jaar voor dit gewas speciaal hebben medegewerkt. De vraag is nu: Welke weerselementen zijn dan wel zo gunstig geweest en hoe was de compositie van deze oogst (korrelgewicht, halmgetal en aantal korrels per aar)? Om deze vraag te beantwoorden is een vergelijking van een serie jaren met wisselende opbrengsten nodig. Wij hebben hiertoe de gegevens van goed geslaagde proeven op zeeklei uit de jaren tussen 1930 en 1950 samengevat, en wel voor het ras Juliana (zie tabel 18).

Deze zijn hiervoor bij uitstek geschikt, in de eerste plaats omdat ook andere gegevens dan de zaadopbrengsten beschikbaar zijn en voorts omdat alles betrekking heeft op proefvelden met goed afgestemde bemesting en normale dichtheid van stand en weinig legering.

De zaadopbrengst van 1949 blijkt 23 % hoger te zijn dan het gemiddelde van de jaren 1940-1949; 8,5 % hiervan komt voor rekening van het gewicht per korrel. De korrel is dus wel degelijk in dit topjaar ook zeer zwaar geweest, al is dit niet voldoende om het verschil te verklaren. Ook het aantal korrels moet belangrijk groter zijn geweest en wel ongeveer 14 %. Dit kan liggen aan een groter aantal korrels per aar of aan een hoog halmgetal. In hoeverre deze factoren hebben meegewerkt, kunnen wij niet direct nagaan, omdat in de regel wordt nagelaten het halmgetal op de proefvelden te bepalen. Men kan echter proberen, zich langs indirecte weg hierover een oordeel te vormen. Voorts zien wij, dat er in 1949 ook zeer weinig tweede soort is geweest. Slechts 0,8 % van het gewicht aan korrels passeerde de spleetzeef 2,25 mm tegen $\pm$ 2,5 % normaal (het gemiddelde van tabel 18 is beïnvloed door het bijzondere jaar 1947). Het hl-gewicht blijkt in 1949 ook zeer goed te zijn geweest. In het algemeen ziet men dikwijls de tendens, dat hoog korrelgewicht samengaat met

laag hl-gewicht, hetgeen voortvloeit uit het feit, dat een zeer grote korrel vaak iets minder goed is gevuld. Een iets schrompelige korrel geeft een laag hl-gewicht. In 1949 was de korrel dus niet alleen zwaar, maar ook bijzonder goed gevuld.

TABEL 18. GEMIDDELDE WAARDEN VAN HET WINTERTARWERAS JULIANA OP DE RASSENPROEFVELDEN IN HET ZEEKLEIGEBIED VAN NEDERLAND

Jaar	Korrelopbrengst	Stroopbrengst	Korrelstroverh.	1000-korrelgewicht	Hl-gewicht	Zeefafval in % (spleetzeef 2,25 mm)	Lengte stro in cm
1930	4450	8040	0,55				
1931	3840	6140	0,60				
1932	4420	8580	0,52				
1933	4520	7660	0,60				
1934	4670	7400	0,63	42,0			
1935	3550	5400	0,66	38,2			
1936	3740	6450	0,58	37,2			
1937	3900	6570	0,59				
1938	4980	8200	0,60				
1940	4910	7250	0,68	42,6	77	2,6	122,6
1941	4660	6770	0,69	41,9	74	2,9	118,9
1942	3610	7070	0,51	36,0	75	4,3	113,0
1943	4470	7790	0,57	39,6		2,0	119,4
1944	4700	8310	0,57	–		–	127,0
1946	4560	8450	0,54	39,2		3,2	124,6
1947	3220	6070	0,53	41,7		7,6	105,1
1948	4190	8920	0,47	43,9	73	2,0	128,9
1949	5400	10400	0,52	44,7	78	0,8	133,0
Gem. 1940–1949	*4410*	*7890*	*0,56*	*41,2*		*3,2*	*121,4*

De cijfers zijn ontleend aan archiefmateriaal van de „Regelingscommissie voor het Landbouwproefveldwezen" en het Instituut voor Rassenonderzoek, gedeeltelijk aan publicaties van J. KOESLAG (Med. no 5 van de Landbouwvoorlichtingsdienst) en W. H. VAN DOBBEN (Med. no 31).

De gemiddelden zijn jaarlijks ontleend aan een zeer uiteenlopend aantal proeven, waarin noordelijk en westelijk kleigebied in wisselende verhouding zijn betrokken.

De gegevens betreffende het kwaliteitsonderzoek en de lengte van het gewas hebben slechts op een deel van de proeven betrekking, zodat de cijfers slechts een globale vergelijking toelaten.

Bepalen wij onze aandacht eerst nog eens bij het gewicht per korrel, dan kunnen wij ons afvragen, of dit steeds een samenhang vertoont met de opbrengst. Wanneer wij de gegevens uit tabel 18 grafisch weergeven (fig. 32) en de jaren 1947 en 1948 een ogenblik buiten beschouwing laten, dan blijkt in de overige jaren inderdaad een dergelijke samenhang te hebben bestaan. Dit impliceert, dat het aantal korrels [1] (dat natuurlijk evenzeer bepalend is voor de opbrengst) behoudens in de jaren 1947 en 1948 òf ongeveer constant was òf een bepaalde samenhang met het korrelgewicht vertoonde in die zin, dat een hoog korrelgewicht samenging met een groot aantal korrels. Zoals uit fig. 34 blijkt, is het laatste het geval, alweer als wij 1947 en 1948 er even buiten laten.

Op zichzelf is dit niet zo vreemd. Wij kunnen aannemen, dat zowel het aantal korrels als de korrelgrootte afhankelijk is van de bodemvruchtbaarheid. Anderzijds is het duidelijk, dat de samenhang tussen korrelaantal en korrelgewicht ook doorbroken kan worden. Na de bloei, wanneer het aantal korrels reeds is bepaald, kan de vulling van de korrel nog veel schade lijden. Ook is het een

[1] Het aantal korrels is te berekenen door de opbrengst te delen door het 1000-korrelgewicht.

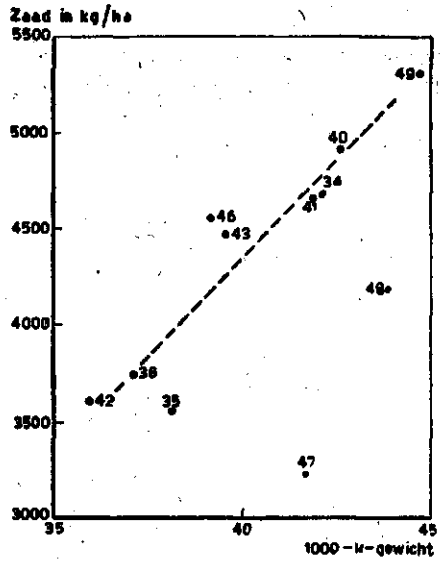


FIG. 32. SAMENHANG TUSSEN 1000-KORRELGEWICHT EN ZAADOPBRENGST. DE JAARTALLEN STAAN BIJ DE BIJBEHORENDE PUNTEN

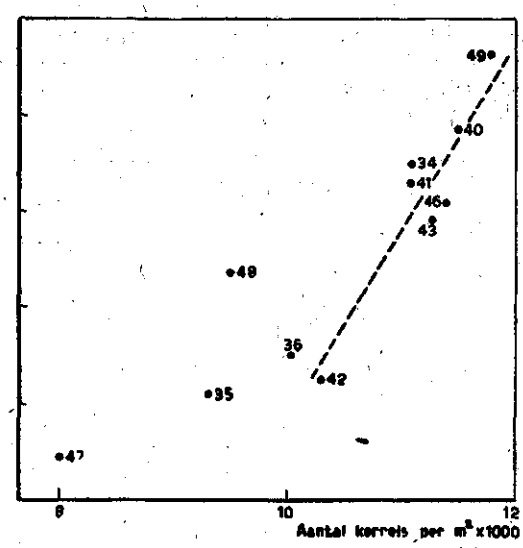


FIG. 33. SAMENHANG TUSSEN KORRELAANTAL (BEREKEND UIT ZAADOPBRENGST: KORRELGEWICHT) EN DE ZAADOPBRENGST

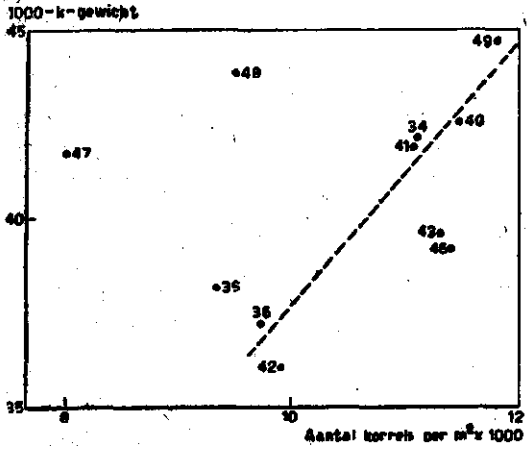


FIG. 34. SAMENHANG TUSSEN HET 1000-KORRELGEWICHT EN HET AANTAL KORRELS

bekende ervaring, dat te zware N-bemestingen vaak veel korrels, maar een slecht korrelgewicht geven. Het omgekeerde komt ook voor: weinig, maar goed gevulde korrels.

Wij zullen nu nagaan, hoe het in dit opzicht dan wel staat met de jaren 1947 en 1948, die telkens buiten de samenhang vallen. De afwijking van deze 2 jaren komt hierop neer, dat het aantal korrels relatief klein was (fig. 33). Het blijkt echter mogelijk hiervoor een ongedwongen verklaring te geven uit de bijzondere weersomstandigheden tijdens de bloei, die zeer veel vruchtbeginsels hebben doen aborteren.

In 1947 werden reeds vanaf half Juni buitengewone hoge temperaturen bereikt en het is bekend, dat juist hitteschade tijdens de bloei van tarwe de opbrengst sterk kan schaden (VAN DE SANDE BAKHUYZEN, *Landbouwk. T.* 49, 1937; FEEKES, *Versl. Techn. Tarwecommissie* 17, 1941; VAN DOBBEN, *Verslag CILO over 1947*, p. 40).

Uit de proefnemingen bleek, dat vooral hitte kort na de bloei het gewicht per korrel schaadt; hitte *tijdens* de bloei kan het *aantal* korrels sterk verminderen, waarna de overgeblevene een normaal gewicht per korrel krijgen. Uiteraard ligt hiertussen een situatie, waarin èn aantal korrels, èn korrelgewicht schade

lijden. Om te zien, in hoeverre het proefveldmateriaal de laboratoriumproeven bevestigt, zijn van de 4 jaren met de hoogste temperaturen in de derde decade van Juni (de bloeitijd van de wintertarwe) in onderstaande tabel enkele gegevens vermeld. 1949 is ter vergelijking toegevoegd.

	Gemiddelde max. temp.	Hoogste temperatuur	Korrelaantal	Korrelgewicht
Normaal	21° C			
1935	25° C	31° C	laag	laag
1936	24° C	31° C	laag	laag
1941	24° C	32° C	hoog	hoog
1947	26° C	36° C	zeer laag	hoog
1949	20° C	24° C	zeer hoog	zeer hoog

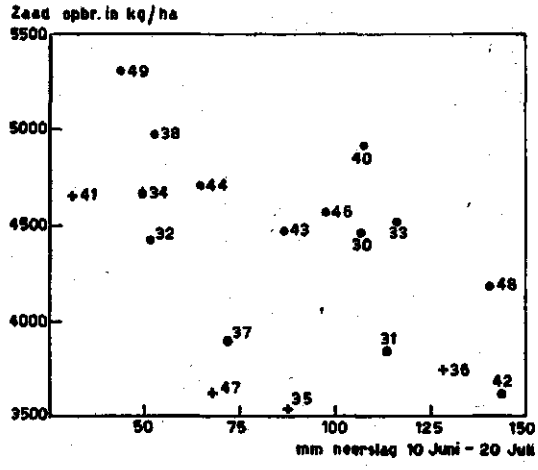
Wij zien hier, dat 1941 ondanks zijn extreme temperaturen, die voortduurden tot in Juli, de dans is ontsprongen. Hiervoor is geen verklaring te geven. 1935, 1936 en 1947 vormen (met 1942) de laagste opbrengsten van de hele periode van 20 jaren, waaruit blijkt, dat het gevaar van hitteschade voor de tarweopbrengsten zeer reëel is. Voorts bestaat er tussen deze 3 jaren een verschil in dien zin, dat in 1947 alleen het aantal korrels schade leed, terwijl in 1935–'36 de schade verdeeld was over aantal en gewicht. In deze jaren trof de hitte het gewas in vrijwel hetzelfde stadium, en de verklaring van het verschil zoek ik dus eerder in het feit, dat de hoogste gemeten temperatuur in 1947 toch nog veel extremer was dan in 1935 en 1936.

Men kan zich voorstellen, dat de drastische vermindering van het aantal vruchtbeginsels het mogelijk heeft gemaakt, dat de weinige overgebleven korrels een vrij hoog gewicht kregen. In ieder geval maakt de uitzonderlijke positie van 1947 het wel plausibel, dat dit jaar buiten de normale samenhang tussen 1000-korrelgewicht en zaadopbrengst valt.

Het is opvallend, dat ook de stro-opbrengst door hitteschade tijdens de bloei, naar evenredigheid met de korrel, schade lijdt.

Het jaar 1948 daarentegen had een natte, koele zomer. Echter, ook dit weertype is niet bevorderlijk voor de tarweopbrengst. Woudenberg (*Med. Verhandel. KNMI* nr 50, 1946: Het verband tussen het weer en de opbrengst van wintertarwe in Nederland), die vele correlatiecoëfficiënten heeft berekend voor tarweopbrengsten met weerselementen, vindt de duidelijkste samenhang met de regenval eind Juni en in de maand Juli, en wel een negatieve. Een even duidelijke, positieve correlatie bestaat er met de zonneschijn in Juli. Men kan zich dus afvragen, waaraan een ongunstige invloed is toe te schrijven: aan regenval of gebrek aan zonneschijn, immers ook deze twee zullen wellicht een samenhang vertonen. Er zijn redenen om aan te nemen, dat inderdaad zonnig weer in Juli voor tarwe ideaal is, maar er zijn daarnaast duidelijke aanwijzingen voor een directe schadelijke invloed van te veel vocht tijdens en kort na de bloei.

In een vorige beschouwing (Van Dobben: Resultaten van een rondvraag betreffende de lage tarwe-opbrengst in 1942, *Med. voor de Landbouwvoorlichtingsd.*, October 1943) werd reeds gewezen op het feit, dat de landbouwers een ongunstige invloed van aanhoudend nat weer op de korrelzetting bij tarwe aannemen. Om ons materiaal in dit opzicht te toetsen zijn de zaadopbrengsten uit tabel 18 uitgezet tegen de regenval in de zomer, waarbij de duidelijkste samenhang bleek te bestaan, wanneer genomen werd de regenval in de periode



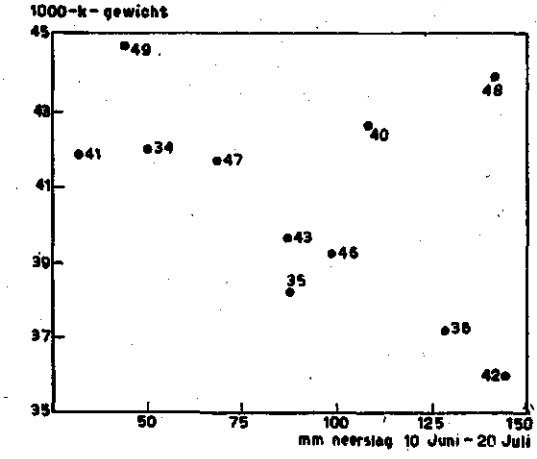


FIG. 35. SAMENHANG TUSSEN DE REGENVAL TUSSEN 10 JUNI EN 20 JULI (GEMIDDELDEN VAN GRONINGEN, VLISSINGEN EN OUDENBOSCH) EN DE ZAADOPBRENGSTEN

FIG. 36. IDEM VOOR DE 1000-KORRELGEWICHTEN

10 Juni–20 Juli, dus in de periode van bloei en melkrijpheid (fig. 35).

Wanneer wij 1935 en 1947 met hun kennelijke hitteschade buiten beschouwing laten, is die samenhang zeer duidelijk. De conclusie van WOUDENBERG, dat regen tijdens de voorzomer de tarweopbrengsten schaadt, wordt hier dus bevestigd. Zet men de stro-opbrengsten tegen dezelfde waarden van de regenval uit, dan is er geen correlatie te zien. Het is ook niet te verwachten, dat regenval in de periode 10 Juni–20 Juli nog veel aan de stro-opbrengst kan veranderen. Ten aanzien van de korrel vraagt men zich af, waarin deze schade bestaat, of het aantal korrels dan wel het korrelgewicht verminderd wordt. De afmetingen van de aar, dus het aantal bloempjes ligt bij het in aar komen reeds vast; dus men zou verwachten, dat alleen het gewicht per korrel dan nog kon worden geschaad. Bij het afzetten van de 1000-korrelgewichten tegen de regenval in de zomer (fig. 36) zien wij inderdaad een onmiskenbare samenhang in de verwachte zin: In het slechte tarwejaar 1942 blijkt speciaal het korrelgewicht sterk geleden te hebben, al was dit ook het geval met het aantal (vergel. fig. 33). Alleen het jaar 1948 valt ook hier buiten de samenhang. Hier is het gewicht per korrel normaal en heeft speciaal het aantal geleden. Vergelijken wij de regenval in 1942 en 1948, gespecificeerd naar de decaden, eens met de normale, dan krijgen wij tabel 19.

TABEL 19. REGENVAL IN MM, GEMIDDELDEN VAN GRONINGEN, VLISSINGEN EN OUDENBOSCH

	Juni II	Juni III	Juli I	Juli II
Normaal	20	20	23	24
1942	29	1	24	72
1948	19	47	40	34
1949	8	0	9	23

In 1942 moet het gewas tijdens de bloei vrij droog geweest zijn (al bloeide het in 1942 laat); in 1948 was het echter steeds nat en dit heeft blijkbaar geleid tot het aborteren van vele vruchtbeginsels. Evenals in 1947 kregen de weinige overgebleven korrels naderhand een goede vulling, al konden geen hoge op-

brengsten bereikt worden. In 1942 kwam een heel wat groter aantal korrels tot vruchtzetting dan in 1948, maar de vulling en de resulterende zaadopbrengst waren veel minder en dit kunnen wij gevoegelijk toeschrijven aan de aanhoudende en abnormale regenval, die met de 2de decade van Juli inzette.

De verhouding tussen korrelaantal en korrelgewicht lijkt in 1942 weinig van het normale af te wijken (fig. 34).

Dit was in 1947 en 1948 wel het geval en hieruit blijkt tevens, dat men zeer voorzichtig moet zijn met voorspellingen van tarwe-opbrengsten uit het 1000-korrelgewicht of uit de lengte der aren. Toch zullen zulke voorspellingen bij iets meer ervaring wellicht mogelijk blijken aan de hand van de gegevens betreffende temperatuur en regenval in Juni en Juli.

Uit deze beschouwingen wordt wel plausibel, dat de weersomstandigheden in 1949 tijdens en na de bloei zeer gunstig zijn geweest. Het was nl. droog (zie tabel 19), zonder dat hitteschade optrad en dit is juist wat tarwe behoeft, om volledig tot zijn recht te komen. Echter ook het voorjaar is gunstig geweest. WOUDENBERG vindt naast de reeds genoemde correlaties met regenval en zonneschijn in de zomer nog een tweede, even duidelijke samenhang, nl. een positieve met de zonneschijn van einde Maart tot begin Mei. Hiertegen zijn in fig. 37 en 38 onze opbrengsten uitgezet. In tegenstelling met de regenval in de zomer zien wij hier een samenhang bij korrel en stro. Dit ligt ook voor de hand, in het voorjaar kan de groei van het stro nog beïnvloed worden, evenzeer als die van de korrel. Bij nadere analyse blijkt het speciaal het *aantal* korrels te zijn, dat wordt verhoogd door zonneschijn in April. De gevallen, waarin de productie door hitteschade of zomerregen tegenviel, vallen meer of minder buiten de samenhang. Het blijkt, dat de jaren 1936 en 1937 zeer weinig zon in het voorjaar hebben gehad. Naar schatting brengt dit een depreciatie mede van 300 kg zaad/ha en 1000 kg stro.

In 1942, 1946, 1948 en 1949 was het voorjaar zeer zonnig en dit ging in de laatstgenoemde 3 jaren samen met hoge opbrengsten, vooral bij het stro; in 1948 werd de korrelopbrengst geschaad door de zomerregen. In 1942 waren korrel- en stro-opbrengst laag. Voor de korrel kunnen wij ook in dit jaar de

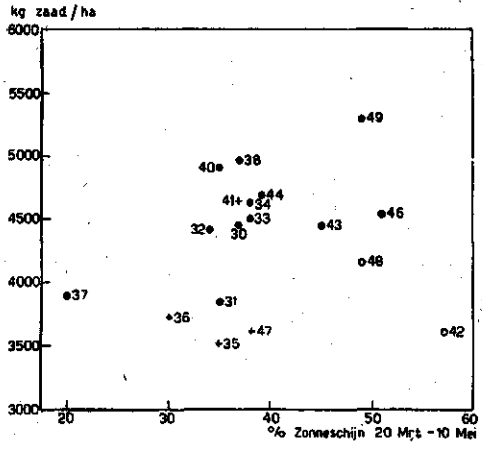


FIG. 37. SAMENHANG VAN DE KORRELOPBRENGST MET HET % ZONNESCHIJN VAN 20 MAART–10 MEI. DE JAREN, WAARIN DE KORREL SCHADE LEED DOOR HITTE IN JUNI, ZIJN MET EEN + WEERGEGEVEN, DE NATTE JAREN MET EEN O

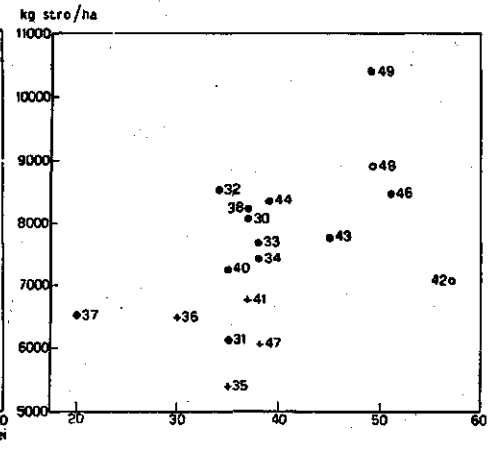


FIG. 38. IDEM VOOR STRO

natte zomer verantwoordelijk stellen; de lage stro-opbrengst van dit jaar is echter noch hierdoor, noch door de zonneschijn in April te verklaren. Voor 1949 komen wij echter duidelijk tot het resultaat, dat niet alleen de zomer, doch ook het voorjaar zeer gunstig was.

Thans willen wij nog nagaan, of het mogelijk is de vraag te beantwoorden, hoe in 1949 het grote korrelaantal is gerealiseerd: via de aar of via de uitstoeling. Zoals reeds gezegd, beschikken wij niet over tellingen om dit direct te toetsen. Over de habitus van het gewas in de verschillende jaren kunnen wij echter wèl een en ander aflezen uit de gegevens.

In de eerste plaats kunnen wij vaststellen, dat de stro-opbrengst nog meer dan de zaadopbrengst boven het gemiddelde heeft gelegen, nl. ruim 30 %. Dit is dezelfde tendens, die men ook op N-proefvelden ziet optreden, waar het stro relatief sterker reageert dan de korrel.

Nu kan de stro-opbrengst (evenals de zaadopbrengst) op twee wijzen stijgen, nl. door een hoger halmgetal of door hoger gewicht per halm. De laatste grootheid wordt mede bepaald door een factor, waarover wij wèl beschikken, nl. de lengte van het gewas (tabel 18).

In fig. 39 zijn stro-lengte en -opbrengst uitgezet en wel op logarithmische schaal, hetgeen bij vergelijking van grootheden met verschillende dimensies de beste kans geeft op een rechtlijnige samenhang. Het aantal punten, waarover wij beschikken, is gering en daarom is het een wat riskante onderneming, om de onmiskenbare samenhang in fig. 39 te preciseren.

Men kan evengoed een lijn projecteren door de punten, behorende bij de jaren 1941, '40, '44, '48 en '49 (die vrijwel op een rechte lijn liggen) als door de punten 47, 42, 43, 46 en 48 (waarbij dit evengoed het geval is). De helling van de lijn zou in het eerste geval op een derde-graadsfunctie wijzen, en het tweede geval (dat getekend is) meer op een tweede-graadsfunctie. Uiteraard is een samenhang, tussen deze beide gelegen, waarschijnlijker.

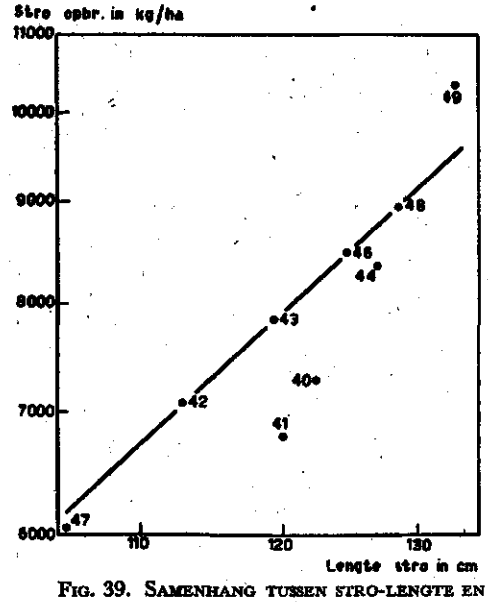


FIG. 39. SAMENHANG TUSSEN STRO-LENGTE EN STRO-OPBRENGST, BEIDE UITGEZET OP EEN LOGARITHMISCHE SCHAAL

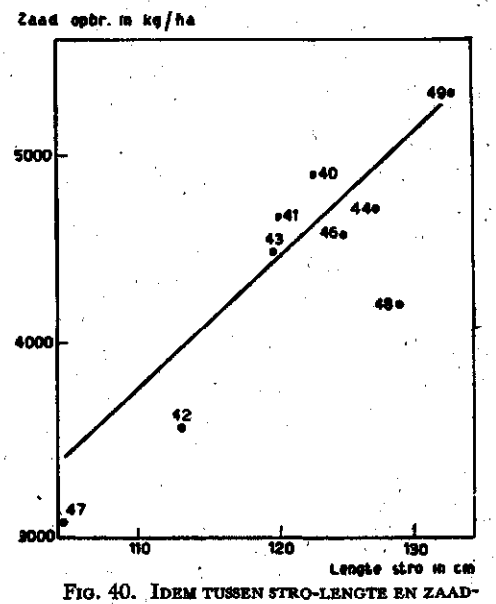


FIG. 40. IDEM TUSSEN STRO-LENGTE EN ZAADOPBRENGST

Als wij de eerste lijn (niet getekend) accepteren, dan impliceert dit, dat de stro-opbrengst in 1947 en 1942 meer dan 1000 kg/ha hoger was dan de lengte zou doen vermoeden. Voor 1942 zou het feit, dat geoogst werd in een vochtige periode, hier een gedeeltelijke verklaring voor kunnen geven. Er is echter geen reden om aan te nemen, dat na de zeer strenge winters van 1942 en 1947 het gewas een abnormaal dichte stand zou hebben gehad en deze eerste veronderstelling krijgt dus onvoldoende steun.

Accepteren wij de tweede lijn (getekend in fig. 39) als een benadering van de normale samenhang tussen lengte en stro-opbrengst, dan vallen 1941 en 1940 in zoverre hierbuiten, dat de stro-opbrengst een 1000 kg/ha beneden de verwachting zou zijn gebleven, hetgeen dan het gevolg zou kunnen zijn van een te holle stand. Hoewel wij hiervoor geen bewijs hebben in de vorm van tellingen, is een en ander niet ondenkbaar, omdat ook deze beide oogsten na een strenge winter vielen. De gezochte samenhang ligt dus waarschijnlijk dichter bij een tweede-graadsfunctie dan bij een derde-graadsfunctie.

Terwijl de eerst besproken lijn impliceert, dat de stro-opbrengst in 1949 precies de hoogte had, die normaliter overeenkomt met de lengte van dit gewas, zou de tweede, wellicht waarschijnlijkere samenhang er op wijzen, dat de stro-opbrengst in 1949 boven dit niveau lag. Dit zou dan betekenen, dat het gewas in 1949 *relatief* sterk was uitgestoeld. De nadruk valt hier op relatief. Immers een nauwe samenhang tussen stro-lengte en stro-opbrengst is alleen denkbaar, wanneer òf het halmgetal in alle jaren hetzelfde is òf er (*bij gelijk plantgetal*) een samenhang bestaat tussen lengte en uitstoeling. Dit laatste is stellig het geval. Zowel de lengte als de uistoeling van een graangewas hangen sterk af van de vruchtbaarheid van de grond. Een hoog gewas als in 1949 is dus naar evenredigheid ook iets meer uitgestoeld en deze factor kan in de samenhang, die fig. 39 geeft, zijn inbegrepen. De ligging van het punt 49 boven de lijn zou op *extra* sterke uitstoeling wijzen.

Het is interessant ook de samenhang tussen strolengte en zaadopbrengst in de beschouwingen te betrekken. Hier is ook een kennelijke samenhang, al is deze (volgens verwachting) minder nauw dan bij de stro-opbrengst. In beginsel is echter in jaren, waarin de korrel geen schade lijdt door bijzondere weersomstandigheden, dezelfde samenhang te verwachten en zo is het te proberen, de in fig. 39 geconstrueerde lijn over te brengen in fig. 40. Zoals reeds opgemerkt, duidt de helling van deze lijn op een tweede-graadsfunctie. Dat een dergelijke betrekking inderdaad bestaat tussen strolengte en aantal korrels per aar, is mij uit ouder oogstanalytisch (ongepubliceerd) werk bekend. Wagen wij het dus, een dergelijke samenhang te veronderstellen dan zien wij de jaren 1942, 1947 en 1948 daar buiten vallen. De zaadopbrengst is hier veel lager dan de lengte van het stro zou doen vermoeden, en dat klopt met onze reeds besproken ervaring, dat in die jaren korrelaantal òf korrelgewicht door weersomstandigheden tijdens of na de bloei schade leden.

In 1940 en '41 zou de opbrengst nogal wat hoger zijn geweest dan de lengte van het stro deed verwachten; als de reeds uitgesproken veronderstelling, dat in deze jaren de stand iets hol is geweest, juist is, is dit ook hiermee te rijmen: een hol gewas blijft iets korter. In 1949 zou volgens de gevolgde gedachtengang de zaadopbrengst precies de grootte hebben gehad, die bij die lengte van het stro normaliter optreedt.

De onmiskenbare samenhang, die in het algemeen bestaat tussen strolengte en zaadopbrengst, komt o.a. voort uit de relatie tussen halmlengte, aantal pakjes per aar en aantal korrels per aar. Volgens eigen metingen uit vroeger jaren is

deze samenhang bij tarwe vrij vast en tussen halmlengte en aantal pakjes rechtlijnig. De samenhang tussen halmlengte en aantal korrels komt ongeveer overeen met een tweede-graadskromme (dit betekent, zoals reeds opgemerkt, een steun voor de in fig. 40 aangenomen samenhang). De gemiddelde lengte van 121,4 (tabel 18) komt bij het ras Juliana overeen met 21 à 22 pakjes, bevattende ± 70 korrels. Hierbij moet bedacht worden, dat de gemeten lengte betrekking heeft op de hoofdhalmen met de beste aren. Een lengte van 133 cm (1949) komt normaliter overeen met ± 23 pakjes, bevattende ± 80 korrels.

Dit zou neerkomen op een vergroting van het aantal korrels met bijna 15 %, dus een toename, die reeds voldoende is (met het verhoogde korrelgewicht) om het opbrengstverschil tussen 1949 en het gemiddelde te verklaren.

Dat inderdaad voor een topopbrengst een bijzonder groot halmgetal niet vereist is, zagen wij in 1949 ook bij een cultuurproef met Alba: De stand was zeer ongelijk en over het geheel wat hol, maar later bleek de oogst (6000 kg zaad en 11000 kg stro) geheel in overeenstemming met de halmlengte (131 cm). Toch moeten wij, zoals boven vermeld, aannemen, dat grote lengte gemeenlijk samengaat met sterke uitstoeling. Mijn conclusie is dan ook, dat in de meeste gevallen in 1949 het halmgetal groot is geweest, maar dat dit ten eerste niet overal het geval was en ten tweede ook niet noodzakelijk is voor een zeer hoge opbrengst.

