ONDERZOEKINGEN
OVER
LEVENSWIJZE EN BESTRIJDING
VAN DEN
WITTEN RIJSTBOORDER OP JAVA

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE LANDBOUWKUNDE AAN DE LANDBOUWHOOGESCHOOL TE WAGENINGEN, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS J. VAN BAREN, HOOGLEERAAR IN DE DELFSTOF- EN AARDKUNDE, VOOR EEN, — OVEREENKOMSTIG ART. 46, LID 4 VAN DE WET VAN 15 DECEMBER 1917 TOT REGELING VAN HET HOOGER LANDBOUW- EN VEEARTSENIJKUNDIG ONDERWIJS (STAATSBLAD No. 700), — DAARTOE BENOEMDE COMMISSIE UIT DEN SENAAT, TE VERDEDIGEN OP DONDERDAG 5 FEBRUARI 1925 DES NAMIDDAGS TE VIER UUR

DOOR

PIETER VAN DER GOOT
DIERKUNDIGE AAN HET INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN TE BUITENZORG
GEBOREN TE AMSTERDAM

H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN — 1925

STELLINGEN.

I

De z.g. biologische bestrijding van insectenplagen door middel van dierlijke parasieten is slechts in enkele zeer bepaalde gevallen met succes toe te passen.

II

De aanwezigheid van bepaalde mieren is noodzakelijk voor de gunstige ontwikkeling en voortplanting van sommige schildluizen uit de geslachten *Pseudococcus* en *Lecanium*.

III

De 12-stippelige *Epilachna*-kever met grijswitte larven op Solanacaeën in Java is op te vatten als een ondervorm van *Epilachna 28-punctata* FABR., en niet als een aparte soort, in de litteratuur beschreven onder verschillende namen (*E. dodecastigma*, *E. indica*, *E. territa*, *E. pytho*, e.a.). Andere morphologisch voorloopig niet te onderscheiden *Epilachna*-kevers, welke onderscheidelijk worden aangetroffen op Solanacaeën (met geelbruine larven), op *Soja*, op *Leucas* en op Cucurbitacaeën, dienen zooals blijkt uit kweek-experimenten, opgevat te worden als even zoo vele afzonderlijke species, welke met den eerstbedoelden ondervorm van *E. 28-punctata* FABR. niets gemeen hebben.

IV

De Soendaneesche ruggen-cultuur bij aardappels is op Java een middel tot succesvolle massa-selectie tegen z.g. virus-ziekten.

V

De korte levensduur van het aardappel-gewas in de tropen opent de mogelijkheid, daar z.g. „afgeleefde" variëteiten nog met succes te verbouwen.

VI

Plantenquarantaine behoort ook te omvatten maatregelen tegen den invoer van in het land reeds voorkomende ziekten en plagen.

VII

De leeftijd der kweekbed-plantjes van sawah-rijst bij het overplanten heeft binnen vrij ruimere grenzen geen merkbaren invloed op de normale levensverschijnselen van het gewas te velde.

VIII

Uitzaaien te velde en mechanische verzorging tijdens den groei bieden goede vooruitzichten om de natte rijstbouw op Java oeconomisch meer rendabel te maken.

IX

Het aanleggen van blijvende weiden ten dienste der melkveebedrijven in de dichtbevolkte streken van Java verdient aanbeveling.

X

De gemeentelijke verordeningen op de melkveehouderijen in Ned. Indië kunnen geredelijk aanleiding geven tot een onnoodige beperking van de persoonlijke vrijheid.

XI

De agrarische wetgeving van Ned. Indië levert een niet voldoende te rechtvaardigen maatschappelijke achterstelling van de Indo-Europeesche ingezetenen.

XII

De plaats die het entomologisch en phytopathologisch onderwijs aan de Landbouwhoogeschool inneemt, is nog niet voldoende in overeenstemming met de beteekenis dezer wetenschappen voor den landbouw in Nederland en in de tropen.

Aan mijne moeder

wier voortdurende belangstelling in al mijn werk mij steeds tot grooten steun is geweest.

Bij de afsluiting van dit proefschrift is het mij een aangename plicht, hierbij mij in dankbare herinnering te brengen alle degenen, die op een of andere wijze van invloed zijn geweest op de totstandkoming ervan. In de eerste plaats U, docenten aan de toenmalige Rijks Hoogere Landbouwschool, door wier onderwijs ik met de grondleggende kennis der landbouwwetenschappen in aanraking werd gebracht. U, Hooggeleerde RITZEMA BOS en QUANJER, onder wier leiding ik na afloop mijner studie een begin gemaakt heb met de beoefening der plantenziektenkunde, betuig ik mijn dank voor uw leiding en raad in deze aanvangsperiode van mijn gespecialiseerden werkkring.

U, Zeergeleerde VAN HALL, past wel een bizonder woord van dank voor de aangename leiding en toezicht, tijdens dat ik het genoegen had, als dierkundige aan het Instituut voor Plantenziekten te Buitenzorg gedurende een periode van zes jaar ongestoord aan de oplossing van het vraagstuk der rijstboorderbestrijding werkzaam te zijn. De wijze waarop gij mij bij deze onderzoekingen steeds een bizonder groote mate van zelfstandigheid hebt verleend, de steun tot verschaffing van alles wat noodig was voor de goede uitvoering der noodige veldproeven, zoomede uw voortdurende belangstelling gedurende de voortschrijding van het werk, zijn door mij steeds in hooge mate op prijs gesteld.

U, Hooggeleerde ROEPKE, hooggeachte promotor, onder wiens leiding ik indertijd in Salatiga drie jaren van leerzaam entomologisch onderzoek heb mogen doorbrengen, dank ik zeer voor de welwillendheid, waarmede gij als mijn promotor hebt willen optreden, alsmede voor de belangstelling die gij voor mijn onderzoek hebt getoond en de wenken die gij mij voor de laatste wijzigingen van het proefschrift hebt gegeven.

INHOUD

Hoofdst.		Blz.
	Voorwoord	VII
I.	*Algemeene inleiding*	1
II.	*Litteratuur en systematiek*	4
III.	*Morphologie*	5
	Ei	5
	Larve	6
	Pop	7
	Vlinder	7
	Verschillen tusschen *Scirpophaga* en *Schoenobius*	8
IV.	*Algemeene biologie*	9
	Ei	9
	Larve	10
	Pop	12
	Totale ontwikkelingsduur	13
	Vlinder	13
V.	*De droogteslaap der boorderrupsen*	17
	Ontstaan en oorzaken van den droogteslaap	17
	Invloed van droogte der omgeving	18
	Invloed van den aard van het voedsel	20
	Verloop van den z.g. droogteslaap	26
	Ontwikkeling van de rups in droogteslaap	26
	Ouderdom der rups in rijpe stengels	27
	Plaats der rupsen in den oogstbaren stengel	27
	Plaats der rupsen ná den oogst	28
	Uitkomen vlinders na den oogst	28
	Voedsel-opname tijdens den droogteslaap	28
	Gedrag tijdens den droogteslaap	29
	Gedrag ten opzichte van inundeering	30
	Sterfte tijdens den droogteslaap	30
	Beëindiging van den droogteslaap	34
	Lab. proeven over beëindiging van den droogteslaap	36
	Invloed van regens direct na het begin van den droogteslaap	37
	Minimum-duur van den droogteslaap	38

Hoofdst.		Blz.
	Beëindiging van den droogteslaap te velde (maximumvlucht).	41
	Waarnemingen met de lichtvangkooi	42
	Cijfermateriaal uit veldwaarnemingen	44
	Onregelmatigheden bij de maximumvlucht der stoppelvlinders	46
	Conclusies voor de practijk	47
VI.	*Speciale biologie der boordervlinders*	50
	1. Levensduur der boordervlinders	50
	2. Gedrag der vlinders ten opzichte van kunstlicht	51
	a. Verschil tusschen kooien met diffuus en met direct licht	52
	b. Verschil tusschen lichtvangkooien en gewone lampjes	52
	3. Tijd van vliegen der boordervlinders	53
	4. Verspreiding der vlinders door wind, etc.	53
	5. Optreden en aantal vlinder-generaties per jaar	54
	Duur der generaties	54
	Aantal generaties	55
	Getalsterkte der generaties	57
	6. Gedrag der vlinders ten opzichte van rijstgewas in verschillende stadia van ontwikkeling	58
	Gewas op de kweekbedden	59
	Verschillen in aantasting	59
	Immuniteit of voedselkeuze	59
	Gegevens over verschil in aantasting	61
	Oorzaak van de verschillen in aantasting	62
	Gewas op de sawah	63
	Algemeene verschillen in aantasting	63
	Gegevens over verschillen in aantasting	65
	Oorzaak der verschillen in aantasting	66
VII.	*Boorderaantasting en boorderschade*	67
	Ontstaan en uiterlijk voorkomen der boorderaantasting	68
	a. Op kweekbedden	68
	b. Bij jong gewas op de sawah	69
	c. Bij gewas tijdens den bloei	70
	De door boorderaantasting veroorzaakte schade	71
	a. Op kweekbedden	71
	b. Bij jong gewas op de sawah	71
	c. Bij bloei en oogst	72
	Jaarlijksche oogstmislukkingen door rijstboorders	73
VIII.	*Infectie van den rijstaanplant*	75
	Infectie van uit de stoppels	76

Hoofdst.		Blz.
	Infectie van uit padi-gadoe	77
IX.	*Voedsterplanten der rijstboorders*	78
X.	*Dierlijke vijanden*	80
	Eiparasieten	80
	Phanurus beneficiens ZEHNT	81
	Beschrijving	81
	Biologie	81
	Oec. beteekenis	82
	Trichogramma australicum GIR.	82
	Beschrijving	82
	Biologie	83
	Oec. beteekenis	83
	Tetrastichus sp.	84
	Beschrijving	84
	Biologie	84
	Oec. beteekenis	85
	Larveparasieten	85
	Apanteles spec.?	85
	Beschrijving	85
	Biologie	86
	Oec. beteekenis	87
	Eripternimorpha dammermani ROHW.	87
	Beschrijving	87
	Biologie	88
	Andere larveparasieten	88
	Pop-parasieten	89
	Eripternimorpha scirpophagae ROHW.	89
	Beschrijving	89
	Biologie	90
	Vlinder-parasieten	90
	Agrionidae spec. div.	90
	Spinnen	91
	Ophionea interstitialis S. G.	91
	Paederus fuscipes CURT.	91
XI.	*Directe bestrijding der rijstboorders*	92
	Inleiding	92
	a. Afbranden der stoppels	93
	Practische bezwaren	93
	Cultuurbezwaren	94
	Technische bezwaren	94
	Resultaten van afbranden	95
	Waarde van het stoppelbranden	96
	b. Droge grondbewerking der stoppelvelden	96

Hoofdst. Blz.

c. Natte grondbewerking der stoppelvelden 99
d. Inundeeren der stoppelvelden spoedig na den oogst 100
e. Inundeeren der stoppelvelden tegen het einde van den oostmoesson 101
Minimum-duur der inundatie..... 102
Practische uitvoerbaarheid der inundatie 103
Toepassing der inundatie 105
f. Aanleg van vangkweekbedden 105
g. Wegvangen der vlinders met vanglampen 106
h. Afzoeken der eihoopjes op de kweekbedden..... 107
i. Vernietigen van aangetaste bibit 109
j. Wegzoeken van eihoopjes en vlinders op de sawah's 110
k. Uitsnijden van boorderstengels 112
Conclusies over directe boorderbestrijding..... 112
XII. *De invloed van zaai- en planttijd op boorderschade*..... 113
XIII. *Invloed van den zaaitijd op boorderschade*..... 116
Gebruikelijke zaaitijden 116
Zaaitijdsproeven..... 118
Verband tusschen kweekbed-infectie en schade bij den oogst 120
Waarde der kweekbed-infectie..... 122
XIV. *Bezwaren tegen de practische toepassing van een uitzaai-verbod* 124
1. Ontbreken van voldoende water vóór den oogst .. 124
2. Gevaar voor aantasting door wortelrot 125
3. Practische moeilijkheid van het vaststellen van den einddatum voor een uitzaai-verbod..... 126
4. Gebrek aan voldoende ploegvee bij de noodzakelijk verkorte plantperiode 128
5. Oogstvermindering en winstderving bij laten zaai 128
XV. *Invloed van den planttijd op boorderschade*..... 129
Inleiding 129
Oriënteerende proeven 131
Inrichting der planttijds-proeven 132
Terrein 132
Zaaitijden 132
Wijze van zaai..... 133
Wijze van planten..... 133
Verzorging, etc. tijdens den groei te velde 134
Wijze van oogsten 134
Andere waarnemingen 135
Aantal planttijdsproeven 135
Storende invloeden bij de proeven 136
Algemeen verloop der proeven 137

Boofdst. Blz.

XVI. *Resultaten der planttijdsproeven* 142
Planttijdsproef Kening (1919—1920) 143
Inrichting 143
Verloop der proef 143
Resultaten der proef 144
Planttijdsproef met padi mrilè (Djoentikedokan 1921—1922) 146
Inrichting 146
Verloop der proef 146
Resultaten der proef 147
Planttijdsproef met tj. lemènèng (Lombang 1921—1922) 151
Inrichting 151
Verloop der proef 151
Resultaten der proef 152
Planttijdsproef met padi oetal (Lombang 1921—1922) 155
Inrichting 155
Verloop der proef 156
Resultaten der proef 157
Planttijdsproef met padi kankoengan (Tandjoeng 1922—1923) 161
Inrichting 161
Verloop der proef 161
Resultaten der proef 163
Planttijdsproef met tjempa rentet (Tandjoeng 1922—1923) 165
Inrichting 165
Verloop der proef 166
Resultaten der proef 167
Conclusies 169
XVII. *Vatbaarheid voor boorderaantasting bij verschillende padi-variëteiten* 170
Vroegere opvattingen 170
Factoren van vermoedelijken invloed op vatbaarheid 170
a. Verschillen van morphologischen aard 171
b. Verschillen van chemischen aard 173
Inrichting der proeven over verschil in vatbaarheid. 174
a. Vatbaarheid op kweekbedden 174
b. Vatbaarheid op de sawah 175
XVIII. *Resultaten der variëteiten-proeven in zake boorderaantasting* 177
Aantasting op kweekbedden 177
Aantasting tijdens den groei op de sawah 178

Hoofdst. Blz.

Aantasting bij den oogst 182
Variëteiten-proef Kening-gebied (1919—1920)..... 183
Variëteiten-proef Djoentikedokan (1921—1922) ... 185
Inrichting 185
Verloop der proef 185
Resultaten der proef 186
Variëteiten-proef Tandjoeng (1921—1922) 187
Inrichting 187
Verloop der proef 187
Resultaten der proef 188
Variëteiten-proef Tandjoeng (1922—1923)..... 188
Inrichting 188
Verloop der proef 189
Resultaten der proef..... 189
Conclusies 190
XIX. *Invloed van de groeivoorwaarden bij padi-gewas op de grootte der boorderschade* 191
Inleiding 191
Invloed van den ouderdom der bibit 192
Invloed van den tijd van planten 194
Invloed van bemesting..... 195
Invloed van grondbewerking 198
Invloed van bevloeiing..... 198
Invloed van weersgesteldheid e.a. factoren..... 199
XX. *Invloed van verschillende cultures en cultuurmethoden op boorderschade* 201
Invloed van verschillende cultures 201
a. Stoppelvelden 202
b. Cultuur van kedelee e.a. stoppelgewassen 203
c. Cultuur van mais..... 203
d. Cultuur van suikerriet, etc..... 204
e. Cultuur van padi gadoe 206
Deductieve beschouwingen over infectie van gadoe 206
Gegevens over gadoe-aantasting te velde 207
Oorzaken voor sterke gadoe-infectie 208
Infectie uit rijpe gadoe..... 210
Conclusie over gadoe-cultuur 210
f. Singgang-cultuur 210
g. Sramboelan-cultuur 212
Invloed van cultuur-methoden bij de padi-cultuur ... 212
a'. De invloed eener irrigatie-regeling 212
Locale toestanden in Demak 214
Locale toestanden in het W.-Pemaliegebied 216

Hoofdst		Blz.
	Locale toestanden in het Kening-gebied	216
	b'. Invloed van den tijd der sawah-bewerking	218
	c'. Invloed van cultuur van vroegrijpe variëteiten	218
	d'. Invloed van de cultuur van padi-gogo en gogo-rantja	221
	e'. Invloed van het gebruik van droge kweekbedden	221
	f'. Invloed van den gebruikelijken leeftijd der bibit	222
	g'. Invloed van de grondsoort	225
XXI.	*Geographische verspreiding van den witten rijstboorder*	225
XXII.	*Boorderjaren*	230
	a. Invloed van droge oostmoessons	231
	b. Invloed van natte oostmoessons	233
	c. Invloed van een intermitteerenden westmoesson	233
XXIII.	*Boorderstreken*	234
	A. Streken met ernstige boorderschade	236
	Indramajoe-Oost	236
	a. Vroegtijdige aanwezigheid van irrigatie-water	237
	b. Ontbreken van een golongan-irrigatieregeling	238
	c. Gebrek aan voldoende werkvolk	239
	d. Vroeg uitzaaien van een 4-tal desa's in Djoentinjoeat	239
	e. Het planten van overwegend laatrijpe variëteiten	241
	Tandjoeng	242
	Ngandjoek	245
	Kening-gebied	246
	B. Streken met wisselend ernstige boorderschade	247
	Djakenan (Semarang)	247
	Res. Rembang	248
	Lamongan-Grisee	249
	Madoera	250
	Tjaroeban	250
	Gegesik, etc.	251
	C. Streken met onbeteekenende boorderschade	252
	Demak	252
	Res. Kediri, etc.	254
	N. Bantam, Tanggerang	254
	Krawang	254
XXIV.	*Toepassing in de praktijk van zaaitijds- en planttijdskeuze*	255
	Toepassing der zaaitijdskeuze	256
	Indramajoe-Oost	258
	Tandjoeng	259
	Kening-gebied	260
	Djakenan	261

Hoofdst.		Blz.
	Ngandjoek	261
	Tjaroeban	262
	Lamongan-Grisee	263
	Demak	263
	Gegesik, etc.	264
	Krawang	264
	Toepassing der planttijdskeuze	265
XXV.	*Wettelijke maatregelen in zake boorderbestrijding*	268
	1. Verbod van padi-gadoe cultuur	269
	2. Verbod van singgang-cultuur	270
	3. Aanmoedigen van stoppelbranden	270
	4. Aanmoediging van polowidjo-cultuur	270
	5. Aanmoedigen van inundeeren der stoppelvelden	270
	6. Verbod van uitzaai vóór een bepaalden datum	270
	7. Vernietiging van sterk aangetaste kweekbedden	271
	8. Planttijds-regeling	272
	Gewenschte wettelijke maatregelen	274
	Litteratuur	276
	Lijst van Tabellen	277
	Figurenverklaring	278
	Verklarende lijst van inlandsche benamingen	279
	Tabellen.	
	Figuren.	

HOOFDSTUK I.

ALGEMEENE INLEIDING.

Ernstige beschadiging van het rijstgewas en belangrijke oogstmislukkingen door boorderrupsen op Java schijnen reeds zeer lang daar te lande bij de inlandsche bevolking bekend te zijn geweest. We vinden van deze oogstbeschadiging reeds melding gemaakt in de uit oude tijden stammende javaansche tijdsverdeeling in „*windoes*", [1]) d.i. cycli van 8 jaren, waarbij dan volgens de overlevering het tweede jaar (genaamd „*ehe*") zich geregeld zou kenmerken door optreden van boorderrupsen in het rijstgewas. Sommige Javanen-kenners gaan voorts zelfs zoo ver te beweren, dat het gebruik van de *ani-ani*, d.i. het bizonder gevormde mesje waarmede de padi-pluimen bij den oogst één voor één worden afgesneden, haar oorsprong zou hebben gevonden in het geregeld voorkomen in de rijstvelden van vooze aren (door boorderrupsen veroorzaakt), waardoor het onmogelijk werd de pluimen bij bossen tegelijk in ééns af te snijden.

Naast de mondelinge overleveringen omtrent het regelmatig en ernstig optreden van rijstboorderschade, schijnen schriftelijke gegevens hieromtrent eerst van de laatste 25 jaar te dateeren, hoewel het zeer goed mogelijk is, dat in oude archiefstukken bestuursambtenaren reeds veel eerder deze plaag terloops vermeld hebben.

Vooreerst bezitten we gegevens over optreden en grootte der rijstboorderschade uit de cijfers der proefsnitregisters en landrenteregisters. DAMMERMAN geeft hiervan (loc. cit. blz. 26) gegevens, die bijv. voor de afdeeling Indramajoe teruggaan tot het jaar 1900. Weliswaar wordt bij deze gegevens niet uitdrukkelijk vermeld, dat de *witte rijstboorder* oorzaak der oogstverliezen is geweest, maar onze locale kennis van deze afdeeling doet het ons onwaarschijnlijk lijken, dat een der andere rijstboorder-soorten of andere ziekten aan het oogstverlies ooit in ernstige mate debet geweest zouden kunnen zijn.

In de oeconomisch-entomologische litteratuur van Java wordt pas zeer laat de witte rijstboorder afzonderlijk als ernstige rijstvijand onderscheiden. KONINGSBERGER vermeldt in 1903 („Ziekten van rijst, etc.") als rijstboorder alleen *Schoenobius bipunctifer*; ook KUYPER

---

1) Zie K. W. DAMMERMAN, loc. cit. blz. 32 en MAYER. „Een blik in het javaansche Volksleven" II. blz. 440.

noemt in 1907 nog geen witte rijstboorder, en eerst in 1908 vermeldt KONINGSBERGER terloops het voorkomen eener witte rijstboorder-soort (*Scirpophaga* spec.) in het laagland.

Pas door de meer uitvoerige onderzoekingen van DAMMERMAN kwam in 1912 aan het licht, dat de rijstboorder-soort welke op Java verreweg de meeste schade aanricht is een aparte soort, de z.g. *witte* rijstboorder, welke door DAMMERMAN verder met den wetenschappelijken naam *Scripophaga sericea* SN. wordt aangeduid.

De verdere onderzoekingen van DAMMERMAN over deze ernstige plaag van het rijstgewas werden verricht in de jaren 1912 tot 1915, en de resultaten ervan zijn neergelegd in een uitvoerige publicatie, verschenen in 1915 en getiteld „De Rijstboorderplaag op Java". In bedoelde mededeeling worden, behalve de zeer schadelijke witte rijstboorder, tevens nog kort besproken de andere soorten boorderrupsen, welke het rijstgewas kunnen aantasten.

Het lijkt oppervlakkig beschouwd vrij overbodig, dat slechts enkele jaren na het verschijnen van DAMMERMAN's publicatie schrijver dezes werd opgedragen dit zelfde onderwerp opnieuw in uitvoerige studie te nemen. Zonder aan de waarde van DAMMERMAN's publicatie eenige afbreuk te willen doen, dient echter er op gewezen te worden dat deze onbevredigend bleek op een punt, dat voor de praktijk van het allermeeste belang is, n.l. een practisch uitvoerbare en doeltreffende bestrijdingsmethode van den witten rijstboorder. Verschillende bestrijdingsmiddelen, door DAMMERMAN aangeraden, bleken in de praktijk deels technisch onuitvoerbaar, deels ook niet afdoende te zijn.

Daarom leek een hervatting van het onderwerp, speciaal ter onderzoeking van eventueele andere en betere bestrijdings-methoden, geen nutteloos werk. Met bedoelde onderzoekingen werd door schrijver dezes medio Mei 1918, na de aanvaarding zijner betrekking als dierkundige aan het Instituut voor Plantenziekten te Buitenzorg, een aanvang gemaakt, en genoemde onderzoekingen afgesloten medio 1923.

Gedurende den loop der onderzoekingen bleek hoe langer hoe meer dat het onderwerp, aanvankelijk vrij eenvoudig zij het dan ook moeielijk oplosbaar gedacht, in werkelijkheid een buitengewoon ingewikkeld en samengesteld probleem was. Allereerst bleek het verschijnsel van den droogteslaap der boorderrupsen, door DAMMERMAN ontdekt, een punt van groot belang in het bestrijdingsvraagstuk, en was het noodzakelijk alle factoren na te gaan, die op optreden en verloop van dit verschijnsel invloed uitoefenden. Daarnaast bleken ook in de biologie der vlinders eenige typische bizonderheden voor te komen, wier kennis noodzakelijk was voor een juist begrip van het optreden van verschillen in grootte der boorderaantasting. Tenslotte bleek ook nog noodzakelijk de kennis van enkele biologisch-landbouwkundige eigenaardigheden van de rijstplant, waarover betrouwbare

gegevens nog vrijwel geheel ontbraken en die derhalve als bij-onderzoek behoorden te worden nagegaan.

Het verdere verloop der onderzoekingen maakte spoedig noodzakelijk voortdurende veldwaarnemingen in de z.g. „boorderstreken", en spoedig daarop tevens het nemen van uitvoerige veldproeven daar ter plaatse. Veel tijd moest daarom besteed worden aan geregeld bezoek dezer streken en aan voortdurende contrôle of leiding der in gang zijnde proeven. Het laboratorium-werk is daardoor beperkt gebleven tot die punten in de oplossing van vraagstukken in de biologie, welke voor het bestrijdingsprobleem van direct belang waren. Zeer groote steun heb ik hierbij gehad aan mijn mantri MOEHADI, aan wiens groote ijver, nauwgezetheid en eigen initiatief het te danken is geweest, dat naast de veldproeven het noodige werk op het laboratorium te Buitenzorg gedurende afwezigheid van schrijver dezes behoorlijk voortgezet kon worden.

Het resultaat onzer onderzoekingen is geweest, dat wij met voldoende zekerheid hebben kunnen uitmaken, dat aantasting van het rijstgewas door den witten rijstboorder tot geringe afmetingen terug te brengen is door een *juiste keuze van den tijd van planten.* Wij hebben verder de overtuiging gekregen, dat het practisch mogelijk zal blijken, voor elk jaar tijdig te kunnen opgeven, in welke periode zware boorderaantasting te verwachten is, en welke tijd van planten dus voor elke variëteit apart als gevaarlijk vermeden dient te worden.

In den loop van het onderzoek bleek duidelijk, dat een definitieve en snelle beëindiging van dit onderzoek, speciaal met het doel te komen tot een volkomen nauwkeurige bepaling van den gevaarlijken planttijd, volkomen afhankelijk is van een *combinatie van factoren,* waarop de onderzoeker geenerlei invloed vermag uit te oefenen, n.l. de weersgesteldheid bij het begin van den westmoesson *en* de tijd van uitzaaien door de bevolking. Alleen wanneer beide factoren zóódanig samenwerken, dat wij een z.g. „boorderjaar" krijgen, is het mogelijk uit aangezette veldproeven voldoende gegevens te verzamelen. Het aantal jaren, dat werkelijk ernstige boorderschade optreedt, is echter niet bizonder groot. Zoo blijkt bijv. uit de gegevens, die DAMMERMAN geeft over de oogstmislukkingen in Indramajoe gedurende de jaren 1900—1914 dat slechts 4 maal in die periode zeer belangrijke boorderschade optrad. Van de jaren 1918 tot en met 1923, dat ondergeteekende zich met het rijstboordervraagstuk bezighield, waren alleen de 2 eerste jaren ernstige boorderjaren, terwijl in de daarop volgende jaren boorderschade in de meeste streken practisch niet optrad. Het aantal van belang zijnde gegevens, dat omtrent het rijstboordervraagstuk bijeengebracht is kunnen worden, is daardoor veel minder geworden dan de aan het onderzoek bestede tijd aanvanke-

lijk zou doen verwachten. Het resultaat onzer onderzoekingen is dan ook slechts kunnen worden een *bevredigende* kennis omtrent de belangrijkste punten van het rijstboordervraagstuk; een volkomen nauwkeurig overzicht, dat weergeeft de ervaring onder zeer uiteenloopende omstandigheden, zal om de boven vermelde redenen pas na jaren mogelijk zijn.

HOOFDSTUK II.

LITTERATUUR EN SYSTEMATIEK.

Zoowel in de oeconomische als in de systematische entomologische litteratuur is het aantal malen, dat de *witte* rijstboorder als zoodanig vermeld wordt gering, waarschijnlijk wel een gevolg daarvan dat het insect blijkbaar slechts in een zéér beperkt gebied thuis hoort.

De eerste vermelding en tevens systematische beschrijving van den witten rijstboorder is van de hand van WALKER, zooals het *British Museum* te London ons welwillend mededeelde. In de „*List of Lepidopterous Insects from the British Muesum*" vol. 28 (1863) geeft hij op pag. 523 de eerste beschrijving van dit insect, onder den wetenschappelijken naam van *Tipanaea innotata* WLK.

Blijkbaar hiermede geen rekening houdende werd door P. C. T. SNELLEN in 1887 hetzelfde insect opnieuw beschreven onder den naam *Scirpophaga sericea* SN. naar materiaal, door de Midden-Sumatra-expeditie verzameld. In zijn beschrijving, uitsluitend naar een aantal wijfjes verricht (zie: *Reizen in Midden Sumatra*. Bijdr. t. d. kennis d. fauna v. Midden-Sumatra. Lepidoptera dl. I. 1887, afd. 8, blz. 79) vermeldt SNELLEN,, dat hij met deze soort identiek materiaal ontving uit Java en uit Celebes. Tevens wordt er aan toegevoegd dat ZELLER deze soort als onbeschreven beschouwde.

Door DAMMERMAN werd in 1912 materiaal van Java ter determinatie opgezonden aan het Leidsche Museum, waar het door VAN EECKE gedetermineerd werd als *Scirpophaga sericea* SN. In 1922 werd door schrijver dezes zekerheidshalve nog eens opnieuw materiaal van den witten rijstboorder uit Java ter determinatie opgezonden, ditmaal aan het British Museum te London. Zooals reeds vermeld wees genoemde instelling ons op den naam, in 1863 door WALKER aan dit insect gegeven. Volgens de wetten der nomenclatuur dient de witte rijstboorder in het vervolg dus met den wetenschappelijken naam *Scirpophaga innotata* WLK. aangeduid te worden.

Wat de oeconomisch-entomologische litteratuur betreft, is het wel buitengewoon merkwaardig dat pas zéér laat melding wordt

gemaakt van dit toch zoo bizonder schadelijk rijst-insect. KONINGSBERGER vermeldt in zijn „*Ziekten van Rijst en Tweede Gewassen*" (1903) deze soort nog in 't geheel niet, terwijl ze in zijn „*Tweede Overzicht der schadelijke en nuttige insecten*" (1908) voor het eerst even wordt opgenoemd. Pas door de publicatie van DAMMERMAN „*De Rijstboorderplaag op Java*" (1915) is de volle aandacht op den witten rijstboorder gevestigd geworden. Hoewel DAMMERMAN het in bedoelde publicatie dikwijls niet duidelijk en uitdrukkelijk vermeldt, slaan toch bijna alle door hem vermelde biologische bizonderheden over „rijstboorders" op den *witten* rijstboorder; hem danken wij vele gegevens over dit insect.

Na DAMMERMAN vinden we tenslotte geregeld melding gemaakt van den witten rijstboorder, zij het dan ook alleen als opgaven omtrent optreden en schade, in de jaarlijksche overzichten over ziekten en plagen der cultuurgewassen, bijeengebracht door Dr. VAN HALL (Zie Med. Inst. v. Plantenziekten 1916—1922).

HOOFDSTUK III.

MORPHOLOGIE.

In de bekende publicatie van DAMMERMAN over rijstboorders is reeds een korte, zij het ook oppervlakkig gehouden beschrijving gegeven der verschillende ontwikkelingsvormen. In sommige opzichten, speciaal in verband met de onderscheiding van andere boordersoorten, vertoont de oude beschrijving eenige leemten, weshalve het ons gewenscht toelijkt, ook uit het oogpunt van meerdere volledigheid dezer publicatie, hier van de verschillende stadiën opnieuw een b e k n o p t e beschrijving te geven, voldoende speciaal voor de onderscheiding van andere boordersoorten.

Ei.

De kleur van de afzonderlijke eieren is direct na het leggen geelwit; kort vóór het uitkomen nemen ze een donkergrauwe tint aan, in verband met de ontwikkeling van het rupsje binnenin. De vorm der eieren is breed ovaal, de rugzijde sterk gewelfd, de onderzijde vlak. De afmetingen zijn gewoonlijk: lengte 0.65 m.M., breedte 0.55 m.M.

De eieren worden altijd in groot aantal bijeen gelegd, dakpansgewijze op en over elkaar liggend, vereenigd tot langwerpige eihoopjes, welke bedekt zijn met een dik laagje vilt, afkomstig van de anaalpluim van het wijfje. De eihoopjes verschillen vrij sterk in grootte; normaal zijn ze langwerpig, vrij duidelijk gewelfd, lang ongeveer 8 m.M.

en breed 3 à 4 m.M., bedekt met een iets roodachtigbruin vilt. Niet zeldzaam zijn ook kort-ovale eihoopjes, blijkbaar ontstaan doordat het wijfje bij het eierleggen gestoord werd.

Het aantal eieren per eihoopje is zeer verschillend; volgens een 16-tal waarnemingen aan materiaal, verzameld in de rijstvelden van Indramajoe, bedroeg dit aantal gemiddeld 169 stuks; maximaal werden per eihoopje 262 eieren aangetroffen, minimaal leverde een goed gevormd eihoopje 68 stuks eieren op. Men kan bij eihoopjes uit het vrije veld ook nagaan, hoeveel *rupsjes* werkelijk *uitkomen*, ondanks parasiteering door sluipwespjes, etc. Volgens een 110-tal waarnemingen hieromtrent eind Februari 1922 te Indramajoe verricht, bedroeg dit voor de praktijk van belang zijnde getal per eihoopje gemiddeld 83 rupsjes; maximaal kwamen 236 stuks, minimaal 37 stuks uit dergelijke eihoopjes te voorschijn.

Larve.

1e stad. Het jonge rupsje, pas uitgekomen, is aanvankelijk dofgrauw van tint, met glanzend bruinzwarte kop en halsschild; gedurende de verdere ontwikkeling wordt de lichaamskleur meer grauwwit. Het lichaam is normaal van bouw, zonder lange haren; de afmetingen direct na het uitkomen bedragen 2.0 tot 2.4 m.M. lengte bij 0.45 m.M. breedte. Microscopisch onderzocht, blijkt het aantal haakjes der buikpooten 9 stuks te bedragen (bij *Schoenobius* 1e stad. 9—10).

2e stad. Na de eerste vervelling blijft de lichaamskleur vrijwel ongewijzigd; kop en halsschild zijn glanzend zwart. Direct na de vervelling bedraagt de lengte 3.5 m.M. Microscopisch onderzocht, blijkt het aantal haakjes der buikpooten thans te bedragen 11—13 (bij *Schoenobius* 12—16 stuks).

3e stad. Na de tweede vervelling verandert de lichaamskleur belangrijk. Kop en halsschild worden lichtbruin van tint, het halsschild zonder duidelijk donker voorrandje; de rest van het lichaam is grauwachtig, tijdens de verdere ontwikkeling soms met vuilgroene tint. Direct na de 2e vervelling bedraagt de lengte 6.5 m.M., de breedte 1.0 m.M. Microscopisch onderzocht, bedraagt nu het aantal haakjes der buikpooten meestal 17 (bij *Schoenobius* 16—22 stuks).

4e stad. Na de 3e vervelling blijft de kleur der rups vrijwel ongewijzigd. Soms is nu het voorrandje van het halsschild reeds duidelijk zwart getint, de rest en de kop zijn lichtbruin. Het lichaam neemt tijdens de ontwikkeling vaak reeds een geelachtig-witte kleur aan. De lengte bedraagt direct na de 3e vervelling 13.0 m.M. Microscopisch onderzocht, bedraagt het aantal haakjes der buikpooten nu 30—31 (bij *Schoenobius* 21—27 stuks).

5e stad. Na de 4e en gewoonlijk laatste vervelling is de lichaamskleur slechts onbeteekenend gewijzigd. Kop en halsschild zijn licht-

bruin, het halsschild vaak met duidelijk zwart voorrandje. De rest van het lichaam is geelachtig-wit van tint, met het ruggevat iets donker doorschijnend. Direct na de laatste vervelling is de lengte 21 m.M.; aan het einde van het 5e stad., vlak vóór de verpopping, bedraagt deze meest 25 m.M.

Bij het 5e stadium bedraagt het aantal haakjes der buikpooten 29—32 stuks (bij *Schoenobius* 29—32 stuks); bij rupsen in droogteslaap, die soms nog 3 verdere keeren vervellen (zie later), kan dit aantal 34—38 bedragen.

Pop.

De *vrouwelijke pop* is meestal geelwit van kleur, de kop en thorax meer lichtgeel, het anaalsegment witachtig; de stigmata zijn als geelbruine vlekjes zichtbaar. De afmetingen zijn gewoonlijk: lengte 17 m.M., breedte 3 m.M.

De *mannelijke pop* is kleiner dan de vrouwelijke, het achterlijf meer toegespitst. De kleur is meestal lichtgeel. Afmetingen gewoonlijk: lengte 12 m.M., breedte 2 m.M.

De pop is steeds omsloten door een dichtvliezig wit spinsel.

Vlinder.

De *vrouwelijke vlinder* is geheel wit van kleur, de voorvleugels soms met iets roomkleurigen tint. Oogen zwart, palpen wit; sprieten donker, beenen geheel wit van kleur.

Het borststuk draagt op zij- en achterrand een losse pluim van naar achteren gerichte witte haren. Het laatste achterlijfssegment draagt een anaalpluim, bedekt met een witte haarbekleeding, waaronder een dikke bruinachtige viltharen-massa.

Palpen naar voren gericht, niet bizonder lang, en dus slechts een kort snuitje vormend. Vleugels in rusttoestand dakpansgewijze samengevouwen.

De afmetingen bedragen meest: lengte lichaam 13 m.M., lengte tasters 1 m.M., lengte sprieten 4 m.M., vleugelspanning 28 m.M.; vlinders uit bibit zijn kleiner, vaak slechts 10 m.M. lang.

De *mannelijke vlinder* is in hoofdzaken van dezelfde kleur als het wijfje. De bovenzijde der voorvleugels is meest iets berookt; de onderzijde van voor- en achtervleugels, met uitzondering van de witte franje, is duidelijk donkergrauw gekleurd. Van de beenen is verder het voorste paar aan de onderzijde donker van kleur.

Het mannetje is altijd duidelijk kleiner dan het wijfje; de achterlijfspunt loopt spits toe, zonder pluim. De afmetingen zijn meestal: lengte lichaam 11 m.M., lengte tasters 2 m.M., lengte sprieten 5 m.M., vleugelspanning 24 m.M.

Verschillen tusschen Scirpophaga *en* Schoenobius.

Het komt in de praktijk meermalen voor, dat in verband met eventueel toe te passen bestrijdingsmiddelen uitgemaakt moet worden, of we bij opgemerkte boorderschade in het rijstgewas te doen hebben met *Scirpophaga*, dan wel met den eveneens vrij algemeenen gelen of gestippelden rijstboorder (*Schoenobius bipunctifer*). Daar *Scirpophaga* tot bepaalde streken beperkt blijft (zie hfdst. 22), is in vele gevallen verwisseling buitengesloten. Waar beide soorten naast elkaar voorkomen, is echter onderscheiding dikwijls moeilijk, speciaal in het rups-stadium. DAMMERMAN (loc. cit. blz. 11) geeft op, dat *Scirpophaga*-rupsen uitsluitend te onderscheiden zijn aan een smal bruin randje langs den voorrand van het halsschild, dat bij *Schoenobius*-rupsen altijd ontbreekt. Bij nader onderzoek is mij gebleken, dat bedoeld kenmerk niet voldoende betrouwbaar is; voor-eerst is het alleen toe te passen bij rupsen vanaf het 3e stadium, en dan blijkt dat een groot aantal *Scirpophaga*-rupsen dit donkere halsschildrandje nooit vertoont, zelfs nog niet in het 5e stadium. Wij hebben getracht, andere kenmerken te vinden, waardoor men de rupsen van beide boorders voldoende van elkaar zou kunnen onderkennen; het is ons echter niet gelukt een betrouwbaar algemeen en gemakkelijk onderscheidingskenmerk op te sporen. Ook microscopisch bruikbare verschillen waren niet aan te toonen; in het aantal haakjes der buikpooten bijv. bleek geen regelmatig verschil te bestaan, en was dus ter onderscheiding onbruikbaar. De volgende kleinere en grootere verschillen, die te velde *Scirpophaga* en *Schoenobius* in hun verschillende ontwikkelingsstadia van elkaar veelal kunnen doen onderscheiden, vindt men hieronder bijeengebracht.

Eihoopjes.

Moeilijk van elkaar te onderscheiden; de kleur van het viltlaagje is bij *Scirpophaga* soms wat meer roodbruin, bij *Schoenobius* vaak iets grijsbruin.

Larve 1e stad.

Bij Scirpophaga is het lichaam achter het bruinzwarte kop-halsschild egaal dofgrauw; bij *Schoenobius* daarentegen is de 1e achterlijfsring grijswit van tint en daardoor duidelijk afstekend.

Larve 2e stad.

Kop en halsschild bij *Scirpophaga* zwart, bij *Schoenobius* lichtbruin.

Larve 3e stad.

Kop en halsschild bij *Scirpophaga* geelbruin, bij *Schoenobius* wat donkerder bruin. Donkere voorrand van het halsschild bij *Scirpophaga* bijna steeds, bij *Schoenobius* altijd ontbrekend. Lichaamskleur bij *Scirpophaga* meestal grauwwit, bij *Schoenobius* vaak iets meer vuil-lichtgroen getint.

Larve 4e stad.

Kop en halsschild als in het 3e stad. van kleur verschillend; donker randje aan halsschild bij *Scirpophaga* soms voorkomend. Lichaamskleur weinig verschillend, bij *Schoenobius* echter meest wat meer vuil lichtgroen.

Larve 5e stad.

Halsschild bij *Scirpophaga* vaak met donker voorrandje. Lichaamskleur der volwassen rups bij *Scirpophaga* meest licht roomgeel, bij *Schoenobius* licht zeegroen. Rupsen in droogteslaap (6e tot 8e stad.) met 34—38 haakjes der buikpooten, groote rupsen van *Schoenobius* hoogstens met 32 haakjes.

Pop.

Bij *Scirpophaga* vanaf den aanvang lichtgeel tot geelwit; bij *Schoenobius* aanvankelijk licht zeegroen, later geelwit wordend.

Vlinder.

In materiaal op alcohol, of afkomstig van vanglampen en dus gedrenkt in petroleum, onderscheidt men de wijfjes van *Scirpophaga* en *Schoenobius* van andere vlinders direct door de donkere ronde anaalpluim. *Scirpophaga* is voorts te onderscheiden door de *donkerpaarse* kleur van den thorax; bij *Schoenobius* is deze roodbruin van tint, terwijl bij laatstgenoemde soort de zwarte stip op de voorvleugels bij niet te oude exemplaren dikwijls nog duidelijk is.

HOOFDSTUK IV.

ALGEMEENE BIOLOGIE.

Het ei.

De eieren worden door het wijfje, altijd in hoopjes, gelegd aan de *onderzijde* van het bovenste blad der padi-plant, meestal op niet te grooten afstand van de bladspits. Op de kweekbedden vinden we de eihoopjes niet zelden aan de *bovenzijde* der bladeren afgezet, speciaal bij zéér jonge plantjes. Door hun bruine viltbedekking vallen de eihoopjes meestal zeer duidelijk op.

Het leggen der eieren geschiedt altijd gedurende den nacht, vermoedelijk gedurende den vóórnacht. Het eistadium duurt slechts kort, zooals bleek uit een aantal waarnemingen in eigenlijke boorderstreken (Indramajoe) als wel uit laboratoriumproeven te Buitenzorg. Te Indramajoe was de *ontwikkelingsduur* der eieren volgens een 35-tal waarnemingen *gemiddeld* 6 dagen; als *maximum* werd 8 dagen, als *minimum* 6 dagen geconstateerd. Te Buitenzorg duurde het eistadium volgens een 43-tal waarnemingen gemiddeld 7, maximaal 8 en minimaal 6 dagen.

Het aantal rupsjes, dat uit één eihoopje komt, is zéér groot, ge-

middeld 170; maximaal kan het tot 262 stuks bedragen, speciaal bij eihoopjes in het vrije veld verzameld.

De larve.

De pas uitkomende jonge rupsjes bijten eerst de eischaal stuk en werken zich vervolgens verder naar buiten, hetzij aan den zijkant van het eihoopje of door de bovenliggende viltbedekking heen, hetzij (uitsluitend in het laboratorium?) door een gaatje te knagen in het blad ter plaatse waar het eihoopje is vastgekleefd. De ruspjes komen practisch gesproken uitsluitend uit in de vroege morgenuren, zooals talrijke waarnemingen zoowel te Indramajoe als te Buitenzorg aantoonden; na 8 uur 's morgens zien we zelden meer eihoopjes uitkomen.

Na het eihoopje verlaten te hebben, gaan de jonge rupsjes direct op zoek naar voedsel uit. Vinden ze dit niet spoedig, zooals bijv. bij eihoopjes die op een witte muurvlakte onder een lamp werden afgezet, dan gaan ze binnen weinige uren te gronde; ook waarnemingen in het laboratorium bevestigden dit duidelijk.

Volgens DAMMERMAN (loc. cit. blz. 10) zouden de jonge rupsjes beginnen met gedurende de eerste dagen van het bladmoes te vreten. Mij is dit niet opgevallen; in tegendeel zag ik altijd de rupsjes zich zoo spoedig mogelijk tusschen bladscheede of bladkoker inwringen en zich in het plantenweefsel inboren. Het grootste deel der rupsjes laat zich gewoonlijk aan een draadje naar beneden zakken en komt zoo op andere planten terecht, dan wel wordt door het irrigatiewater meegevoerd en kan weer tegen andere planten opklimmen. De verdere levenswijze is eenigszins verschillend naar gelang van het stadium van ontwikkeling der aangetaste padi-plant.

Op kweekbedden en in jong op de sawah uitgeplant gewas boren of wringen de jonge rupsjes zich naar binnen in de opgerolde bladkoker („*poepoes*") en knagen hierin een smallen gang uit naar beneden toe, daarbij niet zelden tijdelijk de bladnerf benuttend. Bij jonge plantjes op kweekbedden, en minder vlug ook bij jong uitgeplant gewas, wordt op deze wijze spoedig het onderste deel van het plantje bereikt en het zich daar bevindende groeipunt geheel of gedeeltelijk vernield. Het rupsje knaagt nu of reeds eerder een gaatje naar buiten en tast een naburig plantje aan, dit weer verlatende zoodra de voedselvoorraad daar uitgeput is. Op kweekbedden werd door telling vastgesteld, dat gemiddeld slechts een 15 % der oudere bibit-plantjes met boorderaantasting ook een rups bevatten. Blijkbaar heeft op *kweekbedden* één rupsje voor haar geheele ontwikkeling dus minstens een 6-tal plantjes noodig.

Bij ouder gewas op de sawah's leven de jonge rupsjes dikwijls tot aan de 3e vervelling in de vrij vleezige bladscheeden; daarna gaan ze

in den bladkoker over en knagen door de opgerolde bladeren en later in het jonge stengeltje naar beneden verder een gang uit. Bij padi welke reeds in de aren geschoten is, boren de jonge rupsjes zich òf rechtstreeks òf via de bovenste bladscheede in de groene aarspil in en vreten vandaar uit hun weg naar beneden uit. In dit laatste geval is de hoeveelheid aanwezig voedsel voor de geheele ontwikkeling voldoende en verhuizing niet noodzakelijk.

In het eerste stadium treffen we bij *Scirpophaga* in één plant veelal meerdere rupsjes bijeen aan; later vindt men zelden meer dan één rups per plant. De door de rups uitgevreten gang richt zich altijd van boven naar beneden en neemt natuurlijk geleidelijk in breedte toe. Het knaagsel en de excrementen-massa, een vochtige lichtgele massa, worden altijd door de rups naar achteren geschoven, een verschil dus met *Chilo* en *Sesamia*, twee andere rijstboorder-soorten.

Vermeld dient hier te plaatse, dat bij het overgaan der oudere rupsen van eenen stengel in den anderen deze zich soms beschutten door het vervaardigen van een langwerpig kokertje uit een afgebeten stuk blad, waaruit dan bij voortbeweging alleen de kop en de borstpooten uitsteken. Dergelijke kokertjes gelijken veel op die van het rupsje der „*omo poetih*" (*Nymphula depunctalis*), zijn echter altijd belangrijk grooter, terwijl naar het schijnt alleen rupsen in het 4e en 5e stadium zich van dergelijke kokertjes bedienen. Dit vervaardigen van kokertjes is bij *Scirpophaga* niet algemeen; ik nam het tot nu toe uitsluitend waar bij uitgetrokken en in het laboratorium verder bewaarde boorderstengels. Veelvuldig daarentegen is het verschijnsel bij de rupsjes van *Schoenobius bipunctifer*, speciaal in het 3e en 4e stadium; naar ik meen werd op dit verschijnsel het eerst door SHIRAKI (1917) de aandacht gevestigd. In BREHM (Tierleben Bd. II, 1915, 4e Aufl. blz. 243) wordt iets dergelijks vermeld voor *Schoenobius gigantellus* SCHIFF., welke in *Phragmites* leeft, terwijl het ook zou voorkomen bij de soort *Scirpophaga praelata* SCOP., welke in Europa in *Scirpus palustris* zich ontwikkelt.

Is de rups volwassen, dan knaagt ze in den wand van den padistengel een rondachtig gaatje naar buiten uit, het aanstaande vliegat voor de vlinder, dat afgesloten wordt door een spinseltje, soms ook door een propje knaagsel of wel door het overgebleven vliesje van de opperhuid. De excrementen-massa wordt naar boven opeengeschoven, de gang boven en beneden de rups afgesloten met een schijfvormig spinseltje, en vervolgens wordt uit spinseldraden een dicht pophuidje gemaakt waarbinnen de rups voor het laatste vervelt en tot pop wordt.

Gedurende zijn geheele ontwikkeling maakt het rupsje in totaal 5 *vervellingen* door, hierbij dan meegerekend de vervelling vlak vóór de verpopping. De eerste twee vervellingen zijn gewoonlijk het ge-

makkelijkst vast te stellen door de aanwezigheid der afgeworpen pikzwarte kophuidjes; bij de latere vervellingen is het lichaamshuidje zelf tusschen de excrementen-brei voldoende duidelijk terug te vinden.

De duur der verschillende stadia werd vastgesteld door een 50 tal waarnemingen, in 1922 en 1923 in het laboratorium te Buitenzorg verricht. De rupsjes werden hierbij opgekweekt in glasdoozen, waarin zich afgesneden stukjes jonge padi-planten bevonden, welke om de 3 dagen ververscht werden. Het bleek, dat de totale ontwikkelingsduur bij deze kweek-methode niet merkbaar afweek van de ontwikkelingsduur buiten in levende planten. De gevonden getallen geven dus vrij goed de natuurlijke verhouding weer.

Het *aantal vervellingen* bedroeg hierbij in den regel 5; in enkele gevallen werden echter 6 vervellingen met zekerheid geconstateerd. *Gemiddeld* was de duur der diverse stadia aldus: 1e stad. *5 d.*, 2e stad. *5 d.*, 3e stad. *5 d.*, 4e stad. *7 d.*, 5e stad. *9 dagen*. De totale *ontwikkelingsduur* der *rupsjes* bedroeg bij deze proeven gemiddeld 31 dagen; als minimum werd vastgesteld 25 dagen, als maximum 93 dagen. Te Indramajoe bedroeg in het laboratorium de ontwikkeling gemiddeld 31 dagen.

Deze gegevens hebben *uitsluitend* betrekking op de ontwikkeling in jonge, nog niet-bloeiende planten; bij in de aren schietend gewas, waarin de rupsen in z.g. „droogteslaap" overgaan (zie hfdst. V), bleek het aantal vervellingen tot 8 te kunnen bedragen, hierbij de pupale vervelling *niet* meegerekend. Volgens een 25-tal proeven bedroeg hierbij de duur der opvolgende stadia achtereenvolgens gemiddeld: 6e stad: *18 d.*, 7e stad.: *20 d.*, 8e stad.: *25 d.*

De Pop.

De pop bevindt zich bijna altijd in het onderste deel van den stengel, bij jongere planten tot dicht bij den wortelpunt toe; soms ook treffen we bij reeds uitgeplant gewas poppen aan in de vleezige bladscheeden. Het boven vermelde vlieggat dient voor het later uitkomen van den vlinder; het bevindt zich steeds op eenigen afstand boven de pop. Of altijd de plaats van dit vlieggat in overeenstemming wordt gemaakt met het niveau van het irrigatie-water, is nog niet voldoende nagegaan. In het spinsel bevindt de pop zich soms met het kopeinde naar beneden, soms ook naar boven.

De *duur* van het popstadium is vrij kort; volgens enkele waarnemingen komt gemiddeld na 7 dagen de vlinder reeds te voorschijn. Als minimum van ontwikkelingsduur werd voor Indramajoe waargenomen 6 dagen, als maximum 9 dagen; voor Buitenzorg bedroeg dit respectievelijk 7 en 10 dagen.

Totale ontwikkelingsduur.

Hieromtrent zijn een aantal uiteenloopende gegevens bijeengebracht geworden, die volledigheidshalve hier alle vermeld worden, teneinde een indruk te verkrijgen van de schommelingen, waaraan de ontwikkelingsduur onderhevig kan zijn. Van practische beteekenis zijn natuurlijk vooral de gegevens, bijeengebracht te Indramajoe onder veld-omstandigheden, daar deze den besten indruk geven van de werkelijke toestanden in een boorderstreek. De totale ontwikkelings duur, van ei tot vlinder, bleek hierbij te bedragen:

Plaats van waarneming	toestand v. ontwikkel. der padi	ontwikkelingsduur gemiddeld	ontwikkelingsduur maximaal	ontwikkelingsduur minimaal	aantal kweekproeven
Indr. '22; te velde	jong	39	56	35	8
idem	in voorbloei	44	56	33	10
idem	in aren	47	58	39	5
Indr. '22; lab.	jong	46	56	39	10
Bogor '22; te velde	jong	54	83	31	15
idem	in voorbloei	53	73	40	18
idem	in aren	55	87	32	11
Bogor '22; lab.	jong	51	110	41	38
idem	in voorbloei	52	112	34	11
idem	in aren	73	145	44	12

Uit deze gegevens zien we, dat we in de boorderstreken van het laagland gemiddeld kunnen rekenen op een ontwikkelingsduur van 40 dagen voor een nieuwe generatie. Tevens blijkt, dat de ontwikkeling het snelste verloopt in jong gewas en dat, voor zoover er nog vlinders uitkomen uit gewas dat reeds in voorbloei is of in de aren staat (zie hfdst. V), hier de ontwikkelingsduur meestal toeneemt met het rijper zijn van de voedsterplant.

De vlinder.

Het *uitkomen* der vlinders schijnt gewoonlijk plaats te hebben in den vóórnacht, voor zoover dit tenminste door waarnemingen in het laboratorium kon worden vastgesteld. Uitkomen over dag schijnt uitzondering, hoewel ik éénmaal heb kunnen opmerken, dat bij pas uitgetrokken bibit te velde (eind December 1920) talrijke vlinders tegen 11 uur 's morgens uitkwamen.

De *paring* der vlinders zou volgens DAMMERMAN nog in den nacht van uitkomen plaats hebben; ik zelf heb hieromtrent geen waar-

nemingen kunnen verrichten, doch het is m.i. de vraag, of inderdaad de opgave van DAMMERMAN wel juist is. Vermoedelijk zal één mannetje meerdere wijfjes moeten bevruchten, daar de laatste gewoonlijk in veel grooter aantal aanwezig zijn.

Het *eierleggen* begint, voor zoover ik uit een 130-tal laboratoriumwaarnemingen kon opmaken, dooreengenomen pas 2 nachten na het uitkomen der vlinders, tenminste indien paring plaats gegrepen heeft. Gewoonlijk wordt per nacht één flink eihoopje afgelegd, terwijl krachtige wijfjes dit nog één of meer volgende nachten herhalen, waarna ze uitgeput zijn en spoedig sterven; het laatste eihoopje wordt gemiddeld gelegd 5 dagen na het uitkomen. De tijd van eierleggen is blijkbaar altijd 's nachts, vermoedelijk evenals bij *Schoenobius* (loc. cit. SHIRAKI) de vóórnacht. De eierhoopjes worden in de natuur bijna zonder uitzondering uitsluitend afgezet op *padi*-bladeren; slechts zelden vindt men eihoopjes ook op de bladeren van sawah-biezen en bijna nooit op de grassen der sawah-dijkjes. Vlinders, welke door lamplicht worden aangetroffen, leggen vaak hun eihoopjes af op witte muurvlakten dicht bij de lichtbron.

De *eierproductie* der boordervlinders is zeer belangrijk, zooals blijkt uit achterstaande enkele gegevens, naar waarnemingen te Buitenzorg en Indramajoe (zie tabel 4). Gemiddeld legde één vlinderwijfje gedurende haar geheele leven 161 eieren, gewoonlijk verdeeld over een periode van 4 dagen. Als *maximum* van eierproductie werd waargenomen een aantal van 421 eieren. In het laboratorium kwam van de gelegde eieren dikwijls een beduidend percentage niet uit, hoewel de eieren toch bevrucht bleken. Vermoedelijk heeft onder natuurlijke omstandigheden dit uitkomen meer volledig plaats.

De *levensduur* der boordervlinders is gering, vermoedelijk mede een gevolg daarvan dat de monddeelen rudimentair zijn en dus gedurende het geheele vlinderleven geen verder voedsel opgenomen kan worden. In het laboratorium, onder speciaal gunstige omstandigheden dus, was volgens een 82-tal waarnemingen de levensduur der *wijfjes* gemiddeld slechts 4 dagen, die der *mannetjes* eveneens 4 dagen; maximaal bedroeg de levensduur der wijfjes hier 15 dagen, die der mannetjes 15 dagen. Bij een 68-tal proeven onder veldomstandigheden was de levensduur gemiddeld bij wijfjes 4 dagen, bij mannetjes 4 dagen; maximaal werd hier waargenomen een levensduur van 13 dagen bij wijfjes en van 9 dagen bij mannetjes.

De *lichtgevoeligheid* der vlinders is zeer groot; het is een bekend verschijnsel, in boorderstreken 's avonds vaak talrijke witte vlinders door het lamplicht aangetrokken te krijgen, zóó talrijk dikwijls dat ze lastig worden en bij gevoelige personen zelfs een ontsteking der aangezichtshuid kunnen veroorzaken.

Door DAMMERMAN is indertijd reeds een model „vangkooi" ont-

worpen, waarbij gebruik wordt gemaakt van deze gevoeligheid voor kunstlicht, om op eenvoudige wijze talrijke vlinders te kunnen bemachtigen. De inrichting dezer lichtvangkooi wordt in hoofdst. V uitvoeriger besproken, terwijl in hoofdst. VI nog eenige nadere bizonderheden over de lichtgevoeligheid de vlinders zullen worden meegedeeld.

Zoowel wijfjes als mannetjes worden door kunstlicht aangetrokken. Een mindere gevoeligheid der mannetjes komt me voor niet duidelijk aanwezig te zijn, gezien de resultaten van talrijke vangsten met lichtvangkooien. Weliswaar vangt men 's avonds bij lamplicht of met een lichtvangkooi soms bijna uitsluitend wijfjes, maar daarnaast komen ook gevallen voor, dat zelfs bij groote vangsten het aantal gevangen mannetjes dat der wijfjes overtreft. Gedeeltelijk moet m.i. het minder voorkomen van mannetjes bij lamplicht toegeschreven worden aan de ongunstige verhouding in aantal der sexen (zie hieronder). Een bevredigende verklaring voor het vaak, doch niet constant, afwezig zijn van mannetjes zelfs tijdens groote vluchten, kan ik niet geven. Van de vangsten bij kunstlicht van de beide sexen geeft tabel 3 een voldoende voorbeeld.

De *verhouding der sexen* is altijd zóó, dat de wijfjes steeds in belangrijke mate overwegen. We konden hieromtrent vooral betrouwbare gegevens verzamelen door waarnemingen bij onze droogteslaapsproeven. Bij deze proeven kwamen uit de stoppels uit:

in 1919 totaal	628	wijfjes	tegen	337	mannetjes,	dus	verhouding	als 2 : 1.
in 1920 „	275	„	„	158	„	„	„	„ 2 : 1.
in 1922 „	1312	„	„	699	„	„	„	„ 2 : 1.
in 1923 „	151	„	„	87	„	„	„	„ 2 : 1.

Vrijwel éénzelfde geslachtsverhouding komt blijkbaar voor bij de vlinders, die zich uit het levende gewas te velde ontwikkelen. Bij in de velden van Indramajoe verzamelde soendep-planten werden totaal daaruit opgekweekt 411 wijfjes tegen 307 mannetjes.

Het *vliegvermogen* der vlinders schijnt zeer bevredigend te zijn; men kan n.l. dikwijls in de steden 's avonds bij lamplicht boordervlinders aantreffen op grooten afstand van naburige rijstvelden. Hoe groot precies de afstand is, welke boordervlinders uit eigen beweging dan wel anderszins kunnen afleggen, kon door ons niet met zekerheid door directe waarneming vastgesteld worden. Pogingen (in 1919) om met fuchsine-rood gemerkte boordervlinders [1]) los te laten en hun verspreiding aan de hand van de vangsten met lichtvangkooien na te gaan hadden geenerlei succes, wat wel grootendeels aan het geringe

---

1) Dit naar aanleiding van proeven omtrent de verspreiding van muggensoorten, indertijd te Batavia genomen door Dr. VAN BREEMEN (Med. Burg. Geneesk. Dienst 1920, dl. IV, blz. 62).

aantal beschikbare proefdieren te wijten geweest zal zijn, terwijl tevens de korte levensduur der boordervlinders bij zulke proeven ook een zeer groot bezwaar is.

Volgens waarnemingen van SHIRAKI bij *Schoenobius* kunnen deze vlinders tot afstanden van 5 mijl (= 5 paal) afleggen; ook voor *Scirpophaga* zal m.i. de verspreiding niet veel minder sterk zijn. Een belangrijken invloed op het vliegvermogen der boordervlinders schijnt hierbij richting en sterkte der *wind* te hebben. Wanneer men n.l. te velde tegen schemering het gedrag der vlinders waarneemt, dan ziet men dat reeds een matige wind in staat is, de laag over den grond vliegende vlinders mee te voeren; zéér sterke winden, zooals gedurende den regentijd speciaal in Indramajoe niet zelden voorkomen, moeten m.i. dan ook een belangrijke rol kunnen spelen bij de verspreiding der rijstboorders. Een toevallige waarneming in 1922 geeft hier omtrent nog eenige nadere aanwijzingen. In het seizoen 1921—1922 was in de afdeeling Indramajoe-Oost primaire infectie der kweekbedden (zie hoofdst. 13) uitsluitend opgetreden in de vroeg gezaaide kweekbedden van het onderdistrict Djoentinjoeat; de veel later gezaaide kweekbedden in de streek ten N. en Z. hiervan moeten alle volkomen gaaf geweest zijn. Het eenige infectie-centrum lag tusschen paal 21 en paal 27; de infectie had plaats gehad ± 5 November. Eind Februari, dus toen de 3e daar op volgende vlinder-generatie vloog, waren *talrijke* witte boordervlinders op te merken op biezen en grassen tot zoover Zuidwaarts als paal 12, dus op *minstens* 9 paal afstand van het oorspronkelijk centrum. De infectie moest dus door de verspreiding der boordervlinders zich per generatie 3 paal *Zuidwaarts* verplaatst hebben. Deze richting valt samen met de in Indramajoe gedurende den regentijd 's *avonds* overheerschende N. W. windrichting. *Noordwaarts*, dus tegen den wind in, was de infectie duidelijk minder sterk voortgeschreden; pas einde Maart, dus na 4 generaties, werden te Indramajoe (paal 35) voor het eerst talrijke vlinders opgemerkt. Dit zou dus wijzen op een verplaatsing *tegen den wind in* van slechts 2 paal per generatie. Vermoedelijk is de verplaatsing tegen den wind in veel geringer, en is de voortschrijdende infectie in die richting slechts toe te schrijven aan het ongehinderde voortvliegen der vlinders gedurende *windstille* nachten.

HOOFDSTUK V.

DE DROOGTESLAAP DER BOORDERRUPSEN.

In het voorafgaande hoofdstuk (hoofdst. IV) hebben we een kort overzicht gegeven van biologie en ontwikkeling der boorder-rupsen, zooals deze in het algemeen verloopt. We zullen ons thans eenigszins uitvoeriger moeten bezighouden met een uiterst gewichtig verschijnsel in de biologie der boorderrupsen, dat alleen onder speciale omstandigheden optreedt, en dat gewoonlijk wordt bestempeld met den naam „*droogteslaap*". Aan DAMMERMAN komt de verdienste toe, bij zijn onderzoekingen over rijstboorders in 1912 het eerst dit merkwaardige verschijnsel opgemerkt te hebben. Hij nam waar, dat de *Scirpophaga*-rupsen, welke na den oogst in het hooge padi-stroo achterblijven, zich niet verder ontwikkelen, echter evenmin te gronde gaan, maar naar beneden kruipen en als rups in de stoppels gedurende den geheelen oostmoesson verder overblijven. Na het invallen der regens verpopten de rupsen in de stoppels zich en leverden verder weer op normale wijze vlinders.

DAMMERMAN meende als *oorzaak* van deze maandenlange rustperiode te moeten aannemen het invallen van den drogen tijd, vandaar de naam „*droogteslaap*". Het verschijnsel werd door hem, en terecht, beschouwd als van het allergrootste belang bij het vraagstuk der boorderbestrijding. Over wezen en verloop van den droogteslaap werden door hem echter verder geen speciale nauwkeurige proeven genomen. Deze leemte in onze kennis, die zich verder in verschillende onderdeelen van het boordervraagstuk deed gevoelen, noopte ons het geheele verschijnsel van den droogteslaap aan een diepergaand onderzoek te onderwerpen, en de resultaten hebben inderdaad bewezen, dat wij zoodoende een belangrijk beter inzicht hebben gekregen in enkele tot nog toe duistere vraagpunten, die verband houden met de boorderbestrijding.

Bij een onderzoek naar aard en wezen van den droogteslaap doen zich allereerst de volgende hoofdvragen voor:

1e. Waardoor en wanneer treedt droogteslaap bij boorderrupsen op.
2e. Op welke wijze verloopt verder de droogteslaap.
3e. Waardoor en wanneer neemt de droogteslaap een einde.

Deze drie hoofdpunten zullen in de volgende bladzijden achtereenvolgens worden besproken.

ONTSTAAN EN OORZAKEN VAN DEN DROOGTESLAAP.

Zooals bekend en in vorige hoofdstukken reeds vermeld, verloopt de ontwikkeling der boorderrupsen in jongere en halfvolwassen padi-planten volkomen normaal: na 6 tot 7 dagen komen de eieren

uit, binnen 26 tot 30 dagen verpoppen de rupsen zich en uit de pop komt na 7 tot 9 dagen de vlinder te voorschijn. In bijna rijpe padi zien we echter, dat een storing in de regelmatige ontwikkeling optreedt: het rupsstadium wordt niet na het normale tijdperk beëindigd, en zelfs meerdere weken nadat de padi-plant reeds rijp en de stengel tot droog stroo geworden is, heeft de rups nog steeds geen aanstalten tot verpopping gemaakt. Het door DAMMERMAN opgemerkte ruststadium, de z.g. *droogteslaap*, is hiermee ingetreden.

DAMMERMAN beschouwt blijkbaar, zooals uit zijn beide rijstboorderpublicaties wel voldoende duidelijk blijkt, als *oorzaak* van den droogteslaap der boorderrupsen: het *droog worden der omgeving* tijdens of na den oogst. Hiertoe zullen z.i. hoofdzakelijk bijdragen: 1e. het gebruikelijke droogleggen der sawah's kort voor den oogst. 2e. het ophouden der regens spoedig na den oogst. 3e. het droog worden van het rijpe padistroo zelf. In het laagland van Java zullen veelal de vereischte factoren bij den oogst alle drie tegelijk aanwezig zijn, daar de oogsttijd hier gewoonlijk valt kort vóór het intreden van den drogen oostmoesson.

DAMMERMAN laat zich er verder niet duidelijk over uit, of z.i. de droogteslaap *niet* zou optreden, indien dit droogworden der omgeving na den oogst niet of slechts in onvoldoende mate zou plaats hebben. Het is n.l. geen uitzondering, dat ook ná den oogst de regens nog vrij lang blijven aanhouden en de afgeoogste velden nog weken daarna voortdurend modderig blijven, zooals bijv. in 1919 in Indramajoe het geval was. Nog meer kans op onvoldoende opdrogen der afgeoogste velden bestaat er natuurlijk, wanneer men gedeeltelijk vroegrijpe variëteiten plant, welke nog in den vollen regentijd geoogst worden, zooals dit bijv. in district Tandjoeng (Brebes) en in Demak deels gebruikelijk is.

Invloed van droogte der omgeving.

Was inderdaad het *droog worden der omgeving* de oorzaak van den droogteslaap, dan zou men consequent de theorie van DAMMERMAN doorvoerende moeten verwachten, dat de droogteslaap achterwege blijft in vochtige jaren en in het algemeen daar, waar ook na den oogst de stoppelvelden door regens als anderszins nog geruimen tijd vochtig blijven. Waarnemingen te velde zoowel als speciale proeven in het laboratorium hebben in dit opzicht echter voldoende duidelijk kunnen aantoonen, dat ook in zulke gevallen de *droogteslaap volkomen normaal intreedt*, derhalve *onafhankelijk* is van al dan niet ophouden van regens of droogleggen der sawah-velden.

De volgende feiten bewijzen dit voldoende.

a. In 1919, voor Indramajoe een zeer ernstig boorderjaar, bleven de regens na den oogst abnormaal lang voortduren. Terwijl de velden

met zware boorderaantasting reeds in het einde van April geoogst werden, duurde het nog tot begin Juli voordat de regens eindelijk geheel ophielden. De afgeoogste velden bleven daardoor gedurende den tijd van 2 maanden bijna onafgebroken onder water staan, zoodat de rupsen in de stoppels voortdurend wel in een zéér vochtige omgeving verkeerden. Geregeld onderzoek van boorderhalmen in zulke velden tijdens en week op week ná den oogst toonde echter overtuigend aan, dat de droogteslaap bij alle aanwezige rupsen normaal intrad en ondanks de natheid der velden geregeld bleef *voortduren*. Gedurende deze geheele periode werden in de boorderhalmen geen nieuwe *Scirpophaga*-poppen aangetroffen.

b. In 1919 werd een aantal boorderhalmen uit pasgeoogste velden in Indramajoe zorgvuldig uitgegraven, overgebracht naar Buitenzorg, daar weer in bakken uitgeplant en geregeld verder de grond in de bakken nat gehouden. Ook hier bleek de droogteslaap volkomen normaal in te treden resp. voort te duren en ontwikkelde ondanks de vochtige omgeving geen der rupsen zich in de eerste maanden tot vlinder (zie gegevens proeven over beëindiging van den droogteslaap op blz. 37 e.v.).

c. In de jaren 1921 t/m 1923 werden op ons proef-sawah-terrein te Buitenzorg een vrij groot aantal infectieproeven genomen met *Scirpophaga*-rupsjes, gebracht op in de aren schietende padi. Deze proeven werden voor een belangrijk deel genomen in de maanden December tot Maart, dus in een tijd dat het niet alleen in Buitenzorg maar ook in het laagland vrijwel geregeld zwaar regent. De proefplanten r i j p t e n dus in den *vollen regentijd*; toch bleek ook hier, zelfs in het abnormaal regenrijke klimaat van Buitenzorg, dat het mogelijk was de ,,droogteslaap'' volkomen normaal te doen intreden en voortduren. Deze proeven, die dus eenigszins de omstandigheden nabootsen, welke zich voordoen in den tijd van oogsten van vroegrijpe padivariëteiten in Tandjoeng en Demak, toonden aldus weer aan, dat voor den z.g. droogteslaap der boorderrupsen een droog worden der *omgeving* niet noodzakelijk is. De verkregen resultaten zijn verzameld in tabel no. 13 en worden op blz. 22 van dit hoofdstuk nog nader besproken.

d. Men zou kunnen aanvoeren, dat bovengenoemde waarnemingen alleen bewijzen, dat de *vochtigheid van grond* resp. *atmosfeer* geen invloed schijnt uit te oefenen, maar dat vermoedelijk *wel* invloed zal hebben het droog worden der *onmiddellijke omgeving*, n.l. het rijp worden, afsterven en tenslotte v e r d r o g e n van het *stroo* der halmen, waarin de boorderrupsen zich tijdens den oogst ophouden. Inderdaad heeft bij de rijping tenslotte een belangrijke vermindering in vochtgehalte van den stengel plaats, zelfs in vochtige velden, en dus schijnt deze opmerking a priori niet ongegrond. Door speciale proeven zijn

we er echter in geslaagd aan te toonen, dat ook zonder droger worden van den halm zelve het mogelijk is, den droogteslaap te doen intreden.

Daartoe werden door ons in 1922 op het laboratorium te Buitenzorg een aantal proefjes genomen, waarbij pas uitgekomen *Scirpophaga*-rupsjes werden gevoed en opgekweekt met versch afgesneden halmen van pas in de aren geschoten, dus nog volkomen groene en goed vochtige padi. Het materiaal werd geregeld ververscht, zoodat uitdroging van het voedsel zooveel mogelijk vermeden werd. Ter contrôle op invloed van een eventueel vochtverlies van het afgesneden voedsel werd tevens een aantal proefjes aangezet, waarbij jonge rupsjes werden opgekweekt met gedeelten van jonge, *nog niet* in de aren geschoten padi. De proefjes leverden alle duidelijk resultaat op, waarover hieronder meer. Het bleek dat de rupsjes, gevoed met jonge padi, waarbij een mogelijk opgetreden uitdroging van het voedsel niet werd tegengegaan, zich meestal normaal tot vlinder ontwikkelden, terwijl daarentegen de rupsjes gevoed met groene aarstengels bijna zonder uitzondering in droogteslaap overgingen. De oorzaak van het intreden van den droogteslaap ligt dus blijkbaar *niet* in het *opdrogen* van het *omgevende weefsel*, maar in andere hieronder nader te bespreken oorzaken.

Invloed van den aard van het voedsel.

Uit de bovenstaande beschouwingen, proeven en waarnemingen blijkt m.i. voldoende duidelijk, dat de opvatting als zoude de rustperiode bij boorderrupsen een *droogteslaap* zijn, d.i. een rust door droogte van voedsel of omgeving veroorzaakt, niet goed verdedigbaar is. Er blijft ons nu echter de vraag over, wat dan *wel* de oorzaak van het optreden van dezen rusttoestand zou kunnen zijn.

Gaan we daartoe na, onder welke uitwendige omstandigheden in het veld boorderrupsen *wel* en onder welke ze *niet* in rusttoestand worden aangetroffen, dan zien we dat het eerste het geval is in padi, welke in de aren geschoten is, het laatste bij padi die nog niet tot aarvorming is overgegaan. De theorie ligt nu voor de hand, dat we de oorzaak zouden kunnen zoeken in het *verschil in voedsel*, dat in beide uiteenloopende gevallen door de boorderrupsen wordt opgenomen.

Bij jonge of half-volwassen padi, welke niet of nog slechts zwak ontwikkelde stengeldeelen heeft, leeft de rups hoofdzakelijk van bladweefsel, dus van betrekkelijk arm voedsel. Is de padi daarentegen juist in de aren geschoten, dan zien we dat het rupsje, van bovenaf in de aarspil ingeboord, bijna direct door aan de basis afknagen van de aarspil den voedselstroom naar de zich juist ontplooiende pluim afsnijdt, en nu verder naar beneden vretende zich hoofdzakelijk voedt met het weefsel bij de knoopen, waar de gestremde voedselstroom zich nu o.a. ophoopt. Het rupsje voedt zich dus nu hoofdzakelijk met

de voorraden, bestemd voor de vorming der korrels, dus een voedsel rijk aan eiwitten en vooral aan koolhydraten. (Zie: VAN ROSSEM. Opgave van het gehalte van padi aan plantenstoffen op div. leeftijd. Med. Agric. Chem. Lab. no. 17, 1917).

Deze theorie, volgens welke dus de rustperiode der boorderrupsen, de z.g. „droogteslaap", zou optreden onder invloed van het in de aren schieten der padi-plant en veroorzaakt zou worden door het daarbij moeten nuttigen van voedsel van andere samenstelling, lijkt mij voorloopig nog de meest plausibele verklaring toe. Een aantal vragen, verband houdende met deze *„rijpings-slaap"* theorie, en door verschillende speciale proeven experimenteel nagegaan, leveren m.i. meerderen steun aan onze theorie. Deze vragen zijn:

1e. Op welk tijdstip in de ontwikkeling der padi-plant neemt de droogteslaap der boorderrupsen precies een aanvang?

2e. Is het mogelijk rupsen, die reeds in een begin van „droogteslaap" verkeerden, weer tot normale ontwikkeling te brengen door ze over te brengen in padi-planten, wier ontwikkelingsstadium niet tot „droogteslaap" praedisponeert?

3e. Is de „droogteslaap" in werkelijkheid een „rijpingsslaap", dus uitsluitend afhankelijk van het rijpen der planten, en kan ze derhalve gedurende alle tijden van het jaar, mits in rijpende padi, optreden?

Deze verschillende vragen, die ons dus een nader inzicht moeten geven in den aard van het *begin van den droogteslaap*, hebben we zooveel mogelijk getracht door proeven nader uit te maken.

1e. *Tijdstip van aanvang van den droogteslaap.*

In de jaren 1920 —1923 hebben wij getracht zoo goed mogelijk na te gaan, in welk stadium van ontwikkeling der padi-plant we voor het eerst de droogteslaap-verschijnselen der boorderrupsen kunnen opmerken. Voor een groot deel zijn deze proeven genomen te Buitenzorg, in 1922 voor een deel ook in Indramajoe. Bij onze proeven werden te velde planten van verschillende ontwikkeling geinfecteerd met pas uitgekomen jonge rupsjes, en nagegaan, hoeveel van deze zich normaal ontwikkelden en hoeveel % in droogteslaap overgingen.

Naast deze proeven in het veld werden in 1922 en 1923 te Buitenzorg ook een aantal laboratorium-proeven verricht, waarbij in glasdoozen boorderrupsjes met padi-stengels van verschillende ontwikkeling werden gevoed.

De verkregen resultaten zijn meer in extenso weergegeven in de tabellen achterin (zie o.a. tabel no. 3 en 26). Hier ter plaatse zij voor een gemakkelijker overzicht volstaan met de totaal-resultaten dezer proeven, samengebracht in onderstaand lijstje.

Plaats van waarneming.	soort voedsel	totaal uitgekomen vlinders	totaal rupsen in droogteslaap	totaal rupsen dood	% rupsen in droogteslaap
Indr. '22; te velde[1])	jong	47	173[2])	76	79 %[2])
idem	meteng[3])	134	217	98	62 %
idem	in aren	24	77	39	77 %
Bogor '22, te velde[4])	jong	123	0	0	0 %
idem	groote planten	3	41	14	93 %
idem	pas meteng	3	221	102	99 %
idem	verder meteng	13	58	28	82 %
idem	pas in aren	7	263	155	97 %
idem	in groene aren	1	52	21	98 %
Bogor '22; lab.[5])	jong	9	2	—	18 %
idem	meteng	10	6	—	38 %
idem	in aren	8	9	—	53 %
Bogor '23; lab.[6])	jong	15	12	—	44 %
idem	meteng	2	24	—	92 %
idem	in aren	4	18	—	82 %

Voor een goede beoordeeling dezer eindcijfers zij er op gewezen, dat de meest zuiver genomen proeven *te velde* waren die te Buitenzorg in 1922 en 1923. Bij deze series werd er n.l. voor gezorgd, dat van de te infecteeren rijstplanten al die spruiten werden weggesneden, wier ontwikkelingstoestand afwijkend was van het meerendeel der gebruikte stengels. Bij de proeven in Indramajoe werd dit minder zorgvuldig verricht; verder moesten de proeven aldaar wegens vertrek reeds vroegtijdig beëindigd worden, waardoor nog niet alle rupsen gelegenheid tot volledige ontwikkeling hebben gehad; dit verklaart het groote aantal rupsen, nog aangetroffen in de jonge padi-planten.

Wat de *laboratorium*-proeven betreft, zij er op gewezen dat hierbij in 1922 steeds voedsel van éénzelfde ontwikkelingsstadium werd verstrekt; in 1923 werd deze methode gewijzigd en geleidelijk ouder voedsel verstrekt, wat meer overeenkomt met den natuurlijken toestand en de voortschrijdende rijping.

Beschouwen we na vermelding van deze bizonderheden de bovenstaande cijfers, dan blijkt daaruit, dat droogteslaap vrijwel volledig intreedt in alle planten, welke zich in het *meteng*-stadium bevinden of reeds in de aren beginnen te schieten. Het begin van den droogteslaap schijnt nog iets vóór het meteng-stadium te vallen, want bij de proeven te Buitenzorg in 1922 bleef ook in groote planten het meeren-

---

[1]) grove proeven. [2]) proeven te vroeg gestaakt. [3]) meteng = z.g. „vóór-bloei". [4]) nauwkeurige proeven. [5]) steeds zelfde voedsel. [6]) geleidelijk ouder voedsel.

deel der rupsen reeds in droogteslaap; bij jonge planten daarentegen had de ontwikkeling altijd zonder stoornis voortgang.

Bij de laboratorium-proeven ontwikkelde ook bij jonge padi een deel der rupsen zich niet tot vlinder, vermoedelijk was dit te wijten aan het toedienen van te oud voedsel.

2e. *Proeven, om den droogteslaap te doen eindigen door toedienen van versch voedsel.*

Het kwam ons niet ongewenscht voor, dit vraagpunt nader te onderzoeken. Het heeft n.l. niet alleen wetenschappelijke waarde, maar is ook van practisch belang om te weten of rupsen uit rijpe halmen over zouden kunnen gaan in nieuwe uitloopers („*singgang*"), zich daarin tot vlinders ontwikkelen en zoo bijv. een infectie-gevaar zouden kunnen opleveren voor padi gadoe of jonge aanplantingen.

De proeven werden genomen met rupsen, uitgesneden uit boorderhalmen zoowel van pas-geoogste sawah's als van zulke, welke reeds eenige weken geleden geoogst waren. Afzonderlijk werden gehouden de jongere rupsen, welke nog in de bovenste geledingen werden aangetroffen en de groote rupsen, welke zich reeds in het onderaardsche stengeldeel („*bongkotan*") bevonden. De uitgesneden rupsen werden weer gebracht òf bij volledige, halfvolwassen planten (1919) òf wel ze werden in het laboratorium verder met stukjes van jonge padi gevoed, een methode welke reeds gebleken was bij talrijke vooraf-gaande proeven resultaten op te leveren, voldoende overstemmend met opkweeken in planten onder natuurlijke omstandigheden.

Het bleek, zoowel bij de proeven met volledige planten als bij laboratoriumproeven met afgesneden plantenmateriaal, dat de uitgesneden rupsen zich voor het meerendeel in de groene plantendeelen inboorden en weer begonnen dit voedsel te nuttigen, o.a. aantoonbaar door uittreden van een sterke excrementenbrei. Alleen bij rupsen, reeds aanwezig en uitgesneden uit het onderaarsche stengeldeel der padiplant („bongkotan") kwam het meermalen voor, dat de rupsen zich niet meer in de groene plant inboorden, maar zich hardnekkig steeds opnieuw buiten deze insponnen in een wit dicht spinsel, als gebruikelijk bij droogteslaap onder ongunstige omstandigheden (t.w. groote droogte of groote vochtigheid).

Van de rupsen, die zich wel inboorden en geregeld voedsel opnamen, is het me slechts bij 48 van de 1355 stuks of slechts 3 % gelukt, deze tot verpopping te brengen [1]). Na verloop van tijd stierven alle overige proefdieren; de langstlevende exemplaren aten op het laatst weinig meer.

Uit deze proeven blijkt m.i. wel voldoende dat, wanneer éénmaal

---

1) De verpoppende rupsen waren bijna alle afkomstig uit direct opengesneden halmen van pasgeoogste velden.

de droogteslaap-verwekkende factoren op de boorderrups hebben ingewerkt (in casu het nuttigen van rijpend padi-weefsel), het opnieuw toedienen van „normaal" voedsel meestal niet meer in staat is de rups weer tot gewone ontwikkeling te brengen.

Vermelding verdient hier nog het in de praktijk door waarnemingen te velde in Indramajoe (Juni 1919) waargenomen feit dat in afgeoogste velden, waarin zware boorderaantasting geconstateerd was, en die na den oogst rijkelijk nieuwe groene uitloopers (*„singgang"*) hadden gevormd, wel talrijke boorderrupsen in de „bongkotan" der oude padi-plant aan te treffen waren, maar dat *nooit* een der rupsen zich in de uit den „bongkotan" ontspringende nieuwe singgang-uitloopers had ingeboord.

3e. *Kan de „droogteslaap" in alle tijden van het jaar optreden?*

Uit verschillende voorafgaand vermelde proeven blijkt wel, dat er alle reden is om te mogen aannemen, dat de z.g. „droogteslaap" uitsluitend optreedt onder invloed van het *rijpingsproces* der padi-plant, in werkelijkheid dus een *rijpingsslaap* moet zijn. Zijn m.i. de verschillende proeven reeds voldoende overtuigend, een aantal directe waarnemingen was nog gewenscht om duidelijk aan te toonen, dat werkelijk in de praktijk voorkomt wat uit onze theorie logisch geconcludeerd moet worden, n.l. dat de droogteslaap optreden kan in alle padi die rijpt en dus ook in elken tijd van het jaar. Als bewijsmateriaal wil ik hiervoor aanvoeren:

a. het geconstateerde optreden van droogteslaap in den vollen regentijd.

b. het geconstateerde optreden van droogteslaap in oostmoesson-padi (padi gadoe).

a. Droogteslaap in vollen regentijd.

De mogelijkheid hiervan is voldoende aangetoond door onze talrijke kweekproeven te velde in Buitenzorg, reeds eerder vermeld (zie blz. 19). Vooral onze proeven, in het seizoen 1922—1923 gedurende bijna alle maanden van den regentijd genomen, wijzen duidelijk uit dat in een rijpende plant de aanwezige boorderrupsen in droogteslaap *moeten* overgaan, ondanks zeer vochtige weergesteldheid. Na afloop van den oogst blijven deze rupsen als rups in de stoppels op de door de regens kletsnatte velden achter en verpoppen zich niet. Gewoonlijk rotten door het vochtige weer de stoppels spoedig; de zich erin bevindende rupsen gaan dan te gronde, maar een ophouden van den droogteslaap heeft nooit plaats. Cijfers over het percentage rupsen in droogteslaap, sterfte bij vochtig weer, etc. zijn vereenigd in tabel 13.

b. Droogteslaap in oostmoesson-padi (padi gadoe).

In de lagere streken waar de witte rijstboorder voorkomt, valt de tijd van uitzaaien der kweekbedden voor oostmoesson-padi gewoonlijk in den vollen drogen tijd (Juni en Juli voor Indramajoe en

Demak). De oogsttijd van padi gadoe valt dus meestal niet voor 1 October, in vele gevallen is zelfs begin December de oogst nog niet geheel afgeloopen.

Hoewel nooit zeer talrijk, *kan* de witte rijstboorder toch ook in padi gadoe optreden (zie ook hoofdstuk 20) en volgens onze theorie moet ze dan in het *rijpende* gadoe-gewas in droogteslaap overgaan, meestal dus in de periode tusschen 1 September en 1 November. In die zelfde periode vallen in Indramajoe en Demak gewoonlijk weer de eerste westmoesson-buien die inwerken op de boorderrupsen in de oude stoppelvelden van het vorige westmoesson-gewas (zie later), welke rupsen zich tot vlinders ontwikkelen. Wij zouden dan derhalve het zeer eigenaardige geval hebben, dat practisch gelijktijdig naast elkaar voorkomen boorderrupsen die uit hun droogteslaap ontwaken door de eerste regens, èn rupsen in gadoestoppels die niet op deze regens reageeren maar hun droogteslaap pas beginnen en ongestoord voortzetten.

Toch doet zich dit geval, op het eerste gezicht tegenstrijdig, maar met onze theorie van „rijpingsslaap" kloppend, in de natuur inderdaad voor. Het mocht mij gelukken, hieromtrent enkele zij het ook slechts grove gegevens te verzamelen in Indramajoe gedurende het zware boorderjaar van 1919. In de vrij uitgestrekte gadoe-aanplantingen, na afloop van het grootendeels mislukte westmoesson-gewas geplant, kwam een lichte boorderaantasting voor; in de rijpende velden kon men een 7 % vooze aren constateeren, gedeeltelijk door *Scirpophaga* en gedeeltelijk (zooals later bleek) door *Schoenobius* veroorzaakt. Van de vooze aren werd materiaal verzameld, dat te Buitenzorg verder onder kooien werd nagegaan; door eens per 7 dagen begieten werd getracht, een nabootsing te geven van het optreden der eerste westmoesson-buien.

Het bleek, dat de boorderrupsen in de rijpe gadoe-planten zich volkomen gedroegen als rupsen in rijpe westmoesson-padi. Vlak na den oogst kwam nog een betrekkelijk klein aantal vlinders uit, daarna echter geruimen tijd niets meer, hoewel onderzoek der halmen, ruim 3 maanden na het begin der proef uitwees dat nog talrijke levende rupsen in droogteslaap aanwezig waren. Na eenigen tijd kwamen vervolgens sporadisch enkele vlinders uit, op dezelfde wijze als bij onze andere droogteslaapsproeven, welke geregeld bevochtigd waren geworden (zie dit hoofdstuk blz. 37 e.v.). De rest der rupsen is door de geregelde bevochtiging, een nabootsing dus van de geregelde zware regens gedurende den verderen westmoesson, te gronde gegaan zooals dit ook kan plaats hebben bij droogteslaap-rupsen uit westmoessongewas.

Meer uitvoerig cijfermateriaal over het verloop van deze proeven vindt men samengebracht in tabel no. 7. Uit bedoelde gegevens mogen

wij, geloof ik, zonder meer concludeeren, dat het verschijnsel van den droogteslaap ook optreedt in rijpe padi-gadoe, wat dus een bewijs te meer oplevert dat de droogteslaap op kan treden in *alle tijden van het jaar*.

Uit de voorafgaande bladzijden kan nu m.i. met voldoende zekerheid een conclusie getrokken worden omtrent *tijd en wijze* van *ontstaan* van den droogteslaap bij rupsen van den witten rijstboorder. Die conclusie moet m.i. zijn: *de droogteslaap treedt niet op bij de droogte der omgeving, maar is uitsluitend een gevolg van de rijping der padi-plant, vanaf het oogenblik dat deze in de aar gaat schieten.*

Thans dienen we ons nader bezig te houden met het verdere verloop en de beëindiging van den droogteslaap.

VERLOOP VAN DEN Z.G. „DROOGTESLAAP".

De aanvang van den droogteslaap heeft, zooals in de vorige bladzijden werd uiteengezet, plaats in de rijpende padi-plant; daar in de vrije natuur eihoopjes op de padibladeren slechts gelegd worden tot het stadium van in de aren schieten, mogen we aannemen dat in het veld de droogteslaap *op zijn laatst* aanvangt in planten, die in groene aren staan („*ambijak*").

Ontwikkeling van de rups in droogteslaap.

Aan de jonge rupsjes, welke later in droogteslaap over zullen gaan, valt voorloopig niets bizonders op te merken. Hun wijze van vreten is volkomen normaal. Ook de duur der eerste stadia wijkt weinig of niet af van de ontwikkeling in groene planten, zooals blijkt uit proeven in het laboratorium te Buitenzorg, reeds eerder vermeld (vgl. hoofdst. IV).

Pas na de 4e vervelling, de laatste dus bij normale rupsen, beginnen eenige verschillen zichtbaar te worden. Vooral opvallend is de meer geelachtige kleur der droogteslaap-rupsen; ook teekent het ruggevat zich gewoonlijk veel duidelijker af. Vermindering in opname van voedsel valt nog niet te constateeren.

Na den normalen duur voor het 5e stadium, n.l. 9 tot 11 dagen, valt bij de droogteslaap-rupsen nog geenerlei toebereidselen tot verpopping te bespeuren. In het laboratorium ziet men het merkwaardige feit, dat nog 1 tot 4 verdere vervellingen worden doorloopen (zie hoofdst. IV). Eenzelfde feit kon worden waargenomen bij rupsen, uitgesneden uit rijpe padi-halmen, en welke te oordeelen naar hun grootte het 5e stadium reeds hadden bereikt. Ook hier werden meermalen nog 2 of 3 vervellingen geconstateerd, indien ze òf met andere rijpe stengels òf wel met groene planten verder gevoed werden.

Ouderdom der rups in rijpe stengels.

Tegen den tijd dat de padi-plant rijp is, kunnen we in het vrije veld, dus onder normale omstandigheden, daarin rupsen van eenigszins uiteenloopenden ouderdom aantreffen. Het *allerlaatst* worden eihoopjes in het veld gelegd op planten, die juist in de aren schieten; dit stadium is gewoonlijk 35 dagen vóór den tijd van den oogst, en we mogen dus aannemen, dat de *allerjongste rupsjes* in geheel rijpe padi-planten niet jonger kunnen zijn dan 35 d. — 7 d. = 28 dagen. In aansluiting aan waarnemingen in het laboratorium hebben dergelijke rupsjes dus meest reeds de 4e vervelling doorgemaakt.

De *eerste* eihoopjes, voor zoover kon worden opgemerkt, worden bij ouder gewas in het veld gelegd tijdens of kort vóór het stadium van „meteng" of „boenting", d.i. 5 à 10 dagen vóór het in de aren schieten; de *oudste rupsen*, die men in juist-geoogste padistengels aantreft, zijn dus 33 tot hoogstens 38 dagen oud.

In rijpe, oogstbare padi-stengels komen dus rupsen voor, oud van 28 tot 38 dagen, die alle òf pas òf reeds langer de 4e (= normale laatste) vervelling achter den rug hebben. Daar nà deze 4e vervelling pas het verschil optreedt tusschen gewone en droogteslaap-rupsen, en die 4e vervelling plaats heeft *ongeveer* tijdens den *oogst der padi*, dus op een gemakkelijk vast te leggen tijdstip, geloof ik dat het uit een practisch oogpunt het beste is, als *tijdstip* van *aanvang van den droogteslaap* aan te nemen het *tijdstip van den oogst*. In de volgende hoofdstukken zal deze aanname verder worden gevolgd.

Plaats der rupsen in den oogstbaren stengel.

Onderzoekt men tijdens den oogst van een veld een monster boorderhalmen, dan is de plaats der rups in den stengel, zooals te verwachten was, niet overal gelijk. Gegevens hierover, v.n.l. in 1919 in Indramajoe verzameld, vindt men samengevoegd in de achterstaande tabellen (tabel no. 5). De tijd van oogst is hierbij van eenigen invloed op de plaats in den stengel van het meerendeel der rupsen; dit houdt verband met de laatste vlindervlucht tijdens den bloei (zie later, hoofdst. VII). Valt n.l. die vlucht ten tijde dat het gewas pàs „meteng" is, dan zijn in het oogstbare gewas de rupsen reeds alle vrij oud en dus meerendeels aanwezig in het onderste deel van den stengel. Valt echter de vlucht pas in den tijd, dat het gewas reeds in de aren schiet, dan zijn de rupsen in het oogstbare gewas jonger en zitten dus hooger. Is de periode van „*ambijak*" tot oogst sterk verkort (bijv. na rattenschade, als nieuwe zijspruiten opgeschoten zijn) dan kan het zelfs voorkomen, dat in het oogstbare gewas nog zeer jonge rupsjes voorkomen, alle in het bovenste deel van den stengel.

In normale gevallen, zooals uit de tabel blijkt, is een niet onaanzien-

lijk deel der rupsen, n.l. een 40 tot 80 %, reeds doorgedrongen tot benedenin of tot in het onderaardsche stengeldeel („bongkotan"). Hieruit volgt, dat bij afbranden van het padi-stroo direct na den oogst toch altijd een groot percentage in de stoppelstompjes ongedeerd in den grond achter blijft (zie hoofdst. XII).

Plaats der rupsen ná den oogst.

Na den oogst, wanneer de padi-stengels met vooze aren in hun geheel op de velden achterblijven, knagen de zich daarin bevindende rupsen hun weg verder naar beneden, totdat ze het uiterste eindje van den „bongkotan" bereikt hebben. Vrij spoedig zijn ook de jongste rupsjes daar aangeland; volgens waarnemingen in 1919 (zie tabel no. 6) duurde het slechts 3 tot hoogstens 4 weken, vóór dat practisch gesproken alle rupsen beneden in den stengel waren aan te treffen. Daarna blijven de rupsen gedurende den geheelen verderen oostmoesson in het onderaardsche stengeldeel verborgen.

Na den oogst komt uit rijpe boorderhalmen gewoonlijk nog een klein aantal vlinders te voorschijn, deels uit bij den oogst reeds aanwezige poppen, deels uit toentertijde volwassen rupsen. Dit aantal vlinders is echter gering in verhouding tot het aantal rupsen, dat in de halmen in droogteslaap blijft. Een aantal oppervlakkige gegevens hieromtrent konden wij verzamelen bij sommige onzer verschillende series laboratorium-proeven over de beëindiging van den droogteslaap (v.g.l. dit hoofdst. blz. 37 e.v.). Deze gegevens zijn bijeengebracht in de tabellen achterin (zie tabel no. 8). Daaruit blijkt, dat uit rijpe padi-velden nog slechts 2—3 % der rupsen zich tot vlinder ontwikkelt en dat dit uitvliegen meestal geheel beëindigd is binnen één maand na den oogst. Uit dergelijke rijpe padi-velden heeft derhalve geen infectie van beteekenis plaats, indien kort daarop weer opnieuw padi-gewas wordt uitgezaaid.

Voedsel-opname tijdens den droogteslaap.

In het vrije veld is vlak na den oogst gewoonlijk een deel van den padi-stengel nog vrij groen en voedselhoudend, vooral het onderste deel waaruit immers bij vochtig weer nog nieuwe uitloopers („*singgang*") gedurende vrij langen tijd te voorschijn kunnen komen. Uitgezonderd de rupsen, die zich tijdens den oogst reeds onderin de „bongkotan" bevonden, nemen dan ook alle rupsen ook nà den oogst nog een meer of minder groote hoeveelheid plantenvoedsel op, bijna uitsluitend bestaande uit het weefsel der doorgeknaagde stengeltusschenschotten. De aanwezigheid van versche excrementen, zoomede de met phloroglucine en zoutzuur aantoonbare aanwezigheid van houtstof in het darmkanaal der rupsen, bewijzen deze opname van

voedsel na het begin der droogteslaap. Ook onze laboratoriumproeven omtrent beëindiging van den droogteslaap door toediening van versch voedsel (zie blz. 23) toonden duidelijk het bestaan van voedselopname aan.

Op deze wijze van voldoende voedsel voorzien, bereiken alle rupsen volgroeid het onderaardsche stengeldeel, waar ze de tusschenschotten tot aan de punt toe doorknagen. In den bongkotan schijnt weinig of geen voedsel meer opgenomen te worden, hoewel ook hier soms nog bij de rupsen restjes houtstof in het darmkanaal zijn aan te toonen. Geheele ontlediging van het darmkanaal, zooals bijv. bij andere rupsen algemeen plaats heeft vlak vóór de verpopping, heeft vóór of tijdens den droogteslaap der boorderrupsen niet plaats.

Tenslotte zij hier nog gewezen op het eigenaardige feit, dat het niet mogelijk is boorderrupsen „uit te blazen" op de wijze, welke algemeen gebruikelijk is bij het droog prepareeren van normale rupsen. Terwijl men anders bij dit procedé door oordeelkundig drukken er goed in slaagt, eerst den darm-inhoud en vervolgens de darm en de lichaamsinhoud naar buiten te persen, mislukt dit bij droogteslaap-rupsen altijd. Zelfs bij rupsen uit pas-geoogste halmen treedt na drukking tenslotte alleen door scheuren in den lichaamswand de lichaamsinhoud naar buiten.

Gedrag tijdens den droogteslaap.

De naam „droogteslaap" of „rijpingsslaap" geeft eigenlijk geen juist denkbeeld van den toestand, waarin zich de boorderrupsen tijdens en na den oogst bevinden. De rups gaat n.l. allerminst in een soort slaap of verdoving, dus in een toestand van onbewegelijkheid over. Op alle tijden na den oogst is de rups tot actieve beweging in staat, wanneer de beschuttende stengel wordt opengesneden.

Eenmaal in den bongkotan aangekomen, blijft de rups daar verder rusten, gewoonlijk met den kop benedenwaarts gericht. De kleur van het lichaam is meer geelachtig geworden, het lichaam is wat ingekrompen en het ruggevat teekent zich hoe langer hoe duidelijker af. Bij normale weersgesteldheid, dus bij een geleidelijk optredende droogte na den oogst, maakt de rups geen verdere toebereidselen. Is de omgeving echter buitengewoon vochtig en begint de beschuttende padi-stengel langzamerhand in rotting over te gaan, dan vervaardigt de rups een dicht zijdeachtig spinselzakje, aan beide kanten met een plat dekseltje afgesloten, waarbinnen zij tracht zich tegen de ongunstige uitwendige omstandigheden te beschermen. Hetzelfde gebeurt, wanneer na verloop van eenige maanden de stoppelresten geleidelijk beginnen te vergaan en dus de vroegere beschutting van den bongkotan verbeterd moet worden door een beschermend spinsel. In de maanden September en October, vóór het invallen der eerste westmoesson-

regens vindt men dan ook in de oude stoppelvelden de boorderrupsen in de halfvergane stoppelresten alle door zoo'n spinselzakje beschermd.

Gedrag ten opzichte van inundeering.

In hoofdstuk XI (Directe bestrijding) zullen we zien, dat als bestrijdingsmiddel tegen de boorderrupsen o.a. beproefd is het onder water zetten der stoppelvelden direct of kort na den oogst. De vraag deed zich hierbij voor of in oude stoppelvelden, waar het stroo niet eerst was afgesneden („gebabat"), de rupsen uit de bongkotans bij onder water zetting der velden zich niet weder in den stengel naar boven zouden begeven tot bóven het waterniveau en zich zoo aan vernietiging trachten te onttrekken. Bij onze proeven (zie hoofdst. XI) kwam dit echter nimmer voor: ook ná inundatie blijven de boorderrupsen in den bongkotan rustig ter plaatse, reageeren dus niet op verandering van het waterniveau en komen dan ook, mits de inundatie maar lang genoeg wordt voortgezet, ten slotte om door verrotting der stoppels.

Sterfte tijdens den droogteslaap.

Het was te verwachten, dat niet alle boorderrupsen welke den droogteslaap beginnen, deze ook levend zullen beëindigen. Voor dierlijke vijanden schijnen ze vrij goed beschermd; we mogen dus meer nadeel verwachten van ongunstige weersomstandigheden. Als oorzaken van sterfte tijdens den droogteslaap werden opgemerkt:

a. Groote vochtigheid. Als gevolg van de onderzoekingen van DAMMERMAN vinden we bij het ontwikkelde landbouwkundige publiek reeds algemeen de opvatting gehuldigd, dat „nat" weer, in casu een „*natte oostmoesson*", ongunstig moet werken op de boorderrupsen. Op welke wijze een ongunstige invloed zou worden uitgeoefend, is niet duidelijk. Ook DAMMERMAN (loc. cit. blz. 25) is niet zeer beslist in zijn uitingen hieromtrent, en het schijnt wel duidelijk, dat zijn uitlatingen niet bepaalde *proeven* ten grondslag hebben. Hij zegt: „Is de oostmoesson echter nat, dan zullen enkele boorders zich misschien tot vlinder ontwikkelen.... De meeste boorders echter zullen door het afwisselend weer *in hun slaap gestoord* worden en *als rupsen omkomen door de groote vochtigheid.*"

De eerste zinsnede voorloopig onbesproken latende (zie later sub „einde der droogteslaap"), scheen het ons wel gewenscht, proefondervindelijk na te gaan of inderdaad groote vochtigheid na het intreden van den droogteslaap nadeelig op de boorderrupsen werkt. Verschillende proeven toonen aan, dat inderdaad een dergelijke voortdurende vochtigheid *zeer schadelijk* werkt. Gegevens hierover leverden de volgende waarnemingen.

1e. In Juli 1918 werden een paar honderd stuks boorderstengels,

verzameld in de toen reeds kurkdroge stoppelvelden van Indramajoe, overgebracht naar Buitenzorg en hier buiten weder uitgeplant. Ter contrôle werd een aantal stoppels uit dezelfde zending uitgeplant in ons kweekhuis, volkomen beschut tegen de in Buitenzorg zoo menigvuldige regens; een vóór-onderzoek der stoppels had aangetoond dat de rupsen bij aankomst nog alle levend waren. Beide stoppelmassa's werden ingekooid en verder geregeld gecontroleerd. Vlinders kwamen voorloopig niet uit, óók niet bij de stoppels welke aan voortdurende regens blootgesteld waren. Een onderzoek na 2 maanden van beide proefjes toonde aan, dat in de droog uitgeplante stoppels de rupsen nog alle levend waren, dat echter de aan voortdurende regens blootgestelde stoppels vergaan en de erin aanwezige rupsen alle gestorven en verrot waren.

Een regelmatige regenval na den aanvang der droogteslaap bleek dus funest te zijn.

2e. Bij de talrijke kweekproeven, met boorderrupsen te Buitenzorg in het vrije veld genomen, waarbij in de rijpende proefplanten de rupsen normaal in droogteslaap overgingen, bleek zeer duidelijk dat wanneer de stoppels nog lang daarna voortdurend aan den regen of invloed van irrigatie-water blootgesteld bleven, de sterfte onder de boorderrupsen zeer aanzienlijk werd en ten slotte alle te gronde gingen. Werden echter eenigen tijd na den oogst de stoppels verder voor regen of andere bevochtiging beschermd, dan bleven de rupsen in leven en verliep hun droogteslaap verder normaal en zonder eenige schadelijke stoornis.

Enkele gegevens over deze sterfte vindt men vereenigd in tabel no. 13. Men ziet daaruit, dat reeds na 2 maanden een 50 % der rupsen in droogteslaap door voortdurende groote vochtigheid te gronde gaat.

3e. Ook bij onze talrijke proeven in het laboratorium te Buitenzorg betreffende *beëindiging* van den droogteslaap (zie hieronder) bleek overtuigend, dat vooral *voortdurende vochtigheid* de boorderrupsen in droogteslaap te gronde richt. Hoe korter na den aanvang van den droogteslaap deze vochtigheid intreedt, des te nadeeliger is haar uitwerking en in laatstgenoemde gevallen bereikt dan ook geen of practisch geen rups het einde van den droogteslaap en wordt tot vlinder. Een goed inzicht over de sterfte bij verschillende vochtigheid krijgt men uit onderstaand lijstje, gecompliceerd uit verschillende laboratoriumproeven.

We zien daaruit, dat een zeer aanzienlijk percentage der boorderrupsen te gronde gaat, wanneer regelmatige vochtigheid van den bodem optreedt vóórdat de droogteslaap 3 à 4 maanden geduurd heeft, dus in het algemeen als veel regen valt binnen 3—4 maanden na het begin van den oogst.

Sterfte onder stoppelrupsen bij verschillende vochtigheid in het laboratorium.

Datum oogst	No.	Vochtig na .. dagen	Aantal halmen	Hierin rupsen [1])	Uitgekomen vlinders	% sterfte	Opmerkingen
1-4-'22	1	90 d.	1000	± 750	63	91 %	ex. Djoentinjoeat 1922.
	2	105 d.	1000	id.	73	90 %	
	4	135 d.	1000	id.	166	79 %	
	5	150 d.	1000	id.	94	87 %	
	6	165 d.	1000	id.	152	80 %	
	7	180 d.	1000	id.	191	74 %	
	8	195 d.	1000	id.	276	63 %	
	9	210 d.	1000	id.	140	81 %	
	10	225 d.	1000	id.	111	85 %	
23-3-'23	1	0 d.	600	± 430	14	97 %	ex. Tandjoeng 1923.
	2	30 d.	600	id.	11	97 %	
	3	90 d.	600	id.	43	90 %	
	4	120 d.	600	id.	28	93 %	
	5	150 d.	600	id.	12	97 %	
	6	165 d.	600	id.	30	93 %	
	7	180 d.	600	id.	41	90 %	
	8	195 d.	600	id.	26	94 %	
23-4-'19	1	14 d. elke 1 d.	500	± 340	2	99 %	ex. Djoentinjoeat 1919.
	2	14 d. elke 4 d.	500	± 310	11	96 %	
	3	14 d. elke 7 d.	500	± 310	3	99 %	
	4	14 d. elke 14 d.	500	± 310	5	98 %	
	5	150 d.	500	± 270	54	80 %	
19-4-'19	d.1	90 d.	500	± 90	42	42 %	ex. Djoentinjoeat 1919.
	2	120 d.	500	± 120	24	80 %	
	3	135 d.	500	± 85	60	29 %	
	4	150 d.	500	± 130 ?	122	6 %	
	5	165 d.	500	± 70 ?	66	6 %	
28-4-'19	f. 1	60 d.	500	± 145	15	87 %	ex. Djoentinjoeat 1919.
	2	90 d.	500	± 165	39	76 %	
	3	120 d.	500	± 165	57	65 %	
	4	150 d.	500	± 115	100	13 %	
	5	180 d.	500	± 90	*85*	*5* %	
30-4-'19	k.1	90 d.	500	± 100 ?	77	23 %	ex. Djoentinjoeat 1919.
	2	105 d.	500	id.	44	56 %	
	3	120 d.	500	id.	96	4 %	
	4	135 d.	500	id.	52	48 %	
	5	150 d.	500	id.	72	28 %	
	6	165 d.	500	id.	83	17 %	

[1]) Bepaling door steekproeven.

b. Groote droogte. Zéér sterke uitdroging schijnt ook een ongunstigen invloed op boorderrupsen in droogteslaap uit te oefenen, wat reeds direct daaruit blijkt, dat de rupsen zich hiertegen probeeren te beschermen door zich alsdan in een spinselzakje in te hullen. Dit laatste middel blijkt echter meestal voldoende te zijn, en zoo zien we, dat zelfs bij felle droogte *naar verhouding* slechts een matig percentage boorderrupsen te gronde gaat. Als bewijs voor deze weerstandskracht tegen droogte werd opgemerkt:

1e. Boorderrupsen in droogteslaap, in 1922 met stoppelresten en al in het laboratorium in met gaas afgedekte stopflesschen bewaard, waardoor de stoppels volkomen uitdroogden, bleken na 10 maanden nog steeds levende boorderrupsen te bevatten. Zelfs na 12 maanden werden nog enkele levende rupsen aangetroffen, welke zich na verdere regelmatige bevochtiging normaal tot vlinders ontwikkelden.

2e. Bij de grondbewerkingsproeven in Indramajoe (zie hoofdst. XII, Directe bestrijding) bleek zelfs op de fijn gepatjolde stukken, waar dus de stoppelresten met de erin aanwezige boorderrupsen aan zéér sterke uitdroging waren blootgesteld, dat na 5 maanden nog 16 % der rupsen in leven was (zie tabel 25); er heeft dus wel een belangrijke sterfte plaats gehad, doch van geheel te gronde gaan der stoppelrupsen was geen sprake.

3e. Ook uit de gegevens omtrent de sterfte bij laboratorium-proeven over droogteslaap zien we, dat groote en langdurige droogte geen zoodanig nadeeligen invloed op de stoppelrupsen uitoefent, dat deze te gronde gaan. Zoo blijkt bijv. uit bedoelde tabel, dat in 1922 het hoogste percentage vlinders uitkwam bij stoppels, welke ruim 6 maanden achtereen onafgebroken droog waren gebleven; de sterfte bedroeg hier toen 63 %. Bij nog langer aanhoudende droogte schijnt het sterftecijfer wat te stijgen.

c. Andere omstandigheden. Wanneer men in afgeoogste stoppelvelden regelmatig monsters stoppelresten onderzoekt, dan blijkt dat in den loop der maanden het percentage der rupsen, in éénzelfde aantal stoppels aanwezig, voortdurend achteruit gaat. Sterfte door droogte schijnt hierbij slechts van ondergeschikten invloed te zijn, want anders zou men de resten der rupsen, meestal tot een harde massa verdroogd, nog in de bongkotans moeten aantreffen.

Ik meen te moeten vermoeden dat, naarmate de beschuttende bongkotan geleidelijk verweert en daardoor de boorderrups minder beschermd wordt, verschillende roofzuchtige mieren, vooral de venijnige „semoet genie" (*Solenopsis geminata*), welke in sawah-dijkjes en vooral op droge sawah's niet zeldzaam is, de rupsen kunnen bereiken en wegsleepen.

De hier bedoelde achteruitgang in getalsterkte van boorderrupsen in stoppels is zeer belangrijk. Enkele gegevens hieromtrent, verzameld

bij de contrôle-proefveldjes onzer grondbewerkingsproeven in Indramajoe in 1919, zijn bijeengebracht in onderstaand lijstje.

Plaats	aantal rupsen aanw. na oogst in 300 stoppels	na 5 mnd. levend	na 5 mnd. dood	na 5 mnd. gestorven	na 5 mnd. verdwenen	Opmerkingen.
Krangkeng '19	220	15	2	1%	92%	stroo gebabat
Tandjoengpoera '19	183	11	25	14%	80%	idem
Djoentikedokan '19	112	22	41	37%	44%	idem
Balongan '19	207	12	13	6%	88%	idem
Krangkeng '19	212	20	2	1%	90%	idem
Tandjoengpoera '19	183	11	7	4%	90%	stroo niet gebabat
Balongan '19	207	15	10	5%	88%	idem

We zien daaruit, dat de getalsterkte achteruitging met 80 tot 90 %, waarvan slechts 5—15 % door sterfte (oorzaak: verdroging) en de rest door onbekende invloeden m.i. dus vooral door mieren.

BEËINDIGING VAN DEN DROOGTESLAAP.

Na de voorafgaande besprekingen over intreden en verloop van den droogteslaap bij boorderrupsen, rest ons het voor de praktijk van groot belang gebleken vraagstuk, wanneer en op welke wijze de droogteslaap *beëindigd* wordt.

DAMMERMAN, die het verschijnsel van den droogteslaap het eerst opmerkte, heeft over de beëindiging daarvan wel verschillende algemeene waarnemingen verricht, maar bepaalde *proeven* over een en ander zijn blijkbaar achterwege gebleven. Zoo geeft zijn publicatie dan ook geen definitief uitsluitsel in meerdere belangrijke vraagpunten. Het belangrijkste door hem vermelde feit is, dat de boorderrupsen welke in de oude stoppelvelden in droogteslaap verkeeren, tegen het begin van den nieuwen westmoesson, na het invallen der eerste regens, zich normaal verpoppen en tot vlinder worden (zie bijv. blz. 22 loc. cit.). Het beëindigen van den droogteslaap, resp. normaal verpoppen, wordt volgens hem bewerkt: „door voorafgaande enkele buien, *of alleen reeds door het grootere vochtgehalte der lucht*" (loc. cit. blz. 25).

Dat „het grootere vochtgehalte der lucht" invloed zou uitoefenen op het eindigen van den droogteslaap, leek niet zeer waarschijnlijk en bij de verschillende over dit vraagstuk genomen proeven is dan ook de onjuistheid dezer theorie bewezen. Het bleek n.l. in ons kweekhuis in Buitenzorg mogelijk, den droogteslaap der boorderrupsen willekeurig lang te doen voortduren, ondanks zware regens en groote

vochtigheid der omringende atmosfeer (klimaat van Buitenzorg in Nov. etc.), *zoolang* als de *grond* waarin zich de stoppelresten bevonden *slechts droog bleef*. Zoodra echter de omringende grond voldoende door regens of kunstmatig werd bevochtigd, gingen de rupsen uit den droogteslaap tot verpopping over.

Op geen andere wijze dan door bevochtiging van den grond is het ons ooit gelukt, den droogteslaap te doen beëindigen. Zoolang de droogte der omgeving voortduurt, blijven de rupsen in rusttoestand in de stoppels onveranderd. Het is ons op deze wijze gelukt, in het laboratorium te Buitenzorg boorderrupsen ruim 12 maanden lang ongestoord in droogteslaap te houden!

Het vochtig worden van den grond, dat de droogteslaap doet beeindigen, wordt in de natuur veroorzaakt door de eerstinvallende regens van den nieuwen westmoesson; in enkele gevallen speelt ook doorsijpelend irrigatie-water een rol, maar voor de praktijk is dit van geen beteekenis.

De juistheid der reeds door DAMMERMAN verrichte waarneming: „*de droogteslaap der boorderrupsen kan uitsluitend beëindigd worden door het vochtig worden van den grond der stoppelvelden na nieuwe regens*", blijft dus bewezen. Door talrijke proeven in het laboratorium, t.a.p. uitvoerig te bespreken, is deze waarneming steeds weer bevestigd geworden.

Na vastlegging van dit eerste belangrijke punt doen zich echter nog talrijke verdere vragen ter beantwoording voor. De voornaaste ervan zijn wel de volgende:

1e. Kan direct na het intreden van den droogteslaap, een bevochtiging van den omgevenden grond (regen) den droogteslaap doen beeindigen?

2e. Zoo niet, wanneer en hoe lang ná den oogst kan regen pas den droogteslaap doen beëindigen en is er ook verschil in gedrag bij bevochtiging na een zéér lang gerekten droogteslaap?

Dergelijke vraagpunten zijn eigenlijk alleen eenigszins nauwkeurig tot klaarheid te brengen door speciale laboratorium-proeven. Wel is waar is het wenschelijk en mogelijk om ook in het vrije veld, onder volkomen natuurlijke omstandigheden, gegevens te verzamelen over den invloed der regens op het beëindigen van den droogteslaap, doch omdat wij de metereologische invloeden buiten niet in de hand hebben, zou het jaren duren vóór gegevens bijeen zouden zijn gebracht over *alle* verschillende gevallen, die zich mogelijk kunnen voordoen. Wij hebben daarom, teneinde het vraagstuk van den droogteslaap sneller tot klaarheid te brengen, gedurende de jaren dat ons onderzoek duurde weliswaar zooveel mogelijk gegevens hierover in het vrije veld verzameld, maar daarnaast niet verzuimd door laboratoriumproeven op vrij uitgebreide schaal het wezen van den droogteslaap na te gaan.

Laboratorium-proeven over beëindiging van den droogteslaap.

De laboratorium-proeven werden alle te Buitenzorg genomen. Dit heeft natuurlijk het nadeel, dat gewerkt werd onder klimatologische omstandigheden, eenigszins afwijkend van die in de echte boorderstreken, allen in het laagland gelegen met een geprononceerden oostmoesson, dus geringere atmosferische vochtigheid. Deze laatste factor blijkt echter, zooals reeds vroeger vermeld, geen invloed op het verloop van den droogteslaap te hebben. Meer van belang is het verschil in temperatuur, en vooral de 1 à 2° C. lagere *minimum*-temperatuur te Buitenzorg. Temperatuur-waarnemingen, terzelfder tijd genomen te Buitenzorg en in het veldlaboratorium te Indramajoe, begin 1922, gaven een voldoend duidelijk beeld van die verschillen. Die temperatuursverschillen bleken o.a. invloed te hebben op den *ontwikkelingsduur* van normale boorderrupsen; in Buitenzorg bedroeg daarvan de duur gemiddeld 54 dagen; in Indramajoe vonden wij daarvoor 39 dagen. Het is niet onmogelijk, dat de temperatuur ook eenzelfden vertragenden invloed uitgeoefend heeft op het verloop der droogteslaap-proeven in Buitenzorg. De verkregen cijfers mogen we daarom niet zonder meer ook overnemen voor de laaglandsstreken; vergelijking met cijfers van veldwaarnemingen kan ons echter leeren, welke eventueele correctie aan te brengen is.

Laboratorium-proeven over droogteslaap in de streek zelf, hoewel ongetwijfeld zeer gewenscht, konden tot nog toe niet worden verricht, deels door de hooge kosten van aanleg van 't daarvoor benoodigde kweekhuis, deels door gebrek aan betrouwbaar contrôle-personeel ter plaatse.

De *inrichting* der laboratorium-proeven te Buitenzorg was in het kort als volgt. Uitgegaan werd van vrij groote hoeveelheden boorderstengels, direct na den oogst in de velden van Indramajoe met wortel en al uitgetrokken en opgezonden naar Bogor. Hier werden de halmen opnieuw weer uitgeplant in houten bakken, gevuld met matig vochtige aarde. Door afsluiten met groote kweekkooien kon worden gecontroleerd, òf en wannéér uit dit materiaal zich vlinders ontwikkelden. Per bak werden uitgeplant 600 à 1000 stuks halmen; van elke bak werd een gemiddeld monster halmen onderzocht, teneinde *bij benadering* te weten hoeveel rupsen bij den aanvang der proef aanwezig waren. Water met carboloplossing hield de bakken volkomen vrij van mieren-invasie.

De proeven van 1921 en 1922 konden verricht worden in het nieuwe kweekhuis met glazen dak, waar de bakken alle werden ondergebracht. Het groote voordeel dezer inrichting was, dat de bakken beschermd waren tegen regen en toch in de volle zon stonden, derhalve aan een uitdroging onderhevig waren weinig afwijkende van die in de vrije natuur in het laagland.

Voor de series proeven was altijd genomen materiaal van éénzelfden oogstdatum, dus tevens van eenzelfde (bekende) begin van den droogteslaap. De regeling der proeven was nu zoo,dat vanaf een bepaalden, voor elke proef verschillenden datum, de grond in de bakken matig bevochtigd (begoten) werd, wat vanaf dat oogenblik elke 5 of 7 dagen opnieuw herhaald werd. Op deze wijze werd getracht na te bootsen de inwerking der eerste nieuwe westmoessonbuien en het aanvankelijk intermitterend karakter van deze buien.

In 1919 werden de proeven nog genomen in het tijdelijke oude kweekhuis, waar de bakken *niet* aan directe zonnebestraling waren blootgesteld, een minder natuurlijke toestand dus; deze fout kon na gereed komen van het nieuwe kweekhuis ondervangen worden.

We zullen thans de verkregen resultaten hieronder uitvoeriger bespreken, gerangschikt volgens de 2 hierboven vermelde vraagpunten.

Invloed van regens direct na het begin van den droogteslaap.

Dit vraagpunt is blijkbaar reeds door DAMMERMAN overwogen; zijne, blijkbaar niet op verdere proeven berustende *meening* is (loc. cit. blz. 25): wanneer de regens spoedig na den oogst invallen, „dan zullen enkele boorders zich misschien tot vlinder ontwikkelen.... De meeste boorders echter zullen door het afwisselende weer in hun slaap gestoord worden en als rupsen omkomen door de groote vochtigheid." Het bleek me, dat bij de meeste landbouwconsulenten door de onderzoekingen van DAMMERMAN het denkbeeld was ingeburgerd, dat dit *uitvliegen* bij natte oostmoessons *regel* zou zijn.

Onze laboratoriumproeven hebben in deze kwestie voldoende uitsluitsel kunnen geven. Op verschillende wijzen werden hiertoe boorderhalmen na den oogst bevochtigd: sommige direct en verder geregeld door, andere weer pas na een droogte-periode van 2, 4, 6, 8, 10 en 12 weken, enz. De resultaten van al deze proeven stemmen voldoende overeen. Na het uitkomen van een klein aantal vlinders (2—3 %) nog direct na den oogst (zie ook blz. 28), een verschijnsel optredend evengoed bij alle volkomen droog gehouden proeven, had gedurende de *eerste maanden* bij *alle* proeven, onverschillig of zij direct na den oogst al dan niet regelmatig werden bevochtigd, *geen uitvliegen van vlinders meer plaats.*

Bij de voortzetting der proeven bleek, dat de voortdurende bevochtiging tenslotte een nadeeligen invloed begon te hebben. Het padistroo ging op de grens van grond en lucht langzamerhand in rotting over en ook de onderaardsche stoppels bleken spoedig te vergaan. Het resultaat was dan ook, dat terwijl de aanvankelijk 4 of meer maanden achtereen kurkdroog gehouden bakken na bevochtiging tenslotte en behoorlijk aantal vlinders opleverden, er tegen denzelfden tijd geen of slechts sporadisch een te voorschijn kwam uit de bakken, die ge-

regeld bevochtigd waren. Later onderzoek van de stoppelresten dier bakken toonde aan, dat inderdaad alle rupsen gestorven en verrot waren (zie ook blz. 32).

De eindresultaten der verschillende proeven zullen we bij het 2e vraagpunt nog nader toelichten. Als practische conclusie voor de toestanden in het vrije veld kunnen we uit deze laboratorium-proeven m.i. gevoegelijk afleiden, dat:

a. regens direct na tot 8 weken na den oogst veroorzaken geenerlei spoedig uitvliegen der vlinders na de afgeoogste stoppelvelden.

b. meer of minder langdurige regens, direct na den oogst of vroegtijdig (d.i. reeds na 8—12 weken) weer invallend, veroorzaken een vrijwel geheel te gronde gaan der rupsen in droogteslaap.

Hiermee is dus tevens volkomen bevestigd, dat inderdaad *na een natten oostmoesson geen kans bestaat op boorderschade.*

Minimum-duur van den droogteslaap.

Uit de juist vermelde proeven is reeds duidelijk geworden, dat bevochtiging van den grond door regens, hoewel in de natuur *na zekeren tijd* ongetwijfeld de beëindiging van den droogteslaap veroorzakende, toch in elk geval in de eerste maanden na optreden van den droogteslaap geenerlei invloed schijnt uit te kunnen oefenen. Het lag nu voor de hand, te trachten na te gaan, waar bij droogteslaap de grens ligt tusschen ongevoeligheid en gevoeligheid voor regens.

Een aanwijzing, hoe lang de droogteslaap te veld de gewoonlijk duurt, kunnen we krijgen door na te gaan de toestanden in echte boorderstreken als Indramajoe. De oogsttijd met veel boorderschade, dus ook het begin van den droogteslaap, valt hier gewoonlijk in de maand April. In droge jaren, welke heeten te praedisponeeren voor zware boorderschade, vallen de eerste regens pas medio tot einde October; de droogteslaap heeft dan dus vrijwel 6 maanden achtereen geduurd. In minder droge jaren, wanneer de eerste buien reeds einde Augustus vallen, duurt de droogteslaap altijd nog minstens $4\frac{1}{2}$ tot 5 maanden.

Onze laboratorium-proeven geven in dezen interessante verdere aanwijzingen. Een opvolgende serie proeven werd daartoe o.a. in 1922 aangezet, waarbij begonnen werd met 1 kooi rijst-planten met boorders, waarvan de droogteslaap precies 3 maanden geduurd had, verder geregeld elke 5 dagen te begieten. De volgende proefkooien werden elk 14 dagen later bevochtigd, dus na een droogteslaap die telkens 14 dagen langer had geduurd. Als laatste proef werd genomen een kooi, waarbij de droogteslaap reeds $7\frac{1}{2}$ maand achtereen geduurd had, een duur welke in boorderstreken zelfs in zeer droge jaren wel nooit meer bereikt wordt.

Het uitkomen der eerste vlinders, de tijd van maximaal-uitkomen,

het totale aantal uitgekomen vlinders,enz. werd nauwkeurig nagegaan; de verkregen resultaten zijn bijeengebracht in tabel 12. De volgende sprekende feiten werden geconstateerd.

De eerste vlinders kwamen uit in de kooi, welke bevochtigd werd na een droogteslaap van 3 maanden. Vijftig dagen na de bevochtiging kwamen hier de eerste vlinders uit; het maximum van uitkomen had plaats na 85 tot 105 dagen. Voor het verband met verschillende verschijnselen in het vrije veld is voor ons vooral van beteekenis deze tijdsduur, verloopend tusschen begin der eerste bevochtiging en de periode van maximaal uitkomen; eenvoudigheidshalve zullen we deze tijdsduur in het vervolg *reactieduur* noemen.

Bij de andere proeven, waarbij de droogteslaap vóór de eerste regens (bevochtiging) telkens ½ maand langer had geduurd, blijkt nu vooreerst, dat de tijd tot aan het uitkomen der eerste vlinders, zoowel als de volle „reactie-duur", *korter wordt indien de droogteslaap langer geduurd* heeft. We zien verder, dat in de kooien 1 en 4 het maximaal uitkomen der vlinders tegen vrijwel denzelfden tijd plaats had; de bevochtiging vóór 15 Aug. heeft hier dus blijkbaar geen uitwerking gehad. Volgens deze laboratoriumproeven kunnen dus pas regens, gevallen nà dat de droogteslaap 4½ maand geduurd heeft, leiden tot opheffing van den droogteslaap. Deze periode van 4½ maand is dus de vereischte *minimumduur van ongestoorde droogteslaap.*

In het seizoen 1919—1920 werden te Buitenzorg ook een aantal series proeven over het verloop van den droogteslaap aangezet; daar deze echter nog werden genomen in het oude kweekhuis, waarin de planten niet voortdurend blootgesteld waren aan zonnebestraling, zijn wellicht de verkregen resultaten iets minder goed te vergelijken met de toestanden in de vrije natuur.

De uitvoerige gegevens over de resultaten dezer laatste proeven zijn neergelegd in de tabellen achterin (tabel no. 12a). Meerdere der series proeven dienden allereerst om na te gaan den invloed van voortdurende bevochtiging (regens) direct of vrij kort na den oogst. Uit de verkregen cijfers blijkt vooreerst duidelijk, dat bij voortdurende regens *direct na den oogst* bijna alle rupsen in de stoppels te gronde gaan. Wat het uitvliegen onder invloed dezer regens betreft, duurde het gewoonlijk 4 à 5 maanden daarna vóór de *eerste* vlinders uitkwamen; gemiddeld was deze reactie-duur 140 dagen, maximaal zelfs 200 dagen. Een en ander levert dus wel een duidelijke bevestiging dat door vroege regens geen spoedig uitvliegen der stoppelvlinders plaats heeft.

Wat den invloed van *latere* regens aangaat, toonen bijv. de series *d*, *f* en *k* aan, dat bij regens die reeds invallen 2 tot 3 maanden ná den oogst het percentage uitkomende vlinders zeer gering is. *Dooréén-genomen* had geen vervroegd maximaal uitvliegen plaats door regens,

die invielen vóór de droogteslaap ± 4 maanden geduurd had; alleen bij zéér vroege regens (± 2 maanden na den oogst) toonen de cijfers een vervroegd uitkomen, t.w. ± 4 tot 6 weken vóór normaal. Zooals gezegd, mag aan deze gegevens, daar de proeven onder schaduw genomen werden, niet volkomen overeenstemming met natuurlijke toestanden worden toegekend.

De droogteslaapsproeven in 1920 en 1921 konden slechts genomen worden met weinig materiaal, daar in die jaren boorderaantasting in Indramajoe zeer gering was, en bovendien nog voor een vrij groot deel aan *Schoenobius* toe te schrijven. Duidelijke gegevens omtrent de wijze van uitkomen der vlinders konden zoodoende niet verkregen worden. Slechts bleek bij de proeven in 1920 weer, dat door vroege regens het normale tijdstip van uitvliegen niet of niet merkbaar vervroegd werd.

Bij droogteslaapsproeven in 1923, door gebrek aan materiaal eveneens op kleine schaal genomen, werden geen nieuwe gezichtspunten verkregen. Bij regens zéér kort na den oogst had hier een uitvliegen van een zéér gering aantal vlinders plaats ± 4 maanden na den oogst.

Voor ons is bij al deze proeven het meest van belang de *gemiddelde reactie-duur*, dus de tijd van af het invallen der eerste regens tot de periode van maximaal-uitkomen; daarnaast is ook van eenige beteekenis de *vlugste reactieduur*, d.i. de tijd tot het uitkomen der *eerste* vlinders. De meest betrouwbare cijfers hieromtrent leveren de proeven in 1922; daarnaast zijn aanvullende gegevens te gebruiken uit de proeven van 1919 en 1923. Van een en ander zijn de gemiddelden samengebracht tot onderstaand lijstje.

Eerste regens na	datum regens	Proeven 1922 + 1923			Proeven 1919	
		begin-datum vlucht	gemidd. reactieduur	vlugste reactieduur	gemidd. reactieduur	vlugste reactieduur
0 mnd.	1/4	20/7	110 d.	73 d.	160 d.	149 d.
1 „	1/5	20/7	81 d.	42 d.	149 d.	121 d.
2 „	1/6	—	—	—	105 d.	66 d.
2½ „	15/6	—	—	—	—	—
3 „	1/7	19/9	80 d.	52 d.	73 d.	61 d.
3½ „	15/7	9/9	56 d.	41 d.	70 d.	42 d.
4 „	1/8	13/10	73 d.	41 d.	65 d.	41 d.
4½ „	15/8	23/9	39 d.	24 d.	46 d.	36 d.
5 „	1/9	27/10	53 d.	38 d.	38 d.	25 d.
5½ „	15/9	26/10	40 d.	35 d.	32 d.	20 d.
6 „	1/10	3/11	33 d.	20 d.	34 d.	23 d.
6½ „	15/10	3/11	19 d.	16 d.	—	—
7 „	1/11	20/11	19 d.	19 d.	—	—
7½ „	15/11	7/12	22 d.	17 d.	—	—

Deze gemiddelde cijfers geven nog allerminst een regelmatig verloop te zien, maar kunnen voor ons toch bruikbare aanwijzingen opleveren. In verband met het hooge sterftecijfer bij vroegtijdige regens kunnen voor practische doeleinden buiten beschouwing blijven de gegevens bij regens vóór ± 15 Augustus. Uit de overblijvende getallen is dan op te maken, dat de reactie-duur snel verkleint naarmate de regens later vallen. Bij regens tusschen $^{15}/_{8}$ en $^{15}/_{9}$, voor boorderstreken in het algemeen als zéér vroeg te beschouwen, was de reactie-duur van 39 tot 53 dagen, gemiddeld een 6 weken; bij regens omstreeks 1 October (vrij normaal) was de reactieduur 1 maand, bij nog latere regens (dus zéér droog weer) bedroeg ze slechts 3 weken. De cijfers der proeven in 1919 komen met deze gegevens zeer voldoende overeen. Natuurlijk mogen deze cijfers uit *laboratorium*-proeven slechts beschouwd worden als nuttige *aanwijzingen*, meer niet.

Eén bezwaar kleeft den hierboven besproken laboratorium-proeven alle aan, n.l. dat ze nabootsen een weliswaar intermitteerend, maar toch verder geregeld invallen der westmoesson-buien. Nu komt het echter in boorderstreken met gewoonlijk zeer droog klimaat niet zelden voor, dat aan het einde van den oostmoesson één of enkele buien vallen, maar dat daarna weer meerdere weken aaneen opnieuw droogte intreedt, en pas daarop de buien sneller na elkaar beginnen te vallen. De vraag rijst, of een dergelijke bevochtiging met daarop weer volgende sterke opdroging voldoende is, om toch den droogteslaap te doen beëindigen.

In 1922 werden daarom enkele nadere proeven genomen, waarbij werd nagebootst een weersgesteldheid met droge tusschenperioden van 1 maand en van 2 weken; daarnaast waren gelijksoortige proeven aangezet, waarbij eens per 7 dagen geregeld bevochtiging plaats had. De resultaten dezer vergelijkende proefjes zijn neergelegd in achterstaande tabel (tabel no. 11). De verkregen gegevens zijn alle goed overeenstemmend en toonen aan, dat de tijd van maximaal uitvliegen slechts weinig wordt beinvloed door het feit, dat na de eerste flinke regenbui weer een periode van langdurige droogte optreedt. Door een dergelijke weer invallende droogte werd het uitkomen der stoppelvlinders slechts 7 tot maximaal 10 dagen vertraagd; een correctiecijfer dus, dat bij voorspelling van den datum der stoppelvlucht zeer eenvoudig aan te brengen zal zijn.

Beëindiging van den droogteslaap te velde (maximum-vlucht).

Als de bovenvermelde cijfers overeenstemmen met wat werkelijk in het vrije veld gebeurt, dan zijn ze ongetwijfeld voor ons van groot belang. Op die wijze toch zouden we dan kunnen uitrekenen, uitsluitend naar aanleiding der cijfers over den dagelijkschen regenval, in verband gebracht met den tijd van het begin van den droogteslaap

(d.i. de oogsttijd in den afgeloopen westmoesson, waarin de zwaarste boorderaantasting voorkwam), wanneer vermoedelijk de eerste boordervlinders uit de stoppels zullen uitvliegen, wanneer hun maximaal aantal verschijnt, en wanneer alles uit de stoppels is uitgevlogen. Wellicht, dat we daarnaar dan den tijd van uitzaaien zouden kunnen regelen (zie later hoofdst. Planttijdsproeven).

Vóór we echter op deze laboratorium-cijfers al te zeer vertrouwen, dient wel eerst eens na te worden gegaan, of gegevens in het vrije veld verzameld daarmee voldoende overeenstemmen.

Voor het bijeenbrengen van dergelijke veld-gegevens hebben wij gedurende den loop onzer onderzoekingen, vanaf Juni 1918 tot Juni 1923, te velde zooveel mogelijk waarnemingen gedaan en de waarnemings-methoden, aanvankelijk op meerdere punten onvoldoende, geleidelijk zooveel mogelijk verbeterd.

Voor zulke waarnemingen te velde is vooreerst noodig nauwkeurige opname te velde van data en hoeveelheid regenval gedurende en aan het eind van den oostmoesson. Daarnaast dienen waarnemingen verricht te worden over den tijd waarop voor het eerst boordervlinders worden opgemerkt, en de aantallen in de opvolgende dagen. Voor oppervlakkige waarnemingen over dit laatste punt is het dikwijls volkomen voldoende, dagelijks het oog te houden op de vegetatie van de stoppelvelden en slootkanten (vooral grassen en biezen), zoomede op eventueel aanwezige kweekbedden, vooral die van 7—14 dagen oud. Op deze wijze is het meestal vrij goed mogelijk, tot op enkele dagen nauwkeurig den datum der maximumvlucht vast te stellen, een uiterst belangrijk punt, waarover hieronder en later meer.

Waarnemingen met de lichtvangkooi.

Voor het verzamelen van nauwkeurig *cijfermateriaal* over het vliegen der boordervlinders hebben we steeds met bevredigend succes gebruikt de reeds indertijd door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 64) ontworpen *lichtvangkooi*, waaraan slechts enkele onbelangrijke wijzigingen werden aangebracht. Het verbeterde type kooi is van een eigen houten bodem voorzien; de spleten in de zijwanden hebben ook van onderen een houten dwarslat, terwijl de schuins afstaande stukjes metaalgaas die het ontsnappen der vlinders moeten beletten, *binnen* in plaats van buiten zijn aangebracht. Op den bodem der kooi is geplaatst een juist passende bak van geteerd blik; in het midden daarvan is aangebracht een cirkelvormige rand, welke plaats biedt voor het aanbrengen van een vanglamp. Voor deze laatste bleken tenslotte het beste geschikt z.g. stal-lantaarns, van het type „Stormking" (Dietz), welke het voordeel boven muurlampjes hebben dat het glas bij regen of wind niet springt, de lamp nooit uitwaait en

zelden ernstig walmt; hierdoor is het mogelijk, een ononderbroken serie van gelijkwaardige vangstencijfers te verzamelen.

Voor de zijwanden der kooi heeft DAMMERMAN indertijd gebruikt wit doek, om zoodoende het van de lamp uitstralende licht diffuus te maken, wat volgens de theorie (loc. cit. blz. 64) insecten meer zou aantrekken dan direct licht. Hoewel bij opzettelijk genomen proeven bleek, dat met direct licht het meeste boordervlinders kunnen worden gevangen (zie hoofdst. VI), heb ik tenslotte me toch bij het type met wanden van doek gehouden, daar kooien met open wanden of wanden van metaalgaas bij sterke regen of wind practisch niets, die met doek echter zeer voldoende vangsten leveren, waardoor met het laatste type dus beter *ononderbroken series* van waarnemingen verricht kunnen worden.

Het *gebruik der lichtvangkooi* is door DAMMERMAN reeds voldoende beschreven, zoodat hier met enkele verdere aanwijzingen daaromtrent volstaan kan worden. De kooi wordt opgesteld op een makkelijk bereikbaar punt van een sawah-complex, liefst op een eenigszins hoogere galengan. Plaatsing vlak bij kweekbedden, als door DAMMERMAN aangeraden in verband met *bestrijding*, is voor *waarnemings*-doeleinden niet noodig; mits opgesteld op naar alle zijden open terrein in een sawah-streek, worden de vlinders door het lamplicht zelf reeds voldoende aangetrokken.

De blikken bak in de kooi wordt voor ruim de helft gevuld met water en hierop *petroleum* uitgegoten, tot het laagje het water overal bedekt. De lamp in de kooi wordt tegen donker, dus omstreeks 6 uur 's avonds aangestoken en wordt uitgedraaid als het dag wordt; de hoeveelheid petroleum in de lamp is voor dit gedurende 12 uur achtereen branden voldoende. DAMMERMAN raadt aan, de lamp slechts 2 à 3 uur en alleen in den vóóravond te laten branden, zulks in verband met de veronderstelling, dat de vlinders hun eitjes in den vooravond zouden leggen; een en ander werd speciaal aangeraden uit een oogpunt van *bestrijding*. Daar door opzettelijke proeven echter duidelijk gebleken is, dat de witte boordervlinder *ook* in den ná-avond vliegt (zie hoofdst. VI), en bij branden van de lamp gedurende den geheelen nacht minstens 2 maal zooveel gevangen werd als van 6—10 uur 's avonds, is voor het doen van *waarnemingen* over het *aantal* uitvliegende vlinders eerstgenoemde methode het meest aangewezen.

De *weersgesteldheid* is van eenigen invloed op de grootte der verkregen vangsten, echter niet geheel op die wijze als DAMMERMAN ze aangeeft [1]). De beste vangsten met de lichtvangkooi verkreeg ik

---

1) D. vermeldt blz. 61, dat zijn proeven met vanglampen etc. te Buitenzorg genomen werden. In dat geval zouden zijn mededeelingen *uitsluitend* slaan op *Schoenobius*, en mogen zij niet zonder meer ook als voor *Scirpophaga* geldend aangenomen worden.

in Indramajoe gedurende donkere nachten, zonder regen of sterke wind. Zeer zware en aanhoudende regens gedurende den nacht, zoomede de in Indramajoe gedurende bepaalden tijd van den westmoesson waaiende sterke *wind* („*barat*"-wind) beïnvloeden de grootte der vangsten in ongunstigen zin; de vlinders worden dan blijkbaar in een doelbewuste vlucht zeer sterk gehinderd. Het meest storend werkt echter *maanlicht*; gedurende volle maan wordt verscheidene nachten achtereen met de vanglamp practisch niets gevangen, ook al blijkt uit het voorkomen van vlinders op rijstgewas en grassen, dat vlinders wel degelijk in de velden talrijk aanwezig zijn.

Ondanks de hier genoemde storingen van metereologischen aard, die een deel van de serie nachtelijke waarnemingen beïnvloedden, hebben we toch met de lichtvangkooi bevredigend cijfermateriaal kunnen verzamelen, eventueel aangevuld met globale waarnemingen in de omgeving, wanneer de vangsten door maanlicht, etc. enkele dagen tot nul gereduceerd werden.

Er is wel eens getwijfeld aan de juistheid en practische bruikbaarheid der DAMMERMAN'sche lichtvangkooi, o.a. in verband met geringe vangsten, die LEEFMANS hiermee bij de thee-bladroller kreeg (zie Med. Inst. v. Plantenziekten, no. 51). Als hoofdargument werd aangevoerd, dat de kooi alleen zou aantrekken door het directe licht uit de spleten van den wand, en de wand van doek de rest van het uitstralende licht zou onderscheppen en noodeloos onwerkzaam maken. Afgezien van de mogelijke onbruikbaarheid ten opzichte van *andere* vlindersoorten, vond ik echter in elk geval voor *rijstboorders* de kooi van DAMMERMAN bij uitstek geschikt. Speciale proeven, met verschillende typen van kooien genomen (zie hoofdst. VI) toonden voldoende aan, dat bedoelde kooi de meeste waarborg geeft van een, door metereologische factoren minder beinvloede *ononderbroken serie* vangsten van voldoende grootte. Vangsten van 1000—2000 stuks per avond per kooi zijn m.i. voldoende voor vergelijkend cijfermateriaal bij het verrichten eener serie van *waarnemingen*. Ook uit een oogpunt van bestrijding zou m.i. de kooi van DAMMERMAN de beste resultaten geven.

Cijfermateriaal uit veldwaarnemingen.

Met behulp van de boven beschreven lichtvangkooi, naast waarnemingen omtrent regenval, zijn nu door ons in de jaren 1918—1923 in verschillende boorderstreken gegevens verzameld over het verband tusschen het invallen der eerste regens en het uitvliegen der vlinders uit de stoppels. In Indramajoe werden deze gegevens verzameld onder ons oppertoezicht; voor Lamongan, Madoera, Ngandjoek, Tjaroeban, Keninggebied en Djakenan werden bedoelde cijfers

bijeengebracht met de welwillende medewerking der resp. landbouwconsulenten voor die streken.

Aanvankelijk werd gemeend dat in boorderstreken, waar de witte rijstboorder overheerscht en de andere rijstboorders (vnl. *Schoenobius* en *Chilo*) slechts sporadisch voorkomen, het onderkennen en tellen der vlindervangsten aan de resp. mandoers (mantri's) kon worden overgelaten. Al spoedig bleek echter, dat het niet alleen aan inlandsch maar ook aan Europeesch personeel blijkbaar niet mogelijk is, zelfs na betreffende instructie, andere vlindersoorten als *Schoenobius* en *Chilo* van den witten rijstboorder te onderscheiden, of wel verschil tusschen ♀ en ♂ voldoende duidelijk te begrijpen. Wij zijn er daarom later toe overgegaan, de dagelijksche vangsten uit diverse streken in stopfleschjes met spiritus te doen bewaren en voor nauwkeurig onderzoek en tellen op te sturen naar Buitenzorg. Zulk spiritus-materiaal is zeer duidelijk op boorder-soorten te onderkennen (vgl. hoofdst. III). Bij voortzetting der proeven is dus het verzamelde cijfermateriaal beter betrouwbaar geworden; met een en ander moet in de betreffende tabellen etc. soms rekening worden gehouden.

Slechts enkele der jaren van ons onderzoek waren z.g. boorderjaren en dus voor verzamelen van gegevens over het uitvliegen te velde geschikt. Daar bovendien deze boorderjaren juist vielen in het eerste deel van ons onderzoek, toen de werkmethoden nog minder volmaakt waren, is het aantal verzamelde bruikbare gegevens niet evenredig geworden aan den eraan besteden tijd. In het jaar 1919 konden vrij veel gegevens door ons op verschillende plaatsen in de residentie Cheribon verzameld worden. Het jaar 1920, bekend door de erop gevolgde zware mentek-schade, leverde tevens eenige aanwijzingen hoe in een abnormaal „nat" jaar het uitvliegen plaats heeft. In de overige jaren kon, door het ontbreken van ernstige boorderschade, weinig verder bruikbaar cijfermateriaal verzameld worden.

Gaan we de met de lichtvangkooien verkregen cijfers, waar noodig aangevuld door globale waarnemingen te velde na, en brengen we ze voor iedere plaats en seizoen in een graphische voorstelling, dan is allereerst bij alle opvallend, dat na het invallen der eerste regens het uitkomen der vlinders uit de stoppels aanvankelijk slechts in zwakke mate optreedt, om dan vrij plotseling, meestal 4 à 5 weken na de eerste regenbui, in sterke mate toe te nemen. Deze periode van veel vlinders duurt slechts kort, gewoonlijk slechts 7—10, maximaal 14 dagen, waarna het aantal vlinders snel afneemt tot nul en verder op deze hoogte blijft; het uitkomen uit de stoppels is hiermee afgeloopen, wat blijkt gewoonlijk binnen 8 weken na het invallen der eerste regens het geval te zijn.

Uit deze waarnemingen te velde blijkt dus allereerst een zeer belangrijk feit, n.l. dat onder invloed der regens het *uitvliegen* der boor-

dervlinders uit de stoppels plaats heeft met een *scherp geprononceerde, kortstondige maximumvlucht.*

Het *tijdstip van deze maximumvlucht,* dat natuurlijk in verband staat met den datum van invallen der eerste regens, valt in verschillende jaren niet even lang na die eerste bui. We kunnen dit duidelijk zien in achterstaande tabel (tabel no. 9), waarin de meest sprekende cijfers uit verschillende jaren, in verband gebracht met de eerste regens, samengevoegd zijn. Voor het droge en boorderrijke jaar 1919 zien we daaruit dat in Indramajoe, indien de regencijfers alle betrouwbaar zijn, het begin der maximum-vlucht plaats had *gemiddeld* na 28 dagen, en gemiddeld 10 dagen duurde. Eenzelfde cijfer leverden onze eerste waarnemingen in Indramajoe in het eveneens zeer droge en boorderrijke jaar 1918. In het „natte" jaar 1920, toen overal op Java vanaf Augustus reeds vrij geregeld regens vielen, begon in Indramajoe de maximum-vlucht omstreeks 15 October, d.i. 8 à 9 weken na de eerste regenbuien in Augustus. In de vrij normale jaren 1921 en 1922 (regens begin October) trad de stoppelvlucht op na ongeveer 1 maand.

Voor de streken buiten Indramajoe zien we, dat de veld-gegevens in hoofdzaak met de cijfers uit Indramajoe overeenstemmen. Enkele zeer afwijkende cijfers komen voor, bijv. de abnormaal vlugge reactieduur der proeven in Soerabaia in het seizoen 1920—1921; ik kan ter verklaring hiervan slechts aannemen dat de verstrekte regencijfers onvolledig zijn geweest. De invloed van intermitteerende regens zien we bij de cijfers uit Kening (1919), en Lombang en Pemajahan (1922); doordat hier na de eerste buien weer ongeveer een maand lang droogte heerschte, werd het uitkomen evenals bij onze laboratorium-proeven duidelijk vertraagd. Soms valt het optreden der stoppelvlucht bizonder vroeg, zooals bijv. in Tandjoeng (1922). Met dergelijke schommelingen in den datum der stoppelvlucht moet altijd rekening worden gehouden.

Onregelmatigheden bij de maximumvlucht.

Gaan we het hierboven besproken cijfermateriaal omtrent het uitvliegen der boordervlinders uit de stoppels, zoowel bij laboratoriumproeven als bij veldwaarnemingen, nog eens nauwkeurig na, dan zien we vooreerst, zooals reeds vermeld, dat de z.g. „*reactie-duur*" onder overigens blijkbaar gelijke omstandigheden aan eenige schommelingen onderhevig is. Het cijfer van *4 weken*, dat we als gemiddelde voor den reactie-duur onder normale omstandigheden hebben gevonden, is dan ook m.i. een getal, dat in de praktijk kleine afwijkingen zal vertoonen. Hoe groot die afwijkingen zullen kunnen zijn, zal alleen door jarenlang voortgezette nauwkeurige proeven precies kunnen

worden vastgesteld; uit de thans ter beschikking staande gegevens meen ik te mogen opmaken, dat die schommelingen niet zoo groot zijn, dat ze een practisch bruikbare voorspelling van den stoppelvluchtsdatum onmogelijk zouden maken.