Slotbeschouwing

Het blijkt, dat er in voorjaar en zomer drie weerselementen zijn aan te wijzen, welke de tarwe-opbrengst sterk kunnen benadelen:

1. weinig zon in de periode 20 Maart–10 Mei,
2. een hittegolf in de derde decade van Juni,
3. veel regenval in de periode van 10 Juni tot 20 Juli.

Ten opzichte van alle drie factoren is het jaar 1949 optimaal gunstig geweest.

Bovendien verraadde de habitus van het gewas een sterke voeding met stikstof; de grond scheen meer nitraten te produceren dan normaal. Het is opvallend, dat dit *niet*, zoals bij proefnemingen met zware N-giften, leidde tot minder goede korrelvulling, abnormaal hoog eiwitgehalte en een korrelstroverhouding beneden 0,50. Hierbij merk ik het volgende op:

Bij de korrelaanleg wordt in de eerste plaats als het ware een raamwerk van voornamelijk eiwitstoffen gevormd, dat echter later gevuld moet worden met een voorraad koolhydraten, die 8-maal zo zwaar is. Het schijnt wel, dat men door hoge N-giften de plant er toe kan brengen, in het voorjaar veel eiwit te vormen en daarmede een overvloedige korrel*aanleg* tot stand te brengen, waarvan de *vulling*, die zoveel meer droge stof eist, in de zomer moeilijk te realiseren is.

In 1949 is dit wèl gelukt: de korrelvulling was uitstekend, het eiwitgehalte niet hoog en de korrelstro-verhouding niet ver beneden normaal. In dit jaar is blijkbaar een rijkelijke N-voorziening samengegaan met andere gunstige omstandigheden, die als regel in een proef met zware N-giften niet in die mate optreden. Naast de reeds besproken weersinvloeden moeten wij hier de mogelijkheid overwegen, dat niet alleen de beschikbaarheid van stikstof, maar ook die van andere elementen in de grond groter is geweest dan normaal.

Tenslotte kunnen wij nog de vraag stellen, of het mogelijk is, tarwerassen te selecteren, die minder gevoelig zijn voor ongunstig weer, als: gebrek aan zonneschijn in het voorjaar, zomerregens en hitteschade. Bij een selectie op oogstzekerheid houdt men hiermede – zij het vaak onbewust – natuurlijk reeds rekening.

In het geval van de hitteschade is een meer bewuste selectie stellig mogelijk; de baktarwes uit de steppengebieden bezitten zulk een resistentie in zekere mate. Of dit gaat zonder verlies van productievermogen, is overigens de vraag.

Het feit, dat gedurende de maand Juni, de bloeimaand van de tarwe, de kans op hittegolven en overmatige regenval sterk stijgt, verwijst ons nog naar een andere mogelijkheid, die hier wellicht meer reëel is: nl. de selectie op vroegheid.

Een ras als Bersée, dat een volle week eerder bloeit dan Juliana (mits gelijktijdig gezaaid) heeft meer kans om in deze gevoelige periode de genoemde calamiteiten te ontlopen.

MAISRASSEN- EN -CULTUURONDERZOEK (PROJECT 206-208)

W. R. Becker

Dit onderzoek won verder aan betekenis, mede doordat thans in wijdere kringen beseft wordt, welke voordelen aan een uitbreiding en verbetering van de maiscultuur verbonden zijn. Het contact via de FAO en langs directe weg met de onderzoekers in andere landen, vooral in de V.S., bleek ook nu weer van veel betekenis. Zo werd, mede op verzoek van het bureau van de FAO in Washington, het standruimteonderzoek weer begonnen, nu speciaal met in ons land rijpende hybriden.

Interessant was de invloed van het weer op de mais in 1949. Mei en Juni waren wat te koud; er kwamen hoegenaamd geen „zomerse dagen" in deze maanden voor. Het gewas werd daardoor zeer geremd in zijn groei. Pas na 10 Juli begon het echte zomerweer. Nu bleek, dat vroegrijpheid niet de enige maatstaf voor geschiktheid van een maisras voor Nederland is. Wellicht even belangrijk is een zekere mate van kouderesistentie, d.w.z. de eigenschap om bij koud weer en koude grond in Mei en Juni te kunnen kiemen, groeien en gezond blijven. Zeer waarschijnlijk is deze kouderesistentie eigenlijk een resistentie tegen kiemschimmels: ondanks de kieming- en groeivertragende invloed van de koude wordt het zaad niet door deze schimmels aangetast. Gebleken is, dat van het tot nu toe onderzochte rassensortiment vooral uit Wisconsin en Canada afkomstige hybriden deze eigenschap bezitten. Het verdere weersverloop was ongetwijfeld gunstig voor mais, behalve op voor droogte zeer gevoelige gronden.

De rassenproeven van het CILO omvatten:

1. Een proefveld CI 797, in viervoud (simple lattice square), nabij Ede met 6 vrij bestoven rassen, één rassenhybride en 18 hybriden, waarbij 9 hybriden van de FAO;

2. Drie proefvelden, op ons verzoek aangelegd in drievoud, met dezelfde serie van 9 hybriden, ter beschikking gesteld door de FAO, aangevuld met vroege gele ronde C.B. als standaard – en wel op de proefboerderijen te Beesel en Heino en op het proefbedrijf op zandgrond te Norg van de veredelingsfirma Mansholt; de proef te Heino mislukte door vogelvraat bij de rijping.

In tabel 20 zijn de voornaamste resultaten van CI 797 samengevat. No 1 is een rassenkruising, die verrassend productief is. De resistentie tegen legeren is matig, hoewel niet zo slecht als die van de éne ouder, Baanbreker. De nummers 6, 13, 19, 21, 23, 24 zijn vrij bestoven rassen. Over het algemeen kan men zeggen, dat vóór 1 October rijpende rassen de voorkeur verdienen. Rijping in de eerste week van October maakt, dat het betreffende ras reeds minder ge-

TABEL 20. RESULTATEN VAN DE MAISRASSENPROEF CI 797 (1949) TE EDE OP VOCHTHOUDENDE ZANDGROND

Rassen: 6, 13, 19, 21, 23, 24 Rassenhybride: 1 Dubbele hybriden: 2 t/m 5, 7 t/m 12, 14 t/m 18, 20, 22, 25	Zaad kg/are	% van het gem. (60,1 kg are)	Rangorde bij 99 % betrouwbaarheid	Rijpingsdatum	Rendement %	Spil %	Kolfhoogte in cm	Aantal korrelrijen per kolf	Korrelvorm
1. Noordlander × Baanbr.	74,2	123	1– 5	24– 9	47,6	16,0	73	10–*12*	plat-rond
2. Wisconsin 355	70,2	117	1– 8	10–10	52,7	17,0	84	14	plat
3. Wisconsin 255	69,9	116	1– 8	7–10	53,6	14,8	75	12–14	plat
4. Wisconsin 275	68,5	114	1– 8	10–10	54,8	14,9	70	12–*14*	plat
5. Minhybrid 706 . . .	68,5	114	1– 8	21–10	50,6	16,0	85	12–*14*	plat
6. Delilles neue Kreuzung	66,5	111	2–10	7–10	51,8	16,6	72	10–*12*	rond
7. Canada 275	64,8	108	2–13	8–10	49,2	15,4	65	12–*14*	plat
8. Northrup King KE 3 .	64,2	107	2–14	7–10	52,8	15,4	83	12–*14*–16	plat
9. Canbred 250	60,7	101	6–20	3–10	47,9	17,0	71	12–*14*–16–18	plat-rond
10. Northrup King KE 1 .	60,4	100	6–20	7–10	50,4	17,1	88	12–*14*–16	plat
11. Minhybrid 800 . . .	60,2	100	7–20	21–10	52,1	18,6	88	*14*–16	plat
12. Canbred 150	59,8	100	7–21	24– 9	47,9	17,3	72	12	plat-rond
13. Parel v. Cornell . . .	59,3	99	7–21	7–10	50,3	18,8	79	12–14	plat
14. Amo (Wisc. 240) . .	58,0	97	8–22	3–10	47,2	17,5	65	*12*–14	plat-rond
15. Wisconsin 240	57,9	96	9–22	3–10	45,4	17,6	75	*12*–14	plat-rond
16. Wisconsin 1600 . . .	57,3	95	9–23	18– 9	53,0	13,3	46	*8*–10	rond
17. Nodak 301	56,9	95	9–24	7–10	48,9	18,4	78	12–*14*–16	plat
18. Northrup King KF 1 .	56,7	94	9–24	3–10	45,0	19,5	68	12–14	plat-rond
19. Delilles Universal . .	55,3	92	9–24	7–10	48,6	18,8	68	10–12	rond
20. Canada 240	54,6	91	9–24	3–10	46,5	17,4	75	*12*–14	plat-rond
21. Vroege gele ronde C.B.	53,7	89	12–25	24– 9	46,4	17,1	55	8	rond
22. Ameen (Nodak 203) .	53,0	88	14–25	3–10	47,9	19,6	67	12–*14*–16	plat
23. Kühn 485008	51,3	85	16–25	24– 9	42,1	19,3	60	*8*–10	rond
24. Baanbreker	51,0	85	17–25	18– 9	45,3	17,0	47	8	rond
25. Nodak 203	48,4	81	21–25	3–10	46,3	19,8	75	12–*14*–16	plat

Zaaidatum 2 Mei 1949. Het critisch verschil bij 99 % betrouwbaarheid is 6,2 kg/are. De oogstdata vielen vrijwel samen met de rijpingsdata, doordat men vogelschade e.d. wilde voorkomen.

schikt is voor het Noorden. Rijping in de tweede week van October beperkt de geschiktheid tot het Zuidoosten of tot anderszins gunstige groeiplaatsen. Nog latere rijping is beslist ongewenst.

Wisconsin 275 en 355 verdienen in het Zuidoosten dus nog nadere beproeving, ook al om de geschiktheid voor vroeg zaaien, die alle beproefde Wisconsinhybriden bezitten, en om hun stevigheid, gezondheid en productiviteit. Minhybrid 706 heeft, behalve de late rijping, het nadeel van een witte korrelkleur. Alle andere zijn geel in één der vele schakeringen van licht- tot donker-, bijna bruingeel. Delilles Neue Kreuzung, het productiefste vrij bestoven ras, heeft als nadelen een tamelijk late rijping, matige stevigheid en een zeer ongeschikte kolfvorm voor machinaal plukken. De hybride Wisconsin 1600 is van het groeitype van de vroege ronde rassen als Baanbreker e.d. en verdient ook daarom geen belangstelling meer.

Het „rendement %" is het percentage „korrels met 15,5 % vocht" van het gewicht aan pas geoogste kolven. Het „% spil" is vastgesteld in luchtdroge kolven. In de kolom „Aantal korrelrijen per kolf" is het aantal, dat het meest voorkomt, onderstreept, terwijl een cijfer alléén vermeld is, als meer dan 10 % van de kolven het betreffende aantal korrelrijen had.

In tabel 21 zijn de resultaten van de proeven op de velden L 1325 te Beesel en „de Vlint" van de firma Mansholt samengevat.

Globaal gezien kan men in alle drie de proeven de tendens bespeuren, dat

een later rijpend ras productiever is, echter met vrij veel uitzonderingen. Zo kan men bij vergelijking van L 1325 (in het Zuiden) met „de Vlint" (in het Noorden) waarnemen, dat in het Noorden de vroeger rijpende rassen een betere kans maken, doordat ze vollediger kunnen rijpen. De rendementscijfers zijn moeilijk vergelijkbaar door de late oogst (vooral bij „de Vlint"), waardoor gedeeltelijk een verdere uitdroging heeft plaats gehad.

Bij het vergelijken van de rijpingsdata valt op, dat de verschillen de neiging hebben groter te worden, naarmate we meer naar het Noorden komen, speciaal bij de rassen, die in het Zuiden nog op tijd maar in het Noorden iets te laat rijpen, b.v. Wisconsin 240.

TABEL 21. RESULTATEN VAN DE MAISPROEVEN TE BEESEL (L 1325) EN TE NORG (DE VLINT)

Ras of hybride	Zaad kg/are	Rangorde bij 99 % betrouwbaarheid	Rendement %	Rijpingsdatum	Kolfhoogte (cm)
L 1325					
Wisconsin 275 . . .	72,7	1–4	60,3	6–10	66
Wisconsin 355 . . .	72,5	1–4	58,0	9–10	78
Wisconsin 255 . . .	67,5	1–4	59,2	5–10	65
Minhybrid 706 . . .	63,0	1–6	55,8	8–10	68
Nodak 301	54,4	4–8	53,8	6–10	67
Wisconsin 240 . . .	53,0	4–9	57,0	1–10	50
Minhybrid 800 . . .	51,4	5–9	57,4	8–10	70
Vroege gele ronde C.B.	48,8	5–9	54,7	24– 9	30
Nodak 203	42,8	6–9	52,6	5–10	53
Wisconsin 1600 . . .	30,2	10	58,7	26– 9	29
De Vlint					
Wisconsin 240 . . .	50,2	1–5	56,8	15–10	65
Minhybrid 706 . . .	49,2	1–6	50,4	20–10	67
Wisconsin 255 . . .	45,1	1–6	55,7	11–10	60
Wisconsin 355 . . .	43,5	1–6	49,2	20–10	68
Wisconsin 1600 . . .	41,7	1–6	64,3	29–10	38
Wisconsin 275 . . .	39,7	2–6	50,5	14–10	68
Vroege gele ronde C.B.	27,3	7–9	57,0	26– 9	37
Nodak 203	26,3	7–9	52,9	5–10	47
Nodak 301	26,1	7–9	47,8	18–10	65
Minhybrid 800 . . .	14,8	10	45,9	19–10	55

Zaaidata resp. 27 April en 4 Mei 1949.
Oogstdata resp. 8 October en 10 November.
Critische verschillen bij 99 % betrouwbaarheid resp. 11,3 en 10,2 kg/are.

In verband met de hoge prijs van het hybridezaad en de onbekendheid met de standruimte-eisen van de hybriden werd besloten een *standruimteproef* te nemen. Het verschil in de in Europa en Amerika gebruikelijke standruimten was aanleiding, dat ook van Amerikaanse zijde op een dergelijke proef werd aangedrongen. Voorlopige waarnemingen en resultaten hadden tot een schatting van ± 6 planten per m² als beste stand geleid. Daarom werden als proefobjecten 4, 6 en 8 planten/m² gekozen. Daar de rijafstand in verband met het mechanisch plukken verder van belang is, vooral indien men tweerijenplukmachines wil gebruiken, werden als rijafstand 60, 75 en 100 cm gekozen. Ieder plantgetal kwam bij alle rijafstanden voor. Als hybriden werden gebruikt Wisconsin 240 en Ameen (Nodak 203). De proef was een splitplotproef met vier parallellen. In tabel 22 zijn de opbrengsten vermeld.

Deze proef, die aanvankelijk nogal erg van het koude weer in Mei en Juni

TABEL 22. OPBRENGSTEN IN KG/ARE ZAAD VAN CI 798 (1949), MAISSTANDRUIMTEPROEFVELD OP GOEDE VOCHTHOUDENDE ZANDGROND TE EDE

Ras	Planten per m²	Rijafstand				Gemiddelde van beide rassen per plantgetal
		60 cm	75 cm	100 cm	Gemiddeld	
Wisconsin 240 (alg. gem. 65,5 kg/are)	4	60	56	60	59	
	6	67	63	68	66	
	8	76	70	69	72	
Gemiddeld		68	63	66		
Ameen	4	41	41,5	41	41	49,8
(alg. gem. 49,7 kg/are)	6	50	49	51	50	58,1
	8	60	50,5	58	56	64,9
Gemiddeld		50	47	50		
Gemiddelde van beide rassen per rijafstand		59,0	55,9	57,9		

Critisch verschil bij 99 % betrouwbaarheid voor:

plantgetallen . . . . . 2,4 kg/are
rijafstanden . . . . . 4,3 kg/are
interacties:
plantgetal × ras . . . . . 4,8 kg/are
plantgetal × rijafstand . . . . . 5,9 kg/are

te lijden had, vertoonde daardoor een niet zeer fraai beeld. Het goede opbrengstniveau en de duidelijke resultaten van de berekening vielen daarna erg mee. Het lijkt echter waarschijnlijk, dat door de groeiremming in de eerste helft van het seizoen de opbrengst bij de dichtste stand over het algemeen wat geflatteerd is.

Merkwaardig is nu, dat er geen betrouwbaar verschil tussen de rijafstanden is. Men moet wel aannemen, dat de rijafstand binnen de in deze proef gekozen grenzen de opbrengst niet beïnvloedt, mits er voldoende planten aanwezig zijn om een optimale oogst te verkrijgen.

Nu de kansen, dat de mais ook in het akkerbouwbedrijf zal worden verbouwd, toenemen, leek het gewenst ook een proef met chemische *onkruidbestrijding* in mais te nemen. De gegevens, ontleend aan de Amerikaanse literatuur, zijn nog niet onverdeeld gunstig. Speciaal bij verbouw voor zaaizaad wordt tot voorzichtigheid gemaand. In deze proeven, CI 853 en CI 854 te Lunteren op goede vochthoudende zandgrond, werden ¼ % DNC, ½ % DNC en de groeistofpreparaten 2,4 D en MCPA toegepast. Er werd op verschillende tijdstippen gespoten, te beginnen juist vóór de opkomst en verder ongeveer om de veertien dagen.

Zowel DNC als de groeistoffen verdroeg het gewas goed. Al leek de reactie bij de laatste bespuitingen wel eens verontrustend, toch bleek de opbrengst naderhand hoegenaamd niet geleden te hebben. Zo leek de schade in het blad bij de DNC-bespuiting van eind Juni zo ernstig, dat van een nóg latere bespuiting werd afgezien, maar van een nadelige invloed op de opbrengst bleek later niets.

Hoewel het hier een eerste proef betreft, waarvan de opbrengsten, hoewel hoog, door de invloed van het terrein tamelijk ongelijkmatig zijn, kan toch gezegd worden, dat de toepassing van groeistoffen na half Juni riskant lijkt. Dit berust echter vooral op waarnemingen aan het gewas, dat na de bespui-

tingen van eind Juni en half Juli heftig reageerde met wortelvergroeiingen, stengelkrommingen en rollen van de bladeren. Hierbij bleek duidelijk, dat 2,4 D beter werd verdragen dan MCPA.

TABEL 23. CI 853 EN 854 (1949) OPBRENGSTEN IN KG/ARE ZAAD NA BESPUITINGEN MET VERSCHILLENDE MIDDELEN OP VERSCHILLENDE DATA

	9 Mei	23 Mei	14 Juni	28 Juni	12 Juli	Onbehandeld
2,4 D (R)	67,9	58,6	64,5	64,0	58,6	67,7
MCPA (N)	70,2	69,4	61,8	54,0	54,7	66,9
MCPA (A)	61,0	65,6	68,2	54,2	51,3	66,8
¼ % DNC	66,1	64,4	65,8	64,8	65,0 [1]	66,7
½ % DNC	65,1	70,5	56,3	62,9	60,0 [1]	66,9

[1] Onbehandeld.

HET VITAMINE-C-GEHALTE VAN CONSUMPTIEAARDAPPELEN, IN HET BIJZONDER DAT VAN DE ZEER VROEGE RASSEN

A. J. REESTMAN

Gedurende de afgelopen oorlog, toen het aardappelverbruik sterk toe- en dat van andere voedingsmiddelen afnam, werd in samenwerking met het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O. te Utrecht (Dr M. VAN EEKELEN) het ascorbinezuurgehalte van de Nederlandse aardappelen aan een uitgebreid onderzoek onderworpen. Ook in andere landen (o.a. U.S.A., Engeland, Duitsland, Zweden) kon men een toenemende belangstelling voor het gehalte aan vitaminen en andere voor de voeding belangrijke bestanddelen waarnemen.

In 1942 (*Landbouwk. T.* 55, p. 574–598, 1943) werd bij een onderzoek [1] van monsters van zes proefvelden een grote variatie in ons rassensortiment vastgesteld. Eersteling onderscheidde zich door een zeer hoog gehalte, terwijl Noordeling en Record aan de lage kant waren. Uit de gegevens kwam echter een sterke invloed van de rooidatum van de aardappelen naar voren, welke het vaststellen der rasverschillen bemoeilijkte. Reeds in de grond, vóór het afsterven van het loof, kon een daling van het vitamine-C-gehalte worden vastgesteld, terwijl na het rooien gedurende de bewaring de daling zich verder voortzette, wat ook bij onderzoek in het buitenland is geconstateerd.

Over de omvang van de daling in Nederland waren echter nog niet voldoende gegevens aanwezig en dit was een aanleiding om in 1943 ook in monsters van een rooitijdenproef met 5 rassen vitamine-C-bepalingen [1] te doen verrichten.

In fig. 41 is de gang van het ascorbinezuurgehalte gedurende de groei en tijdens en na het afrijpen van de aardappelen in een lichte zandgrond zeer duidelijk te volgen.

Het blijkt, dat gedurende de groei aanvankelijk een stijging van het vitamine-C-gehalte plaats vindt. Deze stijging gaat na het bereiken van een bepaald physiologisch stadium in de ontwikkeling over in een daling. Dit punt van overgang werd bij het zeer vroege ras Rode Eersteling vroeger bereikt dan bij de andere rassen. Door tekens in de lijnen is aangegeven, op welke datum het loof van de onderscheiden rassen tengevolge van de afsterving overwegend geel gekleurd was en ook is de datum gemarkeerd, waarop het loof afstierf.

[1] De kosten van de vitaminebepalingen werden gedragen door de Voedingsorganisatie T.N.O.

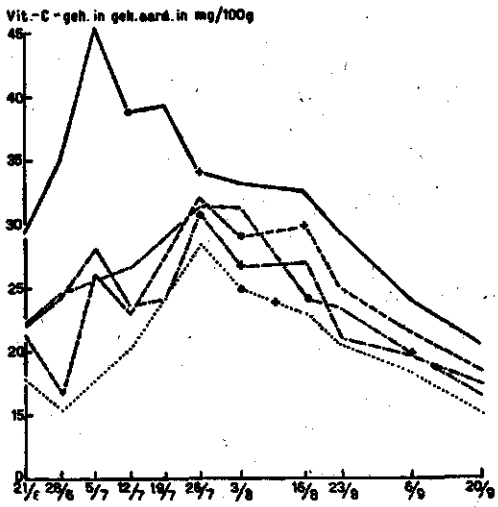


FIG. 41. VERANDERINGEN VAN HET ASCORBINEZUURGEHALTE VAN 5 AARDAPPELRASSEN TIJDENS DE GROEI (EEN DIKKE STIP (.) GEEFT HET TIJDSTIP AAN, WAAROP HET GEWAS OVERWEGEND GEEL GEKLEURD WAS; EEN KRUIS (+) DAT, WAAROP VOLLEDIGE AFSTERVING VAN HET LOOF WERD BEREIKT)

———— Rode Eersteling
–.–.–.– Bintje
– – – – – Eigenheimer
–..–..–.. Gloria
. . . . . Record

Zoals vanzelf spreekt, traden beide stadia bij de vroege Rode Eersteling eerder op dan bij het zeer late ras Gloria en het ligt dan ook voor de hand, het tijdstip, waarop de aanvankelijke stijging van het gehalte gedurende de groei overgaat in een daling, in verband te brengen met het optreden van de eerste afstervingsverschijnselen. Dit zelfde kan ook van de middenvroege rassen Eigenheimer en Record worden gezegd. Bij Bintje is echter de daling pas begonnen, toen het loof reeds geel was, terwijl bij Gloria reeds een vermindering optrad bij afwezigheid van enig afstervingsverschijnsel. Men moet echter bedenken, dat aan de gehaltebepalingen analysefouten kleven, waardoor niet nauwkeurig kan worden aangegeven, op welke datum het maximale gehalte werd bereikt. Het niet vloeiende, maar dikwijls grillige verloop der lijnen vindt ongetwijfeld mede zijn oorzaak in deze bepalingsfouten. Alleen een verschil tussen twee waarnemingen bij een zelfde ras van 7 mg (bij een gehalte van $\pm$ 30 mg) mag als practisch betrouwbaar worden beschouwd.

Uit figuur 41 is verder nog af te lezen, dat Rode Eersteling gedurende de gehele groeiperiode een hoger gehalte laat zien dan Bintje, Eigenheimer en Gloria, terwijl Record steeds een lager gehalte dan de drie laatstgenoemde rassen bevatte. Dit was geheel in overeenstemming met de resultaten van 1942. Het verschil tussen Rode Eersteling enerzijds en de 4 overige rassen anderzijds was in Juli zeer groot. De Rode Eersteling, het ras met het hoogste gehalte in ons huidige rassensortiment, bevatte begin Juli 40 à 45 mg per 100 g.

Bij de bewaring van een aantal partijen, welke één dag na het rooien in een cel met constante temperatuur van $\pm$ 8° C werden geplaatst, en waarvan de veranderingen in het vitamine-C-gehalte bij het ras met het hoogste gehalte (Rode Eersteling), en dat met het laagste gehalte (Record) in fig. 42 zijn weergegeven, kwam naar voren, dat vooral bij vroege, in een onrijp stadium gerooide aardappelen een snelle en sterke daling optreedt.

De aardappelen, welke op 2 Juli werden gerooid en toen afhankelijk van het ras 14 tot 31 mg ascorbinezuur bevatten, hadden, zoals uit figuur 42 blijkt, reeds op 17 Augustus meer dan de helft van het gehalte verloren (variatie 5–11 mg). Ook waren de verschillen tussen de rassen toen aanzienlijk kleiner dan direct na het rooien. Het schijnt, dat naarmate meer vitamine-C in de aardappel aanwezig is, de daling percentsgewijs sterker is. De rasverschillen

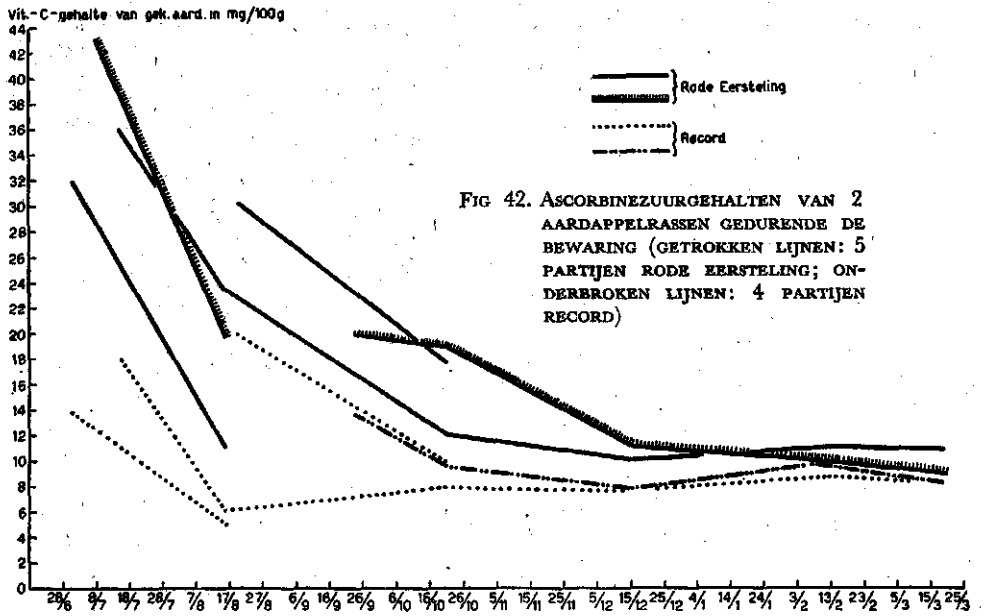


FIG 42. ASCORBINEZUURGEHALTEN VAN 2 AARDAPPELRASSEN GEDURENDE DE BEWARING (GETROKKEN LIJNEN: 5 PARTIJEN RODE EERSTELING; ONDERBROKEN LIJNEN: 4 PARTIJEN RECORD)

blijven echter de eerste tijd gehandhaafd. Hetgeen van de op 2 Juli gerooide monsters is gezegd, geldt in min of meerdere mate ook voor de monsters, welke later werden geoogst. Het verlies aan vitamine-C is echter per tijdseenheid relatief geringer naarmate later werd gerooid.

Voor de rijpgerooide partijen waren de rasverschillen van weinig betekenis meer in Januari. Doordat de verschillen zo klein waren geworden, was zelfs nier meer uit te maken, welk van de rassen het hoogste gehalte bezat.

Als conclusies t.a.v. de vitamine-C-voorziening van de mens door middel van aardappelen zou het volgende kunnen worden opgemerkt.

Het zeer hoge gehalte van onze groengerooide vroege rassen Eersteling en Rode Eersteling, welke van eind Juni tot eind Juli worden geconsumeerd, kan bij een dagelijks verbruik van $\pm$ 400 g per persoon per dag geheel in de behoefte voorzien. Zelfs zal dan in het algemeen een overmaat worden opgenomen, hetgeen als aanvulling op de tekorten, welke gedurende het voorjaar zijn ontstaan, bij vele personen een zeer gunstige uitwerking kan hebben. De vroege aardappelen worden in het algemeen korte tijd na het rooien geconsumeerd, zodat mag worden aangenomen, dat de bij de analyses gevonden hoeveelheid vitamine-C werkelijk wordt opgenomen. Het rasverschil is daardoor in deze tijd dus van zeer groot practisch belang. In dit verband dient nog even te worden opgemerkt, dat uit in de laatste tijd verrichte bepalingen reeds duidelijk is gebleken, dat het nieuwe, zeer vroege ras Doré aanzienlijk minder ascorbinezuur bevat dan Eersteling. Dit kan worden aangetoond met gegevens van vijf proeven, welke ieder jaar in de teeltcentra van vroege aardappelen in Nederland worden genomen en waarbij gerooid wordt in het stadium, waarin ook in de practijk de oogst plaats vindt (zie tabel 24).

Dat Eersteling in 1949 minder vitamine-C bevatte dan in 1947, kan waarschijnlijk worden verklaard met behulp van figuur 41. In normale jaren valt de rooitijd van de vroege rassen in de practijk eind Juni tot half Juli, dus juist in de

TABEL 24. GEHALTEN AAN VITAMINE-C VAN DE BELANGRIJKSTE ZEER VROEGE RASSEN. DE CIJFERS ZIJN GEMIDDELDEN, AFKOMSTIG VAN 5 PROEFVELDEN GELEGEN IN DE PRODUCTIEGEBIEDEN VAN VROEGE AARDAPPELEN

	1947	1948 [1]	1949
Rode Eersteling	38,5	30,3	–
Eersteling	35,6	27,2	30,3
Doré	–	19,2	24,8

[1] De cijfers voor 1948 zijn laag, doordat vele bepalingen geruime tijd (tot 3 weken) na de rooidatum werden verricht.

tijd, waarin het gehalte van het vroege ras (Rode Eersteling) zijn maximum heeft bereikt. In 1949 was echter door de bijzondere weersomstandigheden van dat jaar de oogst vroeger dan normaal, zodat er werd gerooid, toen het hoogste gehalte nog niet bereikt was. Doordat in 1949 van enkele proefvelden niet 1, doch 2 of 3 opeenvolgende rooitijden in het onderzoek werden betrokken, kon dit met zekerheid worden aangetoond.

TABEL 25. VITAMINE-C-GEHALTEN OP ENIGE OPEENVOLGENDE ROOIDATA IN 1949

		Eerste[1] rooidatum	Tweede rooidatum	Derde rooidatum
Westland	Eersteling . . .	26,7	30,3	
	Doré	21,5	23,2	
Bommelerwaard	Eersteling . . .	25,4	37,1	39,2
	Doré	20,2	29,7	30,8
Hoorn	Eersteling . . .	23,9		30,6
	Doré	19,8		25,3

[1] Tussen de rooidata lagen 5 à 7 dagen.

Bij het kweken van nieuwe vroege rassen zal het niet gemakkelijk zijn een ras te vinden, dat het hoge gehalte van onze Eersteling evenaart. Hoe de vererving van het ascorbinezuurgehalte plaats vindt, is niet volledig onderzocht. Wel bleek bij analyse van een achttal kruisingen met Eersteling, dat geen der nakomelingen zo'n hoog gehalte als de moeder had. De nieuwe vroege rassen Saskia en Urgenta, waarvan echter weinig op de binnenlandse markt verschijnt, hebben gewoonlijk geen hoger gehalte dan Doré.