Een tweede punt, dat ons bij de beschouwing van het cijfermateriaal opvalt, is dat terwijl de *veldwaarnemingen*, onder zeer uiteenloopende omstandigheden genomen, alle wijzen op een vrij korten duur van talrijk uitvliegen, gemiddeld van 10 en maximaal van 14 dagen, daarentegen bij onze *laboratoriumproeven* het uitvliegen der stoppelvlucht zich uitstrekte over een zeer lange periode, minstens van 3—4 weken en in sommige gevallen zelfs tot 7 weken. Bovendien duurde het bij onze laboratorium-proeven vanaf het begin der bevochtiging nog zeer lang, vóór het uitvliegen uit de stoppels geheel geëindigd bleek te zijn; geregeld kwamen nog enkele vlinders uit tot 12 weken na de eerste bui, en in sommige gevallen werd in het laboratorium zelfs geconstateerd, dat nog na 18 weken een laatste vlinder verscheen. Wat de reden van dit afwijkende verschijnsel is, kan ik niet uitmaken. Waar echter onze veldwaarnemingen omtrent het uitkomen der boordervlinders, zoowel met behulp van lichtvangkooien als door onderzoek op de velden zelve, altijd zonder eenige uitzondering aantoonden, dat de stoppelvlucht slechts kort van duur is en daarna vlinders te velde practisch niet meer aan te treffen zijn, kunnen wij gerust onze veldwaarneming als de juiste beschouwen.

Conclusies voor de practijk.

Om uit bovengenoemde gegevens volledige conclusies te kunnen trekken, moeten wij daarbij ook voor de verschillende genoemde jaren weten het *begin van den droogteslaap* in die streken. Zooals later (hoofdst. XV) nog uitvoeriger te bespreken, is de periode, waarop het overgroote deel der boorderrupsen in een streek in droogteslaap overgaat, dezelfde als de periode waarin het rijpe gewas zware boorderschade vertoont. Deze tijd van oogsten met zware boorderschade, de z.g. *gevaarlijke oogsttijd*, is een vrij korte en scherp begrensde periode, te velde vrij duidelijk op te merken; vóór en na deze periode is boorderschade in rijp gewas gering en dus is eveneens van geen beteekenis het geringe aantal der boorderrupsen die dán in droogteslaap overgaan. Voor Indramajoe kon door onze waarnemingen te velde deze gevaarlijke oogsttijd (= begin der hoofd-droogteslaap) vrij goed vastgesteld worden; voor de verschillende jaren krijgen we dan:

Jaar	Begin droogteslaap	Eerste regenbui	Max. vlucht	Duur droogteslaap tot le regen	Duur le regen tot max. vlucht
1918	eind April ?	7 Nov. ?	$^{5}/_{12}$—$^{12}/_{12}$	6 mnd.	28 d.
1919	25 April	26 Oct.	$^{28}/_{11}$—$^{2}/_{12}$	6 mnd.	33 d.
1920	20 April	17 Aug.	$^{13}/_{10}$—$^{21}/_{10}$	4 mnd.	57 d.
1921	1 April	6 Oct.	$^{4}/_{11}$—$^{17}/_{11}$	6 mnd.	29 d.
1922	1—15 April	25 Sept. [1])	$^{31}/_{10}$—$^{8}/_{11}$	$5^{1}/_{2}$ mnd.	36 d.

Vergelijken wij deze cijfers van veld-waarnemingen omtrent de verschillen in z.g. reactie-duur met de analoge gegevens onzer laboratorium-proeven (zie blz. 40) dan is de overeenstemming bevredigend, en kunnen de verzamelde gegevens ons een bruikbare leiddraad verschaffen, om te komen tot een *vooruit voorspellen* van den vermoedelijken *datum der stoppelvlucht*. Uit de gecombineerde resultaten valt af te leiden:

1e. Bij een normaal drogen oostmoesson kan men verwachten, dat de maximum-vlucht der stoppelvlinders optreedt $\pm$ 4 weken (één maand) na het invallen der eerste regens.

2e. Het optreden der stoppelvlucht kan soms reeds na 3 weken plaats hebben, speciaal in droge jaren, wanneer de droogteslaap meer dan 6 maanden heeft geduurd.

3e. Bij vroeg invallen der regens, d.w.z. wanneer de droogteslaap niet meer dan 3 à 4 maanden geduurd heeft, heeft de stoppelvlucht nooit eerder plaats dan 5—$5\frac{1}{2}$ maand na het begin van den droogteslaap.

4e. Bij vochtige weersgesteldheid, wanneer reeds binnen 3 maanden na aanvang van den droogteslaap regens vallen, gaat het grootste deel der rupsen in de stoppels te gronde zonder tot vlinder te worden.

Om op een bruikbare wijze den datum der stoppelvlucht te kunnen voorspellen, dient men dus te weten den datum van aanvang van den droogteslaap en den datum der eerste regens. Eerstgenoemde datum valt samen met de opvallend zware boorder-aantasting in het oogstbare westmoesson gewas (z.g. gevaarlijke oogstperiode, vgl. hoofdst. XV), kan dus meestal zonder moeite door ieder persoon ter plaatse worden vastgelegd. In de praktijk schijnt deze periode te vallen in de maand April en wel na „natte" jaren in het begin van April, na droge jaren in de laatste helft van April.

Wat den datum der eerste regens betreft, wordt vaak gevraagd, wat eigenlijk onder „*de eerste regens*" verstaan moet worden, vooral

---

1) Intermitteerende regens.

in jaren dat gedurende den geheelen oostmoesson nog voortdurend buien vallen. Hieromtrent kan met vrij groote zekerheid als volgt uitsluitsel verstrekt worden. Bij regens vanaf den oogst gaan volgens onze proeven practisch alle rupsen te gronde; deze kunnen dus bij een berekening buiten beschouwing blijven. Bij regens invallend van 2 tot 4 maanden na het begin van den droogteslaap, is het sterftecijfer eveneens nog zeer hoog en zou de a.s. vlucht nog buiten beschouwing kunnen blijven; deze heeft in *alle* zulke gevallen pas plaats 5—5½ maand na het begin der droogteslaap. Voor ons *van practische beteekenis* zijn vnl. slechts *die regens* die vallen *als de droogteslaap 4 maanden of langer geduurd heeft;* in de praktijk zullen dat dus zijn de regens, vanaf begin Augustus resp. vanaf eind Augustus al naar gelang het voorafgaande jaar *nat* of *droog* was geweest. Daar na een nat jaar zeer weinig, na een droog jaar echter vaak zeer veel boorderschade optreedt, zullen we in de praktijk hoofdzakelijk met laatstgenoemden datum rekening moeten houden, en kan dus als stelregel worden aangenomen, dat men *in den regel* als *eerste regens beschouwt* de *buien na 1 September.*

Uit het bovenstaande blijkt, dat m. i. het inderdaad mogelijk zal zijn, voor verschillende jaren, kennende *de data der regens* en zoo mogelijk ook *ongeveer* de periode der sterkste boorderaantasting in de afgeloopen westmoesson-oogst, bij *vrij goede benadering uit te rekenen,* wat het *tijdstip* der *maximum-stoppelvlindervlucht* zal zijn. Hiertoe zal men m.i. zonder moeite genoeg hebben aan onderstaande tabel:

Zware boorderschade in afgeloopen oogst	Eerste regens vanaf	Duur droogteslaap	Vermoedelijke begin-datum stoppelvlucht
1 April	1 Juli	3 mnd.	10 Sept. (gering)
—	1 Aug.	4 mnd.	25 Sept.
—	1 Sept.	5 mnd.	5 Oct.
—	1 Oct.	6 mnd.	1 Nov.
—	1 Nov.	7 mnd.	21 Nov.
—	1 Dec.	8 mnd.	21 Dec.
1 Mei	1 Juli	2 mnd.	10 Oct. (gering)
—	1 Aug.	3 mnd.	10 Oct. (gering)
—	1 Sept.	4 mnd.	25 Oct.
—	1 Oct.	5 mnd.	5 Nov.
—	1 Nov.	6 mnd.	1 Dec.
—	1 Dec.	7 mnd.	21 Dec.

HOOFDSTUK VI.

SPECIALE BIOLOGIE DER BOORDERVLINDERS.

Na een beknopt overzicht in hoofdstuk IV omtrent de algemeene bizonderheden in de levenswijze der vlinders, zullen we thans nader bespreken die punten uit de biologie, welke vooral in verband met het vraagstuk der boorderbestrijding voor ons van bizondere beteekenis zijn. In dit opzicht verdienen vooral vermelding:

1. De levensduur der boordervlinders.
2. Het gedrag der boordervlinders ten opzichte van kunstlicht.
3. De tijd van vliegen der boordervlinders.
4. De verspreiding der boordervlinders door wind, etc.
5. Het optreden en aantal der vlindergeneraties per jaar.
6. Het gedrag der vlinders ten opzichte van rijstgewas in verschillende stadia van ontwikkeling.

De eerste punten kunnen beknopt behandeld worden.

1. *Levensduur der boordervlinders.*

Gegevens hieromtrent zijn reeds bij hoofdstuk IV vermeld. We weten dus dat de levensduur van boordervlinders gering is, n.l. slechts 4—7 dagen, terwijl de periode van eierleggen nog beperkter is, n.l. 2—5 dagen. Voor een goed begrip omtrent maatregelen ter bestrijding is deze kennis voor ons van belang: immers er blijkt uit, dat uit stoppels of padi-gewas uitkomende vlinders slechts *luttele dagen* een infectiegevaar opleveren. Heeft niet voortdurend opnieuw aanvulling van hun aantal plaats, dan is reeds enkele dagen na het uitkomen der vlinders van deze laatste geen gevaar meer te duchten.

In dit verband zij gewezen op de volkomen nutteloosheid en theoretische onjuistheid van het gebruik van z.g. *vangkweekbedden*, zooals indertijd in Indramajoe beproefd (zie DAMMERMAN loc. cit. blz. 59). Door het aanleggen dezer kweekbedden wilde men de vlinders verlokken, hun eieren reeds vroegtijdig hierop af te zetten, terwijl dan 3 weken later de eigenlijke kweekbedden werden uitgezaaid. De aanleg van zulke vangkweekbedden was, zooals wel duidelijk is, volkomen *nutteloos:* ook zonder deze kweekbedden zouden de vlinders, door natuurlijke sterfte binnen enkele dagen reeds te gronde zijn gegaan. Het schijnbare succes met vangkweekbedden verkregen, n.l. dat de 3 weken later gezaaide kweekbedden gaaf waren, vond zijn oorzaak daarin dat 3 weken later al geen vlinders meer uit de stoppels uitvlogen (zie hoofdst. V), n i e t dat men ze verlokt had vóórtijdig hun eieren te leggen!

Waar de levensduur der vlinders zoo kort is, kan de curve die aangeeft het optreden van boordervlinders op verschillende tijden,

practisch beschouwd samenvallen met de lijn, die de sterkte van infectie van den aanplant (gelegde eihoopjes) weergeven moet.

2. Gedrag der vlinders ten opzichte van kunstlicht.

De aantrekkingskracht, die lamplicht op verschillende boordervlinder-soorten uitoefent, is een algemeen bekend verschijnsel, en men heeft dan ook meermalen getracht, van dit feit gebruik te maken om boordervlinders in groote aantallen tegelijk te vernietigen. Afgezien van de daarmee bereikte resultaten (zie hoofdst. XI) is voor ons van veel belang te weten, welk soort van kunstlicht boordervlinders het meeste aantrekt. Daarmee kunnen we dan n.l. op praktische wijze rekening houden bij de keuze der lichtbron in onze z.g. „*lichtvangkooi*", in het voorafgaande hoofdstuk vermeld, welke kooi ons de noodige en onontbeerlijke gegevens moet verstrekken over de getalsterkte der vlinders op verschillende tijden.

DAMMERMAN (loc. cit. blz. 63) heeft omtrent den invloed van verschillende lichtbronnen reeds enkele onderzoekingen verricht. [1]) Hij kwam tot de conclusie, dat sterke lichtbronnen geen beter resultaat opleverden dan zwakke lampen, dat zelfs bijv. sterke acytyleenlantaarns belangrijk mindere vangsten gaven dan gewone muurlampjes. Hij raadt dan ook het gebruik van eenvoudige lampjes aan.

Verder zou volgens DAMMERMAN: „bij lichtgevoelige insecten diffuus licht de insecten veel meer aantrekken dan de lichtbron zelf." Dit was dan ook een der redenen, waarom hij een speciale lichtvangkooi uitdacht, waarbij door de aanwezigheid van zijwanden van doek het licht de vlinders diffuus zou bereiken en zoo meer uitwerking zou hebben.

De mededeeling van DAMMERMAN omtrent de grootere waarde van diffuus licht als aantrekkingsbron voor insecten is ongetwijfeld te sterk gegeneraliseerd. Het is bijv. bekend, dat men in Amerika bij het vangen van de vlinders van „*armyworm*" en „*cutworm*" (*Cirphis* en *Leucania*-soorten) met groot succes zeer sterke electrische lampen bezigt.

Het scheen ons gewenscht, nog eens nader na te gaan, of de lichtvangkooi van DAMMERMAN voor rijstboorders inderdaad de meest aanbevelenswaardige was, dan wel misschien met een eenvoudiger toestel volstaan zou kunnen worden. In de velden van Indramajoe, gedurende perioden dat veel vlinders vlogen, hebben we daarover in de jaren 1919 en 1923 eenige waarnemingen verricht. Nagegaan werd speciaal:

---

1) Vermeld dient, dat de bedoelde onderzoekingen van DAMMERMAN te Buitenzorg werden verricht; zijn mededeelingen hebben dus eigenlijk slechts betrekking op de daar voorkomende rijstboorder *Schoenobius bipunctifer*, niet op *Scirpophaga*.

a. verschillen tusschen lichtvangkooien met diffuus licht en met direct licht.

b. verschil tusschen gewone lichtvangkooien en afzonderlijke lampjes.

a. Verschil tusschen kooien met diffuus en met direct licht.

Voor kooien met diffuus licht werd bij deze vergelijkende proeven gebezigd het gewone type met zijwanden van gaasdoek; bij de kooien met direct licht was het doek der zijwanden vervangen door grofmazig metaalgaas, dat het lamplicht meer direct naar buiten deed schijnen.

De kooien werden opgesteld op ± 25 Meter afstand van elkaar; door geregeld van lamp en van plaats te verwisselen werd getracht de invloed van ongelijke sterkte der lichtbron en van standplaats eenigszins uit te schakelen. Speciaal eerstgenoemde factor maakt echter, dat de waarnemingen alleen als grof-empirisch beschouwd kunnen worden, en dus alleen *aanwijzingen* konden opleveren, meer niet! De waarnemingen werden zoo lang mogelijk achtereen voortgezet, zoodat gevangen kon worden onder uiteenloopende weersomstandigheden.

Bij de proeven in 1919 in Krangkeng etc. bleek, dat de kooien met metaalgaas („direct licht") vrijwel doorloopend grootere vangsten gaven dan de kooien van het gewone type. Zoodra echter gedurende den nacht maar eenigszins sterke wind gestaan had, daalde de vangst der kooi met direct licht dadelijk zeer sterk. Een reden hiervoor is moeilijk aan te voeren; het zou kunnen zijn dat bij sterke wind de vlinders door de wanden van doek beter beschut worden en dus ongehinderd door de spleten naar binnen kunnen komen, terwijl ze bij wanden van grof metaalgaas direct weer worden weggevaagd.

De proeven in Djoentinjoeat in 1923 leverden geen afwijkende resultaten. Ook hier werd het grootste aantal vlinders meestal gevangen met de kooien met metaalgaas.

Uit onze waarnemingen (zie tabel 15) meen ik te mogen opmaken, dat direct kunstlicht boordervlinders iets beter aantrekt. Met diffuus licht, dus met het gewone type lichtvangkooi, zijn de vangsten echter ook zeer bevredigend. Voegt men daarbij, dat het gewone type ook bij winderig weer nog steeds goede vangsten oplevert, zoodat men dus zekerder is van een *ononderbroken serie* waarnemingen dan bij kooien met metaalgaas (direct licht), dan moeten we wel tot de conclusie komen, dat tenslotte de kooi type-DAMMERMAN voor de praktijk toch de meest bruikbare blijft.

b. Verschil tusschen lichtvangkooien en gewonelampjes.

Daar de aanmaakkosten eener lichtvangkooi niet onbelangrijk zijn, en een directe lichtbron volgens de juist genoemde proeven niet

achterstaat bij diffuus licht, was het wel raadzaam naast elkaar nog eens te vergelijken de resultaten van een gewone lichtvangkooi met een afzonderlijke lamp, in het normale type blikken bak geplaatst.

De opstelling der lampen bij dergelijke vergelijkende proeven had op dezelfde wijze als bij de vooraf beschrevene plaats. De verkregen resultaten (zie tabel 15) vertoonden groote overeenstemming met die bij metaalgaas-vangkooien. Ook hier was bij windstil weer de vangst altijd goed, soms zelfs beter dan de gewone lichtvangkooi; bij eenigszins winderig weer werd echter gewoonlijk zoo goed als niets gevangen. Voor *bestrijdings*-proeven mogen losse lampjes waarde hebben; voor *waarnemingen* echter, waarbij het verkrijgen van een *ononderbroken serie* gegevens hoofdzaak is, zijn ze minder gewenscht.

3. *Tijd van vliegen der boordervlinders.*

Dit punt is voor ons van eenige beteekenis, daar we dienen te weten gedurende welken tijd van den nacht noodzakelijk is, vanglampen aan te steken hetzij ter bestrijding van de vlinders, hetzij uitsluitend om waarnemingen over de getalsterkte te doen.

DAMMERMAN raadt aan de vanglampen slechts van 7—9 uur 's avonds aan te steken. Daardoor wekt hij den indruk, alsof z.i. na 9 uur 's avonds practisch geen vlinders meer gevangen zouden kunnen worden.

Om over dit punt zekerheid te verkrijgen, werden in Indramajoe enkele proeven genomen, waarbij met elkaar werden vergeleken de vangsten van 2 lichtvangkooien op korten afstand van elkaar opgesteld, waarvan de eene eerst vanaf 10 uur 's avonds en de andere reeds vanaf 7 uur 's avonds den geheelen nacht door brandde. Het bleek (zie tabel 15), dat met eerstgenoemde lamp geregeld nog groote vangsten worden verkregen, zoodat blijkbaar een groot aantal vlinders ook nog later in de avond vliegt. Voor *waarnemings*-doeleinden is het dus verkieselijk, de lamp den geheelen nacht door te laten branden.

Of de vlinders, die in den na-avond vliegen en met de vanglamp worden gevangen, wellicht reeds hun eitjes hebben gelegd, werd door ons niet nader onderzocht. Uit een oogpunt van *bestrijdings*-maatregelen heeft deze vraag zeker eenige waarde, daar het voor bestrijding doelloos zou zijn, vlinders te vangen welke reeds al hunne eieren hebben afgezet.

4. *Verspreiding der vlinders door wind, etc.*

Hieromtrent is in hoofdstuk IV reeds het noodige gezegd. Er zijn dus aanwijzingen, dat boordervlinders afstanden van 3 paal kunnen afleggen, vooral indien ze daarbij vliegen in de richting van den wind. Per seizoen kunnen zich meerdere generaties ontwikkelen, welke

ieder weer 3 paal verder zich kunnen verplaatsen, zoodat tegen het einde van den groeitijd de plaag zich kan hebben uitgebreid tot ± 10 paal afstand van het oorspronkelijke centrum van infectie.

Met deze sterke verbreiding der infectie voor oogen, is het duidelijk dat een doelmatige en meer of minder succesvolle boorderbestrijding slechts dan resultaat kan hebben, wanneer ze over een geheele streek in zijn geheel wordt doorgevoerd. Bij bestrijdingsmaatregelen over kleine complexen zal infectie van buitenaf altijd onze moeite weer vergeefsch doen zijn.

5. *Optreden en aantal der vlinder-generaties per jaar.*

Een der merkwaardigste feiten bij het optreden der rijstboorders is wel het voorkomen van scherp geprononceerde, kortstondige vlindervluchten, dus het voorkomen van duidelijk van elkaar gescheiden generaties. Dit feit is allerminst een verschijnsel, dat veelvuldig wordt opgemerkt, vooral niet bij insecten met een zoo korten ontwikkelingsduur als rijstboorders. Voor zulke insecten en speciaal in tropische streken waar een winterrust ontbreekt, is het regel dat men op alle tijden van het jaar de verschillende ontwikkelingsstadiën van het insect naast elkaar aantreft, en dat aparte generaties niet goed te onderscheiden zijn (vgl. bijv. *Helopeltis*, walang-sangit, schildluizen, etc.; bij deze speelt echter ok de lange levensduur een rol).

Duur der generaties.

Bij de boordervlinders doet zich het scherp begrensd zijn der onderlinge generaties duidelijk voor vanaf het oogenblik, dat de eerste vlinders uit de stoppels zich beginnen te ontwikkelen. Dit uitvliegen uit de stoppels, zooals reeds eerder (in hoofdstuk V) medegedeeld, geschiedt als een kortstondige sterke vlucht, die slechts 10 tot hoogstens 14 dagen duurt en daarna is afgeloopen. De korte levensduur en de zeer korte periode van eierleggen der wijfjesvlinders dragen er verder toe bij om te maken, dat de nakomelingschap dezer 1e vlindervlucht (de z.g. „*stoppelvlinders*") alle een zeer weinig uiteenloopenden ouderdom bezitten. Reeds KUIPER wees in 1907 op het z.i. merkwaardige feit, dat boorderrupsjes in kweekbedden en in uitgeplant gewas altijd van practisch éénzelfden leeftijd bleken te zijn; ook hem was het verschijnsel dus reeds opgevallen.

Ook de ontwikkelingsduur van ei, rups en pop, dus van één generatie, is bij rijstboorders niet aan zulke groote individueele schommelingen onderhevig als bij andere insecten zoo vaak vookomen. Zoo zien we dan ook, dat vrijwel nauwkeurig 35 dagen na het verschijnen der 1e vlindervlucht de vlinders eener nieuwe generatie optreden. De duur dezer 2e vlucht (de z.g. „*bibitvlinders*") is weer slechts beperkt, n.l. tot een 10-tal dagen, na afloop waarvan te velde geen vlinders meer

waar te nemen zijn. Ook in de volgende generaties blijft het karakter van scherp gescheiden vlindervluchten, elkaar afwisselende met tusschenpoozen van 35 à 40 dagen goed bewaard, al wordt ook de duur der vlindervlucht geleidelijk langer, zoodat bijv. de 4e vlindervlucht, in de praktijk in normale omstandigheden de belangrijkste, zich gewoonlijk uitstrekt over een tijdsruimte van 14 dagen of nog langer.

Het feit van optreden van gescheiden vlindervluchten bij den witten rijstboorder, hebben wij gedurende de jaren, dat onze proeven genomen werden — 1918 tot 1923 — elk jaar weer opnieuw kunnen constateeren, zoowel door waarnemingen te velde als door middel der cijfers van vlindervangsten, verkregen met onze lichtvangkooien. Het deed zich niet alleen voor in de streek onzer voornaamste waarnemingen, Indramajoe, maar maakte zich evenzeer in de andere boorderstreken duidelijk kenbaar. We mogen dus wel als vaststaand aannemen, dat het hier inderdaad betreft een *regelmatig optredend* verschijnsel.

In de tabellen achterin (zie tabel 14) vindt men verschillend cijfermateriaal bijeengebracht, dat het voorkomen dezer periodieke vlindervluchten duidelijk aantoont.

Uit bedoelde cijfers, verzameld in uiteenloopende streken en uiteenloopend seizoen, is zeer opvallend, hoe weinig belangrijke schommelingen de ontwikkelingsduur vertoont. Speciaal als we nagaan, hoeveel tijd er verloopt vanaf het begin der stoppelvlucht tot aan het begin der om meerdere redenen voor ons zoo belangrijke *4e boordervlucht,* dan zien we dat laatstgenoemde vlucht in jaren met voldoende aantasting vrijwel zuiver *105 dagen* (3 × 35 d.) *na de stoppelvlucht* verschijnt. De afwijkingen van dit getal zijn nooit groot, hoogstens een 7 dagen; het zal ons dus, als we eenmaal den datum der stoppelvlucht aanvankelijk vooraf *berekend*, daarna door nadere *directe waarneming* definitief hebben vastgesteld, zeer goed mogelijk zijn vooraf te berekenen wanneer de uit een oogpunt van boorderschade zoo belangrijke 4e vlucht zal optreden. In een normaal droog jaar valt verder, zooals we uit tabel 14 zien, de *4e boordervlucht* vrij nauwkeurig *135 dagen* (= 105 + 30 d.) *na het invallen der eerste regens.*

Aantal generaties.

Het *totale aantal generaties* van den witten rijstboorder, dat in den loop van een seizoen of van een vol jaar kan optreden, wisselt eenigszins in verschillende streken in verband met den duur van den geheelen planttijd en den levensduur te velde der aldaar gebruikelijke padivariëteiten. Nemen we het theoretische geval van een streek waar het uitplanten in enkele dagen geheel beëindigd zou zijn, en waar men uitsluitend *laatrijpe* variëteiten (van 40 + 120 dagen) bezigt, dan kunnen we uitrekenen dat bij een gunstigen samenloop van omstandigheden zich totaal 4 vlindervluchten (de stoppelvlucht meegeteld)

kunnen vertoonen, vóór het gewas in bloei gaat schieten, zooals blijkt uit onderstaand lijstje:

	Tijdens 1e vlucht	Tijdens 2e vlucht	Tijdens 3e vlucht	Tijdens 4e vlucht
Leeftijd gewas bij vroegste infectie.	5d. op kweekbed	o.d. te velde	35d. te velde	70d. te velde
Leeftijd gewas bij gewone infectie.	*10d.* op kweekbed	*5d.* te velde	*40d.* te velde	*75d.* te velde
Leeftijd gewas bij zeer late infectie.	35d. op kweekbed	30d. te velde	65d. te velde	100d. te velde

De *4e* vlucht, optredend 3 × 35 dagen = 105 dagen ná de stoppelvlucht, vindt dan reeds een gewas van minstens 70 dagen ouderdom te velde, dat dus op het punt staat in bloei te schieten of dit reeds heeft gedaan. De nakomelingschap der 4e vlucht, zich in dit gewas ontwikkelend, gaat bijna geheel in droogteslaap over, zooals we in hoofdstuk V besproken hebben. Slechts enkele rupsen ontwikkelen zich tot vlinder en leveren dus een zeer kleine *5e* vlindervlucht, welke in ons geval geen infecteerbare planten meer te velde zal aantreffen en dus te gronde gaat. De rupsen in droogteslaap, zijnde nakomelingen der 4e vlucht, vormen dus de *4e generatie* van *rupsen*, die hun ontwikkeling tegen het eind van het jaar zullen voltooien. We krijgen dus in ons geval per jaar 4 generaties en 4 tot 5 boordervluchten.

In de practijk is gewoonlijk de planttijd over een geheele streek nooit in enkele dagen volledig beëindigd. Door gebrek aan voldoende arbeidskrachten of aan voortvarendheid is de *minimum*-duur van den planttijd meestal 1 maand, vaak zelfs 2 maanden. In zulk laat uitgeplant gewas kan zich nog de nakomelingschap der kleine 5e vlindervlucht ontwikkelen, zoodat dan hieruit een klein aantal rupsen eener *5e generatie* ontstaat, die *met* de groote massa rupsen der 4e generatie bijna geheel in droogteslaap overgaat.

Nemen we tenslotte als ander uiterste een geval, waarin het geheele jaar door zou worden geplant, dan zou mogelijk zijn een totaal van 9 à 10 generaties per jaar. Een dergelijke wijze van planten, bij andere insecten vaak leidende tot een bizonder sterke vermenigvuldiging, zou bij den witten rijstboorder minder nadeel veroorzaken, daar bij elke nieuwe vlucht het grootste deel der vlinders zich bij voorkeur neerzet op bloeiend gewas, dus hun nakomelingschap in droogteslaap overgaat en daarmede dan voor maanden achtereen onschadelijk wordt. Op deze wijze zou langs biologischen weg de vermeerdering van den rijstboorder volkomen in toom worden gehouden. Een prac-

tisch, zij het ook vrij grof voorbeeld van zulk een toestand vinden we in boorderstreken met cultuur van padi gadoe, waar de boorderaantasting binnen matige grenzen blijft (zie ook hoofdstuk 20, sub padi gadoe).

Het *geringste aantal* generaties zou men krijgen bij een cultuur van uitsluitend *vroegrijpe* padi-variëteiten en *korten duur* van planttijd. Het gewas staat dan slechts 40 + 90 = 130 dagen te velde; zoodoende zouden slechts 3 vlindervluchten tot ontwikkeling komen, en zou men dus per jaar slechts *3 generaties* krijgen. Ware het niet, dat vroegrijpe variëteiten bijna altijd belangrijk minder produceerden, dan zou het ongetwijfeld aanbeveling verdienen zulke variëteiten in boorderstreken bij voorkeur aan te planten.

In éénzelfde streek kan het aantal vlindervluchten per jaar in verschillende jaren eenigszins verschillen, naar aanleiding van verandering in duur van den planttijd of van de meest aangeplante variëteiten. In Indramajoe, een streek met grootendeels laatrijpe padi-variëteiten en een duur van den planttijd van 1 à 1½ mnd., ziet men gewoonlijk 5 boordervluchten, waarvan de laatste klein is. In 1922 ontbrak de 5e vlucht in sommige districten bijna geheel; in 1919, een jaar met zeer langgerekten planttijd in het zuidelijk deel der afdeeling, werden daarentegen 7 achtereenvolgende vluchten genoteerd!

Wat de overige boorderstreken betreft, schijnt ook daar het voorkomen van 4 tot 5 generaties per jaar regel te zijn.

Getalsterkte der generaties.

Omtrent de *getalsterkte* der normaal optredende 4 tot 5 vlindergeneraties kan nog het volgende worden opgemerkt.

Na een sterke boorderaantasting in het voorafgegane westmoessongewas is de kans groot dat de 1e boordervlucht, dus die der z.g. „*stoppelvlinders*", vrij sterk zal zijn, ondanks het groote percentage rupsen dat tijdens de droogteslaap door allerlei omstandigheden bezweken is. Van de vlinders dezer 1e vlucht slaagt, naar omstandigheden, een grooter of kleiner deel er niet in, in de omgeving reeds kweekbedden aan te treffen en gaat te gronde. Van die vlinders, welke wèl hun eieren hebben kunnen afzetten, ontwikkelt de nakomelingschap zich in de zwakke plantjes der kweekbedden, dus in gewas dat nog weinig geschikt voedsel oplevert. Ook schijnen bij het uitplanten nog veel rupsen en poppen door het stevig aanpakken der plantjes gekwetst te worden of op andere wijze te gronde te gaan. We zien dan ook dat de 2e vlucht, zich ontwikkelend uit de overgeplante bibit, slechts gering in getalsterkte is, vaak minder dan de stoppelvlucht en dikwijls zelfs zoo gering, dat ze te velde alleen bij nauwkeurig opletten valt waar te nemen. De nakomelingschap der bibitvlinders vindt echter in het uitgeplante, zich krachtig ontwikkelende overgeplante padigewas alle verdere voorwaarden voor goede ontwikkeling aan-

wezig. Gezien de groote vruchtbaarheid der boorderwijfjes, is het begrijpelijk dat de 3e en de 4e vlucht elk weer belangrijk sterker zijn dan hun voorganger. Als voorbeeld moge hier dienen de cijfers der g e-middelde vangsten per etmaal met de lichtvangkooi in Djoentinjoeat (Indramajoe) gedurende het seizoen 1921—1922: 1e vlucht 10; 2e vlucht 38; 3e vlucht 204; 4e vlucht 818; 5e vlucht 37 stuks (zie ook grafiek no. 3).

Uit deze cijfers is ook duidelijk, dat vooral de 4e boordervlucht door haar getalsterkte het meeste bijdraagt tot schade in het padi-gewas, hetzij door spruiten-verlies („*soendep*") of wel door vooze aren („*beloek*"). In hoofdstuk XII zullen we dan ook aantoonen, dat belangrijk oogstverlies voorkomen kan worden, indien het gewas oogstbaar is vóór de 4e boordervlucht optreedt.

Gegevens over de getalsterkte der achtereenvolgende vlindevluchten in andere jaren en op andere plaatsen, voor zoover de betreffende waarnemingen een ononderbroken geheel vormden en voldoende gecontroleerd werden, zijn nog achterin in tabel no. 16 bijeengebracht.

We zien daaruit dat de onderlinge verhouding der getalsterkten niet altijd hetzelfde is. Zoo is in de gevallen sub 4 en 6 de sterkte der 4e boordervlucht minder als van de 3e. Iets dergelijks doet zich vaak voor in jaren met geringe boorderaantasting als beide bovengenoemde voorbeelden, waarbij primaire infectie der nieuwe aanplant niet algemeen doch alleen *zeer plaatselijk* plaats had. In den loop van het seizoen verspreidt zich dan de infectie vanuit die plaatsen over de geheele streek, maar neemt ter plaatse der oorspronkelijke infectiehaard door deze „verdunning" dan tevens in sterkte af.

6. *Gedrag der vlinders ten opzichte van rijstgewas in verschillende stadia van ontwikkeling.*

Dat verschillende insecten, zoowel als larve als in het volwassen stadium, dikwijls een duidelijken voorkeur aan den dag leggen voor het nuttigen òf van slechts bepaalde deelen van een plant, òf slechts van bepaalde planten zelf, is geen ongewoon verschijnsel. Minder algemeen is echter, dat behalve bij de voedselkeuze, door de volwassen insecten ook bij de *ei-aflage* een speciale voorkeur aan den dag wordt gelegd voor bepaalde planten. Vooral bij vlinders is een dergelijke keuze bij het eierleggen, voor zoover mij bekend, slechts uitzondering. Des te meer verdient daarom vermelding, wat we hieromtrent moeten opmerken bij den witten rijstboorder.

Laten we allereerst vermelden dat de boordervlinders, voor zoover was na te gaan, nooit eenig verschil maakten tusschen goed-groeiend en slecht-groeiend rijst-gewas. De theorie, door sommigen ook voor rijstboorders van toepassing verklaard, dat zwakke of slecht-groeiende

planten bij voorkeur of zelfs uitsluitend zouden worden aangetast, blijkt in de praktijk van allen grond ontbloot. Welig groeiende velden worden in minstens even sterke mate aangetast als achterlijk gewas, bijv. op kweekbed-terrein.

Wat de verschillende stadia van ontwikkeling der rijstplant betreft, kunnen wij die voor ons doel het beste verdeelen in 4 groepen, n.l.:
a. gewas op de kweekbedden;
b. gewas op de sawah;
1. nog niet bloeiend,
2. juist in de eerste aren schietend,
3. volledig in de aren geschoten.

Het gedrag der boordervlinders ten opzichte dezer verschillende ontwikkelings-stadia is als volgt.

a. Gewas op de kweekbedden.

Verschillen in aantasting.

Hoewel de rijstplantjes op de kweekbedden aanvankelijk nog zeer klein en teer zijn, worden ze toch al zéér spoedig door boordervlinders voor het afzetten der eieren benut. De eerste eihoopjes zien we op de kweekbedden, wanneer het eerste blaadje zich volledig ontplooid heeft en zoo juist voldoende zitplaats biedt voor de vlinders. Dit correspondeert in het laagland met een leeftijd van 5 tot 6 dagen na het uitzaaien. [1])

Men zou nu mogen verwachten, dat vanaf dezen leeftijd het gewas op de kweekbedden verder voortdurend met eihoopjes zal kunnen worden geïnfecteerd. Bij onze zaaitijdsproeven en later ook bij betreffende waarnemingen te velde, kwam echter een merkwaardig feit aan het licht. Er werd n.l. opgemerkt, dat ten tijde eener vlindervlucht wèl talrijke vlinders resp. eihoopjes voorkwamen op kweekbedden, oud van 6 tot 14 dagen, maar dat op oudere kweekbedden het getal der vlinders gering was en dat op kweekbedden van 20 dagen en ouder slechts sporadisch een vlinder aan te treffen was.

Vanaf het oogenblik, dat dit feit door ons voor het eerst werd opgemerkt, n.l. vanaf October 1919, hebben wij voortdurend deze kwestie in het oog gehouden en hebben alle onze proeven, zoowel in als buiten Indramajoe, slechts een bevestiging kunnen geven van het bovenvermelde feit (v.g.l. hoofdst. 13).

Immuniteit of voedselkeuze.

Van enkele zijden werd twijfel geopperd aan een voorkomen *onder alle omstandigheden* van dit verschil in aantasting. Onze waarnemingen werden n.l. allereerst verricht bij onze zaaitijdsproeven, waar dus ten tijde der vlindervlucht vlak naast elkaar lagen kweekbedden van

---

1) Hierbij wordt gerekend op den gebruikelijken tijd van *vóórbehandeling* van het zaaizaad van 4 etmalen, n.l. 1 etmaal *vóórweeken* en 3 etmalen *vóórkiemen*.

elke mogelijke leeftijd. De opmerking werd nu gemaakt, dat wellicht in deze speciale gevallen, als dus *oude* en *jonge* kweekbedden *naast* elkaar voorkwamen, de vlinders een *keuze* zouden doen ten gunste van het jonge gewas. Men meende echter te moeten veronderstellen, dat indien *uitsluitend* slechts *oude* kweekbedden aanwezig waren tijdens een vlindervlucht, de vlinders bij gebrek aan keuze wel evengoed zulke oude kweekbedden zouden aantasten en dus van een werkelijke „*immuniteit*" van oudere kweekbedden wel geen sprake zou zijn.

Van een dergelijke theorie is het gemakkelijker haar op te werpen, dan onder normale omstandigheden te velde de onjuistheid ervan aan te toonen. Men moet om deze theorie te kunnen toetsen *vroegtijdig* uitzaaien en vervolgens zorgen, dat vóór het optreden der vlindervlucht in de *geheele omgeving* verder geen kweekbedden meer worden aangelegd. In streken als Indramajoe, waar de bevolking in bepaalde districten gewend is vrij vroeg uit te zaaien, kan deze toestand natuurlijk nooit bereikt worden. Men moet dus een streek uitkiezen, waar de bevolking gewoon is pas zéér laat te zaaien. Het mocht ons gelukken, voor Indramajoe zulk een streek te vinden in het Z. deel van het onderdistrict Balongan. Gedurende 3 seizoenen vanaf 1920—1921, werd daar door ons nu op een klein stukje kweekbed zoo vroeg mogelijk uitgezaaid. Niet direct werden bruikbare resultaten verkregen.

In 1920—1921 trad de vlindervlucht door de vroege regens reeds op kort ná het uitzaaien, zoodat het gewas reeds op een leeftijd van 7 dagen de infectie kreeg; infectie van *oude bibit* was dus niet na te gaan.

In 1921—1922, toen door gebrek aan irrigatie-water pas met 15 October kon worden uitgezaaid, trad door de reeds vroeger ingevallen regens de vlucht reeds op 4 November op, dus eveneens toen het gewas nog niet alle het onvatbare stadium bereikt had.

Hetzelfde verschijnsel deed zich wederom voor bij de proefjes in het seizoen 1922—1923; ook toen kon door gebrek aan irrigatie-water niet zóó vroeg uitgezaaid worden, dat op het oogenblik der boordervlucht de zaaisels reeds alle 3 weken of meer oud waren. Uit de cijfers bleek, dat de oude bibit duidelijk minder werd aangetast dan die, welke tijdens de vlucht een leeftijd van 14 dagen had bereikt.

Hoewel de proefjes door omstandigheden geen *afdoende* resultaten hebben opgeleverd, toonen ze toch m.i. voldoende aan, dat boordervlinders vrij zeker niet op oudere bibit overgaan, ook wanneer geen ander gewas ter hunner beschikking is. Bij de bewuste proefjes was n.l. het andere meer bruikbare gewas, dat de gezamentlijke boordervlinders der geheele streek ter beschikking stond, zóó gering in oppervlak, dat ongetwijfeld het grootste deel der vlinders zich had moeten vergenoegen met oudere bibit, indien de mindere aantasting van zulk gewas slechts een kwestie van *keuze* was.

We hebben aan de opgeworpen theorie eenige aandacht meenen te moeten besteden, in verband met het eventueel voorstellen van maatregelen, voortvloeiende uit onze waarnemingen. Onder de tegenwoordige omstandigheden komt de theoretisch veronderstelde toestand, dat tijdens de vlindervlucht *uitsluitend* oude kweekbedden zouden voorkomen, in boorderstreken in de praktijk niet voor. Zelfs in vroeg zaaiende streken zijn er toch altijd nog een aantal kweekbedden van lateren datum, die den vlinders dan ter beschikking zouden staan en waardoor toch infectie van den aanplant der streek zal plaats hebben. Anders zou het nu echter worden, indien we bijv. door ingrijpen van overheidswege zouden willen ordonneeren, dat in een geheele streek uitsluitend slechts vroeg gezaaid zou mogen worden. In dat geval kregen we werkelijk de theoretisch veronderstelde toestand, van *uitsluitend* oude kweekbedden tijdens een vlindervlucht.

We hebben nu uit onze bovengenoemde proefjes kunnen zien, dat ook bij afwezigheid van jongere kweekbedden het gewas van oudere pawineans voor boordervlinders blijkbaar slechts weinig gevoelig is. Geheel immuun is echter ouder gewas allerminst, zooals de cijfers reeds aantoonen; vroeg zaaien resp. oude kweekbedden bij een vlindervlucht verhinderen dus boorderinfectie niet geheel! In hoofdst. XII zullen we tenslotte nog uitvoeriger uiteenzetten, om welke andere redenen o.i. een bepaald *gebod* tot vroeg uitzaaien minder raadzaam zou zijn.

Gegevens over verschil in aantasting.

De gegevens over aantasting van kweekbedden van verschillenden ouderdom zijn in jaren met voldoende boorders genoegzaam overtuigend. De bedoelde cijfers zijn verzameld bij onze verschillende zaaiplanttijdsproeven (zie hoofdst. XIII) en in de achterstaande tabellen (tabel 27) te vinden. Eenige sprekende cijfers zijn hieronder overzichtelijkheidshalve in een staatje nog bijeengebracht, waarbij is opgegeven de leeftijd van het gewas op de kweekbedden tijdens de vlindervlucht.

Datum zaai	% soendep	Leeftijd gewas, begin vlucht	Leeftijd gewas, einde vlucht	Opmerkingen
18 Oct.	1 %	33 d.	44 d.	vlucht 20/11—
1 Nov.	13 %	19 d.	30 d.	1/12/'19
17 Nov.	45 %	3 d.	14 d.	
23 Nov.	63 %	—	8 d.	
24 Nov.	45 %	—	7 d.	
26 Nov.	11 %	—	5 d.	
27 Nov.	2.5%	—	4 d.	
1 Dec.	2 %	—	1 d.	
3 Dec.	2 %	—	—	
7 Dec.	0 %	—	—	
15 Dec.	0 %	—	—	

We zien daaruit de opvallend sterke beschadiging bij kweekbedden van 7 tot 14 dagen oud. Oudere kweekbedden zijn allerminst geheel immuun: zoo vinden wij bij gewas van 20 dagen nog een aantasting van 13 %, en bij gewas van 30 dagen van 1 %. Toch is de aangerichte schade dan zóó gering, dat geen merkbaar nadeel wordt toegebracht aan den *groei* van het gewas. Dat het voorkomen dezer lichte infectie in oudere kweekbedden echter, in verband met de *infecteering eener streek* allerminst over 't hoofd mag worden gezien, zullen we in hoofdstuk VIII nog nader uiteenzetten.

Oorzaak van de verschillen in aantasting.

Wat nu de *oorzaak* van het *verschil in infectie* op kweekbedden betreft, valt het moeilijk hierover een beslist oordeel te vormen. Waarnemingen te velde hebben bij mij het vermoeden gevestigd, dat de hoofdzaak zou moeten zijn het *verschil* in *dichtheid van stand* op verschillenden leeftijd.

Bij een normale dichtheid van uitzaaien op een kweekbed (voor benaalde soorten per □ roe 2 kattie padi, voor onbenaalde soorten $1\frac{1}{2}$ kattie) staan de eerste 14 dagen de plantjes nog meer of minder geïsoleerd. Bij oudere kweekbedden echter vormt het gewas, met zijn toenemende vorming van blad (niet van zijspruiten!) een meer aangesloten massa, terwijl alleen aan de randen eenige toevallig geïsoleerd staande plantjes voorkomen. Bij zulke oude kweekbedden nu is het een vrij vaak voorkomend verschijnsel, dat de plantjes binnenin geheel gaaf zijn, maar dat onder de randplantjes vrij veel soendep voorkomt. Mijn vermoeden is nu, dat bij oudere kweekbedden de dichtheid van het gewas een beletsel is voor boordervlinders, om zich tusschen de plantjes door te begeven: alleen de randplantjes zijn voor hen bereikbaar. Bij jonge kweekbedden daarentegen is het vliegen tusschen de plantjes door natuurlijk nog veel gemakkelijker. De tegenwerping, dat de vlinders zich even goed van boven op de plantjes zouden kunnen neerlaten, schijnt niet op te gaan: ook ziet men dat boordervlinders meestal vlak langs of evenwijdig aan den grond vliegen.

Een andere theorie zou zijn, dat uitsluitend de *ouderdom* der bibitplantjes het verschil veroorzaakt, dat dus plantjes van 20 dagen en ouder door hun ontwikkelingstoestand alle aantrekkelijkheid voor boordervlinders verloren zouden hebben. Waarom dan het nóg oudere gewas te velde *wel* aangetast zou worden (zie straks), zou dan natuurlijk wel een raadsel zijn.

Op 2 manieren is getracht, na te gaan welke van deze beide theoriën de juiste zou zijn. Vooreerst werd een enkel proefje genomen, waarbij tijdens de boordervlucht aanwezig was jong gewas, verschillend dicht gezaaid, n.l. op $\frac{1}{2}\times$, $1\times$ en $2\times$ normaal. Bij de laatste hoeveelheid staan reeds de *jonge* plantjes direct dicht opeen, al is ook hun hoogte nog gering.

Verder werden enkele proefjes genomen, waarbij op het tijdstip der vlindervlucht aanwezig was *oud kweekgewas*, maar *uiterst wijd* gezaaid, n.l. op dezelfde wijze als *padi hoema* of *padi rantja* de hoopjes korrels op 12 à 15 c.M. onderlinge afstand. Hier hadden we dus oud gewas, maar gemakkelijk bereikbaar.

De resultaten dezer proefjes waren als volgt.

Van de proefjes met *verschillend dichten zaai* werd slechts één niet door ratten beschadigd en kon dus vergelijkbare resultaten opleveren. De aantasting was hier echter in verband met de geringe getalsterkte der boordervlucht gering. De sterkste aantasting leverde hier het dun gezaaide kweekbed, terwijl het zeer dicht gezaaide kweekbed gaaf bleef.

Ook van de proefjes met *uitzaai* als *padi rantja* slaagden door rattenschade of geringe boordervlucht slechts enkele. Eenige bruikbare gegevens zijn in tabel no. 7 samengebracht. Vergelijken we daarin vooreerst de aantastingscijfers van gewone dichtheid van zaai op het kweekbed met den zeer ijlen zaai bij de *rantja*-methode, dan vinden we *doorééngenomen* een zwaardere aantasting bij den ijlen rantja-zaai; zeer sprekend zijn echter de cijfers niet.

Wèl sprekend is echter het aantastingscijfer van die *padi rantja*, die op het tijdstip der boordervlucht reeds 4 weken oud was, dus op kweekbed-methode gezaaid practisch gaaf had moeten zijn. Volgens tabel 17 bedroeg bij dergelijke oude rantja de aantasting niet minder dan 31 %; derhalve wel een aanduiding dat de *ouderdom* der jonge rijstplantjes niet de reden is van mindere aantasting op oude kweekbedden.

Nog een *derde verklaring* voor de geringere aantasting op oude kweekbedden zou zijn, dat op dergelijke kweekbedden de plantjes door den dichten stand geleidelijk in minder gunstigen toestand komen, dus *armelijk* of wel verzwakt zijn. M.i. is deze theorie weinig aannemelijk, waar bijv. op oud kweekbedterrein en in het algemeen bij alle armelijk groeiend gewas te velde nooit een opvallend mindere boorderaantasting geconstateerd is kunnen worden. Men denke bijv. ook slechts aan de dikwijls zware boorderaantasting op het zeer armelijke padi-gewas der P-arme mergelgronden van Rembang!

b. Gewas op de sawah.

Algemeene verschillen in aantasting.

Was reeds bij *kweekbedden* het onverwachte feit geconstateerd, dat boordervlinders een bepaalde voorkeur vertoonden voor *jong* gewas, ook ná het uitplanten blijkt ten opzichte van het op de sawah opgroeiende gewas een duidelijke voorkeur voor *bepaalde* ontwikkelingsstadia te bestaan. Bij onze planttijdsproeven (zie later, hoofdst. XII), welke ons in vele opzichten een duidelijker inzicht hebben verschaft in allerlei onderdeelen van het boordervraagstuk, was dit ver-

schil al zeer duidelijk op te merken, vooral doordat bij deze proeven altijd naast elkaar lagen vakjes met gewas van zéér uiteenloopende leeftijden, onderling telkens 7 dagen in ouderdom verschillend. Waarnemingen tijdens de grootere vlindervluchten toonden aan, dat de vlinders bij niet-bloeiend gewas grootendeels te vinden waren op de *jongere* velden, welke een ouderdom van hoogstens 4 weken bereikt hadden, dus in het algemeen zelfs bij *tjempa*-soorten nog een ijlstaanden aanplant vormen. Bij gewas ouder dan 4 weken is het aantal vlinders belangrijk minder, en vooral in dichtgesloten egaal opgroeiende aanplantingen kan men weinig of geen vlinders resp. eihoopjes aantreffen.

Een merkwaardig verschijnsel doet zich echter voor bij aanplantingen die een zoodanigen ouderdom bereikt hebben, dat ze binnenkort zullen gaan bloeien, dus in het z.g. *vóórbloei-stadium* verkeeren. De inlanders noemen dit stadium *mětěng* of *boenting*. Het is hierdoor gekenmerkt, dat de padiplanten duidelijk in de lengte beginnen op te schieten; het topblad, de z.g. *vlag*, steekt inderdaad als een „vlag" schuin naar boven gericht hoog boven de aangesloten massa lagere bladeren uit, terwijl de bladscheede van het topblad, buikig opgezwollen, de zich ontwikkelende pluim omgeeft. In dergelijke velden, waar we de topbladeren als geïsoleerde pieken overal hoog boven uit zien steken, merken we op die topbladeren na een vlindervlucht talrijke boordervlinders resp. eihoopjes op.

Het stadium van *mětěng* eindigt met het te voorschijn komen van de eerste aartjes, het z.g. stadium van „*meloentjoeti.*" Wordt de jonge pluim en de aarspil vrij zichtbaar, dan verandert de aanvankelijk opwaartsche stand van het topblad geleidelijk in een horizontalen en eindelijk in een neerwaartschen. Het stadium van *mětěng* eindigt gewoonlijk 40 tot 45 dagen vóór het rijp zijn van de padi-plant.

Beginnen de planten eenmaal in de aren te schieten, dan neemt het aantal eihoopjes dat in zulk een aanplant valt waar te nemen spoedig snel af, en wanneer eenmaal alle planten jonge groene aren vertoonen, een stadium gewoonlijk als „*ambijak*" aangeduid, dan treffen we op zulk gewas geen vlinders of eihoopjes meer aan.

Al naar gelang van de levensduur te velde, is de duur der periode dat het padi-gewas op de sawah al dan niet vatbaar voor boorderaantasting is, natuurlijk verschillend. Bij vroegrijpe soorten, welke reeds in 90 dagen oogstbaar zijn, hebben wij bij het gewas vóór het gaat bloeien slechts een periode van ± 3 weken dat het *niet* en eene van 4 weken dat het *wel* vatbaar is. Bij onze laatrijpe soorten, welke gewoonlijk 120 à 125 dagen te velde staan, is vóór den bloei het gewas *vatbaar* voor een periode van ± 4 weken en *onvatbaar* voor de volgende 7 weken. Ten opzichte van aantasting tijdens den groei (*soendep*-aantasting) verkeeren dus de laatrijpe soorten in een gunstiger positie;

zij hebben n.l. relatief meer kans aan soendep-schade te ontsnappen.

Gegevens over verschillen in aantasting.

Gegevens over het verschil in aantasting te velde ten opzichte der verschillende ontwikkelingsstadien zijn betrekkelijk lastig in direct cijfermateriaal vast te leggen. Men zou dit kunnen doen òf door van velden (vakjes) van verschillenden leeftijd tijdens een grootere boordervlucht voor éénzelfde oppervlak het aantal afgelegde *eihoopjes* te tellen, òf door op éénzelfden datum ná een grootere boordervlucht bij verschillend oude aanplantingen op een gelijk oppervlak het aantal *soendep-spruiten* te tellen. Laatstgenoemde methode werd door ons bij onze planttijdsproeven het eerst beproefd, maar bleek vrij ernstige practische bezwaren mee te brengen. Doordat n.l. het tellen der soendep-spruiten een zeer tijdroovend werk is, kunnen op een aantal verschillende vakjes de tellingen niet op éénzelfden datum geschieden; als gevolg daarvan is bij de op ouderen leeftijd getelde aantasting weer een aantal nieuwe zijspruiten ontstaan, en dus vergelijking van het procentische aantal soendep-spruiten niet meer geheel juist. Bovendien is ze natuurlijk niet toe te passen voor de aanplantingen, die reeds in *„vóórbloei"* verkeeren.

Een aantal *tellingen van soendep-spruiten* werd in het seizoen 1921—1922 verricht bij onze planttijdsproeven in Indramajoe; verder werd nog een klein aantal van dergelijke gegevens verzameld gedurende het seizoen 1922—1923 in Tandjoeng en in Indramajoe. Een en ander vinden we samengevoegd in achterstaande tabellen (tabel 19).

Een bespreking van deze gegevens wordt voor ieder geval nog nader gegeven bij het overzicht van de resultaten onzer planttijdsproeven (vgl. hoofdst. XVI). We kunnen hier ter plaatse volstaan met te vermelden, dat de algemeene conclusie uit deze tellingen is, dat te velde inderdaad de boordervlinders zich voornamelijk bepalen tot gewas, dat 0 tot 4 weken oud is, terwijl ouder gewas in veel geringere mate wordt aangetast. Over de aantasting van gewas in z.g. „voorbloei" hebben deze soendep-tellingen uit den aard der zaak natuurlijk geen gegevens kunnen verschaffen.

Cijfers over het *aantal gelegde eihoopjes* geven natuurlijk een beteren indruk van de mate, waarin padi-gewas van uiteenloopende leeftijden wordt aangetast. Met het verzamelen van dergelijke uitvoerige cijfers werd pas begonnen in het jaar 1922—1923; daardoor staan ons alleen ter beschikking de cijfers der planttijdsproeven in Tandjoeng, welke in dat seizoen voldoende aantasting ondervonden. Deze cijfers worden nog nader besproken bij de verkregen resultaten onzer planttijdsproeven (hoofdst. XVI), zoodat het voldoende is hier ter plaatse de algemeene eindcijfers te releveeren; de uitvoerige afzonderlijke cijfers werden neergelegd in de tabellen achterin (tabel 18).

Men ziet daaruit, dat bij de variëteit *padi kankoengan* ten tijde der 4e boordervlucht verreweg het meeste eihoopjes voorkwamen op het jongere gewas, n.l. de golongans H, J en K (30—50 eihoopjes per vakje), terwijl van het gewas ouder dan 4 weken alleen wat meer eihoopjes werden opgemerkt in het gewas in vóórbloei, gol. B. (8 eihoopjes per vakje).

Bij de variëteit *tjempa rentet* werd ten tijde der 4e boordervlucht, zooals in hoofdst. XVI ook nog vermeld, behalve op het jongere gewas, ook een vrij groot aantal eihoopjes aangetroffen op iets ouder gewas, m.i. toe te schrijven aan het feit, dat bij z.g. „semi-seizoenbloeiers" als *tj. rentet* (vgl. hoofdst. XIX) de stand van het gewas langer ijl blijft en dus de vatbaarheid van jonger gewas blijft behouden (zie hierachter).

De hier vermelde cijfers over het verschil in aantasting te velde zijn gering in aantal en het zal ongetwijfeld gewenscht zijn, nog door tellingen in latere jaren speciaal van het aantal afgelegde eihoopjes dit verschil beter in cijfers vast te leggen. Toch mogen wij bedoelde gegevens reeds als *leiddraad* voor onze verdere maatregelen ten opzichte van boorderschade gebruiken, daar bedoelde enkele gegevens geheel bevestigd worden door de *practische uitkomsten* onzer *planttijdsproeven*. In hoofdst. XVI zullen deze uitvoerig worden besproken en zullen we zien, dat de tellingen van het aantal door aantasting tijdens den groei (*soendep*) verloren gegane halmen eveneens duidelijk aantoonen, dat inderdaad de infectie tijdens den groei het sterkst geweest moet zijn in jonger gewas.

Oorzaak der verschillen in aantasting.

De juiste oorzaak van het merkwaardige verschil in boorderaantasting tijdens den groei te velde van het padi-gewas valt niet zonder meer op te geven. Het heeft op mij den indruk gemaakt, dat ook hier weer evenals op de kweekbedden, voornamelijk van invloed moet zijn de *dichtheid in stand* van het gewas. In den tijd dat het gewas nog vatbaar is, d.i. tot op een leeftijd van ± 4 weken, is de stand altijd nog vrij ijl, kunnen de dus vlinders zonder moeite overal tusschen de afzonderlijke planten doorvliegen. In de periode dat het gewas onvatbaar blijkt te zijn, d.i. als het ouder is dan 4 weken, vormt de padi te velde een dicht aaneengesloten massa planten en het maakt nu den indruk alsof dit den over het algemeen laag langs den grond vliegende vlinders zeer hinderlijk moet zijn.

Dat gewas in het stadium van „vóórbloei" op eens weer zoo sterk vatbaar is, schrijf ik toe aan de eigenaardigheid, dat in dit stadium boven de aaneengesloten bladmassa overal verspreid de topbladeren hoog uitsteken, welke blijkbaar den vlinders een goede gelegenheid tot rusten resp. eierleggen bieden. Zijn de aartjes eenmaal te voorschijn gekomen, dan zakt de „vlag" zooals reeds vermeld naar beneden, vormt

dus geen goede rustplaats meer. Hieraan is m.i. vermoedelijk toe te schrijven, dat reeds in aren geschoten gewas door boordervlinders vrijwel gemeden wordt.

Een eigenaardig verschijnsel, dat in dit verband hier ook even vermeld mag worden, is dat tijdens den oogst dikwijls opvallend is, hoe in sterk aangetaste velden de uiterste rand een belangrijk geringer percentage boorderaantasting (*beloek*) vertoont dan de rest van het veld. Gedeeltelijk, hoewel in lang niet alle gevallen, kan dit worden toegeschreven aan den vaak beteren groei der randplanten, die zoodoende vaak *op een ander tijdstip* (eerder) in de aren schieten dan de rest van het veld (zie ook hoofdst. XV) Ook bij gelijken groei van randen andere planten treedt het verschijnsel echter op.

Verschillende gegevens over dit punt werden verzameld. Uit de verkregen cijfers bleek, dat de boorderaantasting aan de randen in elk geval altijd *anders* is dan meer naar het midden toe; in sommige gevallen is ze grooter, in vele gevallen is ze kleiner. In eerstgenoemd geval zal vermoedelijk door een iets vroegeren bloei der randplanten deze meer in de volle boordervlucht zijn gevallen en dus grooter schade hebben opgeloopen dan het later in de aren schietende middendeel. In de overige gevallen, dus vooral bij gelijk in bloei komen, is de aantasting der randen altijd *minder*. Wellicht zou de verklaring hiervoor deze kunnen zijn, dat aan de randen van een veld het zonnelicht vooral later op den dag de rustende vlinders hindert en ze meer naar binnen doet verhuizen. Een dergelijk zich onttrekken aan zonnebestraling is bij boordervlinders inderdaad vaak op te merken; het is o.a. opvallend op kweekbedden waar de vlinders in de morgenuren rusten op de topblaadjes, maar later afdalen tot onder aan het stengeltje. In den aanplant zelve onttrekken de vlinders zich te veel aan directe waarneming.

HOOFDSTUK VII.

BOORDERAANTASTING EN BOORDERSCHADE.

Zooals DAMMERMAN in zijn rijstboorderpublicatie (loc. cit. blz. 19) reeds duidelijk heeft uiteengezet, is de door rijstboorders aan het padigewas toegebrachte schade en de wijze van beschadiging verschillend al naar gelang van den leeftijd van het gewas. Wij kunnen daarbij onderscheiden drie vormen n.l.:

a. boorderaantasting op kweekbedden.
b. boorderaantasting tijdens den groei op de sawah.
c. boorderaantasting tijdens den bloei.

Ontstaan en uiterlijk voorkomen der boorderaantasting.

a. Op kweekbedden. Zooals uit vorige hoofdstukken bekend is, worden op kweekbedplantjes voornamelijk eihoopjes gelegd, wanneer deze 7 tot 14 dagen oud zijn; op oudere bibitplantjes komen eieren slechts sporadisch voor. In de meeste gevallen komen de rupsjes dus uit, als de bibitplantjes een leeftijd van 13 tot 20 dagen bereikt hebben, dus reeds meerdere blaadjes bezitten. De jonge rupsjes boren zich bijna direct in het plantje in, hetzij doordat ze zich in het opgerolde topblad („*poepoes*") in wringen, hetzij doordat ze wat lager tusschen of door de bladscheden heen naar binnen dringen. Altijd vervolgen de jonge rupsjes hun weg tot in het middenste van het plantje, waar zich dus het opgerolde topblad en de nog jongere bladeren bevinden. Door deze bladmassa knagen de rupsjes (soms één, soms meer per plantje) zich een weg naar beneden, daarbij meest bladmoes van schijf en schede vernielend, soms ook in de bladnerf naar beneden borend.

Bij jonge plantjes doet zich de vraat der jonge rupsjes al spoedig gevoelen. Reeds een dag of 5 na het uitkomen der rupsjes, dus op een leeftijd der plantjes van 18 tot 25 dagen, vertoonen meerdere plantjes reeds vroeg op den dag een „*aloem*" worden, d.i. een opgerold blijven van den bladkoker, welke weldra als bij normale verdrogingsverschijnselen een grijsachtige kleur aanneemt en spoedig geheel sterft, daarbij een geelbruine tint aannemend. Al naar gelang de plaats van vreterij der jonge rupsjes is geweest, zien we soms ook nog tevens de bladschijf van het voorlaatste blad afsterven. Bij jonge plantjes treedt deze afsterving meest reeds op, vóór de rupsjes het onderste deel van het stengeltje nog bereikt hebben. Bij oudere bibitplantjes duurt het gewoonlijk wat langer, vóór de eerste ziekteverschijnselen zichtbaar worden en zijn de rupsen dan meest reeds onder in het plantje aangekomen.

Het *uiterlijk* van door boorders aangetaste bibitplantjes is gemakkelijk herkenbaar: de plantjes vertoonen een opgerolde, afgestorven, bruingekleurde, naar beneden afgebogen bladkoker („*poepoes*"), terwijl de overige bladeren aanvankelijk nog groen zijn, doch bij sterke aantasting van af den top ook nog gedeeltelijk kunnen afsterven.

Is een *geheel kweekbed* op deze wijze aangetast, dan vertoont het uit de verte aanvankelijk een roodbruine tint. De bevolking spreekt dan vaak van *hama abang* (*hama mera*), hoewel deze naam ten rechte alleen

gebruikt wordt voor *mentek*-aantasting. Verkeerdelijk schrijft de bevolking een dergelijke bruine tint van het kweekbed ook wel eens toe aan *ajer asin* (zout water), dat inderdaad een soortgelijk beeld in het leven roept. De meest algemeene naam, die de bevolking echter geeft aan boorderaantasting op het kweekbed, is zooals reeds eerder vermeld *hama soendep*.

Soendep-verschijnselen zien we, zooals gezegd, op de kweekbedden gewoonlijk optreden als deze een 20 tot 25 dagen oud zijn. Het kweekbed, dat eerst een roode tint aanneemt, krijgt daarna òf een geheel dor uiterlijk òf wel schijnt plaatselijk geheel af te sterven, het laatste vooral bij aantasting op jeugdigen leeftijd. Ontvangen dergelijke kweekbedden echter verder water, dan zien we na 2 à 3 weken dat het kweekbed allengs weer een groene tint begint te vertoonen en zich geheel dan wel plaatselijk herstelt. Bij nader onderzoek blijkt dan, dat een vrij groot deel der oorspronkelijk door boorders aangetaste bibitplantjes aan de basis weer nieuwe zijspruiten („*anakans*") heeft gevormd en weer door gaat groeien. Onder gunstige omstandigheden kan men dan nog een vrij groot deel van het kweekbed, zij het dan ook een 3-tal weken verlaat, overplanten.

Bij minder sterk aangetaste kweekbedden is bij het uitplanten de afgestorven poepoes dikwijls reeds vergaan: dergelijke plantjes zijn echter dan altijd nog te herkennen aan de aanwezigheid van zijspruiten, iets wat bij gezonde bibitplantjes (uitgezonderd randplanten) nooit voorkomt.

Soendep-spruiten, dit zij hier ten slotte volledigheidshalve vermeld, zijn altijd van andere afstervingsverschijnselen bij padi te onderkennen, doordat de doode poepoes gemakkelijk in zijn geheël uit de bladscheden losgetrokken kan worden.

b. Bij jong gewas op de sawah. Na het uitplanten is het padigewas te velde, zooals we in vorige hoofdstukken vermeld hebben, in hoofdzaak vatbaar tot het een leeftijd van 4 weken bereikt heeft; in ouder, nog niet bloeiend gewas blijft de infectie altijd gering.

De *wijze van aantasting* der uitgeplante padi door boorderrupsjes is vrijwel dezelfde als die bij kweekbedplantjes. Ook hier vreten de rupsjes zich in het „*hart*" der planten een weg naar beneden uit, hoewel het vooral bij ouder gewas ook niet zelden voorkomt, dat de rupsjes zich eerst langen tijd in de vleezige bladscheeden der buitenste bladeren ophouden, zelfs daar soms tot verpopping overgaan. Daar het uitgeplante gewas reeds veel sterker ontwikkeld is als bibitplantjes, duurt het gewoonlijk tot 3 weken na de infectie, vóór de vreterij der rups in de stengels uitwendig zichtbare verschijnselen in het leven roept. Deze vreterij snijdt meer of minder volledig de bladeren der bladkokers van onderen af, zoodat we evenals op de kweekbedden ook bij sawah-planten zien het optreden van doode spruiten,

welk verschijnsel dus ook weer hier als *hama soendep* betiteld wordt.

Bij gewas van ± 4 weken oud bepaalt de boorderschade zich vaak tot het afsterven van den bladkoker alleen; bij jongere planten echter kunnen ook nog meerdere der topbladeren in het afstervingsproces deelen. Heeft infectie van het gewas plaats zéér kort na het uitplanten, dan zijn de gevolgen vaak fataal. In normale omstandigheden n.l. vormt het padi-plantje 10 à 14 dagen na het uitplanten haar eerste uitloopers; vóór dien is alleen de hoofdstengel aanwezig, is dus het herstellingsvermogen der plant veel minder groot. We zien dan ook, dat bij aantasting van pas uitgeplant gewas niet alleen de poepoes, maar daarna ook de overige bladeren te gronde gaan en niet zelden het geheele plantje afsterft.

c. Bij gewas tijdens den bloei. Zooals in vorige hoofdstukken vermeld, is een laatste en zeer belangrijke periode, waarin het gewas te velde weer zeer gevoelig is voor boorderinfectie, de tijd van den z.g. „*voorbloei*", weinige dagen vóór de eerste aartjes zich beginnen te vertoonen. De eihoopjes, gedurende deze periode op padiplanten gelegd, komen juist uit wanneer een deel der jonge pluimen juist te voorschijn is gekomen, doch zich veelal nog niet geheel gestrekt heeft. Altijd zijn die eihoopjes gelegd op het topblad, van waaruit de jonge rupsjes direct beschutting zoeken onder de bladscheede, die de aarspil nog grootendeels omgeeft, en van daar uit zich in den aarspil inboren. Hierin vreet het rupsje zich haar weg naar beneden uit tot het spoedig, d.i. na een dag of 10, het bovenste knooplid bereikt. Het eerste wat het rupsje hier doet is de basis van den aarspil *volledig* door te knagen, zoodat alle voedseltoevoer naar de zich ontwikkelende pluim verder volkomen is afgesneden. Het is dus het *jonge rupsje* (meestal begin 3e stad.), dat deze stoornis veroorzaakt, *niet* de *oudere* rups door vreterij *onder in den halm*, zooals DAMMERMAN (loc. cit. blz. 20) abusievelijk vermeldt.

Of het jonge rupsje dit dóórknagen van den aarspil al dan niet opzettelijk doet (zie ook hoofdst. V) zullen we verder buiten beschouwing laten; het is een eigenaardig feit, dat dit doorvreten altijd en uitsluitend bij de bovenste knoop plaats vindt. Door de stremming van den voedseltoevoer naar de jonge pluim kan deze zich niet verder ontwikkelen en blijft voos. Tijdens den oogst valt dit gevolg van rijstboorderbeschadiging duidelijk op. Naast gave, gevulde, zwaar-neerhangende pluimen zien we de opwaarts gerichte, slechts weinig gekromde, geheele vooze boorder-aren, welker grauwgrijze kleur reeds op een afstand opvalt. Geheel rechtop-staande vooze boorderaren of zulke welke halverwege in de bladschede zijn blijven steken, behooren tot de uitzonderingen.

Vooze aren behoeven niet uitsluitend aan boorders toegeschre-

ven te worden. Voos zijn [1]) kan ook veroorzaakt worden door:

a. schade door walang sangit (*Leptocorisa acuta*);

b. z.g. *hama walang angin* (vermoedelijk mentek-verschijnselen);

c. metereologische of hereditaire invloeden.

Boorderaren zijn altijd direct daaraan te onderkennen, dat ze gemakkelijk uit de bladscheede los te trekken zijn, daar het ondereinde van den aarspil afgevreten is. Voos zijn door *walang-sangit*-schade kenmerkt zich door een meer roodbruinen tint der vooze pluimen. Bij hama „*walang angin*" staan de vooze aren geheel loodrecht op en zijn spierwit van kleur. Bij het voos blijven van aren, toe te schrijven aan metereologische invloeden of variëteits-eigenschappen, is de normale kleur der pluim meest ongewijzigd.

De door boorderaantasting veroorzaakte schade.

a. Op kweekbedden. Boorderaantasting op kweekbedden is in de eerste plaats te duchten, omdat op deze wijze de infectie van den nieuwen aanplant plaats heeft. Daarnaast is echter de schade, door boorders op kweekbedden aan het gewas zelve toegebracht, ook niet van belang ontbloot. Van beteekenis wordt ze eigenlijk alleen bij zeer zware aantasting der kweekbedden en vooral indien de infectie reeds op jeugdigen leeftijd (7 dagen) plaats had. Van dergelijke jonge kweekbedden gaat door boorderaantasting een groot deel der plantjes te gronde zonder zich te herstellen, zoodat voor uitplanten weinig meer overblijft. De finantieele schade is zelfs dan niet zoo bizonder groot, n.l. per bouw ± 1 picol bibit (waarde f 5.— à f 8.—). Van grooter nadeel is echter, dat voor opnieuw uitzaaien vaak geen bibit meer verkrijgbaar is, en ook het verlate uitzaaien zijn nadeelen heeft. Bij kweekbedden, geïnfecteerd op een leeftijd van ± 14 dagen, herstelt na de aantasting bij eenige verzorging het gewas zich meestal merkwaardig goed en blijkt het verlies aan plantmateriaal dikwijls slechts gering te zijn.

Speciaal cijfermateriaal omtrent het verlies aan plantmateriaal door boorderaantasting op de kweekbedden, werd door ons niet verzameld.

b. Bij jong gewas op de sawah. Indien boorderaantasting van het jonge gewas op de sawah plaats heeft zéér kort na het uitplanten, dan kan niet zelden het geheele gewas te gronde gaan. Vooral is dit het geval bij benaalde variëteiten, in veel minder sterke mate bij onbenaalde („*tjempa*"-)variëteiten. Bij enkele onzer planttijdsproeven in 1919 en 1920 stierf op vroeggeplante stukken door boorderinfectie kort na het uitplanten het gewas geheel af. Ook gewas dat door andere

---

1) Voos zijn der padi-pluimen noemt de inlander in het algemeen „*gaboeg*".

oorzaken verzwakt is, kan op die wijze te gronde gaan; hetzelfde is bijv. het geval als men, zooals bijv. in Djoentinjoeat gebruikelijk, zéér jonge bibit (20 dagen oud) uitplant.

Bij boorderaantasting van ouder gewas, d.i. van 3 à 4 weken oud, herstelt het gewas na de aantasting zich gewoonlijk schijnbaar vrij goed; het minst goed doen dit de benaalde variëteiten. Meestal is het noodzakelijk, het door den tijdelijken stilstand in groei van het padi-gewas sterk opschietend onkruid te laten wieden, wil men niet dat het oogenschijnlijk te gronde gaande padi-gewas niet werkelijk mislukt. Voor een goed opmerker is het echter opvallend, dat na boorderaantasting (*soendep*) het herstelde gewas vooral bij benaalde variëteiten belangrijk ijler van stand is als normaal gewas. Pas bij den oogst blijkt dit duidelijk: dan ziet men dat het aantal halmen op de velden, welke soendep-aantasting hebben doorstaan, speciaal bij benaalde variëteiten belangrijk verminderd is, blijkbaar een gevolg van een verlies aan spruiten door soendep-aantasting, hetwelk niet voldoende gecompenseerd is kunnen worden door vorming van nieuwe zijspruiten („*anakans*"). Daarentegen schijnt bij de meeste *tjempa*-variëteiten het herstellingsvermogen, d.i. de vorming van nieuwe uitloopers, zóó groot te zijn dat door doorstane soendep-schade weinig of geen halmen-verlies bij de oogst merkbaar is.

Over de belangrijkheid der schade door *soendep*-aantasting van het gewas te velde hebben enkele onzer planttijdsproeven (zie hoofdst. 16) waardevolle gegevens bijeen kunnen brengen; voor uitvoerige bijzonderheden en cijfer-materiaal zij verder daarnaar verwezen. Als voorbeeld zij hier aangehaald het resultaat der planttijdsproeven in Djoentinjoeat gedurende het seizoen 1921—1922, waar door soendep-schade bij benaalde variëteiten een maximaal verlies aan halmen van 65 %, bij onbenaalde variëteiten van 30 % werd geconstateerd. Hieruit is dus zonder meer duidelijk, dat vooral bij benaalde variëteiten door *boorderschade tijdens den groei* reeds zware verliezen geleden worden die dikwijls een *oogstverlies* van 60 % kunnen beteekenen.

c. Bij bloei en oogst. De meest in het oogvallende schade, door rijstboorders teweeggebracht, is het optreden van vooze aren („beloek") tijdens den oogst, waardoor men dus direct een, zij het dan ook slechts gedeeltelijken indruk krijgt van het door toedoen der rijstboorders geleden verlies.

Over de *grootte der boeloek-schade* zijn in den loop der jaren talrijke gegevens bijeengebracht, zoodat we op dit punt vrij goed ingelicht zijn. De ernst der schade blijkt wel het beste hieruit, dat in boorderstreken door de rijstboorders bijna geregeld op een meer of minder groot deel der velden een *volslagen misoogst* wordt teweeg gebracht. Uit de nauwkeurige gegevens, verzameld bij onze planttijdsproeven

(zie hoofdst. XVI) blijkt wel voldoende, dat in de periode van zware aantasting een gemiddelde van 90 à 95 % vooze aren op een veld niet zeldzaam is. Een dergelijke zware aantasting komt bij andere rijstinsecten nooit voor, uitgezonderd bij den walang sangit (*Leptocorisa acuta*), welk insect echter zelden dergelijke groote uitgestrektheden vernielt.

Over de schade, *jaarlijks* door rijstboorders op Java aangericht, zullen wij hieronder nog nadere gegevens mededeelen.

Een niet onbelangrijke kwestie is tenslotte, welke beschadiging ons het meeste verlies oplevert, de boorderschade tijdens den groei van het gewas (*soendep*-schade) of die bij den oogst (*beloek*-schade). We hebben hierboven gezien, dat door soendep-schade het aantal oogstbare halmen verminderen kan met 65 %. De beloek-schade daartegenover kan tot 95 % van het aantal *resteerende* halmen betreffen: de aantasting tijdens den bloei is derhalve ongetwijfeld de meest nadeelige. Rekent men het geleden verlies uit in picols padi (zie hoofdst. XVI), dan krijgt men schijnbaar een mindere belangrijkheid der beloekaantasting, natuurlijk daardoor veroorzaakt dat de beloek-aantasting niet gaan kan boven 100 % van de *na* soendep resteerende halmen.

Jaarlijksche oogstmislukkingen door rijstboorders.

Dat de witte rijstboorder op Java de ernstigste vijand van het rijstgewas is en de grootste mislukkingen veroorzaakt, daarop heeft DAMMERMAN reeds vroeger voldoende gewezen. In zijn rijstboorderpublicatie geeft hij op blz. 26 e.v. een overzicht van de door boorders in eenige belangrijke boorderstreken aangerichte schade (oogstmislukkingen). Deze cijfers, ontleend als alle berichten over den stand van landbouwgewassen aan de opgaven der inlandsche hoofden, en derhalve vaak deels onbetrouwbaar, deels ondeskundig, kunnen toch eenig idee geven van het geleden verlies. Alleen voor de afdeeling Indramajoe-Oost met een sawah-oppervlak van ± 54.000 bouws, was volgens DAMMERMAN de schade in de jaren 1903 ± 1914 *gemiddeld* een oogstmislukking van *11* % of 6.150 bouws sawah's; in jaren met ernstige boorderschade (1912) leverden *37* % der sawah's of totaal 20.000 bouws een volslagen oogstmislukking!

Daar ná 1914 de berichtgeving over oogstmislukkingen, speciaal door rijstboorders, eenigszins uitvoeriger is geworden, is het wellicht leerzaam, hieronder als aanvulling nog te geven enkele gerapporteerde mislukkingen in de jaren 1915 ± 1923. De gegevens zijn gedeeltelijk ontleend aan de overzichten der „Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Nederl. Indië". Door rijstboorders mislukten:

NAAM DER STREEK	1915	1916	1917	1918
Afd. Indramajoe-Oost	15298	6225	266	4379
Rest. res. Cheribon	—	—	—	6000
Afd. Brebes [1])	25	95	649	84
Afd. Demak	3000	weinig	weinig	—
Oost-Semarang	—	weinig	veel	veel
Res. Rembang	—	—	weinig	6000 ?
Afd. Lamongan-Grisee	—	16000	—	—
Afd. Berbek (Ngandjoek) [2])	400	1978	567	3826
Distr. Tjaroeban (Madioen)	—	—	weinig	?
Bantam	—	—	—	—

NAAM DER STREEK	1919	1920	1921	1922
Afd. Indramajoe-Oost	19052	—	—	6935
Rest. res. Cheribon	10000	weinig	—	—
Afd. Brebes [1])	1450	4416	68	264
Afd. Demak	700	weinig	—	weinig
Oost-Semarang	13000	vrij veel	—	vrij veel
Res. Rembang	2300 ?	?	—	1770
Afd. Lamongan-Grisee	veel	veel	—	weinig
Afd. Berbek (Ngandjoek) [2])	7403	13598	1600 ?	—
Distr. Tjaroeban (Madioen)	50	8000	—	—
Bantam	1500 ?	weinig	weinig	—

Bedoelde gegevens zijn bizonder onvolledig, deels tevens niet geheel betrouwbaar; vooral in Lamongan en Berbek, doch ook wel in andere streken, wordt soendep en mentek vaak met elkaar verward. Als *gemiddelde* over de afgeloopen jaren mogen we m.i. zeker rekenen op een jaarlijksche oogstmislukking door boorders over geheel Java van 20.000 bouws; in jaren met ernstige boorderschade (1919) bedroeg dit verlies minstens 54.000 bouws. Bij een gemiddelde opbrengst van 20 picol padi per bouw, beteekent dit dus voor de inlandsche bevolking van Java *jaarlijks* een verlies van 400.000 picols padi, of in geldswaarde, à f 4.— per picol, van 1.600.000 gulden.

Het geheele met sawah-padi beplante oppervlak van Java bedroeg volgens de opgaven der statistiek over 1922 4.350.000 bouws; door rijstboorders gaat dus 0.5 % van het areaal jaarlijks *geheel* verloren. Juister is de verhouding, wanneer men het verlies berekent ten opzichte van het sawah-oppervlak der streken, waar de witte rijstboorder

---

1) Volgens opgaven van het irrigatie-beheer.
2) Hierbij is veelal mentek inbegrepen geweest.

werkelijk voorkomt (zie de kaart); men komt dan op een gemiddeld verlies van 20.000 bouws op een areaal van 1.600.000 bouws, dus een verlies van 1.2 %.

Er zijn enkele rijstinsecten, welke over geheel Java voorkomen, zooals bijv. de gele rijstboorder (*Schoenobius bipunctifer*) en de omo poetih (*Nymphula depunctalis*). Het door deze insecten veroorzaakte oogstverlies per bouw is gering, wellicht gemiddeld een 0.1 à 0.5 % van den oogst. Omgerekend over geheel Java, komt men dan echter toch nog op een oogstderving van 4.000 tot 20.000 bouws padi en men zou dus kunnen concludeeren, dat deze insecten in belangrijkheid toch niet zoo ver bij den witten rijstboorder achterstaan. Afgezien van de meer of minder zeer zwakke, niet gerapporteerde boorderschade (*soendep!*) in de witte boorder-streken, welke ook zeker wel minstens 0.5 % zal bedragen, is echter het groote verschil met andere algemeen voorkomende rijstbeschadigers en het groote nadeel van den witten rijstboorder dit, dat haar schade zich concentreert tot bepaaldelijke *oogstmislukkingen*, waardoor *afschrijving van landrente* moet plaats hebben. Behalve het verlies, geleden door de bevolking, heeft ook de fiscus, in casu de gemeenschap, door rijstboorders elk jaar een belangrijk finantieel verlies te boeken. De landrente *gemiddeld* stellende op minstens f 7.— per bouw, veroorzaakt de jaarlijks wederkeerende rijstboorderschade aan den lande een verlies aan inkomsten van gemiddeld minstens 20.000 × f 7.— = f 140.000 jaarlijks, terwijl dit in ernstige boorderjaren kan stijgen tot f 420.000 landrente-afschrijving.

Dat dit punt in het oog moet worden gehouden, bij het overwegen van wettelijke maatregelen in zake boorderbestrijding (zie later hoofdst. XXV) is nu, vooral in deze tijden van bezuiniging, zonder meer duidelijk.

HOOFDSTUK VIII.

INFECTIE VAN DEN RIJSTAANPLANT.

De wijze, waarop blijkbaar de infectie van den rijstaanplant door rijstboorders plaats grijpt, is reeds door DAMMERMAN voldoende duidelijk uiteengezet, zoodat hier volstaan kan worden met een beknopt resumé en enkele onbelangrijke toevoegingen.

Infectie van het nieuwe gewas kan plaats vinden:

a. door boordervlinders, zich ontwikkelende uit de oude stoppelvelden.

b. door boordervlinders uit naburig rijstgewas (*padi gadoe*).

Infectie vanuit de stoppels.

De hier genoemde wijze van infectie is practisch genomen de eenige voorkomende. Zooals reeds in vorige hoofdstukken vermeld, blijven de rijstboorders ná den oogst als rupsen in de stoppels der afgeoogste velden achter. Na een „droogteslaap" aldaar gedurende den oostmoesson van minstens $4\frac{1}{2}$ maanden, ontwikkelen de rupsen onder invloed der eerste regenbuitjes van den westmoesson zich tot vlinders en vliegen uit. In normaal-droge jaren geschiedt dit uitvliegen der boordervlinders in boorderstreken van begin November tot begin December, in „natte" jaren reeds in de tweede helft van October. Te dien tijde is soms nog geen padigewas aanwezig; in de meeste gevallen echter zijn reeds talrijke kweekbedden aangelegd, terwijl soms zelfs ook reeds op enkele velden het gewas uitgeplant is. De vlinders uit de stoppels leggen nu hun eihoopjes af op het aanwezige padigewas, in verreweg de meeste gevallen dus op *kweekbedden*, waar de rupsjes in de bibitplantjes zich verder ontwikkelen. Tegen den tijd dat het gewas overgeplant moet worden, zijn de rupsjes daarin reeds ver ontwikkeld.

Algemeen was men tot nu toe van opinie, en ook DAMMERMAN schijnt dit blijkbaar niet betwijfeld te hebben, dat bij het uitplanten van kweekbedden, welke verschijnselen van soendep-aantasting vertoonden, in de aangetaste bibitplantjes zich levende rupsjes of poppen bevinden, dat deze dus met het uitplanten op de sawah meegaan en zoodoende de infectie van kweekbed op sawah wordt overgebracht. Volgens latere Japansche onderzoekers (SHIRAKI, loc. cit. blz. 117) zouden de rupsjes zich op kweekbedplantjes niet kunnen ontwikkelen, daar de plantjes te klein zouden zijn voor een volwassen rups; een opvatting dus, volkomen tegengesteld aan de hier te lande algemeen gehuldigde opvattingen.

Daar uit DAMMERMAN's publicatie niet met zekerheid viel op te maken, of uitplantbare bibitplantjes ook expresselijk op aanwezigheid van *levende* boorderrupsjes waren onderzocht geworden, hebben we veiligheidshalve hieromtrent nog enkele waarnemingen gedaan. Overtuigend bleek echter, dat de opvatting der Japansche onderzoekers blijkbaar voor onze omstandigheden niet opgaat; in uitplantbaar materiaal van kweekbedden met soendep-aantasting werden altijd talrijke *levende rupsjes* of poppen aangetroffen. Alleen bleek, dat niet in elk door soendep aangetast plantje nog een rups te vinden was, vrij zeker het gevolg daarvan, dat de rupsjes uit kleine plantjes verhuizen en na elkaar meerdere plantjes aantasten vóór ze volwassen zijn (zie ook tabel 1).

In welk stadium van ontwikkeling de rupsjes op het oogenblik van uitplanten verkeeren, hangt af:

a. van den tijd van infectie van het gewas;

b. van de gebruikelijke leeftijd van uitplanten.

Gewoonlijk worden de kweekbedden aangetast op een leeftijd van minstens 7 dagen tot op een leeftijd van 14 dagen. Bij uitplanten der bibit op een ouderdom van 35 dagen, als gebruikelijk in Indramajoe, zijn de rupsjes dus maximaal oud 22 dagen, d.i. spoedig aan verpoppen toe. Plant men uit op een leeftijd van 40 tot 45 dagen, dan kan een deel der rupsjes reeds verpopt zijn of zelfs kan het voorkomen, dat uit de uitgetrokken bibit reeds de vlinders te voorschijn komen, zooals ik in 1919 in Indramajoe-West waarnam.

In hoeverre het uitplanten nadeelig werkt op de rupsjes resp. poppen, in de bibitplantjes aanwezig, werd niet door nauwkeurige waarneming direct nagegaan. Waar men echter altijd moet constateeren, dat zelfs in streken waar zeer veel door boorders geïnfecteerde bibit was uitgeplant, de vlucht der bibitvlinders altijd gering in getalsterkte is en minder sterk als de stoppelvlucht, daar meen ik te moeten concludeeren, dat inderdaad dit uitplanten voor de boorders nadeelige gevolgen heeft. Voornamelijk vermoed ik, dat een belangrijk deel van poppen of groote rupsen in de bibitplantjes gekneusd moet worden, wanneer de plantjes bij het in den grond steken als gebruikelijk vrij stevig tusschen duim en wijsvinger aan de basis worden vastgepakt. Ook zal bij het uitplanten het vlieggat eener reeds gevormde pop vrij diep onder water of in den modder worden gestoken, en zoo het uitkomen der vlinders worden verhinderd. Aan beschadiging zullen dus m.i. vooral ontkomen de kleinere rupsen; de aanwezige poppen daarentegen zullen grootendeels te gronde gaan, en daaraan meen ik dan ook gedeeltelijk te moeten toeschrijven, dat soms de vlucht der bibitvlinders meerdere dagen later verschijnt dan de reglementaire 35 dagen (zie ook hoofdst. V).

In dit verband mag gewezen worden op de mogelijkheid, dat het slagen van de boorderinfectie uit besmette bibit samen zou kunnen hangen met den leeftijd, waarop de bibit gewoonlijk wordt overgeplant. Men zou mogen verwachten, dat een dergelijke infectie het best zal slagen, als men gebruikt òf zeer jonge bibit van 20 dagen, zooals in Djoentinjoeat gebruikelijk, òf wel bibit van 45 dagen of ouder; in het eerste geval zijn de rupsjes in de bibit nog klein en worden vermoedelijk niet gekneusd, in het laatste geval zouden veel der bibitvlinders reeds ongestoord uitgevlogen zijn en nieuw gewas besmet hebben. Proeven over dit punt zijn echter tot nu toe nog niet genomen geworden.

Infectie van uit padi-gadoe.

De sub *b.* genoemde infectie-mogelijkheid bestaat meer in theorie dan wel in de praktijk. Ter anderen plaatse zal worden uiteengezet, dat aantasting door boorders van padi-gadoe gewas, in verband met den tijd van planten van dit gewas na den oogst der westmoesson-

padi, òf in het geheel niet òf slechts sporadisch optreedt. Witte rijstboorder treft men in gadoe dan ook slechts zelden aan. Mogelijkheid van infectie van hieruit naar den nieuwen westmoesson-aanplant is slechts bestaanbaar, zoolang als de gadoe nog niet in de aren geschoten is, dus de aanwezige rupsen nog tot vlinder worden in plaats van in rijpingsslaap over te gaan. Bijna altijd schiet echter de gadoe reeds in de aren, vóór men begint zijn eerste kweekbedden voor den nieuwen westmoesson-aanplant aan te leggen. In Indramajoe bijv. is zulke padi gadoe, welke nog boorderinfectie had kunnen oploopen, half Juli uitgeplant, dus bloeiend half September, lang vóór eenige westmoesson-kweekbedden aangelegd worden. Bij zeer laat geplante gadoe kan de bloei wel samenvallen met nieuwe uitzaai, maar zulke gadoe is geheel gevrijwaard geweest voor infectie uit den vorigen westmoesson-oogst, vormt dus geen infectie-gevaar.

Het gevaar van boorderinfectie uit gadoe-aanplant is dus nihil; al onze maatregelen kunnen zich daarom uitsluitend richten tegen het gevaar van infectie uit de stoppels van het vorige westmoesson-gewas.

HOOFDSTUK IX.

VOEDSTERPLANTEN DER RIJSTBOORDERS.

Zooals bij alle insectenplagen van cultuurgewassen, doet zich ook bij rijstboorders de vraag voor, welk gewas de oorspronkelijke voedsterplant van het insect geweest zou zijn, vóór het gelegenheid kreeg op het cultuurgewas over te gaan. Waar de cultuur van het rijstgewas al eeuwen oud is, zou die overgang reeds in overoude tijden moeten hebben kunnen plaats grijpen. De oorspronkelijke voedsterplant zou dan òf uitgestorven òf wel geheel door de rijstboorders verlaten kunnen zijn.

Dammerman (loc. cit. blz. 18) bespreekt reeds de kwestie der voedsterplanten. Hij vermeldt dat *Scirpophaga* door hem alleen in rijst werd aangetroffen. Hij oppert echter het vermoeden, dat het insect „hoogstwaarschijnlijk ook in wilde bies-soorten" zou leven. Tevens bestaat natuurlijk ook de kans dat *Scirpophaga* zich zou kunnen ontwikkelen in de grootere grassen, voorkomende in rijststreken.

Dat de witte rijstboorder in biezen zou leven, is reeds meermalen beweerd; vooral in de afdeeling Indramajoe hoort men door B.B.ambtenaren e.a. deze theorie meermalen verkondigen. Men grondt ze o.a. hierop, dat de boordervlinders behalve op padi, bij voorkeur op biezen rustende worden aangetroffen. Volgens sommigen zouden in biezen ook werkelijk boorderrupsen te vinden zijn.

Het leek ons wel de moeite waard, dit vraagpunt eenigszins nader te onderzoeken. Daartoe werden in de afd. Indramajoe (ond. Krangkeng) en in de afd. Cheribon (distr. Kapetakan) door ons een groot aantal biezen-planten, hoofdzakelijk de algemeen voorkomende groote soort *Scirpus grossus* (jav. wlingi), verder ook de kleinere soorten *Cyperus procerus* (jav. adem) en *Cyperus elatus*, verzameld en nader onderzocht. In een vrij groot aantal planten bleken inderdaad Pyraliden-rupsen voor te komen, meestal aanwezig in het onderaardsche stengeldeel. De groote, geelwitte rupsen leken oppervlakkig vrij veel op *Scirpophaga*-rupsen, doch verder opkweeken bewees dat het een geheel andere soort was. Uitsluitend werden verkregen de groote, bruinachtige vlinders van *Schoenobius ochracaeellus* Sn. [1]) welke geen verwisseling met rijstboordervlinders mogelijk maken.

Door ons zijn verder nog eenige opzettelijke kweekproeven genomen, deels met *Scirpophaga*-rupsjes op *wlingi*-plantjes, deels met „*wlingi*"-vlinder-rupsjes op padi-planten. In beide gevallen had geen infectie plaats, een aanwijzing te meer, dat we vrij zeker in wilde biezensoorten geen voedsterplant van rijstboorders behoeven te vreezen.

Ook gedurende onze verdere onderzoekingen over rijstboorders zijn we er niet in geslaagd ook maar één wilde voedsterplant van den witten rijstboorder te kunnen vinden. Door ons zijn nog een aantal kweekproefjes aangezet met verschillende grassen en gramineën, welke wellicht als voedsterplant voor rijstboorder-rupsjes zouden kunnen dienen. Beproefd werden de volgende gewassen: djampangan (*Eleusine indica*), paparean (*Leersia hexandra*), bengaalsch gras (*Panicum maximum*), Napier-gras (*Pennisetum purpureum*), glagah (*Saccharum spontaneum*), djagoeng (*Zea mays*), theosinthe (*Euchlaena mexicana*) en suikerriet (*Saccharum officinale*). In geen enkel geval werd ook maar eenig spoor van geslaagde infectie waargenomen. Voorloopig moeten we dus de rijstplant (*Oryza sativa*) als de eenige voedsterplant van den witten rijstboorder beschouwen.

---

1) Determinatie van Van Eecke, Leiden.

HOOFDSTUK X.

DIERLIJKE VIJANDEN.

In zijn publicatie over de rijstboorders heeft DAMMERMAN (loc. cit. blz. 13—15) de voornaamste parasieten der rijstboorders behandeld en beschreven, zoodat hier ter plaatse volstaan kan worden met een beknopt overzicht, benevens eenige aanvullingen en verbeteringen van hetgeen vroeger reeds hierover gepubliceerd werd.

De voornaamste dierlijke vijanden van den witten rijstboorder zijn de volgende:

a. Ei-parasieten.
- *Phanurus beneficiens* ZEHNT.
- *Trichogramma australicum* GIRAULT
- *Tetrastichus* spec.

b. Larve-parasieten.
- *Apanteles simplicis* VIER. (?)
- *Eripternimorpha dammermani* ROHW.
- *Braconide* spec.
- *Stenobracon maculata* MATS.?
- *Shirakia dorsalis* MATS.?

c. Pop-parasieten.
- *Eripternimorpha scirpophagae* ROHW.

d. Vlinder-parasieten.
- *Agrionidae* spec. div.
- *Spinnen*
- *Ophionea interstitialis* (loopkevertje).
- *Paederus fuscipes* (kortschildkevertje).

Een zeer beknopte beschrijving dezer verschillende dierlijke vijanden, met eventueele vermelding van biologie en oeconomische waarde, volgt hieronder.

EIPARASIETEN.

Als dierlijke vijanden der rijstboorders spelen de eiparasieten wel de belangrijkste rol. Gedeeltelijk komt dit wel daardoor, dat de boorder-eihoopjes altijd vrij onbeschut worden afgelegd en het de eieren bedekkende viltlaagje blijkbaar tegen parasieten geenerlei bescherming biedt.

Zooals we hieronder zullen zien, kan onder omstandigheden het percentage geparasiteerde eieren dikwijls zeer groot zijn: in totaal werden op 5665 eihoopjes geparasiteerd gevonden 4060 stuks of 72 %! Toch zien we in de praktijk nooit gevallen, dat de rijstboorderplaag door haar ei-parasieten ook maar eenigszins tot staan wordt gebracht. Pogingen om van de inheemsche parasieten gebruik te

maken bij boorderbestrijding, of import van buitenlandsche boordereiparasieten, zullen dan ook m.i. nooit aan de verwachtingen kunnen beantwoorden.

De volgende eiparasieten zijn van belang.

Phanurus beneficiens Zehnt.

Beschrijving.

Een uitvoerige beschrijving van dit wespje werd indertijd reeds gegeven door Zehntner (zie o.a. Van Deventer. *Dierlijke vijanden van het suikerriet.* 2e dr. blz. 120), zoodat voor bizonderheden daarnaar verwezen kan worden. Ter onderscheiding van andere eiparasieten der rijstboorders worden hier slechts de volgende kenmerken vermeld:

Kleur van het lichaam pikzwart. Sprieten zwart, bij het wijfje aleen lid 1, bij het mannetje de onderste helft der spriet bruingeel van kleur. Beenen bruingeel, klauwlid zwart. Vleugels kleurloos.

Wijfje met 11-ledige sprieten, waarvan lid 1 zeer lang, de overige leden gerond cylindrisch en de 4-ledige top knotsvormig verbreed. Mannetje met 12-ledige sprieten, waarvan lid 1 matig lang, de overige leden rolrond, zonder verbreede top.

De wespjes zijn matig klein; het wijfje is gewoonlijk lang 0.88 m.M., het mannetje 0.71 m.M.

Biologie.

Dit wespje is een belangrijke parasiet van de eihoopjes van den witten rijstboorder. Ondanks de beschuttende laag viltharen slagen de wespjes er toch in, de onderliggende eieren te bereiken en achtereenvolgens een groot deel der eieren van één eihoopje, zij het dan ook niet alle, te infecteeren.

De ontwikkelingsduur van het wespje bedraagt, volgens enkele waarnemingen te Indramajoe verricht, van 10 tot 14 dagen, gemiddeld 12 dagen. In Buitenzorg duurde in het laboratorium de ontwikkeling gemiddeld 13 dagen. Uit één eitje komt slechts één wespje te voorschijn. Bij het uitkomen bijten de wespjes zich door de viltmassa een gaatje naar buiten, waaraan uitgekomen *geparasiteerde* eihoopjes altijd duidelijk te herkennen zijn. Het uitkomen der wespjes geschiedde te Indramajoe vooral in de vroege morgenuren, verder ook gedeeltelijk in den namiddag. Bijna direct na het uitkomen heeft de paring plaats en kan het wespje met infecteeren beginnen.

Over de vruchtbaarheid van het wespje werden geen nadere gegevens verzameld. Volgens vroegere onderzoekingen bij rietboorders [1]) (loc. cit. blz. 129) moet één wijfje totaal 30—40 eieren kunnen leggen.

---

1) Zie P. v. d. Goot. *Over boorderparasieten en boorderbestrijding.* (Med. v. h. Proefst. v. d. Java Suiker Industrie. dl. V, no. 4. 1915. blz. 125—176).

Als gastheer is het wespje niet uitsluitend aangewezen op eieren van *Scirpophaga innotata*. Ook eieren van andere vlinder-soorten kunnen worden aangetast; als zoodanig zijn o.a. bekend *Schoenobius bipunctifer* WALK. en de beide rietboorder-soorten *Scirpophaga intacta* SN. en *Diatraea striatalis* SN. (het wespje uit laatstgenoemde eieren blijkt een apart biologisch ras te zijn). Ongetwijfeld is echter het aantal soorten van gastheeren belangrijk grooter; alleen daardoor is n.l. te verklaren, dat in streken als Indramajoe, waar gedurende een oostmoesson-periode van ± 6 maanden geen boordereieren voorkomen, toch de eihoopjes op de nieuwe westmoesson-kweekbedden weer direct in vrij sterke mate door dit wespje geparasiteerd blijken te zijn (zie tabel 20).

Oeconomische beteekenis.

Dat het wespje een zeer belangrijke eiparasiet is blijkt wel het beste uit de gegevens, gedurende onze meerjarige onderzoekingen in Indramajoe te velde verzameld en bijeengebracht in tabel 20. Uitsluitend is daar genoteerd het omgerekende aantal volledig geïnfecteerde *eihoopjes*. Gewoonlijk werd niet speciaal genoteerd hoeveel rupsjes en hoeveel sluipwespjes uitkwamen; dit laatste echter is nauwkeuriger, daar gewoonlijk van een eihoopje slechts $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ van het totaal aantal eieren geïnfecteerd blijkt te zijn. Volgens een 40-tal tellingen leverde één geïnfecteerd eihoopje gemiddeld 60, maximaal 126 wespjes.

Het percentage van aantasting schommelt vrij belangrijk gedurende den loop van het padi-seizoen; ik vermoed, dat de sterkte der regens hierbij dikwijls een niet onbelangrijke rol speelt. Als maximum van aantasting werd gevonden een percentage van 96 %, als gemiddelde 50 %, als minimum 13 %. Ondanks deze sterke parasiteering der eieren zien we, dat de rijstboorder-aantasting in boorderstreken het karakter van een plaag *nooit* verliest. Vrij zeker moeten wij hiervan de oorzaak zoeken in de groote vruchtbaarheid der boordervlinders (vaak 200—300 eieren per wijfje) en de korte ontwikkelingsduur (35—40 dagen), waardoor de parasieten blijkbaar niet in staat zijn voldoende de overhand te verkrijgen.

Trichogramma australicum GIRAULT

Beschrijving.

Van dit wespje, door DAMMERMAN abusievelijk *Trichogrammatoidea nana* genoemd, vinden we een voldoend uitvoerige beschrijving in de hiervoor genoemde publicatie over rietboorder-parasieten (loc. cit. blz. 175). Volstaan kan hier dus worden met vermelding van de volgende kenmerken, die het direct van de andere boorder-eiparasieten onderscheiden.

Kleur lichtgeel; de kop geelbruin, het achterlijf aan de bovenzijde zwartachtig getint, daardoor het geheele wespje een zwartachtigen indruk makend. Oogen rood; sprieten en beenen grijsachtig. Vleugels aan de basis vrij duidelijk berookt, overigens glashelder. Wijfje met 6-ledige sprieten, waarvan het toplid knotsvormig verbreed; mannetje met 4-ledige sprieten, waarvan het eindlid zeer lang, weinig verbreed en met lange borstelharen bezet.

De afmetingen zijn zeer gering: de lengte van het wijfje bedraagt slechts 0.75 m.M. Ter onderscheiding van andere *Trichogramma*-soorten (speciaal van *Tr. nana*) zij verder gewezen op de korte haren langs den achterrand der voorvleugels.

Biologie.

Naast *Phanurus*, is dit veel kleinere wespje eveneens een vrij belangrijke parasiet van de eihoopjes der boorders, welke ondanks de viltbeschutting van infectie niet verschoond blijven. Gewoonlijk wordt slechts een deel der eieren van één eihoopje aangetast, en niet zelden komt het dan ook voor, dat uit éénzelfde eihoopje zoowel rupsjes, wespjes van *Trichogramma* als *Phanurus*-wespjes te voorschijn komen. Volgens een 18-tal tellingen leverde één geïnfecteerd eihoopje gemiddeld 39, maximaal 72 wespjes.

De ontwikkelingsduur van *Trichogramma* is vrij kort; te Indramajoe bleek deze van 9 tot 13 dagen, gemiddeld 12 dagen te bedragen. Bij het uitkomen bijten de wespjes zich een gaatje door het viltlaagje naar buiten; deze gaatjes zijn echter altijd kleiner dan van *Phanurus*-wespjes. Paring heeft weer bijna dadelijk na het uitkomen plaats. De tijd van uitkomen der wespjes is hoofdzakelijk de vroege morgenuren.

De levensduur der wespjes is kort; in gevangenschap bleven ze maximaal slechts 8 dagen in leven.

Over de vruchtbaarheid der wespjes werden geen verdere gegevens verzameld. Volgens waarnemingen bij rietboorders (loc cit. blz. 138) kan een wijfje gewoonlijk 40 tot 50 nakomelingen voortbrengen.

Het aantal gastheeren van onze parasiet is blijkbaar zeer groot; het werd o.a. waargenomen als parasiet van de rijstboorders *Scirpophaga innotata*, *Schoenobius bipunctifer*, *Chilo simplex*, van de rietboorders *Scirpophaga intacta*, *Diatraea striatalis*, *Chilo infuscatellus*, en komt vermoedelijk, evenals bijv. *Tr. minutum*, nog in talrijke andere vlindereieren voor.

Oeconomische beteekenis.

De waarde van dit kleine wespje als boorder-eiparasiet is voldoende duidelijk uit het bij tabel 20 gegeven lijstje van infectie-cijfers van boordereieren, in verschillende tijden van het jaar verzameld. Ook hier zien we dikwijls weer groote schommelingen in het parasiteerings-

cijfer; ongetwijfeld moeten hier sterke regens ongunstig op het teere wespje inwerken. Als maximum-aantasting werd geconstateerd een parasiteering van 80 %; gemiddeld bedroeg deze slechts 6 %.

Ondanks samenwerking met *Phanurus* blijken beide eiparasieten niet in staat te zijn de vermeerdering der rijstboorders voldoende tegen te gaan.

Tetrastichus sp.

Beschrijving.

Dit wespje wordt, zonder verdere naamsvermelding, door DAMMERMAN reeds genoemd in zijn bekende publicatie (loc. cit. blz. 14. 2e alinea). Het blijkt een *Tetrastichus*-soort te zijn; de volledige wetenschappelijke naam is nog niet bekend, daar het door ons naar Washington opgezonden materiaal daar nog niet uitgewerkt is. Voorloopig kan hier volstaan worden met de volgende beknopte beschrijving.

Wijfje.

Kleur zwart, het geheele lichaam metaalgroen-glanzend. Oogen zwartbruin. Sprieten grijs-zwart, het eerste lid bruingrijs. Beenen grijswit, de punt der tarsen zwart. Vleugels kleurloos.

Lichaam kaal, achterlijf sterk toegespitst, de legboor iets voorbij de achterlijfsspits uitstekend. Achterlijf zonder steeltje aan het borststuk verbonden. Sprieten 8-ledig; lid 1 vrij lang, lid 2 kort, de overige leden langwerpig-cylindrisch van vorm. Toplid 2-ledig, in het midden weinig ingesnoerd, het laatste leedje kort en spits.

Afmetingen: lengte lichaam 1.87 m.M., breedte lichaam 0.44 m.M., lengte sprieten 0.66 m.M., vleugelspanning 3.00 m.M.

Mannetje.

Kleur als bij het wijfje, alleen de sprieten egaal donkergrijs getint. Lichaam langwerpig, achterlijfsspits afgerond. Sprieten 9-ledig; lid 1 matig lang, lid 2 kort en rondachtig, de overige leden vrij kort en iets afgerond cylindrisch, de top 3-ledig, iets toegespitst. Alle sprietleden dragen lange, iets uitstaande borstelharen.

Afmetingen: lengte lichaam 1.65 m.M., breedte lichaam 0.34 m.M., lengte sprieten 0.66 m.M., vleugelspanning 2.30 m.M.

Biologie.

Dit wespje, dat door zijn grootere afmetingen zeer opvalt, is vaak de minst belangrijke ei-parasiet der rijstboorders. Een merkwaardig biologisch verschil met *Phanurus* en *Trichogramma* is, dat terwijl beide laatstgenoemde soorten hun ei leggen *in* de boordereieren, het *Tetrastichus*-wijfje haar eieren legt *buiten* de boordereieren en slechts onder het viltlaagje verborgen. Maakt men dus een door *Tetrastichus* aangetast eihoopje open, dan vinden we onder de viltmassa een aantal vrijlevende witte parasieten-larfjes, welke uitwendig de boordereieren uitzuigen. Later vinden we dan onder het viltlaagje ook de

losse *Tetrastichus*-popjes, aanvankelijk wit van kleur met roode oogen, later egaal zwart wordend.

De ontwikkelingsduur van *Tetrastichus* is iets langer dan die van *Phanurus*. Volgens waarnemingen te Indramajoe wisselde ze van 10 tot 14 dagen, met als gemiddelde 13 dagen. Uit één eihoopje komen van 35 tot 126, gemiddeld 59 wespjes te voorschijn, dus doureengenomen per eihoopje evenveel als bij *Phanurus* en *Trichogramma*. De wespjes verlaten weer het eihoopje door gaatjes in het viltlaagje uit te bijten, welke gaatjes hier opvallend groot zijn. Spoedig na het uitkomen kan weer paring plaats hebben.

De levensduur der wespjes is niet groot; in het laboratorium bleven de wespjes slechts tot 10 dagen in leven.

Over de vruchtbaarheid der wespjes werden geen nadere gegevens verzameld.

Over andere gastheeren van *Tetrastichus* werden geen waarnemingen gedaan. SHIRAKI (loc. cit. blz. 69) vermeldt een *Tetrastichus*-soort, volgens afbeelding en beschrijving waarschijnlijk identiek met ons wespje, als parasiet van de eihoopjes van *Schoenobius bipunctifer*.

Oeconomische beteekenis.

Uit het bij tabel 20 gegeven lijstje van parasiteering van boordereieren blijkt wel, dat *Tetrastichus* als eiparasiet meestal een vrij ondergeschikte rol speelt. Vooral in het begin van het seizoen is de parasiteering door dit wespje vaak gering; hoogere aantasingscijfers worden gewoonlijk slechts tegen den oogsttijd opgemerkt. Als maximumparasiteering werd geconstateerd 82 %, gemiddeld bedroeg het infectiecijfer 15 %.

LARVE-PARASIETEN.

In tegenstelling met de eiparasieten zijn de larve-parasieten der rijstboorders slechts van zeer geringe beteekenis. Dit wordt ongetwijfeld wel hierdoor veroorzaakt, dat de boorderrupsen hun geheele leven doorbrengen in het inwendige van den padi-stengel en dus over het algemeen zeer beschut zijn tegen dierlijke vijanden. Slechts enkele larveparasieten werden waargenomen, welke hieronder besproken worden.

Apanteles spec.?

Beschrijving.

Van deze soort, die door DAMMERMAN niet vermeld wordt, beschikken wij momenteel nog niet over de juiste wetenschappelijke benaming, daar het naar Washington ter determinatie opgezonden materiaal daar nog niet uitgewerkt is. SHIRAKI vermeldt voor Formosa als larveparasiet van *Schoenobius bipunctifer* een *Ichneumonide-*

soort onder den naam *Apanteles simplicis* VIERECK,[1]) waarvan afbeelding en beschrijving (loc. cit. blz. 137) met onze inheemsche soort goed overeenstemmen. Voorloopig zouden wij dus genoemde naam voor onze soort kunnen bezigen. De volgende zeer beknopte beschrijving zij hier ervan gegeven.

Wijfje.

Algemeene kleur geelbruin. Borststuk geel, met bruine vlekken en een heldergeel schildje. Achterlijf met een zwartgekleurden voorrand van de achterlijfsringen 1 ± 3. Oogen donker. Sprieten zwart. Beenen geelbruin, de schenen van het 2e en 3e beenenpaar met donkere top. Legboor zwart. Vleugels kleurloos, het stigma zwart.

Vorm van het lichaam langwerpig, zeer slank, met lang achterlijfssteeltje, zeer lange legboor en opvallend korte vleugels.

Afmetingen: lengte lichaam 8—9 m.M., lengte legboor 3½ m.M., lengte der vleugels 4 m.M.

Mannetje.

Kleur en vorm als van het wijfje, met uitzondering natuurlijk der lange legboor. Afmeting kleiner dan het wijfje; de lichaamslengte gewoonlijk 7 m.M.

Biologie.

Door de verborgen levenswijze van rups en parasiet hebben wij slechts enkele waarnemingen over deze sluipwesp kunnen doen, terwijl kweekproeven achterwege zijn gebleven.

De sluipwesp werd door ons in Indramajoe tot nu toe *uitsluitend* aangetroffen in padi-planten, welke reeds in de aren geschoten waren. In de bovenste helft van den stengel troffen wij dan aan de overblijfselen van een half volwassen rups en daarnaast in den boorgang de ovale, bruinachtige vilt-cocon waarbinnen de wesplarve zich verpopt. Vermoedelijk leeft de „*Apanteles*"-larve in het inwendige der rups en treedt ter verpopping naar buiten, als de lichaamsinhoud der rups geheel opgebruikt is.

Merkwaardigerwijze werd deze larve-parasiet door ons slechts bij uitzondering aangetroffen in *soendep*-planten, dus in planten welke nog niet in de aar waren geschoten. Of dit hiermee verband houdt dat de rupsjes, van boven af binnendringende in bloeiende padi-stengels, aanvankelijk in den aarspil en het topdeel van den stengel door een minder dikke laag plantenweefsel beschut zijn dan het geval is bij

---

1) Zeer goed mogelijk is het, dat hier een naamsverwisseling in het spel is geweest; immers, het geslacht *Apanteles* wordt altijd vermeld als een *Braconide*, waarbij vaak, hoewel niet altijd, talrijke larfjes uit één rups te voorschijn komen, die dan in kleine witte coconnetjes verpoppen (zie o.a. DAMMERMAN, „Landbouwdierkunde van Oost-Indië", blz. 282). De afbeelding van SHIRAKI is stellig géén *Apanteles*!

niet-bloeiende planten is nog niet uitgemaakt, maar lijkt niet onwaarschijnlijk.

Over de wijze waarop de sluipwesp de jonge rupsen parasiteert, werden geen waarnemingen verricht, en kunnen dus slechts vermoedens geuit worden. Wij troffen de cocons der sluipwesp altijd aan naast rupsen, blijkbaar in het eind van het 3e of het begin van het 4e stadium verkeerend. Daaruit moet men wel afleiden, dat de rupsjes reeds in het eerste of tweede stadium worden aangestoken. Op dien leeftijd bevinden in bloeiende padi-stengels de rupsjes zich meestal in of bij den bovensten stengelknoop, waar dan vermoedelijk de „*Apanteles*"-wesp met haar lange legboor, door den dunnen halmwand heenstekend, de rupsjes zal kunnen bereiken.

Verdere waarnemingen over levensduur, productiviteit e.a. biologische bizonderheden werden, mede in verband met de schaarschte van het insect en zijn optreden alleen tegen den oogsttijd, niet verricht.

Oeconomische beteekenis.

Deze is zeer gering. Onderzoek van boorderhalmen uit Indramajoe leverde slechts een gering aantal dezer sluipwespen op. Ook in Formosa schijnt deze sluipwesp slechts van geringe beteekenis te zijn. Ze komt volgens SHIRAKI alleen voor in Z. Formosa, waar hoogstens 1 % der boorderrupsen (*Schoenobius*) geïnfecteerd werd bevonden.

Eripternimorpha dammermani ROHW.

Beschrijving.

We vinden deze soort, nog zonder naderen wetenschappelijken naam, reeds vermeld en beschreven door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 15, 1e alinea). Sindsdien is het door DAMMERMAN opgezonden materiaal te Washington gedetermineerd geworden en door ROHWER beschreven onder den naam *Eripternimorpha dammermani* ROHW. [1]). Vermeld dient nog, dat DAMMERMAN in zijn handboek (loc. cit. blz. 281) deze soort aanduidt met den naam van *Cryptus* spec. Met de volgende beknopte beschrijving [2]) kan hier worden volstaan.

Wijfje.

Algemeene lichaamskleur zwart; steenrood zijn alleen de metathorax, benevens de coxae en de bovenhelft der dij van het 2e en 3e beenenpaar. Een witte dwarsband zien we op den achterrand van den 2den en den 7den achterlijfsring.

Oogen zwart. Sprieten zwart, in het midden met een vrij breeden

---

1) S. A. ROHWER. *Descriptions and notes on some Ichneumon-flies from Java.* (Proc. U. S. Nat. Mus. vol. 54, 1918, blz. 563.)

2) Deze beschrijving klopt geheel met die van ROHWER (blz. 565); die van DAMMERMAN vertoont enkele afwijkingen, vermoedelijk onjuistheden.

witten band. Legboor zwart. Vleugels met een donkeren vlek op het midden der vleugels, de rest iets berookt.

Lichaamsmaten: lengte lichaam 8 m.M., lengte sprieten 5 m.M., lengte legboor 3 m.M., lengte der vleugels 5 m.M.

Mannetje.

Kleur ongeveer als van het wijfje, doch met een witten band op den achterrand van den 1en, 2en en 3en achterlijfsring. Sprieten geheel zwart, zonder dwarsband. Vlek op het midden der vleugels onduidelijk.

Lichaamsmaten: lengte lichaam 7 m.M., lengte sprieten 6 m.M., lengte der vleugels 5 m.M.

Biologie.

Van deze mooigekleurde Ichneumonide, welke door ons slechts in een klein aantal exemplaren uit boorderhalmen uit Indramajoe werd opgekweekt, is de levensgeschiedenis niet verder uitgewerkt kunnen worden. Dat het een *parasiet* der *rups* is meen ik daaruit te moeten afleiden, dat ik enkele keeren de ovale donkere cocon of de uitgekomen wesp zelve vond naast overblijfselen van halfvolwassen rupsen in het bovenste gedeelte van den padi-stengel.

Tot nu toe werd deze wesp uitsluitend opgekweekt uit reeds in de aren geschoten padi-planten, waar de rupsen vermoedelijk gemakkelijker door de sluipwesp met haar legboor aangestoken kunnen worden.

Andere larve-parasieten.

Als zoodanig vermeldt DAMMERMAN in zijn rijstboorder-publicatie (loc. cit. blz. 14) nog een soort *Braconide*, welke soms de rupsen van *Scirpophaga* moet aantasten, die dan later gevuld blijken te zijn met de coconnetjes dezer sluipwesp. Deze parasiet werd door mij nog niet aangetroffen.

In zijn handboek (loc. cit. blz. 282, fig. 5) noemt DAMMERMAN verder als parasiteerend bij *Scirpophaga* (-rupsen?) een *Macrocentrus*-soort. Deze soort, naar de afbeelding te oordeelen, is dezelfde als die welke ik in Buitenzorg meermalen uit rupsen van *Schoenobius bipunctifer* opkweekte, en die door SHIRAKI (loc. cit. blz. 135) *Stenobracon maculata* MATS. wordt genoemd. Vermoedelijk dezelfde soort werd reeds door ZEHNTNER uit rietboorders opgekweekt (zie VAN DEVENTER, 2e dr., pl. 18, fig. 14). De soort kweekte ik uitsluitend in het seizoen 1923 meermalen op uit rijpe boorderhalmen, afkomstig van Indramajoe. Ze is groot en vrij slank van stuk, licht roodbruin met zwart gevlekte vleugels en vooral opvallend door de bizonder lange draadvormige legboor. Volgens waarnemingen van SHIRAKI is deze *Stenobracon* een *larve*-parasiet; de bijbehoorende pop is altijd besloten in een groote geelbruine spinsel-cocon.

Tenslotte verkreeg ik in 1923 uit boorderhalmen van Indramajoe nog enkele malen een kleinere Braconide [1]), volgens afbeelding en beschrijving te oordeelen dezelfde als de door SHIRAKI (loc. cit. blz. 25) vermelde *Shirakia dorsalis* MATS. (= *Sh. schoenobii* VIERECK). De soort is vrij kort en plomp van bouw, dofbruin met zwartachtig getinte bovenzijde van het achterlijf, kleurlooze vleugels en korte stevige legboor. Ze is volgens SHIRAKI een *larve*-parasiet, waarvan de pop gehuld is in een dunne witte spinsel-cocon.

POP-PARASIETEN.

Ook de parasieten der pop zijn bij onze rijstboorders van weinig beteekenis, wat wel zeker daarmee verband houdt dat de boorderpop zich altijd bevindt in het onderste deel van den stengel en dus, behalve door het vlieggat, voor parasieten vrijwel onbereikbaar is. Als eenige belangrijke soort werd opgemerkt:

Eripternimorpha scirpophagae ROHW.

Beschrijving.

Deze groote Ichneumonide, door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 15) reeds vermeld, is later door ROHWER gedetermineerd en beschreven als *Eripternimorpha scirpophagae* ROHW. Volstaan kan hier worden met de volgende beknopte beschrijving.

Wijfje.

Algemeene kleur van het lichaam dofzwart; steenrood van kleur zijn alleen de metathorax, het achterlijfssteeltje, de achterhelft van den 2en achterlijfsring en de geheele 3e achterlijfsring, terwijl tenslotte de 7e achterlijfsring aan de bovenzijde geheel wit van kleur is.

Oogen zwart. Sprieten geheel zwart, zonder duidelijk wit dwarsbandje. Beenen zwart; steenrood gekleurd zijn alleen alle coxae en alle dijen, benevens de schenen van het voorste beenenpaar. Legboor zwart. Vleugels zwak berookt, egaal van tint; aderen zwart.

Vorm van het lichaam vrij plomp, met vooral opvallend een lang en dun achterlijfssteeltje en een ver uitstekende horizontale legboor.

Lichaamsmaten: lengte lichaam 12 m.M., lengte sprieten 8 m.M., lengte legboor 2 m.M., vleugelspanning 17.5 m.M.

Mannetje.

Algemeene kleur als van het wijfje, alleen zonder witten ring op het 7e achterlijfssegment. Lichaam kleiner en slanker als van het wijfje; achterlijfspunt breed afgerond.

---

1) Geen der hier vermelde larve-parasieten komt ooit in eenigszins talrijke mate voor; hun oeconomische beteekenis is dus nihil.

Lichaamsmaten: lengte lichaam 9.5 m.M., lengte sprieten 7.5 m.M., vleugelspanning 15.5 m.M.

Biologie.

Van deze forsch gebouwde, mooigekleurde Ichneumonide, werd door ons slechts het materiaal uit boorderplanten uit het veld opgekweekt, maar de verdere levensgeschiedenis niet nader uitgewerkt. Volgens DAMMERMAN is deze wesp een *parasiet* van de *pop*, wat zeer waarschijnlijk is, te meer daar de er veel op gelijkende *Eripternimorpha javensis* ROHW. als pop-parasiet bij rietboorders (*Scirpophaga intacta*) werd waargenomen. Eigen waarnemingen over dit punt ontbreken nog. [1])

De wesp werd door ons meermalen in vrij groot aantal verkregen uit soendep-planten, in de velden van Indramajoe verzameld. Maximaal werden uit gewas van één maand te velde verkregen 126 wespen op 85 Scirpophaga-vlinders, derhalve een parasiteeringscijfer van 60 %; de *gemiddelde* aantasting in soendep-planten bleek echter veel geringer, n.l. in totaal 165 wespen op 718 vlinders, derhalve slechts een infectie van 19 %. Uit beloek-aren werd deze sluipwesp slechts in gering aantal verkregen, vermoedelijk zoowel het gevolg van het geringe aantal poppen in rijpe halmen als wel de betere beschutting der poppen in zulke stengels.

Over de wijze, waarop deze groote sluipwesp haar prooi infecteert, werden geen nadere waarnemingen verricht. Vermoedelijk maakt ze gebruik van het slechts door een spinselhuidje afgesloten vlieggat en steekt dwars hierdoor haar prooi aan.

VLINDER-PARASIETEN.

Een aantal dieren schijnt op boordervlinders te azen, waarvan echter door de nachtelijke levenswijze het meerendeel aan onze aandacht ontsnapt. Het is niet onmogelijk, dat 's nachts bijv. *vleermuizen* een groot aantal boordervlinders vernietigen. Overdag kan men de volgende vijanden waarnemen.

Agrionidae spec. div.

De *Agrionidae*, libellen of waternymfen (jav. kiendjeng, soend. papaton), zijn vrij belangrijke verdelgers van de boordervlinders. De volwassen insecten kan men zoowel in de vroege morgenuren als in den namiddag tegen de schemering, wanneer de vlinders dus òf nog op de bovenste padi-bladeren rusten òf wel beginnen rond te

---

1) SHIRAKI vermeldt *Eripternimorpha schoenobii* VIERECK als *larve*-parasiet van *Schoenobius bipunctifer* (loc. cit. blz. 141).

vliegen, deze laatste van hun rustplaats zien weggrijpen of in de vlucht vangen en gedeeltelijk opvreten. Te oordeelen naar de vele vlinderlichamen zonder borststuk, welke men tijdens een boordervlucht op het bevloeiingswater van kweekbedden en sawah-velden ziet rondrijven, moet de slachting die op deze wijze onder de boordervlinders wordt aangericht, niet onaanzienlijk zijn. Op deze wijze wordt ongetwijfeld de toch reeds korte normale levensduur van boordervlinders veelal nog meer bekort.

Spinnen.

Speciaal bij kweekproeven ondervindt men er vaak last van, dat in de kooien te velde een deel der vlinders ten prooi valt aan spinnen (jav. kolomonggo, soend. lantja), indien er niet voor gezorgd wordt deze voortdurend uit de kooien te verwijderen. Het zijn vooral de z.g. springspinnetjes (*Attidae*) die zich hieraan schuldig maken. Ook de verschillende spinnensoorten, die men te velde op padigewas kan aantreffen, zullen vermoedelijk een dergelijke rol spelen en de op de bladeren rustende vlinders als prooi bemachtigen.

Ophionea interstitialis S. G.

Dit kleine loopkevertje, dat op kweekbedden en sawah's altijd algemeen op padi-planten kan worden aangetroffen, bleek bij kweekproeven te velde ook boordervlinders in de kweekkooien te nuttigen. Het zijn uitsluitend de volwassen kevertjes, die hierop betrapt werden. De kevertjes zijn ook voor leeken direct herkenbaar aan het platte lichaam met vrij breed kopje en vlak daarachter een sterk versmald, langgerekt halsschild. De kleur is bruinrood, met blauwzwarte dwarsbanden op de dekschilden.

In het vrije veld werd het kevertje nog niet als vlinder-vijand waargenomen.

Paederus fuscipes Curt.

Dit is een langwerpig kortschildkevertje, in kleur opvallend veel gelijkend op *Ophionea*-kevertjes, en daarom vaak door leeken voor de larven van laatstgenoemd kevertje aangezien. Het lichaam is lang, smal en toegespitst, met roodachtig achterlijf en korte staalblauwe dekschilden. Het kevertje ziet men eveneens algemeen op padi-planten, zoowel op de kweekbedden als op sawah's. In kweekkooien werd waargenomen, dat ook dit diertje boordervlinders kan aantasten; het hoofdvoedsel zal echter wel uit rijstcicaden bestaan.

HOOFDSTUK XI.

DIRECTE BESTRIJDING DER RIJSTBOORDERS.

Inleiding.

Wanneer bij een insectenplaag geen duidelijke aanwijzingen voorhanden zijn, dat het insect slechts de voorkeur geeft aan enkele bepaalde variëteiten van het aangetaste cultuurgewas, dan wel slechts optreedt onder bepaalde cultuuromstandigheden, dan ligt het voor de hand bij het beramen van bestrijdingsmaatregelen deze allereerst te zoeken in directe bestrijdingsmiddelen.

Ook bij de boorderplaag heeft men getracht, allereerst langs dezen weg gunstige resultaten te bereiken. Bij zijn onderzoekingen over de rijstboorders heeft DAMMERMAN vanaf 1912 aan de directe bestrijdingsmaatregelen de meeste aandacht gewijd. Het grootste deel van zijn onderzoekingen hieromtrent is neergelegd in hoofdst. IX zijner bekende rijstboorderpublicatie (loc. cit. blz. 50—65), terwijl van eenige nog na 1915 verrichte proeven gegevens in het Archief van het Instituut voor Plantenziekten neergelegd zijn.

DAMMERMAN vestigt er de aandacht op, dat het zwakke punt in het leven van den rijstboorder gezocht moet worden in de droogteslaapsperiode, die de rupsen na afloop van den oogst in de stoppels doormaken. Uitsluitend van hieruit heeft later de infectie van den nieuwen aanplant plaats, als na het invallen der eerste regens de rupsen in de stoppels zich tot vlinder ontwikkelen. Zeer terecht wijst nu DAMMERMAN erop dat het zeer gewenscht, zoo niet noodzakelijk is, de infectie van den aanplant te *voorkomen*, door op een of andere wijze de rupsen in de stoppels te vernietigen. Heeft eenmaal infectie van den nieuwen westmoesson-aanplant plaats gevonden, dan kan men nog wel enkele middelen beproeven om de bestaande infectie weer uit te roeien, doch het is begrijpelijk dat zulke middelen veel moeilijker uitvoerbaar en zoodoende ook minder succesvol zullen zijn.

Een aantal middelen wordt door DAMMERMAN in zijn publicatie vermeld. Jammer genoeg is slechts een deel der door hem aangeraden middelen ook door werkelijke *proeven* op hunne werkzaamheid onderzocht, terwijl van die waarbij wél proeven te velde werden genomen, de gegevens der verkregen resultaten òf onbevredigend zijn òf wel een andere interpretatie van het resultaat toelaten. Het leek ons daarom ook uit een oogpunt van volledigheid gewenscht, over de verschillende aanbevolen directe bestrijdingsmethoden nog eens enkele nadere gegevens te verzamelen.

Hieronder vinden we een en ander behandeld. De te nemen directe bestrijdingsmaatregelen kunnen de volgende zijn:

Voorkoming van infectie.

a. Afbranden der stoppels na den oogst.
b. Droge grondbewerking der stoppelvelden.
c. Natte grondbewerking der stoppelvelden.
d. Inundeeren der stoppelvelden vlak na den oogst.
e. Inundeeren der stoppelvelden in het eind van den oostmoesson.
f. Aanleg van vangkweekbedden.
g. Wegvangen der vlinders met vanglampen.

Uitroeiing der nieuwe infectie.

h. Afzoeken der eihoopjes op kweekbedden.
i. Vernietiging van aangetaste bibit.
j. Wegzoeken van eihoopjes en vlinders op de sawah's.
k. Uitsnijden van boorderstengels.

a. Afbranden der stoppels.

DAMMERMAN beschouwt als het meest aanbevelenswaardige bestrijdingsmiddel het afbranden der stoppelvelden zoo spoedig mogelijk na den oogst. Doel hiervan moet zijn de rupsen, die op de afgeoogste velden achtergebleven zijn in de niet mee-geoogste vooze halmen, door verbranden van het stroo alle te vernietigen.

Reeds DAMMERMAN moest erkennen, dat aan de uitvoering van het door hem aangeprezen afbranden meerdere bezwaren verbonden zijn. Men zou de verschillende geopperde moeilijkheden kunnen rangschikken onder: *a.* practische bezwaren; *b.* cultuurbezwaren; en *c.* technische bezwaren.

Practische bezwaren.

Een *hoofdbezwaar* is wel, dat op het oogenblik van het afbranden een grooter of kleiner deel der boorderrupsen zich reeds bevindt in het onderaardsche stengeldeel (bongkotan) van den rijpen en meer of minder drogen padi-stengel. Bij afbranden bereikt het vuur deze rupsen onder het bodemoppervlak niet meer, zoodat altijd een grootere of kleinere infectie-bron in den bodem achterblijft (zie ook DAMMERMAN loc. cit. blz. 54 2e alinea.)

DAMMERMAN meent dat men aan dit gevaar kan ontkomen, door *zoo spoedig mogelijk* na afloop van den oogst het geoogste veld af te branden. Hiertegen bestaan echter vooreerst meerdere practische bezwaren. Afgezien van gebrek aan werkvolk in den oogsttijd, om ook nog het afbranden uit te voeren, is wel de hoofdmoeilijkheid dat vlak na den oogst een padi-veld zelden voldoende droog is, om goed te kunnen branden. Op van-regen-afhankelijke sawah's is dit al vaak niet het geval, en bij irrigeerbare sawah's duurt het minstens wel 2 à 3 weken vóór stroo en grond voldoende droog zijn om branden mogelijk te maken. Is daarbij nog het weer tijdens den oogsttijd regenachtig,

dan wordt spoedig afbranden geheel onmogelijk: in 1919 bijv. duurden de regens in Indramajoe nog tot 2 maanden na den hoofdoogst!

Afgezien daarvan, dat het in de meeste gevallen practisch niet mogelijk is, dadelijk na den oogst tot afbranden over te gaan, kan zooals boven vermeld een dergelijke maatregel uit een biologisch oogpunt niet afdoende zijn. Onderzoek van boorderhalmen direct na den oogst, meermalen en meerdere jaren achtereen herhaald, heeft voldoende duidelijk aangetoond dat ten tijde van den oogst reeds een niet onbelangrijk deel der boorderrupsen (40 tot 85 %) in het onderste stengeldeel aanwezig is (zie hoofdst. V en tabel 5), zoodat zelfs direct afbranden toch allerminst afdoende zou zijn.

Cultuurbezwaren.

Ook meerdere cultuurbezwaren, gedeeltelijk door DAMMERMAN reeds genoemd, maken vaak afbranden der stoppelvelden òf moeilijk òf onmogelijk. In streken als Indramajoe bijv. is men gewoon, vooral na oogstmislukking door zware boorderaantasting, op de afgeoogste velden door wederom toelaten van wat irrigatie-water de groei van uitloopers („*singgang*") te bevorderen, waarvan men dan na 6 tot 8 weken nog weer een vrij goede oogst, soms van 8—10 picol per bouw, kan afhalen. In zulke gevallen zal men dus niet willen afbranden vóór de singgang alle geoogst is, d.i. 2 maanden ná den westmoessonoogst, en dan bevinden natuurlijk alle boorderrupsen zich reeds in den „*bongkotan*".

Ook in streken waar men *kědělee* verbouwt na den oogst der padi, heeft men vaak bezwaar tegen afbranden der stoppels. Men zaait daar, zooals bijv. in Ngandjoek, òf nog vóór den padi-oogst òf direct erna onder het neergedrukte stroo, daarbij nog de vochtigheid van den bodem benuttende. Zou men eerst wachten tot afgebrand kan worden en pas daarná de kědělee uitzaaien, dan is in zulke streken de grond gewoonlijk reeds zoo droog, dat de kědělee niet meer zou slagen.

In sommige streken tenslotte bezigt men na den oogst het padistroo als *veevoer*. Bij voorkeur snijdt men het in nog groenen toestand, dus vóór gelegenheid tot afbranden bestaat; alleen aan karbouwen voedert men het ook wel droog. Afbranden zou hier in elk geval beteekenen een verlies van goedkoop veevoer, dat in den drogen tijd niet zoo gemakkelijk te vervangen is.

Technische bezwaren.

De technische uitvoering van stoppelbranden, indien goed en volledig verricht, is niet zoo eenvoudig en goedkoop als wel eens gemeend wordt. Bijna nooit is het mogelijk, zelfs op het warmste deel van den dag en gebruikmakend van den heerschenden wind, zonder meer een afgeoogst veld geheel in brand te steken. Een groot deel van het stroo n.l. is tijdens den oogst al dan niet opzettelijk door de oogststers neergetrapt of wel later door karbouwen vertrapt, en de rest staat

meest niet zoo dicht, dat het vuur regelmatig kan doorloopen. Algemeen ziet men dan ook, dat men gedwongen is het stroo eerst te babatten en vervolgens op rijen gelegd te verbranden, waarbij natuurlijk een deel der stoppels niet meer door het vuur bereikt wordt. Het babatten vordert weer onkosten, die de bevolking ongaarne eraan besteedt, terwijl werkvolk in den oogsttijd niet geneigd is, het zoo zeer geliefkoosde padi-oogsten te laten varen.

Resultaten van afbranden.

Uit de publicatie van DAMMERMAN blijkt niet, of ooit te velde nauwkeurig werd nagegaan, wat eigenlijk de *directe uitwerking* van het stoppelbranden is geweest, m.a.w. blijkbaar werd nooit vastgesteld, hoeveel percent der boorderrupsen na afbranden daardoor is gedood.

DAMMERMAN vermeldt alleen (loc. cit. blz. 50—56) de *latere boorderaantasting* op terreinen, die meer of minder volledig waren afgebrand. De schijnbaar gunstige resultaten, in Indramajoe soms met stoppelbranden verkregen, zijn begrijpelijk geworden nu wij een inzicht gekregen hebben in den grooten invloed van den planttijd op boorderaantasting (zie hoofdst. XV). De mindere aantasting na stoppelbranden in de verschillende genoemde streken is zeer goed te verklaren, uitsluitend uit de daar bij de bevolking normaliter gebruikelijke vrij late planttijden, die in verband met de andere weersgesteldheid der latere jaren vrijwel zeker praedisponeerden tot geringe boorderaantasting.

De door DAMMERMAN op deze wijze verkregen cijfers zal ik niet aan een nadere bespreking onderwerpen. Waar verschil in planttijd en in weersgesteldheid in opvolgende jaren gebleken is, een uiterst belangrijken invloed op boorderschade uit te oefenen, daar kunnen wij de bedoelde gegevens niet zonder meer met elkaar vergelijken. Het is daarom niet gerechtvaardigd, uit den geconstateerde verschillen van boorderaantasting in opvolgende jaren dit verschil aan uitwerking van stoppelbranden te willen toeschrijven.

Teneinde enkele *directe gegevens* te verkrijgen over den invloed van stoppelbranden, zijn door ons in Indramajoe een klein aantal proefjes te velde genomen, waarbij werd nagegaan het percentage doode rupsen vóór en ná het branden. Afgebrand werd zoo spoedig als *practisch* uitvoerbaar was, wat echter in Indramajoe meestal eerst 4 weken na den oogst bleek mogelijk te zijn. Voor beter slagen van het branden werd het stroo meestal gebabat. De verkregen resultaten zijn samengevoegd in achterstaande tabel (tabel no. 23). De resultaten van het afbranden bleken onvoldoende te zijn; immers, als *gunstigste* resultaat bleken in afgebrande stoppels 50 % der rupsen gestorven, maar veelal was het sterftecijfer direct na het afbranden slechts 5—10 %. *Afdoende* was het stoppelbranden *nooit.*

Ook uit andere landen is reeds bekend, dat stoppelbranden tegen rijstboorders geen voldoende uitwerking heeft. Zoowel SHIRAKI voor

Formosa als BAINBRIGGE FLETCHER voor Britsch Indië vermelden het weinige succes, verkregen tegen *Schoenobius bipunctifer*, welke laatste vaak nog niet zoo diep afdaalt als *Scirpophaga*.

Waarde van het stoppelbranden.

Willen wij de infectie van onzen nieuwen westmoësson-aanplant voorkomen dan zal dit alleen mogelijk zijn, indien de infectiebron *volkomen* vernietigd wordt. Aan dit vereischte voldoet het stoppelbranden allerminst. Onder bizondere gunstige omstandigheden, als door felle droogte afgebrand kan worden zéér spoedig na den oogst, zullen we erin slagen een deel der boorderrupsen te vernietigen en wel die, welke zich in het bovengrondsche deel van den padistengel bevinden; altijd blijft echter *een deel* der rupsen, reeds in de bongkotan weggekropen, door het vuur gespaard en zal dus later een bron van infectie opleveren, Onder normale omstandigheden zijn de resultaten van stoppelbranden nog minder. Als middel tot *doeltreffende* bestrijding der rijstboorders, dat aan de bevolking aangeraden of eventueel zelfs van hoogerhand voorgeschreven zou kunnen worden, komt daarom o.i. het stoppelbranden niet meer in aanmerking.

b. Droge grondbewerking der stoppelvelden.

Naast, of beter gezegd boven stoppelbranden, wordt door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 57) het „diep omploegen van den bodem na den oogst" beschouwd als „het beste middel om de in de stoppels achterblijvende rijstboorders te vernietigen." Lezen we verder na hetgeen DAMMERMAN over dit onderwerp mededeelt, dan zien wij dat blijkbaar geen proeven zijn genomen, om bovengenoemde uitspraak met feiten te staven. Dit laatste nu leek ons alleszins noodzakelijk, en we hebben dan ook getracht door enkele proeven te velde eenige meerdere klaarheid in dit vraagstuk te brengen.

In DAMMERMAN's uitspraak is niet recht duidelijk, op welke wijze omwerking van den grond doodelijk zou werken op boorderrupsen. Vermoedelijk is gemeend, dat een diep onderwerken der stoppels de zich daarin bevindende boorderrupsen tot verstikken zou brengen. Wellicht is ook gedacht aan de kans, dat uit omgeploegde stoppels de boordervlinders later niet meer aan de oppervlakte zouden kunnen komen. Over eerstgenoemd punt hebben we meerdere nadere gegevens bijeen kunnen brengen. De vraag, of uit omgewerkte stoppelvelden nog boordervlinders aan de oppervlakte kunnen komen, kon door omstandigheden (inundatie van het proefterrein) niet beslissend beantwoord worden.

Tegen het denkbeeld van DAMMERMAN, na den padi-oogst de velden diep om te ploegen, is meermalen het bezwaar geopperd, dat dit practisch niet uitvoerbaar is, speciaal op zware kleigronden, daar de grond

spoedig na den oogst keihard opdroogt en dan niet meer te bewerken valt. Dit bezwaar is in verschillende gevallen niet volkomen juist. Ongetwijfeld geldt het voor van regen afhankelijke boorderstreken met zwaren kleigrond, als Ngandjoek en Lamongan, waar na den oogst de grond weldra steenhard wordt. In streken met irrigatie-water is echter met eenigen goeden wil wel degelijk omploegen der stoppelvelden mogelijk, mits men slechts eerst een weinig water vóór het ploegen toelaat. In streken als Indramajoe bleek het ons op onze proefstukjes wel degelijk mogelijk, bij vooraf toelating van een weinig irrigatie-water op deze wijze de hard opgedroogde stoppelvelden geheel naar wensch om te ploegen. Het is trouwens bekend, dat o.a. in Kediri en Madioen de bevolking de tweede kedelee-aanplant na den padi-oogst altijd in den grond brengt na vooraf ploegen der harde gronden met behulp van irrigatie-water.

Ook in streken zonder irrigatie-water is dikwijls ploegen na den padi-oogst nog mogelijk, daar waar de gronden niet al te zwaar zijn. Op deze wijze bijv. bewerkt men in Grobogan (O. Semarang) en in heel Rembang na den padi-oogst de harde stoppelvelden, om hier mais uit te planten. Men maakt hierbij dan echter gebruik van den z.g. „*krakal*"-ploeg, welke den grond eigenlijk alleen openbreekt, maar niet behoorlijk omwerkt.

Tenslotte is het bijna altijd mogelijk, nog niet te hard opgedroogde stoppelvelden met de patjol te bewerken.

Tegen het omploegen resp. omwerken der stoppelvelden na den oogst bestaan dus m.i. in meerdere gevallen niet zulke onoverkomelijke practische bezwaren, als wel eens gemeend wordt. De vraag blijft echter, of we met de droge bewerking van stoppelvelden wel voldoende succes hebben ten opzichte der bestrijding van boorderrupsen in de stoppels.

Ten einde dit na te gaan hebben we hoofdzakelijk in den oostmoesson van 1919 op meerdere plaatsen in Indramajoe verschillende proeven aangezet. Nagegaan werd de invloed van zéér ondiep patjollen, van matig diep patjollen, van zéér diep patjollen, en van omploegen; tevens werden nog enkele gegevens verzameld over den invloed der grondbewerking als bij suikerriet-kultuur en als bij cassave-teelt na den padi-oogst. Door geregeld onderzoek der stoppelrestanten werd getracht na te gaan, in hoeverre de grondbewerking eenige uitwerking uitoefende op het te gronde gaan der boorderrupsen; als contrôle werden daarnaast natuurlijk vergeleken de stoppels uit onbewerkte stukken van hetzelfde terrein.

De verkregen gegevens wezen alle op een onbevredigende uitwerking van de grondbewerking op de boorderrupsen. Bij de ondiep bewerkte stukken, waar dus de stoppelresten met de rupsen erin vooral aan een sterke *uitdroging* blootstonden, bleek een deel der rupsen tegen het

einde van den oost-moesson, dus meerdere maanden nà de bewerking, nog levend te zijn. Bij de diep gepatjolde en bij de omgeploegde stukken, waar dus meer kans was op een *verstikking* of *verrotting* der boorderrupsen, was de sterfte weliswaar meestal grooter dan op onbehandelde stukken, maar had ook hier de grondbewerking geen afdoend resultaat. Nadere cijfers over de verschillende proefjes zijn bijeengebracht in achterstaande tabel (tabel 26). De gegevens toonen m.i. wel voldoende aan, dat droge grondbewerking der afgeoogste padivelden geen voldoende direct-schadelijken invloed uitoefent op de rupsen in de stoppels, laat staan dan dat ze *afdoende* zou zijn.

Blijft nog over de vraag of in bewerkte velden, waar de rupsen dan weliswaar deels in leven blijven, het omwerken of onderwerken der stoppels niet zou kunnen beletten, dat de zich na de regens hier ontwikkelende vlinders het bodemoppervlak bereiken. Deze vraag is door ons niet met zekerheid experimenteel opgelost kunnen worden, daar onze proefstukken vroegtijdig geïnundeerd werden en zoodoende niet meer uitgemaakt kon worden, of uit de bewerkte stukken vlinders te voorschijn kwamen. Ook in latere jaren heeft ditzelfde inundatiebezwaar ons, naast andere oorzaken, belet definitieve gegevens hierover te verkrijgen.

A priori komt het mij niet waarschijnlijk voor, dat in omgewerkte stoppelvelden, die niet verder beplant, of wel beplant doch niet verder geïrrigeerd worden (vgl. bijv. de maiscultuur in Rembang), de stoppelresten zóó diep ondergewerkt worden en de aardlaag daarboven zóó goed sluit, dat het uitkomen der vlinders hierdoor geheel belemmerd zou worden. Een goed afsluiten na grondbewerking kan alleen verkregen worden bij voortdurend irrigeeren of besproeien (bijv. bij cultuur van uien of katjang tanah); in dat geval echter zal m.i. reeds de voortdurende bevochtiging de stoppels mèt de rupsen vroegtijdig doen *verrotten*, vóórdat er van kans op uitkomen eenige sprake is.

SHIRAKI vond bij laboratorium-proeven, dat bedekking met een aardlaag van 3 tot 6 inches (= 7 tot 15 c.M.) het uitkomen der vlinders uit de aldus begraven stoppels belette. Bij dergelijke proeven was echter gezorgd voor een goed sluiten der bedekkende aardlaag, iets wat we in de praktijk nooit voldoende zullen kunnen bereiken.

Dat de droge grondbewerking geen afdoende of bevredigend middel is ter bestrijding van rijstboorders blijkt ook wel hieruit, dat buitenlandsche onderzoekers in andere landen met dit middel ook geen succes hebben kunnen bereiken. Voor Formosa vermeldt SHIRAKI (loc. cit. blz. 111), dat ploegen der stoppelvelden tegen *Schoenobius bipunctifer*, den gelen rijstboorder, slechts een geringe vermeerdering van het sterfte-cijfer kon te voorschijn roepen. Ook BAINBRIGGE FLETCHER vermeldt (Yearreport 1918) dat in Britsch-Indië ploegen der stoppelvelden in het z.g. „winterseizoen" wel een grootere sterfte onder

de rupsen in de stoppels veroorzaakte, maar *geenszins afdoende* is.

Het denkbeeld dat bewerking der stoppelvelden, mits goed doorgevoerd, zou kunnen leiden tot belangrijke vermindering der boorderplaag blijkt m.i. ook in de praktijk niet op te gaan. In meerdere streken van Rembang en speciaal in het Kening-gebied, waar het grootste deel der velden in den oostmoesson bewerkt en met mais beplant wordt, heeft men toch zeer vaak ernstige boorderschade te constateeren, wel een bewijs m.i. dat de droge grondbewerking weinig invloed heeft gehad.

Bewijzen dat grondbewerking afdoende zou werken, zijn m.i. tot nu toe nog nooit geleverd. Daarbij komt, dat in vele streken de bevolking *alle* stoppelvelden niet voldoende bewerken *kan* (gebrek aan water) of wel ze niet bewerken *wil* (vgl. Indramajoe!). Ingrijpen van hoogerhand zou m.i., waar het nut van een zulke grondbewerking allerminst aangetoond kan worden, niet wenschelijk zijn. Bovendien is zulk ingrijpen onnoodig, daar we over andere, betere en gemakkelijker uitvoerbare middelen beschikken, om boorderschade te beperken (zie hoofdst. XV).

c. Natte grondbewerking der stoppelvelden.

De droge bewerking der afgeoogste padi-velden heeft, zooals boven uiteengezet, weinig uitwerking op de rupsen in de stoppels. Geheel anders staat het echter met de *natte grondbewerking* der stoppelvelden, dus die welke dient om de gronden weer spoedig plantklaar te maken voor een nieuw padi-gewas, de oostmoesson-padi of *padi gadoe*. Bedoelde grondbewerking geschiedt soms reeds enkele weken na den oogst der westmoesson-padi, meestal echter eerst na $1\frac{1}{2}$ à 2 maanden. Gewoonlijk is hierbij de grondbewerking zeer slordig, speciaal in Indramajoe; het stroo wordt soms alleen neergetrapt, soms gebabat, terwijl daarna het veld òf met de patjol wordt bewerkt, òf wel soms volstaan wordt met onkruid en stoppels met den voet in de trappen.

In streken met voldoende irrigatiewater gedurende den oostmoesson, zooals bijv. in Indramajoe, is men in staat een vrij groot areaal met padi gadoe te beplanten. De vraag is nu, welke invloed een dergelijke bewerking heeft op de rupsen in de stoppels der nat-bewerkte velden.

Eenige gegevens hieromtrent werden verzameld in het jaar 1919, terwijl in de volgende jaren nog enkele cijfers hieraan konden worden toegevoegd. Uit het betreffende cijfermateriaal, in totaal een 30-tal waarnemingen, blijkt dat reeds vrij spoedig na de bewerking der modderige velden de rupsen in de stoppels te gronde gingen. In bewerkte velden verrot de „bongkotan" blijkbaar zeer gauw; de boorderrups verliest hiermee haar beschuttend omhulsel en sterft spoedig.

Gewoonlijk zijn reeds 10—14 dagen na het nat onderwerken der stoppels alle daarin aanwezige rupsen te gronde gegaan; in enkele gevallen kan het tot 20 à 30 dagen duren, vóór de uitwerking *afdoende* is.