Bij ons huidige rassensortiment schijnt er in de winter en in het voorjaar weinig of geen onderscheid tussen de rassen te blijven bestaan. Dit neemt niet weg, dat de mogelijkheid om nieuwe rassen te kweken, welke zich wel door een ook na bewaring hoog gehalte onderscheiden, niet moet worden voorbijgezien.

DE RESULTATEN VAN HET RASSENONDERZOEK BIJ VEZELVLAS (PROJECT 104)

J. C. FRIEDERICH

Het onderzoek kon in 1949 met verschillende nieuwe vezelvlasselecties en -rassen op grotere schaal, o.m. in interprovinciaal verband, worden voortgezet.

Dit betreft de nieuwe selecties van de kweker J. P. WIERSEMA MZN. uit Spijk,

een selectie uit de kruising Concurrent × Texala van de Stichting Fonds ter bevordering van de Veredeling van Landbouwgewassen, de Cascade (een Amerikaans roestresistent ras uit Oregon) en de Ierse rassen Norfolk Queen en Norfolk Earl van de Linen Industry Research Association, Lambeg, N.-Ierland.

Al deze rassen werden uitgezaaid op het proefveld Nevi 47 van het Ned. Vlasinstituut in de Betuwe. Aangezien de resultaten van deze proef zeer goed overeenkomen met de thans reeds bekende resultaten van de interprovinciale proeven, kan worden volstaan met de vermelding van de resultaten van proef Nevi 47, opgenomen in tabel 26.

TABEL 26. WAARNEMINGEN EN OPBRENGSTRESULTATEN VEZELVLASRASSENPROEF NEVI 47, OOGSTJAAR 1949

Ras	Opbrengsten in kg/ha														
	Ongerepeld stro	Gerepeld stro	Zaad	Lintrendement in %	Lintopbr. in kg/ha	Lintkwaliteit in gld	1000-korrelgewicht in g	Stro-kwaliteit [1]	Vroegheid van bloei [1]	Legerneiging [1]	Resistentie tegen zwartstip	Totale lengte	Lengte tot vertakking	Bloemkleur
Concurrent	10265	7336	1574	21,7	1592	1,925	5,1	8–	7	7½	5	94	84	wit
Percello	10113	8084	1001	19,9	1609	1,975	5,5	8–	8	9½–	7	97	83	blauw
Hollandia	9455	7279	1120	19,8	1441	1,90	6,15	8–	9½	10	6	91	81	blauw
Formosa	9394	7173	1178	18,7	1341	1,925	6,05	7–	7–	8½	8	102	87	wit
Cascade	9985	7634	1119	17,4	1328	1,91	4,80	6+	7½	9–	10	101	90	blauw
Wiersema 43/1 (Concurrent × R 83)	10295	7816	1319	21,8	1704	2,11	4,85	8+	6	10	8	96	82	blauw
Wiersema 43/35 (Concurrent × Hercules)	11152	8238	1529	21,8	1796	1,95	6,5	8	10	10	9	97	85	wit
Conc. × Texala	10432	7737	1491	19,8	1532	1,925	5,15	8½	8	8½	6	95	82	blauw
Norfolk Earl	8727	6699	1047	18,4	1233	1,925	4,75	7	10	9½	4	95	81	blauw
Norfolk Queen	7871	5688	701	21,5	1223	1,925	5,–	7+	10	8½–	4	98	87	blauw

[1] Een hoog cijfer betekent resp. goede strokwaliteit, vroege bloei, geringe legerneiging en onvatbaarheid voor zwartstip.

Uit deze resultaten blijkt, dat vooral de beide Wiersema-selecties bij hun eerste beproeving op grotere schaal een zeer gunstige indruk hebben gemaakt en de opbrengsten aan strovlas en lint belangrijk hoger zijn dan die van Concurrent.

Wiersema 43/1 munt vooral uit in stro- en lintopbrengst (zie o.a. tabel 27), stro- en lintkwaliteit en stijfheid van stro, ontwikkelt zich echter langzaam en rijpt laat af.

Wiersema 43/35 munt niet alleen uit in stro- en lintopbrengst, maar ook door zijn hoge zaadopbrengst, stijfheid van stro, resistentie tegen zwartstip, snelle ontwikkeling en vroege afrijping.

Percello blijkt zijn goede indruk van vroegere jaren te handhaven.

Concurrent × Texala maakte op het veld de beste indruk, viel bij de verwerking echter wat tegen.

Cascade bleek evenals in 1948 geen kwaliteitsvlas te zijn, wel bleef dit ras, ook in het roest-rijke jaar 1949, vrij van roest en zwartstip.

Van de beide Ierse rassen vallen zowel de stro- als de lintopbrengst tegen. Doordat deze rassen later gezaaid werden dan de overige rassen, is een juiste beoordeling echter niet mogelijk. Kwaliteitsvlassen, waarvoor de Ierse rassen over het algemeen bekend staan, lijken ze bij deze eerste beproeving niet te zijn.

Formosa wist zijn gunstige indruk van het vorige jaar niet te handhaven, aangezien de stand, tengevolge van de slechte kwaliteit van het zaaizaad, algemeen te dun was.

Hollandia is wel het minste van de nieuwe Hylkema-rassen.

In tabel 27 wordt een overzicht gegeven van de voorlopige, gemiddelde resultaten van de interprovinciale rassenproeven in 1949 voor het Noorden, Midden en Zuiden van het land, waarbij de toetssoort Concurrent op 100 werd gesteld. Duidelijk blijkt, dat met Concurrent in het Zuiden in alle opzichten betere resultaten worden bereikt dan in het Noorden.

TABEL 27. VERHOUDINGSCIJFERS VAN DE IN 1949 BEPROEFDE RASSEN TEN OPZICHTE VAN CONCURRENT (voorlopige resultaten)

	Conc. grond-getal	Con-current	Formosa	Percello	Hol-landia	Wiersema 43/35	Wiersema 43/1
NOORDEN							
Opbrengst gerepeld strovlas in kg/ha [1]	6966	100	98	104	96	108	108
Lintopbrengst (lange vezel) in kg/ha	1604	100	89	103	91	108	105
Totale vezelopbrengst in kg/ha	1741	100	91	102	89	106	104
Zaadopbrengst in kg/ha [1]	1054	100	96	88	99	119	97
Lintrendement in procenten	22,9	100	92	99	93	99	97
Lintkwaliteit in gld	1,95	100	97	103	100	103	103
Totale geldelijke opbrengst per ha	3746	100	90	103	90	111	106
MIDDEN							
Opbrengst gerepeld strovlas in kg/ha [1]	7599	100	97	108	99	107	108
Lintopbrengst (lange vezel) in kg/ha	1650	100	86	106	91	102	103
Totale vezelopbrengst in kg/ha	1774	100	88	105	91	102	104
Zaadopbrengst in kg/ha [1]	1370	100	89	86	96	112	91
Lintrendement in procenten	21,7	100	90	99	93	98	97
Lintkwaliteit in gld	1,94	100	98	101	97	99	103
Totale geldelijke opbrengst per ha	4002	100	84	102	89	101	102
ZUIDEN							
Opbrengst gerepeld strovlas in kg/ha [1]	7445	100	100	106	97	109	115
Lintopbrengst (lange vezel) in kg/ha	1674	100	91	99	90	105	109
Totale vezelopbrengst in kg/ha	1772	100	92	99	91	105	110
Zaadopbrengst in kg/ha [1]	1210	100	85	81	87	109	85
Lintrendement in procenten	22,5	100	90	93	92	97	94
Lintkwaliteit in gld	1,96	100	97	100	98	99	103
Totale geldelijke opbrengst per ha	3985	100	87	96	88	105	107

[1] Definitieve cijfers, voor het Noorden gemiddelde uit 7 proeven, voor het Midden uit 2 proeven en voor het Zuiden uit 11 proeven.

De resultaten van de stikstofhoeveelhedenbemestingsproeven toonden nog eens duidelijk de nadelige invloed van een te hoge stikstofgift aan op de kwaliteit van stro en lint en het lintrendement.

De zaaizaadhoeveelhedenproeven brachten de wenselijkheid van een nader onderzoek naar voren, mede in verband met het hogere 1000-korrelgewicht van de rassen Percello en in het bijzonder van Wiersema 43/35.

De volledige resultaten van de rassenproeven in 1948 en 1949 worden samengevat in *Mededeling no 13 van het Ned. Vlasinstituut.*

CHEMISCHE ONKRUIDBESTRIJDING IN VEZEL- EN OLIEVLAS (PROJECT 106)

J. C. FRIEDERICH

De proeven met chemische onkruidbestrijding over het afgelopen jaar hebben, naast de praktijkervaringen zowel uit binnen- als buitenland, thans ge-

noeg gegevens opgeleverd om een voldoende betrouwbaar en bruikbaar advies voor de toepassing op praktijkschaal te kunnen geven.

De teleurstellende ervaringen, die men hier en daar nog met het toepassen van chemische onkruidbestrijding in vezel- en olievlas heeft opgedaan, zijn doorgaans te wijten aan het niet in acht nemen van de volgende factoren.

1. Men moet bij de bereiding der spuitvloeistof en de uitvoering der bestrijding nauwkeurig te werk gaan. Aangezien vlas voor de inwerking van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen veel gevoeliger is dan granen en grassen, ligt de veiligheidsmarge, waarboven ernstige verbrandingsverschijnselen kunnen optreden, veel lager.

2. Een chemische onkruidbestrijding kan slechts worden toegepast in een normaal en gezond groeiend gewas. Elke chemische onkruidbestrijding zal, hoe nauwgezet ook uitgevoerd, aanleiding geven tot enige beschadiging van het gewas. Een door welke oorzaak ook, stagnerend gewas zal zich hiervan niet of zeer moeilijk kunnen herstellen.

3. De weersomstandigheden zowel voor als na de bespuiting blijken van grote invloed te zijn op de resultaten der bespuiting. Hiermede is niet altijd in voldoende mate rekening gehouden.

4. Vaak maakt men nog gebruik van middelen, die nog niet in voldoende mate op hun betrouwbaarheid voor de toepassing in vezel- of olievlas zijn onderzocht of past deze in te sterke concentraties toe. Niet alle middelen, welke voor een bespuiting in weilanden en granen bruikbaar zijn gebleken, kunnen zonder meer in vlas worden toegepast.

5. Men dient de behandeling toe te passen, vóór het vlas zich in het stadium van zijn sterkste lengtegroei bevindt, d.w.z. voordat het 15 cm lang is.

Indien men met bovengenoemde factoren rekening houdt, komt men tot de volgende aanwijzingen voor het toepassen van een chemische onkruidbestrijding in vezel- of olievlas.

1. Voor vezelvlas komen voorlopig nog alleen de dinitro-orthosecundair butylphenol en de dinitro-ortho-cresol bevattende middelen in aanmerking. Voor olievlas, waar het in hoofdzaak op de zaadopbrengst aankomt, komen ook de groeistaf bevattende, de zgn. MCPA-middelen in aanmerking.

2. Deze middelen dienen bij voorkeur verspoten te worden in hoeveelheden van 1000 l spuitvloeistof per ha in de volgende concentraties:

DNC bevattende middelen in een concentratie van ¼ % (d. i. 2,5 kg DNC per ha) zowel voor vezel- als olievlas; de dinitro-orthosec. butylphenol bevattende middelen in een concentratie van 0,625 % (d. i. 6,25 l van het middel per ha) voor vezelvlas en van max. 0,75 % voor olievlas op klei en van 0,5 % voor olievlas op zand; MCPA bevattende middelen in een concentratie van 0,05–0,1 % (d. i. 500 g tot max. 1 kg actieve stof per ha) voor olievlas.

3. Men dient bij voorkeur *niet* te spuiten:

a. op dagen met een schrale, koude Oostenwind;
b. op dagen met fel, zonnig weer en hoge temperatuur;
c. bij harde wind of dreigende regen;
d. in een periode van zware nachtvorsten;
e. indien het gewas nog nat is van dauw of regen.

Het meest gunstige weer voor een bespuiting is betrouwbaar droog weer met een heldere tot half bewolkte lucht met weinig of geen wind en een hoge relatieve vochtigheid van de lucht, kortom warm groeizaam weer. Het gunstigste

tijdstip voor een bespuiting is vroeg in de ochtend, indien het gewas droog is, of laat in de middag.

4. Het gewas mag niet plat gereden of plat getreden zijn, alvorens het met de spuitvloeistof in aanraking komt, aangezien het dan volledig verbrandt. Men moet dus bij voorkeur vooruit spuiten. Voorts moet de sproeiboom op de juiste hoogte zijn ingesteld, zodat de sproeikegels elkaar net raken op de hoogte van het gewas, d.i. 10 cm.

5. Gebleken is, dat een hoogte van 10 cm de gunstigste lengte is voor een bespuiting van het gewas.

Een bijkomstig voordeel voor olievlas is, dat een bespuiting met DNC bevattende middelen een stimulerende invloed op de zaadopbrengst schijnt te hebben. Daartegenover staat, dat het gewas een meer donkergroene kleur krijgt, hetgeen voor vezelvlas een bezwaar is.

De butylphenol bevattende middelen werken iets zachter dan de DNC bevattende middelen en hebben daardoor bij de toepassing in vezelvlas de beste resultaten opgeleverd. Ze zijn echter iets duurder in het gebruik dan de MCPA en DNC bevattende middelen.

Het onderzoek naar de bruikbaarheid van kalkstikstof, het nieuwe middel IPC (isopropyl-N-phenylcarbamaat) voor *pre-emergence*-bespuiting en het vernevelen of verstuiven van bepaalde middelen voor onkruidbestrijding in vezel- en olievlas begint in 1950.

Met het IPC-middel zouden speciaal monocotylen, waaronder de meest voorkomende grasonkruiden, bestreden kunnen worden. Het bezwaar is, dat het middel betrekkelijk duur is.

Een *pre-sowing*-bespuiting, waarbij de grond vóór de zaai met een bepaald onkruidbestrijdingsmiddel in hogere concentratie wordt behandeld, heeft het bezwaar, dat het effect in sterke mate afhankelijk is van de weersomstandigheden en de laat-kiemende zaadonkruiden er niet mee bestreden worden.

DE RESULTATEN VAN DE PROEVEN MET OLIEVLAS IN HET TWEEDE JAAR VAN PROEFNEMING (PROJECT 109)

J. C. Friederich

Ook in het afgelopen jaar heeft de cultuur van olievlas, naast bevredigende, ook minder gunstige zaadopbrengsten opgeleverd. Het feit, dat 7 van de 32 aangelegde proeven wegens gehele of gedeeltelijke mislukking bij de beoordeling moesten worden uitgeschakeld, bewijst wel, dat men met deze nieuwe cultuur nog de nodige ervaring moet opdoen.

De voornaamste oorzaken van dit lage percentage geslaagde proeven zijn het onkruidprobleem, het zoeken naar de juiste stikstofgift en, op de lichtere gronden, de vaak te grote zaaidiepte geweest.

Hiertegenover staat, dat met het toepassen van chemische onkruidbestrijding op grotere schaal de resultaten vermoedelijk gunstiger zullen worden en men ook ten aanzien van het vaststellen van de juiste stikstofgift en zaaiwijze gaandeweg meer ervaring zal krijgen.

Toch dient niet uit het oog verloren te worden, dat de afrijping, het oogsten en het dorsen gedurende de twee proefjaren over het algemeen onder droge, dus gunstige omstandigheden, hebben plaats gehad.

Oorspronkelijk bedoeld voor de vochthoudende zandgronden en de Veenkoloniale gronden, heeft het olievlas juist op de zware kleigronden in het

Oldambt en in de Betuwe de hoogste zaadopbrengsten, tot 2600 kg per ha, opgeleverd.

Echter ook op de vochthoudende zandgronden in Noord-Brabant, de leemhoudende zandgronden in Limburg en de dalgronden in de Veenkoloniën werden, ondanks de moeilijkheden tengevolge van zware onkruidopslag, bevredigende zaadopbrengsten behaald.

De drogere zandgronden zijn voor olievlas, dat in zijn eerste ontwikkeling vrij veel vocht nodig heeft, minder geschikt gebleken.

In hoeverre de, op het selectieproefveld te Heelsum, op droogte-resistentie geselecteerde rassen op deze gronden betere resultaten, ook in vergelijking met dederzaad, zullen opleveren, zal nog nader worden onderzocht.

Uit de verrichte waarnemingen en de ervaringen in het afgelopen jaar kon nog het volgende worden opgemaakt.

1. Een te hoge stikstofgift leidt, behalve tot latere afrijping, ook tot legering van het gewas met als gevolg een productiederving, welke 500 kg en meer per ha kan bedragen.

2. Ter voorkoming van een te sterke ontwikkeling van het onkruid dient men het gewas niet al te vroeg in het voorjaar, bij voorkeur in de eerste helft van April, te zaaien.

3. Voor zandgronden is een grotere zaaizaadhoeveelheid (90–100 kg/ha) gewenst dan voor de zware kleigronden (80 kg/ha). Een te grote zaaizaadhoeveelheid verhoogt de kans op legering van het gewas.

4. Chemische onkruidbestrijding, mits nauwgezet en oordeelkundig uitgevoerd, is mogelijk en in vele gevallen onmisbaar gebleken.

5. Het oogsten en dorsen levert geen moeilijkheden op, indien het gewas doodrijp geoogst wordt en volkomen droog is. Zowel de grasmaaier met aflegger als de zelfbinder en de combine (de laatste bij zeer droge weersomstandigheden) zijn bruikbaar gebleken. Terwijl men voor de verwerking van het stro in de touwindustrie het stro in balen geperst prefereert, geeft men voor de papierindustrie de voorkeur aan het afleveren van het stro in schoven. De schoven lenen zich beter voor het braken en onthouten in de daarvoor bestemde machines.

Het stro kon voor een deel reeds een afzetgebied vinden in de touwfabricage. Andere afzetmogelijkheden, o.a. voor de papierfabricage en ter vervanging van jute als grondstof, zijn nog in onderzoek. Het zaad vond gretig afzet in de olieslagerijen en werd door experts gunstig beoordeeld.

De gemiddelde resultaten van de proeven, waarin het ras Daehnfeldt voorkwam, zijn opgenomen in tabel 28.

TABEL 28

Ras	Aantal proeven	Kg zaad per ha	Vetgehalte in % van de droge stof	Jood-additie-getal	1000-korrelgewicht			% vocht
					Laagste	Hoogste	Gem.	
Daehnfeldt 369 .	17	1565 (100)	43,4	–	–	–	8,6	8,3
Valuta	17	1537 (98,–)	42,3	197,5	6,15	8,15	7,2	9,2
Royal	17	1475 (94,–)	40,0	201,8	5,45	6,90	6,0	7,2
Redwing	17	1494 (95,5)	38,6	205,1	4,75	5,75	5,2	9,6
Daehnfeldt 369 .	2	1896 (100)	42,6	197,7	7,0	9,20	7,6	9,1
Otöfte 59/41 . .	2	1772 (93,5)	41,7	–	6,9	8,70	7,1	11,8
Rocket	2	1717 (90,5)	40,0	196,0	–	–	6,7	7,4
B 5128	2	1788 (94,3)	41,5	200,3	–	–	7,15	7,9
Pajbjerg Klein 18	2	2091 (110,–)	41,4	–	7,2	8,6	7,70	10,6

Pajbjerg Klein 18 gaf gemiddeld de hoogste zaadopbrengst, maar dit resultaat is slechts gebaseerd op het gemiddelde van twee proeven. In de overige proeven was Daehngeldt 369, evenals in 1948, gemiddeld het meest productieve ras.

De resultaten van de oriënterende rassenproeven toonden echter aan, dat het voor het eerst beproefde, Argentijnse ras La Prévision 18 het productieniveau van Daehnfeldt minstens evenaart.

De vetgehalten werden slechts in één gemiddeld zaadmonster bepaald.

Daehnfeldt had het hoogste vetgehalte, (43,4 % op de meer vochtige zware kleigronden en 42,6 % op de drogere en lichtere zandgronden).

Het jood-additiegetal ligt voor alle rassen in ons land wederom ver boven de waarden, die men in de U.S.A. hiervoor vindt en boven de internationaal hiervoor aangenomen standaard van 180.

Omdat de Rijkscommissie voor de Samenstelling van de Rassenlijst voor Landbouwgewassen voor de verbouw van bepaalde olievlasrassen op grotere schaal een 1000-korrel gewicht van minstens 7 gram eist, werd een groot aantal 1000-korrelgewichtsbepalingen gedaan.

Uit de resultaten blijkt duidelijk, dat de rassen Daehnfeldt, Pajbjerg en Otøfte 59/41, waarvan de verbouw op meer uitgebreide schaal is toegestaan, aan deze eis voldoen.

Het onderzoek naar het bestaan van een positieve correlatie tussen 1000-korrelgewicht en vetgehalte, waar de eerste resultaten zowel als de ervaringen in het buitenland op wijzen, wordt voortgezet.

Op het selectieproefveld werd, ten behoeve van het veredelingswerk in olievlas, een aantal rassen geselecteerd op grond van een hoog 1000-korrelgewicht (Endress deutsches Öllein, Maroc en Rabat 0196 met een 1000-korrelgewicht van $\pm$ 11.—), gele zaadkleur (Viking, C.I. 1128, Minerva, Crystal en Ottawa 770 B), hoog oliegehalte (Minerva 45,4 %, Victory 43,3 %, C.A.N. 2612-A 43,5 %) en lage vertakking (selecties uit Uruguay en Turkije). Hierbij dient speciaal de grote medewerking van de buitenlandse instituten vermeld te worden, die verschillende olievlasselecties beschikbaar stelden en hun resultaten mededeelden.

Inmiddels is reeds een 21-tal basis-kruisingen gemaakt, waarvan de F_1 reeds is uitgezaaid in de kassen van het Laboratorium voor Phytopathologie en van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen.

Zie voor de volledige resultaten van de proeven met olievlas in 1949 *Mededeling no 12 van het Nederlands Vlasinstituut.*

DE TEELT VAN SPINAZIEZAAD (PROJECT 110)

A. F. Schoorel

Eén van de moeilijkheden bij de teelt van spinaziezaad wordt veroorzaakt door de grote verschillen in zaadopbrengst van de vele bekende rassen. Hierdoor is het vaststellen van de juiste contractprijs niet eenvoudig en de kiem aanwezig voor vele misverstanden tussen zaadfirma en teler.

Bovenbedoelde moeilijkheid vormde de belangrijkste reden, dat reeds in 1947 rassenproeven werden ingezet. Het aantal rassenproeven is in 1948 uitgebreid en ook in 1949 werden door de Rijkslandbouwconsulenten proeven genomen. De keuze van de rassen, die in de proeven werden opgenomen, werd door het CILO, in het begin in overleg met het IVT, bepaald. Er werd hierbij

uitgegaan van de veronderstelling, dat de gelijknamige rassen van de verschillende zaadfirma's wel ongeveer een zelfde zaadopbrengst zouden geven. Ook van de belangrijkste rassen werd daarom slechts éénvertegenwoordiger opgenomen. Het zaad werd betrokken van enkele bekende firma's. In totaal werd in 1948 en 1949 in een tiental rassenproeven de zaadproductie bepaald. De resultaten van deze proeven zullen binnenkort samengevat worden.

Het ligt voor de hand, dat de zaadfirma's in het bijzonder in de oude landrassen (Viroflay en een aantal andere) verder zullen hebben geselecteerd, zodat het best mogelijk is, dat de zaadopbrengsten van de verschillende selecties uit één landras tegenwoordig sterk verschillen. Om dit na te gaan is in het proefperceel voor zaadteelt van het CILO, gelegen in de Haarlemmermeer, een proef genomen met 3 parallellen, waarin 33 rassen werden vergeleken. Dertien hiervan werden slechts van één zaadfirma betrokken. Vier oude belangrijke landrassen, Viroflay, Breedbladscherpzaad–zomer, Amsterdams Reuzenblad en Koning van Denemarken werden resp. van 6, 5, 5 en 4 firma's betrokken. De gewassen ontwikkelden zich goed, legerden bijna niet en gaven zeer bevredigende zaadopbrengsten.

De resultaten van deze proef zijn in tabel 29 samengevat.

TABEL 29. ZAADOPBRENGSTEN VAN SPINAZIERASSEN IN KG/ARE (D 95 = 3,8; D 99 = 5,0)

1	Viroflay I	32,5	18	A'dams Reuz. III	23,0
2	Viroflay II	31,9	19	Presto	22,1
3	Br.bl. sch. z. z. I	29,3	20	Reuzen v. Enkh.	21,8
4	A'dams Reuz. I	28,6	21	A'dams Reuz. IV	21,8
5	A'dams Reuz. II	28,5	22	Juliana	21,4
6	Br.bl. sch. z. z.	27,8	23	Res. Bloomsdale	21,1
7	Viroflay III	26,4	24	El-de-Es	20,6
8	Br. bl. sch. z. z. III	26,3	25	Nobel	20,0
9	Br. bl. sch. z. z. IV	26,1	26	Viking	19,8
10	Viroflay IV	26,0	27	A'dams Reuz. V	19,7
11	Zenith	25,8	28	Longst. Bloomsdale	19,6
12	Br. bl. sch. z. z. V	25,7	29	Kon. v. Den. I	19,0
13	Hollandia	25,7	30	Old Dominion	18,5
14	Viroflay V	25,2	31	Kon. v. Den. II	17,6
15	Viroflay VI	25,1	32	Kon. v. Den. III	16,3
16	Goudflay	23,4	33	Kon. v. Den. IV	16,2
17	Supra	23,3			

Uit de vermelde cijfers blijkt het volgende:

a. De productieverschillen tussen gelijknamige rassen van verschillende firma's zijn dikwijls voor meer dan 95 %, soms zelfs voor meer dan 99 % betrouwbaar. Er is dus alle reden om aan te nemen, dat de zaadopbrengst van gelijknamige rassen betrouwbaar verschillend kan zijn. Er werden verschillen geconstateerd van 7,4 kg/are (Viroflay), 3,6 kg/are (Breedbladscherpzaadzomer), 8,9 kg/are (Amsterdams Reuzenblad) en 3,8 kg/are (Kon. v. Denemarken).

b. Globaal gezien komen de gemiddelde producties van de 4 landrassen overeen met hetgeen verwacht werd: Viroflay en Breedbladscherpzaad-zomer produceerden gemiddeld het meeste, daarna kwam Amsterdams Reuzenblad en tenslotte achter alle rassen Koning van Denemarken.

c. Het blijkt verder wel, dat de moderne rassen, die uit de landrassen geselecteerd zijn en die in het buitenland vaak een zeer goede naam kregen, in het algemeen weinig zaad produceren. Door de selectie op bladproductie is de

zaadopbrengst gemiddeld teruggelopen. Er is dus wat waar van de uitspraak, dat de beste rassen voor de tuinbouw niet de beste voor de contractteelt zijn (uit de aard der zaak, als de gemiddelde zaadopbrengst *niet* als basis genomen is voor de contractprijs).

d. Toch gaat deze uitspraak niet geheel op. Dit blijkt, als de 2 rassen worden vergeleken, die in deze proef het meeste produceerden (beide ca 3200 kg/ha). Het meeste zaad produceerde een ras, waarbij de zaadfirma had gewerkt op een buitengewoon hoog percentage vrouwelijke planten. Hier was dus de hoge zaadopbrengst niet bereikt ten koste van de bladproductie. De op één na hoogste productie werd echter verkregen van een weinig geselecteerd gewas, dat zeer waarschijnlijk allerminst uitblonk als groentegewas.

e. Voor de telers van handelszaad op contract is misschien wel de belangrijkste conclusie uit deze proef, dat zelfs de naam van het ras geen voldoende houvast biedt voor de te verwachten zaadopbrengst en dat een betrouwbare nadere omschrijving nodig zal zijn, wil enige zekerheid verkregen worden.

DE TEELT VAN SLUITKOOLZAAD (PROJECT 111)

A. F. Schoorel

Er doen zich bij de teelt van sluitkoolzaad op landbouwbedrijven verschillende moeilijkheden voor, die ten gevolge hebben, dat deze teelt zeer weinig bedrijfszeker is en het zaad slechts tegen vrij hoge contractprijzen kan worden geproduceerd. De belangrijkste problemen van deze teelt zijn samen te vatten in de volgende vragen:

Hoe bereikt men, dat de koolplanten goed door de winter komen?

Hoe bereikt men, dat de koolplanten in het voorjaar voor 100% schieten?

Welke verdere maatregelen (o.a. betreffende cultuur en ziektebestrijding) kunnen worden genomen om een zo hoog mogelijke oogst te verzekeren en in het bijzonder de bedrijfszekerheid te vergroten?

In het najaar van 1948 werden 2 proeven opgezet om een oriënterend inzicht te verkrijgen. De twee proeven waren practisch gelijk van opzet, doch in de ene werd een vroeg wit sluitkoolras gebruikt en in de andere een vrij laat ras. Onder een vroeg sluitkoolras wordt in de tuinbouw verstaan een ras, dat vroeg in het jaar een kool kan vormen, welke kool dan als gevolg van de geringe ontwikkeling van de plant vrij klein blijft; bij een laat ras ontstaat de krop wat later en in de practijk doorgaans in de herfst na een groeiperiode in de zomer. De indruk was verkregen, dat het vroeg of laat zijn van een koolras van invloed is op de wijze, waarop de zaadteelt van het ras moet worden uitgeoefend, zodat een vergelijking van op dit punt verschillende rassen voor de hand lag. De voorlopige resultaten van deze proeven waren de volgende:

a. Het vroege en het late koolras reageren ten aanzien van het schietenspercentage verschillend op de zaaitijd en de planttijd. Bij het vroege ras schoot zelfs het object, dat op 16 Augustus direct op het proefveld werd gezaaid, nog voor bijna 100 %. Het object van dezelfde zaaidatum in de proef met het late ras schoot slechts voor ca 65 %.

b. Koolvorming in het najaar moet worden vermeden, aangezien deze zelfs in zachte winters kan leiden tot vorstschade en als gevolg daarvan lage zaadopbrengst. Alle planten, die in het najaar een kooltje gevormd hebben, schieten onder de omstandigheden in Nederland in het voorjaar door en vormen vroegtijdig zaadstengels.

c. Zelfs indien geen koolvorming en vorstschade voorkomen, kan nog te vroeg gezaaid worden voor een maximale zaadopbrengst. Bij de voor de zaadproductie optimale zaaidatum groeit de plant in het voorjaar nog wat langer door en schiet deze toch nog voor 100 %. Door dit „doorgroeien" wordt de bladmassa vergroot en is de plant in staat meer zaad te produceren.

d. Essentieel voor het schieterspercentage is niet de zaai- of plantdatum, doch de ontwikkeling (vermoedelijk de grootte) van de plant bij het begin van en tijdens de koudeperiode. Uitgedunde objecten hadden een hoger percentage dan op dezelfde datum gezaaide, niet uitgedunde. De onderdrukte kleine planten schieten in het voorjaar niet, doch vormen in de zomer een kool. De plantgrootte is te beïnvloeden door de zaaidatum, door meer of minder wijd zaaien op het kweekbed, door bemesting, door meer of minder uitdunnen (indien direct in het veld gezaaid is), terwijl ook de voorvrucht van belang blijkt te zijn.

e. Zelfs de ondiepe greppeltjes, die in de proeven werden gebruikt, hebben een geringe verhoging van de zaadopbrengst ten gevolge gehad. Het is niet duidelijk, of door dit greppelen de ontwikkeling van de planten is verbeterd, minder legering is opgetreden of door een andere oorzaak de zaadproductie is verhoogd.

f. Na zaaien in het veld zal het gewas een sterkere tendenz tot legeren vertonen dan na planten. Aangezien dit legeren vergroting van de aantasting door Alternaria brassicae ten gevolge kan hebben en ook de onkruidbestrijding hierdoor wordt bemoeilijkt, is zaaien veel minder bedrijfszeker dan planten.

g. Op een kweekbed gezaaide en later uitgepote planten komen bij de direct op het veld gezaaide ca 10 dagen ten achter. Dit is echter uitsluitend het geval, indien bij de zaai in het veld de plantdichtheid geen belemmering vormt.

h. De hoogste zaadopbrengst en de meest bedrijfszekere teelt krijgt men door voldoende vroeg zaaien op het kweekbed (voor de beide rassen in de proeven ca 22 Juli), daarna planten in vrij diepe greppels als de planten vanaf de wortelhals ca 12–15 cm hoog zijn en tenslotte aanaarden.