In de natte grondbewerking, verbonden aan de gadoe-cultuur, hebben we dus een zeer werkzaam middel om de infectiebron der oude stoppelvelden volledig te vernietigen. Hoe grooter het areaal, dat in den oostmoesson met padi-gadoe beplant kan worden, des te minder groot wordt de infectiebron der streek, zetelend in de onbewerkt gebleven stoppelvelden. Een *volledig* beplanten met padi-gadoe zou in boorderstreken de infectie van den nieuwen westmoesson-aanplant tot nul kunnen reduceeren; een *gedeeltelijke* beplanting met gadoe, over welk gering oppervlak ook, werkt in elk geval mee tot vermindering van de infectiebron, die in de streek aanwezig blijft. In boorderstreken is daarom m.i. de *cultuur van padi-gadoe*, als een middel tot vermindering der boorderschade, altijd ten zeerste *aan te bevelen!*

Op deze kwestie, welke verband houdt met de strijdvraag over het al of niet gewenscht zijn van padi-gadoe cultuur, kom ik t.a.p. nog nader terug.

d. Inundeeren der stoppelvelden spoedig na den oogst.

Na het beëindigen van zijn rijstboorder-onderzoekingen in 1915 werd door DAMMERMAN in 1916 met succes beproefd een inundeeren der stoppelvelden tegen het *einde* van den oostmoesson. Hieronder zullen we deze bestrijdingsmethode nader behandelen. Het deed bij ons echter het idee opkomen, of het niet mogelijk zou zijn, dit inundeeren der stoppelvelden reeds meer of minder volledig uit te voeren in het *begin* van den oostmoesson, spoedig na afloop van den oogst, op een tijdstip dat veelal nog meer irrigatie-water aanwezig is dan op het einde van den oostmoesson.

Het inundeeren van o u d e stoppelvelden tegen het einde van den oostmoesson, wanneer het stroo reeds grootendeels vergaan is, behoeft natuurlijk nooit bizonder diep te zijn. De vraag is echter, tot hoe diep inundeeren moet plaats hebben bij pas-geoogste velden, waar het padi-stroo grootendeels nog rechtop staat. Wordt het stroo eerst gebabat of volledig neergetrapt, dan behoeft die vraag ons geen hoofdbreken meer te kosten; doch babatten brengt weer veel onkosten mee. Beproefd werd daarom, of volstaan kon worden met op de pas geoogste velden zóóveel water toe te laten, dat het onderste-deel van den stengel onder water staat over ongeveer $\frac{1}{2}$ voet, dus ter plaatse waar beneden de rupsen in droogteslaap gewoonlijk reeds weggekropen zijn.

Speciaal gedurende den oostmoesson van 1919 werd dit vraagpunt

aan een nader onderzoek onderworpen. Van velden die 3 à 4 weken geleden geoogst waren werd op één deel het stroo gebabat, op een ander deel niet, en vervolgens het sawah-veld zoo goed mogelijk een halve voet diep onder water gezet. Door geregeld monsters van 300 stoppels te nemen uit de aldus geïnundeerde velden werd nagegaan, welk percentage der rupsen nog in leven was.

Vooreerst bleek al direct uit deze proeven, dat de hoogte van het waterniveau geenerlei invloed uitoefende op de plaats der boorderrupsen in den stengel. Rupsen, eenmaal in het onderste deel van den stengel of in de bongkotan aanwezig, reageerden niet op het peil van het irrigatiewater, en veranderden niet verder van plaats.

Wat de invloed van het inundeeren op de rupsen in het padi-stroo betreft, deze bleek aanvankelijk al zeer gering te zijn. Gehoopt was, dat de aanwezigheid van veel water de stengels of wel de gebabatte stoppels spoedig tot rotting zou doen overgaan. Dit bleek echter gedurende de eerste weken niet het geval te zijn, zelfs niet op het gebabatte terrein, waar dus water van boven in de stoppels kon binnendringen. Zoo lang de padi-stengel nog niet vergaan was, bleven de meeste boorderrupsen ook in leven, zich eventueel door vorming van een spinselzakje beschuttend tegen indringend water.

Pas na ruim 1 maand begonnen de stoppels op de geïnundeerde velden geleidelijk in rotting over te gaan, en daarmee steeg ook het sterfte-cijfer onder de boorderrupsen. Nadere gegevens over het verloop van in totaal een 12-tal proeven werden verzameld. Het bleek, dat het inderdaad zéér lang, gewoonlijk 40—50 dagen, duurde voordat de rupsen in de stoppels geheel of grootendeels te gronde waren gegaan.

Een dergelijke langdurige inundatie, welke dus een voortdurende groote hoeveelheid irrigatie-water vereischt tot lang na den oogst, zou voor een geheele streek niet uitvoerbaar kunnen zijn, nog afgezien van de daardoor veroorzaakte „verzuring" van den grond. Het leek ons daarom niet raadzaam, dit middel verder door te voeren.

Even zij er hier ter plaatse nog op gewezen, dat volgens deze proeven de sterfte onder de boorderrupsen in de gebabatte velden belangrijk minder is dan in velden, welke een natte *grondbewerking* ondergaan, dus gebabat *èn gepatjold* werden. Door het patjollen en vermengen met modder wordt blijkbaar dus het vergaan van de „bongkotan" zeer bevorderd.

e. Inundeeren der stoppelvelden tegen het einde van den oostmoesson.

Het inundeeren der stoppelvelden tegen het einde van den oostmoesson, als een middel om zoodoende de levende rupsen in de stoppels te vernietigen, is een methode van vrij recenten datum. Weliswaar deelde men ons van de zijde van het irrigatie-beheer mede, dat deze

methode reeds jaren te voren in Solo met succes zou zijn toegepast ter bestrijding van (witte ??) rijstboorders, maar in elk geval is het middel in de beruchte boorderstreek Indramajoe niet beproefd vóór het jaar 1915. Volgens gegevens en rapporten van DAMMERMAN, in het archief van het Instituut van Plantenziekten aanwezig, was het oorspronkelijke doel van het onder water zetten der oude stoppelvelden, te trachten door deze kunstmatige bevochtiging de boordervlinders te nopen tot een vroegtijdig uitvliegen, vóór den tijd dat de bevolking gewoon is haar kweekbedden aan te leggen. Het resultaat dezer voorloopige proeven was echter anders dan verwacht was: de vlinders werden niet tot uitvliegen gebracht, maar de rupsen in de stoppels bleken bij onderzoek door het irrigatie-water te gronde te zijn gegaan.

Het verkregen resultaat was oorzaak, dat men in de volgende jaren van hoogerhand met medewerking van het irrigatiebeheer, dit onder water zetten der sawah's in Indramajoe vóór het uitzaaien der eerste kweekbedden steeds op alle wijzen heeft trachten te bevorderen. De verkregen resultaten zijn inderdaad meermalen gunstig geweest, waarover hieronder meer, en rechtvaardigen dan ook het propageeren dezer bestrijdingsmethode.

Nauwkeurige gegevens over den invloed van het inundeeren op de rupsen in de oude stoppelvelden, zijn blijkbaar volgens de opgaven in het archief van het Instituut voor Plantenziekten, indertijd niet bijeengebracht. Volstaan is er blijkbaar mee, na afloop van het inundeeren monsters stoppels te onderzoeken; volgens de gegevens in het archief zouden altijd 100 % der rupsen dood zijn geweest.

Minimum-duur der inundatie.

Geen gegevens vinden we vermeld over den *minimumduur* van *inundeeren*, noodzakelijk om alle rupsen in de stoppels te dooden. Toch is dit punt wel van belang, vooral indien men slechts over een beperkte hoeveelheid irrigatie-water beschikt en daarmee dus moet trachten het grootst mogelijke nuttig effect te bereiken.

Door enkele proefjes te velde hebben wij getracht, hieromtrent enkele nadere gegevens te verkrijgen. Dit was niet altijd even gemakkelijk, daar in jaren met slechts matige boorderaantasting het aantal rupsen per oppervlakte-eenheid niet groot is, terwijl de halfvergane toestand, waarin de stoppels reeds verkeeren na afloop der inundatie een monsterneming zeer moeilijk maakt.

De enkele door ons verzamelde gegevens zijn bijeengebracht in achterstaande tabellen (tabel no. 24 en 25). Volgens deze gegevens zou dus een minimum-duur van 10—14 dagen achtereen inundeeren vereischt zijn, om *alle* rupsen in de stoppels tot afsterven te brengen. We zien dus tevens, dat het een aanmerkelijk verschil in tijdsduur uitmaakt, of we trachten de boorderrupsen te dooden in oude stoppelvelden dan wel in pas geoogste velden. In het laatste geval is de padi-

stengel nog volkomen intact en beschermt het dikwandige onderste stengeldeel de rupsen uitstekend tegen alle uitwendige invloeden. In oude stoppelvelden daarentegen is het stroo en de bongkotan, waarin de rups is weggekropen, reeds grootendeels verweerd, biedt dus zeer weinig beschutting meer, zoodat reeds een vrij kortstondig inundeeren volledig succes kan hebben.

Practische uitvoerbaarheid der inundatie.

Ongetwijfeld kan dus met inundeeren der oude stoppelvelden tegen het einde van den oostmoesson een *volledige vernietiging* der aanwezige boorderrupsen bereikt worden. De vraag is nu, of dit middel *overal* en onder alle omstandigheden *volledig* zou kunnen worden toegepast. Een eerste vereischte voor een juiste toepassing is ongetwijfeld, dat we eenige weken vóór de in een streek gebruikelijke zaaitijd kunnen beschikken over een zoodanige hoeveelheid irrigatie-water, voldoende om gedurende 14 dagen achtereen òf alle sawah's tegelijk of in elk geval bij beurtverdeeling onder water te kunnen zetten. Aan dit vereischte kunnen van de streken, waar de rijstboorder vaak schadelijk optreedt, al direct niet voldoen de practisch van regen afhankelijke boorderstreken Lamongan, N. Ngandjoek, zoomede Oost-Semarang, bijna geheel Rembang, Bantam, enz. Verder is m.i. het middel ook niet uitvoerbaar in de boorderstreek Tjaroeban, waar de hoeveelheid water in het einde van den oostmoesson beslist onvoldoende is. Ook voor de irrigatie-gebieden Demak en het West-Pemali gebied, waar een golongan-verdeeling noodig is om een zuinige en rechtvaardige water-verdeeling mogelijk te maken, is meestal en in elk geval in het begin van den westmoesson, niet reeds voldoende water beschikbaar om eerst zooveel mogelijk de sawah's te inundeeren.

Als eenige streek, waar het inundeeren der stoppelvelden practisch mogelijk zou zijn, blijft dus slechts over de boorderstreek bij uitnemendheid, Indramajoe. Deze streek verkeert wat irrigatie-toestanden betreft in zeer gunstige omstandigheden. Ze ontvangt n.l. haar bevloeiingswater uit de Tjimanoek, een rivier afkomstig uit het regenrijke Garoetsche. In normale, niet al te droge jaren, beschikt men daardoor reeds over vrij wat irrigatie-water, nog vóór in Indramajoe zelf reeds de eerste regens gevallen zijn. In zulke gevallen is er dus een *surplus* aan water vóór den tijd, dat in Indramajoe een klein deel der bevolking begint haar eerste kweekbedden uit te zaaien, iets wat *op zijn vroegst* eind October of begin November plaats heeft. De practische ervaring heeft dan ook geleerd, dat men in Indramajoe gewoonlijk in staat is een vrij groot oppervlak aan oude stoppelvelden te inundeeren, ondanks het feit dat de droge stoppelvelden, welke overal zeer diepe scheuren en spleten vertoonen, een groote hoeveelheid water vereischen vóór het inundatie-water boven het oppervlak blijft staan.

De *mate van uitvoerbaarheid* van het inundeeren in Indramajoe-Oost blijkt het beste uit onderstaand staatje, bevattende de opgaven van het irrigatie-beheer over de totale oppervlakten der sawah's welke in de verschillende jaren geïnundeerd werden.

Jaar	Sawah-areaal Indramajoe-Oost	Geïnundeerd oppervlak	Opmerkingen
1914	± 60.000 bouws	0 bouws	
1915	idem	± 300 „	
1916	idem	± 15.000 ? „	
1917	idem	28.000 „	
1918	idem	300 „	langdurige en droge oost-moesson.
1919	idem	± 20.000 ? „	opgave volgens schatting.
1920	idem	0 „	velden door de zware regens onder water staande.
1921	idem	0 „	
1922	idem	± 1.000 „	opgave volgens schatting.

Volgens deze opgaven werd maximaal slechts de helft van het totale areaal geïnundeerd. Rekening moet hierbij echter worden gehouden met het feit, dat de boorderaantasting in de districten Indramajoe en Sleman (areaal resp. 9.000 en ± 22.000 bouws), welke gewoon zijn zeer laat te planten, bijna altijd zeer gering is. De boorderaantasting beperkt zich in hoofdzaak tot het vroeger plantende district Karangampel (areaal 23.000 bouws), en het blijkt dus dat we *onder gunstige omstandigheden* in staat zijn, deze infectie-haard geheel onder water te zetten.

Het inundeeren, bij goede doorvoering ongetwijfeld een *afdoend* bestrijdingsmiddel der rijstboorders, is jammer genoeg een middel dat ons onder minder gunstige omstandigheden in den steek laat, waar men dus niet altijd op vertrouwen kan. Het duidelijkst treedt dit aan het licht na een langdurigen en drogen oostmoesson, welke in het algemeen gunstige voorwaarden biedt voor kans op sterke infectie van den nieuwen aanplant (zie later). Na zulk een lang aanhoudende droogte is gewoonlijk de hoeveelheid irrigatie-water zóó uiterst gering, dat geen terrein van eenige beteekenis tijdig geïnundeerd kan worden, vóór de normale tijd van zaaien is aangebroken. Dit bezwaar deed zich o.a. duidelijk gevoelen in het eind van 1918 en van 1921, waardoor onder water zetten der velden in die jaren vrijwel achterwege moest blijven. In komende jaren, wanneer na het gereedkomen der groote Gegesik-irrigatiewerken en de werken voor Indramajoe-West de hoeveelheid beschikbaar water in Indramajoe-Oost ongetwijfeld sterk verminderd zal worden, zullen we dit bruikbare middel steeds minder kunnen toepassen.

Dat onder gunstige omstandigheden het inundeeren vrij duidelijke resultaten kan hebben bewijst het seizoen 1919—1920, toen dank zij een vrij volledig inundeeren (gevoegd bij verlaat uitzaaien!) de boorderaantasting in Indramajoe zeer gering bleef, terwijl daarentegen zoowel de overige deelen van Cheribon, verder Tandjoeng en de meeste andere boorderstreken van Java dat seizoen juist zéér zware boorderaantasting moesten melden.

Toepassing der inundatie.

Zelfs zéér gedeeltelijk inundeeren eener streek moet altijd toch nog beschouwd worden als een nuttige vermindering van de aanwezige infectiebron, en dient dus altijd ten zeerste aangemoedigd te worden. De volgende raadgevingen kunnen daarbij als leiddraad dienen.

a. Begin met inundeeren vanaf 1 September, zoodra daartoe voldoende water beschikbaar is.

b. Het is voldoende, indien het water op de geïnundeerde velden 5 à 10 c.M. hoog staat; herstellen der sawah-dijkjes bevordert hierbij een betere waterverdeeling en een zuiniger watergebruik.

c. Na een tijdsduur van 14 dagen kan men het inundatie-water zonder bezwaar weer van de sawah's af laten loopen.

d. Zaai tijdens of na inundeeren niet al te spoedig uit, daar uit velden welke slechts bevochtigd werden door het water, allicht nog eenige vlinders kunnen uitvliegen.

e. Laat het inundeeren geschieden bij complexen tegelijk, wat zuinig gebruik van water en een volledige behandeling der streek mogelijk maakt.

Voor de overige boorderstreken van Java is duidelijk, dat inundeeren onuitvoerbaar is, zoodat daar, en ook voor Indramajoe onder *ongunstige* omstandigheden, naar een ander middel moet worden uitgezien.

f. Aanleg van vangkweekbedden.

Reeds bij de speciale biologie der boordervlinders hebben we over dit punt even gesproken en het is m.i. niet raadzaam, over dit onderwerp uitvoeriger uit te wijden.

Wie de *auctor intellectualis* van het idee der vangkweekbedden is geweest, heb ik niet kunnen vaststellen. DAMMERMAN spreekt er reeds over op blz. 59 zijner bekende rijstboorderpublicatie. Men had opgemerkt dat de eerstgezaaide kweekbedden in Indramajoe geregeld sterk door boorders werden aangetast. Men wilde nu door vroeg uitzaaien van speciale kweekbedden, liefst met inferieure bibit, de boordervlinders alle daarheen lokken om ze hun eihoopjes hierop af te doen zetten. Men wilde die besmette bibit dan vernietigen en daarna opnieuw de kweekbedden voor den eigenlijken aanplant uitzaaien. Men redeneerde dan, dat men de boordervlinders zoodoende reeds verlokt

had haar eieren op de „vangkweekbedden" af te leggen, en dat dus de nieuwe kweekbedden van aantasting verschoond zouden blijven. Soms had men hiermee blijkbaar wel resultaat, soms ook niet (vide DAMMERMAN). Men vergat hierbij echter 2 kardinale punten uit de boordervlinder-biologie:

1e. De levensduur der boordervlinders is zéér kort, n.l. slechts enkele dagen; in plaats van aanleg van vangkweekbedden kan men dus evengoed enkele dagen wachten tot de vlinders *langs natuurlijken weg* gestorven zijn, om op veel eenvoudiger wijze dit infectie-gevaar vernietigd te hebben.

2e. De boordervlinders komen slechts gedurende een periode van korten duur (10—14 dagen) uit de stoppels te voorschijn; gedurende die periode dus bestaat er alleen kans op infectie, later niet meer.

Wanneer men soms resultaat meende te zien van vangkweekbedden, doordat de kweekbedden die 3 weken later gezaaid werden, gaaf bleken te zijn, dan was dit, zooals we nu weten (zie hoofdst. XIII), omdat tijdens dien lateren zaai reeds alle vlinders uitgevlogen en gestorven waren, *niet* omdat ze „weggevangen" zouden zijn!

g. Wegvangen der vlinders met vanglampen.

Als laatste middel om te trachten, alsnog een infectie van onzen nieuwen aanplant te voorkomen, moet genoemd worden het wegvangen der uit de stoppels uitvliegende vlinders, een in theoretisch opzicht volkomen juiste methode. Oppervlakkig lijkt het of hiermee wel succes moet te behalen zijn, wanneer men ziet hoe in boorderstreken 's avonds talrijke boordervlinders op het lamplicht afkomen en gemakkelijk te dooden zijn.

Van de lichtgevoeligheid van boordervlinders heeft men dan ook, zoowel op Java als in andere landen (speciaal Japan), reeds meermalen gebruik trachten te maken om op deze wijze tot een doeltreffende bestrijding te komen. Verschillend zijn de typen van lampen of lichtvangkooien („light-traps"), door verschillende onderzoekers aanbevolen. Zooals DAMMERMAN reeds aangeeft (loc. cit. blz. 62), verkrijgt men zeer bevredigende vangsten met eenvoudige muurlampjes, geplaatst in een bak met water waarop een laagje petroleum of olie drijft. De vlinders worden door het licht aangetrokken, vallen dan in de olie en sterven zeer spoedig. Het type van lichtvangkooi, door DAMMERMAN uitgedacht (zie blz. 64), is meer dienstbaar voor het verrichten van nauwkeurige *waarnemingen*.

De vangsten per avond met een eenvoudige lamp zijn dikwijls zeer groot. In den tijd dat de meeste vlinders vliegen (Februari of Maart) kan men soms 1000 à 2000 stuks in één nacht bemachtigen; tijdens de stoppelvlucht, hier voor ons meer van belang, is in verband

met de geringere sterkte der vlucht een vangst van 100 à 200 stuks per avond al groot. Met een lamp worden vooral wijfjesvlinders aangetrokken, hoewel ook mannetjes allerminst ontbreken (zie hoofdst. VI). Dat een groot deel dezer wijfjes haar eieren nog niet had afgezet, kan men vooral opmerken in huizen, waar onder een lamp op de witte muurvlakten de boordervlinders talrijke eihoopjes kunnen deponeeren.

Ondanks de verkregen bevredigende vangsten blijft de vraag bestaan, of in de praktijk dit wegvangen der boordervlinders wel eenig merkbaar resultaat oplevert. SHIRAKI vermeldt voor Japan, dat hoewel het gebruik van vanglampen ter bestrijding van *Schoenobius bipunctifer*, den gelen rijstboorder, daar zeer algemeen is toegepast, men geen vermindering der plaag heeft kunnen constateeren. De waarnemingen met onze lichtvangkooien in Indramajoe vanaf 1918 tot 1923 toonden altijd aan, dat op het gewas in de omgeving der lamp altijd nog talrijke vlinders voorkwamen en eihoopjes hadden gelegd. De vangsten met onze lampen dus zijn blijkbaar slechts een druppel in den oceaan, zooals ook de volgende globale berekening aanduidt. Bij een matig zware boorderaantasting tijdens den oogst mag men rekenen op 50 % vooze aren, dus per bouw op ongeveer 400.000 stuks boorderrupsen. Bij een sterftecijfer gedurende den oostmoesson van 90 % ontwikkelen zich daaruit per bouw dan 40.000 vlinders. Stelt men op een terrein van 1 bouw 10 vanglampen op, dan vangt men daarmee maximaal wellicht $10 \times 400 = 4000$ vlinders; zelfs in dit gunstige geval zou dus nog 90 % der vlinders aan vernietiging ontsnappen.

Theoretische berekeningen zoowel als practische ervaringen wijzen er dus wel op, dat van wegvangen der vlinders op deze wijze weinig resultaat te verwachten zal zijn.

h. Afzoeken der eihoopjes op de kweekbedden.

In het algemeen beschouwt de practijk, en dikwijls niet geheel ten onrechte, alle afzoeken van insecten uit den aanplant hier te lande als monnikenwerk. Toch zijn er wel enkele gevallen, waar het ongetwijfeld practisch uitvoerbaar en loonend zou zijn, dit eenvoudige middel *goed* in toepassing te brengen. Dit geldt m.i. ook voor het bestrijdingsmiddel tegen rijstboorders, door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 58) indertijd voorgesteld, n.l. het afzoeken der eihoopjes op de kweekbedden.

Het *doel* van het *afzoeken* der kweekbedden is allereerst een *algemeen belang*, n.l. te trachten de eerste infectie van den nieuwen aanplant, afkomstig van de stoppelvlinders, weer zoo goed mogelijk uit te roeien en zoo te trachten bibit uit te planten welke vrij van boorders is. Tevens zou een groot voordeel van goed afzoeken zijn, dat op het kweekbed de plantjes weinig of niet van soendep-beschadi-

ging te lijden hebben, dus als krachtige plantjes in plaats van als achterlijk, zwak materiaal worden uitgeplant. Dat de kweekbedden een betrekkelijk klein oppervlak beslaan ($^1/_{10}$ van het sawah-oppervlak, waarop ze later worden overgeplant), moet dit afzoeken ongetwijfeld vergemakkelijken.

De *wijze van afzoeken*, door DAMMERMAN aangeraden, zou volgens hem moeten bestaan in afzoeken eens in de 5 dagen, vanaf een leeftijd der kweekplantjes van 7 dagen tot op het oogenblik, dat het gewas uitgeplant zal worden. Dank zij onze vermeerderde kennis in zake de wijze van infectie der kweekbedden, kan deze methode nu belangrijk *vereenvoudigd* worden. Gebleken is immers, dat kweekbedden ouder dan ± 15 dagen practisch niet meer worden geïnfecteerd. We kunnen derhalve volstaan met het afzoeken te doen beginnen kort na de eerste infectie, dus op een leeftijd van 7 tot 10 dagen, en het afzoeken dan nog ééns of hoogstens twee maal te laten herhalen. Het groote voordeel hiervan is, dat het afzoeken nu uitsluitend geschiedt bij jonge kweekbedden, waar de plantjes nog ijl staan en dus het afzoeken vrij volledig kan plaats hebben; bij oudere kweekbedden zou het zeer moeilijk worden, de dichte plantenmassa werkelijk ook maar bij benadering nauwkeurig af te zoeken. In verreweg de meeste rijstverbouwende streken van Java is men gewoon, de kweekbedden aan te leggen in strooken van ± 1 Meter breedte, met smalle paadjes ertusschen; hierdoor kan het afzoeken zonder bezwaar geschieden.

De *resultaten* van *nauwkeurig afzoeken* der kweekbedden dient men niet alleen te beoordeelen naar deductieve overwegingen, maar zoo mogelijk ook aan de hand van cijfers te *bewijzen*. Dit laatste hebben wij trachten te doen, door bij onze planttijdsproeven in Indramajoe een deel van elk kweekbed wel, en de rest niet te laten afzoeken, en op het oogenblik van uitplanten voor ieder afzonderlijk het percentage soendep-plantjes na te gaan. Het resultaat van deze proefjes was bevredigend, zooals blijkt uit enkele cijfers hieromtrent, samengebracht in de tabel achterin (tabel no. 22). Bij deze proefjes, waarbij achtereenvolgens op een leeftijd der kweekbedden van 7, 12 en 17 dagen de eihoopjes werden afgezocht, kon zooals blijkt een zeer belangrijke vermindering in het aantastings-percentage bereikt worden. Vermoedelijk zouden nog veel gunstiger resultaten bereikt zijn geworden, wanneer de afgezochte strooken niet vlak naast onafgezochte strooken hadden gelegen. Nu was n.l. overkruipen der jonge rupsjes op de reeds afgezochte stukken mogelijk en ging dus een deel van het bereikte resultaat weer verloren.

M.i. is het afzoeken der kweekbedden een alleszins aan te bevelen methode. Voor het afzoeken zou men zeer goed vrouwen en kinderen kunnen gebruiken, die tijdens den tijd van zaaien toch nog geen ander werk te velde hebben. Toegepast over een geheel streek, bij voorkeur

op last van hoogerhand, zou dit afzoeken niet alleen voor de eigenaars der kweekbedden zelf van voordeel zijn, maar tevens ook wel degelijk van groot *algemeen belang* kunnen wezen door de belangrijke vermindering van infectie der geheele streek, die hierdoor verkregen zou kunnen worden.

i. Vernietigen van aangetaste bibit.

Van inlandsche zijde, speciaal in de door Javanen bewoonde landstreken, is men gewoonlijk al zeer weinig geneigd, ook maar een hand uit te steken om een duidelijk zichtbare insectenplaag bij een gewas door directe bestrijding (afzoeken) te trachten tegen te gaan. We zullen dan ook wel kunnen verwachten, dat ondanks de klaarblijkelijke voordeelen van een nauwkeurig afzoeken der kweekbedden, de bevolking er slechts zelden toe zal overgaan dit afzoeken toe te passen. In boorderstreken zal dan ook op het oogenblik van uitplanten altijd wel een groot deel der kweekbedden soendep-aantasting blijven vertoonen.

Zooals reeds door DAMMERMAN met nadruk werd betoogd, en ondanks de tegenovergestelde opvattingen van Japansche onderzoekers (SHIRAKI) door onze eigen nadere waarnemingen nog eens opnieuw is bevestigd geworden (zie hoofdst. VIII), wordt bij het uitplanten van door boorders aangetaste bibit de infectie van kweekbed op sawah overgebracht en zoodoende bestendigd. DAMMERMAN waarschuwt daarom uitdrukkelijk er tegen, aangetaste bibit-plantjes uit te planten, en raadt aan bij het uittrekken der bibit de door boorders aangetaste plantjes te verwijderen en te vernietigen.

Nu is een dergelijk uitzoeken van aangetaste plantjes bij het uittrekken of uitplanten al uiterst tijdroovend, en m.i. practisch niet uitvoerbaar; van inlanders mogen we allerminst verwachten, dat ze hier eenige aandacht aan zullen besteden. Wanneer de aantasting van het kweekbed zeer licht is geweest, zal men bovendien al gauw geneigd zijn aan te nemen, dat het materiaal gaaf is en alles zonder voorafgaand onderzoek van plantje na plantje, zonder meer uitplanten. Voorts zij er nog aan herinnerd, dat blijkens tabel 1 slechts 15 % der soendep-plantjes nog rupsen bevat, de rest dus geen infectie overbrengt.

Is uitzoeken der aangetaste plantjes afzonderlijk m.i. dan ook niet uitvoerbaar, wèl zou men kunnen aanraden, en dit is dan ook wel toegepast, om bij gebleken meer of minder sterke aantasting van een kweekbed, *alles* te vernietigen en opnieuw uit te zaaien. Zoo iets geschiedde, op aandringen van hoogerhand, o.a. vrij geregeld in de afdeeling Indramajoe, naar het schijnt vanaf het jaar 1915. Voor vernietiging liet men daar alleen in aanmerking komen alle kweekbedden welke naar schatting meer dan 30 % boorderaantasting vertoonden; de betrokken eigenaars werden dan voor het verlies van het

kweekbed-gewas schadeloos gesteld, of wel hun werd bibit voor opnieuw uitzaaien verstrekt.

Ongetwijfeld wordt door een goed doorgevoerd vernietigen van sterk aangetaste kweekbedden in een streek een niet-onbelangrijk deel der primaire infectie van den nieuwen aanplant vernietigd. Men vergete echter niet, dat aan vernietiging ontkomen alle kweekbedden, welke weliswaar duidelijke infectie vertoonen, maar wier aantasting beneden de 30 % blijft. Zoodoende blijft altijd een zeker deel van de oorspronkelijke infectie-bronnen voor den aanplant bestaan, en kan zich in den loop van het seizoen, dank zij de groote vruchtbaarheid en snelle ontwikkeling der rijstboorders, in zoodanige mate vermeerderen dat tijdens den oogst veelal misgewas optreedt. Dat dikwijls een zeer geringe, niet in het oog vallende infectie der kweekbedden zich gedurende het plantseizoen sterk kan uitbreiden kon men bijv. in het jaar 1921—1922 in Indramajoe-Oost opmerken. De kweekbedden schenen bij het uitplanten volkomen gaaf, hoewel theoretisch, in verband met den tijd der stoppelvlinder-vlucht, een lichte infectie aanwezig geweest moet zijn. Dat dit laatste inderdaad zoo was, bleek gedurende den verderen groei van het gewas: tijdens den groei te velde trad zware soendep-schade op en van het oogstbare gewas gingen ± 7000 bouws door boorderschade geheel verloren.

Gezien deze laatste ervaring, komt het mij voor dat zelfs bij volle medewerking der bevolking, — welke gewoonlijk geheel ontbreekt —, het toch met den besten wil niet mogelijk zal zijn, door vernietiging van alleen alle zwaar aangetaste kweekbedden eenige practisch merkbare vermindering der boorderschade bij den nieuwen oogst te verkrijgen. De vraag is daarom gerechtvaardigd, of de inmenging van hoogerhand, met de daaraan verbonden kosten van schadeloosstelling (in 1916 in Indramajoe voor 250 bouws kweekbed!) niet beter achterwege gelaten zou kunnen worden.

j. Wegzoeken van eihoopjes en vlinders op de sawah's.

Is eenmaal door het uitplanten van geïnfecteerde bibit de infectie in den aanplant te velde overgebracht, dan wordt het hoe langer hoe bezwaarlijker, door directe bestrijdingsmiddelen nog iets te bereiken om de uitbreiding der plaag te voorkomen. Het meest in het oogvallend zijn, en het meeste kans op succes beloven de boordervlinders en hun eihoopjes, welke men zou kunnen laten wegzoeken. We hebben t.a.p. er reeds op gewezen, dat het gewas te velde hoofdzakelijk vatbaar is kort na het uitplanten en vlak vóór dat het in de aren begint te schieten; het afzoeken zou men dus kunnen beperken tot deze beide perioden, terwijl de tijd van zoeken uitsluitend kan zijn de periode der intermitteerende vlindervluchten.

Dat het volledig afzoeken van het gewas te velde, gezien de grootte van het areaal (voor Indramajoe-Oost alleen 52.000 bouws) practisch uitvoerbaar zou zijn, zal zelfs de meest enthousiaste voorstander moeilijk kunnen beweren. Alleen op een zeer klein oppervlak tegelijk zou het wel kunnen worden uitgevoerd, uitsluitend met de bedoeling om tenminste het *eigen gewas* te vrijwaren voor de gevolgen der boorderaantasting (soendep-schade). Door zorgvuldig afzoeken van het jonge gewas zou men n.l. kunnen bereiken een voorkoming of vermindering van soendep-schade, dus van verlies aan jonge spruiten, dat zich vooral bij de benaalde padi-variëteiten meestal niet voldoende herstellen kan, zoodat het gevolg is een geringer aantal halmen en mindere opbrengst tijdens den oogst. Afzoeken vlak vóór de bloeiperiode daarentegen zou, zooals de Japansche onderzoeker SHIRAKI naar ik meen het eerst aantoonde, tot resultaat kunnen hebben dat alle bij den bloei aanwezige halmen gave, volle aren leveren.

Het leek ons niet van belang ontbloot, speciaal uit het oogpunt van een vooruitstrevend rijstverbouwer, proefondervindelijk na te gaan of deze theoretisch verwachte voordeelen inderdaad ook practisch te bereiken zijn.

Teneinde het resultaat van *afzoeken vlak vóór den bloei* na te gaan, werden in het seizoen 1921—1922 door ons bij enkele onzer planttijdsproeven van elk plantsel (golongan) 9 vakjes niet en 1 vakje wél geregeld afgezocht. Het afzoeken geschiedde eens in de vijf dagen; het behoorde zeer voorzichtig te gebeuren, wilde men de reeds hoog opschietende stengels daarbij niet knakken. Het resultaat van het afzoeken was niet bevredigend. De bijeengebrachte cijfers toonen aan, dat slechts in enkele gevallen een eenigszins merkbare vermindering in het aantal vooze aren bereikt is kunnen worden. Ik meen dit vooral hieraan te moeten toeschrijven, dat het in een bijna bloeienden padi-aanplant practisch onmogelijk is, zonder ernstige beschadiging van het gewas de eihoopjes voldoende weg te halen. Bovendien kan in een dergelijke groote plantenmassa het afzoeken nooit voldoende *volledig* zijn. Het lijkt me daarom niet raadzaam deze bestrijdingsmethode aan te bevelen.

Ook een *afzoeken van het jongere gewas* te velde bleek weinig bevredigende resultaten op te leveren, zooals bleek bij onze planttijdsproeven in Tandjoeng gedurende het seizoen 1922—1923. Bij deze proeven werden bij de variëteiten *padi kankoengan* en *tj. rentet* telkens bij iedere vlindervlucht om de 5 dagen de afgelegde eihoopjes op 1 vakje ($7\frac{1}{2}$ □ roe) van elke planttijdsserie afgezocht.Tellingen van het aantal halmen tijdens den oogst toonden aan, dat het aantal spruiten dat tijdens den groei door boorderaantasting (soendep) verloren was gegaan, bij de afgezochte vakjes zelden minder was dan op de niet-afgezochte vakjes (vgl. tabel no. 21). Ook hier weer schijnt het weg-

zoeken der eihoopjes op de grootere plantenmassa van reeds uitgeplant gewas in de praktijk niet voldoende volledig te kunnen zijn, en dus het theoretisch verwachte resultaat dezer bestrijdingsmethode niet bereikt te kunnen worden.

k. Uitsnijden van boorderstengels.

Door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 60) wordt nog aangeraden tijdens het wieden van het gewas op de sawah tevens de zichtbare boorderspruiten diep uit te snijden en te vernietigen. Een dergelijk middel lijkt mij weinig nut op te zullen leveren, zoowel uit een oogpunt van algemeen als van persoonlijk belang. Door dit wegsnijden worden spruiten weggesneden, waarvan slechts een deel rupsen bevat; een groot nadeel is verder dat mét de doode spruit nieuwe zijspruiten („*anakans*") worden vernietigd en het natuurlijk herstellen van den aanplant zoodoende sterk wordt belemmerd. Door wegsnijden der spruiten zal dus de tani zijn eigen aanplant beschadigen, terwijl het uiterst twijfelachtig is of zelfs bij toepassing van uitsnijden door *iedereen* in de geheele streek, alle boorderrupsen zoo volledig worden verwijderd dat de boorderschade, ten behoeve waarvan men deze niet-onschadelijke maatregel toepast, afdoende voorkomen wordt.

Gebrek aan voldoende werkvolk voor een dergelijk tijdroovend werk, nog niet eens gesproken van onwil der bevolking, zal voorts toepassing van genoemde maatregel in de praktijk altijd wel een utopie doen blijven.

Conclusies over directe boorderbestrijding.

Gaan we de verschillende hier besproken directe bestrijdingsmiddelen tegen rijstboorder-aantasting na, dan moeten we tot de conclusie komen dat slechts van twee maatregelen succes verwacht kan worden. Deze zijn: *a.* natte grondbewerking na den oogst, dus cultuur van oostmoesson-padi en *b.* inundeeren der oude stoppelvelden aan het eind van den oostmoesson.

Beide maatregelen vereischen intusschen de beschikbaarheid over een zekere hoeveelheid irrigatie-water, laten ons dus al direct in den steek in alle van-regen-afhankelijke streken of waterarme irrigatiegebieden. En zelfs in die boorderstreken, waar vrij veel irrigatie-water beschikbaar is (Indramajoe-Oost), kunnen genoemde maatregelen slechts gedeeltelijk, nooit volledig, doorgevoerd worden, en leiden dus hoogstens tot een vermindering, niet tot een voorkomen van boorderschade.

Het is dus duidelijk dat getracht zal moeten worden, de boorderbestrijding meer te zoeken in het toepassen van z.g. indirecte methoden,

en het is onze overtuiging, welke we in de volgende hoofdstukken nader zullen uiteenzetten en bewijzen, dat ons dit inderdaad mogelijk zal zijn door het toepassen van bepaalde *cultuurmaatregelen*.

HOOFDSTUK XII.

DE INVLOED VAN ZAAI- EN PLANTTIJD OP BOORDERSCHADE.

De verschillende directe bestrijdingsmethoden, indertijd door DAMMERMAN e.a. aangeraden en in ons hoofdst. XI uitvoerig behandeld, hebben in de praktijk nooit veel ingang gevonden, gedeeltelijk omdat ze vrij veel moeite met zich brengen, wat inlander èn Europeaan in de tropen veelal niet gelegen komt, vnl. echter omdat de als het meest doeltreffend aangeraden middelen, zooals het afbranden der stoppels, in de praktijk geenerlei duidelijk gunstig resultaat bleken op te leveren.

Het is dan ook niet te verwonderen, dat van verschillende zijden het idee werd geopperd, dat men wellicht beter door verschillende *cultuur-maatregelen* de plaag tot geringere afmetingen terug zou kunnen brengen.

Reeds DAMMERMAN heeft dit punt niet geheel buiten beschouwing gelaten; hij raadt o.a. aan vruchtwisseling, d.w.z. teelt van polowidjo gedurende den oostmoesson (loc. cit. blz. 57). T.a.p. spreekt hij ook over het wenschelijke, in boorderstreken meer vroegrijpe variëteiten aan te planten.

Een ander denkbeeld, gepropageerd door verschillende landbouwconsulenten (KOENS, SMITS), en ook door VAN DER ELST, was dat een *betere regeling* en wel een *verkorting* van den *planttijd* in boorderstreken behoorde doorgevoerd te worden. In meerdere dezer streken n.l. heeft het uitplanten van het rijstgewas niet gelijktijdig plaats. Gedeeltelijk wordt dit veroorzaakt door plaatselijke toestanden of opvattingen. In de afdeeling Indramajoe-Oost bijv., waar irrigatiewater vanaf half October gewoonlijk voldoende beschikbaar is, planten bepaalde desa's (vooral in ond. distr. Djoentinjoeat en het N. deel van ond. distr. Karangampel) altijd zéér vroeg uit (eind Nov. of begin Dec.). In andere naburige desa's echter (vnl. in Z. Karangampel, Krangkeng, Balongan) wacht de bevolking gewoonlijk een maand langer, terwijl de onderdistricten Slyeg en Djatibarang veelal niet vóór half Januari met planten beginnen. Hierdoor strekt de planttijd en dus ook de oogsttijd zich in deze afdeeling uit over een periode van 2 maanden of nog langer.

In andere streken was of is de door de irrigatie ingestelde *golongan-*

regeling (d.i. waterverstrekking bij beurt-verdeeling) oorzaak van een meer of minder langgerekte planttijd. In N. Besoeki (Panaroekan) bijv. was vroeger de regeling zóódanig, dat men daar 7 golongans onderscheidde, elk met reglementair 10—14 dagen tusschenruimte, dus een tot $2\frac{1}{2}$ à 3 maanden uitgerekte planttijd. In het Kening-gebied (Rembang) onderscheidde men vroeger 4 golongans; later werd dit tot 3 teruggebracht. In het West-Pemali-gebied (Tandjoeng) heeft men een 5 golongans-regeling, met een planttijd van officieel $1\frac{1}{2}$ maand: de planttijd wordt n.l. bekort door samensmelting der beide laatste golongans, zoodra het irrigatie-water door suppletie van regens overvloedig is geworden. In Demak heeft men een verdeeling in 4 golongans, waarvan echter officieel de beide laatste reeds ter zelfder tijd water moeten ontvangen, zoodat hier de planttijd officieel beperkt wordt tot een periode van 1 maand. In Zuid-Soerabaja (Djomblang-Modjokerto-Sidoardjo), geen boorderstreek van beteekenis, heeft men een verdeeling in 4 golongans, met een planttijd die minstens 5 weken duurt.

Een absoluut ter zelfder tijd uitplanten in een geheele streek is in de meeste gevallen niet mogelijk; alleen al gebrek aan voldoende trekvee en werkvolk maakt dit vrijwel tot een onmogelijkheid. Toch is het ongetwijfeld waar, dat het in vele streken met eenigen goeden wil wel degelijk uitvoerbaar zou zijn, de duur van den planttijd aanzienlijk te beperken en bijv. tot één maand terug te brengen. Een voorbeeld hiervan levert de planttijdsregeling in verschillende streken van Sumatra's Westkust, indertijd vooral door toedoen van landbouwleeraar Smits met succes tot stand gebracht (zie hoofdst. XXV).

De bezwaren tegen een langgerekten planttijd met het oog op boorderschade vloeien voort uit de volgende deductieve redeneering. „Indien men zooveel mogelijk tegelijk zou planten, dan zouden zich uit het padi-gewas van zaai tot oogst hoogstens 4 generaties vlinders kunnen ontwikkelen. Plant men echter gedeeltelijk ook nog later, dan vindt de 4e generatie vlinders uit het eerstgeplante gewas nog gelegenheid, de later geplante stukken te infecteeren en bestaat er dus kans tot de ontwikkeling van een grootere 5e generatie en wellicht, indien de planttijd tot 2 à 3 maanden gerekt wordt, nog een 6e, weer belangrijk talrijker generatie! Hierdoor werkt men dus ten eerste de vermeerdering der boorders sterk in de hand, maar ten tweede zullen alle stukken die zoo laat geplant zijn, belangrijk meer boorderschade moeten vertoonen dan de eerstgeplante. Hoe later er nog geplant is, hoe sterker de schade in het gewas zal zijn, en dus dient dit laat planten zooveel mogelijk tegengegaan te worden."

Dit is de redeneering, die bijv. Van der Elst in hoofdzaak volgt in zijn rapport over de toestanden in het Kening-gebied van Oct. 1915, berustende in het Archief van het Departement van Landbouw.

Oppervlakkig beschouwd lijkt een dergelijke redeneering volkomen juist, en schrijver dezes meende daar ook geheel mee in te kunnen stemmen, toen hij medio Mei 1919 op aanraden van VAN DER ELST een bezoek ging brengen aan het Kening-gebied, waarvan in vroegere jaren en ook weer in 1919 berichten over ernstige boorderschade binnen kwamen. Het bezoek aan het Kening-gebied leverde echter een verrassend resultaat op. Het bleek n.l., dat inderdaad de 1e golongan nog vrij weinig, de 2e golongan echter reeds een zeer belangrijk percentage vooze aren vertoonde. Verwacht mocht nu worden dat de 3e, nog latere golongan een nóg zwaardere boorderaantasting moest vertoonen. Dit bleek nu echter *niet* het geval te zijn. Integendeel, het gewas van de 3e, laatstgeplante golongan vertoonde practisch gesproken *uitsluitend gave aren!*

Een oplossing voor dit onverwachte verschijnsel was niet direct te vinden. Dat het echter geen uitzonderingsgeval was, bleek wel hieruit dat ook in Indramajoe door ons in 1919 éénzelfde verschijnsel werd opgemerkt. Ook daar waren de eerste oogsten van begin April goed, werd een bizonder zware boorderschade geconstateerd in de oogsten van enkele weken later, maar waren de later-geoogste aanplantingen vanaf begin Mei weer vrijwel gaaf!

De heer VERSTEEGH, beheerder van de Gouvt. Zaadtuinen te Ngandjoek, had ons indertijd voor de boorderstreek Redjoso (bij Ngandjoek) ook reeds van een analoog verschijnsel gesproken. Blijkbaar was dus het geconstateerde feit, zoo in strijd met alle deductieve theoriën, een meer algemeen voorkomend verschijnsel.

Na eenig zoeken werd tenslotte ter verklaring een werkhypothese uitgedacht, die door nadere proeven te velde zou moeten worden bevestigd. Deze hypothese was de volgende. „Bij uitzaaien op verschillende tijden is de aantasting op de kweekbedden vermoedelijk verschillend. Vroeg gezaaide kweekbedden zullen weinig aantasting vertoonen; latere, gezaaid toen er reeds veel vlinders uit de stoppels uitvlogen, zullen zwaar aangetast worden, terwijl de nog latere, gezaaid als reeds alle vlinders uit de stoppels uitgevlogen zijn, weer gaaf zullen kunnen zijn. De infectie der bibit zal zich later voortdurend blijven voortplanten in hetzelfde gewas, dus niet of weinig overgaan op naburige velden. Bij den oogst zal men dan de eerstgeplante stukken, afkomstig uit gave bibit, een gave opbrengst zien leveren; de wat later geplante stukken, afkomstig uit geïnfecteerde bibit, moeten een zware boorderaantasting vertoonen, en de laatstgeplante, uitgeplant uit weer gave bibit, moeten ook een gave oogst opleveren."

Deze werkhypothese zocht dus het *verschil in aantasting bij den oogst* in *verschil in aantasting tijdens den zaai.* Gegrond werd deze theorie op het reeds eind 1918 in Indramajoe te velde opgemerkte, trouwens ook vrij begrijpelijke verschijnsel, dat de vlucht uit de stoppels slechts

van beperkten duur is, dus late zaaisels vermoedelijk gaaf moeten zijn. Een aanduiding in dezelfde richting gaven ook de mededeelingen van DAMMERMAN over de z.g. „vangkweekbedden" (loc. cit. blz. 59), waarin vermeld werd dat latere zaaisels vrijwel gaaf bleken te zijn.

Onze proeven over dit onderwerp hebben den *invloed van den zaaitijd* kunnen bevestigen; *tevens* en *vooral* is daarbij echter ook gebleken de groote beteekenis en *invloed van den planttijd*. Over een en ander in de beide volgende hoofdstukken thans meer.

HOOFDSTUK XIII.

INVLOED VAN DEN ZAAITIJD OP BOORDERSCHADE.

Voor een goed begrip omtrent den invloed van den zaaitijd is het niet ongewenscht, te beginnen met een beknopt overzicht te geven van de zaaitijden, tot nu toe gebruikelijk in die streken waar boorderschade meer of minder ernstig optreedt. Een en ander zullen we in direct verband brengen met het begin der eerste regens, en dus zoodoende ook met het uitvliegen der stoppelvlinders.

Gebruikelijke zaaitijden.

De gebruikelijke zaaitijden in boorderstreken zou men kunnen indeelen in 4 verschillende rubrieken:

1e. *Zéér vroeg zaaien*, d.w.z. zaaien vóór het invallen der eerste regens. Deze methode is alleen mogelijk in streken met bizonder gunstige irrigatie-toestanden. Ze komt *soms* voor in eenige vooruitstrevende gedeelten der afd. Indramajoe-Oost (ond. Djoentinjoeat en N. Karangampel); verder ook een zéér enkele maal in irrigatiegebieden met golongan-regeling, zooals Demak en West-Pemali gebied, voorts soms in streken met suikerriet-kultuur, zooals Ploembon (afd. Cheribon).

2e. *Vroeg zaaien*, d.i. gelijktijdig met het invallen der eerste regens. Deze methode is gebruikelijk in irrigatie-streken, waar òf irrigatiewater wat minder overvloedig is, òf wel de bevolking door lakschheid dan wel andere oorzaken niet direct het aanwezige irrigatie-water benut. Verder vinden we dezen tijd van zaai ook toegepast in sommige van regen afhankelijke streken, waar de grond niet al te moeilijk bewerkbaar is, de regens gewoonlijk in eens sterk doorkomen en de bodem niet al te doorlaatbaar is. Voorbeelden van dit laatste vinden we in de afdeelingen Djakenan, Pati en Grobogan (res. Semarang), verder in enkele deelen van W.-Rembang, enz.

3e. *Tusschentijds zaaien*, d.i. ongeveer 2 à 3 weken ná de eerste

regens. Deze methode wordt veelvuldig gevolgd in irrigatie-streken, waar gewoonlijk bij het begin van den regentijd nog weinig irrigatie-water disponibel is, zooals bijv. de Kaboejoetan-, Babakan- en Djeng-kellok-irrigatie-gebieden in distr. Tandjoeng (afd. Brebes), verder distr. Redjoso (Ngandjoek); e.a. meer. Verder komt ze ook voor in grootendeels van regen afhankelijke streken, welke echter over een beperkte hoeveelheid „levend" water beschikken, zooals verschillende deelen van de afd. Indramajoe-West (distr. Sindang, Losarang, Kandanghauer). Het is voorts een tijd van zaai die veelal gevolgd wordt in streken, waar door gebrek aan werkkrachten of trekvee, dan wel door een speciale golongan-regeling, het irrigatiewater niet dadelijk te benutten is.

4e. *Laat zaaien*, d.i. minstens één maand na de eerste regens. Op dezen tijd van zaai zijn aangewezen de meeste van regen afhankelijke streken, waar de regenval lang onvoldoende blijft en de grond tevens moeilijk bewerkbaar is. We vinden ze bijv. vrij algemeen gebruikelijk in de hoogere streken van Lamongan en Madoera, de van regen afhankelijke streken om het Keninggebied (Rembang), een deel van district Ngawi (Madioen), voorts in het Westen in de afd. Cheribon (in de onderdistricten Gegesik en Kapetakan), en een groot deel van Indramajoe-West.

Hoewel niet noodzakelijk gemaakt door gebrek aan water, zien we deze zelfde methode toch ook toegepast in meerdere irrigatie-streken, waar de bevolking, gedeeltelijk naar het schijnt uit ervaring, een late zaai als de minst riskante beschouwt. Ze wordt bijv. algemeen gevolgd in de ond. districten Balongan, Krangkeng, Slyeg en Djatibarang van de afd. Indramajoe-Oost.

Tenslotte is de late zaai gebruikelijk in al die streken, waar padi-gadoe of polowidjo pas laat het veld ruimt.

We kunnen nu een rechtstreeks verband brengen tusschen de verschillende, op Java in boorderstreken gebruikelijke of mogelijke zaai-tijden en het optreden en gedrag der stoppelvlinders, waarover in hoofdst. VI (Spec. biologie der vlinders) en hoofdst. V (Droogteslaap) reeds het belangrijkste werd besproken.

We hebben in die hoofdstukken n.l. gezien dat:

1e. de stoppelvlinders pas uitkomen na de eerste regens, met een korte doch zeer belangrijke maximumvlucht, omstreeks 4 tot hoogstens 6 weken na de eerste regenbui;

2e. dat boordervlinders slechts een voorliefde toonen voor kweek-bedden van 5 tot 14 dagen oud, benevens voor pas uitgeplant gewas.

Met deze *geconstateerde feiten* voor oogen, valt het gemakkelijk door *redeneering* reeds uit te maken, wat het lot zal moeten zijn der zaai-sels van de 4 verschillende groepen zaaitijden. We mogen dan het volgende verwachten:

a. Zéér vroege zaai, dus vóór het invallen der eerste regens. Op het oogenblik dat de stoppelvlinders massaal verschijnen („maximum-vlucht"), dus ± 4 weken na de eerste bui, zijn dergelijke zaaisels oud minstens 4 weken, wellicht reeds 6 weken of nog meer. Dergelijk gewas heeft, zooals uit hoofdst. VI blijkt, voor boordervlinders vrijwel alle aantrekkelijkheid verloren, zal dus niet of slechts weinig worden aangetast. Is in de bedoelde streek gebruikelijk, de bibit reeds vrij jong uit te planten, zooals in Djoentinjoeat (20 d.) of in de rest van Indramajoe (35 d.), dan bestaat er eenige kans dat sommige kweekbedden reeds op het veld *uitgeplant* zijn. Dit laatste moet in het algemeen funeste gevolgen hebben, vooral bij zéér jong uitgeplante bibit; het uitgeplante, nog niet krachtig ontwikkelde gewas zal in sterke mate geïnfecteerd worden, met zéér nadeelige gevolgen zoowel voor het gewas zelf als voor de geheele omgeving.

b. Vroege zaai, dus gelijk met de eerste regens. Op het oogenblik der maximum-vlucht zijn dergelijke zaaisels ± 4 weken oud op de kweekbedden, worden dus door de boordervlinders slechts in geringe mate geïnfecteerd. De infectie van dergelijke zaaisels moet dan ook niet groot kunnen zijn, en de bibit zal met slechts zwakke aantasting overgeplant worden.

c. Tusschentijdsche zaai, d.w.z. 2 à 3 weken na de eerste regens. Ten tijde der maximumvlucht zijn zulke zaaisels pas 7 à 14 dagen oud, zullen dus door boordervlinders met voorliefde voor eierleggen benut worden. Van een dergelijke zaai moet dan ook verwacht worden, dat de kweekbedden zeer zwaar geïnfecteerd zullen worden.

d. Late zaai, dus minstens één maand na de eerste regens. Ten tijde der maximumvlucht zijn dergelijke zaaisels òf nog niet, òf pas slechts enkele dagen geleden uitgezaaid. Tegen den tijd dat ze den leeftijd van 5—7 dagen bereikt hebben en dus voor infectie vatbaar worden, is de maximumvlucht weer reeds bijna tot nul teruggeloopen. We mogen dus verwachten, dat deze kweekbedden vrijwel gave bibit zullen opleveren.

Zaaitijdsproeven.

Gelijktijdig met de waarnemingen, die ons een inzicht hebben gegeven in de levensgewoonten der boordervlinders, hebben we tevens vanaf eind 1919 proeven aangezet om nauwkeurig te velde na te gaan, of de voorafgaande *theoretische* overwegingen over aantasting bij verschillende zaaitijden inderdaad in de praktijk bevestigd worden. Deze proeven, aanvankelijk *zaaitijdsproeven* genoemd, zouden dan verder voortgezet worden, door de bibit van op verschillende tijden uitgezaaide padi ook verder gewoon uit te planten en na te gaan, of eventueele verschillen in aantasting op het *kweekbed* inderdaad corres-

pondeerden met de reeds vroeger te velde opgemerkte markante verschillen in boorderaantasting bij verschillende tijden van *oogst*.

De *inrichting* der zaaitijdsproeven, aansluitend aan de later beter geregelde planttijdsproeven, is gedurende de verschillende jaren onzer poefnemingen vrijwel ongewijzigd gebleven. Vanaf het oogenblik dat irrigatie-water beschikbaar was, tot zoo lang als er nog vlinders uit de stoppels konden uitkomen, werd met geregelde tusschenpoozen (eerst van 14, later van 7 dagen) op dezelfde wijze éénzelfde variëteit padi uitgezaaid. Afzonderlijke proeven werden voor elke streek genomen met één of meer der daar het meest verbouwde variëteiten, zoo mogelijk van benaalde („*boeloe*") èn van onbenaalde („*tjempa*") variëteiten.

Bij deze proeven is altijd zooveel mogelijk getracht, bij de zaaisels der opeenvolgende zaaitijden een gelijke dichtheid van zaai te krijgen, door oppervlak en gebruikte hoeveelheid zaaizaad voor elken zaaitijd gelijk te nemen. Verschil in dichtheid van zaai (zie hoofdst. VI) kan n.l. op zich zelf reeds duidelijk invloed uitoefenen op de grootte der boorderaantasting. Schade door vogels en door ratten heeft meermalen het verkrijgen van een dergelijke gelijkheid in dichtheid van zaai bemoeilijkt.

De *vaststelling* van de *sterkte der infectie* op de kweekbedden geschiedde zóó, dat kort vóór het uitplanten (in Indramajoe dus op 35 d. leeftijd) op het kweekbed een gemiddeld monster bibitplantjes, 300 tot hoogstens 1000 stuks, werd uitgetrokken en hiervan werd nagegaan hoeveel plantjes boorderaantasting (soendep-spruiten) vertoonden. Randplanten werden niet bij het monster genomen, daar gewoonlijk de boorderaantasting aan de uiterste randen der kweekbedden opvallend grooter is. Plantjes, waarbij de oorspronkelijke door boorders afgestorven spruit reeds vergaan is, zijn altijd voldoende herkenbaar door het zich ontwikkelen van zijspruiten (anakans), wat nooit het geval is bij gezonde planten van een op normale dichtheid gegroeid kweekbed. Een dergelijke monstername, hoewel natuurlijk zeer grof en onvolkomen, kan ons in elk geval eenig beeld geven van de grootte der boorder-infectie op de kweekbedden.

De verschillende *cijfers*, in den loop onzer proefnemingen over dit punt bijeengebracht, zijn vereenigd in achterstaande tabel (zie tabel 27); alleen opgenomen zijn de cijfers uit die proeven en die jaren, waarbij een voldoend sterke boorderinfectie van het gewas op kweekbed of te velde is opgetreden. De verkregen cijfers zijn in goede overeenstemming met de uit redeneering verwachte resultaten, en behoeven dus weinig verdere bespreking. Duidelijkheidshalve werden eenige sprekende cijfers nog in graphische voorstellingen weergegeven (vgl. bijv. grafiek 2).

We zien uit een en ander allereerst zeer duidelijk, dat de *tusschen-*

tijdsche zaai een zware infectie met zich mee brengt. De *late zaai* geeft de beste resultaten, n.l. een practisch ontbreken van eenige boorderinfectie. Dit laatste is ook begrijpelijk, omdat ten tijde van den zaai reeds alle stoppelvlinders uitgevlogen waren, dus hiervan geen gevaar meer te duchten was. Zaait men als enkeling zéér laat in een streek, waar door de rest der bevolking reeds veel eerder gezaaid is, dan bestaat er kans, dat onze zeer late zaai toch geïnfecteerd wordt, echter niet door *stoppelvlinders* maar door *bibitvlinders*, dus door de nakomelingschap der stoppelvlinders, die zich ontwikkeld hebben uit de eerder gezaaide bevolkingsbibit. Dit verschijnsel vertoont zich bijv. duidelijk in onze tabellen in soendep-toename bij zeer late zaai. Daar echter de vlucht der bibitvlinders gewoonlijk veel kleiner is dan die der stoppelvlinders, behoeft men de zeer late zaai uit vrees voor *deze* infectie niet achterwege te laten.

De *vroege* en de *zéér vroege zaai*, hoewel ook goede resultaten opleverende, zijn niet volkomen gaaf, maar vertoonen meestal wel degelijk een kleinere of grootere boorderinfectie. Dit is begrijpelijk, daar oudere bibit weliswaar weinig vatbaar, maar toch allerminst geheel immuun tegen boorderaantasting is. De geringere gevoeligheid schijnt vnl. te berusten in den dichten stand der oudere kweekbedden (zie hoofdst. VI); dunner staande plekken, zoowel als geïsoleerd staande randplantjes bieden daarom voor de vlinders zelfs op oudere kweekbedden nog eenige gelegenheid tot infectie. Met bibit van *vroege* en *zéér vroege zaai* brengen we dan ook altijd een kleinere of grootere infectie in den aanplant over, wat ook het optreden van zeer duidelijke boorderschade in gewoonlijk vroeg zaaiende streken moet verklaren.

Verband tusschen kweekbed-infectie en schade bij den oogst.

Van onze werkhypothese, indertijd (zie hoofdst. XII) opgesteld ter verklaring van de in de praktijk bij den oogst opvallend mindere boorderschade in de laatste aanplantingen, is door de boven besproken proeven het eerste deel reeds juist gebleken. Er bleef dus over na te gaan, of het sterke verschil in aantasting der *bibit*, waargenomen bij verschillende zaaitijden, zich ook op dezelfde wijze vertoonde in de *oogsten* van het gewas, uit deze bibit verkregen.

Door uitplanten, zooveel mogelijk onder dezelfde omstandigheden (zie later bij planttijdsproeven), werd het verder verloop der boorderaantasting bij op verschillende tijden gezaaide en dus verschillend sterk besmette bibit, te velde nauwkeurig nagegaan. De verkregen resultaten toonden zonder meer de *onjuistheid* der *tweede veronderstelling*. Er bleek *geenerlei verband* te bestaan *tusschen de grootte der boorder-infectie van de gebezigde bibit* en *de grootte der boorderschade*

tijdens den oogst. Volledigheidshalve zijn eenige der meest frappante cijfers in achterstaande tabel vereenigd (zie tabel 29).

In sommige gevallen, bijv. bij den planttijdsproef in het Kening-gebied 1919—1920, werd inderdaad uit de zwaarst geïnfecteerde bibit de sterkste boorderschade bij den oogst verkregen. Dit was, zooals later uiteen te zetten is, echter slechts een samenloop van toevallige omstandigheden. Bij talrijke waarnemingen in 1919—1920, zoowel in Indramajoe-West als Indramajoe-Oost en Tandjoeng, bleek dat uit kweekbedden welke voor 90 % door soendep aangetast waren geweest, een practisch gave oogst kon worden verkregen, terwijl daarentegen vrij zware boorderschade tijdens den oogst werd geconstateerd in velden, beplant met oorspronkelijk geheel gave bibit.

De sleutel voor de oplossing van het vraagstuk leverde tenslotte het cijfermateriaal der variëteiten-proef in het Kening-gebied in het seizoen 1919—1920. Het bleek daar, dat bij zeer *zwaar geïnfecteerde* bibit, van *denzelfden oorsprong*, doch door toevallige omstandigheden *op verschillende tijden uitgeplant*, de het eerst uitgeplante bibit een zwaar geïnfecteerde oogst leverde, doch de later uitgeplante bibit, van geheel *dezelfde herkomst*, een *relatief gaaf product* leverde! Duidelijk was dus, dat de grootte van infectie der bibit geenerlei rol kon spelen, doch dat *blijkbaar de boorderschade* bij den oogst verband moet houden *met den planttijd.* Deze laatste opvatting is inderdaad juist gebleken en zal in het volgende hoofdstuk verder ontwikkeld worden.

Dat de sterkte der bibit-infectie geenerlei verband houdt met de boorderinfectie tijdens den oogst, en ook niet met infectie gedurende den groei van het gewas, is *achteraf beschouwd* begrijpelijk. Wanneer wij aangetaste bibit uitplanten en zich daaruit de nieuwe generatie vlinders (de z.g. *„bibitvlinders"*) ontwikkelt, dan is er weinig reden waarom de uitgekomen vlinders op hetzelfde veld zouden blijven en niet zouden rondvliegen, om zich neer te zetten daar waar het gewas hun het meeste aanstaat. De infectie, met de bibit in één bepaald veld overgeplant, behoeft zich dan ook volstrekt niet generatie op generatie in uitsluitend hetzelfde veld voort te planten; integendeel, de kans is zeer veel grooter, dat een nieuwe generatie zich naar naburige velden verplaatst en zich daar verder ontwikkelt. Zoo kan dan oorspronkelijk zwaar geïnfecteerde bibit later onder omstandigheden verder gaaf opgroeien, en daartegenover een gewas uit gave bibit later zwaar aangetast worden.

Nu zijn verder ook voldoende duidelijk al die gevallen, waarin men in de praktijk zoo vaak verbaasd staat over een *„verdwijnen"* of een *„plotseling verschijnen"* eener sterke boorderinfectie. Vooreerst ziet men dat al op de kweekbedden. Oorspronkelijk zóó zwaar aangetast, dat

alles er als een dorre hooimassa uitziet, wordt een dergelijk kweekbed bij verdere verzorging over eenige weken weer groen en levert nog uitplantbare bibit, die verder goed slaagt; reden waarom dan ook de bevolking dikwijls weigert zwaar aangetaste kweekbedden te vernietigen (zie hoofdst. XXV).

Dat zeer zwakke, geïnfecteerde bibit, na het uitplanten binnen eenige weken een volkomen normaal groeiend, welig groen en gaaf gewas oplevert, is nu ook begrijpelijk; de plaag is dan inderdaad *uit dat veld*, hoewel allerminst uit de streek, verdwenen. Plotseling optreden van soendep-schade in de meest laat geplante, uit gave bibit verkregen velden wordt nu eveneens duidelijk: de infectie komt uit naburige velden, waar geïnfecteerde bibit uitgeplant was. Tenslotte kan het ook weer voorkomen, dat, terwijl tijdens den groei op de sawah zware soendep-schade werd gerapporteerd, men later tijdens den oogst in dit gewas tevergeefs naar boorder-schade speurt. Sprekende voorbeelden hiervan zagen wij bijv. in het Ngandjoeksche in 1920 en ten W. van Bodjonegoro (Rembang), eveneens in dat jaar.

Het is door berekening tenslotte mogelijk, rekening houdende met alle in de praktijk mogelijke gevallen, uit te maken dié speciale gevallen, waarbij een zware infectie der bibit *wèl* zal coïncideeren met een zware infectie tijdens den oogst. Een dergelijke berekening, die duidelijker zal zijn nadat we eerst de resultaten onzer planttijdsproeven uitvoerig besproken hebben, zullen we daarom niet hier ter plaatse geven, maar inlasschen in hoofdst. XX.

Waarde der kweekbed-infectie.

Uit onze zaaitijdsproeven is gebleken, dat er een belangrijk verschil in boorderaantasting kan bestaan, al naar gelang men de nieuwe kweekbedden op verschillende tijden uitzaait. Verder is aangetoond, dat dit verschil in infectie der kweekbedden in *geenerlei rechtstreeksch verband* staat met verschil in aantasting later tijdens den oogst, en dus zonder meer niet te benutten is om te komen tot een mindere schade tijdens den oogst.

De vraag is nu, of er dan op geenerlei wijze voor de praktijk gebruik zou kunnen worden gemaakt van de gevonden opvallende verschillen in kweekbed-infectie. Inderdaad is dit o.i. mogelijk, al moet direct worden toegegeven, dat er vnl. slechts een nuttig gebruik van gemaakt kan worden bij onderlinge samenwerking, vrijwillig dan wel gedwongen, van de terzake belanghebbenden, terwijl in andere gevallen de locale omstandigheden een practische toepassing moeilijk uitvoerbaar maken.

Zooals reeds in hoofdst. VIII besproken werd, is de wijze waarop een nieuwe westmoesson-aanplant door boorders geïnfecteerd wordt vrijwel uitsluitend deze, dat uitgeplant wordt bibit, welke in meer

of minder sterke mate door stoppelvlinders op de kweekbedden geïnfecteerd is geworden, en waarin zich dus tijdens het overplanten goed ontwikkelde boorderrupsen bevinden. *Gebruik van besmette bibit* is dus de *eenige bron van infectie van den nieuwen aanplant!*

Gebruik van door boorders aangetaste bibit levert niet alleen soms gevaar op voor den aanplant van den eigenaar zelf, maar ook en zelfs voornamelijk van de geheele omgeving, is dus ongetwijfeld een kwestie van algemeen belang. DAMMERMAN heeft hier indertijd ook reeds duidelijk op gewezen en maatregelen aangeraden, om uitplanten van besmette bibit zooveel mogelijk te vermijden. Maar het is wel begrijpelijk, dat alle voorgestelde maatregelen, zooals vernietigen van sterk aangetaste kweekbedden en niet-uitplanten van de soendep-plantjes uit de bibit, òf wel door de volkomen onverschilligheid der bevolking niet worden opgevolgd, òf wel practisch niet uitvoerbaar zijn (zie hoofdst. XI).

Beter dus dan te trachten, uit gedeeltelijk besmette bibit het geïnfecteerde materiaal te verwijderen, ware dan ook ongetwijfeld te zorgen, dat de bibit op de kweekbedden niet besmet wordt, dus te trachten *volkomen gave bibit te kweeken.* Dat we nu inderdaad dit laatste veelal zelf in de hand hebben, dat bewijzen de resultaten onzer zaaitijdsproeven. Door n.l. uitsluitend *„laat zaaien"*, d.i. minstens één maand na de eerste regens, krijgt men bibit zonder eenige boorderinfectie, en wanneer deze maatregel nu slechts wordt toegepast niet door één enkelen persoon, maar door de geheele bevolking van een streek (vrijwillig dan wel gedwongen), dan zouden we daardoor kunnen bereiken dat de boorderinfectie in den nieuwen aanplant der streek practisch tot nul gereduceerd is en nòch tijdens den groei, nòch tijdens den oogst boorderschade van eenige beteekenis meer voorkomt.

De *„tusschentijdsche" zaai* is in dit verband natuurlijk ten sterkste af te keuren, daar hierdoor zwaar geïnfecteerde bibit verkregen wordt. Wat de *„vroege"* en de *„zeer vroege" zaai* betreft, deze leveren weliswaar vrij gave bibit, maar een *kleine* boorderinfectie is daarin toch altijd aanwezig; de infectie wordt met de oogenschijnlijk gave bibit in den nieuwen aanplant overgebracht, en daar de boorders zich in korten tijd snel vermeerderen, kan men ook bij vroege zaai tijdens groei of oogst dikwijls nog vrij belangrijke boorderschade constateeren. De late zaai, als middel voor een geheele streek, is dus uit het oogpunt van boorderschade wel het meest gewenscht.

We komen zoodoende van zelf tot de vraag, of het daarom niet gewenscht zou zijn in z.g. boorderstreken, dus in streken waar vaak ernstige oogstmislukkingen door rijstboorders optreden, en de schatkist dientengevolge jaarlijks een belangrijk bedrag aan inkomsten door af te schrijven landrente derft, van hoogerhand in te grijpen door het uitzaaien vóór een bepaalden datum te verbieden. Men zou dan

dezen datum zoodanig moeten kiezen, dat ze valt 4 tot hoogstens 6 weken na de eerste regenbui, om dus de bevolking op deze wijze te dwingen tot een late zaai. Over de *administratieve invoering* en *doorvoering* van een dergelijk *uitzaaiverbod* zullen we het in hoofdst. XXV nog nader hebben. Vóór we echter tot instelling van een dergelijk verbod kunnen adviseeren, dienen we ons allereerst wel ter dege af te vragen, of er gegronde practische bezwaren tegen een uitzaai-verbod kunnen worden aangevoerd. Zulke bezwaren zijn inderdaad van meerdere zijden geopperd, en het verdient m.i. dan ook aanbeveling, ze in het volgende hoofdstuk apart en uitvoerig te bespreken en te weerleggen.

HOOFDSTUK XIV.

BEZWAREN TEGEN DE PRACTISCHE TOEPASSING VAN EEN UITZAAI-VERBOD.

Tegen een al dan niet gedwongen doorvoering van een uitzaai-verbod, dus van een algemeen toegepasten „*laten*" *zaai*, kunnen de volgende bezwaren bestaan:

1e. Ontbreken van voldoende irrigatie- of regenwater vóór het begin van den oogst.

2e. Gevaar van aantasting door wortelrot.

3e. Practische moeilijkheid van het vaststellen van den einddatum voor het uitzaai-verbod.

4e. Gebrek aan voldoende ploegvee en werkvolk bij de noodzakelijk verkorte plantperiode.

5e. Oogstvermindering en winstderving bij late zaai resp. oogst.

Omtrent deze punten kan in het algemeen beknopt het volgende worden gezegd.

1. *Ontbreken van voldoende water vóór den oogst.*

Hieromtrent behoeft m.i. in de goed-geïrrigeerde boorderstreken, zooals Indramajoe-Oost, Tandjoeng, Demak, Kening-gebied, geen vrees te bestaan. Nemen wij bijv. een boorderstreek bij uitnemendheid als Indramajoe, dan zou in een zéér droog jaar (regens ná 1 November) de uitzaai-datum verlaat moeten worden tot 1 December. De oogsttijd van de laatst-rijpende variëteiten, zooals *tj. lemènèng*, zou dan vallen begin Mei, wanneer in Indramajoe irrigatie-water nog steeds ruimschoots aanwezig is. Hetzelfde geldt voor streken als Tandjoeng, Kening, etc., waar tot eind Mei geoogst kan worden zonder dat ooit van mislukking door watergebrek sprake behoeft te zijn.

Eenigszins anders wordt de kwestie voor geheel of practisch geheel van regen afhankelijke streken. Hier brengt een late zaai ongetwijfeld vaak het gevaar mee, dat tijdens de rijping van het gewas reeds watergebrek begint op te treden, zoodat oogstmislukking door droogte te vreezen is. In streken waar door de speciale klimatologische omstandigheden dit gevaar inderdaad bestaat, zooals Lamongan en Ngandjoek, is de bevolking echter reeds uit ervaring gewoon, uitsluitend vroegrijpe of vroege tengahan variëteiten te planten (in Ngandjoek *koentoelan*, *oeproek*, *klepon* en *tj. oetri*, in Lamongan vnl. *roetji*), alle variëteiten dus die in 90 tot hoogstens 105 dagen rijp zijn. Een late zaai, die in deze streken uitsluitend zou treffen een aantal landbouwers, die gewoon zijn „tusschentijds" uit te zaaien, zou deze personen practisch dwingen hun gebruikelijke zaai slechts een 10-tal dagen te verlaten, wat geen merkbaar meerdere risico van oogstmislukking met zich meebrengt.

Toch dient erkend te worden, dat ingrijpen in den zaaitijd in van regen afhankelijke streken een ernstige verantwoordelijkheid meebrengt, en dus alleen na zeer rijpelijke overweging toegepast zou mogen worden.

2. *Gevaar voor aantasting door wortelrot.*

Dit is wel een van de ernstigste bezwaren, die tegen een laten zaai kunnen worden aangevoerd. De nog in gang zijnde onderzoekingen van V. D. ELST hebben duidelijk aangetoond, dat in het algemeen gesproken het gevaar voor wortelrot sterk toeneemt, naarmate er later uitgezaaid resp. uitgeplant wordt. Hij komt dan ook tot de conclusie, dat in verband met wortelrot het van het grootste belang is *spoedig uit te zaaien*, zoodra de regens ingevallen zijn. Oppervlakkig beschouwd komen hierdoor de maatregelen ten opzichte van wortelrot in strijd met de tegen boorders voorgestelde middelen. In werkelijkheid echter is deze strijdigheid slechts van weinig of geen beteekenis, en wel om de volgende redenen.

1. V. D. ELST deelt mede, dat in jaren met een voldoend langen ononderbroken oostmoesson, dus in z.g. droge en zeer droge jaren, in het laagland de kans op mentek zelfs bij „laat" zaaien niet groot behoeft te zijn (zie Praeadvies Verg. v. Landbouwconsulenten 14 Sept. 1923, blz. 2). Een uitzaai-verbod, dat den tijd van uitzaaien hoogstens slechts enkele weken vertraagt, brengt dus *in „droge" jaren* geen meerder gevaar van wortelrot mee.

2. V. D. ELST dringt in het algemeen aan op „*spoedig*" uitzaaien. Hiermee wordt door hem bedoeld, zooals uit een nadere onderlinge bespreking bleek, niet beslist het zaaien *direct ná de eerste bui*, maar zoodra het uitzaaien door goed doorzetten der regens *practisch mogelijk* wordt. In werkelijkheid is dit laatste, speciaal in regen-afhankelijke

streken, gewoonlijk pas enkele weken na de eerste bui het geval, daar de kurkdroge en steenharde grond eerst een vrij groote hoeveelheid water moet opnemen, vóór met grondbewerking en zaai begonnen kan worden (zie ook hoofdst. XXIV). Tusschen het tijdstip van „*practisch mogelijk*" uitzaaien en het „*uitzaaien 4 weken na de eerste bui*" bij een uitzaai-verbod is dus inderdaad slechts een gering tijdsverschil.