De inzichten, die door de beide proeven werden verkregen, werden aan practijkpercelen getoetst. Vaak was zonder moeite de oorzaak van het mislukken van de teelt aan te geven; soms echter was het allerminst eenvoudig en werden ogenschijnlijk tegenstrijdigheden gevonden. De moeilijkheid is, dat zelden bekend is, of het ras vroeg of laat is, en dat niet de exact te bepalen plantdatum, doch de plantgrootte zeer waarschijnlijk van het grootste belang is voor het schieten. De plantgrootte tijdens de winter werd in geen van de gevallen nagegaan.

Het bovengenoemde inzicht werd verkregen met behulp van 2 rassen en mag dus voorlopig allerminst van algemene geldigheid geacht worden. In het seizoen 1949–'50 worden de resultaten geverifieerd in een proef met 6 sluitkoolrassen, een vroeg en een laat ras van savoye, witte en rode kool. Ook observatie van practijkpercelen zal weer plaats vinden.

KOUDEBEHOEFTE EN REACTIE OP DAGLENGTE BIJ DE ZAADTEELT (PROJECT 185)

A. F. Schoorel

Het onderzoek over koudebehoefte en daglengtegevoeligheid is vrijwel geheel toegespitst op de overgang van het vegetatieve in het generatieve stadium van planten. Het kennen van de reactie op klimatologische omstandigheden ge-

durende de ontwikkeling van die planten, waarmede de onderzoeker voor de zaadteelt te maken heeft, zal in vele gevallen een teleurstellend lage zaadopbrengst kunnen verklaren. Bestudering van deze reactie is daarom van practisch nut te achten. De kort levende planten, waarvan de zaadteelt in Nederland van belang is, kunnen gesplitst worden in drie groepen: éénjarige gewassen, zgn. annuellen en tweejarige gewassen.

Onder éénjarige gewassen worden die gewassen verstaan, die in één seizoen gezaaid worden, bloeien en afrijpen. De groeitijd van deze gewassen is doorgaans 3 tot 6 maanden. Het zaaien vindt plaats in Maart, April en Mei en het oogsten in Juli t/m October. Typische voorbeelden van deze groep zijn spinazie, dederzaad, mosterd, blauwmaanzaad etc.

Onder annuellen worden de gewassen verstaan, die in de herfst worden gezaaid en in het volgende seizoen bloeien, afrijpen en worden geoogst. Het zaaien vindt doorgaans plaats in Augustus t/m December, het oogsten in Juli t/m September. De levensduur van deze gewassen is vrijwel steeds korter dan 12 maanden en in de practijk minimaal 8 maanden. De annuellen bloeien bij herfstzaai in de daaropvolgende lente steeds voor 100 %, bij voorjaarszaai bloeien zij in de lente slechts voor een beperkt percentage. Typische voorbeelden zijn koolzaad, winterramenas, stoppelknollen.

Tweejarig worden die gewassen genoemd, die na zaaien in de herfst, in de daaropvolgende lente en zomer niet meer voor 100 % doorschieten en bloeien. Deze gewassen bloeien slechts voor 100 % als vroeg gezaaid wordt. In de practijk worden de tweejarige gewassen in Maart t/m Augustus gezaaid, terwijl in Juli, Augustus of September van het daarop volgende jaar het rijpe zaad geoogst wordt. De levensduur van deze gewassen is doorgaans 12 tot 15 maanden. Sluitkool is een typisch voorbeeld van een tweejarig gewas.

De planten, die tot deze 3 groepen behoren, zijn in hun reactie op de omstandigheden allerminst gelijk. De overgang tussen de drie groepen is echter toch niet scherp.

De éénjarige gewassen hebben geen koude nodig om tot bloei te komen, hoewel in sommige gevallen misschien wel een geringe bloeiversnelling door vernaliserende temperaturen kan optreden. De meeste in Nederland geteelde éénjarige gewassen zijn langedagplanten. Tijdens het voorjaar ontwikkelt het gewas zich vegetatief om in Mei of Juni bij het bereiken van een zekere lengte van de dag in bloei te komen. Spinazie is wel een zeer frappant voorbeeld. Plantjes, die in Juli uit uitgevallen zaad zijn opgegroeid, bloeien soms reeds als zij 2 cm hoog zijn. Het verschil tussen de zgn. vroege en late rassen (de winter- en zomerspinazie) is een verschil in daglengte, nodig voor het schieten. Het ras Viroflay schiet bij 14 uren daglengte reeds voor een hoog percentage; het ras Viking schiet zelfs bij 16 uur daglengte niet voor 100 % (deze waarnemingen bij kunstlicht zijn overigens niet zonder meer van toepassing op de teelt in het vrije veld).

Gele mosterd en krulmosterd hebben een soortgelijke reactie als spinazie. Vooral krulmosterd reageert zeer scherp: het werd bij zaai op 26 Mei slechts 2 dm hoog, terwijl in Maart gezaaide planten ruim 2 m hoogte bereikten.

Er bestaat behoefte aan zaaitijdenproeven met éénjarige gewassen om de optimale zaaidatum te leren kennen en de geschiktheid als noodgewas.

Eénjarige langedagplanten zonder noemenswaardige reactie op koude moeten zo vroeg in het voorjaar gezaaid worden, dat zij zich vegetatief goed kunnen ontwikkelen, voordat de lange dag de impuls tot bloeien geeft en de vegetatieve ontwikkeling stopt. Bij de meeste kortlevende planten degenereert

het cambium, zodra de bloeiinductie heeft plaats gevonden. Een zaaitijdenproef met spinazie gaf de indruk, dat te vroeg zaaien ook mogelijk is. De ongunstige groeivoorwaarden tijdens de jeugd van de plant veroorzaken dan blijkbaar een blijvende remming van de groei.

De annuellen zijn als groep gekarakteriseerd door koudebehoefte en de mogelijkheid om aan deze koudebehoefte in een zeer jong stadium te voldoen. Zelfs indien laat in de herfst of vroeg in het voorjaar gezaaid wordt, schieten de planten in Mei en Juni nog voor 100 %. De plantgrootte tijdens de vernaliserende periode in de winter heeft slechts zeer geringe invloed op het schietenspercentage, hoewel de zaadproductie wel beïnvloed wordt. Terwijl bij éénjarige planten de *daglengte* van het grootste belang is voor de bloeiinductie, is bij de annuellen de *koudebehoefte* van overwegende invloed op de bloei.

Verschillende annuellen reageren meer of minder duidelijk op korte en lange dag, doch meestal bloeien de planten, als aan de koudebehoefte is voldaan, bij alle daglengten, zij het ook niet even snel.

Van de „zaadteelt-gewassen" in deze groep is de reactie van stoppelknollen op koude en daglengte enigszins bekend. Bij deze soort worden meer en minder koudebehoeftige rassen onderscheiden. De weinig koudebehoeftige bloeien (zonder jarowisatie van het zaad), als omstreeks 1 Maart wordt gezaaid, nog voor bijna 100 %. Door jarowisatie wordt een vervroeging van de bloei verkregen. Bij uitzaai in de eerste helft van April helpt jarowisatie niet meer en schieten de planten niet of pas in de nazomer. Tot zaadvorming komt het dan niet meer. De koudebehoeftige rassen zijn niet goed te jarowiseren; zij schieten later en voor een veel lager percentage dan de weinig koudebehoeftige. Men krijgt de indruk, dat jarowisatie van het *zaad* bij deze zeer koudebehoeftige rassen nooit afdoende kan helpen. Vermoedelijk is bij deze rassen jarowisatie (vernalisatie) van de *plant* nodig, zodat zo vroeg moet worden uitgezaaid, dat de jonge plantjes nog een voldoende dosis koude krijgen.

Bij annuellen hebben zaaitijdenproeven dus een wat ander doel dan bij de éénjarige gewassen. Bij herfstzaai zijn de problemen: maximale vorstresistentie en zo hoog mogelijke zaadoogst. Ten aanzien van het schieten en bloeien worden geen moeilijkheden ondervonden. Zowel te vroege als te late zaai is mogelijk. Door te vroege zaai wordt de vorstresistentie vaak verkleind; bij te late zaai wordt niet de maximale zaadoogst verkregen. Zaaitijdenproeven met de annuellen zijn daarom evenzeer van belang als die met de éénjarige gewassen. Geheel apart staat de vraag, in hoeverre voorjaarszaai mogelijk is bij gebruik van gejarowiseerd zaad.

Tussen annuellen en tweejarige planten bestaat een geleidelijke overgang. Tweejarige gewassen moeten doorgaans eerder gezaaid worden dan de annuellen, omdat pas, als de planten ouder zijn, aan de koudebehoefte kan worden voldaan. Bij late zaai zijn de planten in het koudeseizoen te klein en reageren zij op vernaliserende temperaturen niet met bloei in het voorjaar. Er zijn sluitkoolrassen, waarbij ook *kleine* planten na de winter gaan schieten en bloeien. Er zijn echter ook rassen, die zich in de herfst zeer sterk moeten hebben ontwikkeld, willen de planten in het voorjaar schieten. Het is waarschijnlijk, dat de koudebehoefte van de sluitkoolrassen afhangt van de plantgrootte. Bij een bepaalde plantgrootte is de koudebehoefte het geringste en is een betrekkelijk geringe koudeperiode voldoende om de planten tot schieten te brengen. Zijn de planten zeer klein, dan is aan de koudebehoefte echter vaak niet eens te voldoen.

Bij tweejarige gewassen is het doel van de zaaitijdenproeven: na te gaan, bij welke plantgrootte het gewas nog volledig schiet en bloeit, bij welke plant-

grootte de vorstresistentie het grootste is en hoe beide facetten, schietenspercentage en vorstresistentie, moeten samenwerken om tot maximale zaadopbrengst te komen.

In het bovenstaande is zeer in het kort aangegeven, hoe vermoedelijk de bloei bij de gewassen, waarvan in Nederland zaadteelt wordt bedreven, door de omstandigheden wordt bepaald en welke practische problemen zich rondom deze kwestie voordoen. Er zijn echter nog onverklaarde punten, die opgehelderd moeten worden. Zo komt het voor, dat de annuel koolzaad, die een aanzienlijke koudebehoefte heeft en aan het zaad niet bevredigend is te jarowiseren, in het late najaar voor een klein percentage schiet en bloeit. Wordt dit verschijnsel veroorzaakt door een koudeperiode in de nazomer of de herfst op een moment in de ontwikkeling (plantgrootte), dat de koudebehoefte zeer klein is? Ook komt het blijkbaar voor, dat karwij, die in het voorjaar gezaaid is, in het najaar reeds voor een zeker percentage schiet en bloeit. Karwij wordt als een typisch tweejarig gewas beschouwd en allerlei aanwijzingen gaan in de richting, dat het gewas een bepaalde grootte moet hebben om tot bloei te kunnen komen. Is misschien de plantgrootte van het grootste belang bij karwij en speelt de koudebehoefte slechts een geringe rol? Dit zou immers verklaren, waarom forse karwijplanten in de late herfst soms nog voor een gering percentage kunnen bloeien.

Vele practijkwaarnemingen vragen om een verklaring.

DE BEWAARBAARHEID OF HOUDBAARHEID VAN POOTAARDAPPELEN (PROJECT 195, 196, 198 EN 204)

W. H. DE JONG

Met de termen bewaarbaarheid en houdbaarheid, waarvan de eerste beter Hollands is, maar waarvan de tweede het meest wordt gebruikt, wordt een hoogst belangrijke eigenschap van aardappelen aangeduid. In het bijzonder geldt dit voor pootaardappelen, die in het voorjaar niet alleen gaaf moeten zijn, maar die ook nog goed moeten kiemen en in staat zijn een krachtig gewas voort te brengen. Het is bekend, dat aardappelen van het ene ras een grotere bewaarbaarheid hebben dan die van het andere. Ook weet men, dat knollen van hetzelfde ras, maar onder verschillende omstandigheden gegroeid, niet even sterk behoeven te zijn. Verder bestaat het vermoeden, dat de behandeling en de bewaring invloed hebben op de houdbaarheid: de aardappelen zullen langer goed blijven en in het voorjaar sterker zijn, naarmate zij vanaf het rooien „zachtzinniger" zijn behandeld en beter zijn bewaard. Onder het laatste wordt dan in hoofdzaak verstaan, dat de knollen zo weinig mogelijk kiemverlies hebben geleden, hoewel toch ook bewaring bij een te hoge temperatuur krachtsverlies geeft, al heeft men de spruiting door licht in bedwang gehouden.

De Commissie voor de Bewaring van Aardappelen heeft ook het vraagstuk van de bewaarbaarheid in studie genomen en het eerste, wat men in zo'n geval doet, is zoeken naar een methode om deze eigenschap te meten.

Inderdaad is het mogelijk de houdbaarheid van aardappelen in een cijfer uit te drukken en wel op twee wijzen:

a. Door de aardappelen lang in zakken te laten staan, waarbij grote verschillen in het aantal rotte knollen kunnen optreden. Op deze wijze krijgt men zeer duidelijke verschillen, vooral bij het ras Bintje.

b. Door overjarige aardappelen in Augustus uit te planten. De stand van het gewas is dan een maat voor de houdbaarheid.

Wat kan men met de *eerste* methode meten?

1. De werking van Fusarex, die men in het najaar in de kuil heeft toegediend, demonstreert zich in Mei en Juni in een kleiner aantal rotte knollen per zak (Bintje).

2. Dr Mooi heeft bij zand-Bintjes de nadelige invloed van machinaal sorteren op de houdbaarheid vastgesteld. Hij vergeleek machinaal sorteren met uitzoeken met de hand en hij vond bij het eerste het hoogste percentage rotte knollen in de zakken.

3. Het verschil in bewaarbaarheid van klei- en zand-Bintjes kon worden bepaald, evenals de invloed van een betere en van een slechtere bewaring op de houdbaarheid.

TABEL 30. BINTJE VAN OOGST 1947. PERCENTAGES ROTTE KNOLLEN IN ZAKKEN[1] VAN 50 KG, VASTGESTELD OP 16 SEPTEMBER 1948

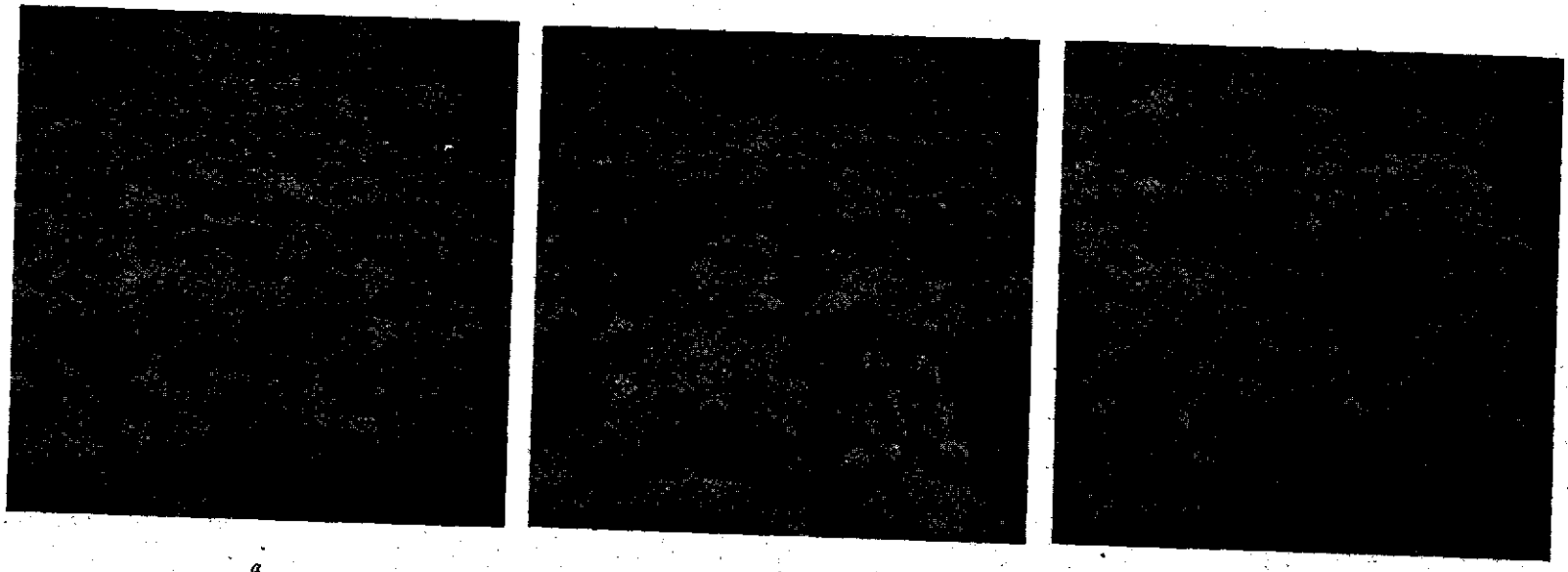
Aard van het pootgoed	Wijze van bewaring				
	2° tot Aug.; daarna 5 weken in zakken aan de buitentemperatuur blootgesteld	4° tot eind April; daarna in 2° tot Aug.; vervolgens in zakken als vorige	6° tot eind April; daarna als vorige	Buitenluchtkoeling tot eind April; daarna als vorige	Kelder tot eind April; daarna als vorige
Bintje B van zandgrond en van veenkoloniale grond	17,5 %	20 %	50 %	30 %	40 %
Bintje B van de klei	0,2 %	–	2 %	1 %	2 %
Als vorige, maar een andere partij	–	–	4,9 %	1 %	1,9 %
Bintje A van het zand (loofgetrokken)	7,5 %	8 %	30 %	14 %	–
Bintje A v. d. klei (loofgetrokken)	–	–	7 %	1,5 %	3 %

[1] In elke zak zat een mengsel van 4 à 5 partijen van verschillende verbouwers, met dien verstande, dat in de zakken, waarvan de rottingspercentages op één horizontale lijn staan, hetzelfde mengsel aanwezig was.

Alle aardappelen, vermeld in tabel 30, zijn in de herfst „klaar gemaakt" en enkele zakken ervan zijn naar de Proefinstallatie voor de Aardappelbewaring te Ammerzoden (Bommelerwaard) gezonden. Daar zijn de aardappels van alle partijen in poterbakjes gestort en respectievelijk bewaard bij 2°, 4°, 6°, bij luchtkoeling en in de kelder (zonder speciale voorzieningen). Toen de normale bewaartijd voorbij was, werden alle bakjes bij 2° gezet (eind April 1948).

Deze bewaring heeft geduurd tot 12 Augustus d.a.v. Op dat tijdstip werden de aardappelen in zakken gestort en gedurende vijf weken aan de buitentemperatuur blootgesteld, hetgeen plaats had in de reeds boven vermelde kelder. Op 16 September werden de aardappelen tenslotte uitgezocht en het percentage rotting werd vastgesteld.

De verkregen cijfers brengen duidelijk twee feiten aan het licht. In de eerste plaats, dat, althans bij de gebruikte aardappelen, de houdbaarheid van de klei-Bintjes belangrijk groter is dan die van de zand-Bintjes. In de tweede plaats (bij vergelijking van de cijfers, die in een horizontale lijn staan), dat de winterbewaring bij 2° en 4° (geen spruitverlies), belangrijk sterkere aardappelen heeft opgeleverd, dan de bewaring bij 6° en in een kelder (wèl spruitverlies). De bewaring in een met buitenlucht gekoelde ruimte staat tussen deze extremen in. Wat deze laatste bewaring betreft, kan nog worden opgemerkt, dat in dit geval een bewaring in bakken werd toegepast, maar dat vermoedelijk door gestort bewaren in een met buitenlucht gekoelde ruimte nog betere resultaten zullen worden verkregen.



a

De poters van *a* hebben vanaf medio sept. 1948 tot 9 aug. 1949 in het koelhuis gestaan bij 2°. Zij zijn toen 10 dagen aan de buitentemperatuur blootgesteld geweest en zijn daarna geplant. Zij leveren een prachtig gewas op.

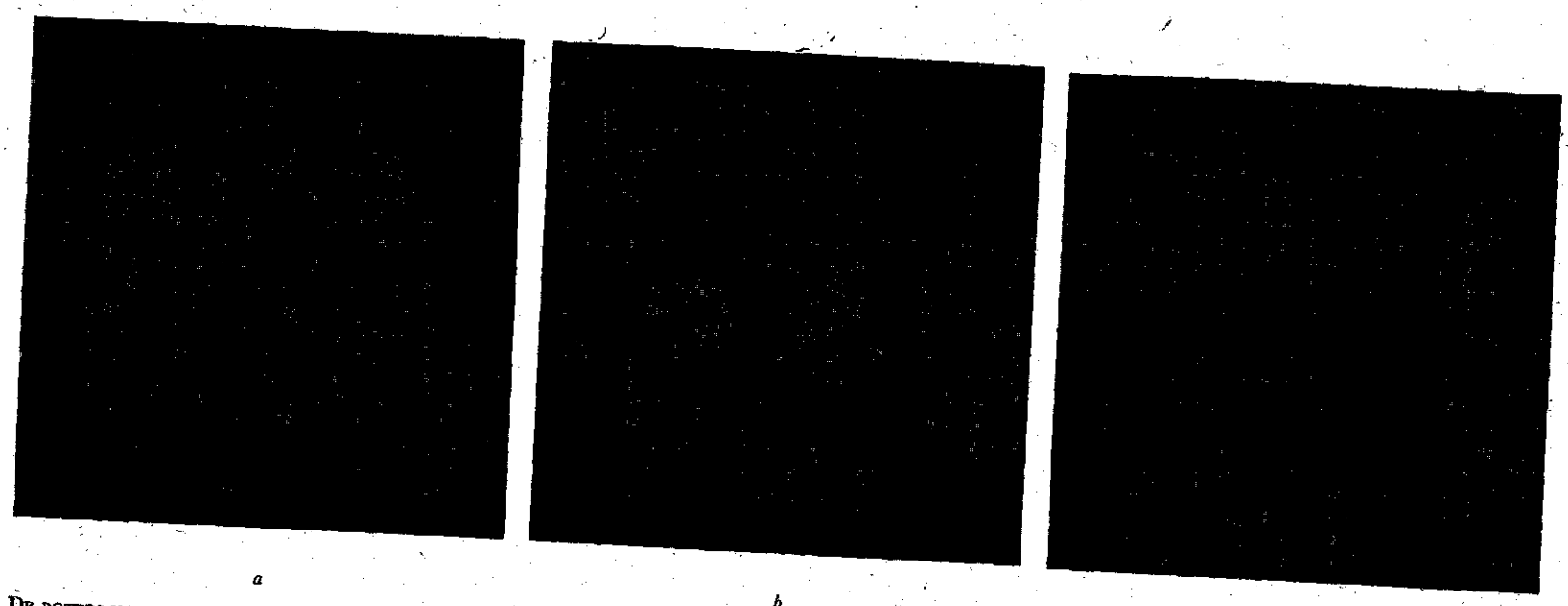
b

De poters van *b* hebben tot midden februari 1949 in de kuil gezeten, daarna in het koelhuis bij 2°, en zij zijn vervolgens behandeld als de vorige. De stand van het gewas is duidelijk minder goed.

c

De poters van *c* hebben tot midden april 1949 in de kuil gezeten, daarna in het koelhuis bij 2°, en ze zijn vervolgens bewerkt als de eerste. De stand van het gewas is wederom belangrijk minder.

Fig. 43. De foto's van deze figuur hebben betrek king op dezelfde partij bintje a van rivierklei



a

DE POTERS VAN *a* ZIJN IN NOVEMBER 1948 BIJ 2° GEZET, DIT HEEFT GEDUURD TOT 9 AUGUSTUS 1949; DAARNA HEBBEN ZIJ 10 DAGEN AAN DE BUITENTEMPERATUUR BLOOTGESTAAN. HET GEWAS BLIJKT GOED TE ZIJN.

b

DE POTERS VAN *b* ZIJN IN FEBRUARI 1949 UIT DE KUIL GEHAALD EN DAARNA BIJ 2° C BEWAARD. VERVOLGENS ZIJN ZIJ BEHANDELD ALS DE VORIGE. DE STAND VAN HET GEWAS IS VEEL SLECHTER.

c

EINDELIJK HEBBEN DE POTERS VAN *c* TOT APRIL IN DE KUIL GEZETEN, DAARNA BIJ 2°, EN ZIJ ZIJN TENSLOTTE BEHANDELD ALS DE VORIGE. HET GEWAS IS IN DIT GEVAL TOTAAL MISLUKT.

FIG. 44. DE FOTO'S VAN DEZE FIGUUR HEBBEN BETREKKING OP DEZELFDE PARTIJ EIGENHEIMER A VAN RIVIERKLEI

Cliché's „De Pootaardappelhandel"

TABEL 31. PERCENTAGES ROTTE KNOLLEN IN KISTEN[1], VASTGESTELD OP 20 NOVEMBER 1948

Aard van het pootgoed	Wijze van bewaring				
	als opgegeven in tabel 30, v. 16 Sept. tot 20 Nov. in kisten in de kelder	als opgegeven in tabel 30, daarna als vorige	als opgegeven in tabel 30, daarna als vorige	als opgegeven in tabel 30, daarna als vorige	als opgegeven in tabel 30, daarna als vorige
Bintje B van zandgrond en van veenkoloniale grond	60 %	73 %	100 %	95 %	100 %
Bintje B van de klei	4 %	–	20 %	10 %	17 %
Idem	–	–	16 %	13 %	50 %
Bintje A v. h. zand (loofgetrokken)	46 %	49 %	100 %	72 %	–
Bintje A v. d. klei (loofgetrokken)	–	–	23 %	8 %	14 %

[1] Elk cijfer heeft betrekking op een gemengde partij aardappels, afkomstig van verschillende verbouwers; zie de noot bij tabel 30.

De cijfers van tabel 30 werden nog eens bevestigd door die van tabel 31 De cijfers van tabel 31 hebben betrekking op dezelfde aardappelen als die van tabel 30. Op 16 September zijn de aardappelen uitgezocht en de rotte knollen zijn zo goed mogelijk verwijderd. De overblijvende aardappelen zijn vervolgens in kisten van 20 kg gestort en weer in de kelder opgeslagen. De aardappelen hebben in de periode van 16 Sept. tot 20 Nov. een betere bewaring gehad dan in de tijd van 12 Aug. tot 16 Sept., maar dat heeft niet kunnen beletten, dat de rotting in de latere periode sterk om zich heen heeft gegrepen. Overigens komen de cijfers van tabel 30 en tabel 31 goed met elkaar overeen. Een nieuw feit treedt in tabel 31 voor het voetlicht, namelijk, dat de houdbaarheid een relatief begrip is, want ook de klei-Bintjes gaan tenslotte in rotting over.

In samenhang met het bovenstaande kan nog worden vermeld, dat de Bintjes het langer zouden hebben uitgehouden, als zij in Augustus '48 niet uit de 2°-cel waren gehaald.

Zo begonnen zand-Bintjes van klasse A (loofgetrokken) en van oogst 1947 (afkomstig van andere partijen dan de boven bedoelde), die vanaf het eerste najaar in de 2°-cel hadden gestaan, pas na een kleine twee jaar in belangrijke mate te rotten. En ook aardappelen van deze partijen, die gedurende de eerste winter bij 4° of in de met buitenlucht gekoelde ruimte waren bewaard en daarna in de 2°-cel opgeslagen, vertoonden een overeenkomstige houdbaarheid. Daarentegen begonnen aardappelen van dezelfde partijen, die in de eerste winter bij 6° of in een kelder (zonder voorzieningen) waren opgeborgen en daarna in de 2°-cel, reeds na 1½ jaar in sterkere omvang te rotten.

Uit een en ander blijkt dus wel, dat de historie van de knollen wordt teruggevonden in de mate van rotting.

Deze of gene zal misschien opmerken, dat aardappelen gewoonlijk niet zo lang worden bewaard en dat de rotting na één jaar of langer niet van practische betekenis is, maar belangrijk is wèl, dat wij een verschil in „sterkte" van de aardappelen constateren, afhangende van de wijze van bewaren. Dit verschil in houdbaarheid kan zich ongetwijfeld ook veel vroeger openbaren, bijvoorbeeld als de aardappelen in het voorjaar aan een zwaar transport worden onderworpen; en dit laatste is belangrijk genoeg.

Thans moet nog de *tweede* methode om de houdbaarheid te meten worden besproken.

Wij hebben aardappelen van oogst 1947 in Augustus 1948 uitgeplant en

van oogst 1948 in Augustus 1949. De stand van het gewas vertoonde sprekende verschillen in deze zin, dat de planten beter waren naarmate de bewaring beter was geweest. Ook in het voorjaar kan men deze verschillen wel vinden, maar zij zijn in Augustus veel sprekender. De tendenz is steeds, dat de aardappelen sterker blijken te zijn, naarmate zij langere tijd tussen 2° en 4° zijn bewaard, bij welke temperatuur geen spruiting voorkomt. Het bewaren van aardappelen bij hogere temperaturen, waarbij de kieming door licht in de hand wordt gehouden, blijkt bij uitplanten in Augustus verzwakte knollen op te leveren.

Wij willen de tweede methode om de bewaarbaarheid te meten nòg met enkele foto's illustreren (fig. 43 en 44).

DE INVLOED VAN LICHT VAN VERSCHILLENDE GOLFLENGTE OP DE SPRUITGROEI EN OP HET GROENWORDEN VAN AARDAPPELS (PROJECT 116)

MEJ. N. KRIJTHE

Het is bekend, dat licht remmend werkt op de spruitgroei van aardappels tijdens de bewaring. Aan het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen is in samenwerking met Prof. Dr E. C. WASSINK en Mej. Dra C. v. D. SCHEER een onderzoek begonnen om na te gaan, welk deel van het spectrum bij deze remming van aardappelspruiten een rol speelt. Hiertoe werd gebruik gemaakt van een voor deze en soortgelijke doeleinden in het genoemde laboratorium ontworpen serie van 6 vakken, waarin de aardappels onder ove-

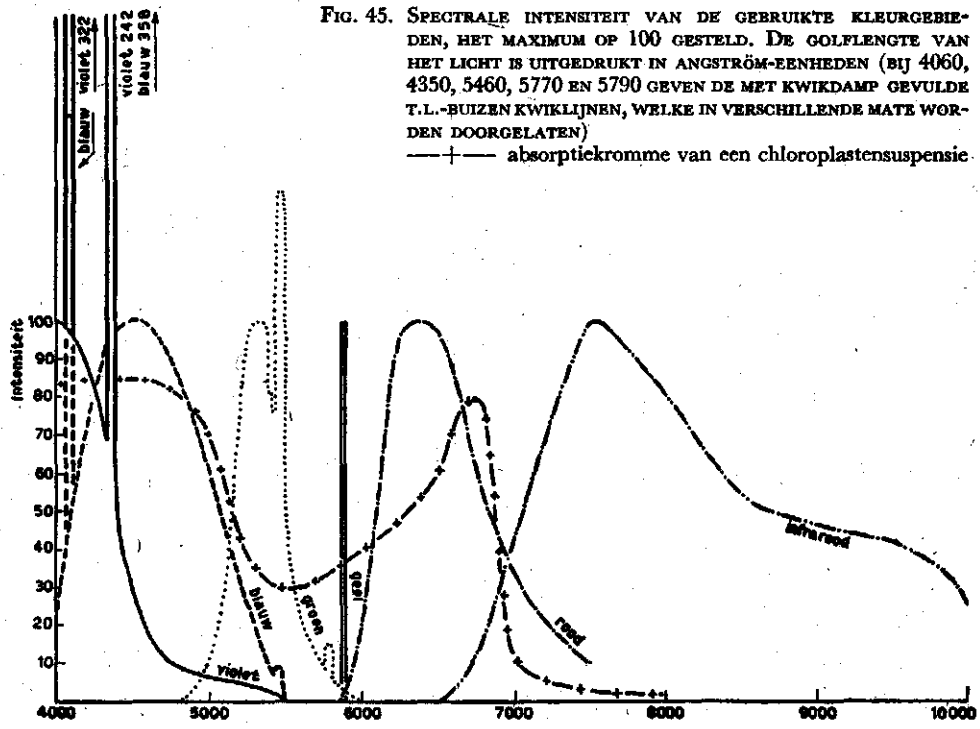


FIG. 45. SPECTRALE INTENSITEIT VAN DE GEBRUIKTE KLEURGEBIEDEN, HET MAXIMUM OP 100 GESTELD. DE GOLFLENGTE VAN HET LICHT IS UITGEDRUKT IN ANGSTRÖM-EENHEDEN (BIJ 4060, 4350, 5460, 5770 EN 5790 GEVEN DE MET KWIKDAMP GEVULDE T.L.-BUIZEN KWIKLIJNEN, WELKE IN VERSCHILLENDE MATE WORDEN DOORGELATEN)
—+— absorptiekromme van een chloroplastensuspensie

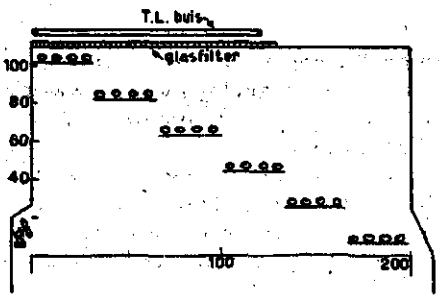


FIG. 46. INRICHTING VAN EEN VAK, AFMETINGEN IN CM

rigens gelijke omstandigheden licht ontvangen van boven door verschillend gekleurde glasplaten. Het licht, dat door deze filters in de vakken schijnt, wordt voor elk vak afzonderlijk geleverd: voor het rode, het groene, het blauwe en het violette vak door TL-buizen, voor het gele vak door een natriumlamp en voor het infrarode vak door gewone electrische lampen.