3. Vooral in z.g. „natte" jaren, d.w.z. in jaren, dat ook gedurende den oostmoesson voortdurend buien zijn gevallen, acht v. d. Elst het in verband met wortelrot *ten zeerste urgent*, dat men met uitzaaien begint, zoodra dit maar eenigszins mogelijk is. Nu echter zijn zulke natte jaren juist voor boorderaantasting al zeer weinig praedisponeerend, daar gebleken is dat nat weer gedurende den oostmoesson (zie hoofdst. V) de boorderrupsen in de stoppels weliswaar niet doet uitkomen, maar geheel of grootendeels doet sterven. In zoo'n „nat" jaar is de stoppelvlucht gering in aantal en vroegtijdig (vgl. hoofdst. V) en zijn dus maatregelen tegen boorders weinig dringend; een uitzaai-verbod zou onder zulke omstandigheden dus zonder bezwaar achterwege kunnen blijven, en alle aandacht zou gewijd kunnen worden aan den meest gunstigen zaaitijd met het oog op mentek.

Toch komt het mij voor, dat zelfs in een nat jaar een uitzaai-verbod nog geen merkbaar meerder wortelrot met zich mee behoeft te brengen. Een bewijs hiervoor meen ik te zien in de resultaten van den planttijdsproef in het Kening-gebied (Rembang) in het beruchte mentek-jaar 1920—1921. De eerste buien vielen hier toen reeds op 6, 15 en 30 Augustus! De vrij zwakke stoppelvlucht bleek plaats te hebben tusschen 3 en 12 October; een eventueel uitzaaiverbod had dus het zaaien vóór 15 October dienen te verhinderen. Het bleek nu dat van de zaaisels ná 15 October, zaaisels die bij een *zaaiverbod* dus in den „gesanctionneerden" zaaitijd gevallen zouden zijn, die tot en met 6 November nog een uitstekend gewas opleverden (zie tabel 30 en 31); pas in de zaaisels ná 20 November trad later belangrijke mentek-schade op. M.i. zou dus een uitzaaiverbod ook in dit geval nog geen schade door wortelrot met zich mee hebben behoeven te brengen.

Men ziet dus uit deze uiteenzettingen, dat in werkelijkheid maatregelen tegen boorders en tegen wortelrot niet met elkaar in strijd behoeven te komen; in *droge jaren* lette men *allereerst* op gevaar voor *boorders*, in *natte jaren* uitsluitend op gevaar voor *wortelrot*.

3. *Practische moeilijkheid van het vaststellen van den einddatum voor een uitzaaiverbod.*

Het vaststellen van een uitzaaiverbod berust op de waarneming te velde, dat 4 weken (in natte jaren $\pm$ 6 weken) gerekend vanaf de eerste westmoesson-bui practisch alle stoppelvlinders zijn uitgevlogen

en dus het gevaar voor infectie van bibit of aanplant voorbij is. Bij het uitvaardigen van een uitzaaiverbod moet men dus als einddatum vaststellen den *van te voren berekenden* datum der stoppelvlucht. Nu is men van meerdere zijden eenigszins sceptisch gestemd, dat deze datum van te voren voldoende juist vast te stellen zou zijn, omdat:

1e. de tijdsduur tusschen de eerste regenbui en stoppelvlucht in verschillende jaren zou kunnen uiteenloopen;

2e. omdat het vallen der eerste westmoesson-buien zóó plaatselijk zou zijn, dat eigenlijk voor elke desa apart een andere stoppelvluchts-datum zou bestaan, en dus voor iedere desa een aparten einddatum van uitzaai-verbod zou moeten worden vastgesteld.

Het komt mij voor, dat de hier aangevoerde bezwaren meer theoretische dan practische waarde hebben, en wel om de volgende redenen.

Sub 1. De tijdsduur, verloopend tusschen het invallen van de eerste regenbui en het optreden der stoppelvlucht werd door ons afgeleid uit een aantal waarnemingen te velde met lichtvangkooien, in zeer verschillende boorderstreken en onder zeer uiteenloopende omstandigheden. Uit deze gegevens (zie hoofdst. V) kon met vrij bevredigende regelmatigheid en betrekkelijk geringe afwijkingen een gemiddelde reactie-duur van 4 weken worden vastgesteld. Ongetwijfeld zijn door onze waarnemingen nog allerminst alle mogelijke omstandigheden uitgeput, waaronder een stoppelvlucht kan plaats hebben. Wij beschouwen dan ook den opgegeven tijdsduur van 4 weken slechts als een *voorloopig* cijfer, dat door jarenlange waarnemingen te velde zeker nog te verbeteren zal zijn. Daar het getal echter empirisch en niet zuiver theoretisch verkregen is, mag o.i. er eenige waarde aan worden toegekend.

Sub 2. De meening, dat het vallen van de eerste westmoesson-buien zoo bizonder plaatselijk zou zijn, kunnen wij niet deelen. In tegendeel is juist in boorderstreken onze ervaring geweest, dat het dikwijls opvallend is, zoo gelijktijdig als op vrij ver van elkaar verwijderde plaatsen de eerste buien vallen. De sterkte der bui mag dan uiteenloopen, en het kan ook zeer goed voorkomen, dat de bui op de eene plaats een dag later valt als op de andere, maar in elk geval is het opvallend, dat de *periode* waarin de eerste bui valt, voor een vrij groot areaal geldt.

Om de boven aangehaalde aanmerking te ontzenuwen, hebben wij in tabel 9 ook bijeengebracht de data der eerste regens voor eenige boorderstreken, door ons of de betrokken landbouwconsulenten zelf verzameld. Daarnaast verschafte ons het Metereologisch Instituut te Weltevreden de volledige regencijfers omtrent boorderstreken voor het eind van 1918 en 1919, twee jaren waarna belangrijke boorderschade over geheel Java optrad. Ook uit de laatste gegevens bleek

voldoende duidelijk, dat de eerste buien in zelfs vrij ver verwijderde streken toch *ongeveer* op den zelfden dag of kort na elkaar vielen. Uit de eerstvermelde gegevens blijkt verder, dat ook in een enger rayon, tenminste wat de boorderstreken betreft, moeilijk gesproken kan worden van groote verschillen in data voor de eerste buien. Niet altijd valt een bui over een geheele streek op éénzelfden dag; het komt meermalen voor, dat het vandaag in district A geregend heeft en pas één of enkele dagen later ook in district B de bui valt, maar in elk geval vallen de eerste regens in *practisch dezelfde periode*. We kunnen dus volstaan met regenwaarnemingen voor een vrij groot gebied tegelijk, bijv. voor een geheel onderdistrict of district; dikwijls zal zelfs blijken, dat voor een geheele afdeeling éénzelfde uitzaaidatum kan worden vastgesteld. De grootste plaatselijke verschillen zal men natuurlijk krijgen in of door de nabijheid van heuvels of bergen; met die verschillen, door ervaring dikwijls reeds bekend, moet natuurlijk altijd rekening worden gehouden.

4. *Gebrek aan voldoende ploegvee bij de noodzakelijk verkorte plantperiode.*

M.i. is het hier aangevoerde argument een, dat maar al te veel misbruikt wordt in al die gevallen, waar men zich verzetten wil tegen verandering in de bestaande plantgewoonten. Wij zullen in hoofdst. XXIV, bij de bespreking van de practische toepassing van een uitzaaiverbod zien dat voor de *boorderstreken* zoo'n verbod slechts een *geringe verandering* zou brengen in de *thans bestaande gewoonten*; er zij dus verder daarheen verwezen.

Moge zoo'n verbod wellicht, voor geheel Java beschouwd, bezwaarlijk door te voeren zijn, voor de speciaal aangeduide boorderstreken heeft het aangevoerde tegenargument geen beteekenis.

5. *Oogstvermindering en winstderving bij late zaai.*

Door de ervaren tani's wordt in het algemeen de vroege planttijd beschouwd als die, waarbij de hoogste opbrengsten verkregen worden. Hoewel deze opvatting nog slechts door weinig nadere proefnemingen wetenschappelijk bevestigd is geworden, komt het mij voor dat ze in het algemeen juist moet zijn. Eigen waarnemingen in deze richting (zie Med. Inst. v. Plantenziekten No. 60. blz. 25, e.v.) schijnen de juistheid der opvatting uit de praktijk te bevestigen. Er moet m.i. dus wel degelijk rekening mee worden gehouden, dat door een uitzaaiverbod de verkregen oogsten een vermindering ondergaan. Welk deel van de bevolking een dergelijk verlies zal lijden, hangt van de locale omstandigheden af; in hoofdst. XXIV zullen wij zien, dat in boorderstreken slechts een gering percentage der bevolking in dit opzicht door een uitzaaiverbod benadeeld zou worden.

Een tweede nadeel van een verlate zaai is ongetwijfeld, dat daardoor (in de meeste gevallen) ook de tijd van oogsten verlaat wordt, dus het product later op de markt komt en daardoor de besomde prijs lager zal zijn. Het is n.l. een algemeen bekend feit, dat de padi-prijzen in de maanden Februari en Maart hoog zijn, om weer sterk te dalen zoodra vanaf begin April de nieuwe oogst begint. Door vroeg planten of door het planten van vroegrijpe variëteiten tracht dan ook de verstandige tani niet zelden, een vroege oogst te verkrijgen, om dan zijn product te kunnen verkoopen tegen de nog hooge marktprijs. Waar deze gewoonte algemeen wordt toegepast, zal een uitzaaiverbod ongetwijfeld nadeelig kunnen worden; men dient dus wel op de hoogte te zijn van de locale gewoonten, waarover in het volgende hoofdstuk meer.

Uit de bespreking van de bezwaren tegen een uitzaaiverbod, hierboven gegeven, kunnen we concludeeren, dat van de aangevoerde bezwaren alleen die steekhoudend kunnen zijn, welke betrekking hebben op een verandering in de locale gewoonten. Wil men de mogelijkheid van een uitzaaiverbod overwegen, dan is noodzakelijk *voor elke boorderstreek apart* te onderzoeken, wat in verband met de locale klimatologische en andere omstandigheden een dergelijk verbod zou uitwerken, en zich daarnaar te richten.

We zullen in hoofdstuk XXIV voor elke boorderstreek nog nader nagaan, of en in hoeverre ingrijpen daar gewenscht is.

HOOFDSTUK XV.

INVLOED VAN DEN PLANTTIJD OP BOORDERSCHADE.

Inleiding.

Bij onze onderzoekingen over den invloed van den *zaaitijd* op boorschade zijn we toevallig gestuit op het belangrijkste punt in het boordervraagstuk, dat ons tevens o.i. de practische oplossing van het geheele vraagstuk aan de hand doet, n.l. de *invloed van den planttijd* op de grootte der boorderaantasting.

Onze aandacht werd op dit punt gevestigd, zooals reeds in hoofdstuk XIII even vermeld is, door de resultaten der variëteiten-proeven in het Kening-gebied gedurende het seizoen 1919—1920. Daarbij bleek n.l., dat zwaar aangetaste bibit, *van dezelfde herkomst* en datum van zaai, maar *op verschillende tijden uitgeplant*, in het ééne geval een zware beloek-aantasting en in het andere geval een relatief gave oogst opleverde. Blijkbaar stond dus niet de datum van zaai, maar uitsluitend de *datum van uitplanten* in verband met de aantasting tijdens den oogst.

Nog een andere, zeer belangrijke aanwijzing leverde deze variëteitenproef op. Het bleek n.l., dat een vroegrijpe en een laatrijpe variëteit, naast elkaar op denzelfden datum uitgeplant, maar natuurlijk in verband met hun levensduur op een verschillenden datum geoogst, in het eerste geval een zware aantasting en in het laatste geval een vrijwel gave oogst opleverden. De datum van den *oogsttijd* scheen in dit geval dus ook van zekeren invloed te zijn.

Verdere vergelijking der resultaten bij verschillende variëteiten toonde ten slotte duidelijk aan, dat zware beloek-aantasting voorkwam bij al die variëteiten, die op omstreeks *denzelfden* datum *geoogst* waren. De variëteiten, die weinig of geen vooze aren vertoonden, waren alle op éénzelfden anderen, en wel *lateren* datum oogstbaar geworden.

Allereerst blijkt dus van belang de *oogstdatum*; voor *éénzelfde* variëteit of variëteiten van éénzelfden levensduur stemt die overeen met *één specialen plantdatum*, voor *verschillende* variëteiten van *verschillende levensduur* (vroegrijpe, tengahan- en laatrijpe variëteiten) met de correspondeerende *verschillende plantdata*.

Door verder combineeren met andere waarnemingen werd tenslotte gekomen tot een definitieve theoretische verklaring van het vraagstuk, welke theorie door nadere onderzoekingen te velde bevestigd en in kleine onderdeelen nog verbeterd kon worden. De redeneering is deze dat, als we op éénzelfden datum bij rijp gewas op verschillende stukken van verschillende variëteit of herkomst éénzelfde sterke boorderschade aantreffen, deze velden alle ook oorspronkelijk ter zelfder tijd aan éénzelfde sterke infectie blootgesteld moeten zijn geweest. In het sterk beschadigde, rijpe gewas treffen we meest groote rupsen aan, van naar schatting minstens 5 weken oud; die sterke infectie, d.i. het eierleggen der vlinders, heeft dus vermoedelijk plaats gegrepen $5 + 1 = \pm 6$ weken vóór den oogst. Oppervlakkige waarnemingen te velde hebben reeds aangetoond, dat dit het tijdstip is vlak vóór het in de aren schieten („*meteng*" of „*voorbloei*", even vóór het stadium van „*meloentjoeti*").

Uit hoofdstuk VI weten we, dat de vlinders gaarne hun eieren leggen op dergelijk bijna bloeiend gewas, echter niet meer op even later reeds in de aren schietend gewas en evenmin op iets jonger, halfvolwassen gewas. Het *tijdstip van voorbloei* is dus een betrekkelijk *korte periode*, waarop het oudere padigewas *vatbaar is voor infectie*.

Nu zal het verder geheel van den duur van aanwezig zijn der infectie-bron afhangen, of het gewas tijdens deze kortstondige vóórbloei-periode al dan niet geïnfecteerd kan worden. Is de infectie-bron langdurig en van practisch gelijk blijvende sterkte, m.a.w. vliegen er eenige weken achtereen steeds een groot aantal vlinders rond, dan zal het padi-gewas zelden eenige kans hebben, tijdens de gevoelige periode aan infectie te ontkomen. Is echter de infectiebron slechts

tijdelijk sterk, dus vliegen talrijke boordervlinders slechts gedurende een korte periode, dan bestaat er meer kans, dat de tijd van vatbaarheid van het gewas samenvalt met een periode dat weinig of geen vlinders aanwezig zijn.

We weten nu uit hoofdstuk VI, dat de boordervlinders-generaties verschijnen in *periodieke, kortstondige* vluchten; de hierboven vermelde laatstgenoemde voorwaarde is dus vervulbaar, en er bestaat dus soms eenige kans dat tijdens den vóórbloei het gewas van infectie vrij blijft. Vallen echter boordervlucht en tijd van vóórbloei samen, dan zal boorderschade onvermijdelijk zijn.

Onze theorie, opgesteld naar aanleiding van voorloopige waarnemingen en door uitvoerige proeven te velde bevestigd, is nu in het kort samengevat: *boorderschade in het rijpe gewas zal alleen dan optreden, wanneer de vóórbloei van het gewas samenvalt met een boordervlucht; in andere gevallen blijft het gewas vrijwel gaaf.*

We zullen later zien, dat we in staat zullen zijn, gegeven den datum der eerste regens en de levensduur der te planten padi-variëteit, *van te voren* met vrij groote nauwkeurigheid te voorspellen, bij welken tijd van vóórbloei resp. van oogst en dus ook van plantdatum, we ernstige boorderschade bij den oogst mogen verwachten. We zullen onze proeven ter staving hiervan eenvoudigheidshalve verder steeds met den naam *planttijds-proeven* aanduiden; om misverstand te voorkomen, zou echter de betiteling *„overplanttijds"*-proeven duidelijker zijn.

Orienteerende proeven.

Nadat medio 1919 onze aandacht voor het eerst gevallen was op verschil in boorderschade bij verschillenden oogsttijd, werden door ons in het seizoen 1919—1920 de eerste orienteerende proeven aangezet, om het verschijnsel nader te onderzoeken. Deze proeven waren, wat ze altijd zijn gebleven, *gecombineerde* zaai- *èn* planttijdsproeven. Uitgezaaid zou worden op verschillende tijden en daarna, bij éénzelfden ouderdom der bibit, op evenveel verschillende tijden worden uitgeplant. Nog vasthoudende aan de later foutief gebleken theorie, dat de besmetting der bibit zich hoofdzakelijk steeds weer in hetzelfde gewas zou voortplanten, werden bij onze proeven in Indramajoe aanvankelijk voor elke zaai- resp. planttijd afzonderlijke, vrij ver van elkaar liggende proefveldjes uitgezocht. Hierdoor werd gehoopt eventueele infectie van het eene veld op het andere te voorkomen.

In het Kening-gebied (Rembang), waar toevallig een in vakken verdeeld proefterrein ons door den landbouwconsulent ter beschikking werd gesteld, werd de proef genomen als vakken-proef, hoewel gevreesd werd dat de infectie van vakje op vakje zóó sterk zou zijn, dat geen verschillen zichtbaar zouden worden. Het bleek echter reeds direct

door onze proef in de Kening, dat het systeem van vakkenproef voor planttijdsproeven boven verwachting scherpe resultaten gaf, en sindsdien is dan ook dit systeem algemeen gevolgd. Tenslotte werd in den loop der volgende jaren de onderstaande inrichting der planttijdsproeven als de meest juiste aangenomen.

Inrichting der planttijdsproeven.

Terrein.

Voor elken planttijdsproef in een bepaalde streek werd gebezigd een terrein van ± 2 bouws oppervlak, met daarnaast een voldoende groot terrein voor de kweekbedden.

Het terrein werd verdeeld in proefvakjes, elk groot netto 2.10 × 2.4 roe, van elkaar gescheiden door kleine dijkjes („*galengans*") van 1 voet breed, met afwisselend breedere dijkjes van 2 voet breed, geschikt om er over te loopen ter controle van de verschillende proefvakjes.

De watervoorziening werd geregeld door apart gegraven slooten van 2 voet breed, zoodanig van elkaar gelegen dat tusschen 2 leidingen in de richting van verval van het terrein 4 vakjes, totaal lang 4 × 2.4 roe, kwamen te liggen. Hoewel zoodoende een aantal vakjes niet uit de eerste hand water ontvingen, was de afstand tot de leiding zelf toch gering genoeg (7 roe), om zooals bij irrigatie-vakkenproeven (bijv. in het Kening-gebied) was gebleken, de groei van het gewas der achterste vakjes niet merkbaar minder te doen zijn dan van de vakjes met eerstehandsch water.

Oude galengans, op het ingehuurde proefveld aanwezig, werden tijdig geheel weggeslagen en de grond ter plaatse zeer goed bewerkt. Ondanks alle voorzorgen bleek echter toch nog meermalen, dat de groei van het padi-gewas op dergelijke plekken achterlijk bleef, en dus het gewas op de afzonderlijke vakjes plaatselijk ongelijk van ontwikkeling was.

Zaaitijden.

Het veld werd achtereenvolgens beplant met éénzelfde padi-variëteit, bij voorkeur die welke in de streek het meest gebruikelijk was, gezaaid op verschillende tijden met gelijke tusschenpoozen. Begonnen werd met zaaien vanaf het moment, dat irrigatie-water beschikbaar was, echter (behalve in natte jaren) niet vóór 15 October. Dit is de datum, waarop in irrigatie-gebieden met golongan-regeling als West-Pemali (Tandjoeng) en Demak voor het eerst water wordt verstrekt; het is in het algemeen een datum, vóór welken in normale jaren in het laagland (in boorderstreken) uitzaaien der westmoesson-kweekbedden door gebrek aan water niet mogelijk is, en in elk geval door de bevolking niet wordt toegepast.

Vanaf 15 October nu werd met geregelde tusschenpoozen van 7 dagen op het kweekbedterrein telkens weer opnieuw uitgezaaid, tot

een zoodanigen datum, dat het gewas na uitplanten nog juist oogstbaar zou kunnen zijn vóór er gebrek aan irrigatiewater of regenwater zou kunnen komen. Die laatst mogelijke oogst is voor Ngandjoek en Lamongan eind April of begin Mei; in Indramajoe kan nog tot begin Juni zonder bezwaar geoogst worden.

Op deze wijze werden alle in de praktijk voor een bepaalde streek en een bepaalde variëtiet maar eenigszins mogelijke zaaitijden resp. planttijden onderzocht. In Indramajoe waren op deze wijze mogelijk voor vroegrijpe soorten (o.a. *padi lèlè*) 15 verschillende zaaitijden, voor laatrijpe soorten (o.a. *tjempa lemènèng*) 11 zaaitijden, dus beslaande een totale planttijdsperiode van $3\frac{1}{2}$ resp. $2\frac{1}{2}$ maand.

Wijze van zaai.

Bij het zaaien werd altijd gevolgd de in de streek gebruikelijke methode. Voor Indramajoe werd het zaad als gaba 1 × 24 uur vóórgeweekt en 3 × 24 uur vóórgekiemd. Voor de proeven in andere streken bedroegen die tijden voor Tandjoeng, Kening en Lamongan 1 × 24 uur en 3 × 24 uur, voor Ngandjoek 0 en 36 uur, voor Tjaroeban 1 × 24 uur en 2 × 24 uur, terwijl bij de proeven in Djakenan droog werd uitgezaaid en bij die op Madoera in pluimen.

Als hoeveelheid bibit werd gebruikt de algemeen gangbare hoeveelheid, n.l. per 50 □ roe kweekbed (voor 1 bouw) 100 kattie resp. 75 kattie, al naar gelang benaalde („*boeloe*") of onbenaalde („*tjempa*") variëteiten werden gebruikt.

De verzorging was die, algemeen gebruikelijk voor natte kweekbedden. De tijd van uitplanten werd genomen in overeenstemming met de gewoonte der streek, dus voor Indramajoe 35 d., Tandjoeng 40 d., Tjaroeban 40 d., Ngandjoek 40 d., Lamongan 40 d., Kening 40 d., Djakenan 45 d., Madoera 35 d.

Wijze van planten.

Het uitplanten der verschillende zaaisels had plaats op een aantal parallelvakjes (meestal 10), over het proefterrein volgens de bekende „paardesprong-methode" verspreid. Elk later zaaisel werd dus ook weer steeds een week later en dus tevens op éénzelfden leeftijd uitgeplant. Zooveel mogelijk was er voor gezorgd, de wijze van *bewerking* voor alle vakjes en voor elke serie vakjes zoo gelijk mogelijk te maken. Elke serie werd daartoe in totaal 3 maal gepatjold (afzonderlijk ploegen der kleine vakjes is niet mogelijk) en wel resp. 30 d., 15 d. en 5 dagen vóór het uitplanten; zoodoende was de „uitzurings-tijd" der vakjes voor elke serie gelijk en dus de kans op gelijke groei der diverse series vakjes vrijwel verzekerd.

De wijze van uitplanten was altijd die als in de streek gebruikelijk, dus voor Indramajoe op 12 × 12 c.M. (*tjempa*-variëteiten op 15 × 15), met 1 à 2 plantjes per plantgat, en met licht toppen van het blad. Voor de andere streken was dit:

Tandjoeng: plantverband 15 × 15; 2 plantjes p. plantgat; niet toppen v. h. blad.
Kening: plantverband 15 × 15; 2 plantjes p. plantgat; niet toppen v. h. blad.
Tjaroeban: plantverband 20 × 20; 2 plantjes p. plantgat; niet toppen v. h. blad.
Ngandjoek: plantverband 15 × 20; 3 plantjes p. plantgat; niet toppen v. h. blad.
Lamongan: plantverband, etc. niet genoteerd.
Madoera: plantverband, etc. niet genoteerd.
Djakenan: plantverband 15 × 15; 1 à 3 plantjes p. plantgat; niet toppen v. h. bl.

Inboeten (*„njoelam"*) ongeveer 2 à 3 weken na het uitplanten, zooals in de praktijk algemeen wordt toegepast, werd bij onze proeven verboden, daar de ingeboete plantjes door hun lateren plantdatum ook later rijp zijn dan de andere planten, en dus de homogeniteit van den aanplant op de vakjes verstoren.

Verzorging, etc. tijdens den groei te velde.

Gedurende den verderen groei van het gewas te velde werd de gebruikelijke verzorging toegepast. Door het aanleggen van de aparte irrigatie-slooten kon worden mogelijk gemaakt, dat de watervoorziening van elk vakje ongeveer zoodanig was, als gewenscht in verband met den ontwikkelingstoestand van het aanwezige gewas. Dit was niet geheel overbodig, daar vooral bij vroegrijpe variëteiten vaak naast elkaar pas geplante en reeds rijpende vakjes lagen. Bij nog niet bewerkte vakjes werd zorg gedragen, zoo min mogelijk hier water over te laten vloeien.

Wieden van den aanplant werd, al naar de omstandigheden dit noodig maakten, één of tweemaal verricht.

Gedurende den groei werd tijdens de perioden der boordervluchten zoo goed mogelijk genoteerd, op welk gewas de meeste boordervlinders voorkwamen en welke vakjes later een belangrijke soendep-aantasting vertoonden. Van pogingen om het verschil in soendep-aantasting in cijfers vast te leggen, door in elk vakje van een oppervlak van 1 □ roe het aantal gave en aangetaste spruiten te doen tellen, moest na verschillende pogingen worden afgezien, daar het te tijdroovend bleek te zijn; het werd nu slechts op 1 proefvakje per serie uitgevoerd.

Wijze van oogsten.

Vóór den oogst werden van elk proefvakje de randplanten, over een strook ter breedte van 2 voet, met een touw van het middenstuk van het veldje gescheiden en afzonderlijk geoogst. Het was ons n.l. in den loop der proeven, zoowel als reeds vroeger door waarnemingen te velde opgevallen, dat zelfs bij sterke boorderaantasting de randen der velden altijd belangrijk minder sterke aantasting vertoonden als de rest van het veld. Het scheen ons daarom beter, de randplanten bij den oogst en bij de bepaling der schade buiten beschouwing te laten.

Het overschietende middenstuk van elk proefvakje, metende dus 2.6 × 2.0 = 5 □ roe, werd in zijn geheel geoogst, het gewicht van het geoogste product bepaald en vervolgens door telling vastgesteld het totale aantal gave pluimen en het totale aantal vooze boorder-

pluimen. Mentek-aren en door vogels beschadigde pluimen werden als gave pluimen geteld, evenzoo nog niet volkomen oogstbare geelgroene aren; zuiver groene, dus zeer jonge en pas later ontwikkelde aren werden niet meegerekend.

Andere waarnemingen.

Bij elk proefveld of bij elke groep van proefvelden in één streek werd steeds geplaatst een regenmeter en een lichtvangkooi, waarmee gedurende het geheele verloop der proef waarnemingen werden verricht, om zoodoende de op het proefveld verkregen practische resultaten in verband te kunnen brengen met regenval en voorkomen van boordervlinders.

Aantal planttijdsproeven.

Vanaf het seizoen 1919—1920 tot en met 1923 zijn door ons zoowel in Indramajoe als in andere boorderstreken een vrij groot aantal planttijdsproeven aangezet, ten doel hebbende niet alleen om tot een oplossing van het algemeene vraagstuk zelve te komen, maar tevens om zooveel mogelijk voor elke boorderstreek afzonderlijk, en voor de daar het meest verbouwd wordende padi-variëteiten, den invloed der planttijd na te gaan en aan de hand daarvan voor de speciale streek geldende raadgevingen te kunnen opstellen. De proeven in Indramajoe en Tandjoeng werden genomen onder onze directe leiding en toezicht, die in de overige streken onder het oppertoezicht van den landbouwconsulent van het betreffende ressort.

In totaal werden de volgende planttijdsproeven genomen:

Seizoen	In Indramajoe en Tandjoeng	Buiten Indramajoe
1919—1920	7	1
1920—1921	16	8
1921—1922	8	5
1922—1923	7	0

Slechts een zéér gering deel dezer planttijdsproeven heeft bruikbare resultaten opgeleverd. De oorzaak hiervan is geweest, dat met uitzondering van het jaar der orienteerende proeven ('19—'20), het jaar '21—'22 voor Indramajoe-Oost en het jaar '22—'23 voor Tandjoeng, de overige jaren perioden zijn geweest met practisch geen boorderaantasting, zoodat ook op de proefvelden geen waarnemingen omtrent verschil in boorderschade verricht konden worden. Dit is ook de reden geweest, waarom wij de proeven zoo lang hebben moeten voortzetten, en in bepaalde streken waar geen resultaten werden bereikt, zelfs hebben moeten staken. In die streken en jaren, waarin boorderaantasting voldoende sterk optrad, zijn de verkregen cijfers

echter voldoende sprekend, zoodat we met een klein aantal *geslaagde* planttijdsproeven toch nog voldoende bewijsmateriaal verzameld meenen te hebben.

Storende invloeden bij de proeven.

De meest sprekende gegevens hebben we kunnen verzamelen bij de onder ons direct beheer staande planttijdsproeven in Indramajoe en Tandjoeng. Het verloop der proeven, afgezien van de blijkbaar in die streken onvermijdelijke moeilijkheden bij het gebruiken van niet voldoend betrouwbaar hulppersoneel, was in het algemeen bevredigend. Een zeer groote moeilijkheid leverde echter altijd in genoemde streken op de ernstige beschadiging, zoowel op kweekbedden als in den aanplant, door *veldratten* te weeg gebracht. De schade in de allereerste zaaisels, wanneer de bevolking in de omgeving nog niet uitgezaaid had, was dikwijls zoodanig dat van de bibit slechts een gering deel overbleef, vooral bij de benaalde variëteiten. Door uitzaaien van de dubbele hoeveelheid der benoodigde bibit kon in niet te ernstige gevallen bereikt worden, dat voor het uitplanten nog voldoende bibit overschoot. Bestrijdingsmaatregelen (wegvangen) zijn vooral in het begin van den zaaitijd, wanneer de grond der sawah-dijkjes („galengans") nog zeer hard is en de rattenholen vaak slechts temporaire verblijfplaatsen zijn, tegen deze plaag zeer moeilijk toe te passen. Uitleggen van vergif bij de kweekbedden had geen succes.

Ook gedurende den verderen groei van het gewas vertroebelden de veldratten door hun vreterij dikwijls op ernstige wijze de resultaten der proeven. Vooral werden ze nadeelig bij de vakjes met benaalde variëteiten, waar niet zelden het middengedeelte geheel afgeknaagd werd kort vóór den bloei. Dergelijke stukken groeien dan later wel weer uit door vorming van zijspruiten, en leveren tenslotte nog een zekere oogst op. De ontwikkelingsduur van dergelijke halmen is echter geheel anders als van normale aren, n.l. veel vlugger, zoodat bijv. de periode van bloei tot oogst slechts $\pm$ 3 weken in plaats van 6 weken in beslag neemt. Houdt men met deze gevolgen der rattenschade niet nauwkeurig rekening, dan is het optreden van vooze aren in aangeknaagde stukken dikwijls niet te verklaren.

Toevallig was het jaar 1921—1922 zoowel voor Indramajoe als voor Tandjoeng een rattenjaar van geringere beteekenis, en is het ons toen gelukt ook over enkele benaalde variëteiten ononderbroken series van gegevens te verkrijgen.

De *vogelschade*, die vooral in de eerst-oogstbare stukken meestal zeer ernstig optreedt, was voor onze proeven van mindere beteekenis, daar het optreden van vooze aren er niet door belemmerd wordt. Voor bepaling van het oogst-gewicht kon altijd door *berekening*, in verband met het *aantal aren* een vrij betrouwbare correctie worden aangebracht.

Tenslotte zij vermeld, dat in het seizoen 1921—1922, het beruchte mentek-jaar, al onze planttijdsproeven in ernstige mate door *wortelrot* leden.

Algemeen verloop der proeven.

Het zal ons weinig moeite kosten, in verband met wat reeds werd medegedeeld in hoofdstuk VI over de levensgewoonten der vlinders en het optreden der verschillende generaties, het verloop onzer planttijdsproeven aan de hand daarvan te *verklaren*. Het hoofdpunt in het boordervraagstuk is en blijft altijd het op *geregelde tijden* van *beperkten duur* verschijnen van een groot aantal boordervlinders, terwijl in de tijdsruimte tusschen de vluchten practisch geen vlinders te velde waar te nemen zijn. De vluchten wisselen af met een vrijwel mathematische nauwkeurige tusschenruimte van 35 dagen, terwijl de duur der vlucht beperkt blijft tot 10 à 14 dagen. Het aantal vluchten, gerekend vanaf het invallen der eerste buien bedraagt in totaal 5, waarvan de 4e de belangrijkste en talrijkste is, terwijl ook de 3e van eenige, zij het ook belangrijk geringer beteekenis beschouwd moet worden. De 5e vlucht is in de praktijk zeer klein en kan in streken, waar veel tengahan- of vroegrijpe variëteiten geplant worden en de planttijd tevens kort is, zelfs geheel ontbreken.

Voor het matig droge seizoen 1921—1922, waarin in Indramajoe-Oost door ons eenige afdoende gegevens over boorderaantasting bijeen verzameld konden worden, waren de tijden der vluchten, die voor een gemakkelijk overzicht hier worden neergeschreven, de volgende:

1e regenbui 6 October.

1e vlucht („*stoppelvlinders*")	op 4—17 Nov.;	sterkte	zeer gering.
2e vlucht („*bibitvlinders*")	op 13—15 Dec.;	„	gering.
3e vlucht („*sawahvlinders*")	op 15—24 Jan.;	„	vrij zwak.
4e vlucht („*sawahvlinders*")	op 17 Febr.—5 Mrt.;	„	zeer sterk.
5e vlucht („*sawahvlinders*")	op 25—30 Mrt.;	„	gering.

Voor een zéér droog jaar, zooals eind 1918 en eind 1919, vallen de tijden der diverse vluchten vanaf ± 1 December, dus ongeveer 3 weken later.

Het normale verloop der planttijdsproeven in Indramajoe was nu het volgende: De eerste zaaisels, gezaaid dus vanaf 15 October, met tusschenruimten van 7 dagen, ontwikkelden zich gewoonlijk goed, en vertoonden zelden boorderinfectie van veel beteekenis. In *vrij droge* jaren, zooals 1921—1922, valt de *eerste boordervlucht* (stoppelvlinders) vrijwel altijd nà de eerste zaai en is het gewas dier kweekbedden dan vaak reeds voldoende oud, om weinig gevoelig meer te zijn voor boorderinfectie. In het *bizonder natte* seizoen 1920—1921 viel de vlindervlucht reeds omstreeks 13 tot 20 October, vertoonden derhalve uitsluitend de eerste zaaisels boorderaantasting en de overige niet meer. In *zéér droge* jaren, zooals 1919—1920, viel de boordervlucht zoo laat, dat het

eerste zaaisel van 15 October reeds te velde was uitgeplant. In die gevallen ging bij benaalde variëteiten het gewas grootendeels te gronde, zooals bijv. de variëteit *padi idjoan* bij de proeven te Slyeg en *padi oetal* bij de proeven resp. te Lombang en te Djoentikedokan. De benaalde variëteiten zijn blijkbaar nog zoo teer, wanneer ze pas kortgeleden uitgeplant zijn en nog geen zijspruiten gevormd hebben (wat ± 14 dagen na het uitplanten geschiedt), dat ze voor het overgroote deel te gronde gaan, wanneer de eenige hoofdstengel door de boorderrupsjes is vernield. Onbenaalde variëteiten, hoewel ook vrij zwaar lijdend, herstelden zich toch bij de meeste onzer proeven nog vrij goed van een boorderaantasting vlak na het uitplanten. Een voorbeeld daarvan zagen wij o.a. bij onze planttijdsproeven met de laatrijpe *tjempa lemènèng* te Karangampel in bovengenoemd seizoen, en in 1922—1923 bij *tjempa bandoeng* te Lobener.

Wat de latere zaaisels betreft, gedroegen deze zich altijd als reeds besproken in hoofdstuk XIII. Een sterke boorderaantasting (soendep) vertoonden dus uitsluitend de z.g. „tusschentijdsche" zaaisels. In „natte" en „normale" jaren was dat het zaaisel A, B en C. (resp. 15 Oct., 25 Oct. en 1 Nov.), in „droge" jaren het zaaisel E en F (15 Nov. en 22 Nov.). Dergelijke zwaar geïnfecteerde kweekbedden leden merkbaar door de aantasting, maar de plantjes herstelden zich gewoonlijk nog voldoende, om op den vastgestelden datum uitplantbaar te zijn. Was het plantmateriaal gedeeltelijk al te zwak, dan werd het tekort aan bibit bij het uitplanten aangevuld met bibit van de vorige golongan (= zaaisel), dus slechts 7 dagen ouder, wat volgens andere onderzoekingen (zie Med. Inst. v. Plantenziekten no. 60) geen verschil maakt in verderen groei en levensduur van het gewas opde sawah.

De *tweede boordervlucht*, dus de generatie uitkomende uit geïnfecteerde bibit, is door verschillende omstandigheden (zie hoofdst. VI) bijna altijd klein, meestal kleiner dan de eerste of stoppelvlinder-vlucht. Ze verscheen bij onze planttijdsproeven ten tijde, dat reeds een deel der eerste zaaisels uitgeplant was, een ander deel nog in diverse leeftijden op de kweekbedden stond. Merkbaar nadeelige gevolgen had ze gewoonlijk niet. De bibit-vlinders legden op het proefveld hun eieren bij voorkeur af op uitgeplant gewas, òf pas uitgeplant òf reeds enkele weken oud. Het allereerste zaaisel is meestal tegen dezen tijd ruim 4 weken oud, is op de sawah goed uitgestoeld en vormt vooral bij vroegrijpe en bij tjempa-variëteiten reeds een vrij goed gesloten aanplant; vandaar dan ook dat de vlinders dergelijk gewas niet of slechts in geringe mate voor eierleggen benutten.

In duidelijk mindere mate dan uitgeplant gewas, worden ook de jonge *kweekbedden*, oud 7—14 dagen, door de bibitvlinder-vlucht geïnfecteerd; een hooger percentage soendep-plantjes (zie tabel 27) kan hiervan het gevolg zijn.

Het aantal eihoopjes, dat we tijdens of na de 2e of bibitvlindervlucht te velde waarnemen, is slechts gering en de later optredende soendep-schade is dan ook gewoonlijk weinig in het oog vallend. Alleen in sommige gevallen, zooals in het seizoen 1920—1921, werd bij pas uitgeplante serie's een belangrijke schade door de bibit-vlinders te weeg gebracht op de planttijdsproeven te Lombang, beplant met de benaalde variëteit *padi oetal*.

Na afloop der 2e boordervlucht, welke altijd kortstondig is en hoogstens een 5—10 dagen duurt, zien we zoowel op het proefveld als in de omgeving daarvan de eerstvolgende weken geen enkele boordervlinder meer. Bijna nauwkeurig 5 weken na het optreden der 2e vlucht zien we op de grassen van het omliggende terrein de eerste vlinders der nieuwe, *derde boordervlucht* verschijnen. Deze vlucht duurt gewoonlijk iets langer dan de voorafgaande, n.l. 10 à hoogstens 14 dagen; ook is het aantal vlinders dat we waarnemen reeds belangrijk grooter. Als maximum-aantal per avond werden bijv. in 1922 te Lombang gevangen 290 stuks.

Ten tijde van het verschijnen der derde boordervlucht is de toestand op de proefvelden, en dus ook in de streek waarvan ze een nabootsing trachten te zijn, eenigszins verschillend naar gelang van de variëteit, waarmee het proefveld beplant is. De volgende gevallen zijn, voor boorderstreken als Indramajoe en Tandjoeng, mogelijk:

a. Er staat te velde een vroegrijpe variëteit, met een levensduur van 90 à 100 dagen. Een dergelijk geval is niet zeldzaam in het Tandjoengsche, waar vooral in de eerste golongan de bevolking vrij wat vroegrijpe variëteiten, als *kankoengan* (100 d.), verder ook *tj. oemril, penjon, gendjah madoera* en *mrilè* (alle ± 90 d.) aanplant. In Indramajoe-West, en minder ook in Indramajoe-Oost, komt als zoodanig voor *padi serang* (100 d.), *tj. menoeroen* (90—95 d.), soms ook *padi lèlè*.

b. Er staat te velde een late tengahan-soort, met een levensduur van ± 110 dagen. Dit is bijv. de leeftijd van de in Indramajoe nog veel aangeplante benaalde variëteiten *oetal* en *idjoan*; in Tandjoeng valt hieronder de minder algemeene *padi soglèng*.

c. Er staat te velde een laatrijpe variëteit, met een levensduur van minstens 120 dagen. Dit geval komt in Indramajoe en in mindere mate ook in Tandjoeng vrij algemeen voor en zal dit ongetwijfeld in de toekomst nog meer worden, waar de bevolking hoe langer hoe meer in deze streken laatrijpe tjempa-variëteiten gaat planten in plaats van de voor boorders, ratten, mentek en vogels veel gevoeliger benaalde variëteiten. Als zoodanig worden geplant in Indramajoe *tj. lemènèng, tj. bandoeng, tj. boegel, tj. ketokan, tj. bokoran, tj. lojor, etc.* (alle 120—125 d.), en in Tanjoeng vnl. *tj. rentet* (120 d.), *tj. tloeroek* en *tj. pandjang*.

De 3e boordervlucht gedraagt zich in de verschillende genoemde gevallen alsnu op de volgende wijze.

a. Bij vroegrijpe padi. Wanneer men reeds zeer vroeg begint uit te zaaien, dus op 15 October als bij onze proeven, dan zal ten tijde der 3e boordervlucht (in 1922 op ± 20 Jan.) het eerste zaaisel reeds in de aren geschoten zijn, dus volgens hoofdst. VI niet meer vatbaar wezen, wat inderdaad ook te velde juist blijkt te zijn. Wel vatbaar moeten wezen zaaisels, die bijna in de aren schieten, zoomede jong gewas van 1—4 weken op de sawah; weinig vatbaar moet zijn gewas van 4—6 weken oud, nog niet toe aan het tijdstip van *„meteng"* of *„voorbloei"*.

Waarnemingen te velde omtrent het voorkomen van boordervlinders, hoewel in dit opzicht natuurlijk altijd eenigszins globaal blijvend, toonden de juistheid onzer meening aan; boorderschade (beloek) kwam bij de vroegrijpe variëteiten later voor in de 2e en 3e zaaisels, terwijl een vrij ernstige soendep-schade te velde alleen optrad in de golongans, welke het laatst geplant en ten tijde der 3e boordervlucht pas 1—4 weken oud waren.

b. en *c.* Bij *laatrijpe* en *vrij-laatrijpe* padi. Zelfs bij zéér vroeg uitzaaien resp. uitplanten zijn dergelijke variëteiten tijdens de 3e vlucht toch nog nooit aan bloeien te. De vlinders hebben dus ter beschikking opgroeiend gewas van verschillende leeftijden en ook hier blijkt nu weer duidelijk, dat de meeste vlinders en eihoopjes slechts worden aangetroffen in de jonge aanplantingen, welke hoogstens 4 weken oud zijn. Ouder, dus dichter gesloten gewas blijft vrijwel verschoond. Na eenige weken treedt dan ook uitsluitend in de jongere aanplantingen soendep op, terwijl de allerjongste golongans, geplant ná de vlindervlucht, daartegenover een gaaf uiterlijk vertoonen.

Ook de 3e boordervlucht is slechts van korten duur en 10 à 14 dagen later zijn op de proefveldvakjes verder practisch geen vlinders meer te bespeuren. In de volgende weken valt alleen op de vrij sterk optredende soendep-aantasting in de jongere golongans, waarvan het gewas zich echter meer of minder spoedig herstelt. Vooral opvallend is daarbij, zoowel op de proefvelden als daarbuiten, het merkwaardige herstellingsvermogen der onbenaalde (tjempa-)variëteiten, die op soendep-aantasting reageeren door een zoodanigen uitstoeling, dat tijdens den oogst het totale aantal halmen weinig van normaal afwijkt (zie ook hoofdst. XVI). De benaalde (boeloe)-variëteiten daarentegen lijden te velde ernstig door soendep-aantasting; een klein deel der plantjes gaat te gronde, zoodat er open plekken in den aanplant ontstaan, en de overlevenden kunnen door uitstoeling het aangebrachte verlies slechts gedeeltelijk herstellen, zoodat tijdens den oogst het totale aantal halmen halmen ver beneden normaal blijft.

Na een vlinderlooze periode van eenige weken verschijnt, vrijwel zuiver 5 weken later, de voor ons allerbelangrijkste *vierde boordervlucht*. Het aantal vlinders is belangrijk grooter dan van de vooraf-

gaande vlucht, wat gezien de groote vruchtbaarheid der boordervlinders ook niet te verwonderen valt. De duur der 4e vlucht is weer wat langer als van de voorafgaande: minstens 14 dagen lang is nu het aantal vlinders talrijk.

Naar gelang van de geplante variëteit kan nu het volgende worden waargenomen.

a. Bij *vroegrijpe* padi. De allereerste zaaisels zijn of worden geoogst, ondervinden dus geen nadeel van de 4de vlindervlucht. De daarop volgende, reeds in groene aren, vertoonen evenmin vlinders. Veel vlinders echter vinden we op de daarna komende één of twee golongans, welke in het stadium van „*voorbloei* („*meteng*") verkeeren. Op de hier boven het gewas uitstekende topbladeren („vlag") vallen vlinders of eihoopjes duidelijk op. Het iets jonger gewas, oud 4—6 weken, dat zonder meer een gesloten aanplant vormt, vertoont geen boordervlinders van beteekenis. Talrijk daarentegen weer zien we vlinders of eihoopjes op de jonge velden, een of meer weken geleden geplant.

b. Bij *late tengahan* padi. Dergelijke variëteiten, zooals bijv. *padi oetal,* zijn bij zéér vroeg of vroeg zaaien resp. planten altijd reeds in de aren geschoten, vóór de 4e vlucht verschijnt, ontkomen dus aan infectie. Zeer ernstig vergaat het echter de wat later geplante golongans, welke juist tijdens den vóórbloei de volle vlindervlucht treft en waarop dus veel eihoopjes zijn afgezet. De volgende golongans zijn gewoonlijk die, welke tijdens de 3e vlucht meer of minder ernstige soendepschade hebben geleden, doch intusschen zijn doorgegroeid en nu een voldoend gesloten aanplant leveren, die weinig door vlinders worden bezocht. De allerlaatste golongans tenslotte, pas ná de 3e vlucht geplant en daardoor dus toen vrij gebleven, worden in verband met hun leeftijd nu zeer ernstig aangetast en vertoonen later zware soendep-schade.

c. Bij *laatrijpe* variëteiten. Dit zijn in de boorderstreken uitsluitend onbenaalde (tjempa-)variëteiten, welke het groote voordeel hebben zoowel minder sterk aangetast te worden (zie hoofdst. XVIII) als tevens een groot herstellingsvermogen bij aantasting te bezitten. Bij deze variëteiten is het alleen mogelijk, indien *zéér* vroeg gezaaid resp. geplant wordt, een gewas te krijgen dat reeds in de aren geschoten is vóór de 4e boordervlucht verschijnt. De daarop volgende golongans, nog vrij vroeg geplant, zijn pàs in het stadium van vóórbloei tijdens de 4e boordervlucht en worden dienovereenkomstig zwaar geïnfecteerd. Volgende golongans, tijdens de 3e vlindervlucht iets door soendep beschadigd maar weer voldoende hersteld en nu een gesloten aanplant vormend, blijven daardoor tijdens de 4e vlucht vrij, terwijl alleen de allerlaatst geplante golongans weer talrijke eihoopjes vertoonen.

Met de 4e boordervlucht is de infectie der proefvelden practisch

afgeloopen. Of tijdens, òf vrij kort na dezen vlucht schieten de meeste velden in de streek reeds in de aren, de aanwezige rupsen gaan dus bijna altijd in droogteslaap over (zie hoofdst. V) en de 5e vlucht, zonder droogteslaap theoretisch dus nog veel grooter dan de 4e, is door het verschijnsel der droogteslaap in de praktijk een zeer zwakke, vaak vrijwel onmerkbare vlucht van vlinders, uitkomend uit enkele laatgeplante velden. Hoe meer van deze laatste er zijn, d.w.z. hoe langer de planttijd gerekt was, des te duidelijker kan nog de 5e vlucht zijn. Van practische beteekenis is ze in boorderstreken echter meestal niet meer.

De *gevolgen* der *4e boordervlucht* doen zich deels gevoelen door sterke soendep-schade in de allerlaatst geplante series, verder echter vooral door de vooze aren bij den oogst (beloek-schade). Uitvoeriger gegevens over deze, voor ons het meest van belang zijnde eind-resultaten van boorderaantasting kunnen we m.i. het beste weergeven in een korte afzonderlijke bespreking van die verschillende planttijdsproeven, welke duidelijk sprekende resultaten opleverden; daarvoor zij naar het volgende hoofdstuk verwezen.

Het algemeen verloop onzer planttijdsproeven is in de voorafgaande bladzijden eenigszins uitvoerig geschetst. Deze uitvoerigheid is m.i. gerechtvaardigd, omdat onze proeven zijn geweest: *een samenbrenging en onderlinge vergelijking van alle mogelijke planttijden, in de streek voorkomend of mogelijk voorkomend.* Onze proeven zijn dus geweest een *overzichtelijke weerspiegeling* van de *toestanden in die streek*, nagegaan op een voldoende groot oppervlak per planttijd (75 □ Roe). Het verwijt, wel eens geuit, dat onze proeven slechts zuiver theoretische waarde zouden hebben, is dan ook m.i. allerminst gegrond.

HOOFDSTUK XVI.

RESULTATEN DER PLANTTIJDSPROEVEN.

Slechts een klein deel der planttijdsproeven heeft sprekende resultaten opgeleverd, een gevolg daarvan, zooals reeds eerder vermeld, dat een groot deel genomen werd in jaren met uiterst geringe boorderaantasting, dus sprekende cijfers niet te verkrijgen waren.

De resultaten der volgende planttijdsproeven zullen alleen uitvoeriger besproken worden.

1. proef Kening-gebied ..... 1919—1920 met *padi koentoelngajah.*
2. „ Djoentikedokan(Indr.) 1921—1922 met *padi mrilè.*
3. „ Lombang (Indr.) .... 1921—1922 met *tj. lemènèng.*
4. „ Lombang (Indr.) .... 1921—1922 met *padi oetal.*
5. „ Tandjoeng (Brebes).. 1922—1923 met *padi kankoengan.*
6. „ Tandjoeng (Brebes).. 1922—1923 met *tj. rentet.*

PLANTTIJDSPROEF KENING (1919—1920).

Inrichting.

Deze eerste en orienteerende planttijdsproef week in opzet natuurlijk vrij veel van de latere af. Ondanks verschillende leemten in de inrichting verdient de proef, in verband met de sprekende resultaten, hier toch korte vermelding.

De proefvakjes waren hier groot 6 × $2\frac{1}{2}$ roe = 15 □ roe netto. Voor de verschillende planttijds-series lagen de vakjes *in paren* gerangschikt volgens de z.g. „paardesprongmethode". Deze paarsgewijze ligging was genomen in de, later verkeerd gebleken meening, dat naast elkaar liggende vakjes elkaar aan de randen zouden besmetten en in het midden van een gepaard, dus breeder vakje, deze secundaire infectie wellicht van minder beteekenis zou zijn. Onderzocht werden totaal 5 verschillende zaai- resp. planttijden, met tusschenruimten van 14 dagen. Gezaaid werd dus op 15 Oct., 1 Nov., 15 Nov., 1 Dec. en 15 Dec., en uitgeplant na 45 dagen, dus resp. op 1 Dec., 15 Dec., 1 Jan, 15 Jan. en 1 Febr. Als padi-variëteit werd gebezigd de in het Kening-gebied vrij veel aangeplante *padi koentoelngajah*, een laatrijpe tengahan-soort die 110 tot 115 dagen op de sawah staat. De gekozen planttijden waren zoodanig, dat ze bevatten de in verband met locale omstandigheden (irrigatie, regenval, etc.) vroegst mogelijke en laatst mogelijke planttijd resp. oogsttijd. Van elken planttijd werden nagegaan 8 parallel-vakjes of beter gezegd 4 paren van parallelvakjes.

Bij den oogst werd in het midden van elk proefvakje een stuk van $2\frac{1}{2}$ × 2 roe oppervlak afzonderlijk geoogst en het aantal gave en vooze aren *geteld*. Gedurende den groei te velde werden geen verdere aanteekeningen gemaakt omtrent soendep-aantasting; wel werd op de *kweekbedden* de grootte der soendep-schade bepaald. [1])

Verloop der proef.

Hieromtrent kunnen wij kort zijn. De eerste regens vielen op 6 October; de stoppelvlucht had volgens waarnemingen te velde zoowel als met de lichtvangkooi plaats tusschen 18 en 28 November. In overeenstemming hiermee werd de bibit van den zaai op 15 November zwaar door soendep aangetast, terwijl daarentegen de latere zaaisels van 1 en 15 December en in iets mindere mate ook de vroegere van 15 October en 1 November practisch gaaf waren. De soendep-aantasting bedroeg bij uitzaaien op 15 Oct., 1 Nov., 15 Nov., 1 Dec. en 15 Dec.

---

1) De waarnemingen, etc. bij deze proef zijn alle verricht onder toezicht van den toenmaligen landbouwconsulent, den heer SCHRÖDER, en den inl. landbouwleeraar SOEYOED.

(zie ook hoofdst. XIV) resp. 4 %, 7.6 %, 14.9 %, 0.5 % en 0.3 %. Uitgeplant werd op een leeftijd van 45 dagen, dus vanaf 1 December; daar toen de stoppelvlucht reeds afgeloopen was, had het pas uitgeplante gewas aanvankelijk niet van soendep te lijden.

De 2e vlucht, die der *„bibitvlinders"* werd te velde bijna niet opgemerkt; volgens de cijfers der lichtvangkooi moet die omstreeks 28 Dec. tot 3 Jan. hebben plaats gehad. Een duidelijke 3e vlucht (*„sawah-vlinders"*) werd te velde opgemerkt omstreeks 7 Februari, toen het gewas nog nergens aartjes vertoonde; alleen het pas (d.i. op 1 Februari) uitgeplante gewas van golongan E. leed hierdoor schade. De 4e, groote vlindervlucht werd te velde waargenomen omstreeks 10 tot 25 Maart (met de lichtvangkooi werden in de eerste helft dier maand geen waarnemingen verricht). Op dat tijdstip stonden golongan A en B reeds in groene aren, terwijl golongan C juist enkele aartjes vertoonde, en D en E halfvolwassen resp. vrij jong waren. In verband met dit ontwikkelingsstadium tijdens de groote boordervlucht vertoonde dan ook alleen gol. C later opvallend sterke beloekschade tijdens den oogst.

Resultaten der proef.

Als zoodanig moet niet alleen worden vermeld het *aantal vooze aren*, dat tijdens den oogst opvalt (*„beloek"*-schade), maar ook de *totale oogst* resp. oogst-verliezen bij verschillende planttijden, omdat pas door beschouwing van deze laatste cijfers een duidelijk denkbeeld van de *totale* toegebrachte schade verkregen wordt.

De beloek-aantasting bleek bij verschillende data van planttijd frappant te kunnen verschillen. Als gemiddelde aantasting van 8 proefvakjes per serie leverden de tellingen het volgende resultaat op:

Letter	Zaaitijd	Planttijd	Totaal aren	Gave aren	Vooze aren	% Vooze aren
A	15 Oct.	1 Dec.	50.023	46.283	3.740	7,5 %
B	1 Nov.	15 Dec.	55.541	47.125	8.416	15,2 %
C	15 Nov.	1 Jan.	53.216	15.854	37.362	**70,2** %
D	1 Dec.	15 Jan.	44.237	36.788	7.499	16,9 %
E	15 Dec.	1 Febr.	38.406	33.729	4.677	12,2 %

Deze gemiddelde cijfers zijn zeer sprekend en de uitvoeriger gegevens over de tellingen voor elk vakje apart toonen nog nader duidelijk aan, dat inderdaad op alle vakjes, die op 1 Januari geplant werden, een zware boorderschade optrad; berekening der waarschijnlijke fout der verkregen cijfers is bij deze sprekende verschillen niet noodig. We zien dus, dat een verschil in planttijd van slechts 14 dagen vroeger of 14 dagen later een *mindere beloek-schade* van gem. 55.0 % resp.

53.3 % tengevolge had op veldjes, die *vlak naast elkaar* lagen. De groote beteekenis van den tijd van planten is uit deze cijfers zonder meer duidelijk.

Naast de het meest opvallende *beloek*-aantasting, is het uit een practisch oogpunt van belang ook te weten, hoe bij verschillende planttijden de *totale opbrengst* is geweest; daar n.l. ook tijdens den groei van het gewas te velde boorderaantasting (*soendep*) optreedt, is deze bij verschillende planttijden ook wellicht verschillend sterk tot uiting gekomen. Door berekening valt uit de opbrengst-cijfers en uit de tellingen van het aantal halmen per vakje op te maken, hoeveel picols padi en hoeveel halmen tijdens den groei verloren zijn gegaan door soendep- resp. beloek-aantasting. Het onderstaande staatje geeft de verschillende gemiddelde cijfers beknopt en overzichtelijk weer.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Aantal gave aren per 5 □ R.	Verlies aren door beloek	Verlies aren door soendep, etc.	Verlies aren door beloek in % van normaal	Verlies aren door soendep in % van normaal	Verlies aren totaal in % van normaal	Werkelijke opbrengst p. b. in pic.	Verlies oogst door beloek in pic.	Verlies oogst door soendep, etc. in pic.	Verlies oogst totaal in pic.
A	15 Oct.	1 Dec.	5.785	467	690	6.8	10	16.8	28.1	2.5	6.6	9.1
B	1 Nov.	15 Dec.	5.891	1.502	0	21.8	0	21.8	31.6	5.6	0	5.6
C	15 Nov.	1 Jan.	1.982	4.670	291	**67.7**	4.2	**71.9**	10.25	**24.2**	2.3	**26.5**
D	1 Dec.	15 Jan.	4.598	937	1.413	13.6	*20.5*	**34.1**	21.0	4.3	**13.9**	**16.2**
E	15 Dec.	1 Febr.	4.216	285	2.142	8.5	31.0	**39.5**	22.7	3.1	**11.4**	**14.5**

Uit deze cijfers, zooals trouwens ook uit de planttijdsproeven van latere jaren, blijkt duidelijk de groote beteekenis van *boorderschade tijdens den groei* te velde, dus van de z.g. *soendep*-aantasting. Deze is vooral ernstiger, naarmate later geplant wordt; zoo zien we bijv. bij de laatste gol. E, planttijd 1 Februari, dat 14.5 picol d.i. ± 40 % van den oogst door soendep-aantasting verloren ging, als gevolg van aantasting door de 4e vlucht van 10—25 Maart. Derhalve zijn de latere planttijden, hoewel het gewas tijdens den oogst door het geringe aantal vooze aren *oogenschijnlijk* gunstig staat, toch minder verkieselijk dan de vroege planttijden van 15 October en 1 November.

Men kan de *totaal-verliezen* met elkaar vergelijken, zooals we ook bij de latere planttijdsproeven zullen uiteenzetten, door òf na te gaan de verschillen in *werkelijke opbrengst*, òf wel de verschillen in het aantal bij den oogst *overgebleven gave halmen*. Daar de *opbrengstcijfers*, behalve door verschil in boorderschade, ook nog beïnvloed worden door diverse andere factoren als grondgesteldheid, tijd van planten,

etc., is de meer juiste vergelijking een beschouwing van het *aantal overgebleven halmen.* Op beide wijzen in bovenstaande tabel vergeleken, komen we tot de conclusie, dat de planttijd van 1 Januari geheel af te keuren is, terwijl ook de latere planttijden van 15 Januari en 1 Februari minder wenschelijk zijn, in verband met de belangrijke verliezen tijdens den groei door soendep, etc. Daarentegen zijn de vroegere planttijden, dus die van 1 December en 15 December, veel verkieselijker, ook al blijft het gewas zelfs dan niet geheel van beschadiging door boorders verschoond.

Met dit beknopt overzicht der verkregen resultaten zullen we hier volstaan; een uitvoeriger beschouwing over analoge resultaten vinden we bij de volgende, zuiverder ingerichte planttijdsproeven.

PLANTTIJDSPROEF MET PADI MRILÈ (DJOENTIKEDOKAN 1921—1922).

Inrichting.

Daar deze proef geheel werd ingericht volgens het definitieve schema voor planttijdsproeven, zij omtrent de inrichting dezer proef geheel verwezen naar hoofdst. XV.

Als padi-variëteit werd gebezigd een vroegrijpe benaalde padi-variëteit uit het Tandjoengsche, *padi mrilè*; van *padi lèlè*, de in Indramajoe-Oost hier en daar nog gebruikte vroegrijpe benaalde variëteit, was te dien tijde geen voldoende goede bibit te verkrijgen. Hoewel vroegrijpe variëteiten voor Indramajoe van minder belang zijn, werd het toch wenschelijk geoordeeld een planttijdsproef met een dergelijke variëteit aan te zetten; het voordeel van een dergelijke proef was bovendien het grooter aantal te vergelijken planttijden en de mogelijkheid, om de beteekenis der 3e boordervlucht na te gaan bij reeds bloeiende padi, welke toestand bij laatrijpe variëteiten niet te verkrijgen is. Geplant werd vanaf 19 November tot en met 14 Februari, met tusschenpoozen van 7 dagen, derhalve een totale planttijdsperiode van $3\frac{1}{2}$ maand met 13 verschillende planttijden.

Verloop der proef.

In 1921 vielen de eerste flinke buien in deze streek op 6 October; een vrij zwakke stoppelvlucht werd te velde geconstateerd van 4 tot 17 November, welke door de lichtvangkooi niet kon worden geregistreerd (maanlicht!). In verband met den vroegen datum dezer stoppelvlucht kwam soendep-aantasting hoofdzakelijk voor in de eerste zaaisels, te weten die van 15 October, 25 October en 1 November; de aantasting bedroeg hier voor de zaaisels van 15 Oct., 25 Oct., 1 Nov., 8 Nov., 15 Nov., 22 Nov., resp. 25 %, 17 %, 24 %, 9 %, 1 % en 2 %. Het eerste gewas werd uitgeplant 19 November, had dus niet meer van de stoppelvlucht te lijden.

Een zwakke 2e vlucht („*bibitvlinders*") werd geconstateerd op 13 December en volgende dagen; in het uitgeplante gewas werd hiervan geen opvallend nadeel ondervonden, terwijl ook de jonge kweekbedden (zaaisels 29 Nov. en 6 Dec., gol. G en H) slechts zwak werden aangetast. De 3e vlindervlucht („*sawah-vlinders*") trad op van 14 tot 25 Januari, toen van de eerste zaaisels gol. A reeds in de aren geschoten was, B en C in het vóórbloei-stadium en de overige in jonger ontwikkelingsstadium verkeerden. In verband met het nog vrij geringe aantal vlinders kon te velde niet scherp de voorkeur voor bepaald gewas worden vastgesteld; tellingen van het aantal op verschillend gewas gelegde eihoopjes werden niet verricht. Duidelijk opgemerkt werd alleen een voorkeur voor het jongere gewas, speciaal de golongans G, H, en J, tijdens de vlucht resp. 17, 10 en 3 dagen oud; in dit gewas werd kort daarop dan ook duidelijke soendepschade geconstateerd. Tellingen per 1 □ roe per vakje van het aantal soendep-spruiten (zie tabel 19) bevestigden deze waarneming.

Na de gebruikelijke vlinderlooze periode verscheen een zeer talrijke 4e boordervlucht vanaf 17 Februari, durende tot 5 Maart. Op het gewas werden veel vlinders waargenomen op de golongans in het „vóórbloei"-stadium, n.l. G en H, terwijl vooral op de jongere aanplantingen, t.w. de golongans K, L, M, N, oud van 4 tot 0 weken, veel vlinders resp. eihoopjes voorkwamen. Ook nu bleven afzonderlijke tellingen der afgezette eihoopjes op vakjes der achtereenvolgende golongans achterwege, en werd dus een eventueel verschil in aantasting niet op deze wijze in cijfers vastgelegd. De sterkere aantasting der jonge aanplantingen bleek later door de hoofdzakelijk hier opvallend sterke soendep-aantasting, welke zoodanige schade aanrichtte, dat het gewas zich pas langzaam herstelde en veel later dan normaal (pas op een leeftijd van 110—115 dagen) oogstbaar was.

Wat de aantasting der bijna bloeiende golongans betreft, toonden de cijfers omtrent vooze aren tijdens den oogst duidelijk aan, dat deze aantasting zich hoofdzakelijk had bepaald tot de golongans G en H, wier oogstdata vielen op 2 April resp. 13 April. Waar de vlindervlucht plaats had van 17 Februari tot 5 Maart, zien we hieruit dus *dat het stadium van vatbaarheid van oudere aanplantingen*, gemakshalve het *„vóórbloei"-stadium genoemd* (jav. *„metĕng"*), *bij vroegrijpe varieteiten* als padi mrilè *blijkbaar valt ± 40 dagen vóór den oogst.*

Van de 5e boordervlucht werden omstreeks 25 Maart te velde zoowel als met de lichtvangkooi slechts zwakke aanduidingen verkregen; dienovereenkomstig komt dan ook bij de oogstcijfers een boorderaantasting als gevolg dezer vlucht niet meer tot uiting.

Resultaten der proef.

We zullen weer apart bespreken de meer opvallende beloek-aan-

tasting, en de van practisch belang zijnde totale oogst-verliezen, bij verschillende planttijden geleden (vgl. grafiek 4).

Wat het aantal vooze aren, dus de *beloek-aantasting* betreft, zijn evenals bij de proef in het Kening-gebied in 1919 de verschillen bij verschillende planttijden al zeer sprekend, zooals blijkt uit onderstaande *gemiddelde* cijfers van 10 proefvakjes per serie:

Letter	Datum zaai	Datum planten	Datum vóórbloei	Aren totaal	Gave aren	Vooze aren	Perc. vooze aren	Opmerking.
	1921							
A	15 Oct.	19 Nov.	9 Jan.	6.632	6.471	161	2.56%	2e vlucht:
B	25 Oct.	29 Nov.	19 Jan.	6.381	5.823	558	9.10%	13–15 Dec.
C	1 Nov.	6 Dec.	25 Jan.	5.871	5.095	776	**13.13**%	
D	8 Nov.	13 Dec.	2 Febr.	5.694	5.485	209	3.67%	3e vlucht:
E	15 Nov.	20 Dec.	9 Febr.	4.625	4.422	203	4.41%	14–25 Jan.
F	22 Nov.	27 Dec.	15 Febr.	4.445	3.919	526	11.93%	
G	29 Nov.	3 Jan.	21 Febr.	3.599	180	3.419	**94.97**%	4e vlucht:
H	6 Dec.	10 Jan.	4 Mrt.	3.086	484	2.602	**83.94**%	17 Febr.–
J	13 Dec.	17 Jan.	10 Apr.	2.314	2.313	1	0 %	5 Maart
K	20 Dec.	24 Jan.	15 Apr.	2.393	2.393	0	0 %	
L	27 Dec.	31 Jan.	18 Apr.	2.817	2.817	0	0 %	
M	3 Jan.	7 Febr.	20 Apr.	3.545	3.545	0	0 %	
N	10 Jan.	14 Febr.	27 Apr.	2.175	2.175	0	0 %	

Dergelijke cijfers behoeven weinig verdere toelichting en zijn, ook zonder uitrekening van de waarschijnlijke fout der proefcijfers, reeds voldoende bewijzend. We zien hieruit, dat bij *padi mrilè* van de 13 practisch mogelijke planttijden slechts 2 een vrijwel volkomen *oogstmislukking* opleverden, terwijl de veldjes, op vroegere of latere plantdata geplant, slecht beloek-schade van geringe beteekenis opliepen. Het gewas van bedoelde planttijden, resp. geplant op 3 Jan. en 10 Jan., leed een dergelijke schade, omdat het z.g. „*vóórbloei*"-stadium samenviel met het optreden der 4e boordervlucht, welke een belangrijke getalsterkte heeft. Met de 3e boordervlucht, welke altijd veel geringer in sterkte is, viel samen uitsluitend het vóórbloei-stadium der golongan C, geplant op 6 December. We zien nu uit de aantastingscijfers, dat in overeenstemming daarmee het % vooze aren in dit gewas grooter is dan van de vroegere resp. latere golongans B en D, doch dat de aantasting niet te vergelijken is met die, welke de golongans G en H tijdens de 4e boordervlucht ondervonden. Het samenvallen van het vóórbloei-stadium met de 3e boordervlucht blijkt dus niet alleen theoretisch, maar ook practisch van slechts weinig bezwaar te zijn; *uitsluitend nadeelig* zijn die *plantdata, wier vóórbloei samenvalt met de sterke 4e boordervlucht.*

Zooals reeds vermeld, is de aantasting als gevolg van de uiterst zwakke 5e boordervlucht in de aantastingscijfers niet terug te vinden.

zoodat deze vlucht voor ons van geen practische beteekenis meer is.

Een nadere beschouwing verdienen vervolgens de cijfers over de *totale opbrengsten* der diverse planttijden, waarin dus niet alleen tot uiting komt de schade tijdens den oogst („*beloek*"), maar ook de gevolgen der boorderaantasting, tijdens den groei te velde ondervonden („*soendep*"). Onderstaande tabel, aangevende de *gemiddelde* opbrengstcijfers van 10 proefvakjes per planttijds-serie, geeft hiervan een overzichtelijke samenvatting.

Letter	Datum zaai	Aantal planten	Aantal gave aren	Verlies aren door beloek	Verlies aren door soendep, etc.	Verlies aren door beloek in % van normaal	Verlies aren door soendep in % van normaal	Verlies aren totaal in % van normaal
A	15 Oct.	19 Nov.	6.471	161	0	2.56 %	0 %	2.56 %
B	25 Oct.	29 Nov.	5.823	558	251	8.75 %	3.8 %	12.5 %
C	1 Nov.	6 Dec.	5.095	776	761	*11.64* %	11.5 %	23.1 %
D	8 Nov.	13 Dec.	5.485	209	938	3.15 %	14.1 %	17.2 %
E	15 Nov.	20 Dec.	4.422	203	2.007	3.07 %	30.3 %	33.4 %
F	22 Nov.	27 Dec.	3.919	526	2.187	7.99 %	33.0 %	41.0 %
G	29 Nov.	3 Jan.	180	3.419	3.033	*51.57* %	*45.7* %	**97.3** %
H	6 Dec.	10 Jan.	484	2.602	3.546	*39.03* %	*53.5* %	**92.5** %
J	13 Dec.	17 Jan.	2.313	1	4. 318	0 %	*65.1* %	*65.1* %
K	20 Dec.	24 Jan.	2.393	0	4.239	0 %	*63.9* %	*63.9* %
L	27 Dec.	31 Jan.	2.817	0	3.815	0 %	*57.5* %	*57.5* %
M	3 Jan.	7 Febr.	3.545	0	3.087	0 %	*46.5* %	*46.5* %
N	10 Jan.	14 Febr.	2.175	0	4.457	0 %	*67.2* %	*67.2* %

Letter	Werkelijke opbr.p.bouw	Verlies opbr. door beloek	Verlies opbr. door soendep etc. [2])	Oogstverlies totaal	Opmerking.
A	30.74 pic. [1])	0.81 pic.	0 pic.	0.81 pic.	2e vlucht: 13—15 Dec,
B	27.66 „ [1])	2.77 „	1.13 „	3.90 „	3e vlucht: 14—25 Jan.
C	24.20 „ [1])	3.66 „	3.69 „	7.35 „	4e vlucht: 17 Febr,—5 Mrt.
D	26.10 „	1.00 „	4.45 „	5.45 „	1) oogstcijfers gecorrigeerd in verband met opgetreden vogelschade,
E	22.70 „	1.06 „	7.79 „	8.85 „	
F	17.80 „	2.41 „	11.34 „	13.75 „	
G	**0.60** „	*14.23* „	16.72 „	**30.95** „	
H	**1.30** „	*6.79* „	23.46 „	**30.25** „	
J	11.60 „	0 „	19.95 „	*19.95* „	2) berekend volgens gewicht van normaal opgegroeide aren.
K	12.70 „	0 „	18.85 „	*18.85* „	
L	15.00 „	0 „	16.55 „	*16.55* „	
M	19.00 „	0 „	12.55 „	*12.55* „	
N	11.60 „	0 „	19.95 „	*19.95* „	

Uit deze gegevens valt direct op de groote belangrijkheid van de *boorderschade tijdens den groei*, bij de proef in de Kening in 1919 eeds geconstateerd. De schade neemt sterk toe naarmate later

geplant werd, is echter vooral van beteekenis bij die golongans, die nog in een jong stadium verkeerden ten tijde der 4e boordervlucht (golongans K, L, M, N). Ook de 3e boordervlucht heeft reeds schadelijke gevolgen gehad, getuige de soendep-schade in G, H en speciaal in J, welk laatste plantsel werd aangetast kort na het uitplanten. Ten opzichte van *soendep-schade* is derhalve ook de *3e boordervlucht* reeds wel degelijk van groote beteekenis.

Men kan de *totale verliezen* door boorders vergelijken op 2 verschillende manieren, n.l. òf door vergelijking van de opbrengsten, òf wel door vergelijking van het aantal overgebleven gave aren tijdens den oogst. Laatstgenoemde vergelijking is m.i. de meest zuivere, daar vermindering van het aantal halmen tijdens den groei bijna uitsluitend op rekening van soendep-schade kan worden geschreven, terwijl daarentegen op vermindering in opbrengst, na uitschakeling der vooze aren, niet alleen soendep-schade maar ook andere factoren, als grondgesteldheid, irrigatie, en tijd van planten (zie Med. no. 60. Inst. v. Plantenziekten) hun invloed hebben uitgeoefend.

Op beide wijzen komen we tot de zelfde conclusie, n.l. dat de *latere planttijden minder gunstig* zijn, en dat niet alleen beloek-schade van beteekenis is, maar dat ook door de aantasting tijdens den groei (soendep) zware verliezen worden geleden. De meer *gunstige planttijden* bleken te zijn de *vroegste*, t.w. vanaf 19 Nov. ± 27 Dec. Willen we uit de verkregen cijfers nagaan, welke planttijden *vermeden* moeten worden, dan zien we dat allereerst ten sterkste gewaarschuwd moet worden tegen planttijden als G en H, waarvan het *„vóórbloei"*-stadium samenvalt met den *vrij nauwkeurig van te voren te berekenen* datum der *4e boordervlucht*. Dergelijke planttijden geven een *volslagen oogst-mislukking*. Wil men zich echter vrijwaren niet alleen tegen oogst-mislukking, doch ook tegen ernstige oogst-*vermindering*, dan is het zaak die latere planttijden zooveel mogelijk te vermijden, welke nog in jongen toestand verkeeren tijdens de 3e en speciaal tijdens de 4e boordervlucht. *Vroeg planten* is dus niet alleen uit een landbouwkundig oogpunt en met het oog op mentek, maar ook met het oog op boorderschade *ten zeerste aan te bevelen*. *Volkomen vermijden* van *soendep*-schade is echter, zooals de gegevens duidelijk aantoonen, ook zelfs bij vroeg planten niet mogelijk; dit laatste is alleen te bereiken, wanneer het ons gelukt de geheele streek voor boorder-infectie te vrijwaren (door„laat"zaaien).