De glasfilters laten de verschillende kleuren door en de grenzen van elk kleurgebied worden in figuur 45 grafisch weergegeven. Bovendien werd de absorptie-kromme van een chloroplastensuspensie (volgens RABIDEAU, FRENCH en HOLT, Am. Journal of Botany, Dec. 1946) in de figuur getekend in verband met de hieronder te constateren verschillen.

Bij deze figuur kan opgemerkt worden, dat de spectrumgebieden over het algemeen naar de kant van de kortere golflengte-waarden door het gebruik van de filters goed begrensd konden worden (steil verloop van de curven naar links), terwijl naar de rechter kant met de aanwezige filters geen scherpe afgrenzing van elk gebied verkregen kon worden, zodat naar rechts het ene kleurgebied steeds een deel van het naastliggende kleurgebied bevat. De energiewaarden van de over elkaar vallende spectrumgedeelten zijn echter gering ten opzichte van de totale energiewaarde van elk kleurgebied.

In elk vak werden zes rekken aangebracht (fig. 46) en hierop in samenwerking met Mej. Dra v. D. SCHEER door middel van een voor elk spectraal gebied geijkte fotocel de energiewaarden van het licht vastgesteld. Voor het meten van de energie in infrarood werd een thermozuil gebruikt.

In onze proef had het vak met infrarood licht slechts een zwak rood schijnsel; de energiewaarde in dit vak was echter hoger dan in de andere veel „lichtere" vakken. Het rode vak had helder rood licht, het gele had sterk licht, het groene was ook helder, het blauwe iets minder en het violette had het minste licht voor ons oog, hoewel nog steeds lichter dan infrarood.

Op elk rek werden op 11 Nov. 1949 30 aardappels te kiemen gelegd; dit waren Eerstelingen, klasse A, eenmaal afgesproten, per groep van 30 van gelijk gewicht en gelijke sortering.

De temperatuur in de vakken werd tweemaal per dag afgelezen: deze lag gemiddeld bij 17° C (temperatuur voor optimale lengtegroei van aardappelspruiten). Voor 5 van de 6 trappen – de bovenste, dichtst bij de lampen gelegene uitgezonderd – lagen de temperaturen bij elke aflezing niet meer dan 1° C uit elkaar voor alle vakken. Bovendien zorgde een kleine ventilator voor luchtcirculatie.

Met tussenruimten van twee weken werden vanaf 6 December 1949 telkens 10 knollen van elk rek genomen voor het doen van waarnemingen.

Als contrôle was een geheel donker vak aanwezig.

De resultaten waren, wat betreft spruitgroei en chlorophylvorming in knol en spruit, als volgt.

SPRUITGROEI

Bij de eerste contrôle, 6/12 '49 (figuur 47), bleken infrarood, rood, blauw en

violet de spruitgroei in gelijke mate te remmen bij een lichtenergie van 200 erg/cm²/sec en meer. Bij een energie van 100 erg bleek „rood" nog even sterk te remmen, blauw en violet iets minder; beneden 100 erg kon violet de strekkingsgroei van de spruiten echter niet meer tegenhouden. Van infrarood waren in het vak geen lichtwaarden beneden 200 erg aanwezig; lagere energiewaarden zullen in een volgende proef nader onderzocht worden.

Groen en geel vertoonden ten opzichte van donker (energiewaarde *0*) wel enige remmende invloed op de spruitgroei, vooral bij de hoge energiewaarden van 4000 en 5000 erg/cm²/sec – echter was duidelijk een toenemende lengtegroei waar te nemen bij afnemende energiewaarden van het groene en het gele licht.

Op 20 December 1949 gaven de metingen hetzelfde resultaat: beneden 100 erg wordt de spruit in violet licht reeds lang (4 cm); boven 200 erg blijft de spruit kort in infrarood, rood, blauw en violet licht (korter dan 2 cm); geel en groen remmen veel minder (in geel verschijnen de bekende „zwarte topjes" aan de spruiten). Ten opzichte van volkomen donker waren de spruiten in geel en groen toch nog sterk geremd in lengtegroei; op 6 December: donker 20 cm, geel en groen 4 tot 5 cm; op 20 December: donker 40 cm, geel en groen 10 tot 15 cm.

De spruittopjes van de kiemen in geel en groen licht lijken in vorm sterk op die van donkerkiemen: zeer onvolledig ontwikkelde bladvormen dekken de top van de spruit af. In infrarood, rood, blauw en violet zijn het volkomen ontwikkelde kleine blaadjes, welke de spruittop afdekken: hier lijkt de spruit op die van een in de poterbewaarplaats gekiemde poter.

De kleur van de spruiten is in de verschillende vakken sterk verschillend; in infrarood is de spruit geheel zonder groen, ze bezit alleen wit-geel en rose; in rood is de spruit donkergroen, in blauw en violet duidelijk minder groen en in geel en groen licht is de spruit bleek groen. Het rood-rose is steeds zichtbaar aan de basis van de spruiten.

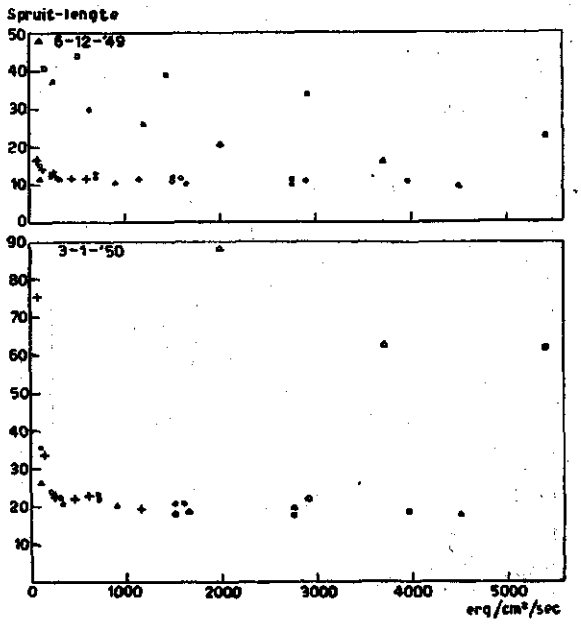


FIG. 47 EN 48. LENGTE DER SPRUITEN IN MM BIJ VERSCHILLENDE ENERGIEWAARDEN VAN LICHT VAN VERSCHILLENDE KLEUR OP 6 DECEMBER 1949 EN OP 3 JANUARI 1950

\+ violet
O blauw
△ groen
□ geel
▲ rood
■ infrarood

Tot 3 Januari 1950 (figuur 48) bleken bij een lichtenergiewaarde boven 200 erg infrarood, rood, blauw en violet gelijk in spruitremmende invloed. Bij 100 erg (alleen in het violette vak aanwezig) was de spruit reeds 7½ cm lang. Geel en groen beperkten in de hoogste energiewaarden de spruitgroei nog enigszins: lengte van de spruit 6 cm.

CHLOROPHYLVORMING IN KNOL EN SPRUIT

De knollen en spruiten werden onderzocht op bladgroen. Hiertoe werd, na het doden van het weefsel in kokend water, het chlorophyl van de stukjes knol en van de spruiten afzonderlijk uitgetrokken tot kleurloos in 25 cc alcohol 90 % bij 60° C. De zo verkregen aftreksels werden met een lumetron colorimeter onderzocht op optische dichtheid, waardoor relatieve chlorophylwaarden werden verkregen. Van elke onderzochte groep werden 4 cirkelvormige schijfjes van 15 mm diameter en 3 mm dikte uitgeponst uit de knol; tegelijk werden er 3 spruiten van vergelijkbare grootte en bekend gewicht voor de chlorophylbepaling uitgetrokken. De resultaten worden gegeven in de figuren 49 en 50.

Rood veroorzaakt de sterkste groenkleuring, zowel in het buitenste der knol

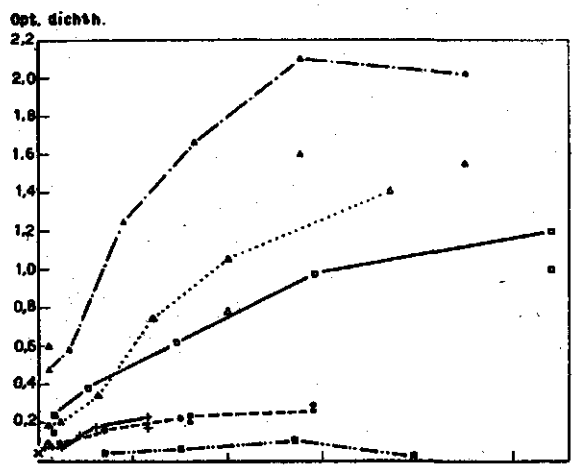


FIG. 49. OPTISCHE DICHTHEID VAN HET EXTRACT VAN HET BUITENSTE DEEL VAN DE KNOL, UITGEDRUKT IN SCHAALEENHEDEN VAN DE COLORIMETER (*1* OP DE SCHAAL IS 14,5 MG CHLOROPHYL PER LITER, BEPAALD VOLGENS DE METHODE VAN J. D. GUTHRIE, AM. JOURNAL OF BOTANY 1928); KLEUREN ALS IN FIG. 47; ONDERLING VERBONDEN PUNTEN VAN 3 JANUARI 1950, LOSSE PUNTEN VAN 20 DECEMBER 1949; × = DONKER 3 JANUARI 1950

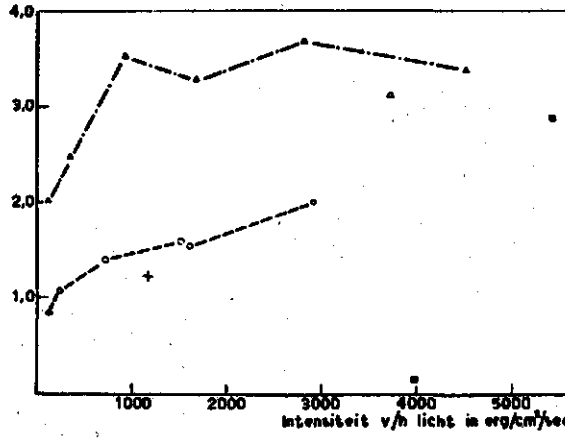


FIG. 50. OPTISCHE DICHTHEID VAN HET EXTRACT VAN AARDAPPELSPRUITEN OP 3 JANUARI 1950; DE SPRUITEN ZIJN GEVORMD IN LICHT VAN VERSCHILLENDE KLEUR EN INTENSITEIT; EENHEDEN EN KLEUREN ALS IN FIG. 49

als in de spruiten. Infrarood geeft geen groenkleuring: de kleine vermindering van lichtdoorlating van het extract ten opzichte van de contrôle (alcohol 90 %) is te wijten aan een geringe geelkleuring. Ook volkomen donker geeft deze geringe geelkleuring. Blauw en violet geven slechts geringe groenkleuring in de knol, daarentegen in de spruiten iets meer, waardoor dit extract duidelijk groen is. Zowel het „stengel"-gedeelte van de spruit als de kleine blaadjes aan de top zijn hiervoor verantwoordelijk. Geel licht en groen licht staan in chlorophylvorming tussen enerzijds rood en anderzijds blauw en violet in. Zowel de knol als de spruit (hiervan het „stengel"-gedeelte vooral) worden in geel en groen licht vrij sterk groen.

Uit een vergelijking van de cijfers van 3 Januari met die van 20 December blijkt, dat met de duur van de belichting het chlorophylgehalte in de knol toeneemt, althans in het merendeel van de onderzochte groepen.

Voor de practijk lijken de volgende punten van belang te zijn.

1. Geel en groen licht spelen een relatief geringe rol bij de remming van aardappelspruiten door licht.
2. Infrarood kan zelfs bij een zeer kleine energiewaarde de spruitgroei van aardappelen tegengaan; rood in dezelfde mate, blauw en violet waarschijnlijk iets minder.
3. Het groenworden van de knol in licht wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door rood licht en in iets mindere mate door geel en groen licht. Blauw en violet geven slechts geringe groenkleuring van de knol. Infrarood geeft geen groenkleuring van de knol en ook niet van de spruit.

HET ROT IN AARDAPPELEN, OPTREDEND TIJDENS DE BEWARING (II) (PROJECT 119–121 EN 179)

J. C. Mooi

Het onderzoek betrof in 1949, evenals in 1948, in de eerste plaats het Fusarium-rot. Verschillende punten vroegen de aandacht:

1. Welke schimmels van het geslacht *Fusarium* Lk. veroorzaken het rot?

Uit vele isolaties, die gemaakt werden van een groot aantal monsters rotte knollen, afkomstig van verschillende gedeelten van ons land en van verschillende grondsoorten, blijkt, dat *Fus. coeruleum* (Lib.) Sacc. de voornaamste oorzaak van het rot is. *Fus. avenaceum* (Fr.) Sacc., die in buitenlandse literatuur meermalen genoemd wordt, blijkt in ons land, althans in het tot nu toe verrichte onderzoek, van veel minder belang.

2. Is er verschil in vatbaarheid voor Fusarium-rot bij verschillende rassen of bij verschillende herkomsten van één ras?

Door middel van inoculatieproeven kon vastgesteld worden, dat er inderdaad belangrijke verschillen zijn. Het tijdstip van onderzoek blijkt echter van belang te zijn. Bij de in de zomer van 1948 genomen proeven konden geen verschillen geconstateerd worden. Dit was wel het geval bij het onderzoek in het voorjaar van 1949. Kasota, Bevelander en Meerlander waren veel minder vatbaar dan Bintje en Eigenheimer.

Voorts werd de mate van vatbaarheid bij omstreeks twintig verschillende herkomsten van het ras Bintje nagegaan.

Er werd geconstateerd, dat ook bij één ras nog weer belangrijke verschillen kunnen voorkomen. Gemiddeld genomen, blijken de monsters van kleigrond afkomstig minder vatbaar. Er waren echter verscheidene monsters van

kleigrond, die vatbaarder waren dan een aantal monsters van zandgrond.

3. Verandert de vatbaarheid voor Fusarium-rot gedurende de bewaring?

Uit inoculatieproeven, bij een bepaalde partij aardappelen gedurende de loop van de bewaring verricht, kon geconcludeerd worden, dat gedurende één à twee maanden na het rooien de aardappelen nog zeer resistent zijn. Daarna neemt de vatbaarheid snel toe.

4. Hoe is de invloed van de verschillende behandelingen, die de aardappelen gedurende de bewaring ondergaan, op de houdbaarheid?

In Engeland zijn veel onderzoekingen verricht over de invloed van het sorteren op het rot. Deze onderzoekingen wijzen er op, dat machinaal sorteren het rot sterk kan bevorderen. Naar aanleiding hiervan werden in de herfst van 1948 en het voorjaar van 1949 een aantal proeven genomen. Uit deze proeven blijkt, dat het machinaal sorteren een toename van het rot veroorzaakt. Deze toename ligt tussen 1 à 2 maal het aantal rotte exemplaren, dat gevonden wordt bij de niet gesorteerde aardappelen. Bij één proef werd gevonden, dat het schudsysteem meer rot veroorzaakt dan het schoksysteem.

5. In Engeland wordt het bestrijdingsmiddel Fusarex reeds sedert een aantal jaren met veel succes bij pootaardappelen toegepast. Dit middel gaat het Fusarium-rot tegen en verhindert bovendien de spruiting. Het was daarom van veel belang op uitgebreide schaal proeven met dit middel te verrichten.

In 1948 werd een groot aantal proeven met pootaardappelen van het ras Bintje opgezet, waarvan de uiteindelijke resultaten in 1949 werden vastgesteld. Het meest opvallende resultaat was, dat bij goede dosering en juist tijdstip van toediening de spruiting van de aardappelen geheel onderdrukt werd. Soms was er zelfs helemaal geen „leven" in de ogen te bespeuren, maar meestal was er wel enige „werking" zichtbaar. Het kwam ook dikwijls voor, dat de spruiten tot enkele mm lang waren. De dosis van 4½ kg Fusarex per 1000 kg aardappelen bleek steeds goed te voldoen, maar ook de halve hoeveelheid, (2¼ kg Fusarex per 1000 kg aardappelen) gaf dikwijls goede resultaten. De toediening van de halve hoeveelheid verhinderde in verscheidene gevallen de spruiting echter niet; de oorzaak daarvan ligt waarschijnlijk in de vroege toediening van Fusarex.

Dat de aardappelen na behandeling met Fusarex niet spruiten, brengt verschillende voordelen met zich mee:

a. De kuilen behoeven niet omgezet te worden, wat veel werkbesparing betekent.

b. De behandelde aardappelen zijn meestal harder en blanker van kleur dan de onbehandelde.

c. Het opscheppen en diverse andere behandelingen, die de aardappelen ondergaan, alvorens in de zak te komen, geschiedt veel gemakkelijker.

d. Er treedt minder gewichtsverlies op.

Fusarex heeft ook invloed op de ontwikkeling van het Fusariumrot in de kuil. In die gevallen, waarbij in de onbehandelde kuil veel rot optrad, werd in de behandelde kuilen bij vele, echter niet bij alle proeven, een minder groot aantal rotte exemplaren geteld. Van niet minder belang was het feit, dat bij bewaring van de aardappelen in zakken, nadat ze in het voorjaar uit de kuil gehaald waren, de verschillen in houdbaarheid tussen de behandelde en de onbehandelde nog groter werden. Hieruit volgt, dat de behandelde aardappelen in het voorjaar beter bestand zullen zijn tegen het vervoer naar het buitenland.

Er werd in vele proeven nagegaan, of de behandelde en voorgekiemde aardappelen bij uitplanten vertraging in de opkomst ondervonden. Dit bleek *niet*

het geval te zijn. In sommige gevallen kwamen ze zelfs sneller op dan de onbehandelde voorgekiemde. Ook in het geval, dat de aardappelen *niet* voorgekiemd waren, was geen vertraging in de opkomst te bespeuren. Er waren geen duidelijke verschillen in opbrengst. Wel was het duidelijk, dat de knollen, geoogst van de uitgeplante behandelde poters, wat kleiner van stuk waren. De opbrengst aan aardappelen, die in de potermaat vielen, was gemiddeld genomen groter, terwijl er minder van de consumptiemaat geoogst werden. De oorzaak hiervan is, dat planten, afkomstig van behandelde poters, een groter aantal stengels hebben dan de planten, afkomstig van onbehandelde poters.

Er werd voorts een onderzoek ingesteld naar de uitwerking van Fusarex op de spruiting bij bewaring van pootaardappelen in zakken Het bleek, dat ook in dit geval Fusarex sterk remmend werkt op de spruiting.

Wat de toepassing van Fusarex bij consumptie-aardappelen betreft, deze hangt af van de volgende twee punten:

1. Beïnvloedt Fusarex de smaak?
2. Is Fusarex giftig?

Beide kwesties worden onderzocht. Wat het tweede punt betreft, is het in ieder geval wel zeker, dat Fusarex, zo het al giftig is, dit slechts in lichte mate is.

De fungicide eigenschappen van Fusarex werden ook in het laboratorium onderzocht. Het blijkt, dat de damp van deze stof een remmende invloed heeft op de groei van *Fus. coeruleum*, maar dat deze schimmel daardoor niet gedood wordt.

De damp van thymol blijkt in sterkere mate de groei van *Fus. coeruleum* te remmen dan de damp van Fusarex.

ONKRUIDBESTRIJDING IN GRANEN

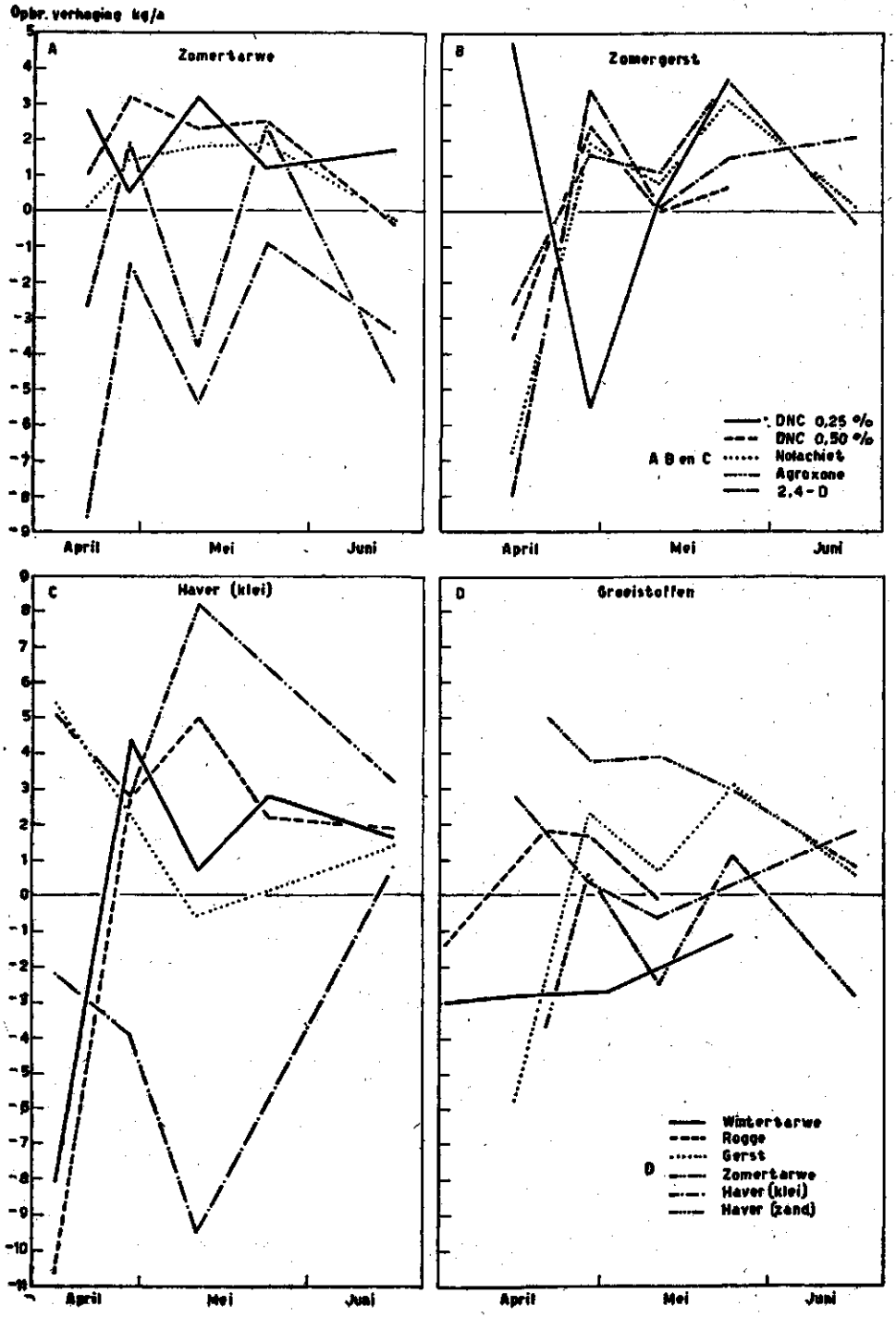
H. J. Eggink

Bij de interprovinciale proeven werden de resultaten van het seizoen 1947–1948 in 1949 bevestigd (zie *Gestencilde Verslagen van Interprovinciale Proeven* no 14 (1950)).

Een behandeling van wintergewassen met dinitro-ortho-cresol (DNC) moet vroeg geschieden, d.w.z. in de maanden December, Januari en Februari. Er kan dan veelal worden volstaan met een concentratie van ¼ % van dit middel. Korenbloemen worden vrijwel volledig gedood. Ook muur en windhalm, welke in deze maanden als kiemplanten aanwezig zijn, blijken te verdwijnen. Tracht men door een latere behandeling in Maart of April de laatstgenoemde onkruiden te doden, dan blijkt het resultaat nihil te zijn. In ouder stadium zijn deze planten ongevoelig voor een behandeling met DNC. De opbrengsten worden door de behandeling niet nadelig beïnvloed. In het algemeen werd geconstateerd, dat ze iets hoger waren dan bij de niet behandelde objecten, wat is toe te schrijven aan het verdwijnen van het onkruid.

In de buitenlandse literatuur wordt steeds over een opbrengst-stimulerende werking van DNC gesproken. Deze stimulerende werking is onzes inziens niet van veel belang en zou hoogstens als gunstige nevenwerking kunnen worden beschouwd.

In een proef op roggepercelen werden vergeleken: schoffelen, een DNC-behandeling, een kalkstikstofbehandeling en elk dezer beide behandelingen plus schoffelen. In tegenstelling met de één jaar vroeger verkregen resultaten leek schoffelen na een DNC-behandeling een gunstige invloed op de opbrengst


Opbr. verhoging kg/a
A
Zomertarwe
B
Zomergerst
DNC 0,25 %
DNC 0,50 %
A B en C
Notachiet
Agroxone
2,4-D
April
Mei
Juni
C
Haver (klei)
D
Groeistoffen
Wintertarwe
Rogge
Gerst
Zomertarwe
Haver (klei)
Haver (zand)

te hebben. De vroege behandelingen gaven betere resultaten dan de late behandelingen. In hoeverre deze resultaten reëel zijn, moet nog worden nagegaan.

De bestrijding van de akkerdistel in granen is zeer goed mogelijk door een behandeling met een groeistof omstreeks begin Mei. Sterft de distel na een behandeling niet af, dan blijkt hij toch in het algemeen geen kiemkrachtig zaad meer te zetten. In tegenstelling met de akkerdistel worden de zaadonkruiden bij deze late behandeling slechts in geringe mate aangetast, daar ze een vroegere tijd van bestrijding vereisen dan de akkerdistel. Als een behandeling geen succes heeft, moet dit aan weersinvloeden geweten worden. De opbrengsten ondervinden geen nadelige invloed van de groeistofbehandeling.

De *instituutsproeven* hadden dit jaar ten doel nadere kennis te verkrijgen omtrent de periode, waarin verschillende gewassen zonder schade zijn te bespuiten met diverse middelen. Daarvoor werden op geregelde tijden bespuitingen in de gewassen uitgevoerd. Getracht werd de proeven op onkruidvrije velden aan te leggen, daar het onkruid op een object, dat laat bespoten wordt, reeds zijn invloed doet gelden en het resultaat vertroebelt.

In de grafieken A, B en C van fig. 51 zijn de resultaten van bespuitingen met verschillende middelen in zomertarwe, zomergerst en haver en in D de gemiddelde opbrengsten van 6 gewassen, zomer- en wintergranen, na behandeling met de groeistoffen, weergegeven (bij ieder gewas werden de opbrengsten van elk spuitdatum-groeistof-object samengeteld en gemiddeld). De proefvelden met de zomergewassen lagen alle op rivierklei, evenals die met wintertarwe. De proef met rogge vond plaats op zandgrond.

De behandelingen werden uitgevoerd met $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{2}$ % DNC, met de „2-methyl, 4-chloor-phenoxyazijnzuurproducten" nolachiet en agroxone en met het aminezout van het 2,4-dichloor-phenoxyazijnzuurproduct regulex.

Uit de grafieken A, B en C blijkt nu, dat in het jaar 1949 de bespuitingen met groeistoffen en ook met DNC op 14 April voor zomergerst en op 20 April voor zomertarwe en haver te vroeg waren. Theoretisch kan volgens de grafieken een bespuiting tot 15 Juni uitgevoerd worden (in de praktijk zal het in Juni niet meer geschieden, daar het gewas dan te hoog is geworden). Laat men het dieptepunt, dat ontstaan is bij de bespuitingen van 10 Mei nl. even buiten beschouwing, dan lijkt de periode van $\pm$ 30 April tot $\pm$ 30 Mei geschikt te zijn voor het verrichten van behandelingen met herbicide-middelen in deze drie gewassen. In de literatuur wordt steeds de nadruk gelegd op „gevoelige stadia" van de gewassen, zoals het stadium van uitstoeling (stadium 2 en 3 volgens Feekes) en het stadium van de primaire stengelontwikkeling (stadium 6 volgens Feekes), waarin bespuitingen opbrengstdervingen zouden veroorzaken. Naar onze mening worden deze opbrengstdervingen echter veroorzaakt door bespuitingen niet in bepaalde gevoelige perioden van de gewassen, maar onder voor het succes der bespuitingen ongunstige weersomstandigheden.

Bezien wij voor de drie gewassen de spuitdatum 10 Mei (grafiek A, B en C), dan blijkt in iedere grafiek, dat verschillende, zo niet alle middelen hier een

Fig. 51. A, B, en C: Opbrengstverhogingen (t.o.v. het nulveldje) van met diverse middelen op verschillende (5, 4 of 3) data bespoten gewassen.
D: Gemiddelden der resultaten van de toepassingen der drie groeistoffen op verschillende data.
Gemiddelde opbrengst (kg/are) van de nulveldjes van alle objecten van één proefveld: 65,5 (wintertarwe); 28,4 (rogge); 49,6 (zomergerst); 46,1 (zomertarwe); 37,1 (haver op klei); 17,9 (haver op zand)

oogstderving tengevolge hebben gehad. Daar de drie gewassen zeker op 10 Mei niet in hetzelfde voor bespuitingen „gevaarlijke" groeistadium verkeerden, moet de oorzaak van deze oogstderving elders liggen (bij wintertarwe valt de periode, dat de stengel in de voet van de plant begint door te schieten omstreeks 10 Mei; bij rogge en wintergerst gebeurt dat vroeger en wel omstreeks midden April en eind April en bij zomergerst, zomertarwe en haver respectievelijk omstreeks 20 Mei, einde Mei en einde Mei). Bij het nagaan van de weersomstandigheden bleek ons, dat er zware nachtvorsten waren opgetreden van 9 op 10 Mei en van 10 op 11 Mei. Op de dag zelf noteerden wij „koude Noordenwind". Deze weersinvloeden lijken ons een betere verklaring van de dieptepunten in de grafiek te geven dan de in de literatuur genoemde gevoelige groeistadia. Het is nl. ook bekend, dat een DNC-bespuiting in de winter, uitgevoerd „over de vorst", een lichte oogstdepressie kan veroorzaken. Deze bespuiting geeft optimale resultaten bij zacht winterweer met een gemiddelde temperatuur van niet lager dan 8° C.

Het is onze overtuiging, dat van de factoren, die het resultaat van een bespuiting met juist gekozen middelen beïnvloeden, de weersinvloeden de belangrijkste zijn. Vergroting van de kennis van de omstandigheden, waaronder bespuitingen dienen te worden verricht, is dan ook zeker gewenst. Enkele oriënterende proeven op dit gebied staan op het programma van het instituut.

Grafiek D in het bijzonder toont ons, dat bespuitingen met groeistoffen in granen geen oogstdepressies behoeven te veroorzaken. Bezien wij nl. in de grafieken A, B en C de opbrengsten van de granen, behandeld met agroxone, nolachiet en 2,4-D afzonderlijk, dan blijkt steeds een 2,4-D-behandeling de laagste opbrengsten te geven. Worden de opbrengsten van met deze drie groeistoffen behandelde granen nu gemiddeld, dan ontstaat grafiek D.

Resumerend kan worden vastgesteld, dat alle gewassen gedurende een bepaalde periode een bespuiting met herbicide middelen goed verdragen en tevens, dat een bespuiting met groeistoffen (evenals voor DNC reeds is vastgesteld) geen oogstdervingen behoeft te geven. Aan de werking van de middelen op de onkruiden werd geen aandacht besteed.

ENIGE RESULTATEN VAN HET KWALITEITSONDERZOEK IN BEKNOPTE VORM (PROJECT 128)

MEJ. A. VEENBAAS, MEJ. K. SCHEYGROND en MEJ. K. J. POLL

RASSENONDERZOEK

Dit onderzoek nam bij de proeven een belangrijke plaats in. Veel nieuwe gezichtspunten deden zich, in vergelijking met 1948, niet voor; dit onderwerp is uitvoerig besproken in het Verslag van het CILO over 1948 (p. 91–94).

Bij de *aardappelen* viel op, dat Rode Star, die in 1948, na vele jaren een lagere plaats te hebben bezet, was opgeklommen tot de eerste plaats, ook thans goed naar voren kwam. De kwaliteit der monsters, vooral van de van goede zandgronden afkomstige, was mogelijk nog beter dan in 1948. Op enkele velden vormde dit ras een klasse op zichzelf. Mocht dit zo blijven, dan kan Rode Star, nu de consument weer kwaliteit mag betalen, haar oude plaats als prima voorjaarsaardappel hernemen, tenminste wanneer ook de knolgrootte voldoende is. Na Rode Star werd Eigenheimer het hoogst gewaardeerd, waarna op enige afstand Sneeuw S 78, Noordstar, Noordeling, Dorst U 289, Bevelander, Libertas en Gineke volgden. In de exportserie was Bintje de beste aardappel. Bij de zeer

nieuwe rassen, welke slechts op één veld worden verbouwd, waren er een paar, die Rode Star en Eigenheimer vrij dicht benaderden.

Wat de *peulvruchten* aangaat, hadden dit jaar in het bijzonder de fijnere rassen de aandacht. Door samenwerking van de Peulvruchten-Studie-Combinatie en enige Rijkslandbouwconsulenten werd een aantal proeven met fijnere rassen, o.a. de bekende langstro-grauwe-erwten en langstro-capucijners, opgezet, teneinde na te gaan, welke kwaliteiten kunnen worden verkregen buiten de oorspronkelijke teeltgebieden. In deze toch gaat de betrokken teelt door overschakeling op de verbouw van landbouwkundig intensievere gewassen achteruit. Dit heeft een vermindering van het aanbod van kwaliteitspeulvruchten tot gevolg, kwaliteitsproducten, die feitelijk niet gemist kunnen worden om de belangstelling van de consument voor de peulvruchten te behouden. Bij deze proeven heeft vooral het landras „Noordhollandse langstro witbloei grauwe erwt" een goede indruk gemaakt. Hoewel het misschien niet mogelijk zal zijn de prima kwaliteiten te verkrijgen, die de bij uitstek geschikte gronden in de oorspronkelijke teeltgebieden leveren, is toch wel gebleken, dat op goede, ook lichtere gronden, bij een goede verzorging een goed product kan worden voortgebracht, dat een verbetering betekent in vergelijking met hetgeen de consument momenteel op dit gebied wordt aangeboden.

Bij de rassenproeven met *gerst* bleek het nieuwe ras Agio een vrij goede kwaliteit te bezitten. Het benaderde dicht Mansholt's tweerijige zomergerst en was zowel in kleur als structuur en smaak aanzienlijk beter dan Kenia en Balder. Wel bleef Agio, evenals andere zomergerstrassen, belangrijk beneden het kwaliteitsniveau van het wintergerstras Vindicat.

De invloed van uitwendige factoren op de kwaliteit

Hieromtrent werden ook dit jaar verschillende onderzoekingen verricht; van enkele volgen in het kort de resultaten, terwijl van een drietal andere een uitvoeriger verslag wordt gegeven.

Evenals in 1948 werd een groot aantal *aardappelmonsters* onderzocht, welke afkomstig waren van percelen of gewassen, die *met diverse middelen tegen ziekten en plagen waren behandeld.* Het betrof hier voornamelijk proeven van de Plantenziektenkundige Dienst en van het CILO.

Een proef, waarbij de grond in 1948 met verschillende concentraties van HCH-middelen was behandeld, bracht dit jaar een sterke nawerking van deze middelen naar voren. Zelfs was oogst 1949 beduidend meer afwijkend van smaak dan oogst 1948.

Bij proeven betreffende gewasbehandelingen werden alle HCH-middelen, ook de z.g. reukloze, uit consumptie-oogpunt ongeschikt geacht. Voorts werd de indruk verkregen, dat DDT uit kwaliteitsoogpunt geschikter was dan Caarsenaat en Dithane Z 78.

Klachten over een afwijkende smaak bij praktijkmonsters aardappelen in het voorjaar bleken voor een deel aan gewasbehandelingen met HCH-middelen te moeten worden toegeschreven, waaruit blijkt, dat ook bij bewaring de slechte invloed op de smaak blijft.

Bij de *bemestingsproeven* liet een proef op zandgrond een gunstige invloed van K en een nadelige invloed van Na op de kwaliteit van *aardappelen* zien. Mg bleek hier, in het bijzonder wanneer het naast K werd gebruikt, gunstig te werken.

Twee fosforzuurproefvelden, nl. één met *groene erwten* in de Wieringermeer en één met *schokkers* op de Zuidhollandse eilanden, brachten een belangrijke verbetering van de kookkwaliteit door deze bemesting naar voren.

DE BETEKENIS VAN ENKELE MIDDELEN TER VERBETERING VAN DE „KOOK" VAN ERWTEN VOOR DE PRACTIJK (PROJECT 128)

MEJ. A. VEENBAAS en MEJ. K. J. POLL

Gebruik van keukenzout en vooral van dinatriumfosfaat en trinatriumfosfaat gaf, bij in Zweden verrichte onderzoekingen met slecht- en goedkokende gele erwten, belangrijke verbeteringen in de kookkwaliteit (de kook) te zien. De resultaten dezer proeven werden getoetst aan in Nederland geldende omstandigheden en aan de in ons land meest gebruikte consumptierassen.

Het werd van belang geacht om behalve aan de kookkwaliteit ook aan andere eigenschappen van de consumptiekwaliteit, in het bijzonder aan de smaak, aandacht te besteden.

In verband met de mogelijkheid van beïnvloeding van de voedingswaarde werd het oordeel gevraagd van het Nederlands Instituut voor Volksvoeding te Amsterdam. Naar aanleiding van door Drs A. R. WILLEBRANDS gedane onderzoekingen betreffende het behoud van vitamine B_1 in peulvruchten meende men te mogen veronderstellen, dat bij de wijze, waarop in de hierna te bespreken proeven keukenzout wordt gebruikt, met enig verlies rekening gehouden moet worden, doch dat het weken en koken van peulvruchten in water, waaraan di- en trinatriumfosfaat wordt toegevoegd, veel grotere verliezen van vitamine B_1 mee zal brengen. Voorts gaat bij weken gedurende 12–24 uur een deel der anorganische zouten in het weekwater over.

PROEVEN MET KEUKENZOUT

De proeven werden in de eerste plaats verricht met *groene erwten*, waarvoor goed-, matig- en slechtkokende monsters, in totaal 75 stuks, werden uitgekozen. Bij het weken en koken der erwten werd ongeveer vijfmaal het gewicht der erwten aan water gebruikt. Toevoeging van 1 % en 2 % keukenzout aan het weekwater, dat voor het koken werd afgegoten en vervangen door water zonder zout, verbeterde in alle gevallen en in het bijzonder, wanneer 2 % zout was gebruikt, de kookkwaliteit belangrijk. De verbetering was bij slechtkokende erwten in het algemeen echter niet zo groot, dat binnen de normale kooktijd van 2 uur een werkelijk goede soep werd verkregen. De nieuwe kookwijze bleek weinig of geen invloed op de smaak der soep te hebben. Zij was echter in geen geval ten voordele van de natuurlijke smaak der erwten. Indien zij wordt toegepast, behoeft naderhand geen zout bij het koken te worden toegevoegd. Zelfs zal voor sommige consumenten, die bij gebruik van 2 % zout in het weekwater de soep naderhand te zout oordelen, 1½ of 1 % zout moeten worden aanbevolen. Een zeker bezwaar van deze nieuwe kookwijze is de noodzaak, het water voor het koken te verversen, met als gevolg verlies aan anorganische zouten.

Naast de proeven met groene erwten werden proeven met *capucijners* en *grauwe erwten* genomen. De nieuwe kookwijze gaf ook hier, wat de kook aangaat, gunstige resultaten. Voor de smaak bleek zij echter minder goed te zijn. De eigen smaak der erwten werd min of meer geneutraliseerd; de smaak bleef beter behouden, indien het zout op de gebruikelijke wijze, d.w.z. pas gedurende het laatste deel van de kooktijd, werd toegevoegd. Er is hier dus een zeker verschil in resultaten in vergelijking met groene erwten, hetgeen aan verschil in gebruik kan worden toegeschreven. Capucijners en grauwe erwten worden na

FIG. 52. INVLOED VAN KEUKENZOUT OP DE SOEPVORMING BIJ GROENE ERWTEN

het koken nl. zonder of slechts met een deel van het vocht gebruikt, wat uiteraard bij erwtensoep niet het geval is.

De gunstige invloed van het zout op de kookkwaliteit was aanleiding nog een aantal proeven met *groene erwten* in te lassen, waarbij de gebruikelijke bereidingswijze werd gevolgd, doch waarbij het zout (0,5 %) op verschillende tijdstippen werd toegevoegd, nl. bij het in de week zetten, bij het opzetten en pas een half uur voor het eind van het koken. Naarmate het zout eerder was toegevoegd, was de kook beter; de resultaten bleven echter beneden die der nieuwe kookwijze. Een voordeel is echter, dat het weekwater niet behoeft te worden vervangen; dus zijn de verliezen minder; ook de smaak blijft beter behouden.
De invloed van het zout op de kookkwaliteit wordt door fig. 52 geïllustreerd.

Met de uitslag dezer proeven en de gemakkelijke practische uitvoerbaarheid er van lijkt het kwaliteitsvraagstuk der erwten thans opgelost. Dit zou inderdaad het geval zijn, zo niet een geheel andere zijde van het kwaliteitsvraagstuk bij deze proeven naar voren gekomen was. Was voorheen de smaak van de slechtkokende groene erwten niet of moeilijk te beoordelen, thans, bij de nieuwe kookwijze, kon ook de smaak van de slechtkokende monsters beter vastgesteld worden. Er bleek zowel bij het ras Unica als bij het ras Mansholts G.E.K. een vrij nauwe samenhang te bestaan tussen de kook en de smaak, een samenhang, die in onderstaande tabel zeer duidelijk tot uiting komt, namelijk dat het aantal slechtsmakende monsters afneemt, naarmate de kook beter wordt.

SAMENHANG TUSSEN SMAAK EN KOOKKWALITEIT BIJ GROENE ERWTEN

	Aantal monsters met de smaak		
	Goed	Matig	Onvoldoende
40 slecht-kokende monsters	0	20	20
20 matig-kokende monsters	7	11	2
15 goed-kokende monsters	11	4	0

De *conclusie* is dan ook, dat, hoewel de kook van erwten door gebruik van keukenzout in het weekwater op eenvoudige wijze aanzienlijk verbeterd kan

worden, dit voor *landbouw- en handelskringen* vooral geen reden mag zijn om minder aandacht aan de consumptiekwaliteit te besteden. De samenhang tussen de kook en de smaak doet duidelijk zien, dat een verwaarlozing van de kookeigenschappen met een achteruitgang in smaak gepaard zal gaan, hetgeen op zijn beurt weer het peulvruchtengebruik ongunstig zal beïnvloeden. Slechts goede producten kunnen het gebruik op peil houden. Waar het hier gaat om eenvoudige, goedkope levensmiddelen met een hoge voedingswaarde, mag het handhaven van de kwaliteit een algemeen belang genoemd worden.

De *consument* blijve vragen naar peulvruchten, die „goed in de kook" zijn; mocht deze eigenschap onverhoopt te wensen overlaten, dan kan een aanzienlijke kooktijdsbekorting worden verkregen, door zout aan het weekwater toe te voegen. Dit water dient, bij gebruik van meer dan de gangbare hoeveelheid zout, vóór het koken vervangen te worden door water zonder zout. Waar het in dergelijke gevallen als regel peulvruchten van een minder goede consumptiekwaliteit betreft, is het verlies van de smaak hierdoor minder klemmend.

Proeven met di- en trinatriumfosfaat

In navolging van de Zweedse proeven werd aan het weekwater 9 gram dinatriumfosfaat en 10 gram trinatriumfosfaat per kg peulvruchten toegevoegd, waarna de peulvruchten 20 uur later in hetzelfde weekwater gekookt werden. De kook bleek zeer gunstig te worden beïnvloed, doch wat de smaak betreft, bleek deze kookwijze bezwaren te hebben. De oorspronkelijke smaak der erwten, en ook die van soepgroenten, indien toegevoegd, maakte plaats voor een typische smaak, die aan het di- en trinatriumfosfaat moest worden toegeschreven en die bij herhaald gebruik een zekere tegenzin in het gerecht veroorzaakte. Bij proeven met afnemende hoeveelheden di- en trinatriumfosfaat kon worden vastgesteld, dat bij de hoeveelheid, die geen ongewenste bijsmaak meer veroorzaakte, de kook minder verbeterde dan bij gebruik van 2 % keukenzout in het weekwater.

De conclusie mag dan ook worden getrokken, dat aan het gebruik van di- en trinatriumfosfaat tot verbetering van de kookkwaliteit voor Nederland geen praktijkwaarde kan worden toegekend, dit in verband met de ongewenste beïnvloeding van de smaak, waardoor de middelen minder geschikt zijn dan keukenzout, en voorts op grond van de te verwachten nadelige invloed op het gehalte aan vitamine B_1.

DE INVLOED VAN DE WIJZE VAN BEWARING OP DE SMAAK VAN CONSUMPTIEAARDAPPELEN (PROJECT 128)

Mej. A. Veenbaas

Door de „Commissie voor de bewaring van aardappelen" werden consumptieaardappelen van éénzelfde partij Eigenheimers, oogst 1948, op verschillende wijzen opgeslagen; aan het eind der bewaring werd de smaak door de Afd. Voedingsonderzoek beoordeeld.

De met *lucht gekoelde ruimte* en de *koele kelder* gaven uit smakelijkheidsoogpunt de beste resultaten, alhoewel bij een deel der aardappelen, in het bijzonder uit eerstgenoemde ruimte, de smaak en de geur naar zoet neigden. Zelfs bij de nabehandeling verdween deze afwijking niet geheel. Hieruit mag afgeleid worden, dat vooral in de met ventilatoren gekoelde ruimte de temperatuur wat te laag is geweest.

Bewaarruimte [1])	Mate van spruitvorming aan het eind der bewaarperiode (gegevens van de Commissie v. d. Bewaring van Aard.)
Met lucht (ventilatoren) gekoelde ruimte (gem. temp. 3°–4° C)	Geen spruiting
Koele kelder zonder speciale voorzieningen	Spruiting door omzetting in de hand gehouden
Koelcel 3° C	Geen spruiting
Koelcel 4° C	Geen spruiting; enige werking
Koelcel 5° C	Kiemen 3–4 cm; nooit afgesproten
Koelcel 6° C	Kiemen 3–4 cm, echter dikker dan bij 5° C; nooit afgesproten
Praktijkkuil	Bij omzetting der kuil op 18 Febr. lengte der kiemen 6–10 cm; daarna trad opnieuw kieming op
Geventileerde kuil	Bij omzetting der kuil op 22 Febr. lengte der kiemen 4–8 cm; vrij veel spruiten per knol; daarna opnieuw kieming, waarbij geen verschil met praktijkkuil
Kuil met Rhizoponbehandeling	Tot begin Maart weinig spruiting; daarna belangrijke toename; nooit omgezet
Kuil met Fusarexbehandeling	Geen kieming van betekenis; nooit omgezet

[1] De bewaring der betrokken monsters had plaats:

1. van 25 Nov. 1948–21 Mrt 1949, zonder nabewaring
2. van 25 Nov. 1948– 7 Mrt 1949, met nabewaring gedurende 16 dagen bij 10° C
3. van 25 Nov. 1948–21 Febr. 1949, met nabewaring gedurende 30 dagen bij 10° C; dit werd alleen bij monsters der koelcellen 3° en 4° C toegepast

De *cel 5° C*, de *geventileerde kuil*, de *kuil met Rhizoponbehandeling* en de *cel 4° C* namen uit kwaliteitsoogpunt de middenplaatsen in. Wat cel 5° C aangaat, hier werd het monster met nabewaring iets gunstiger beoordeeld dan het monster zonder nabewaring, dat enigszins naar zuur neigde. Bij cel 4° C daarentegen was juist het monster zonder nabewaring beter. Hier werd het monster met nabewaring gedurende 16 dagen, als „zurig" omschreven.

Van de resterende 4 objecten, die de groep met de slechtste resultaten vormden, moet *cel 6° C* te warm worden geacht. Er had een vrij sterke spruitvorming plaats gehad, waardoor de smaak en de geur ongunstig beïnvloed waren. Deze eigenschappen werden bij het monster zonder nabewaring zelfs als „gesproten" gekwalificeerd. De *nabewaring* echter *verbeterde* de kwaliteit zodanig, dat het betrokken monster op één lijn met die der middengroep kon worden gesteld.

De praktijkkuil gaf zonder nabewaring mede de slechtste resultaten. Ook hier echter had de *nabewaring* een zodanig *gunstige invloed*, dat het betrokken monster eveneens vergelijkbaar was met die der middengroep.

De *cel 3° C* gaf zonder nabewaring een zeker percentage zoete aardappelen; bij nabewaring gedurende 16 dagen deed zich in nog iets sterkere mate dan bij cel 4° C een zure („oude wei") geur voor. Een langere nabewaring werkte gunstig; de ongewenste geur werd namelijk bij het monster „30 dagen nabewaring" in geringere mate geconstateerd.

De monsters uit de kuil met *Fusarexbehandeling* misten de natuurlijke aardappelgeur; zij waren min of meer doortrokken met de geur van Fusarex; bij het monster met nabehandeling kwam dit haast nog iets sterker naar voren dan bij het monster direct uit de kuil.

De proeven betreffende de invloed van de wijze van bewaring op de smaak zullen op uitgebreider schaal, namelijk met meerdere rassen, worden voortgezet.

DE INVLOED DER STIKSTOFBEMESTING OP DE CONSUMPTIEKWALITEIT VAN ZEER VROEGE AARDAPPELEN (PROJECT 128)

MEJ. A. VEENBAAS

Het onderzoek had plaats in 1948 en 1949 en betrof monsters van stikstofproefvelden, welke door de Rijkstuinbouwconsulenten te Leeuwarden, Geldermalsen, Hoorn, Naaldwijk en Vught in de meest bekende centra voor vroege aardappelen waren aangelegd.

Naast de normale stikstofgift werd 40 kg N minder (–40 N) en 40 kg N méér (+40 N) aangewend.

Er werd driemaal gerooid, waarbij de tweede rooiing als praktijkrooiing werd beschouwd. In 1948 waren de rassen Eersteling, Rode Eersteling en Doré bij het onderzoek betrokken, in 1949 Eersteling en Doré.

De verhoging en de verlaging der normale stikstofgift met 40 kg N per ha bleek zowel in 1948 als in 1949 slechts van zeer geringe invloed op de kwaliteit te zijn. Alle kwaliteitseigenschappen in aanmerking genomen, werden in 1948 het object normaal en het object +40 N iets beter geoordeeld dan –40 N; in 1949 daarentegen gaf –40 N met normaal over het geheel de beste resultaten. Gemiddeld zou dus het object normaal het best genoemd kunnen worden.

Wat de afzonderlijke kwaliteitseigenschappen betreft, wezen de cijfers voor zuiverheid van kleur, smaak en geur in de richting van een ongunstige beïnvloeding door de N-bemesting, indien de giften boven normaal stegen. Anderzijds werd echter ook niet de indruk verkregen, dat lagere giften dan normaal gunstig op deze eigenschappen zouden werken.

Bij de eigenschap bloemigheid was geen bepaalde lijn te onderkennen. In 1948 gaf +40 N de bloemigste aardappel, in 1949 –40 N. De hogere bloemigheid van +40 N in 1948 was oorzaak, dat de totale kwaliteit, ondanks een wat mindere smaak, geur en zuiverheid van kleur, op één lijn met die der normaal bemeste monsters werd gesteld.

Voorts werd in enkele gevallen het uiterlijk in dien zin beïnvloed, dat bij stijgende N-giften, in het bijzonder bij een verdere rijping, de knollen wat ongelijkmatig van grootte werden.

Het eiwitgehalte vertoonde neiging tot stijging bij oplopende N-giften.

De proefvelden varieerden vrij veel in kwaliteit, echter weinig met betrekking tot de invloed der N-bemesting op het gekookte product. Behoudens te 's-Gravenzande, waar +40 N mogelijk iets beter was dan de andere objecten, kwam normaal, óf alleen óf samen met één der andere objecten, het best naar voren.

Doré werd, in het bijzonder bij vroege rooi, hoger gewaardeerd dan Eersteling en gaf voorts de indruk hogere N-giften iets beter te verdragen.

AFDELING SCHEIKUNDIG LABORATORIUM

W. B. DEIJS

HET ONDERZOEK VAN MONSTERS

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de analyses, welke verricht zijn in de perioden 1 Mei 1946 t/m 30 April 1947, 1 Mei 1947 t/m 30 April 1948 en 1 Mei 1948 t/m 30 April 1949.

	1946/47	1947/48	1948/49
Vocht (droge stof)	13244	19633	24212
Ruw eiwit	5464	7394	9228
Verteerbaar ruw eiwit (pepsine-HCl)	1621	834	1398
Ruwe celstof	3224	3797	4543
As en zand	4612	5579	7672
Asbestanddelen	2625	4533	3985
Ammoniak en organische zuren in silages	1121	213	614
pH, suiker, zetmeel, vet, werkelijk eiwit, refractie, carotine e.a.	1920	2022	3335
Sporenelementen	95	368	970
Totaal	33926	44373	55957

In de periode 1 Mei 1949 t/m 30 April 1950 zal het aantal analyses niet sterk afwijken van het aantal in 1948/49, hetgeen moge blijken uit de volgende cijfers:

	Ontvangen monsters	Gevraagde bepalingen
Van 1 Mei 1948 t/m 31 Dec. 1948	22694	47010
Van 1 Mei 1949 t/m 31 Dec. 1949	23021	51804

SPECIALE CHEMISCHE ONDERZOEKINGEN

Elders in dit verslag wordt nader ingegaan op de resultaten van de onderzoekingen over de bepaling van nitraat en ruw eiwit in gewasmonsters, het verlies aan carotine tijdens het bewaren van grasmeel, lucernemeel en wortelmeel en over de ademhaling van afgesneden gras.

Voorts werden de onderzoekingen over sporenelementen in gewasmonsters voortgezet. In 1949 werden ruim 400 bepalingen van cobalt en koper en 260 molybdeenbepalingen verricht in verschillende soorten monsters (gewas, mest, grond, kalverlevers). Vele van deze analyses hielden verband met ziekteverschijnselen, die bij het vee werden geconstateerd. Een aantal diende voor oriënterend onderzoek.

Het volgende heeft betrekking op onderzoekingen van meer incidentele aard:

1. Er werd een snelle methode ontwikkeld voor de bepaling van zand in gewasmonsters, volgens welke het plantaardig SiO_2 niet bepaald wordt als „zand", wat wel het geval was bij de tot dusver toegepaste methode voor de bepaling van „ruw zand".

2. In Twijnstra's Oliefabrieken te Akkrum werd een partij gras van ca 50 kg geperst met een industriële wringer-pers. De samenstelling van het residu en van het perssap werd bepaald. De resultaten weken niet sterk af van die, verkregen met behulp van een laboratorium-wringer in 1948. Het residu was duidelijk droger (vochtgehalte 55,6 %); van de in het verse gras aanwezige hoeveelheden ruw eiwit en werkelijk eiwit ging respectievelijk 27 % en 18 % over in het perssap. Nadere bijzonderheden zijn vermeld in *Gestencilde Mededelingen CILO*, jaargang 1950, no 1.

ADEMHALING VAN AFGESNEDEN GRAS (PROJECT 153)

W. B. Deijs en Mej. C. L. Harberts

Na het afsnijden van gras en ander plantaardig materiaal treedt verlies aan droge stof op tengevolge van de ademhaling, totdat dit proces door verhoging van temperatuur, vochtverlies of andere invloeden tot stilstand is gekomen. Ook tijdens het verzenden van monsters vers gras en het drogen er van kunnen genoemde verliezen optreden. Wil men een juist beeld verkrijgen van de chemische samenstelling van vers gras op het tijdstip van het oogsten, dan is het noodzakelijk er voor te zorgen, dat gedurende het transport van het te onderzoeken monster en de voorbereiding van het monster voor de analyse (droging) de verliezen aan droge stof tot een minimum beperkt blijven. Het is bekend, dat een langzame stijging van de temperatuur bij het drogen grote verliezen kan veroorzaken, daar het nog levende materiaal dan te lang met een grote intensiteit ademt, voordat de ademhaling door een voldoend hoge temperatuur wordt geremd.

Om een indruk te verkrijgen van de intensiteit van de ademhaling en de daardoor veroorzaakte verliezen aan droge stof, werden in de maanden Augustus t/m December 1949 enige proeven genomen.

De meting van de ademhaling van gras

Wanneer koolhydraten worden verademd, kan men het ademhalingsproces het eenvoudigst weergeven met de volgende vergelijking:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \downarrow \longrightarrow 6CO_2 \uparrow + 6H_2O$$

Deze vergelijking geeft slechts het uiteindelijke resultaat weer; een groot aantal tussenreacties, die door enzymen worden mogelijk gemaakt, zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Het is duidelijk, dat in bovenstaand geval het volume zuurstof, dat wordt opgenomen ($O_2 \downarrow$) gelijk is aan het volume geproduceerd koolzuur ($CO_2 \uparrow$). Het quotiënt $\frac{CO_2 \uparrow}{O_2 \downarrow}$, d.i. het ademhalingsquotiënt, ook wel aangeduid als respiratoir quotiënt of R.Q., is hier dus 1. Dit quotiënt behoeft niet altijd 1 te zijn, wanneer andere stoffen dan koolhydraten, b.v. vetten, worden verademd; het kan ook van 1 afwijken, wanneer zuurstof behalve voor de verbranding van koolhydraten, ook nog wordt verbruikt voor de oxydatie van stoffen (b.v. caroteen of ascorbinezuur), waarbij geen CO_2 wordt ontwikkeld.

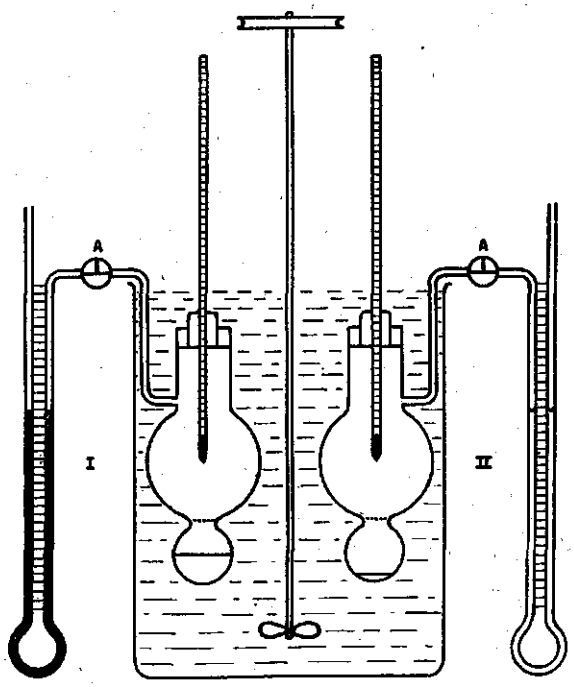


Fig. 53. Schematische tekening van het voor de metingen gebruikte apparaat

Onder intensiteit van de ademhaling verstaan wij de hoeveelheid CO_2 (uitgedrukt in ml bij 0° C, 760 mm kwik), die per uur per gram droge stof wordt geproduceerd, resp. de hoeveelheid O_2, die wordt opgenomen. Wil men deze intensiteit en het ademhalingsquotiënt bepalen, dan moet dus de opgenomen hoeveelheid O_2 en de afgegeven hoeveelheid CO_2 in een bepaalde tijd worden gemeten. Hiervoor maakten wij gebruik van een apparaat, dat in fig. 53 schematisch is voorgesteld. Een soortgelijk apparaat werd ook gebruikt voor de metingen van de ademhaling van theeblad (W. B. Deijs, Metingen van de intensiteit der ademhaling bij theeblad, *Arch. Theecultuur 16*, 1 (1948)).

In het benedenste gedeelte van vat I bevindt zich een hoeveelheid verdunde kaliloog om het geproduceerde CO_2 te binden. Onder in vat II is slechts een geringe hoeveelheid water aanwezig, voldoende om de ruimte met waterdamp verzadigd te houden, doch niet zó veel, dat het ontwikkelde koolzuur er merkbaar in oplost. Boven de insnoering bevindt zich in beide kolven 10 g gras. De kolven zijn geheel zwart gelakt, om assimilatie uit te sluiten. De apparaten worden geplaatst in een thermostaat (de schommelingen van de temperatuur bedroegen 0,02–0,04° C). Meestal werden de metingen verricht bij 25° C. Voordat het gras de temperatuur van de thermostaat heeft aangenomen, geven de driewegkranen A communicatie met de buitenlucht. Na ongeveer 30 minuten geven de thermometers in de ademhalingsvaten de temperatuur van de thermostaat aan. Dan worden de driewegkranen zodanig gedraaid, dat de kolven uitsluitend met de manometers verbonden zijn. Op bepaalde tijden worden de barometerstand en de manometerstanden afgelezen. Daar het volume van de beide apparaten door ijking met water bekend is, evenals het volume van de gebruikte hoeveelheid gras (door bepaling van het soortelijk gewicht met behulp van de volumenometer volgens Deijs), kan berekend worden het volume zuurstof, dat op een bepaald tijdstip is opgenomen (uit de aflezing van de met kwik gevulde manometer I), alsmede het verschil in volume van de opgenomen O_2 en afgegeven CO_2 (uit de aflezing van manometer II, die gewoonlijk met water is gevuld). Deze volumina worden herleid op 0° C, 760 mm Hg. Uit het verschil van deze volumina kan men het volume ontwikkeld CO_2 berekenen.

Onze proeven werden tot nog toe uitsluitend verricht met *Lolium perenne* van eenzelfde proefveldje. In de maanden November en December varieerden de hoeveelheden $O_2\downarrow$ en $CO_2\uparrow$ per uur en per gram droge stof resp. van 2,68 tot 2,02 ml en van 2,64 tot 1,79 ml (0° C, 760 mm Hg). Het respiratoir quotiënt varieerde van 0,99 tot 0,86. De ademhaling werd gemeten bij 25 ° C.

De ademhaling van gras tijdens het bewaren in verse toestand en gedurende het verwelken

Het bleek, dat zowel de ademhalingsintensiteit als het ademhalingsquotiënt practisch constant bleven, indien het gras boven water bewaard werd, waardoor het vochtgehalte slechts weinig afnam (van 85,9 % tot 84,3 %). Zelfs na ongeveer 5 × 24 uren bewaren werden nog geen verschillen geconstateerd. Uit dit resultaat berekenden wij, dat vers gras bij 25° C per 24 uur ruim 5 % van de droge stof (suikers) door de ademhaling kan verliezen.

Werd het gras op de laboratoriumtafel uitgespreid, waarbij dus verwelking optrad, dan was er vrijwel geen verandering in ademhalingsintensiteit en -quotiënt waar te nemen gedurende de eerste 5 uren, waarbij het vochtgehalte daalde van 82,6 % tot 73,6 % (dit betekent, dat 40 % van de oorspronkelijke hoeveelheid water verdween). Na 24 uur daarentegen was de ademhalingsintensiteit aanzienlijk verminderd (het vochtgehalte was gedaald tot 42,0 %, dus 85 % van de oorspronkelijke hoeveelheid water was verdwenen), terwijl het ademhalingsquotiënt merkbaar was gestegen. Deze stijging kwam nog duidelijker tot uiting na 28 uur; het R.Q. bedroeg toen 1,76; terwijl de oorspronkelijke waarde 1,03 was. Er is hier dus sprake van anaërobe dissimilatie.