PLANTTIJDSPROEF MET TJ. LEMÈNÈNG (LOMBANG 1921—1922).

Inrichting.

De inrichting dezer proef was geheel analoog aan die, in het zelfde seizoen in de naburige desa Djoentikedokan met *padi mrilè* genomen. Alleen werd bij deze proef gebezigd de variëteit *tjempa lemènèng*, welke door de bevolking van Indramajoe-Oost overwegend wordt aangeplant en waarvan het dus gewenscht was, de boorder-aantasting bij verschillende planttijden nader na te gaan.

Er zij hier direct op gewezen, dat *tjempa lemènèng* gebleken is een biologisch-afwijkende variëteit te zijn; ze behoort n.l. tot de betrekkelijk kleine biologische groep der z.g. „*semi-seizoenbloeiers*", d.w.z. tot die variëteiten, welker levensduur te velde belangrijk geringer is, naarmate later geplant wordt (vgl. Med. Instituut voor Plantenziekten No. 60, blz. 22). Door deze biologische eigenaardigheid ontstaan ook onverwachte wijzigingen in de sterkte der boorderaantasting, waarmee wél rekening dient te worden gehouden.

Omtrent het proefveld zelf kan nog de opmerking gemaakt worden, dat de grond achteraf bleek vrij arm te zijn, waardoor het gewas wat armelijk opgroeide; verder was op plekken waar groote oude galengans hadden gelegen, de groei vaak onregelmatig. Rattenschade trad in het gewas bijna niet op, in tegenstelling met het naburige proefveld van *padi oetal* (zie later).

In totaal werden bij *tj. lemènèng* nagegaan 10 verschillende planttijden, n.l. vanaf 19 November ± 24 Januari, loopende derhalve over een totale planttijdsperiode van ruim 2 maanden; dit zijn de uiterste grenzen van practisch mogelijke planttijden voor *tj. lemènèng* in Indramajoe-Oost, in verband met beschikbaar irrigatiewater, etc.

Verloop der proef.

Over het optreden der verschillende boordervluchten in Indramajoe-Oost gedurende het seizoen 1921—1922 werd bij de planttijdsproef met *padi mrilè* reeds het noodige medegedeeld.

Op de kweekbedden was ook hier, in verband met den vrij vroegen datum der stoppelvlucht (4—17 Nov.) de soendep-aantasting het grootste in de eerste zaaisels, terwijl op de later uitgezaaide kweekbedden de aantasting gering was. Voor de zaaisels van 15 October, 25 Oct., 1 Nov., 8 Nov., 15 Nov., 22 Nov., en 29 Nov. bedroeg de soendep-aantasting resp. 20 %, 7 %, 12 %, 8 %, 4 %, 4 % en 1 %.

Door de zwakke vlucht der „*bibitvlinders*" omstreeks 13 December werd ook bij *tj. lemènèng* geen merkbare schade aangericht in uitgeplant gewas of laat-gezaaide kweekbedden. Wat de 3e boordervlucht betreft, welke omstreeks 15 Januari verscheen, trof deze van de diverse golongans nog geen enkele in het vóórbloei-stadium, wat

zelfs bij een meer normale laatrijpe variëteit als de semi-seizoensbloeier *tj. lemènèng* ook het geval geweest zou zijn. Ook bij deze proef werden geen tellingen verricht omtrent het aantal gelegde eihoopjes op vakjes van uiteenloopende planttijden. In verband met het nog vrij gering aantal vlinders der 3e boordervlucht kon tijdens deze vlucht te velde niet duidelijk worden geconstateerd, of de jongere aanplantingen sterker werden aangetast. Bij het later optreden van soendep-verschijnselen leken het meest geïnfecteerd de golongans C, D, E; tellingen van het aantal soendep-spruiten op 1 □ roe (zie tabel 19) gaven echter de sterkste aantasting voor golongans D, F, G, H, tijdens het begin der vlucht resp. oud 5, 2, 1 en 0 weken. Of deze soendep-aantasting in betrekkelijk oud gewas als golongan D wellicht verband houdt met den aanvankelijk langzamen groei, volgens inlandsche zegslieden regel bij *tj. lemènèng*, verdient nadere waarneming.

De groote 4e boordervlucht, welke van 17 Febr.—5 Maart optrad, trof in verband met de eigenaardigheid dat *tj. lemènèng* een geprononceerde „semi-seizoensbloeier" is, nog geen enkele der aanplantingen in volle aren, terwijl alleen de golongan A in het stadium van „vóórbloei" verkeerde. In verband daarmee werd dan ook tijdens den oogst alleen in de eerste golongan een relatief hoog percentage vooze aren geconstateerd. Bij een normale laatrijpe soort van 120 dagen (*tj. lemènèng* staat bij vroeg planten 140—150 dagen te velde!) zouden tijdens de 4e vlucht de allereerste golongan reeds in de aren zijn geschoten en deshalve gaaf gebleven kunnen zijn.

Wat de aantasting der overige golongans betreft, werd niet door tellingen der eihoopjes deze aantasting in cijfers vastgelegd en kan alleen als algemeene indruk worden vermeld, dat vlinders sporadisch voorkwamen in de oudere golongans B ± F en in wat grooter aantal in de jongste golongans H ± K, de laatste dus tijdens de 4e vlucht oud van 6 tot 4 weken. Later trad dan ook inderdaad in de jongste golongans duidelijke soendep-aantasting op, doch niet in zoodanige mate, dat de groei en normale oogsttijd daardoor vertraagd werd, zooals in zoo sterke mate bij de benaalde variëteit *padi mrilè* werd opgemerkt.

Resultaten der proef.

In het voor het onderdistrict Djoentinjoeat (Indramajoe) door belangrijke boorderaantasting gekenmerkte seizoen 1921—1922 leverden de verschillende planttijden bij *tjempa lemènèng* alle een oogenschijnlijk bevredigenden oogst op, daar vooze aren weinig voorkwamen. Een nadere nauwkeurige beschouwing der oogst-resultaten pas toont aan, dat en waar merkbare oogstverliezen geleden zijn.

Wat het aantal *vooze aren* betreft, de aantasting die tijdens den oogst altijd het meest opvalt, deze bleef bij bijna alle planttijden

gering. Een merkbaar aantal vooze aren vertoonde alleen de allereerste planttijd, terwijl voor de latere planttijden het percentage al zeer gering was. Een overzichtelijke samenvatting van deze en andere gegevens, benoodigd voor een juist inzicht in de aangerichte schade, levert onderstaande tabel van de *gemiddelde* cijfers over 10 proefvakjes voor elke afzonderlijke planttijdsserie.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Datum vóórbloei	Aren totaal	Gave aren	Vooze aren	Perc. vooze aren	Opmerking.
	1921							
A	15 Oct.	19 Nov.	4 Mrt.	52.770	39.916	12.854	24.4 %	2e vlucht:
B	25 Oct.	29 Nov.	12 Mrt.	45.398	41.810	3.588	7.9 %	13–15 Dec.
C	1 Nov.	6 Dec.	13 Mrt.	50.699	46.944	3.755	7.4 %	
D	8 Nov.	13 Dec.	20 Mrt.	46.327	44.972	1.355	2.9 %	3e vlucht:
E	15 Nov.	20 Dec.	20 Mrt.	41.342	39.972	1.370	3.3 %	14–25 Jan.
F	22 Nov.	27 Dec.	20 Mrt.	52.138	51.387	751	1.4 %	
G	29 Nov.	3 Jan.	25 Mrt.	43.963	43.183	780	1.8 %	4e vlucht:
H	6 Dec.	10 Jan.	27 Mrt.	37.911	37.573	338	0.9 %	17 Febr.–
J	13 Dec.	17 Jan.	1 Apr.	33.180	33.108	72	0.2 %	5 Mrt.
K	20 Dec.	24 Jan.	8 Apr.	36.209	36.194	15	0.05%	

Deze cijfers behoeven weinig nadere uitlegging, indien we ze slechts vergelijken met de correspondeerende *oogst-data* resp. met de data van *vóórbloei*. Vooreerst bleek uit waarnemingen hieromtrent te velde, dat *bij laatrijpe padi-variëteiten* het tijdstip der gevoeligheid voor boorderaantasting, *de z.g. vóórbloei, blijkbaar valt 45 dagen vóór den oogst*, dus een klein verschil met vroegrijpe variëteiten zooals *padi mrilè*.

Daar *tj. lemènèng* als semi-seizoensbloeier bij vroeg planten toch pas zeer laat oogstbaar is resp. bloeit, is het blijkbaar onmogelijk zelfs door uiterst vroeg planten de eerste velden in vollen bloei te krijgen vóór de 4e boordervlucht verschijnt. Zéér vroeg planten werkt hier dus niet voordeelig, daar juist deze zaaisels tijdens de 4e vlucht kunnen bloeien, zooals met golongan A het geval was. Daarentegen zijn de wat latere planttijden wat betreft beloek-aantasting zonder uitzondering gunstig.

Wat de *totale oogsten* resp. oogst-verliezen bij uiteenloopende planttijden betreft, leveren de opbrengstcijfers grooter verschillen en blijkt ook hier weer, dat de boorder-aantasting *tijdens den groeie* en niet te onderschatten factor is. De *gemiddelde* cijfers van opbrengsten, oogstverliezen en verliezen aan halmen, hieronder overzichtelijk samengevoegd, geven van een en ander een duidelijk beeld.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Aantal gave aren	Verlies aren door beloek	Verlies aren door soendep etc.	Verlies aren door beloek in % van normaal
	1921					
A	15 Oct.	19 Nov.	39.916	12.854	0	*24.4* %
B	25 Oct.	29 Nov.	41.810	3.588	7.372	6.8 %
C	1 Nov.	6 Dec.	46.944	3.755	2.071	7.1 %
D	8 Nov.	13 Dec.	44.972	1.355	6.443	2.1 %
E	15 Nov.	20 Dec.	39.972	1.370	11.428	2.6 %
F	22 Nov.	27 Dec.	51.387	751	632	1.4 %
G	29 Nov.	3 Jan.	43.183	780	8.807	1.5 %
H	6 Dec.	10 Jan.	37.573	338	14.589	0.6 %
J	13 Dec.	17 Jan.	33.108	72	19.590	0.1 %
K	20 Dec.	24 Jan.	36.194	15	16.563	0.03 %

Letter	Verlies aren door soendep etc. in % van normaal	Verlies aren totaal in % van normaal	Werkelijke opbrengst per b.	Verlies door beloek	Verlies door soendep, etc.	Verlies oogst totaal
A	0 %	24.4 %	20.2 pic.	*6.5* pic.	0 pic.	6.5 pic.
B	14.0 %	20.8 %	18.8 „	1.6 „	6.3 „	7.9 „
C	3.9 %	11.0 %	20.4 „	1.6 „	4.7 „	6.3 „
D	12.2 %	14.3 %	19.1 „	0.6 „	7.0 „	7.1 „
E	21.7 %	24.3 %	19.6 „	0.7 „	6.4 „	7.1 „
F	1.2 %	2.6 %	24.9 „	0.15 „	1.65 „	1.8 „
G	16.7 %	18.2 %	24.8 „	0.5 „	1.4 „	1.9 „
H	*28.2* %	28.8 %	18.5 „	0.1 „	*8.1* „	*8.2* „
J	*31.1* %	37.2 %	15.9 „	0.– „	*10.8* „	*10.8* „
K	*31.4* %	31.4 %	16.1 „	0.– „	*10.6* „	*10.6* „

We zien uit de *opbrengst-cijfers*, dat er inderdaad nog vrij belangrijke verliezen geleden zijn door boorderaantasting, maar dat deze bijna uitsluitend komen op rekening van aantasting tijdens den groei, dus van *soendep*. Deze verliezen zijn het minste bij de vroeg geplante stukken, dooreengenomen 20 à 25 % van de normale opbrengst; de laatstgeplante stukken, die te lijden hadden van de sterkere 4e boordervlucht, vertoonen grooter verliezen, dooreengenomen 35 tot 40 % van een normale opbrengst. De geringste oogstverliezen door soendep geven de matig laat geplante golongan F en G, wier totaalverliezen ook verreweg het kleinst zijn, n.l. slechts ± 8 % van een normale opbrengst.

Bij deze *oogst-cijfers* dient men wel in het oog te houden, dat ook invloed op den opbrengst wordt uitgeoefend door meerdere andere factoren, w.o. den *tijd van planten* (zie Med. Inst. v. Plantenziekten No. 60, blz. 25 e.v.). Ten einde deze factoren uit te schakelen, doet men dus beter met elkaar te vergelijken de cijfers van het *aantal halmen* tijdens den oogst bij uiteenloopende planttijden. Een geringer aantal

halmen is dan voor het grootste deel, zoo niet geheel, toe te schrijven aan het te gronde gaan van jonge spruiten door *soendep*. Men vindt dergelijke cijfers in kolom 4 t/m. 8 van bovenstaande tabel. In hoofdzaak komen deze gegevens met de opbrengstcijfers overeen: het *verlies aan halmen* was het grootst bij de laatste 3 golongans, terwijl de eerste golongans een wisselend, doch matig soendep-verlies aantoonen. Ten opzichte van soendep-schade leveren een gunstig beeld de golongans A, C en F, een gevolg van het reeds besproken stadium hunner ontwikkeling tijdens de 3e en 4e boordervlucht.

Beschouwen we het *totale verlies* aan *gevulde aren*, uitgedrukt in procenten van normaal, dan blijken de onderlinge verschillen tusschen uiteenloopende planttijden geringer te zijn. Bepaald *gunstig* zijn in dit opzicht de golongans C, D en vooral F, bepaald *ongunstig* daarentegen H, J en K. *In het algemeen* gesproken geven dus de vrij *vroege planttijden* een duidelijk *beter* resultaat dan de *zeer late planttijden*, en zijn derhalve te verkiezen. Dergelijke sterke oogst-verschillen als bij *padi mrilè* treffen we echter bij *tjempa lemènèng* niet aan. De redenen hiervoor zijn m.i. gelegen 1e in de geringere vatbaarheid van *tjempa*-variëteiten en 2e in het grooter herstellingsvermogen (uitstoeling) der *tjempa*-variëteiten. Het gebruik van *tjempa*-variëteiten in boorderstreken levert dus belangrijk minder gevaar voor *ernstige* oogstmislukkingen.

PLANTTIJDSPROEF MET PADI OETAL (LOMBANG 1921—1922).

Inrichting.

De inrichting dezer proef was geheel dezelfde als bij de planttijdsproeven met *padi mrilè* en met *tj. lemènèng*, in het zelfde seizoen in Indramajoe genomen. Als padi-variëteit werd gebezigd *padi oetal*, een benaalde variëteit van 110 dagen, welke vroeger blijkbaar *de* Indramajoe-rijst was, tegenwoordig echter meer en meer verdrongen wordt door onbenaalde variëteiten als *tj. lemènèng*. Alleen in het onderdistrict Djoentinjoeat wordt *padi oetal* nog op groote schaal verbouwd. Deze variëteit werd in de serie planttijdsproeven opgenomen, om gegevens te verkrijgen over een betrekkelijk laatrijpe variëteit, welke evenals andere benaalde variëteiten zeer gevoelig is voor boorderaantasting, en welker levensduur te velde bij verschillende planttijden niet merkbaar verschilt (zie Med. Inst. v. Plantenziekten No. 60, blz. 24).

Het proefveld dezer planttijdsproef bestond uit slechts matig vruchtbaren grond. Op de plaatsen van weggegraven groote oude

galengans was de groei van het gewas dikwijls wat achterlijk en daardoor de stand van het gewas op het vakje niet gelijkmatig. Zeer ernstige storing in het verloop der proef bracht de rattenaantasting, welke zooals gewoonlijk in Indramajoe vooral zich richtte op de benaalde variëteiten, waarvan speciaal de vroeg-geplante stukken kort voor den bloei werden afgeknaagd. Hierdoor zijn vooral de gegevens omtrent de eerste planttijden bij deze proef niet voldoende bruikbaar geworden. Onderzocht werden bij *padi oetal* planttijden vanaf 19 November tot en met 7 Februari, dus in totaal 12 planttijden, zich uitstrekkende over een planttijdsperiode van ruim $2\frac{1}{2}$ maanden, de maximum periode die in Indramajoe bereikbaar is voor dergelijke variëteiten.

Verloop der proef.

Gegevens omtrent tijd en optreden der boordervluchten in Indramajoe gedurende het seizoen 1921—1922 werden reeds bij de planttijdsproef met *padi mrilè* uitvoerig vermeld, waarnaar dus verder verwezen kan worden.

In verband met den vroegen datum der stoppelvlucht trof deze nog geen uitgeplant gewas te velde aan, terwijl ook van de kweekbedden slechts de eerstgezaaide, speciaal die van 15 Oct., 25 Oct. en 1 Nov. duidelijk werden aangetast. De soendep-aantasting voor de zaaisels van 15 Oct., 25 Oct., 1 Nov., 8 Nov., 15 Nov. en 22 Nov. bedroeg bij *padi oetal* resp 29 %, 15 %, 26 %, 13 %, 3 %, en 5 %.

De zwakke 2e boordervlucht, die der „bibitvlinders", veroorzaakte ook bij de gevoelige *padi oetal* in het uitgeplante gewas geen opvallende soendep-schade, terwijl op jonge kweekbedden de aantasting eveneens slechts onbelangrijk was.

De 3e boordervlucht vanaf omstreeks 15 Januari trof ook de allereerste geplante vakken nog niet in het vóórbloei-stadium, zoodat de vlinders zich hoofdzakelijk bepaalden tot de jongere aanplantingen. Cijfers omtrent tellingen van eihoopjes per vakje van elke golongan werden niet verzameld; uit de later optredende soendep-aantasting echter bleek, dat vooral aangetast waren geworden de golongans F, G en H, bij het begin der 3e vlucht oud resp. 3, 2 en 1 weken, terwijl in de oudere golongans slechts zwakke aantasting werd opgemerkt.

De 4e boordervlucht, welke vanaf 17 Februari werd opgemerkt, had bij een normaal opgegroeid gewas de golongans A, B en vermoedelijk ook C reeds in de aren geschoten aangetroffen, terwijl de golongans D en E in het vóórbloei-stadium verkeerd zouden hebben. Door de sterk opgetreden rattenvraat, welke speciaal het gewas aantast als het bijna „*meteng*" is, was dit niet het geval: het geheele middendeel der vakjes van de golongans A, B, C en D werd vlak vóór den bloei radicaal afgevreten. Dergelijk gewas loopt dan later weer opnieuw uit, vormt echter alleen z.g. „*singgang*" (uitloopers), waarvan het

biologisch merkwaardige is, dat ze in nauwelijks 6 weken na het begin van uitloopen reeds rijpe aren leveren. Zoo komt het dan ook geregeld voor, dat een door ratten zwaar beschadigd maar weer doorgegroeid gewas reeds 2 tot 3 weken ná het normaal gegroeid gewas oogstbaar is! Hun datum van vóórbloei is echter verschillend; bij normaal gewas ± 45 dagen voor den oogst, bij singgang een 25 dagen voor den oogst; hun percentage boorderaantasting zal dus ook verschillend moeten zijn. In verband daarmee leverden de afgevreten golongans A, B, C en D, welke bij normale groei geen vooze aren van beteekenis zouden hebben opgeleverd, nu door de *verlating* van hun (singgang)-*vóórbloei* een sterke boorderaantasting tijdens den oogst! Bij de beschouwing van de verkregen cijfers dient men dus met de gevolgen der aangerichte rattenschade voor een juist begrip der zaak ten zeerste rekening te houden.

Wat de golongans betreft, die tijdens de 4e boordervlucht nog meer of minder jong waren, was hier de aantasting weer opvallend sterker in de laatst geplante golongans. Tellingen van het aantal gelegde eihoopjes per vakje werden niet verricht, doch uit de later optredende soendep-verschijnselen bleek, dat vooral ernstig aangetast waren geworden de jongere golongans H, J, K, L en M, tijdens het begin der 4e boordervlucht oud resp. 6, 5, 4, 3 en 2 weken. Zooals we zien, werd ook het vrij oude gewas van golongan H nog aangetast, een gevolg blijkbaar daarvan dat dit gewas achterlijk in groei was gebleven als gevolg van soendep-aantasting op zeer jongen leeftijd tijdens de 3e boordervlucht. Het gewas leed tengevolge dezer soendep-aantasting zeer sterk en was langen tijd zóó achterlijk in groei, dat de oogst pas kon plaats hebben 135 tot 150 dagen na het planten (normaal na 110 dagen!).

De gevolgen der verschillend sterke boorderaantasting vinden we hieronder vermeld.

Resultaten der proef.

Daar *padi oetal* geen z.g. semi-seizoensbloeier is, dus zoowel bij vroeg als bij laat planten vrijwel evenlang te velde staat, viel van meerdere der eerstgeplante golongans de vóórbloei-tijd samen met de groote 4e boordervlucht en was dan ook tijdens den oogst een zeer groot aantal vooze aren te constateeren. Gegevens hieromtrent, vermeldende de *gemiddelde* cijfers (over 10 vakjes per planttijds-serie) van het aantal gave en vooze aren, zijn hieronder samengebracht.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Datum vóórbloei	Aren totaal	Gave aren	Vooze aren	Perc. vooze aren	Opmerking.
	1921							
A*	15 Oct.	19 Nov.	3 Febr.	16.232	10.968	5.264	30.9%*	* sterke
B*	25 Oct.	29 Nov.	6 Febr.	20.335	5.146	15.189	74.2%*	rattenvraat
C*	1 Nov.	6 Dec.	7 Febr.	26.728	4.350	22.378	83.3%*	
D*	8 Nov.	13 Dec.	10 Febr.	26.450	3.694	22.756	80.6%*	2e vlucht:
E	15 Nov.	20 Dec.	20 Febr.	30.693	3.392	27.301	89.0%	13—15 Dec.
F	22 Nov.	27 Dec.	6 Mrt.	31.273	11.599	19.674	62.9%	
G	29 Nov.	3 Jan.	13 Mrt.	36.396	27.804	8.592	23.6%	3e vlucht:
H	6 Dec.	10 Jan.	16 Apr.	20.618	19.694	474	2.3%	14—25 Jan.
J	13 Dec.	17 Jan.	18 Apr.	18.830	18.828	2	0 %	
K	20 Dec.	24 Jan.	21 Apr.	25.595	25.589	6	0 %	4e vlucht:
L	27 Dec.	31 Jan.	20 Apr.	31.188	31.185	3	0 %	17 Febr.—
M	3 Jan.	7 Febr.	21 Apr.	24.842	24.842	0	0 %	5 Mrt.

Bij de beschouwing van deze cijfers moeten we er allereerst rekening mee houden, dat het percentage vooze aren der 4 eerste golongans sterk beïnvloed is geworden door *rattenvraat* en bij normalen groei veel geringer geweest zou zijn, wat trouwens het cijfer voor golongan A ook reeds aanduidt.

Nemen we dus voorloopig aan, dat het percentage beloek in de golongans A ± D in normale gevallen van vrij weinig beteekenis had moeten zijn, dan zijn de aantastingscijfers der resteerende golongans voldoende in overeenstemming met wat bijv. bij de aanverwante *padi mrilè* werd opgemerkt. Een frappant hoog percentage vooze aren vertoonen n.l. slechts twee golongans E en F, met niet minder dan 89 % resp. 63 % beloek-aren; de daarop volgende latere planttijden daarentegen hebben een aantal vooze aren dat van weinig of geen beteekenis meer is. Gaan we voor de golongans E en F na, op welk tijdstip deze door boorders der 4e vlucht vermoedelijk geïnfecteerd werden, dan blijkt dit weer te zijn geweest omstreeks *45 dagen vóór den oogst*, dus in het z.g. *vóórbloei-stadium*. We zien dus dat ook in deze opzichten de resultaten onzer verschillende planttijdsproeven met elkaar kloppen.

Dat de eerste 4 golongans bij normalen groei van beloek-aantasting practisch verschoond gebleven zouden zijn, is natuurlijk uit de verkregen cijfers niet te bewijzen, doch wordt aannemelijk als we hun normale vóórbloei-data vergelijken met de data der 4e boordervlucht. Bij *padi oetal* leden dus van 12 uiteenloopende planttijden vermoedelijk slechts 2 zeer belangrijk door beloek-aantasting; het aantal mogelijke, niet-gevaarlijke plantdata is derhalve ook bij deze later rijpe benaalde variëteit nog groot genoeg.

Wat betreft de *totale oogstverliezen*, te wijten dus aan verlies door vooze aren en aan beschadiging tijdens den groei, geeft de onder-

staande tabel, bevattende de gemiddelden der cijfers bij de uiteenloopende planttijden, een overzichtelijke samenvatting.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Aantal gave aren	Verlies aren door beloek	Verlies aren door soendep	Verlies aren door beloek in % van normaal [1]	Verlies aren door soendep in % v. normaal	Verlies aren totaal in % van normaal
A*	15 Oct.	19 Nov.	10.968	15.264	0	30.9 % *)	0 %	30.9 %*)
B*	25 Oct.	29 Nov.	5.146	25.189	1000 [2])	72.8 % *)	2.5 % [2])	75.3 %*)
C*	1 Nov.	6 Dec.	4.350	22.378	2000 [2])	77.3 % *)	5.0 % [2])	82.3 %*)
D*	8 Nov.	13 Dec.	3.694	22.756	3000 [2])	77.7 % *)	7.5 % [2])	85.2 %*)
E	15 Nov.	20 Dec.	3.392	17.301	9.307	68.2 %	23.3 %	91.5 %
F	22 Nov.	27 Dec.	11.599	9.674	8.727	49.2 %	22.8 %	72.0 %
G	29 Nov.	3 Jan.	27.804	8.592	3.604	21.5 %	9.0 %	30.5 %
H	6 Dec.	10 Jan.	19.694	474	19.832	1.2 %	49.6 %	50.8 %
J	13 Dec.	17 Jan.	18.828	2	21.170	0.– %	52.9 %	52.9 %
K	20 Dec.	24 Jan.	25.589	6	14.405	0.– %	36.0 %	36.0 %
L	27 Dec.	31 Jan.	31.185	3	8.812	0.– %	22.0 %	22.0 %
M	3 Jan.	7 Febr.	24.842	0	15.158	0.– %	37.9 %	37.9 %

Letter	Werkelijke opbrengst per bouw	Opbrengstverlies door beloek	Opbrengstverlies door soendep etc.	Opbrengstverlies totaal	Opmerkingen.
A*	14.54 pic. [2])	?	?	7.4 pic. [2])	2e vlucht: 13—15 Dec.
B*	5.19 „ [2])	?	?	16.7 „ [2])	3e vlucht: 14—25 Jan.
C*	3.65 „ [2])	?	?	18.2 „ [2])	4e vlucht: 17 Feb.-5 Mrt.
D*	3.16 „ [2])	?	?	18.7 „ [2])	[1]) Als normaal *aangenomen* 40,000 aren.
E	1.1 „	14.9 pic.	5.9 pic.	20.8 „	[2]) *Hypothetische* getallen.
F	6.1 „	10.2 „	5.6 „	15.8 „	*) zware rattenvraat.
G	10.8 „	3.3 „	7.8 „	11.1 „	
H	11.3 „	0.3 „	10.3 „	10.6 „	
J	10.8 „	0.– „	11.1 „	11.1 „	
K	13.7 „	0.– „	8.2 „	8.2 „	
L	17.1 „	0.– „	4.8 „	4.8 „	
M	16.6 „	0.– „	5.3 „	5.3 „	

Door de zware rattenvraat in de 4 eerste golongans is het bij deze proef noodig geworden, om tenminste *eenigszins* vergelijkbare cijfers te verkrijgen, enkele *aannamen* te doen inzake het normaal aantal halmen en inzake het gewicht van 1000 normale aren. Als normaal aantal halmen werd aangenomen 40.000, een cijfer ontleend aan het aantal getelde aren bij golongan G, welke zooals bekend bovendien nog tijdens de 3e boordervlucht soendep-schade had ondervonden;

er werd hier dus gemakshalve *aangenomen*, dat door soendep-verlies bovendien nog 3.604 halmen waren te gronde gegaan. Voor het berekenen der vermoedelijke oogst-opbrengsten bij de door ratten vernielde golongans werd als normaal gewicht van 1000 aren aangenomen 5.26 kattie, zijnde dit cijfer ontleend aan de gegevens voor de relatief normaal gegroeide golongan F.

Laten we voor een bespreking der *totale oogstverliezen* de 4 eerste golongans verder buiten bespreking, dan toont een beschouwing der oogstcijfers aan, dat de geringste oogstverliezen worden gevonden bij de latere planttijden, dank zij de zware beloek-aantasting bij E en F. Wat de oogstverliezen *tijdens den groei* door soendep en andere invloeden betreft, geven de latere planttijden de grootere verliezen, met uitzondering merkwaardigerwijze der 2 laatste planttijden. Dat dit laatste gewas ondanks zware soendep-schade, toch slechts een matig *oogst-verlies* opleverde, moet m. i. gedeeltelijk toegeschreven worden aan een zwaardere ontwikkeling der afzonderlijke aren, wat ik speciaal bij *padi oetal* bij zeer laat geplant gewas meer meen te hebben opgemerkt.

Een juister beeld der schade door soendep-aantasting levert, zooals reeds bij *tj. lemènèng* vermeld, het cijfer van het totaal aantal bij den oogst *aanwezige halmen* (zie kolom 4 $\pm$ 6). We zien uit bedoelde cijfers, dat inderdaad de later-geplante velden in toenemende mate door soendep lijden en dat tot 50 % van het normale aantal halmen door de aantasting kunnen te gronde gaan. Het wat geringere verlies aan halmen bij de laatste golangans, speciaal golongan L, blijft echter ook hier moeilijk verklaarbaar.

Door de rattenvraat in de 4 eerste golongans en daardoor verandering in de normale beloek-aantasting levert deze planttijdsproef niet voldoende bewijs, welke planttijden in een boorderstreek voor *padi oetal* te verkiezen zouden zijn. Uit de voorafgaande beschouwingen lijkt het ons echter aannemelijk, dat ook hier de *vroege planttijden verkieselijk* zijn en dat de late planttijden, hoewel een gewas zonder vooze aren opleverend, in opbrengst toch belangrijk beneden de eerste planttijden achterblijven en daarom minder aan te bevelen zijn.

PLANTTIJDSPROEF MET PADI KANKOENGAN (TANDJOENG 1922—1923).

Inrichting.

De inrichting der proef was geheel in overeenstemming met het standaard-schema, zoodat voor nadere bizonderheden geheel naar hfdst. XV verwezen kan worden.

Als padi-variëteit werd gebezigd de benaalde variëteit *padi kankoengan*, welke normaal 100 dagen te velde staat en, zooals ook bij deze proef bleek, wier levensduur te velde bij uiteenloopende planttijden practisch niet verschilt. Bedoelde variëteit wordt in het West-Pemali-gebied, speciaal in de laatste jaren, vrij veel aangeplant in de eerste golongans van bedoeld irrigatie-gebied, daar ze onder deze omstandigheden vroeg oogstbaar is en dus hoogere marktprijzen kan besommen.

In totaal werden nagegaan planttijden vanaf 24 Nov. tot 12 Febr., dus in totaal 12 planttijden, beslaande een planttijds-periode van totaal ruim $2\frac{1}{2}$ maand, welke periode het maximum aantal planttijden bevat, dat in verband met de regeling der waterverstrekking in dit gebied mogelijk is.

Rattenschade werd slechts ondervonden in de beide eerste golongans, zoodat de proef een betrekkelijk normaal verloop had.

Verloop der proef.

Het seizoen 1922—1923 was ook voor district Tandjoeng slechts een zwak boorderjaar, zoodat niet zulke zware aantastingen optraden als bij de 4 hiervoor besproken planttijdsproeven.

In 1922 viel de eerste regen op 3 October, terwijl daarna de buien matig goed doorkwamen en de grond der stoppelvelden dus door regens voldoende vochtig bleef. Vermoedelijk in verband hiermee had de stoppelvlucht plaats *binnen* den normalen tijd, n.l. vanaf 23 tot 28 October. In verband met dezen vroegen datum der 1e vlucht kon de infectie zich alleen bepalen tot de allereerste zaaisels, welke later een zwakke soendep-aantasting vertoonden, dit laatste een gevolg daarvan, dat de getalsterkte der vlucht gering was geweest en alleen te velde, niet door waarnemingen met de kooi, duidelijk kon worden geregistreerd. De soendep-aantasting der zaaisels van 15 Oct., 25 Oct. en 1 Nov. bedroeg resp. 7 %, 2 % en 2 %.

De 2e boordervlucht, die der z.g. „bibit-vlinders", was als gewoonlijk nog zwakker dan de stoppelvlucht en daardoor alleen te velde op te merken; ze trad op van omstreeks 22 tot 29 November. Alleen in de op dat oogenblik pas uitgeplante golongan A werd later een zwakke soendep-aantasting geconstateerd, zoomede op de jongere kweekbedden, t. w. der golongans D, E en F.

De 3e boordervlucht trad, na de normale vlinderlooze periode, op

vanaf 2 Januari tot 15 Januari en was reeds duidelijk grooter in getalsterkte. Vlinders werden vooral opgemerkt op het pas kort geleden uitgeplante en op het jonge gewas. Tellingen van het aantal eihoopjes per vakje van elke golongan werden verricht, konden echter in verband met het geringe aantal geen duidelijke verschillen aantoonen. De later optredende duidelijke soendep-aantasting wees echter uit, dat vooral aangetast waren geworden de golongans D, E en F, welke tijdens het sterkste deel der vlindervlucht resp. ruim 3, 2 en 1 weken oud waren; tellingen van het aantal soendep-spruiten (zie tabel 19) bevestigden dit. Het aangetaste gewas herstelde zich vrij spoedig; de oudere golongans bleven van soendep-aantasting practisch vrij.

De 4e groote boordervlucht maakte zich te velde merkbaar vanaf 5 Februari tot 20 Februari; ze was als altijd belangrijk grooter dan de 3e boordervlucht, maar de vangsten met de lichtvangkooi (maximum 563 ♀♀ per avond) zoowel als de waarnemingen te velde toonden aan, dat deze 4e boordervlucht in het Tandjoengsche in getalsterkte toch verre achterbleef bij de 4e boordervlucht, die in het seizoen 1921—1922 in Indramajoe optrad. Dienovereenkomstig werd dan ook de aantasting van het gewas niet zoo, dat zelfs bij de in vóórbloei verkeerende golongans geheel of grootendeels oogst-*mislukking* optrad. Ten tijde van de 4e boordervlucht was gol. A ondanks eenige rattenschade reeds vrij goed in de aren geschoten; in vóórbloei verkeerden daarentegen gol. B en C, welke geen rattenschade van beteekenis ondervonden, terwijl de latere golongans nog niet aan vóórbloei toe waren. Waarnemingen te velde constateerden vooral veel vlinders op gol. B en C en op de jongere golongans H, J en K. Tellingen van het aantal eihoopjes per vakje op de verschillende golongans werden verricht en toonden aan (zie tabel 18), dat vooral veel eihoopjes werden aangetroffen op de golongans H, J, K, L van de jongste aanplantingen, terwijl bij de oudere aanplantingen vooral golongan B eihoopjes vertoonde.

De hier vermelde verschillende aantasting bij uiteenloopende planttijden openbaarde zich later bij de eerste golongans door een vrij hoog percentage vooze aren in de golongans B en C, terwijl in de jongere golongans soendep in sterke mate optrad in H, J, K, L en ook nog in M.

De 5e boordervlucht, bij de proeven in 1921—1922 in Djoentinjoeat van geen beteekenis, trad in Tandjoeng in verband met de vele jonge aanplantingen nog duidelijk, zij het dan ook zwak op, vanaf 18 Maart—28 Maart. Tellingen van het aantal gelegde eihoopjes per vakje van de nog niet geoogste golongans toonden aan, dat een matig aantal eihoopjes voorkwam op de golongans J, K, L en M, in vóórbloei-stadium of bijna daar aan toe. De gevolgen hiervan openbaarden zich in een lichtelijk sterkere beloek-aantasting bij golongans

J, etc. en in een zwakke soendep-schade op bevolkings-kweekbedden van padi gadoe.

De oogstverliezen vindt men weer hieronder besproken.

Resultaten der proeven.

In verband met vrij lichte boorderinfectie en dientengevolge lichte boorderaantasting in het padi-gewas in het West-Pemaligebied gedurende het seizoen 1922—1923, vertoonen de verzamelde cijfers niet zulke enorme verschillen als die der vorige planttijdsproeven. Wat het verlies aan vooze aren door boorders betreft, geven hieromtrent een overzicht de onderstaande cijfers, zijnde de gemiddelden van gewoonlijk 8 proefvakjes per planttijdsserie.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Datum vóórbloei	Aren totaal	Aren gaaf	Aren voos	Perc. vooze aren	Opmerking
	1922							
A[1])	15 Oct.	24 Nov.	30 Jan.	2.573	2.330	243	9.5 %	[1]) ratten-
B[2])	25 Oct.	4 Dec.	2 Febr.	4.015	3.288	727	**19.0** %	schade.
C	1 Nov.	11 Dec.	13 Febr.	4.319	3.425	934	**20.7** %	[2]) lichte
D	8 Nov.	18 Dec.	21 Febr.	5.157	4.695	587	11.0 %	ratten-
E	15 Nov.	25 Dec.	6 Mrt.	5.327	5.205	122	2.2 %	schade.
F	22 Nov.	1 Jan.	11 Mrt.	5.080	4.925	155	3.0 %	2e vlucht:
G	29 Nov.	8 Jan.	13 Mrt.	4.748	4.561	187	4.1 %	22—29 Nov.
H	6 Dec.	15 Jan.	25 Mrt.	4.202	4.140	72	1.6 %	3e vlucht:
J	13 Dec.	22 Jan.	4 Apr.	4.118	3.995	93	2.2 %	2—15 Jan
K	20 Dec	29 Jan	11 Apr.	4.247	4.184	75	1.4 %	4e vlucht:
L	27 Dec.	5 Febr.	16 Apr.	3.686	3.640	46	1.2 %	5—20 Febr.
M	3 Jan.	12 Febr.	16 Apr.	3.703	3.655	48	1.2 %	

Uit deze cijfers blijkt weer duidelijk, dat er slechts 2 planttijden zijn geweest, waarbij opvallend sterkere boorderaantasting optrad, n.l. de golongans B en C; de tijd der 4e boordervlucht viel hier 35 tot 40 dagen vóór den oogst van het gewas, zoodat bij een vroege tengahan-soort als *padi kankoengan*, het *vatbare „vóórbloei"-stadium* evenals bij de vroegrijpe *padi mrilè* blijkbaar valt omstreeks *40 dagen vóór den oogst*. De sterkste aantasting bedroeg omstreeks 20 %, die der andere golongans gemiddeld een 2 %; het verschil is ook zonder berekening der waarschijnlijke fout voldoende duidelijk, terwijl de reden dat niet een hooge aantasting van 90 à 100 % werd bereikt, zooals in Indramajoe, m.i. slechts toe te schrijven is aan de lichte infectie dezer streek. De beloek-cijfers van golongan A en in iets mindere mate ook van golongan B, zijn m.i. te hoog, als gevolg van de daarin opgetreden rattenschade, die het uitloopen van singgangspruiten en daardoor een veranderd vóórbloei-stadium in het leven roepen (zie bij de proef met *padi oetal*).

De 3e boordervlucht trad op, vóór het gewas in de aren begon te

schieten, zoodat in de beloek-cijfers haar invloed niet tot uiting komt zooals indertijd bij de planttijdsproef met *padi mrilè*.

De 5e boordervlucht maakt zich in de cijfers nog kenbaar door een zeer geringe verhooging der aantasting bij golongan J.

Wat de *totale verliezen* bij de onderzochte uiteenloopende planttijden aangaat, geven de onderstaande gemiddelde cijfers hiervan een goed beeld.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Aantal aren gaaf	Verlies aren door beloek	Verlies aren d. soendep, etc.	Verlies aren door beloek in % van normaal	Verlies aren door soendep in % van normaal	Verlies. aren totaal in % v. normaal
	1922							
A [1])	15 Oct.	24 Nov.	2.330	243	?	4.6 %	?	4.6% ?
B [2])	25 Oct.	4 Dec.	3.288	727	?	13.6 %	?	13.6% ?
C	1 Nov.	11 Dec.	3.425	934	1.008	17.5 %	18.9 %	36.4%
D	8 Nov.	18 Dec.	4.695	587	170	11.0 %	3.3 %	14.2%
E	15 Nov.	25 Dec.	5.205	122	0	2.3 %	0 %	2.3%
F [3])	22 Nov.	1 Jan.	4.925	155	247	2.9 %	4.6 %	7.5%
G [3])	29 Nov.	8 Jan.	4.561	187	579	3.5 %	10.9 %	14.4%
H	6 Dec.	15 Jan.	4.140	72	1.125	1.3 %	21.1 %	22.4%
J	13 Dec.	22 Jan.	3.995	93	1.209	1.7 %	22.7 %	24.4%
K	20 Dec.	29 Jan.	4.184	75	1.080	1.3 %	20.3 %	21.6%
L	27 Dec.	5 Febr.	3.640	46	1.641	0.9 %	30.8 %	31.7%
M	3 Jan.	12 Febr.	3.655	48	1.624	0.9 %	30.5 %	31.4%

Letter	Werkelijke opbrengst per bouw	Verlies opbrengst door beloek	Verlies opbrengst door soendep, etc.	Verlies oogst totaal	Opmerkingen
A [1])	15.3 pic.	1.6 pic.	21.4 pic. [1])	23.0 pic. [1])	2e vlucht: 22—29 Nov.
B [2])	19.0 „	4.5 „	14.8 „ [2])	19.3 „ [2])	3e vlucht: 2—15 Jan.
C	20.0 „	5.2 „	13.1 „	18.3 „	4e vlucht: 5—20 Febr.
D	27.5 „	2.4 „	7.4 „	10.7 „	[1]) Zware rattenschade.
E	37.5 „	0.8 „	0.– „	0.8 „	[3]) Matige rattenschade.
F [3])	26.8 „	0.9 „	0.6 „	1.5 „	[2]) Veel tjampoeran van andere padi.
G [3])	29.0 „	1.2 „	7.9 „	9.1 „	
H	23.5 „	0.2 „	14.6 „	14.8 „	
J	23.2 „	0.5 „	14.6 „	14.9 „	
H	29.0 „	0.4 „	8.9 „	9.3 „	
L	24.5 „	0.4 „	13.5 „	13.9 „	
M	21.6 „	0.3 „	16.4 „	16.7 „	

Doordat in de beide eerste golongans vrij veel ratten-schade optrad, konden aan de hiervoor verkregen cijfers geen gegevens ontleend worden omtrent normale opbrengst en normaal aantal halmen. Als normaal werd daarom aangenomen het hoogst waargenomen getal voor beiden, dat bleek voor te komen bij golongan E. Dit aangenomen

getal was echter ongetwijfeld beneden het werkelijk normaal, daar immers volgens waarnemingen te velde golongan E duidelijke soendep-schade opliep door de 3e boordervlucht, dus opbrengst en totaal aantal halmen noodzakelijk eenig verlies hebben ondergaan.

Wat de totale *verliezen in opbrengst* betreft, zien we na uitschakeling van golongan A en B, dat deze het grootst was bij golongan C, bij de overige vroege planttijden niet opvallend was, en weer bij de late planttijden belangrijke afmetingen aannam. Het oogstverlies bij golongan C, t.w. 18.3 picol komt gedeeltelijk op het hooge percentage aan vooze aren, maar is voor het grootste deel veroorzaakt door halmenverlies tijdens den groei, een gevolg (*o.a.* ?) van lichte soendep-aantasting tijdens de 3e vlucht. De overige belangrijke oogstverliezen, bij de golongans H t/m. M, gewoonlijk een 13 tot 15 picol bedragend, zijn uitsluitend het gevolg van soendep-schade en wel die, veroorzaakt door de 4e boordervlucht.

Een juisteren indruk van verliezen door beloek en soendep leveren ons echter, zooals reeds eerder vermeld, de cijfers omtrent het bij den oogst aanwezige *aantal gave aren* (zie kolom 4 t/m 6). Het grootste totale verlies vertoont ook bij deze cijfers golongan C, n.l. 36.4 %, waarvan bijna de helft op rekening van beloek-aren komt. De overige vroege planttijden vertoonen ook hier weer gunstiger resultaten; de late planttijden daarentegen, vanaf golongan G, vertoonen een steeds toenemend verlies aan aren, uitsluitend aan soendep-aantasting toe te schrijven, en bij de laatste aanplantingen tot 30 % bedragend.

Deze gegevens toonen overtuigend aan, dat zelfs in jaren met weinig opvallende boorder-aantasting bij den oogst, toch nog belangrijke verliezen geleden worden door aantasting tijdens den groei. Verder zijn deze gegevens weer een hernieuwd bewijs, dat uit een oogpunt van boorderschade de *vroege planttijden te verkiezen* zijn.

PLANTTIJDSPROEF MET TJEMPA RENTET (TANDJOENG 1922—1923).

Inrichting.

De inrichting dezer planttijdsproef was geheel volgens het in de latere jaren algemeen gevolgde schema. Als padi-variëteit werd gebezigd de onbenaalde variëteit *tjempa rentet*, welke in het geheele district Tandjoeng overwegend, en in West-Tandjoeng zelfs vrijwel uitsluitend wordt verbouwd, en derhalve ook als basis voor een planttijdsproef diende onderzocht te worden. Het is uit onze meerjarige proeven gebleken dat ook *tjempa rentet*, evenals *tj. lemènèng* uit Indramajoe, behoort tot de kleine biologische groep der z.g. „*semi-seizoensbloeiers*", welker levensduur te velde dus merkbaar korter wordt,

naarmate later geplant wordt. Bij *tjempa rentet* bleek, dat op deze wijze de levensduur te velde geleidelijk afneemt van maximaal 130 dagen tot minimaal 100 dagen. Met deze biologische eigenaardigheid moet weer ter dege rekening worden gehouden bij de beoordeeling der cijfers omtrent boorderaantasting.

In totaal werden bij *tjempa rentet* met elkaar vergeleken 9 verschillende planttijden, n.l. die vanaf 25 November tot en met 22 Januari, loopende dus over een planttijdsperiode van 2 maanden, welke voor deze laatrijpe variëteit vrijwel de maximale is.

Rattenschade, speciaal kort voor den oogst, trad bij deze proef niet op, zoodat de verkregen cijfers in dit opzicht goed vergelijkbaar blijven.

Verloop der proef.

Over den tijd van optreden der verschillende boordervluchten in Tandjoeng gedurende het seizoen 1922—1923 werd reeds bij de planttijdsproef met *padi kankoengan* het noodige medegedeeld, en kan derhalve daarnaar verwezen worden.

Ook bij *tjempa rentet* had de vroege datum der stoppelvlucht tengevolge, dat alleen in de eerst-uitgezaaide kweekbedden een lichte boorder-infectie optrad. Voor de zaaisels van 15 Oct., 25 Oct., en 1 Nov. bedroeg de soendep-aantasting resp. 4 %, 2 % en 1 %.

De vlucht der „bibit-vlinders", d.i. de 2e boordervlucht, veroorzaakte een zeer zwakke soendep-schade in de pas uitgeplante golongan A, was echter verder van geen invloed.

De 3e boordervlucht vond alle golongans van *tjempa rentet* nog ver van het vóórbloei-stadium verwijderd; de aantasting bepaalde zich dus hoofdzakelijk tot de jongere aanplantingen. Uit tellingen der weinige gelegde eihoopjes op één vakje van elke golongan bleek, dat de meeste eihoopjes voorkwamen op de golongans D en E, bij het begin der vlucht oud resp. 15 en 8 dagen, terwijl de oudere golongans practisch vrij bleven. Inderdaad vertoonde zich dan ook later een matig sterke soendep-aantasting in golongan E en minder ook in D.

De 4e boordervlucht trof, in verband met den semi-seizoensbloei van *tj. rentet*, ook de eerstgeplante golongans nog nauwelijks in het vóórbloei-stadium; zelfs golongan A was tijdens de hoofdvlucht nog niet aan dit stadium toe. In verband hiermee, en ook vermoedelijk in verband met de algemeen mindere vatbaarheid der tjempa-variëteiten, was later bij den oogst het aantal vooze aren zelfs in de eerste golongan onbelangrijk. Hoofdzakelijk richtte de 4e boordervlucht zich weer naar de jongere aanplantingen; tellingen der gelegde eihoopjes op één vakje van elke golongan (zie tabel 19) toonden aan, dat de meeste eihoopjes voorkwamen op golongan E, F, G, H, J, bij het begin der 4e vlucht oud resp. 47, 40, 33, 26, en 19 dagen. We zien dus, evenals bij den semi-seizoensbloeier *tjempa lemènèng*, dat nog vrij

veel aantasting voorkomt in matig oud gewas, m.i. een gevolg daarvan dat variëteiten als *tj. lemènèng* en *tj. rentet* te velde lang klein blijven, en dus m.i. weer een hernieuwd bewijs, dat de aantasting door boordervlinders nauw verband houdt met de dichtheid van het gewas.

De gevolgen van de 4e boordervlucht openbaarden zich bij *tjempa rentet* voor de genoemde jongere aanplantingen in een duidelijke soendep-aantasting, vooral schadelijk wordende in de golongans G, H en J; later kwamen de aangetaste aanplantingen weer alle goed bij.

De 5e boordervlucht, die van 18 Maart tot 28 Maart nog zwak optrad, trof bij *tj. rentet* de nog niet geoogste golongans alle in het vóórbloeistadium; het gevolg hiervan was een gering percentage vooze aren tot in de laatste golongans.

De grootte der geleden verliezen wordt hieronder nader besproken.

Resultaten der proef.

In verband met de vrij lichte boorderinfectie in het seizoen 1922—1923, de geringe vatbaarheid van onbepaalde variëteiten en het late stadium van vóórbloei bij semi-seizoensbloeiers, was bij de planttijdsproef met *tjempa rentet* tijdens den oogst geen beloek-aantasting van eenige beteekenis te constateeren. Gegevens hieromtrent zijn samengebracht in onderstaande tabel, vermeldende de gemiddelde cijfers van 10 proefvakjes per planttijds-serie.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Datum vóórbloei	Aren totaal	Aren gaaf	Aren gaaf	Perc. vooze aren	Opmerkingen.
	1922							
A[1])	15 Oct.	24 Nov.	21 Febr.	7.908[1])	7.762	146	1.8%	[1]) lichte rat-
B	25 Oct.	4 Dec.	25 Febr.	8.129	8.012	117	1.3%	tenschade na
C	1 Nov.	11 Dec.	2 Mrt.	7.653	7.544	109	1.3%	het uitplanten.
D	8 Nov.	18 Dec.	6 Mrt.	7.833	7.708	125	1.5%	2e vlucht:
E	15 Nov.	25 Dec.	9 Mrt.	8.293	8.127	166	1.9%	22—29 Nov.
F	22 Nov.	1 Jan.	10 Mrt.	8.423	8.222	191	2.3%	3e vlucht:
G	29 Nov.	8 Jan.	13 Mrt.	6.973	6.795	178	2.5%	2—15 Jan.
H	6 Dec.	15 Jan.	18 Mrt.	7.067	6.976	91	1.2%	4e vlucht:
J	13 Dec.	22 Jan.	22 Mrt.	6.533	6.493	60	0.8%	5—20 Febr.

Deze cijfers toonen voldoende duidelijk aan, dat bij alle planttijden het aantal vooze aren zeer gering was. Iets meer dan gewoonlijk zijn aangetast de golongan A en de golongans F en G, een gevolg daarvan dat hun vóórbloei-stadium samenviel met het einde der 4e boordervlucht resp. met de 5e boordervlucht. De maximum-aantasting was gemiddeld 2.5 %, derhalve nog van geen practische beteekenis.

Pas in de oogstcijfers en in de tellingen van het aantal halmen tijdens den oogst blijkt, dat het gewas bij verschillende planttijden door boorderaantasting nog ernstige verliezen geleden heeft.

Van bedoelde cijfers zijn de gemiddelden samengebracht in onderstaande tabel.

Letter	Datum zaai	Datum planten	Aantal aren gaaf	Verlies aren door beloek	Verlies aren door soendep, etc.	Verlies aren door beloek in % van normaal	Verlies aren door soendep, etc. in % v. norm.
A	15 Oct.	24 Nov.	7.762	146	615	1.7 %	6.1 %
B	25 Oct.	4 Dec.	8.012	117	294	1.4 %	3.5 %
C	1 Nov.	11 Dec.	7.544	109	770	1.3 %	9.1 %
D	8 Nov.	18 Dec.	7.708	125	590	1.5 %	7.0 %
E	15 Nov.	25 Dec.	8.127	166	130	2.0 %	1.5 %
F	22 Nov.	1 Jan.	8.222	191	0	2.3 %	0.0 %
G	29 Nov.	8 Jan.	6.795	178	1.450	2.1 %	17.2 %
H	6 Dec.	15 Jan.	6.976	91	1.356	1.1 %	16.1 %
J	13 Dec.	22 Jan.	6.493	60	1.870	0.7 %	22.2 %

Letter	Verlies aren totaal in % van normaal	Werkelijke opbrengst totaal	Oogst-verlies door beloek	Oogst-verlies door soendep, etc.	Oogst-verlies totaal	Opmerkingen
A	7.8 %	45.2 pic.	0.8 pic.	0.0 pic.	0.8 pic.	2e vlucht: 22—29 Nov.
B	4.9 %	38.8 „	0.5 „	6.7 „	7.2 „	3e vlucht: 2—15 Jan,
C	10.4 %	38.9 „	0.5 „	6.6 „	7.1 „	4e vlucht: 5—20 Febr.
D	8.5 %	33.8 „	0.5 „	11.7 „	12.2 „	
E	3.5 %	36.2 „	0.7 „	9.1 „	9.8 „	
F	2.3 %	38.0 „	0.9 „	7.1 „	8.0 „	
G	19.3 %	28.8 „	0.7 „	16.5 „	17.2 „	
H	17.2 %	25.0 „	0.3 „	20.7 „	21.0 „	
J	22.9 %	25.0 „	0.2 „	20.8 „	21.0 „	

Wat de *oogstcijfers* betreft, werd als normaal aangenomen de gecorrigeerde opbrengst van golongan A, die het hoogste cijfer behaalde; daar hier door de bibitvlindervlucht een zwakke soendep-aantasting heeft plaats gehad, is het werkelijke normale opbrengst-cijfer vrij zeker iets hooger. We zien uit deze cijfers, dat de oogstverliezen door vooze aren zeer klein zijn en de dikwijls belangrijke totaal-verliezen dus komen op rekening van soendep-aantasting *tijdens den groei* te velde en eventueel andere invloeden (invloed planttijd?). De *totale oogstverliezen* der eerste golongans zijn matig, n.l. gemiddeld een 7 à 8 pic. per bouw of ± 15 % der opbrengst; alleen golongan D en E vertoonen wat grooter verliezen, een gevolg van de hier sterkere soendep-aantasting tijdens de 3e boordervlucht. Belangrijke oogstverliezen vertoonen de 3 laatste planttijden, met een verlies van ± 20 pic. per bouw of ± 45 % van de normaal opbrengst; deze verliezen komen op rekening van soendep-schade door de sterkere 4e boordervlucht.

Zooals reeds eerder aangeduid, geven een juister beeld van de

aangerichte schade de cijfers van het *aantal halmen* bij den oogst (kolom 4, 5 en 6). Als normaal aantal halmen werd genomen het gecorrigeerde cijfer voor golongan F, een cijfer dat lager dan het werkelijke normaal-getal moet zijn, daar te velde na de 4e boordervlucht hier ook een lichte soendep-aantasting werd geconstateerd. De eerstgeplante golongans toonen weer matig lage verlies-percentages, wat hooger bij golongans C en D; de belangrijke verliezen leveren echter ook bij deze gegevens de 3 laatste golongans, met een verlies van ± 20 % der halmen.

Ook de uitgewerkte gegevens dezer laatste planttijdsproef toonen dus weer voldoende duidelijk aan, dat uit boorder-oogpunt ook bij *onbenaalde varieteiten* als *tjempa rentet* de *vroege planttijden te verkiezen* zijn.

CONCLUSIES.

De resultaten der hierboven besproken planttijdsproeven zijn voldoende overeenstemmend en overtuigend, om daaruit reeds meer algemeene conclusies te mogen trekken inzake den invloed van den planttijd op boorderschade. Als algemeen geldende regel mogen wij uit onze proeven afleiden, dat de boorderschade toeneemt naarmate later geplant wordt, dus zijn *met het oog op boorderschade in het algemeen de vroege planttijden te verkiezen.* Een *uitzondering* dient te worden gemaakt voor die planttijden, waarbij *de tijd van vóórbloei van het gewas samenvalt met de 4e boordervlucht.* In dergelijke gevallen, die al naar gelang van omstandigheden kunnen vallen onder de rubriek vroege of middelmatig-vroege planttijden, is groote kans op *volslagen oogstmislukking.* Zulke planttijden zijn dus te allen tijde zéér af te raden.

Dat het ons mogelijk zal zijn, de resultaten onzer planttijdsproeven practisch te benutten op zoodanige wijze, dat we onder alle omstandigheden in boorderstreken kunnen komen tot een *bruikbare wijze van adviseeren* omtrent de meest aan te bevelen planttijden, zal in hoofdst. XXIV duidelijk worden aangetoond.

HOOFDSTUK XVII.

VATBAARHEID VOOR BOORDERAANTASTING BIJ VERSCHILLENDE PADI-VARIËTEITEN.

Vroegere opvattingen.

Reeds vóór DAMMERMAN in 1912 begon met nadere onderzoekingen omtrent rijstboorders, bestond bij de bevolking in boorderstreken blijkbaar reeds een gevestigde meening over de vraag, of er bij de verschillende padi-variëteiten al dan niet verschil bestaat ten opzichte van vatbaarheid en gevoeligheid voor boorderaantasting. De in de praktijk algemeen gehuldigde opvatting is, dat de benaalde („*boeloe-*") variëteiten niet alleen belangrijk *vatbaarder* zijn, maar ook *gevoeliger* zijn voor boorderaantasting dan de onbenaalde („*goendil*", „*tjempa*" of „*tjeré*"-)variëteiten.

DAMMERMAN heeft dit vraagstuk bij zijn onderzoekingen ook aan een nadere bespreking onderworpen. Een en ander vinden we uitvoerig behandeld in hoofdst. VIII blz. 46—49 van zijn bekende rijstboorder-publicatie. Als slotconclusie vinden we op blz. 49, dat volgens DAMMERMAN er geen duidelijk bewezen verschil blijkt te bestaan in *vatbaarheid* tusschen benaalde en onbenaalde variëteiten. Meerdere *gevoeligheid*, dus meerdere schade, zou voorkomen bij slecht uitstoelende variëteiten welke zich minder goed kunnen herstellen. Opgemerkt wordt echter, dat „in Indramajoe benaalde variëteiten sterker zouden worden aangetast."

Het bewijsmateriaal dat DAMMERMAN aanvoert, is hoofdzakelijk afkomstig van Buitenzorg en van Sidoardjo, dus twee streken waar uitsluitend *Schoenobius bipunctifer* als rijstboorder optreedt; de bewuste cijfers, zeer weinig sprekend trouwens, mogen dus niet zonder meer ook voor *Scirpophaga* aanvaard worden. Wat het resteerende cijfermateriaal betreft, dat uit Indramajoe stamt, is dit al daarom niet bruikbaar, omdat de aantastingscijfers bij de verschillende variëteiten slaan op zeer *uiteenloopende oogsttijden*. Na het besprokene bij onze planttijdsproeven is voldoende duidelijk, dat eventueel verschil in aantasting al direct uitsluitend aan den *tijd van oogsten* kan te wijten zijn. Het bewijsmateriaal van DAMMERMAN heeft dus voor ons doel geen practische waarde.

Het leek ons gewenscht, ook al daar de opvatting van DAMMERMAN in tegenspraak is met de ervaring der praktijk, dit vraagstuk nog eens aan een nader onderzoek te onderwerpen.

Factoren van vermoedelijken invloed op vatbaarheid.

Indien er werkelijk verschil in *vatbaarheid* bestaat tusschen benaalde en onbenaalde variëteiten, dan doet zich de vraag voor waarin de

oorzaak van dit verschil gezocht zou moeten worden. Die verschillen tusschen boeloe- en tjempa-variëteiten zouden m.i. kunnen zijn:

a. van morphologischen en biologischen aard;

b. van chemischen aard.

a. Verschillen van morphologischen aard.

Het tegenwoordig aangenomen wetenschappelijke standpunt onderscheidt de rijst-variëteiten (d.i. de botanische soort *Oryza sativa*) in z.g. *echte padi*-variëteiten, met gewoonlijk benaalde kafjes, groote vastzittende korrels, en zwakke uitstoeling, en *tjeré*-variëteiten, met gewoonlijk onbenaalde kafjes, kleine makkelijk loslatende („rontokkende") korrels, en zeer sterke uitstoeling. De praktijk heeft een andere, hier *in hoofdzaak* mee overeenstemmende, maar eenvoudiger en m.i. meer natuurlijke verdeeling, n.l. *benaalde* („*paré*" of „*boeloe*") en *onbenaalde* („*goendil*", „*tjempa*" of „*tjeré*") variëteiten, al naardat dus de kafjes al dan niet benaald (of „behaard") zijn.

De morphologische verschillen van bloem en pluim zullen wel geen rol spelen bij verschil in boorderaantasting. Meer zouden deze verschillen veroorzaakt kunnen worden door twee opvallende kenmerken, der *bladeren*, n.l. de *bladbreedte* en de *bladstand*.

De *bladbreedte* wordt door sommigen beschouwd als *het* voornaamste kenmerk, dat boorderaantasting zou beïnvloeden; een breeder blad zou dan den vlinders beter rustgelegenheid geven en dus bijdragen tot een sterkere boorderinfectie. Volgens diezelfde personen zou een *breed* blad *het* kenmerk zijn der *boeloe*-variëteiten, terwijl een *smal* blad meer gevonden zou worden bij *tjempa*-variëteiten, welke dientengevolge minder sterk aangetast zouden worden.

Nu is groote bladbreedte bij padi allerminst een kenmerk van boeloe-variëteiten alleen. Van de in Indramajoe en Tandjoeng verbouwde variëteiten zien we bijv., dat op de sawah's een vrij *breed* blad vertoonen de boeloe-variëteiten: *oetal*, *idjoan*, *soglèng*, *kankoengan*, *mrilè* en de tjempa-variëteiten: *tj. bandoeng*, *tj. lemènèng*, *tj. rentet*, terwijl een *smal* blad hebben de *boeloe*-variëteiten: *sèrang*, *lèlè*, *penjon* en de *tjempa*-variëteiten: *tj. oemril* en *tj. menoeroen*. Ook boeloe-variëteiten uit andere streken, vooral vroegrijpe zooals *oeproek* en *koentoelan* (Ngandjoek) en *mentik* (Djakenan) hebben een vrij smal blad. Een smal blad schijnt meer voor te komen bij vroegrijpe variëteiten; zulk blad als *speciaal kenmerk* van *tjempa*-variëteiten te beschouwen, is m.i. beslist onjuist.

In verband met de kwestie der bladbreedte zij nog gewezen op het eigenaardige feit, dat meerdere variëteiten op de *sawah* een bladbreedte vertoonen, afwijkend van die welke ze op de *kweekbedden* hebben. Bijna alle *boeloe*-variëteiten uit Indramajoe hebben op de kweekbedden een smal of vrij smal blad (uitgezonderd *mrilè*). Laatrijpe *tjempa*-variëteiten daarentegen zooals *tj. lemènèng*, *tj. bandoeng* en

ook *tj. rentet,* hebben speciaal als jonge kweekbed-plantjes een opvallend breed, kort blad. Stond de boorderaantasting *alleen* in verband met de bladbreedte, dan zou vatbaarheid op kweekbed en op sawah verschillend moeten zijn, wat in werkelijkheid blijkbaar niet het geval is.

De *bladstand,* verschillend bij uiteenloopende variëteiten, schijnt in tegenstelling met de bladbreedte *wel* een groepen-kenmerk te zijn. We kunnen onderscheiden:

1e. een rechte stand van het blad, vanaf het uitplanten tot den bloei toe. Dit is een kenmerk van alle mij bekende benaalde variëteiten, verder ook van *alle* getan-variëteiten (zoowel benaald als onbenaald) en van eenige speciale onbenaalde variëteiten als *osok* (= *andel*), tevens ook bijv. van de niet-Indramajoe-variëteiten *pelak, rogol, shrivimankotti* en enkele Sumatra-variëteiten;

2e. een aanvankelijk gebogen stand van het blad, die pas ongeveer 4 weken na het uitplanten overgaat tot een rechte stand. Dit is het typische kenmerk van alle *tjeré*-variëteiten, waaraan men een jonge aanplant (naast de lichtere kleur) direct van *boeloe*-gewas kan onderscheiden.

Wat deze verschillende bladstand betreft, zou men zich kunnen voorstellen, dat de boordervlinders, die hun eihoopjes bijna altijd leggen aan de onderzijde der bladeren dicht bij de spits, bij jong gewas te velde minder neiging zouden gevoelen zich neer te zetten op het omgebogen, slappere blad der *tjeré*-variëteiten. Daar echter *ook later,* als het blad der tjeré's rechtop is gaan staan, in de praktijk de tjeré-variëteiten minder vatbaar blijken, lijkt het mij minder waarschijnlijk, dat de bladstand bij het jonge gewas de *eenige* oorzaak der mindere aantasting zou zijn.

Tenslotte zij nog even gewezen op den bladstand tijdens en *na* het in de aren schieten, hoewel ik nog geen aanwijzingen heb kunnen vinden, dat deze op boorderaantasting een duidelijken invloed heeft. Zooals bekend, is in het voor boorders zoo gevoelige stadium van z.g. *„vóórbloei"* het topblad (de „vlag") zonder uitzondering altijd recht naar boven gericht. Nadat de groene pluim te voorschijn is gekomen, zakt de vlag naar beneden en blijft dezen stand verder behouden. Een uitzondering maken zéér enkele variëteiten, zooals *tj. lemènèng* en ook *skrivimankotti,* waarbij tot aan den oogst toe de vlag naar boven gericht blijft, wat het oogsten merkbaar bemoeilijkt. Deze laatste stand is allerminst een *algemeen* kenmerk voor tjempa-variëteiten, want *tj. menoeroen, tj. boegel, tj. bandoeng, tj. rentet,* etc. vertoonen dit verschijnsel niet. Waar de eihoopjes bij bloeiend gewas uitsluitend op de vlag gelegd worden, zou men kunnen meenen dat een altijd opwaarts gerichte vlag zou praedisponeeren voor een langduriger mogelijkheid voor boorderaantasting, die zooals bekend bij padi

direct na het te voorschijn treden der aren ophoudt. Bij *tj. lemènèng* heb ik echter een dergelijke geprolongeerde ei-aflage ook ná den bloei nog nooit kunnen constateeren.

Tusschen benaalde en onbenaalde padi-variëteiten, of tusschen padi-variëteiten onderling, bestaan er in het algemeen gedurende den groei weinig opvallende *biologische* verschillen. Alleen is kenmerkend de zwakkere uitstoeling der meeste benaalde variëteiten, terwijl verder in het algemeen de uitstoeling beter schijnt te zijn bij laatrijpe dan bij vroegrijpe variëteiten. Deze sterkere uitstoeling maakt, dat bij éénzelfde plantverband tijdens het overplanten, of zelfs zooals vaak gebruikelijk is bij een wijder plantverband voor onbenaalde variëteiten, het aantal halmen tijdens den oogst per éénzelfde oppervlak het grootst is bij tjempa-variëteiten. Als voorbeeld citeer ik bijv. hier de volgende cijfers uit de resultaten onzer planttijdsproeven:

Planttijdsproef	Variëteit	Aantal halmen per 5 □ R.
Indramajoe '21—'22	tj. lemènèng	4.396
Idem	p. oetal	3.637
Idem	p. mrilè	3.599
Indramajoe '22—'23	tj. lemènèng	7.607
Idem	p. oetal	5.277
Tandjoeng '22—'23	tj. rentet	8.292
Idem	p. kankoengan	5.327

Op deze wijze krijgt men dus een dichter opeenstaand gewas bij onbenaalde variëteiten, wat m.i. het gewas tijdens den groei minder vatbaar zou maken.

b. Verschillen van chemischen aard.

Waar geen morphologische kenmerken gevonden zijn geworden, die verschil in boorderaantasting tusschen boeloe- en tjempa-variëteiten bevredigend zouden kunnen verklaren, blijft als eenige mogelijkheid over een verschil in chemische samenstelling der beide groepen. Een verschil in samenstelling van de voornaamste voedingsstoffen bestaat volgens de onderzoekingen van VAN ROSSEM (in litt.) niet, zoodat het verschil wel gezocht zal moeten worden in minder op den voorgrond tredende verbindingen. Dat de *dieren*-wereld wèl verschil in samenstelling kan ontdekken tusschen boeloe- en tjempa-variëteiten, bewijzen de volgende feiten:

1e. *de bevolking*, zoowel inlanders als Europeanen, beschouwen algemeen boeloe-rijst als verreweg de „lekkerste"; tjempa wordt vooral gebruikt door de mindere bevolking en bij het sawah-werk den koelies als voedsel voorgezet;

2e. *ratten* vertoonen een bizondere voorkeur zoowel voor *korrels* als *groene halmen* van de *boeloe*-variëteiten. Op de kweekbedden zien we, dat in rattenstreken bij voorkeur de korrels der jonge boeloe-kweekbedden worden opgevreten, terwijl daarentegen naburige tjempa-kweekbedden in veel mindere mate worden aangetast. In den opgroeienden aanplant die spoedig in de aren zal gaan schieten, zijn het weer allereerst de boeloe-velden, die in het midden zwaar worden vernield, terwijl in naburige tjempa-velden de schade nog onbeduidend kan blijven, zooals bijv. onze planttijdsproeven in Indramajoe gedurende 1922 en 1923 maar al te duidelijk aantoonden;

3e. *joejoes* (krabben) bleken bij onze planttijdsproeven in Indramajoe in het seizoen 1922—1923 speciaal aan te tasten de uitgeplante *benaalde* variëteiten.

Waar ten opzichte van het groeiende gewas de minder kieskeurige ratten reeds in staat zijn, duidelijk onderscheid te maken tusschen boeloe- en tjempa-variëteiten, daar meen ik te mogen aannemen dat de van fijnere zintuigen voorziene insecten, zooals boordervlinders, nog veel beter een verschil in samenstelling zullen kunnen ontdekken, dat aan onze grovere menschelijke waarneming ontsnapt.

Voorloopig meen ik dan ook te moeten aannemen, dat het zoo niet uitsluitend, dan toch grootendeels de *chemische samenstelling* der plant is, welke een verschil in boorderaantasting tusschen boeloe- en tjempa-variëteiten zou kunnen verklaren.

Inrichting der proeven over verschil in vatbaarheid.

We hebben zooveel mogelijk getracht, door vergelijkende proeven uit te maken, welke der in boorderstreken het meest verbouwde rijst-variëteiten sterk vatbaar en welke minder vatbaar of onvatbaar bleken te zijn. Dit verschil in vatbaarheid hebben we nagegaan:

a. op kweekbedden;

b. op de sawah.

a. Vatbaarheid op kweekbedden. Hierover zijn gemakkelijk proeven te nemen, en slechts op twee zaken moet bij een goede vergelijking de aandacht gevestigd worden. De eerste is, zooals bijna van zelf spreekt, dat men met elkaar vergelijkt kweekbedden van *denzelfden ouderdom*, welke dus alle op éénzelfden dag uitgezaaid worden, terwijl men zaad gebruikt, dat even lang vóórbehandeld (vóórgeweekt resp. vóórgekiemd) is.

Een tweede punt is, dat men moet zorgen voor een *gelijke dichtheid van zaai* op de diverse kweekbedden, daar er aanwijzingen zijn, dat meerdere of mindere dichtheid van zaai van invloed is op de grootte der boorder-aantasting. Gelijke dichtheid van zaai is te bereiken, door op een gelijk oppervlak ongeveer éénzelfde aantal korrels uit te zaaien. Was het korrelgewicht bij alle padi-variëteiten nu practisch

hetzelfde, dan kon men per zelfde oppervlak éénzelfde gewicht aan korrels, dus ook aan *padi* bezigen. Het is echter bekend, dat de boeloe-variëteiten meestal belangrijk grootere en zwaardere korrels hebben dan de tjempa-variëteiten, zoodat men dus bij gebruiken van *éénzelfde gewicht* zaaizaad voor alle variëteiten bij de tjempa-variëteiten per oppervlak meer korrels en dus dichtere stand van het gewas zal krijgen. De praktijk houdt met dit feit vaak reeds rekening, door per bouw voor tjempa-variëteiten minder zaaizaad te gebruiken. Door bepaling van het korrelgewicht bij de verschillende in Indramajoe en Tandjong verbouwde variëteiten bleek ons, dat het in de praktijk toegepaste verhoudingsgetal (100 kattie boeloe tegen 75 à 80 kattie tjempa op 50 □ roe kweekbed), de juiste verhouding meestal weergaf. Voor tjempa neme men dus bij zulke proeven $\frac{3}{4}$ van het normale gewicht zaaizaad; voor *getan*-variëteiten en „boeloe-achtige" variëteiten als *osok* moet men evenveel zaaizaad nemen als van boeloe-variëteiten.

Wil men vergelijkende proefjes op kweekbedden goed doen slagen, dan moet op zóó'n tijd worden uitgezaaid, dat tijdens de vlindervlucht het gewas 7 tot 14 dagen oud en dus bizonder vatbaar is. Van onze desbetreffende proefjes in Indramajoe slaagden door omstandigheden slechts enkele, waarvan de resultaten nader vermeld zullen worden.

b. Vatbaarheid op de sawah. Wij kunnen verschil in vatbaarheid op de sawah beoordeelen zoowel tijdens den *groei* van het gewas als tijdens den *oogst*. In het eerste geval wordt dus bepaald het verschil in *soendep*-aantasting, en is tevens van belang na afloop vast te stellen het verschil in herstellingsvermogen (*gevoeligheid*) van het gewas. Tijdens den oogst wordt beoordeeld het verschil in percentage vooze en gave aren, benevens de verkregen werkelijke oogst, uit een practisch oogpunt dus van het meeste belang.

Wil men te velde variëteiten op beide manieren met elkaar vergelijken, dan kan zulk een vergelijking alleen dàn zuiver zijn, wanneer alle variëteiten verkeeren in *éénzelfde stadium* van ontwikkeling. Vatbaarheid voor boorders kan natuurlijk alleen onderzocht worden tijdens de bekende stadia van gevoeligheid der rijstplant, dus òf kort na het uitplanten òf tijdens den vóórbloei. Voor beoordeeling van verschil in *soendep-aantasting* moet men dus vergelijken velden, alle op éénzelfden datum *uitgeplant*. Voor verschil in aantasting *tijdens den bloei*, dus voor verschil in schade bij den oogst, moet men zijn maatregelen daarentegen zóódanig kiezen, dat alle variëteiten op practisch éénzelfden datum vóórbloei vertoonen. Voor variëteiten van éénzelfden levensduur is dat laatste dus *éénzelfde* plantdatum. Voor variëteiten van uiteenloopenden levensduur is dat een *verschillende plantdatum*, en wel moet men daarbij dus de vroegrijpe variëteiten later uitplanten dan de laatrijpe variëteiten der proef.

Door ons is door proeven bij verschillende variëteiten hoofdzakelijk vergeleken het *verschil* in boorderschade *tijdens den oogst*. Onderzocht zijn de belangrijkste in boorderstreken als Indramajoe en Tandjoeng verbouwde variëteiten.