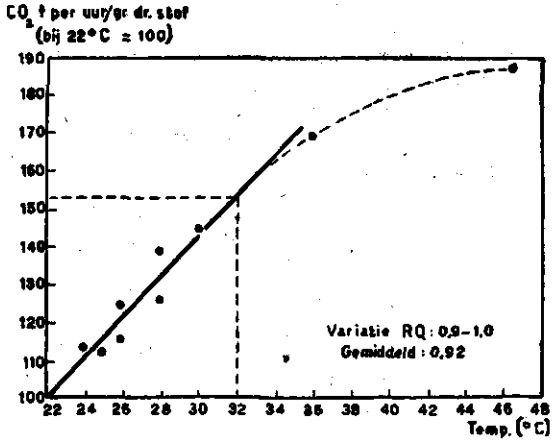


FIG. 54. ADEMHALING VAN LOLIUM PERENNE BIJ VERSCHILLENDE TEMPERATUREN

DE METING VAN DE ADEMHALING BIJ VERSCHILLENDE TEMPERATUREN

Om de invloed van de temperatuur op de ademhalingsintensiteit na te gaan, werden metingen verricht bij verschillende temperaturen van de thermostaat. In figuur 54 zien wij, dat – volgens de verwachting – de ademhalingsintensiteit toeneemt bij stijgende temperatuur.

De vergroting van de ademhalingsintensiteit als gevolg van een temperatuurverhoging van 10° C wordt vaak uitgedrukt in de vorm van het quotiënt $\frac{\text{Intensiteit bij } (t+10)^\circ \text{ C}}{\text{Intensiteit bij } t^\circ \text{ C}}$ of kortweg aangeduid als Q_{10}.

Uit fig. 54 kan worden afgelezen, dat de Q_{10} van de ademhalingsintensiteit voor het traject 22-32°C ongeveer $\frac{150}{100} = 1{,}5$ bedraagt. Tevens blijkt, dat bij een temperatuur van 46,5° C de ademhaling nog krachtig is, doch dat de inactivering van het proces door de hoge temperatuur reeds merkbaar wordt.

DE INVLOED VAN VERHITTING OP DE ADEMHALING

Ook werd de ademhaling gemeten van gras, dat van te voren enige tijd in dunwandige kolven in een bad met water van verschillende temperaturen verhit was geweest. Na afkoeling werden de metingen verricht bij 25° C. De resultaten van deze proeven zijn samengevat in tabel 32.

In een verhittingsduur van 60 minuten is ook inbegrepen de opwarmtijd, die ca 25 minuten bedraagt. Bij enige proeven zijn naast elkaar gemeten de zuurstofopname van het gras, dat slechts gedurende 25 minuten tot een bepaalde temperatuur verhit was geweest, en gras, dat, nadat het deze temperatuur bereikt had, nog een uur daarop gehouden werd. Uit de verkregen cijfers blijkt duidelijk, dat de voortgezette verhitting een daling van de ademhalingsintensiteit tengevolge heeft. Er kan momenteel nog geen afdoende verklaring gegeven worden voor het feit, dat na een korte verhitting tot niet al te hoge temperatuur (45° à 50° C) de ademhalingsintensiteit hoger is dan die van niet verwarmd gras. Het bleek, dat deze verhoogde intensiteit niet blijvend is (zie noot in tabel 32).

DE ADEMHALING, GEMETEN OVER LANGERE TIJD

Enige malen werd met het apparaat, geschetst in fig. 53, een proef genomen, waarbij de metingen zo lang werden voortgezet, totdat de ademhaling bijna

TABEL 32. INVLOED VAN VERHITTING OP DE ADEMHALING VAN ENGELS RAAIGRAS, GEMETEN BIJ 25° C ($O_2 \downarrow$ en $CO_2 \uparrow$ voor niet verwarmd gras = 100)

Datum proef 1949	Temp. van het waterbad (°C)	Duur verhitting in min	$O_2 \downarrow$ per uur per gram droge stof	$CO_2 \uparrow$ per uur per gram droge stof	R.Q. = $\frac{CO_2}{O_2}$
2/11	35	60	96	94	0,96
27/10	40	60	124	118	0,97
2/11	40	60	79	73	0,90
9/11	45	25	88	–	–
18/11	45	25	106	–	–
9/11	45	25+60	73	–	–
18/11	45	25+60	92	–	–
27/10	46,5	60	87	95	0,99
2/11	48	60	89	94	1,04
27/10	49 à 50	60	41	44	0,96
9/11	50	25	114	–	–
18/11	50	25	141 [1]	–	–
9/11	50	25+60	25	–	–
18/11	50	25+60	25	–	–
2/11	52	60	8	12	1,5
27/10	59,5	60	18	26	1,3
[1] dit gras na 18 uur bewaren boven water . . .			64	–	–

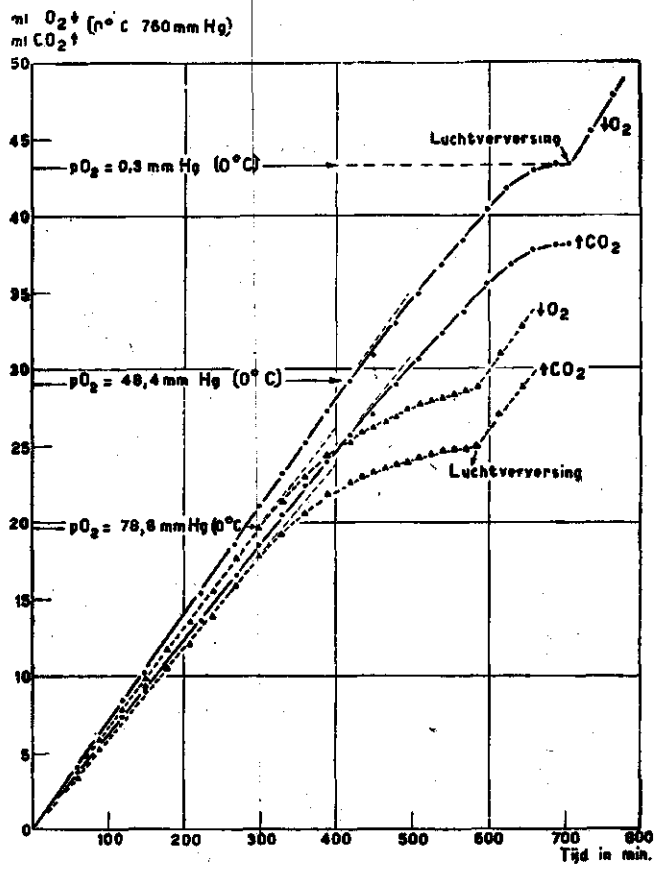


FIG. 55. INVLOED VAN DE ZUURSTOFSPANNING OP DE ADEMHALING VAN LOLIUM PERENNE

ophield. Gedurende de gehele proef bleek het R.Q. vrijwel niet te veranderen. Bij één der proeven bleek, dat de ademhalingsintensiteit begon te verminderen bij een partiële zuurstofspanning van 78,8 mm kwik. Bij twee andere proeven lag dit punt bij 48,4 mm en 39,5 mm.

Uit het feit, dat na luchtverversing de ademhaling weer op normale wijze doorging (zie fig. 55) kunnen wij concluderen, dat niet afsterving van het materiaal, doch gebrek aan zuurstof de oorzaak van de verminderde intensiteit was. Dat deze vermindering niet veroorzaakt werd door een te grote concentratie koolzuur, bleek hieruit, dat – ondanks de absorptie van koolzuur door loog in apparaat I – de snelheid, waarmede zuurstof werd opgenomen, daalde.

Uit deze proeven kan worden berekend, dat het verlies aan suikers tengevolge van de ademhaling van 500 g gras, dat wordt bewaard in een hermetisch gesloten monsterbus van 1700 ml inhoud, maximaal slechts ca 0,25 % van de totale hoeveelheid droge stof bedraagt, tenzij op de duur gisting optreedt, waardoor ook verlies aan droge stof wordt veroorzaakt zonder toetreding van zuurstof. Tijdens het verzenden van een monster in een bus, die niet volkomen hermetisch gesloten is, zal dit verlies iets groter zijn, doch wij vermoeden, dat door de kleine lekken de ventilatie onvoldoende zal zijn om een aanzienlijk verlies te veroorzaken. Wanneer daarentegen een monster bijv. in een jute zak wordt verzonden, zal genoemd verlies veel groter zijn; maximaal zal dit bij 25° C per 24 uur ongeveer 5 % van de droge stof kunnen bedragen (zie p. 131).

Overigens kan ook tijdens het kunstmatig drogen van levend materiaal een aanzienlijk verlies aan droge stof optreden, nl. wanneer het vochtgehalte niet snel genoeg daalt en (of) wanneer de temperatuur van het materiaal slechts langzaam oploopt. De ademhaling gaat immers bij dalend vochtgehalte nog geruime tijd door en zal sneller gaan bij stijgende temperatuur, totdat deze zo hoog geworden is, dat de ademhaling tot stilstand komt door inactivering van de ademhalingsenzymen. In 1950 zal worden nagegaan, hoe de verliezen tijdens het drogen tot een minimum kunnen worden beperkt.

HET NITRAATGEHALTE VAN GEWASMONSTERS (PROJECT 176)

W. B. Deijs en Mej. M. S. M. Bosman

Van 145 gewasmonsters werd in 1949 het nitraatgehalte bepaald volgens de xylenol-methode. Deze methode voldeed zeer goed. De resultaten waren goed reproduceerbaar, terwijl juiste uitkomsten werden gevonden, wanneer uitgegaan werd van verschillende hoeveelheden materiaal of na toevoeging van bekende hoeveelheden nitraat aan de monsters. De gevonden gehalten, uitgedrukt in % KNO_3 van de droge stof, varieerden van 0,05 tot 6,16 %. Aangezien het nitraatgehalte dus zeer hoog kan zijn, achtten wij het wenselijk na te gaan, in hoeverre het nitraat bij een stikstofbepaling volgens Kjeldahl wordt gereduceerd en dus tenslotte als ruw eiwit wordt berekend.

In de eerste plaats werden de resultaten, verkregen volgens vier verschillende voorschriften voor de bepaling van het stikstofgehalte, met elkaar vergeleken. Voor dit onderzoek gebruikten wij twaalf gewasmonsters met uiteenlopende nitraatgehalten.

Methode A Kjeldahl-Gunning-Arnold (1). Destructie met zwavelzuur, kaliumsulfaat en kopersulfaat. Verhittingstijd 75 minuten.

Methode B Kjeldahl-Gunning-Arnold. Destructie met zwavelzuur, kaliumsulfaat en kwik. Verhittingstijd 75 minuten.

Methode C Methode CILO (2). Destructie met zwavelzuur, kwik en een mengsel van natriumsulfaat, kopersulfaat en selenium. Verhittingstijd 35 minuten.
Methode D Als C, maar zonder kwik. Verhittingstijd 35 minuten.

De resultaten, verkregen volgens bovenstaande methoden, zijn samengevat in tabel 33. De gehalten zijn uitgedrukt in procenten van de droge stof; de uitkomsten van de bepalingen volgens Kjeldahl zijn berekend als eiwit (factor 6,25).

TABEL 33

Monster no	Materiaal	Gehalte aan KNO_3 in %	Methode A	Methode B	Methode C	Methode D
1	lucerne	0,17	24,7	24,7	24,4	24,1
2	grasmeel	0,44	20,2	–	20,0	19,5
3	spinazie	1,10	21,9	–	21,8	21,1
4	gras	1,30	26,1	–	26,4	25,7
5	gras	1,38	24,0	–	24,1	23,6
6	spinazie	1,45	24,6	–	24,3	23,5
7	gras	1,79	28,3	–	27,7	27,0
8	gras	1,83	23,9	–	23,5	23,1
9	groene haver	2,93	24,7	24,5	24,4	23,8
10	havermeel	5,34	25,6	25,6	25,6	24,9
11	gras	5,86	27,7	–	27,7	27,4
12	aardappelloof	6,16	26,4	–	26,1	25,3

Methode A gaf dus de hoogste resultaten, terwijl volgens methode D steeds de laagste waarden werden verkregen.

Vervolgens werd in dezelfde monsters het totale stikstofgehalte (inclusief nitraatstikstof) bepaald. Hiervoor kozen wij wederom vier verschillende methoden.

Methode G Bepaling van het nitraatgehalte volgens de xylenol-methode (3), berekend als eiwit (E), en van het gehalte aan organisch gebonden stikstof volgens RAUTERBERG en KNIPPENBERG (4), die het nitraat verwijderen door voor de destructie te verwarmen met ferrochloride in zoutzure oplossing (F). Het cijfer onder G is de som van de waarden onder E en F.
Methode H RAUTERBERG en BENISCHKE (5). Reductie van het nitraat met ijzerpoeder en zwavelzuur, daarna destructie met natriumsulfaat, kopersulfaat en selenium. De auteurs geven aan deze methode de voorkeur boven die volgens JODLBAUER.
Methode K Als methode H, doch de destructie werd uitgevoerd met kaliumsulfaat en kopersulfaat.
Methode L Het gewasmonster laat men eerst 30 minuten staan met zwavelzuur en salicylzuur (1). Na toevoeging van thiosulfaat wordt 5 min verhit, daarna gedestrueerd met natriumsulfaat en kopersulfaat.

In tabel 34 zijn de gemiddelden van de resultaten, verkregen volgens deze werkwijzen, vergeleken met het eiwitgehalte, gevonden bij de toepassing van methode C. Het blijkt, dat volgens deze methode, waarvan de resultaten slechts weinig afwijken van de andere varianten op de methode volgens KJELDAHL (zie tabel 33), steeds practisch al het nitraat wordt gereduceerd tot ammoniak. Een uitzondering vormt monster 12, waarvan niet al het nitraat wordt gereduceerd, doch wel het grootste gedeelte. De volgens methoden A, B, C en D gevonden gehalten aan ruw eiwit zijn dus steeds te hoog. Deze fout wordt des te groter, naarmate het gehalte aan nitraat hoger is.

Op grond van het bovenstaande was het van belang na te gaan, volgens welke methode ook in monsters met een hoog gehalte aan nitraat het gehalte aan stikstof kan worden bepaald exclusief de nitraatstikstof. Uiteraard kan een

TABEL 34

No	NO_3-stikstof [1]) E	Org. gebonden stikstof methode F	Totaal stikstofgehalte					Methode C
			Methode G (E+F)	Methode H	Methode K	Methode L	Gemiddeld	
1	0,15	24,15	24,3	24,0	23,9	–	24,1	24,4
2	0,38	19,35	19,7	19,7	19,8	–	19,7	20,0
3	0,95	20,4	21,4	21,6	21,6	21,4	21,5	21,8
4	1,12	25,0	26,1	26,0	26,8	26,0	26,2	26,4
5	1,19	22,5	23,7	24,1	23,7	23,7	23,8	24,1
6	1,25	23,1	24,4	24,2	24,1	24,0	24,2	24,3
7	1,54	25,6	27,1	27,5	28,1	27,6	27,6	27,7
8	1,57	21,6	23,2	23,4	23,7	23,4	23,4	23,5
9	2,52	21,8	24,3	24,2	24,6	23,9	24,3	24,4
10	4,59	21,4	26,0	26,2	26,0	25,7	26,0	25,6
11	5,04	23,6	28,6	28,0	28,1	27,8	28,1	27,7
12	5,30	22,4	27,7	27,8	27,6	27,6	27,7	26,1

[1] Alle stikstofgehalten, ook de nitraatstikstof, zijn berekend als eiwit (factor 6,25).

van de KJELDAHL-methoden A, B of C worden toegepast met daarnaast de nitraatbepaling met behulp van xylenol, die echter te tijdrovend is voor serie-onderzoek.

DE MAN (6) ondervangt het bezwaar van het meebepalen van nitraat als ruw eiwit door de toepassing van een gewijzigde KJELDAHL-methode. Hierbij wordt bij de destructie eerst 50 ml water aan 1 gram van het gedroogde monster toegevoegd en eerst daarna geconcentreerd zwavelzuur plus de katalysator. Bij het verdampen van het water verdwijnt ook het nitraat, voordat de eigenlijke destructie kan beginnen. Wij vonden echter, dat volgens deze methode steeds nog een gedeelte (20–25 %) van de nitraatstikstof wordt meebepaald, waardoor vooral bij de hoge nitraatgehalten aanzienlijke fouten worden veroorzaakt. Geen verbetering werd verkregen, wanneer vóór de toevoeging van de katalysator het verdunde zwavelzuur door indampen werd geconcentreerd en evenmin, wanneer 100 ml in plaats van 50 ml water werd toegevoegd. Het is mogelijk, dat men juiste resultaten verkrijgt, als men het indampen na toevoeging van water vaker herhaalt.

Juiste gehalten voor ruw eiwit kunnen worden gevonden volgens de methode RAUTERBERG en KNIPPENBERG (methode F), doch ook deze werkwijze is voor serie-onderzoek te omslachtig. Een vereenvoudiging wordt toegepast in het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht. Daarbij dampt men 1 g stof met ferrochloride in zoutzure oplossing op een kleine vlam in tot het materiaal juist droog is. Daarna wordt gedestrueerd volgens KJELDAHL-GUNNING na toevoeging van enkele stukjes zink. Deze methode gaf ook in ons laboratorium goede resultaten (zie tabel 35; de stikstofgehalten zijn uitgedrukt als eiwit in % van de droge stof).

TABEL 35

Monster no	Nitraat-stikstof	Totaal N-gehalte (tabel 34)	Afdampen met $FeCl_3$+HCl, daarna:			Nitraatvrije stikstof (Methode F)
			Methode A	Methode B	Methode C	
1	0,15	24,1	23,7	24,1	–	24,2
8	1,57	23,4	–	–	22,0	21,6
9	2,52	24,3	21,7	21,7	–	21,8
10	4,59	26,0	21,6	21,5	–	21,4
11	5,04	28,1	–	–	23,1	23,6

Een vereenvoudigde nitraatbepaling

In het voorafgaande werd reeds opgemerkt, dat de xylenol-methode te tijdrovend is voor serie-onderzoek. Wij hebben daarom gezocht naar een snelle oriënterende bepaling van nitraat in gewasmonsters. Goed bruikbare resultaten verkregen wij met behulp van de kleurreactie op nitraat met brucine-zwavelzuur (7). De intensiteit van de gevormde kleur bleek photo-electrisch goed meetbaar te zijn. Deze methode werd toegepast op 40 monsters, waarvan het gehalte aan KNO_3 in de droge stof varieerde van 0,2–5,9 %. De met brucine-zwavelzuur gevonden gehalten vertoonden maximaal een verschil van 0,3 % met de waarden, verkregen volgens de xylenol-methode. De brucine-zwavelzuur-methode is snel uitvoerbaar en o.i. zeer goed bruikbaar voor praktijkonderzoekingen.

Voorschrift

Meng 250 mg stof met 50 ml gedest. water in een Erlenmeyerkolf van 100 ml, er voor zorgend, dat zich geen klontjes vormen. Sluit het kolfje met een rubber stop af en schud gedurende 10 minuten (170 schommelingen per minuut). Filtreer af en pipetteer 1 ml van het filtraat in een porceleinen schaaltje van ruim 100 ml. Voeg hierbij 9 ml gedest. water en daarna al roerende 20 ml brucine-zwavelzuuroplossing, zo langzaam, dat de vloeistof bij het toevoegen niet gaat koken. De brucine-zwavelzuuroplossing bestaat uit 0,5 g brucine op 100 ml nitraatvrij geconcentreerd zwavelzuur (men brengt de brucine in een met water bevochtigde kolf en voegt daarna het zwavelzuur toe). Wanneer alle brucine-zwavelzuur toegevoegd is, roert men nog 30 sec, waarna men de inhoud van het schaaltje in een Erlenmeyerkolf met 70 ml gedest. water giet.

Om een goede menging te verkrijgen giet men de vloeistof uit de kolf weer in het porceleinen schaaltje en dan terug in de Erlenmeyerkolf. Men plaatst de kolf ongeveer een uur in het donker en meet dan de kleur met behulp van een photo-electrische colorimeter (lichtfilter Schott & Gen, Jena, BG 12; maximum transmissie 415 mμ).

Met behulp van oplossingen, die 0 tot 20 mg KNO_3 in 50 ml water bevatten, maakt men een ijklijn door van deze oplossingen eveneens 1 ml in het porceleinen schaaltje te pipetteren en het bovenstaande voorschrift te volgen.

Literatuur

1. Methods of Analysis, A.O.A.C., Washington 1945, p. 27
2. Mededeling nr 53 Landbouwvoorlichtingsdienst, 1947, p. 15
3. Methods of Analysis, A.O.A.C., Washington 1945, p. 424
4. E. Rauterberg und E. Knippenberg, Stickstoffbestimmung in nitrathaltigen Pflanzen, *Bodenkunde und Pflanzenernährung, 13* (*58*), 194 (1939)
5. E. Rauterberg und H. Benischke, Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs in nitrathaltigen Ernteprodukten, *Bodenkunde und Pflanzenernährung, 31* (*76*), 117 (1943)
6. Th. J. de Man, *Landbouwkundig Tijdschrift, 54*, 740 (1942)
7. J. König, Die Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe, Berlin 1923, Band 1, p. 715

AFDELING PLANTKUNDIG LABORATORIUM

HET TOT BLOEI EN ZAADVORMING BRENGEN VAN TOPINAMBOURRASSEN (PROJECT 143)

H. L. van de Sande Bakhuyzen en H. G. Wittenrood

Enten op zonnebloem

In 1949 hebben we de proeven van 1948, waarbij we in de verschillende rassen wel vervroegde bloei, doch geen zaadzetting verkregen, nauwkeuriger en op een vroeger datum herhaald. We kregen hiervoor de beschikking over een deel van een grote, onverwarmde tomatenkas van het Laboratorium voor Erfelijkheidsleer en willen hierbij gaarne onze dank uitspreken aan Prof. Prakken voor de verleende gastvrijheid.

De zonnebloemen werden reeds op 21 Maart in een kweekbak gezaaid en op 29 Maart in potten verspeend, waaruit ze op 2 Mei in de kasgrond overgeplant werden. De eerste entingen hadden op 31 Mei en 1 Juni plaats. Als entloten werden de volgende topinambourrassen gebruikt: White Artichoke, Précoce commune, Chicago, Scott, Oude van het Spijk, Ordinary, Violet commun, Nabouw Reinders, Piedallu, Maikop, B. VIII en B. X (beide laatste zijn bastaarden met Helianthus annuus).

Terwijl van de zonnebloem-onderstammen de zijscheuten, die alle bloemknoppen vormden, geregeld verwijderd werden, omdat deze anders de door de eigen bladen gevormde bloemvormende stof zelf zouden verbruiken, werden de topinambour-entloten op 5 verschillende wijzen behandeld:

1. onbehandeld,
2. eindknop intact, bladen direct verwijderd (vanaf 13/6),
3. eindknop verwijderd (13/6), bladen intact,
4. eindknop verwijderd (13/6), bladen direct verwijderd (vanaf 17/6),
5. eindknop verwijderd (13/6), bladen later verwijderd (vanaf 27/6).

De varianten 2 bloeiden het vroegst en bleven daardoor ook het kleinst; daarna kwam 4, pas veel later 5, terwijl 1 en 3 zeer groot werden en dan ook zeer laat bloeiden. Als voorbeeld geven we fig. 56 voor het ras Chicago, die van rechts naar links de toenemende grootte van variant 2, 4, 3 en 1 duidelijk doet uitkomen. Variant 2 was reeds geheel afgestorven en verdroogd, terwijl variant 1 juist was begonnen met bloeien.

Vergeleken met de resultaten van vorig jaar zijn de varianten 4 veel te groot geworden en te lang vegetatief gebleven; dit is hoogstwaarschijnlijk toe te schrijven aan het feit, dat in de tomatenkas de grond en de lucht te vochtig gehouden werden.

FIG. 56. ENTLOTEN VAN HET TOPINAMBOURRAS CHICAGO OP ZONNEBLOEM. V. R. N. L. VARIANTEN 2, 4, 3 EN 1 (ZIE TEKST), RESP. 1,20, 1,50, 2,80 EN 3,20 M HOOG. VAN 2 EN 4 ZIJN DE HOOFDJES REEDS AFGESNEDEN. PHOTO 10 NOVEMBER 1949

Uit deze proeven bleek dat, om vroege bloei te verkrijgen, het absoluut noodzakelijk is de bladen van de hoofdstam van de entloot te verwijderen.

Daar eind Augustus alle topinambourrassen tegelijk in bloei waren, konden al deze rassen bij de kruisbestuiving gebruikt worden. Verder werd ook nog met stuifmeel van Hel. annuus, cucumerifolius en rigidus bestoven. Bij onze methode werd op heldere dagen reeds om 7 uur 's morgens gecastreerd, waarbij de afgetrokken meeldraadbuisjes gebruikt werden voor de kruisbestuiving met andere rassen, zodra de stempel zich ontplooid had.

In totaal werden ongeveer 4000 zaden gewonnen, waarvan het grootste deel afkomstig is van de varianten 2 en 4. Tabel 36 geeft voor elke variant (als moeder) afzonderlijk het aantal planten, het aantal zaden en het aantal zaden per plant voor 6 rassen tezamen; hierbij zijn niet meegerekend Précoce commune, Violet commun en Ordinary, omdat bij deze rassen niet alle varianten gemaakt zijn, terwijl voor Chicago deze getallen afzonderlijk gegeven worden, omdat bij dit ras, dat zeer veel zaad gaf, ook in de late varianten nogal veel zaad verkregen werd.

TABEL 36. ZAADPRODUCTIE PER VARIANT

Variant	6 rassen zonder Chicago			Chicago		
	Planten	Zaden	Zaden/plant	Planten	Zaden	Zaden/plant
1	5	51	10,2	1	72	72
2	5	210	42,0	1	240	240
3	6	7	1,2	1	267	267
4	13	1425	109,7	2	980	490
5	6	119	19,8	1	51	51

Tabel 37 geeft voor elk ras afzonderlijk het aantal planten, hoofdjes, zaden en zaden per hoofdje van alle varianten tezamen.

TABEL 37. ZAADPRODUCTIE PER RAS VAN ALLE VARIANTEN TEZAMEN

Ras	Planten	Hoofdjes	Zaden	Zaden/hoofdje
White Artichoke	6	103	1105	10,7
Précoce commune	1	54	328	6,1
Chicago	6	332	1610	4,9
Scott	6	105	482	4,6
Oude v. h. Spijk	5	117	130	1,1
Ordinary	3	89	119	1,3
Violet Commun	2	172	152	0,9
Nabouw Reinders	6	96	85	0,9
Piedallu	6	153	42	0,3
Maikop	6	234	4	0,02
B. VIII [1]	10	> 101	1	<0,01
B. X [1]	14	> 173	2	<0,01

[1] Bastaard met Helianthus annuus.

Tabel 36 toont aan, dat bij de 6 rassen de meeste zaden verkregen werden van de varianten 4 en 2, minder van 5, de minste van 1 en 3; dit is dezelfde volgorde als die van het in bloei komen. Chicago begon reeds 25/7 te bloeien (var. 2) en alle varianten bloeiden tot in October door (vgl. fig. 56) behalve var. 2 en 5, die door Sclerotinia-aantasting reeds vroeger afstierven en daardoor te weinig zaad gaven.

Tabel 37 laat zien, dat het meeste zaad geleverd wordt door White Artichoke (die pas eind Augustus begon te bloeien), Précoce commune (die ook op het veld zeer vroeg bloeide en daar eveneens zaad gaf) en Chicago. Een groot

deel der zaden werd gevormd in de warme Septembermaand, wat overeenkomt met het feit, dat voor zaadzetting een warm, zuidelijk klimaat nodig is.

Inhullen van bloemen voor de bestuiving in papieren zakjes bleek geen succes, daar door de te grote luchtvochtigheid van de tomatenkas spoedig schimmelvorming optrad. Niet alleen in de kunstmatig bestoven bloemen, maar ook in onbehandelde bloemen werd zaad gevormd, in de laatste waarschijnlijk na bestuiving door hommels en bijen. Beide categorieën verschilden echter in de verdeling van de zaden over de bloemschijf.

Van elk hoofdje, waarvan de vader bekend was, werden de zaden afzonderlijk bewaard; van de hoofdjes, waarvan dit niet het geval was, werden de zaden per ras bijeengevoegd.

Prof. PRAKKEN heeft de reductiedeling bij Précoce commune laten nagaan. Er werden voor het diploide getal 102 chromosomen gevonden, zoals ook in de literatuur opgegeven wordt; de delingen verliepen volkomen normaal.

KORTE-DAGBEHANDELING

Van het ras Nabouw Reinders (waarschijnlijk identiek met Scott) werden een kleine 100 planten met K.D. (meest 13½ uur) behandeld:

1. door de gehele plant met een metalen hoes te verduisteren,
2. door 1, 2 of 4 bladen met enveloppen van zwart papier gedurende 1, 2 of 3 weken te verduisteren,
3. door de bovenste 9 cm met een aluminium huls te verduisteren.

Doordat tengevolge van de K.D. ook deze planten vervroegd in bloei kwamen, kon van de vroegste hoofdjes nogal wat zaad gewonnen worden, wat bij de contrôleplanten, die later of niet in bloei kwamen, niet het geval was.

De enveloppeplanten kwamen eerder in bloei en vormden veel meer bloeischeuten – ook onder de verduisterde bladen – naarmate meer bladen verduisterd waren. Zo gaf verduistering gedurende 1 week van 1 blad 11 bloemen, terwijl verduistering van 4 bladen 26 bloemen gaf; de contrôles bloeiden pas veel later.

Van de met aluminium dopjes verduisterde planten werden verscheidene series ingezet. We zullen alleen de serie bespreken, die 29 Juli–16 Augustus gedurende 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16 en 18 dagen, met een daglengte van 13½ uur (K.D.) behandeld werd, waarna weer normale dag (N.D.) gegeven werd (tabel 38). De eerste 6 varianten werden 6 dagen na het begin van de proef geoogst, behalve var. 4, die reeds direct na de 4 K.D. geoogst werd; de varianten 7–18 K.D. werden eveneens direct afgesneden. Daarnaast werden 2 contrôleplanten, die steeds (18) N.D. gehad hadden, onderzocht. Alle afgesneden takken werden in alcohol bewaard.

Teneinde het allereerste begin van de hoofdjesaanleg en de verdere ontwikkeling hiervan na te gaan, werd het aantal bladen + bladprimordia:

1. vanaf het laagste verduisterde blad tot het groeipunt,
2. direct om het groeipunt staand,
3. vanaf het 1 cm lange blad tot het groeipunt,
4. vanaf het laatste blad met okselknop tot het groeipunt bepaald en
5. werd de vorm, d.i. het vlak zijn of bol worden van het groeipunt onderzocht.

Het was ons reeds uit onderzoekingen in 1948 gebleken, dat bij vegetatieve planten het groeipunt geheel vlak was en er 3 bladprimordia omheen stonden, evenals bij niet te jonge planten de bladen meestal in drietallen staan. Het bol

TABEL 38. K.D.-BEHANDELING (13½ UUR) NABOUW REINDERS VAN 29/7–16/8; ALLEEN BOVENSTE 9 CM VERDUISTERD

Afgesneden	K.D.+N.D.	Aantal prim. om groeipunt	1-cm-blad t/m laatste prim.	Laatste okselknop t/m laatste prim.
4/8	1+5	3 (vlak)	12	14
4/8	2+4	3 (vlak)	12	14
4/8	3+3	4 (vlak)	15	17
2/8	4+0	3 (vlak)	12	13
4/8	5+1	4 (vlak)	15	14
4/8	6+0	4 (vlak)	15	14
5/8	7+0	4 (vlak)	14	14
6/8	8+0	4 (iets bol)	15	14
7/8	9+0	4 (bol)	15	14
8/8	10+0	4 (iets bol)	13	12
10/8	12+0	5 (bol)	17	6
12/8	14+0	16 (omw.bl.)	26	17
14/8	16+0	22 (schijf glad)	31	23
16/8	18+0	29 [1]	35	30
16/8 (contrôle) . . .	0+18	3 (vlak)	12	14
16/8 (contrôle) . . .	0+18	3 (vlak)	?	?

[1] Schijf bijna volledig gedifferentieerd.

en dus hoger worden van het groeipunt is, evenals bij zoveel andere planten, een eerste aanduiding van het reproductief worden; tevens neemt het aantal primordia, dat direct aan het groeipunt grenst, toe. Het bleek nu dat deze beide symptomen tijdelijk te scheiden waren.

Er dient hierbij opgemerkt te worden, dat volgens onze ervaringen in 1948 en 1949 bij een daglengte van 13½ uur ongeveer 7 K.D. nodig zijn voor een duidelijk vervroegde bloei.

Punt 2. Bij de contrôles op de 18de dag (0 K.D.), na 1 of 2 K.D. op de 6de dag en na 4 K.D. op de 4de dag is het aantal primordia rond het geheel vlakke groeipunt 3; deze planten waren dus nog geheel vegetatief. Na 3–10 K.D. is dit aantal vanaf de 6de dag evenwel 4, na 12 K.D. 5, terwijl na 14, 16 en 18 K.D. dit aantal tot 16, resp. 22 en 26 oploopt door vorming van omwindselblaadjes. Het merkwaardige is nu, dat *het eerste symptoom van reproductief worden, nl. de vermeerdering van het aantal primordia om het groeipunt van 3 tot 4, reeds na 3 K.D. op de 6de dag optreedt; het groeipunt zelf is dan nog geheel vlak* en wordt pas iets bol na 8 K.D.

Na 16 K.D. is de bolle schijf van de gemeenschappelijke bloembodem nog geheel glad, maar is na 18 K.D. reeds bijna volledig gedifferentieerd, doordat zich bloemen beginnen te vormen.

Punt 3. Van het aantal bladen en bladprimordia vanaf het 1 cm grote blad tot en met het jongste primordium kan practisch hetzelfde gezegd worden. Dit aantal is bij de enige bekende contrôle en na 1 of 2 K.D. op de 6de dag en na 4 K.D. op de 4de dag 12, doch na 3, 5 of 6 K.D. op de 6de dag en na 7–9 K.D. is pas het 15de blad vanaf de top 1 cm lang. Deze groeiremming van de bladen en bladprimordia bij het reproductief worden treedt dus eveneens op vóór het bol worden van het groeipunt.

Na het bol worden van het groeipunt is deze remming evenwel nog duidelijker te zien, b.v. na 12 K.D., daar het 1 cm-blad dan reeds het 17de blad vanaf de top is. Na de vorming van de omwindselblaadjes stijgt dit aantal natuurlijk, nl. tot 26 na 14 K.D., 31 na 16 K.D. en 35 na 18 K.D. De om-

windselblaadjes blijven nl. bractee-achtig, maar de jonge echte bladen blijven, zij het in langzamer tempo dan bij de vegetatieve planten, doorgroeien.

Punt 4. Het aantal bladen en primordia vanaf het bovenste blaadje, dat nog een okselknop heeft, tot het groeipunt is na 1–9 K.D. met zeer geringe schommelingen 14, bij de enige bekende contrôle eveneens 14. Na 10 K.D. daalt dit aantal tot 12, na 12 K.D. tot 6! Daar na 12 K.D. het aantal primordia om het groeipunt 5 is en in het 6de primordium nog een duidelijke okselknop voorkomt, is er in dit zeer vroege stadium van bloemaanleg dus een duidelijke opheffing van de knopremming.

We kunnen nu alle hier besproken symptomen tijdens de vroegste bloem-(hoofdjes)aanleg verklaren door weer aan te nemen, dat in dit stadium bloemvormende stof en hierdoor minder bladvormende stof (bloei en bloeihormonen, in het bijzonder bij tarwe. Versl. Landbouwk. Ond. no 53: 145–212), samengaand met een verminderde afgifte van auxine, wordt gevormd.

Bij de vegetatieve planten wordt ten gevolge van de normale afgifte van auxine de afstand tussen 2 opeenvolgende jonge primordia (dus het internodium) direct al gestrekt. Daardoor komt een nieuw primordium reeds zeer vroeg verder van het groeipunt af te liggen en staan er slechts 3 primordia om het nog vlakke groeipunt (fig. 57 links).

Bij juist reproductief wordende planten zouden tengevolge van de verminderde auxinetoevoer de jonge internodia zich minder strekken, waardoor er tevens meer primordia (fig. 57 rechts) op dezelfde hoogte rondom het groeipunt blijven staan (zie punt 2 hierboven).

Deze verminderde toevoer van bladvormende stof + auxine impliceert tevens, dat de bladprimordia zelf ook minder groeien, zodat het 1 cm-blad verder, uitgedrukt in aantal primordia, van het groeipunt komt af te liggen (punt 3). Ten slotte zou na 14 K.D. de toevloed van bladvormende en van bladstrekkende hormonen zo gering zijn geworden, dat de nieuw aangelegde primordia nu bracteeën, d.i. omwindselblaadjes, blijven zonder internodiën (punt 3).

Een ander reeds bekend gevolg van de verminderde auxinetoevoer is de opheffing van de knopremming, na 10–12 K.D. (punt 4): het laatste echte blad bezit nog een duidelijke okselknop, het eerste omwindselblaadje heeft er geen.

Daar met het voortschrijden van de reproductieve phase de van het groeipunt afgesplitste cellen zich hoe langer hoe minder strekken, doch de celdelingen doorgaan, neemt het volume en oppervlak van het meristematische weefsel daar ter plaatse toe, zodat na 8 K.D. het groeipunt bol wordt (punt 5).

Deze hier uit de symptomen gededuceerde afname van de bladvormende stof en auxinetoevoer strookt met andere, uit de literatuur bekende, verschijnselen gedurende de eerste bloemaanleg; deze verschijnselen moeten nog verder aan ons eigen verzamelde materiaal onderzocht worden. Tevens komen de onder punt 2–5 vermelde feiten overeen met de practijk, die de bloei het gevolg noemt van „het stilstaan van de groei in het gewas".

Daar een groot deel van de landbouw berust op zaadwinning, die op zijn

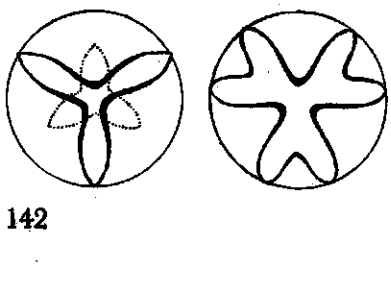


FIG. 57. SCHEMA VAN GROEIPUNTEN VAN TOPINAMBOUR: LINKS VEGETATIEF MET OPEENVOLGENDE DRIETALLEN BLADPRIMORDIA, HET JONGSTE DRIETAL (GESTIPPELD) OP GROTER HOOGTE DAN HET OUDERE; RECHTS REPRODUCTIEF MET MEER DAN 3 PRIMORDIA OP DEZELFDE HOOGTE

beurt weer afhangt van de bloemaanleg, is een nauwkeuriger kennis van deze laatste en in laatste instantie de stoffelijke verklaring hiervan van het grootste belang.

BEVRIEZINGSPROEF 1948–1949 TER BEPALING VAN DE KOUDERESISTENTIE VAN TARWE- EN ROGGERASSEN (PROJECT 145)

H. G. WITTENROOD

Op 12 November 1948 werden 77 tarwerassen en 1 roggeras, afkomstig van Dr FEEKES, in 2 bakken aan de Bornse steeg gezaaid. Om de 10 rassen werden de standaardrassen Carsten's V, Juliana en Bersée en voor het roggeras Petkuser winterrogge ingevoegd. Met dit materiaal werden 2 bevriezingsproeven gedaan, nl. een serie in duplo op 14 Februari, 4 uur blootgesteld aan –13 tot –14° C en geschat op 21–26/2 en de derde serie op 15 Maart, 2½ uur blootgesteld aan –14 tot –15° C en geschat op 21–23/3.

Op 18 Januari ontvingen we van het IVRO 108 nummers (54 tarwerassen in duplo), afkomstig van een proefveld in de Betuwe, dat vroeger gezaaid was dan het onze; deze werd 2½ uur aan –13 tot –14° C blootgesteld en geschat op 24–31/1.

De temperatuur van –14 tot –15° C, waaraan bovengenoemde derde serie blootgesteld was, bleek voor bijna alle rassen te laag. Hoewel van de 102 nummers de 2 roggerassen nog met 6–7 en 5–6 voor de dag kwamen, kregen 7 standaardrijen van Carsten's V slechts 0–2; de meeste rassen kregen 0. Daarnaast kwamen echter nog 7 rassen van Bormans (afkomstig van Vavilov), 3 van Strube en 2 rassen van Heine met hogere cijfers, in 3 gevallen zelfs met 7–8 voor de dag!

Deze rassen zouden dus belangrijk zijn als geniteurs voor winterharde tarwerassen, als ze tevens vroeg waren. Teneinde de vroegheid van deze 102 rassen nader te vergelijken, werd aan de Bornse steeg de rest van een serie aangehouden tot de bloei. Het bleek nu uit de ontwikkelingscijfers van 20 en 24 Mei (laatste blad uit), dat van deze extra kouderesistente rassen er 4 (Bormans) extra vroeg waren. Dat deze verschillen in vroegheid bij het in aar komen weer grotendeels verdwenen waren, komt door de koude zomer, die ook bij de andere rassen alle verschillen in vroegheid genivelleerd heeft; elders was dit ook zo.

Op grond van deze cijfers zijn er in consult met Dr FEEKES door het personeel van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen enige kruisingen verricht.

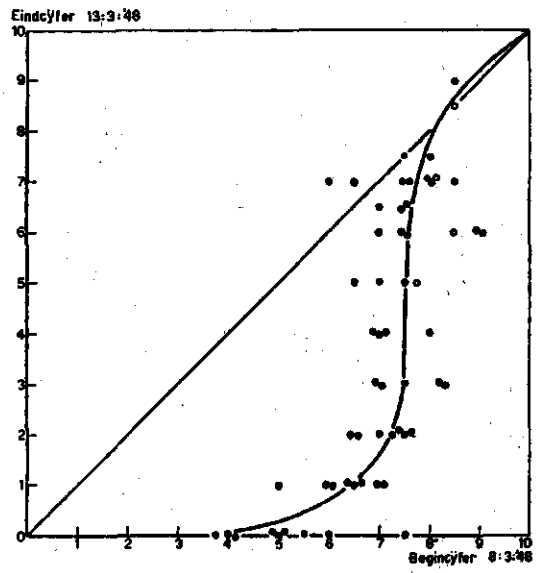


FIG. 58. 57 TARWE- (•) EN 4 ROGGERASSEN (o), BORNSE STEEG 1948. NA BEVRIEZING EINDWAARDERINGSCIJFER TEGEN BEGINCIJFER UITGEZET. TEMPERATUUR MINSTENS 10–15 °C

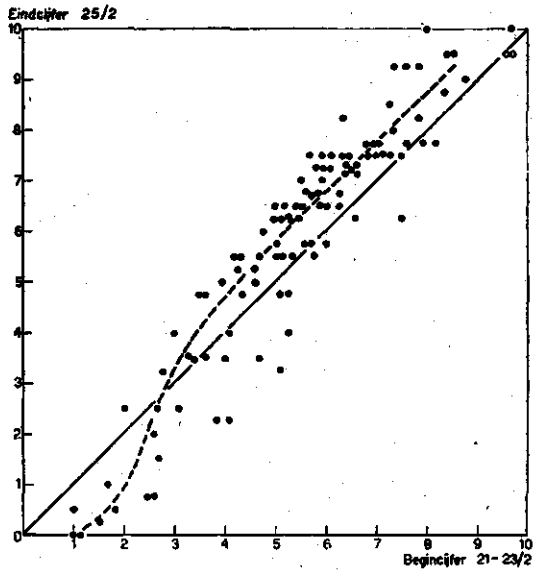


FIG. 59. 104 TARWERASSEN (.) EN 2 ROGGERASSEN (o), BORNSE STEEG 1949. NA BEVRIEZING EINDWAARDERINGSCIJFER TEGEN BEGINCIJFER UITGEZET. TEMPERATUUR 7–12 °C

Bij de bevriezingsproeven van 1947–1948 liepen in de meeste gevallen de waarderingscijfers na de eerste schattingen sterk achteruit. Dit blijkt duidelijk, wanneer we van deze cijfers het eindcijfer in een grafiek uitzetten tegen het begincijfer (fig. 58). We krijgen dan een puntenzwerm, die zich in het algemeen om de diagonaal slingert. Op de diagonaal liggen de punten van gelijk begin- en eindcijfer, er boven die met een hoger en er onder die met een lager eindcijfer dan het begincijfer was. Men ziet, dat bij de overgrote meerderheid een daling optreedt. Deze daling is niet het gevolg van een schadelijke invloed van het ondiepe water, waarin de wortels van de planten na het verlaten van de ijskast kwamen. Wanneer nl. planten direct vanaf het veld in water geplaatst werden, waren ze na 7 dagen alle nog even fris, terwijl de schattingen van de bevroren serie slechts 5 dagen duurden. Toch hebben we in 1949 de planten maar op enige lagen nat filtreerpapier in plaats van in water gezet.

Daar in 1948 de planten na het verlaten van de ijskast op de nogal warme bovenste overloop van het CILO geplaatst waren, waardoor ze te snel aan de groei kwamen, werden in 1949 de planten op de veel koudere glaszolder (5–8° en 7–12° C) gezet. Uit fig. 59 (106 nummers van onze eerste serie van de Bornse Steeg) blijkt nu, dat er van sterke dalingen geen sprake meer is en dat daarentegen de overgrote meerderheid iets tot sterk stijgt; alleen de laagste cijfers dalen. Een overeenkomstig resultaat kregen we met onze bevriezingsproef van 108 nummers van het IVRO in 1949. Hieruit blijkt, dat na het verlaten van de ijskast de temperatuur vooral niet te hoog mag zijn.

PUBLICATIES IN 1949

(buiten het Verslag van het CILO over 1948)

Handleiding voor het dorsen van de oogst van de proefvelden, 4 p. *Stencil CILO* no S 564.

Handleiding voor veldproeven, derde druk, 139 p. + 16 afb. *Med. Landbouwvoorl.* no 59.

Lijst van de in 1949 door de rijkslandbouwconsulenten en andere instanties genomen veldproeven, 98 p. *Med. Landbouwvoorl.* no 60.

Prof. Ir J. J. I. SPRENGER: Een algemeen maatstelsel voor wetenschap en techniek, 13 p. *Stencil CILO* no S 412.

I. AFDELING WEIDE- EN VOEDERBOUW

Verslag van de Proefboerderij „Bosma Zathe I" te Selmien (Fr.) over de jaren Mei 1946–Mei 1948, 20 p. *Stencil CILO* no S 427.

A. PLANTKUNDIG ONDERZOEK

Ir Th. A. de Boer: Restoration of inundated grasslands (Behandlung von Grünland nach den Überschwemmungen). *Papers Fifth International Grassland Congress*, p. 19/1–19/4 (± *Report* p. 166–170).

Ir Th. A. de Boer: Verslag van een studieweek over een visuele beoordeling van de bodemstructuur, 9 p. *Stencil CILO* no S 573.

Ir Th. A. de Boer: Onderzoek naar het verband tussen de hoogte van het maaiveld boven polderpeil en de botanische kwaliteit van het grasgewas in de Hondsdijkse Polder bij Koudekerk, 4 p. *Stencil CILO* no S 577.

Ir Th. A. de Boer: Voorlopige conclusies uit de botanische kartering van de polders Streefkerk en Bleskensgraaf en de samenhang hiervan met de bodemkartering, 2 p. *Stencil CILO* no S 586.

Ir M. L. 't Hart: Kartering van landbouwkundige graslandtypen in het lage midden van Friesland. *Ned. Kruidk. Archief*, deel 56, p. 22–23.

A. A. Kruijne en Dr D. M. de Vries: Vegetatieve herkenning van onze graslandplanten, 86 p. *Med. Landbouwvoorl.* no 62.

Dr D. M. de Vries en J. Koopmans: Het verband tussen de hoedanigheidsgraad van grasland en standplaatsfactoren (The relation between the grade of quality of grassland and habitat factors). *Landbouwk. T.*, jg 61, p. 21–37.

Dr D. M. de Vries, Ir Th. A. de Boer and J. G. P. Dirven: Evaluation of grassland by botanical research in the Netherlands, 7 p. *Stencil United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources* 7/Sec/W. 159.

Dr D. M. de Vries: Botanical composition and ecological factors (Botanische Zusammensetzung und ökologische Faktoren) en Survey of methods of botanical analysis of grassland (Übersicht der Bestandesuntersuchungsmethoden von Grünland). *Papers Fifth International Grassland Congress*, p. 15/1–16/6 (± *Report* p. 133–148).

Dr D. M. de Vries, Ir Th. A. de Boer en J. G. P. Dirven: Waardering van grasland en beoordeling van bodemeigenschappen op grond van de botanische samenstelling. *Landbouwk. T.*, jg 61, en *Bodemwaardering en Productiviteitsbeoordeling*, p. 347–356.

Dr D. M. de Vries and Ir Th. A. de Boer: Waardering, typering en kartering van grasland. *Maandbl. Landbouwvoorl.*, jg 6, p. 357–368.

Dr D. M. de Vries: Botanisch graslandonderzoek in opbouw, 19 p. *Openbare les der Landbouwhogeschool.*

B. DIERKUNDIG ONDERZOEK

Dr Ir J. Doeksen: Verslag van een studiereis naar Engeland, 6 p., *Stencil CILO* no S 472.

Dr Ir J. Doeksen, Ir K. Heringa en D. Swierstra: Voorlopige mededeling over de schade, door de leverbot bij rundvee veroorzaakt. *Maandbl. Landbouwvoorl.*, jg 6, p. 219–220.

C. AANLEG VAN GRASLAND EN TEELT VAN GRASZAAD

Proeven over de teelt van graszaad, 12 p. *Stencil CILO* no S 486 (interprovinciale proeven 1946–1948, verslag no 12).

Ir A. Sonneveld: Mededelingen over proeven met de teelt van graszaad. *Stencil Vijfde Bijeenkomst van Hoofdassistenten voor Akkerbouw*, p. 29 en 30.

Ir A. Sonneveld: Inzaai van kunstweiden, 4 p. *Boer en Tuinder* no 118–121.

D. WATERHUISHOUDING

Drs G. F. Makkink: Betrekkingen tussen cultuurgewassen en bodemvocht. *Notulen vijfde technische bijeenkomst van de Commissie voor Hydrologisch Onderzoek T.N.O.*, p. 11–12.

Drs G. F. Makkink: De waarde van lysimeters voor ecologisch onderzoek. *Landbouwk. T.*, jg 61, p. 518–524.

Drs G. F. Makkink: „Besproeiing van grasland" en „De tensiometer, aanwijzer van de vochttoestand van de grond". *Landbouwk. T.*, jg 61, p. 476–486.

Drs G. F. Makkink: Vijf jaren grasland besproeien (Five years of sprinkling grassland), 49 p. *Versl. Landbouwk. Onderz.* no 55.8

E. GRASLANDVERBETERING

Ir M. L. 'T HART: An observation upon the influence of the climate on the effect of potassium fertilizers on grassland. *Plant and Soil*, vol. I, p. 264–270.

Ir M. L. 'T HART en Ir D. VAN DER WOERDT: Over de verbetering van verwaarloosd grasland, 51 p. *Landbouw* 5.

Ir M. L. 'T HART en Ir D. VAN DER WOERDT: Verslag van graslandverbeteringsproefvelden in de Geldersche Vallei, 65 p. *Stencil CILO* no S 519.

Ir M. L. 'T HART en Ir D. VAN DER WOERDT: Verslag van graslandverbeteringsproefvelden in de polder Hattem onder Hattemerbroek, 38 p. *Stencil CILO* no S 520.

Ir M. L. 'T HART en Ir D. VAN DER WOERDT: Verslag van een graslandverbeteringsproefveld op rivierkleikomgrond te Enspijk, 37 p. *Stencil CILO* no S 559.

Ir M. L. 'T HART en Ir D. VAN DER WOERDT: Verslag van een vijftal graslandverbeteringsproefvelden in het lage midden van Friesland, 97 p. *Stencil CILO* no S 567.

Ir D. VAN DER WOERDT: „Aanleg van grasland met stabiele humus", 13+12 p., en „Stabiele humus op bestaand grasland", 18+18 p. *Stencil CILO* no S 539.

F. GEBRUIK EN OPBRENGSTNIVEAU VAN GRASLAND

Ir M. L. 'T HART: The management of a permanent pastural industry in the Netherlands, 3 p. *Stencil United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources* 7/Sec/W. 152.

Ir M. L. 'T HART Weidebouw, 14 p. *Openbare les Landbouwhogeschool.*

Ir M. L. 'T HART en Dr D. M. DE VRIES: Grassland and Grassland Husbandry in the Netherlands, 24 p. *'s-Gravenhage* (ook in *Report Fifth International Grassland Congress*).

Ir M. L. 'T HART: Yields of grassland in the Netherlands and the conditions effecting them (Der Grünlandertrag in den Niederlanden und die Faktoren, die diesen Ertrag beeinflussen). *Papers Fifth International Grassland Congress*, p. 26/1–26/4 (±*Report* p. 236–239).

Ir M. L. 'T HART: Mogelijkheden tot verhoging van de graslandproductie in Nederland en de hierbij optredende bezwaren. *Verslag 96ste Nederlandsch Landhuishoudkundig Congres*, p. 25–35.

Ir M. L. 'T HART: Opbrengst en gebruik van het grasland in Nederland. *Maandbl. Landbouwvoorl.*, jg 6, p. 344–356.

Ir M. L. 'T HART: Het gebruik van gras- en klaverselecties. *Zaadbelangen*, jg 3, p. 174–176.

G. CONSERVERING

Prof. Ir J. J. I. SPRENGER: Rentabiliteitsberekening voor een grasdroger (type Du Croo en Brauns), 2 p. *Stencil CILO* no S 441.

Prof. Ir J. J. I. SPRENGER: Verslag van een proef met hooischuurdroging, 16 p. *Stencil CILO* no S 548.

H. BEWEIDINGSPROEVEN

A. M. FRENS en Ir S. BOSCH: Het effect van suikerpulp als bijvoeder in de weide, 27 p. *Drachten.*

I. VOEDERGEWASSEN

Ir H. LAMBERTS: Enkele aspecten van de voederlupine als eiwitrijk voedergewas. *Tien jaren PSC*, p. 234–239, Wageningen.

Rassenvergelijking stoppelknollen, 13 p. *Stencil CILO* no S 419 (interprovinciale proeven 1947, verslag no 9).

II. AFDELING AKKERBOUW

Ir H. LAMBERTS: Enkele opmerkingen naar aanleiding van een studiereis naar Duitsland van 28 October tot 10 November 1948, *Med. NAK*, jg 6, p. 18–20.

A. GRANEN

Dr W. H. VAN DOBBEN: Het resultaat van de schatting van rogge in de Wageningse Eng, 5 p. *Stencil CILO* no S 556.

Onkruidbestrijding in wintergranen (proef met D.N.C.), 3 p. *Stencil CILO* no S 407 (interprovinciale proeven 1948, verslag no 8).

Rijenafstandsproeven met wintertarwe bij verschillende stikstofgiften, 5 p. *Stencil CILO* no S 518 (interprovinciale proeven 1941–1946, verslag no 13).

B. PEULVRUCHTEN EN NIEUWE GEWASSEN

Ir W. R. Becker: De mechanisatie en de toekomstmogelijkheden van de maisteelt in Nederland. *Maandbl. Landbouwvoorl.* jg 6, p. 50–53.

Ir W. R. Becker: Maisteelt in Nederland, 4 p. *Radiocauserie* 21 Februari.

Ir W. R. Becker: Verslag van de conferentie over hybridemais van 10 t/m 13 Januari 1949 te Rome, 7 p. *Stencil CILO* no S 475.

Ir W. R. Becker: Onderzoekingen over cultuurmethoden bij peulvruchten. *Tien jaren PSC*, p. 93–101, Wageningen.

Ir W. R. Becker: Aspecten van de maisteelt, 5 p. *Radiocauserie* 26 September.

Ir W. R. Becker en Drs A. W. M. Indemans: Het gehalte aan morphine en bijalkaloiden in het bolkaf van blauwmaanzaadrassen. *Pharmaceutisch Weekblad*, vol. 84, p. 669–675.

Ir W. R. Becker: Maisteelt (opbrengsten in 1949 en nieuwe ervaringen), 4 p. *Radiocauserie* 19 December.

Dr Ir J. Doeksen: De insecten van peulvruchten. *Tien jaren PSC*, p. 109–135, Wageningen.

Ir P. G. Meijers en Ir W. R. Becker: De verbouw van mais in Nederland, vierde druk, 32 p. *Voeder- en Weidebouw* no 6.

C. AARDAPPELEN EN TOPINAMBOUR

Afstandsproeven met aardappelen (voor machinaal rooien), 3 p. *Stencil CILO* no S 458 (interprovinciale proeven 1948, verslag no 11).

Ir A. J. Reestman: De teelt van topinambour. *Stencil Vierde Bijeenkomst van Hoofdassistenten voor Akkerbouw*, p. 10–12.

Ir A. J. Reestman: Wanneer worden pootaardappelen kiemkrachtig? *Med. NAK*, jg 6, p. 26–27.

Ir J. W. Seinhorst: Stengelaaltjes en knollenaaltjes bij aardappelen. *Landbouwk. T.*, jg 61, p. 638–641, en *Med. NAK*, jg 6, p. 39–40.

D. VEZELGEWASSEN

Ir J. C. Friederich: Olievlas in Nederland. *Nieuwe Veldbode*, jg 15, p. 265–266.

Ir J. C. Friederich: De voorlopige analyseresultaten van enkele monsters strovlas uit de rassenproevenoogst 1948. *Vlasbode* no 330, p. 3–4.

Ir J. C. Friederich: Heeft de verbouw van olievlas toekomst en is deze mogelijk in ons land? *Zeeuwsch Landbouwblad* no 1953 en 1954.

Ir J. C. Friederich: Proefnemingen met olievlas. *Landbode*, jg 3, no 5 en 6.

Ir J. C. Friederich: De verbouw van olievlas. *Nieuwe Veldbode*, jg 15, p. 295–296.

Ir J. C. Friederich: De voorlopige resultaten van de cultuurproeven over de jaren 1946 en 1947. *Vlasbode* no 331, p. 3–4.

Ir J. C. Friederich: De resultaten van de eerste proeven met olievlas in Nederland (Results of the first variety-trials with oil flax in the Netherlands), 38 p. *Med. Ned. Vlasinstituut* no 9.

Ir J. C. Friederich: De vatbaarheid van de verschillende vezel- en olievlasrassen voor de meest voorkomende schimmelziekten van het vlas. *Vlasbode* no 332, p. 3.

Ir J. C. Friederich: Zet de bestrijding van aardvlooien tijdig in! *Vlasbode* no 333, p. 3.

Ir J. C. Friederich: Spontane kruisingen bij vlas. *Vlasbode* no 333, p. 4.

Ir J. C. Friederich: Hoe bestrijden wij de thrips in vlas? *Vlasbode* no 334, p. 3.

Ir J. C. Friederich: Wat is er dit jaar op het proefveld- en selectie-terrein van het Nederlands Vlasinstituut in de Betuwe en te Heelsum te bezichtigen? *Vlasbode* no 336, p. 3.

Ir J. C. Friederich: Enkele bijzonderheden over de teelt van olievlas in Argentinië. *Vlasbode* no 336, p. 3.

Ir J. C. Friederich: Onze vlasproefvelden in 1949. *Vlasbode* no 338, p. 3–4.

Ir J. C. Friederich: De vlascultuur in Egypte. *Vlasbode* no 339, p. 4.

Ir J. C. Friederich: Enkele richtlijnen voor de veredeling van olievlas. *Med. Nak*, jg 6, p. 65–66.

Ir J. C. Friederich: Onkruidbestrijding in olievlas. *Nieuwe Veldbode*, jg 16, p. 208.

Ir J. C. Friederich: Chemische onkruidbestrijding in vezelvlas. *Vlasbode* no 346 (p. 4) en 347 (p. 3).

E. FIJNE ZADEN

Ir A. F. Schoorel: Proeven over zaadteelt bij verschillende gewassen, 5 p. *Stencil CILO* no S 429.

Ir A. F. Schoorel: Resultaten van twee cultuurproeven over de zaadteelt van witte kool, 7 p. *Stencil CILO* no S 530.

F. BEWARING VAN AARDAPPELEN

A. M. van Doorn en Dr J. C. Mooi: Kort verslag van het houdbaarheidsonderzoek van Maart t/m Mei 1949, 3 p. *Stencil CILO* no S 504.

Dr Ir W. H. de Jong en C. Zijdewind: Koelproef met pootaardappelen (1947–1948) in de Wieringermeer, 14 p. en tab. A–V. *Stencil CILO* no S 415.

Dr Ir W. H. de Jong en L. Bos: Koelproef met pootaardappelen (1947–1948) te St Anna Parochie, 7 p. en tab. A–M. *Stencil CILO* no 465.

Dr Ir W. H. de Jong en D. Hofstra: Koelproef met pootaardappelen (1947–1948) op de NAK-boerderij te Rolde, 5 p. en tab. A-K. *Stencil CILO* no S 471.

Dr Ir W. H. de Jong: Koelproef met aardappelen voor consumptieteelt (1947–1948) op het proefbedrijf Zeeland, 33 p. *Stencil CILO* no S 497.

Dr Ir W. H. de Jong: Koelproef met pootaardappelen 1947–1948 op de proefboerderij „Zuidhollandsche Eilanden", 36 p. *Stencil CILO* no S 521.

Dr Ir W. H. de Jong en D. Hofstra: Koelproef met pootaardappelen te Kerkwijk, 13 p. *Stencil CILO* no S 526.

Dr Ir W. H. de Jong en D. Hofstra: Fusarex-Rhizoponproef voor Eigenheimer-consumptieaardappelen 1948–1949, 4 p. *Stencil CILO* no S 537.

Dr Ir W. H. de Jong: De bewaring van aardappelen in gebouwen. *Landbouwk. T.*, jg 61, p. 610–627 en *Med. NAK*, jg 6, p. 33.

Dr Ir W. H. de Jong en D. Hofstra: Bewaarbaarheidsonderzoek bij Bintje 1947–1948, 12 p. *Stencil CILO* no S 558.

Dr Ir W. H. de Jong en D. Hofstra: Behandeling van aardappelpootgoed met groei-remstoffen (1947–1948), 42 p. *Stencil CILO* no S 572.

Mej. Ir N. Krijthe: Koelproef met pootaardappelen, 17 p. *Stencil CILO* no S 422.

Mej. Ir N. Krijthe: Verslag dienstreis in Zwitserland (onderwerp: aardappelen en aardappelbewaring), 12 p. *Stencil CILO* no S 532.

Dr J. C. Mooi: Toepassing van Fusarex bij de bewaring van aardappelen in kuilen. *Landbouwk. T.*, jg 61, p. 628–637, en *Stencils CILO* no 527 en 571 en *De Pootaardappelhandel*, jg 4, no 1, p. 1–3, en *Med. NAK*, jg 6, p. 33–34.

G. TECHNIEK VAN HET DROGEN VAN ZADEN

Prof. Ir J. J. I. Sprenger: Snelle vochtbepalingsmethoden voor graan. *Nieuwe Veldbode*, jg 15, p. 225–226.

Prof. Ir J. J. I. Sprenger: Droogapparaten voor zaden. *Zaadbelangen*, jg 3, p. 251–254.

Prof. Ir J. J. I. Sprenger en Ir W. R. Becker: Verslag van droog- en dorsproeven met mais, 7 p. *Stencil CILO* no S 568.

I. VOEDINGSONDERZOEK

Mej. A. Veenbaas en Mej. K. J. Poll: Proeven met middelen ter verbetering van de „kook" der erwten, 7 p. *Techn. Berichten PSC* no 50.

Mej. A. Veenbaas: Enige beschouwingen over het kwaliteitsverloop bij consumptiepeulvruchten. *Tien jaren PSC*, p. 219–227, Wageningen.

Mej. A. Veenbaas: Verslag van het kwaliteitsonderzoek van aardappelrassen van oogst 1948 (geschiktheid als winterconsumptieaardappel), 13 p. *Stencil CILO* no S 516.

Mej. A. Veenbaas: Stikstofbemestingsproeven met zeer vroege aardappelen (1948 en 1949: verslag van het kwaliteitsonderzoek), 8 p. *Stencil CILO* no S 533.

III. AFDELING SCHEIKUNDIG LABORATORIUM

Dr W. B. Deijs en J. H. Feldmeyer: The microdetermination of cobalt in plant material. *Plant and Soil*, vol. I, p. 359–371.

Dr W. B. Deijs: Verslag van een studiereis naar Engeland 17–27 Augustus 1949, 4 p., *Stencil CILO* no S 529.

Dr W. B. Deijs: De bepaling van zand in gewasmonsters. *Maandbl. Landbouwvoorl.*, jg 6, p. 410–412.