De *inrichting* dier variëteiten-proeven is vrijwel dezelfde geweest als het systeem, gevolgd bij onze planttijdsproeven, waarvoor dus geheel naar hoofdst. XV verwezen kan worden. In plaats echter, dat telkens met tusschenpoozen van 7 dagen éénzelfde variëteit steeds opnieuw werd uitgezaaid resp. uitgeplant, werden nu telkens in *series* de verschillende variëteiten van éénzelfden levensduur *tegelijk* uitgezaaid en uitgeplant. De laatrijpe variëteiten (van 120—140 d.) werden dus alle het eerst uitgezaaid, de serie der vroegrijpe variëteiten werd het laatste gezaaid. De plantdata werden zóó gekozen, dat volgens berekening de tijden van vóórbloei en van oogst practisch op éénzelfden datum moesten vallen. Tevens werd getracht, door berekening de vermoedelijke data van vóórbloei zoo goed mogelijk te doen samenvallen met den vermoedelijke datum van optreden der 4e boordervlucht, om zoo een maximum van boorderschade te kunnen opwekken.

De leeftijd der bibit werd zooveel mogelijk voor de verschillende variëteiten gelijk genomen. Een uitzondering werd gemaakt daar, waar bij normalen datum van zaai, het gewas niet tijdig in vóórbloei zou verkeeren; in zoo'n geval werd de bibit jonger overgeplant.

De telling van de aantasting tijdens den oogst werd op de wijze als bij de planttijdsproeven gebruikelijk uitgevoerd, dus door telling van het aantal gave en vooze aren op het middenstuk der proefvakjes, groot 5 □ roe. Hierbij dient even vermeld te worden, dat door schrijver dezes een andere basis wordt aangenomen ter vergelijking van beloek-aantasting bij verschillende variëteiten, dan door DAMMERMAN gebezigd wordt. Laatstgenoemde vergelijkt met elkaar het *aantal* vooze aren per éénzelfde oppervlak, terwijl schrijver dezes als grondslag neemt het *percentage* vooze aren per éénzelfde oppervlak. Waar het aantal halmen per éénzelfde oppervlak sterk uiteenloopen kan, niet alleen bij verschillende variëteiten maar ook bij éénzelfde variëteit en het een verschil in *hoeveelheid* plantenmassa (halmen) is, die de boordervlinders in evenredig verschillend aantal zal aanlokken, lijkt mij een vaststelling der beloek-aantasting in procenten van het aantal aanwezige halmen voor onderlinge vergelijking de eenige juiste.

De resultaten onzer proeven over verschil in boorderaantasting bij verschillende padi-variëteiten worden in het volgende hoofdstuk besproken.

HOOFDSTUK XVIII.

RESULTATEN DER VARIËTEITEN-PROEVEN IN ZAKE BOORDERAANTASTING.

Aantasting op kweekbedden.

Omtrent het verschil in boorderaantasting op kweekbedden bij uiteenloopende variëteiten zijn slechts enkele zuivere proeven genomen kunnen worden; daarnaast hebben de verschillende planttijdsproeven nog eenig aanvullend, grover cijfermateriaal kunnen verschaffen.

Een vrij goed geslaagd proefje werd genomen te Djoentikedokan (Indr.) in het seizoen 1922—1923, waarbij de onderstaande aantastingen worden geconstateerd:

Naam variëteit	Plantjes gaaf	Plantjes soendep	Percentage soendep
padi oetal	251	49	16.3 %
padi mrilè	204	96	32.0 %
padi lèlè	201	99	33.0 %
tjempa lemènèng	258	42	14.0 %
tjempa menoeroen	224	76	25.3 %
osog	228	72	24.0 %
getan gadjih	207	93	31.0 %

Bij dit proefje scheen de boorder-aantasting geen verband te houden met het type der variëteit: de laagste cijfers vertoonen de onbenaalde *tj. lemènèng* en de benaalde *padi oetal.* Ook bij de grovere vergelijkingscijfers, ontleend aan planttijdsproeven e.d. en samengebracht in een der tabellen achterin (zie tabel 32) kon dooreengenomen geen regelmatig meerdere soendep-aantasting bij benaalde variëteiten worden vastgelegd.

Behalve door het vaststellen van het percentage *soendep-plantjes,* kan men ook de aantasting van verschillende variëteiten op kweekbedden onderling vergelijken, door telling van het *aantal afgelegde eihoopjes* per éénzelfde oppervlak. Enkele van dergelijke tellingen werden in het seizoen 1922—1923 verricht in Indramajoe met ondervolgend resultaat. (Zie tabel op blz. 178).

Ook uit deze cijfers kan men geen algemeene conclusie omtrent meerdere of mindere boorderaantasting trekken; *tj. bandoeng* schijnt bijv. minder vatbaar dan *padi sèrang,* maar daarentegen ontloopen *tj. lemènèng* en *padi oetal* elkaar in dit opzicht niet veel.

Meerdere gegevens omtrent dit punt, speciaal om voor elke variëteit apart de vatbaarheid op het kweekbed vast te stellen, zijn ongetwijfeld gewenscht en van eenig practisch belang.

Padi-variëteit	Datum zaai	Eihoopjes na 7 d.	Eihoopjes na 12 d.	Eihoopjes na 17 d.	Eihoopjes totaal
	1922				
tj. lèmèneng	25 Oct.	3	8	5	16
padi oetal	idem	5	59	6	70
padi mrilé	idem	5	29	7	41
tj. lèmènéng	1 Nov	40	17	8	63
padi oetal	idem	22	24	5	51
padi mrilè	idem	4	5	2	11
tj. lèmèneng	8 Nov.	1	12	4	17
padi oetal	idem	0	14	4	18
padi mrilè	idem	0	2	0	2
tj. bandoeng	1 Nov.	0	6	1	7
padi sèrang	idem	0	22	17	39
tj. bandoeng	8 Nov.	0	21	25	46
padi sèrang	idem	0	20	54	74
tj. bandoeng	15 Nov.	0	132	4	136
padi sèrang	idem	0	171	5	176
padi baok	21 Nov.	0	8	0	8
padi idjoan	idem	0	11	2	13
getan gléwang	idem	0	18	4	22
getan temanggoeng	idem	0	10	6	16
tj. bandoeng	idem	0	2	0	2
padi sèrang	idem	0	10	0	10

Aantasting tijdens den groei op de sawah.

Ter juiste vergelijking van de vatbaarheid van uiteenloopende variëteiten op de sawah *tijdens den groei* van het gewas, is het noodig met elkaar te vergelijken variëteiten die op éénzelfden datum zijn uitgeplant en in wijze van groeien niet te veel uiteenloopen. Vergelijkt men met elkaar jong gewas, van ± 3 weken oud, dan kunnen op deze wijze ook zelfs vroegrijpe en laatrijpe variëteiten met elkaar vergeleken worden; op lateren leeftijd zou in zoo'n geval het verschil van ontwikkelingsstadium een bezwaar opleveren, doch dan is tevens de vatbaarheid voor boorders algemeen gering en zou dus een goede vergelijking toch zeer moeilijk zijn.

Slechts een klein aantal vergelijkende cijfers over dit punt konden verzameld worden, ontleend aan de planttijdsproeven en variëteitenproeven in Indramajoe en Tandjoeng in de seizoenen 1921—1922 en 1922—1923. Gedeeltelijk werden deze vergelijkende cijfers verkregen,

door het tellen over een oppervlak van 1 □ roe in het midden der vakjes van het aantal gave en door *soendep* aangetaste *spruiten* kort na een vlindervlucht. Voor een ander deel leverden gegevens de tellingen van het aantal *afgelegde eihoopjes* na een vlindervlucht op naburige vakjes van uiteenloopende variëteiten.

Eenige *tellingen* van het aantal *soendep-plantjes* leverden de volgende cijfers op:

Padi-variëteit	Datum planten	Spruiten totaal	Spruiten met soendep	Perc. soendep-spruiten	Opmerkingen
	1921				
tj. lemènèng	8 Dec.	2655	363	10 %	
tj. ketokan	idem	2215	197	9 %	
padi baok	idem	1736	71	4 %	
padi madoera	idem	1962	95	5 %	
getan sinting	idem	2102	107	5 %	
tj. boegel	20 Dec.	2342	264	11 %	
tj. bokoran	idem	2481	296	12 %	
padi oetal	idem	1582	221	15 %	
getan gadjih	idem	1706	225	13 %	
tj. menoeroen	25 Dec.	2342	462	20 %	
padi lèlè	idem	1963	432	22 %	
padi sèrang	idem	1843	292	18 %	
padi [illegible]	idem	2199	104	5 %	
tj. lemènèng	27 Dec.	2170	211	15 %	
padi oetal	idem	948	170	18 %	
	1922				
tj. lemènèng	10 Jan.	1580	329	22 %	
padi oetal	idem	314	64	20 %	
padi baok	25 Dec.	433	76	17.6%	
getan gadjih	idem	552	105	19 %	opgaven v.
getan sinting	idem	485	109	22.5%	aangetaste
tj. lemènèng	idem	425	81	19 %	*planten.*
padi baok	15 Dec.	454	43	10.5%	
tj. pandjang	idem	499	85	20.5%	opgaven v.
padi soglèng	idem	441	74	20 %	aangetaste
getan gadjih	idem	364	84	27 %	*planten.*
tj. sigarpendjalin	idem	425	69	19 %	

Zooals men uit deze cijfers omtrent soendep-spruiten in het jonge uitgeplante gewas ziet, is daaruit in geenen deele op te maken, dat in dit stadium onbenaalde variëteiten merkbaar minder worden aangetast.

Aan de tellingen van het aantal soendep-spruiten zijn eenige bezwaren verbonden, daar het tellen zelfs op een oppervlak van 1 □ roe per vakje veel tijd kost, zoodat de data der tellingen noodgedwongen dikwijls eenigszins moeten verschillen. Door dit laatste krijgt men dus gedeeltelijk tellingen van pas aangetast gewas en gedeeltelijk van zich reeds eenigszins herstellend gewas, dat reeds weer nieuwe, gezonde spruiten is beginnen te vormen. Volkomen éénvormig en betrouwbaar zijn dus bedoelde cijfers niet.

Gedurende het seizoen 1922—1923 werden in Tandjoeng daarom tevens eenige cijfers verzameld omtrent het *aantal eihoopjes*, afgelegd op even groote vakjes van verschillende variëteiten. De verkregen getallen waren als volgt:

Padi-variëteit	Datum planten	Aantal eihoopjes op 10/2 1923	Aantal eihoopjes op 15/2 1923	Aantal eihoopjes op 20/2 1923	Aantal eihoopjes op 25/2 1923	Eihoopjes totaal
	1923					
tj. rentet	8 Jan.	4	7	37	14	62
padi kankoengan	idem	3	7	9	5	26
tj. rentet	15 Jan.	9	12	20	20	61
padi kankoengan	idem	5	31	15	10	61
tj. rentet	22 Jan.	10	22	21	29	82
padi kankoengan	idem	10	53	19	12	94
tj. rentet	15 Dec.	4	10	20	16	50
tj. pandjang	idem	3	5	19	15	42
tj. sigarpendjalin	idem	6	9	94	115	**224**
padi baok	idem	4	9	25	15	53
padi soglèng	idem	7	13	33	31	84
getan gadjih	idem	5	8	17	21	51
padi kankoengan	20 Dec.	3	4	12	8	27
osog	idem	4	6	23	14	47
getan glipoh	idem	2	7	16	13	38
tj. oemril	1 Jan.	8	11	23	19	61
padi gendjah madoera	idem	2	5	45	18	70
padi mrilè	idem	8	8	20	30	64
padi penjon	idem	5	6	48	26	85

Ook uit deze cijfers van het aantal afgelegde eihoopjes is in geenen deele de conclusie te trekken, dat onbenaalde variëteiten minder vatbaar zouden zijn. In tegendeel, bij de onbenaalde *tjempa sigarpendjalin* moest zelfs een opvallende vatbaarheid geconstateerd worden, iets

wat ons door oppervlakkige waarnemingen te velde reeds eerder opgevallen was. Meerdere gegevens zijn gewenscht, vóór in dezen een definitieve conclusie getrokken zou mogen worden; in elk geval *schijnt een algemeen geldende regel niet te bestaan.*

Gelijk met het vraagstuk van verschil in *vatbaarheid tijdens den groei* kan hier tevens besproken worden de kwestie van de meer of mindere *gevoeligheid* van diverse variëteiten, d.w.z. het vermogen om zich te herstellen van de gevolgen eener bepaalde boorderinfectie. Enkele gegevens hieromtrent zijn te ontleenen aan onze planttijdsproeven met benaalde en onbenaalde variëteiten in de seizoenen 1921—1922 en 1922—1923. Goed vergelijkbaar zijn bijv. de gegevens omtrent *tj. rentet* en *padi kankoengan* uit Tandjoeng, waarbij in de jongere aanplantingen volgens de tellingen (zie vorige blz.) geen merkbaar verschil in *aantasting* geconstateerd was geworden. Tellingen van het aantal bij den oogst overgebleven halmen leverden echter het volgende resultaat.

Padi-variëteit	Datum planten	Verlies halmen door soendep in procenten van normaal
	1923	
tj. rentet	8 Jan.	17.2 %
p. kankoengan	idem	10.9 %
tj. rentet	15 Jan.	16.1 %
p. kankoengan	idem	21.1 %
tj. rentet	22 Jan.	22.2 %
p. kankoengan	idem	22.7 %
	1922	
tj. lemènèng	10 Jan.	28.2 %
padi oetal	idem	49.6 %
padi mrilè	idem	46.5 %
tj. lemènèng	17 Jan.	37.1 %
padi oetal	idem	52.9 %
padi mrilè	idem	34.9 %
tj. lemènèng	24 Jan.	31.4 %
padi oetal	idem	36.0 %
padi mrilè	idem	36.1 %

Een *algemeene regel* kan uit deze cijfers blijkbaar niet getrokken worden. Bij de in Indramajoe gebruikelijke variëteiten schijnt inderdaad een minder zwaar verlies geleden te zijn door de onbenaalde *tj. lemènèng*

en de benaalde variëteit *padi oetal* daarentegen steeds zich het minst hersteld te hebben. Voor de variëteiten uit Tandjoeng blijkt uit de cijfers geen duidelijk verschil in gevoeligheid tusschen de onbenaalde *tj. rentet* en de benaalde *padi kankoengan*. Blijkbaar moet ook hier weer elke variëteit op zich zelf beoordeeld worden.

Aantasting bij den oogst.

Zooals uit de vorige bladzijden blijkt, is het ons niet gelukt, een duidelijk en algemeen geldend verschil in boorderaantasting aan te toonen bij vergelijking van onbenaalde en benaalde variëteiten *op kweekbedden* en op de sawah *tijdens den groei* van het gewas. Daarentegen zijn we er wel in geslaagd, een dergelijk duidelijk verschil te constateeren *tijdens den oogst*, een gevolg dus van *verschil in vatbaarheid tijdens het z.g. „vóórbloei"-stadium.*

Bedoeld bewijsmateriaal hebben we kunnen ontleenen aan de gegevens van een aantal z.g. „variëteiten-proeven", welke vanaf 1919—1920 door ons of onder ons oppertoezicht in verschillende streken genomen zijn geworden. Evenals bij de door ons aangezette planttijdsproeven, heeft ook een groot deel der variëteiten-proeven geen resultaat opgeleverd, gedeeltelijk wegens mislukking door mentek, gedeeltelijk door het ontbreken van boorderaantasting in het betreffende jaar, en voor een klein deel ook door een misrekening in de inrichting, d.w.z. door te laat planten. In totaal werden de volgende variëteiten-proeven genomen:

1919—1920.	Kening-gebied (Rembang)	1 proef.
	Indramajoe-Oost	2 proeven.
1920—1921.	Kening-gebied (Rembang)	1 proef.
	Indramajoe-West	2 proeven.
1921—1922.	Kening-gebied (Rembang)	1 proef.
	Ngandjoek (Kediri)	1 proef.
	Tandjoeng (Brebes)	1 proef.
	Indramajoe	3 proeven.
1922—1923.	Indramajoe	2 proeven.
	Tandjoeng	1 proef.

Van al deze proeven hebben slechts enkele voldoende sprekende cijfers opgeleverd, te weten die in het Kening-gebied (1919—1920) en die in Indramajoe-Oost (1921—1922), terwijl eenige gegevens ook door de proeven in Tandjoeng werden bijeengebracht. Een uitvoeriger vermelding der verkregen resultaten volge hieronder.

VARIËTEITEN-PROEF KENING-GEBIED (1919—1920).

Daar deze variëteiten-proef de eerste was op dit gebied, week de inrichting ervan iets af van het later gevolgde systeem. De gebezigde vakjes waren groot 6 × 2½ □ roe; de verschillende variëteiten werden weer uitgeplant volgens de z.g. paardesprong-methode, met 4 tot 6 parallel-vakjes per variëteit.

Daar bij het aanzetten van deze proef nog niets bekend was omtrent den invloed van den planttijd voor variëteiten van uiteenloopenden leeftijd, werden alle variëteiten op éénzelfden datum uitgezaaid en lag het in de bedoeling, alles ook op éénzelfden datum uit te planten. Dit laatste bleek door toevallige omstandigheden niet mogelijk; de op 15 November uitgezaaide kweekbedden werden n.l. in zóódanig sterke mate door soendep aangetast, dat het gewas na 45 dagen nog te achterlijk was om uitgeplant te worden. Zoodoende werd uitgeplant op 3 verschillende data, n.l. op 20 Jan., op 25 Jan en op 31 Jan.; de uitgeplante bibit was dus oud van 75 tot 85 dagen, en in verband daarmee werd dan ook de leeftijd van de variëteiten te velde minder dan normaal.

Afzonderlijke tellingen der soendep-aantasting op de kweekbedden werden niet verricht; slechts werd geconstateerd, dat alle zaaisels zeer sterk werden aangetast. Uitgezaaid waren de meest verbouwde variëteiten van het Kening-gebied, n.l. de laatrijpe *tj. molok*, *padi koentoelngajah* en *padi oendil*, en de vroegrijpe *tj. oetri* en *padi antoep*; verder ter vergelijking de laatrijpe Indramajoe-variëteit *tj. lemènèng* en de vroegrijpe *tj. menoeroen* en *padi lèlè*.

Bij den oogst werd weer geteld het aantal gave en vooze aren op een stuk in het midden van elk vakje, groot 5 □ roe. Door de verschillende plantdata waren natuurlijk ook de oogstdata verschillend; ter juiste beoordeeling der resultaten is het dus noodig, de gegevens hiernaar te rangschikken.

a. vroegrijpe varieteiten.

Naam variëteit	Datum planten	Aren gaaf	Aren voos	% voos	Opmerking
tj. menoeroen	20 Jan.	10.942	12.802	53.9 %	oogstdatum
tj. oetri	idem	9.007	14.839	62.2 %	17 April.
padi antoep	idem	2.172	16.194	88.2 %	
padi lèlè	idem	536	13.567	96.2 %	
tj. menoeroen	25 Jan.	9.925	4.294	30.2 %	oogstdatum
tj. oetri	idem	6.003	2.793	35.7 %	22 April.
padi antoep	idem	804	4.106	83.6 %	
padi lèlè	idem	2.559	1.405	35.4 %	

b. laatrijpe varieteiten.

Naam variëteit	Datum planten	Aren gaaf	Aren beloek	% beloek	Opmerking
tj. molok	20 Jan.	20.956	3.135	13.0 %	oogstdatum
tj. lemènèng	idem	17.688	4.806	21.4 %	28 April
padi koentoelngajah	idem	10.373	6.328	37.9 %	
oendil	idem	5.877	8.464	58.9 %	
tj. molok	25 Jan.	10.932	802	6.9 %	oogstdatum
tj. lemènèng	idem	4.475	485	9.8 %	3 Mei
padi koentoelngajah	idem	5.168	942	15.4 %	
oendil	idem	2.560	1.654	39.2 %	
tj. molok	31 Jan.	5.632	305	5.1 %	oogstdatum
tj. lemènèng	idem	10.372	1.071	8.2 %	8 Mei
padi koentoelngajah	idem	3.185	287	8.3 %	

Hoewel aan deze eerste orienteerende proef, wat inrichting, etc. betreft, nog meerdere fouten kleven en het aantal parallel-vakjes gering was, kunnen de hierboven vermelde cijfers toch een goede *aanwijzing* zijn in zake het al dan niet bestaan van verschil in vatbaarheid tusschen benaalde en onbenaalde variëteiten. M.i. is uit de verzamelde gegevens voldoende duidelijk, dat een dergelijk verschil zoowel bij vroegrijpe als laatrijpe variëteiten ongetwijfeld bestaat en wel, dat *benaalde* variëteiten *belangrijk sterker* worden aangetast dan onbenaalde variëteiten. Bij de vroegrijpe variëteiten, wier vóórbloei samenviel met de groote 4e boordervlucht, kreeg men bij de benaalde variëteiten in het Kening-gebied practisch een oogstmislukking, terwijl de onder gelijke omstandigheden geplante onbenaalde variëteiten weliswaar sterk beschadigd werden, maar toch nog een 50 % gave aren opleverden.

Bij de laatrijpe variëteiten, wier oogstdatum viel ruim 3 weken na de vroegrijpe variëteiten, was de boorderaantasting begrijpelijkerwijze veel minder, doch ook hier bleef de aantasting der onbenaalde variëteiten de helft van die der benaalde variëteiten.

Uit de cijfers ziet men tevens het feit, dat ons aanwijzing gaf in zake den belangrijken invloed van den datum van planten: de aantasting bij éénzelfde variëteit is steeds belangrijk minder, waar slechts 11 dagen later geplant was! De betrekkelijk lichte aantasting der laatrijpe variëteiten is te wijten aan hun lateren oogsttijd, resp. vóórbloeitijd; een vergelijking der vatbaarheid van vroegrijpe laatrijpe variëteiten is dus alleen geoorloofd, wanneer de *oogstdatum* dezelfde is.

VARIËTEITEN-PROEF DJOENTIKEDOKAN (1921—1922).

Inrichting.

De inrichting der proef volgde het gewone schema der planttijdsproeven. Onderzocht werden de in Indramajoe het meest verbouwde benaalde en onbenaalde variëteiten, zooveel mogelijk van verschillenden levensduur, terwijl tevens enkele *getan*-variëteiten op boorderaantasting werden geobserveerd. De zaaidata resp. plantdata werden zoodanig gekozen, dat de verwachte datum der 4e boordervlucht zou samenvallen met den verwachten datum van vóórbloei. Over het algemeen genomen slaagde dit bij onze proef vrij goed; alleen bij variëteiten, wier levensduur te velde langer bleek te zijn dan door de bevolking opgegeven, zooals bijv. *tj. lemènèng*, mislukte dit. Van enkele variëteiten, behoorende tot groepen van verschillenden levensduur, werd eveneens nog een kleine proef genomen met een zaai- resp. plant-datum van één maand later, teneinde aan te kunnen toonen, dat bij deze variëteiten een latere plantdatum inderdaad met zich mee brengt een geringe boorderaantasting. Per variëteit werden in het meerendeel der gevallen 10 parallel-vakjes uitgeplant.

Verloop der proef.

Van de zaaisels op de kweekbedden ondervonden alleen die der laatrijpe variëteiten, welke het vroegst gezaaid waren (5 November) een duidelijke soendep-aantasting; de tengahan- en de vroegrijpe variëteiten, uitgezaaid nà de stoppelvlucht, bleven gaaf.

De vlucht der bibitvlinders, vanaf 13 Dec., deed aan het reeds uitgeplante gewas van de serie der laatrijpe variëteiten geen merkbare schade.

De 3e boordervlucht, van 15 tot 25 Januari, richtte zich onder de variëteiten weer vooral naar de jongere aanplantingen. Tellingen der eihoopjes werden niet verricht, doch door de later optredende soendep-aantasting bleek, dat vooral waren aangetast serie *b* en *c*, d.w.z. de late en de vroege tengahan-variëteiten, welke tijdens de vlucht 25 resp. 20 dagen te velde stonden, terwijl serie *a*, die der laatrijpe variëteiten, in verband met den ouderen leeftijd te velde (5 weken) slechts een zwakke soendep-schade opliep.

Ten tijde der 4e boordervlucht vanaf 17 Februari tot 5 Maart, moesten volgens berekening de meeste variëteiten in het vóórbloeistadium verkeeren. Over het algemeen kwam dit bevredigend uit, uitgezonderd in serie *a* bij *tj. lemènèng* als gevolg der „seizoensbloei" en bij *tj. ketokan* door slechten groei, terwijl de geheele serie *b* tengevolge van gebruik van zéér jonge bibit verlaat aanrijpte. Voor een goede onderlinge vergelijking der verschillende variëteiten dient men dus er op te letten, dat inderdaad de *oogstdata* dezelfde waren.

Resultaten der proef.

Op een dergelijke wijze volgens oogstdata gerangschikt, leverde de variëteitenproef de volgende aantastingscijfers op, zijnde in het meerendeel der gevallen de gemiddelden van 10 parallel-vakjes.

Serie	Naam variëteit	Datum zaai	Datum planten	Datum oogst	Aren totaal	Aren gaaf	Aren voos	Perc. vooze aren	Opbrengst
a	padi madoera	5 Nov.	8 Dec.	5 Apr.	3.991	259	3.732	93.5%	1.0 pic.
a	padi baok	5 Nov.	8 Dec.	4 Apr.	3.306	158	3.248	98.2%	0.5 pic.
a	getan sinting	5 Nov.	8 Dec.	2 Apr.	3.087	872	2.215	71.7%	4.0 pic.
c	tj. menoeroen	1 Dec.	25 Dec.	4 Apr.	5.799	2.493	3.296	56.8%	9.0 pic.
c	padi lèlè	1 Dec.	25 Dec.	5 Apr.	3.070	288	2.782	90.6%	0.6 pic.
c	padi mrilè	29 Nov.	3 Jan.	2 Apr.	3.329	180	3.149	94.9%	0.6 pic.
a	tj. lemènèng	5 Nov.	8 Dec.	22 Apr.	6.023	5.298	725	12.0%	25.1 pic.
a	tj. ketokan	5 Nov.	8 Dec.	25 Apr.	5.676	5.032	644	11.3%	15.0 pic.
b	padi oetal	28 Nov.	20 Dec.	20 Apr.	4.867	1.259	3.608	74.1%	3.5 pic.
b	tj. boegel	28 Nov.	20 Dec.	18 Apr.	5.549	5.533	16	0.3%	21.9 pic.
b	getan gadjih	28 Nov.	20 Dec.	24 Apr.	2.247	1.085	1.162	51.3%	6.0 pic.
c	padi sèrang	1 Dec.	25 Dec.	24 Apr.	2.158	856	1.302	60.3%	1.7 pic.
a^2	tj. lemènèng	1 Dec.	5 Jan.	9 Mei	7.040	7.040	6	0.1%	30.7 pic.
a^2	padi baok	1 Dec.	5 Jan.	9 Mei	4.491	4.480	11	0.2%	23.3 pic.
b^2	tj. bokoran	28 Nov.	20 Dec.	14 Mei	5.784	5.782	2	0.0%	27.4 pic.
b^2	padi oetal	1 Dec.	15 Jan.	10 Mei	3.764	3.757	7	0.2%	20.3 pic.
c^2	tj. menoeroen	10 Dec.	25 Jan.	7 Mei	7.615	7.574	41	0.5%	27.7 pic.
c^2	padi sèrang	10 Dec.	25 Jan.	5 Mei	4.230	4.226	4	0.0%	14.7 pic.

De hier vermelde cijfers (zie ook grafiek 5) zijn voldoende sprekend en leveren een bevestiging van de resultaten der variëteiten-proef in het Kening-gebied, n.l. dat onbenaalde padi-variëteiten belangrijk minder vatbaar zijn voor boorderaantasting dan benaalde variëteiten, en verder dat ook de getan-variëteiten even gevoelig zijn als boeloe-variëteiten. Sprekend is bijv. het verschil tusschen *tj. lemènèng*, de voornaamste tjempa-variëteit van Indramajoe, en de nog veelvuldig verbouwde benaalde variëteit *padi oetal*: in het eene geval 12 % aantasting, in het andere 74 %! Ook *padi sèrang* en *getan gadjih*, met 60 % resp. 51 % aantasting, blijken belangrijk gevoeliger te zijn, terwijl daarentegen tjempa-variëteiten als *tj. ketokan* en *tj. boegel* weer geringe verliezen leden.

Die variëteiten, welker vóórbloei viel tijdens het maximum der 4e vlucht, vertoonen practisch een oogstmislukking voor zoover het boeloe- of getan-variëteiten betreft, terwijl daarentegen bij de onbenaalde *tj. menoeroen* toch tenminste nog 50 % der aren gaaf bleef, en derhalve nog eenige opbrengst verkregen werd.

De cijfers leveren tevens het bewijs van de juistheid der bewering

van de bevolking in Indramajoe, dat de benaalde variëteiten als *padi oetal* en *padi lèlè* zóódanig *vatbaar* zijn voor boorders, dat de cultuur dezer variëteiten te riskant is.

Een bewijs, dat een andere, in casu later planttijd het middel kan zijn, om ook van gevoelige variëteiten nog een behoorlijke oogst te verkrijgen, leveren de cijfers der onderste groep: door verlating van den planttijd met 3 weken kreeg men bijv. bij *padi oetal* in plaats van een opbrengst van 3.5 pic. een oogst van 20.3 picol per bouw, een verschil dat overtuigend is (vgl. grafiek 6). Ook deze proef levert dus weer een bevestiging te meer van wat wij op meerdere plaatsen reeds over het welomschreven verband tusschen planttijd en boorderaantasting hebben medegedeeld.

VARIËTEITEN-PROEF TANDJOENG (1921—1922).

Inrichting.

Deze proef volgde wat inrichting, enz. betreft weer het gewone schema der planttijds- en variëteiten-proeven. Geplant werden de in Tandjoeng en het aangrenzende Sindanglaoet het meest verbouwde vroegrijpe, tengahan en laatrijpe variëteiten.

Door rattenschade op de kweekbedden, gebrek aan koelies tijdens de grondbewerking, verandering van controleerend personeel, etc. kon het grootste deel der variëteiten niet op tijd geplant worden en viel dus bij de meeste het vóórbloei-stadium ná den berekenden datum der 4e boordervlucht.

Rattenschade trad gedurende den groei alleen op bij de variëteit *padi osog*; de rest der variëteiten bleef van aantasting verschoond.

Verloop der proef.

Van de variëteiten werd alleen serie *a*, die der laatrijpe variëteiten, zóó vroeg gezaaid, dat nog een lichte boorderinfectie der kweekbedden kon optreden; de zaaitijden der overige series vielen alle ná den stoppelvlucht.

De 2e vlucht, die der bibitvlinders, welke optrad van 4 tot 12 December, veroorzaakte alleen een lichte infectie der jonge kweekbedden van serie *d* (die der vroegrijpe variëteiten); geen der variëteiten was tijdens deze vlucht reeds uitgeplant.

De 3e boordervlucht, welke optrad van 7 tot 23 Januari, richtte zich weer vooral naar het jongere gewas van hoogstens 1 maand oud, bij de variëteiten dus naar alle series, zonder dat echter later ernstige soendep-schade optrad.

De 4e boordervlucht had in Tandjoeng plaats van 7 tot 21 Februari, zoodat de meeste beloek-aantasting te verwachten was bij de oogsten van 25 Maart tot 7 April, wier vóórbloei in dezen tijd had plaats

gevonden. Inderdaad bleek dit in de bevolkings-aanplant vrij nauwkeurig het geval te zijn. Van de variëteitenproef was echter deels door te laat planten, deels door onvoldoende kennis van den juisten leeftijd der gebezigde variëteiten, slechts bij enkele variëteiten tijdens de 4e vlucht het vóórbloei-stadium reeds bereikt, n.l. bij *padi major* (100 d.), *padi koentoelan* (103 d.), *padi osog* (97 d.) en ook nog bij *padi penjon* (80 d.), terwijl van de gebezigde onbenaalde variëteiten door langere levensduur, verlaat planten, etc. alle vóórbloei-tijden pas ná de 4e vlucht vielen. Een juiste vergelijking van vatbaarheid der benaalde en onbenaalde variëteiten was dus niet mogelijk. Bij deze proef zal dan ook worden volstaan met een beknopte vermelding van enkele cijfers.

Resultaten der proef.

De volgende gegevens omtrent het percentage vooze aren bij uiteenloopende variëteiten werden verkregen, zijnde de gemiddelden van 9 of 10 parallel-vakjes.

Groep	Naam variëteit	Datum zaai	Datum planten	Datum oogst	Aren totaal	Aren gaaf	Aren voos	Perc. vooze aren
a	padi major	27 Oct.	17 Dec.	28 Mrt.	3.281	2.342	939	28.7%
a	padi koentoelan	27 Oct.	17 Dec.	31 Mrt.	3.027	2.513	514	17.0%
d	padi penjon	1 Dec.	15 Jan.	5 Apr.	1.748	1.275	473	27.1%
a	tj. rentet	8 Nov.	18 Dec.	14 Apr.	8.023	7.858	165	2.0%
a	tj. pandjang	27 Oct.	17 Dec.	16 Apr.	3.341	3.097	244	7.3%
b	padi soglèng	22 Nov.	26 Dec.	16 Apr.	3.720	3.457	273	7.3%
b	getan gadjih	22 Nov.	26 Dec.	13 Apr.	2.545	2.462	83	3.3%
c	padi kankoengan	1 Dec.	6 Jan.	22 Apr.	4.097	4.027	70	1.7%
c	tj. menoeroen	1 Dec.	6 Jan.	16 Apr.	8.449	8.353	96	1.1%
d	tj. oemril	1 Dec.	15 Jan.	19 Apr.	7.307	7.228	79	1.1%
d	padi gendj. madoera	1 Dec.	15 Jan.	22 Apr.	3.291	3.108	183	5.5%

Zooals men ziet, geven de verkregen cijfers ons geen sprekend uitsluitsel, daar de vergelijkbare aantastingscijfers te laag zijn; ook hier echter vinden we aanwijzingen van een meerdere vatbaarheid der benaalde variëteiten. Nadere conclusies zijn uit de proef niet te trekken.

VARIËTEITEN-PROEF TANDJOENG (1922—1923).

Inrichting.

De proef volgde in inrichting, etc. weer het normale schema der variëteiten-proeven. Gedurende dit seizoen werden slechts met elkaar vergeleken de voornaamste variëteiten uit het district Tandjoeng zelf.

Het in deze streek blijkbaar chronische gebrek aan voldoende werkvolk en voldoend betrouwbaar personeel was ook dit seizoen weer

oorzaak, dat te laat werd uitgeplant en zoodoende bijna alle variëteiten pas in het vóórbloei-stadium verkeerden nà de 4e boordervlucht, waardoor dus de boorderaantasting dooreengenomen gering was.

Rattenschade was als gewoonlijk zeer hinderlijk op de kweekbedden; het uitgeplante gewas ondervond echter daarvan geen schade.

Verloop der proef.

In verband met de geringe resultaten der proef hieromtrent slechts enkele bizonderheden. Het uitzaaien van alle variëteiten geschiedde pas ná de stoppelvlucht; soendep-schade trad hierdoor in de kweekbedden practisch niet op, alleen vertoonden de kweekbedden van serie *b* een lichte aantasting als gevolg van infectie door de 2e vlucht, die der bibitvlinders, welke in de laatste week van November optrad.

De 3e boordervlucht, in duidelijke mate bemerkbaar van 2 tot 15 Januari, trof de verschillende variëteiten-series slechts enkele weken na het uitplanten en veroorzaakte zoodoende een vrij belangrijke soendep-aantasting, het minst in de reeds wat oudere *tj. tloeroek* (serie a).

De 4e boordervlucht, vanaf 5 tot 23 Februari opgetreden met een maximum omstreeks 16 Februari, trof alle variëteiten nog in een vrij achterlijken groei, het gevolg van ondergane soendep-aantasting, minder goede grondbewerking, etc., terwijl het gewas verder opvallend ijl stond. Als gevolg daarvan werden op het gewas vrij veel eihoopjes aangetroffen; de gevolgen daarvan, n.l. te verwachten sterke boorderaantasting, bleven echter eigenaardig genoeg uit, wat ik alleen kan toeschrijven aan de te dien tijde buitengewoon sterke parasiteering der eihoopjes (zie hoofdst. 11), naast de reeds in hoofdst. VI besproken geringe slaging van infectie in ouder gewas.

De enkele eihoopjes, die op het einde der 4e vlucht nog op het inmiddels opgeschoten gewas gelegd werden, veroorzaakten nog een gering percentage vooze aren bij den oogst, waaromtrent hieronder nog enkele korte bizonderheden.

Resultaten der proef.

Ter juiste vergelijking is het weer noodzakelijk, de gegevens over boorderaantasting bij den oogst te groepeeren naar den *oogstdatum.* Hieromtrent geeft onderstaande tabel eenige bizonderheden, als gemiddelde cijfers van gewoonlijk 5 tot 8 parallel-vakjes.

Sprekende aantastingscijfers leveren deze gegevens weliswaar niet; toch bevestigen ook deze weer de algemeene conclusie, dat de vatbaarheid bij den oogst inderdaad bij onbenaalde variëteiten belangrijk geringer is.

Groep	Naam variëteit	Datum zaai	Datum planten	Datum oogst	Aren totaal	Aren gaaf	Aren voos	Perc. vooze aren
a	tjempa tloeroek	5 Nov.	5 Dec.	10 Apr.	7.693	7.535	161	2.1 %
a	tjempa rentet	25 Oct.	4 Dec.	11 Apr.	8.129	8.012	117	1.3 %
b	padi soglèng	15 Nov.	15 Dec.	9 Apr.	7.674	7.386	287	3.75%
b	getan gadjih	15 Nov.	15 Dec.	6 Apr.	3.207	3.198	109	3.2 %
d	tj. oemril	25 Nov.	1 Jan.	10 Apr.	7.846	7.769	77	0.9 %
d	padi gendj. madoera	25 Nov.	1 Jan.	8 Apr.	1.347	666	681	50.3 %
d	padi mrilè	25 Nov.	1 Jan.	10 Apr.	1.374	1.122	252	18.3 %
d	padi penjon	25 Nov.	1 Jan.	8 Apr.	2.283	1.916	367	16.0 %
b	padi baok	15 Nov.	15 Dec.	23 Apr.	4.685	4.131	554	11.8 %
b	tj. sigarpendjalin	15 Nov.	15 Dec.	16 Apr.	8.758	8.678	80	0.9 %
b	tj. pandjang	15 Nov.	15 Dec.	15 Apr.	8.238	8.140	98	1.1 %
c	padi osog	20 Nov.	20 Dec.	18 Apr.	4.047	3.941	106	2.6 %
c	getan glipoh	20 Nov.	20 Dec.	18 Apr.	4.773	4.682	91	1.8 %

CONCLUSIES.

De resultaten onzer proeven hebben m.i. een bevredigend inzicht kunnen verschaffen in zake de beweerde meerdere vatbaarheid van benaalde variëteiten. Onze conclusies kunnen aldus worden samengevat:

a. op *kweekbedden* is geen duidelijk verschil in vatbaarheid tusschen onbenaalde en benaalde variëteiten aangetoond kunnen worden;

b. op de sawah, *tijdens den groei* van het gewas, schijnt geen merkbaar verschil in *vatbaarheid* tusschen beide groepen voor te komen;

c. op de sawah, *tijdens den groei* van het gewas, schijnt bij benaalde variëteiten vaak een veel sterkere *gevoeligheid* voor boorderaantasting voor te komen;

d. de *beloek-aantasting*, d.w.z. het aantal vooze aren tijdens den oogst, is regelmatig belangrijk *geringer* bij *onbenaalde variëteiten.*

Speciaal dit laatste punt, gevoegd bij het dooreengenomen veel betere herstellingsvermogen, maakt dat uit het oogpunt van boorderaantasting in z.g. boorderstreken de cultuur van onbenaalde variëteiten de voorkeur verdient.

HOOFDSTUK XIX.

INVLOED VAN DE GROEIVOORWAARDEN BIJ PADI-GEWAS OP DE GROOTTE DER BOORDERSCHADE.

Inleiding.

Het komt meermalen voor, hoewel het allerminst een algemeene regel is, dat de meer of minder goede groei van een gewas van invloed is op de vatbaarheid voor aantasting door bepaalde insecten. Veelal wordt beweerd, dat een zwak of slecht groeiend gewas *altijd* in veel sterkere mate door insecten zal worden aangetast dan een normale of welig-groeiende plant. Dit laatste is allerminst juist; er zijn wel degelijk even goed gevallen, dat juist de weligst groeiende planten het meest van insecten te lijden hebben (vgl. bijv. *Lec. viride* bij koffie).

Bij een groot aantal gewassen echter is het niet mogelijk, eenig verschil in vatbaarheid te constateeren tusschen slecht groeiende en goed groeiende planten. Ook wat het rijstgewas betreft, is het ons nooit mogen gelukken eenig verband te vinden tusschen zwakkere of sterkere groei en boorderaantasting. Zoowel op de vruchtbare kleigronden van Indramajoe en Tandjoeng als op de arme gronden van Rembang, Djakenan (O. Semarang), Lamongan, etc. komt boorderschade even ernstig voor.

Eén punt echter is wel van groot belang en kan soms belangrijke verschillen in boorderschade te voorschijn roepen. Wanneer n.l. door een of ander verschil in groeivoorwaarden *verandering* wordt gebracht in den *normalen levensduur te velde*, dan kan verschil in boorderaantasting dikwijls opmerkelijk zijn. De eenvoudige verklaring voor dit opvallende verschijnsel is, dat wijziging in levensduur meebrengt wijziging in den tijd van bloei, dus wijziging in den tijd dat het padi-gewas vatbaar voor aantasting is. Onder verschillende groeivoorwaarden opgroeiend, zal dan bij éénzelfde variëteit van het eene complex de bloeitijd samen kunnen vallen met een periode van boordervlucht (zie hoofdst. 15 en 16), terwijl daarnaast het andere gewas vroeger of later bloeit, en daardoor de boordervlucht meer of minder volledig ontloopt.

Een vrij groot aantal factoren kan van invloed zijn op den levensduur te velde en daarin grootere of kleinere wijzigingen aanbrengen. Een en ander is, voor zoover het de landbouwkundige zijde van het vraagstuk betreft, reeds uitvoerig behandeld door schrijver dezes in Med. no. 60 van het Instituut voor Plantenziekten [1]); voor meer uit-

1) P. v. d. Goot. *Levensduur en opbrengst van sawah-padi in verband met ouderdom der bibit, planttijd, e. a. factoren.* (Med. Inst. v. Plantenziekten no. 60. 1923).

gebreide gegevens over deze kwestie zij dus verder daarheen verwezen.

Als factoren, die den levensduur van sawah-padi te velde kunnen wijzigen, worden daarin o.a. genoemd:

1. De ouderdom der gebruikte bibit.
2. De tijd van planten.
3. Bemesting.
4. Grondbewerking.
4. Bevloeiïng.
6. Weersgesteldheid.

Invloed van den ouderdom der bibit.

Uitvoerige, zij het dan ook niet volledige gegevens hierover zijn neergelegd in voornoemde Mededeeling no. 60, naar welks inhoud hier verder verwezen kan worden. De voorloopige conclusies, uit genoemde gegevens te trekken, zullen hier slechts beknopt worden weergegeven, voor zoover ze direct van belang zijn voor het boordervraagstuk.

Het blijkt, dat de invloed van den ouderdom der bibit op den levensduur te velde verschillend is, naar mate we te doen hebben met de verschillende groote ondergroepen der talrijke padi-variëteiten, t.w. laatrijpe tjempa-variëteiten, vroegrijpe tjempa-variëteiten; laatrijpe, middelvroegrijpe en vroegrijpe boeloe-variëteiten.

Bij *laatrijpe tjempa*-variëteiten, en vrij zeker ook bij laatrijpe boeloe-variëteiten, is blijkbaar de invloed van den ouderdom der bibit gering. De maximum-afwijking van normaal (d.i. bij gebruik van bibit van ± 40 dagen) is hier slechts een 5—8 dagen. Bij gebruik van *zéér jonge bibit* (18—25 d.) krijgt men een duidelijke *verlenging* van den levensduur; bij gebruik van *zéér oude bibit* (55—60 d.) valt een kleine *verkorting* van den normalen levensduur te constateeren.

Bij *middelvroege benaalde* variëteiten is de invloed van den ouderdom der bibit blijkbaar grooter. De maximum-afwijking van normaal bedraagt hier ongeveer 12 dagen; bij gebruik van zéér jonge bibit heeft een duidelijke verlenging, bij gebruik van zéér oude bibit een belangrijke verkorting van den levensduur plaats.

Bij *vroegrijpe tjempa*-variëteiten is eveneens de invloed van den ouderdom der gebruikte bibit onmiskenbaar. De bij de proeven geconstateerde maximum-afwijking van normaal bedroeg hier 14 dagen; hier veroorzaakte gebruik van zéér jonge bibit weer een belangrijke verlenging van den levensduur, gebruik van oudere bibit daarentegen slechts een geringe verkorting deszelven.

Over vroegrijpe boeloe-variëteiten werden nog geen voldoende gegevens bijeen gebracht; evenzoo bestaan omtrent *getan*-variëteiten nog geen gegevens.

Voor het boordervraagstuk is de invloed van den ouderdom der

bibit op den levensduur te velde van veel beteekenis, en wel uit tweeërlei oogpunt.

Vooreerst zien we dat bij gebruikmaking van bibit, in ouderdom sterk van normaal afwijkend, de tijd van bloei en oogst soms merkbaar gewijzigd wordt, en dus bij gelijke plantdata van eenzelfde variëteit toch duidelijk verschil in bloeitijd en zoodoende ook in boorderaantasting kan optreden.

Verder is echter de kwestie voor ons vooral van beteekenis, omdat ze aantoont dat we, door verandering te brengen in den leeftijd waarop de bibit wordt *uitgeplant*, de tijd van bloei naar willekeur meer of minder aanzienlijk kunnen verlaten. Van kweekbedden, die reeds uitgezaaid waren vóór men met *volkomen juistheid* den datum der stoppelvlucht en dus die der volgende boordervluchten wist, kan men dus, zoodra meerdere zekerheid omtrent dezen datum verkregen is, den uitplantingsleeftijd der bibit wijzigen en den datum van planten zóó vaststellen, dat de tijd van bloei niet samenvalt met den vermoedelijken (berekenden) datum der 4e boordervlucht.

Dat zulke manipulaties met den ouderdom der bibit mogelijk zijn, blijkt het best uit onderstaand voorbeeld, naar gegevens overgenomen uit Mededeeling no. 60, blz. 15—17 en betrekking hebbende op twee variëteiten van zeer uiteenloopend gedrag.

a. laatrijpe tjempa (*tjempa bandoeng*).

Letter	Datum zaai	Datum planten	Datum vóórbloei (berekend)	Datum oogst	oogst na	ouderdom bibit
A	1 Nov.	19 Nov.	7 Febr.	24 Maart	125 d.	18 d.
B	1 Nov.	26 Nov.	14 Febr.	31 Maart	125 d.	25 d.
C	1 Nov.	3 Dec.	19 Febr.	5 April	123 d.	32 d.
D	1 Nov.	10 Dec.	26 Febr.	12 April	123 d.	39 d.
E	1 Nov.	17 Dec.	1 Maart	15 April	119 d.	46 d.
F	1 Nov.	24 Dec.	6 Maart	20 April	117 d.	53 d.
G	1 Nov.	31 Dec.	11 Maart	25 April	115 d.	60 d.

b. vroegrijpe tjempa (*tjempa menoeroen*).

Letter	Datum zaai	Datum planten	Datum vóórbloei (berekend)	Datum oogst	oogst na	ouderdom bibit
A	1 Nov.	18 Nov.	21 Jan.	2 Maart	104 d.	17 d.
B	1 Nov.	25 Nov.	24 Jan.	5 Maart	100 d.	24 d.
C	1 Nov.	2 Dec.	22 Jan.	3 Maart	91 d.	31 d.
D	1 Nov.	9 Dec.	29 Jan.	10 Maart	91 d.	38 d.
E	1 Nov.	16 Dec.	2 Febr.	14 Maart	88 d.	45 d.
F	1 Nov.	23 Dec.	9 Febr.	21 Maart	88 d.	52 d.

We zien hieruit dus dat bij *laatrijpe* variëteiten, en in wat mindere mate ook bij vroegrijpe variëteiten, het mogelijk zal zijn, door bij het uitplanten af te wijken van den normalen leeftijd voor bibit (35 dagen), den oogstdatum tot 2 à 3 weken vroeger of later te doen vallen, waardoor het mogelijk zal wezen de periode der gevaarlijke 4e boordervlucht tijdens het gevoelige vóórbloei-stadium te ontloopen.

De bedoelde onderzoekingen hebben tevens voldoende aanwijzingen gegeven, dat dergelijke manipulaties met den ouderdom, uitgezonderd alleen soms het gebruik van *zéér jonge* bibit, geen merkbare vermindering van opbrengst ten gevolge zullen hebben.

Invloed van den tijd van planten.

Ook over dit onderwerp vinden we een aantal gegevens vermeld in Mededeeling no. 60, blz. 19 e.v., welke hier niet verder uitvoerig zullen worden weergegeven. Voldoende zij het, de voor ons belangrijke conclusies hier over te nemen.

Het blijkt dat de tijd van het jaar („*mongso*"), waarin padi wordt uitgeplant, bij verschillende variëteiten een zeer verschillenden invloed op den levensduur te velde uitoefent. Bij benaalde („*boeloe*") variëteiten is tot nu weinig of geen invloed van den planttijd geconstateerd kunnen worden, zoowel bij vroegrijpe als bij laatrijpe variëteiten. Bij zeer vroeg geplante laatrijpe benaalde padi is meest een kleine verlenging van den levensduur te velde te constateeren; overigens zien we practisch geen wijziging optreden.

Bij onbenaalde (tjempa of tjeré) variëteiten is daarentegen de invloed van den tijd van planten soms zeer sterk merkbaar. Merkwaardig is speciaal een verschijnsel, optredend bij een *beperkt aantal* tjempa-variëteiten, dat gewoonlijk als „*seizoen-bloei*" wordt aangeduid. Het bestaat hierin, dat ondanks groote verschillen in tijd van planten, het gewas nooit begint te bloeien vóór een bepaalden tijd van het jaar, meestal vrij laat in het seizoen. Dit verschijnsel moet o.a. in het Keninggebied (Rembang) voorkomen bij de zeer laatrijpe *tjempa laoet*.

Bij andere tjempa-variëteiten komt een „*gedeeltelijke seizoensbloei*" voor, d.w.z. vroeg geplant gewas bloeit vrijwel gelijk met latere plantsels, terwijl een merkbare en voortdurende vermindering van den leeftijd te velde merkbaar is, al naar mate men later plant. Een dergelijk verschijnsel is bijv. opvallend bij de in Tandjoeng algemeen aangeplante *tjempa rentet*, terwijl het in nog sterkere mate optreedt bij de in Indramajoe-Oost zeer algemeene *tjempa lemènèng*.

Bij een derde en verreweg de talrijkste groep tenslotte is slechts een geringen invloed van den planttijd merkbaar; als voorbeeld hiervan dient bijv. *tjempa bandoeng*, een in Indramajoe-West veel aangeplante

laatrijpe tjempa-variëteit, welker leeftijd te velde slechts zeer weinig verschilt bij zeer uiteenloopende tijden van planten.

Met den hier genoemden invloed van den planttijd op den levensduur te velde moet men in sommige gevallen ernstig rekening houden, wanneer men wil trachten uit te rekenen, hoe we onzen plantdatum moeten kiezen om den tijd van vóórbloei van het gewas te laten vallen buiten de periode eener boordervlucht. Vooral bij tjempa-variëteiten dient hier dus op gelet te worden, en waar nog niet bekend, dient eerst voor elke streek te worden vastgesteld, hoe de daar verbouwde tjempa-variëteiten op den tijd van planten reageeren.

Invloed van bemesting.

Dit vraagstuk is indertijd reeds door DAMMERMAN ter sprake gebracht en vrij uitvoerig behandeld geworden (loc. cit. blz. 31—39). DAMMERMAN zocht blijkbaar alleen de reden voor een mogelijk verschil in boorderaantasting in het *verschil in groei*, dat door verschillende meststoffen veroorzaakt wordt. Uit de door hem bijeengebrachte cijfers over boorderaantasting, ontleend aan verschillende bemestingsproeven in het seizoen 1913—1914, heeft hij echter, zooals zijn conclusie op blz. 39 ook aangeeft, een dergelijk verband niet duidelijk kunnen vinden: de boorderaantasting bij gebruik van verschillende meststoffen was onderling vrijwel gelijk.

Gaan we echter de cijfers en de nadere bizonderheden omtrent de door DAMMERMAN vermelde bemestingsproeven na, dan zien we daarin meermalen uitdrukkelijk vermeld, dat de veldjes met phosphorzuur-bemesting speciaal in de streken met duidelijk phosphorzuur-arme gronden, meer of minder *belangrijk eerder rijp waren* dan de overige veldjes. Bij de door DAMMERMAN vermelde proeven bedroeg dit verschil van 12 tot 26 dagen. Dit verschijnsel, dat phosphorzuurbemesting wèl, doch andere meststoffen niet, een belangrijke verandering t.w. *vervroeging* van den rijpingstijd veroorzaken, is uit proeven van den landbouwvoorlichtingsdienst reeds zeer vaak gebleken en wordt dan ook geregeld vermeld in de verslagen over de bemestingsproeven bij padi.

Bij een dergelijke niet-onbelangrijke verandering in oogsttijd en dus ook van bloeitijd, zou dus o.i. phosphorzuur-bemesting in sommige gevallen een duidelijke *verandering in boorder-aantasting* kunnen vertoonen; bij vroeg-geplante velden zal dit meestal moeten zijn een vermindering van boorderschade, bij laat-geplante velden kan het leiden tot vermeerdering der boorderschade.

Bij de twee door DAMMERMAN genoemde voorbeelden, waar phosphorzuur-bemesting een merkbare vervroeging van den oogsttijd veroorzaakte, was de boorderaantasting over het geheele veld zeer

onbeduidend (hoogstens 0.5 %), een gevolg daarvan dat in bedoelde streken boorderaantasting altijd al zeer gering is. Het verschil in boorderaantasting der met phosphorzuur bemeste vakjes is dan ook gering, maar toch is het opmerkelijk, dat op het eene proefveld Tangkil de phosphorzuur-vakjes in totaal duidelijk minder boorderaren (909 tegen 1536), op het (laat-geoogste) proefveld Soemoerkondang duidelijk *meer* boorderaren (1188 tegen 890) vertoonden als de vakjes zónder P-bemesting. Ook hier vinden we dus reeds een aanwijzing van de *verandering* in boorderschade, optredend bij phosphorzuurbemesting.

Dank zij de welwillende medewerking van den toenmaligen landbouwconsulent van Rembang, den heer SCHRÖDER, hebben we in het seizoen 1919—1920 nog enkele verdere gegevens kunnen bijeenbrengen over den invloed van bemesting, in casu phosphorzuurbemesting, op de grootte van boorderaantasting.

Vermeld worden hier slechts de meest typische resultaten; in meerdere gevallen was er met phosphorzuur-bemesting geen oogsttijdsverandering, en dan bleef ook altijd een verschil in boorderaantasting steeds uit.

Proefveld Kepoh-kidoel.

Er bestond geen verschil in *oogsttijd* tusschen de vakken mét en zónder P. De beloek-aantasting tijdens den oogst was zwaar; er was echter geen verschil merkbaar tusschen onbemeste en P-vakjes, zooals blijkt uit onderstaand lijstje. Geteld werden op elk vakje in het midden op een oppervlak van 1 □ R. R. het aantal vooze en het aantal gave aren.

Onbemest		Bemest 2 pic. superf.	
voos	gaaf	voos	gaaf
350	304	500	250
270	200	500	205
376	300	768	470
216	534	536	353
506	203	583	576
550	200	492	250
400	224	525	303
500	160	550	480
206	125	715	440
724	185	720	340
4098	2435	5889	3667
gem. *62.7* % vooze aren		gem. *61.6* % vooze aren	

Proefveld Dender.

Dit proefveld werd laatgeplant resp. laat geoogst, vandaar de geringe boorderaantasting. De P-vakken werden 5 dagen eerder geoogst dan de overige vakjes (onbemest of met zwavelzure ammoniak alleen), en toonen dienovereenkomstig een duidelijke meerdere boorderaantasting. De tellingen der vooze aren werden verricht als boven aangegeven.

Onbemest		Z.A		Superfosfaat	
voos	gaaf	voos	gaaf	voos	gaaf
7	279	14	1404	72	2119
6	270	12	1164	140	1966
15	1404	13	778	84	1940
30	1526	15	1865	185	2162
16	677	9	276	88	2050
30	1369	12	807	20	1666
8	364	27	628	50	1885
7	80	12	922	103	2232
8	899	13	808	38	2024
17	1805	2	50	118	2344
144	8673	129	8702	898	20.388
gem. *1.6* % vooze aren		gem. *1.5* % vooze aren		gem. *4.2* % vooze aren	

Proefveld Kedoengaden.

Dit proefveld had vrij zwaar van soendep-aantasting te lijden tijdens den groei. De P-vakjes werden 7 dagen eerder geoogst dan de rest. Alleen op de P-vakjes werden vooze aren geteld; op de andere vakjes kwamen volgens de opgave geen vooze aren voor. Op de P-vakjes bedroeg de gemiddelde beloek-aantasting 28.4 %.

Op de bemestingsproefvelden te Klangon, Soko en Ngraseh, waar eveneens tellingen verricht werden, rijpten de P-vakjes gelijktijdig met de rest en was dus geen verschil in de (uiterst lichte) boorderaantasting op te merken.

De bovenvermelde gegevens verschaffen m.i. voldoende verdere aanwijzingen, dat inderdaad P-bemesting in staat is, invloed uit te oefenen op de grootte der boorderschade, doch uitsluitend *door verandering van den oogsttijd*. Heeft dit laatste niet plaats, dan is ook geen verschil in boorderaantasting merkbaar.

Zooals de bemestingsproeven bij padi heben uitgewezen, veroorzaakt noch N- noch K-bemesting een verandering in den rijpingstijd; dienovereenkomstig veroorzaakt een dergelijke bemesting dan ook geenerlei wijziging in boorderaantasting.

Invloed van grondbewerking.

Het is een bekend verschijnsel, dat de groei van padi-gewas op het terreingedeelte, dat oorspronkelijk voor kweekbed gediend heeft, in meerdere gevallen veel te wenschen overlaat en opvallend achterblijft bij het gewas op de rest der sawah. Verschillende meeningen zijn wel eens geuit over de oorzaak van dit verschijnsel. Soms hoort men verkondigen, dat verarming van den grond op terrein dat eerst kweekbed geweest is de oorzaak zou zijn. Wanneer men echter ziet, dat op oud-kweekbedterrein het padi-gewas uitstekend en normaal groeit, wanneer slechts na het uittrekken der bibit het kweekbed eerst nog goed gepatjold wordt, dan geloof ik dat er meer reden is om te mogen aannemen, dat onvoldoende grondbewerking de achterlijke groei veroorzaakt.

Gaat men door nauwkeuriger waarneming na, hoe de groei van gewas op kweekbedterrein verloopt in vergelijking met normaal, dan blijkt dat het gewas niet alleen aanvankelijk, maar ook later achterblijft in groei, later in de aren schiet en dus ook later geoogst wordt. Volgens waarnemingen gedurende het seizoen 1921—1922 in de afd. Indramajoe bedroeg op kweekbedterrein, behandeld op bevolkingswijze, de vertraging in groei en oogst gewoonlijk van 5 tot 10 dagen. Een dergelijke vertraging in bloeitijd op oud kweekbedterrien kan in bepaalde gevallen dus een verandering in boorderaantasting geven, vergeleken bij gewas op normaal sawah-terrein.

Invloed van bevloeiing.

De irrigatie onzer sawah-velden heeft, zooals bekend, een tweeledig doel, n.l. zoowel het toevoeren van het voor een weligen groei van het rijstgewas benoodigde water als wel tevens het aanvoeren of supplementeeren van de benoodigde voedingsstoffen, gedeeltelijk in opgelosten toestand, gedeeltelijk als slib. Dit laatste maakt dus, dat we irrigatie gedeeltelijk ook als bemesting mogen beschouwen. Op vrij arme gronden kan het voorkomen, dat zoodoende het resultaat eener bevloeiing tevens kan zijn een kleine vervroeging van den oogst. Dit bleek o.a. het geval te zijn op het irrigatie-proefveld in het Keninggebied (Rembang), waar in het seizoen 1919—1920 de bevloeide vakken een 5-tal dagen eerder rijp waren dan de onbevloeide vakken. Een dergelijke merkbare wijziging in den oogstdatum kan reeds van invloed zijn op de grootte der boorderaantasting, wat hier dan ook het geval bleek te zijn, zooals de hieronder vermelde tellingen op 5 □ R. R. weergeven.

Bevloeid				Onbevloeid			
vak	voos	gaaf	% beloek	vak	voos	gaaf	% beloek
6	2802	2707	50.9 %	3	2078	4010	34.1 %
6	2872	2846	50.2 %	5	1523	3530	30.1 %
8	2390	2631	47.6 %	7	2033	3419	37.3 %
10	2062	2449	45.7 %	9	2017	2798	42.9 %
12	2610	3101	45.7 %	11	2290	2878	44.1 %
		gemiddeld	**48.0** %			gemiddeld	**37.7** %

In dit speciale geval heeft de bevloeiing, door haar wijziging in den oogsttijd resp. bloeitijd, dus een duidelijk verschil in boorderaantasting veroorzaakt. Een dergelijke uitwerking der irrigatie schijnt echter meer uitzondering dan regel te zijn. Bij een ander irrigatieproefveld in de omgeving van Bodjonegoro, werd geen verschil in oogsttijd geconstateerd en dienovereenkomstig leverden de tellingen van de hier zeer lichte boorderaantasting ook geen merkbare verschillen op, zooals onderstaand lijstje aangeeft.

Onbevloeid			Bevloeid		
vak	voos	gaaf	vak	voos	gaaf
1	406	10.295	2	345	13.020
3	310	12.013	4	170	9.086
5	300	11.140	6	250	11.170
7	140	8.750	8	410	10.425
9	250	6.820	10	995	11.113
11	100	6.592	12	1000	10.945
gem. *2.6* % beloek			gem. *2.2* % beloek		

In de meeste gevallen zal bevloeiing geen factor zijn, waarmee we bij de beïnvloeding van boorderschade rekening behoeven te houden.

Invloed van weersgesteldheid e.a. factoren.

Er zijn nog enkele minder belangrijke factoren, die in sommige gevallen den levensduur te velde kunnen wijzigen, en waarop we volledigheidshalve nog even hier zullen wijzen.

De *weersgesteldheid* schijnt niet zelden oorzaak te zijn, dat in verschillende jaren het padi-gewas van éénzelfde variëteit, in denzelfden tijd uitgeplant en onder gelijke omstandigheden opgroeiend, toch nog verschillen in levensduur te velde kan vertoonen. Zoo deelde ons de landbouwconsulent van Semarang mee, dat in het jaar 1917 de padi in Demak algemeen 7 dagen later rijp was dan normaal, wat hij meende te moeten toeschrijven aan de bizonder sterke *bewolking* in dat seizoen. Meerdere gegevens over dit punt zouden zeer gewenscht zijn. Vermoe-

delijk zal voorts in natte jaren, waarbij ook kans op mentek-aar tasting zich voordoet, de levensduur te velde iets verlengd worde Volgens mondelinge mededeeling van V. D. ELST is te Buiter zorg de invloed van *bewolking* op den levensduur soms zeer duidelijl maar sterk uiteenloopend al naar gelang der variëteiten. Ook hier het dus noodzakelijk, dat de landbouwconsulent goed op de hoogt is van de biologie der verschillende rijst-variëteiten, welke in zij ressort verbouwd worden.

Het *toppen der bibit* tijdens het uitplanten zou volgens sommige een sneller groei van het gewas te velde veroorzaken. Zooals beken is dit toppen algemeen in de Soenda-streken, maar wordt in d javaansche streken, waarbinnen alle onze boorderstreken valle niet of slechts bij uitzondering toegepast. Wij hebben in het seizoe 1920—1921 door enkele proefjes in Indramajoe getracht na te gaan, c dit toppen inderdaad den leeftijd te velde zou beïnvloeden. Door on werd geenerlei verschil in oogstdatum geconstateerd; echter dient opge merkt dat mentek-aantasting den groei niet geheel normaal maakt

Door *rattenschade* kan de levensduur te velde soms belangrij verlengd worden, zooals bleek uit enkele waarnemingen in Indramajo bij *padi oetal* in het seizoen 1922—1923. Het bleek, dat in sterk aan getaste velden, voor zoover er iets van terecht komt, het gewas 2 to 4 weken later rijp wordt. Het dan geoogst wordende gewas zijn z.g *singgang*-aren, welke de biologische eigenaardigheid hebben, dat z zich zeer snel uit den hoofdstengel ontwikkelen en reeds binnen weken geheel rijp zijn. Met deze verandering in den normalen tijd va *bloei* moet men bij beoordeeling van boorderaantasting ter deg rekening houden.

Het *gebruik van randplanten* der kweekbedden zou volgens andere oorzaak zijn, dat gewas uit dergelijke bibit vroeger dan normaal i de aren schiet. Dit punt werd door ons in het seizoen 1921—1922 i de afdeeling Indramajoe bij onze planttijdsproeven eenigszins uit voerig nagegaan (zie ook Mededeeling no. 60), doch verschil in oogst resp. bloei-tijd en dus ook kans op verschil in boorderaantasting werd door ons in geen enkel geval waargenomen.

Ook door *inboeten* („njoelam") kan verandering van oogsttijd op treden. Zooals bekend, is de bevolking gewoon bij het uitplanten o het sawah-terrein enkele bossen bibit aan den rand tegen het sawah dijkje aan neer te zetten, om na een 3 weken, wanneer voldoende zicht baar wordt waar het uitgeplante gewas niet geslaagd is, dit materiaa te benutten om de opengevallen plekken in te boeten. Door enkel desbetreffende proefjes bleek ons, dat deze inboetelingen wat late rijp zijn dan het hoofdgewas; het verschil bleek van 4 tot 13 dagen t kunnen bedragen.

HOOFDSTUK XX.

INVLOED VAN VERSCHILLENDE CULTURES EN CULTUURMETHODEN OP BOORDERSCHADE.

INVLOED VAN VERSCHILLENDE CULTURES.

De wijze waarop de cultuur van het rijstgewas hier op Java in het algemeen gedreven wordt, mogen wij als bekend veronderstellen; de voornaamste gegevens hierover kan men aantreffen in de bekende publicatie van DE BIE [1]), terwijl enkele biologische gegevens over padi, waar noodig, reeds hier en daar verspreid in de thans verschijnende publicatie zijn medegedeeld.

Voor ons is alleen van belang de rijstcultuur van die laaglandstreken, waartoe de witte rijstboorder uitsluitend beperkt blijft (zie hoofdst. XXI), en meer in het bizonder van die streken, waar genoemd insect vaak ernstige schade te weeg brengt.

In genoemde streken, zooals trouwens bijna overal op Java, is het rijstgewas hoofdzakelijk een gewas van den westmoesson of regentijd, gedurende welke het groeit hetzij met behulp van irrigatie-water, hetzij uitsluitend gebruik makend van het regenwater. De oogsttijd van het gewas valt gewoonlijk tegen het einde van den regentijd, meestal dus in de maanden April en Mei. Na afloop van den padi-oogst worden in genoemde laaglandstreken de stoppelvelden voor één der volgende doeleinden bestemd.

a. Men laat de afgeoogste velden braak liggen tot aan het begin van den nieuwen westmoesson, om dan weer opnieuw padi te planten. Deze toestand is in het laagland en in boorderstreken de meest algemeene. Braakliggende stoppelvelden zijn bijv. regel in N. Batavia, Krawang, Indramajoe, Tandjoeng, Demak, deelen van Oost-Rembang, Lamongan.

b. Op de afgeoogste stoppelvelden zaait men zonder verdere grondbewerking stoppelgewassen als kedelee (*Soja hispida*), katjang idjoe (*Phaseolus radiatus*) of katjang toenggak (*Vigna sinensis*). Deze cultuurmethode treft men o.a. aan in Grobogan (Oost-Semarang), Berbek (Ngandjoek) en deelen van N.O.Madioen.

c. Op de afgeoogste stoppelvelden plant men na grondbewerking mais, zooals gebruikelijk in Oost-Semarang, Rembang, enkele deelen van Lamongan en Madoera.

d. Op de afgeoogste padi-velden plant men suikerriet, katjang tanah, uien en andere gewassen, welke irrigatiewater behoeven.

---

1) Zie DE BIE. *Rijstcultuur op Java* (Med. Dept. v. Landbouw. no. 16, 1911).

Hiertoe behooren enkele suikerriet-streken van Java, t.w. Cheribon, Koedoes, Modjokerto, Kediri en N.O. Madioen.

e. Na den padi-oogst plant men opnieuw padi, de z.g. oostmoesson-padi of *padi gadoe*, meestal vroegrijpe soorten, welke geoogst worden tegen het begin van den regentijd, waarna spoedig opnieuw een padi-gewas, de nieuwe westmoesson-padi, wordt geplant. Deze wijze van cultuur is begrijpelijkerwijze uitsluitend mogelijk in goed geïrrigeerde streken; ze komt voor in enkele deelen der afd. Indramajoe (distr. Sleman, distr. Indramajoe, distr. Sindang, en distr. Bangadoewa), verder op een 10.000 bouws der afdeeling Demak, in N.O. Madioen en gedeeltelijk in de reeds genoemde suikerstreken van Cheribon, Modjokerto en Kediri.

f. Na afloop van den padi-oogst wordt geen nieuw gewas geplant, maar door toelaten van irrigatie-water op de stoppelvelden bevordert men het opschieten van nieuwe uitloopers („*singgang*") uit de afgeoogste stoelen, welke uitloopers 6 tot 8 weken na den hoofdoogst alsnog geoogst kunnen worden. Deze „*singgang*-cultuur" wordt voornamelijk gedreven in de afd. Indramajoe (distr. Karangampel), terwijl ze ook soms beoefend moet worden in de afdeeling Demak, waar men het gewas als „*sroenggang*" betitelt.

g. Bij het gewas van den westmoesson gebruikt men een *mengsel* van een vroegrijpe en een laatrijpe variëteit (de laatste steeds een *tjempa*-variëteit), zoodat na den oogst van het vroegrijpe gewas op hetzelfde veld de laatrijpe variëteit verder doorgroeit en men ongeveer een maand later opnieuw oogst. Deze methode, de „*sramboelan*"-methode genoemd, vindt men uitsluitend in de irrigeerbare streken van West-Rembang en ook nog gedeeltelijk in de noordelijker gelegen Kening- en Nglirip-bevloeiingsgebieden.

Voor ons is het van belang, na te gaan of deze verschillende cultuurtoestanden ook invloed zouden kunnen uitoefenen op meer of minder sterk optreden van boorderschade. Door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 57) wordt ten zeerste het *toepassen van vruchtwisseling* aanbevolen, terwijl hij ernstig waarschuwt tegen aanplant van padi-gadoe, dus het voortdurend planten van padi na padi. In verband met onze intusschen vermeerderde kennis omtrent de levensgewoonten van den witten rijstboorder, is het gewenscht vóór- en nadeelen van de verschillende bovengenoemde cultuurtoestanden hier nog eens aan een beknopte bespreking te onderwerpen.

a. Stoppelvelden. Het braak laten liggen der afgeoogste velden heeft ongetwijfeld tot gevolg, dat men de daarin aanwezige infectie-bron van rijstboorders zonder meer intact laat. Van uit deze stoppelvelden dreigt dus zeker altijd een ernstig besmettingsgevaar voor onzen nieuwen aanplant. Nu zal men echter, uit hetgeen in hoofdstuk 12

t/m 16 over den invloed van zaai- en planttijd is medegedeeld, en uit de bizonderheden over het verloop van den droogteslaap in hoofdst. V, reeds voldoende hebben kunnen afleiden, dat de infectiebron der stoppelvelden *slechts onder bepaalde omstandigheden* een infectie van het nieuwe gewas tot stand brengt. Wanneer in een bepaalde streek klimaat of gebruikelijke tijd van uitzaaien zóódanig zijn, dat de stoppelvlindervlucht vrijwel geregeld plaats heeft vóór den eersten uitzaai, dan zal ondanks het algemeen braak-liggen der stoppelvelden toch van boorderaantasting in die streek geen sprake zijn. Sprekende voorbeelden hiervan zijn bijv. Tangerang, Krawang, onderdistrict Sindang (afd. Indramajoe-West), district Gegesik en Kapetakan (res. Cheribon), de regen-afhankelijke streken van Rembang en Lamongan, etc. In het algemeen is verder aanwezigheid van stoppelvelden ongevaarlijk in zulke streken, waar de bevolking *altijd* gewoon is *zeer laat* uit te zaaien; dit laatste is bijv. vrij algemeen in vele van-regenafhankelijke streken en in streken, waar een deel der velden met padigadoe beplant is en de bevolking uit eigen beweging verder een laten zaaitijd verkiest (zie hoofdst. XXIII.)

In irrigatie-gebieden, waar men in staat is vroeger uit te zaaien, *kan* onder bepaalde omstandigheden aanwezigheid van stoppelvelden een gevaar zijn; dat echter braakliggen der stoppelvelden *altijd en zonder meer* zware boorderschade mee zou brengen, is in zijn algemeenheid onjuist.

b. Cultuur van kedelee e.a. stoppelgewassen. Daar hierbij de stoppelvelden geenerlei verdere bewerking ondergaan, is het gevaar voor boorderinfectie van den nieuwen aanplant bij deze cultuur even groot als bij braakliggende stoppelvelden. Kedelee wordt reeds 3 maanden na den padi-oogst van het veld gehaald; de oogsttijd van dit stoppelgewas is dus zóó vroeg, dat de tijd van uitzaaien der nieuwe kweekbedden er niet door vertraagd wordt, dus de kans op boorderinfectie even groot als normaal blijft. Zijn de verdere omstandigheden gunstig, dan kan dus ook na teelt van kedelee en andere stoppelgewassen nog belangrijke boorderschade optreden. Een sprekend voorbeeld hiervan is de streek van N. Ngandjoek, welke als een echte „boorderstreek" bekend staat en waar de jaarlijks wederkeerende oogstmislukkingen steeds aanzienlijk zijn.

c. Cultuur van mais. Wanneer men na den padi-oogst gedurende den oostmoesson mais wil planten, dan duurt het in de meeste streken gewoonlijk nog geruimen tijd vóór men tot de voorafgaande grondbewerking overgaat, vooral wanneer na den padi-oogst de grond door langdurige regens nog geruimen tijd vochtig blijft. Zoodoende kan de zaaitijd van mais op bewerkte stoppelvelden in streken als

Rembang, etc. dikwijls vrij laat vallen, bijv. in de maand Juli. Daar het mais-gewas in laaglandstreken minstens 90 à 100 dagen te velde staat, zien we dan ook niet zelden, dat de mais nog niet rijp is, wanneer reeds meerdere flinke regenbuien gevallen zijn. Zelfs wanneer men niet op het afoogsten van alle mais-velden wacht, doch op enkele reeds vrijgekomen stukken begint met zijn (droge) padikweekbedden uit te zaaien, zal toch door het laat vrij komen der velden de zaaitijd van het nieuwe westmoesson-gewas zóódanig vertraagd zijn, dat reeds meer dan één maand na de eerste buien is verloopen. In zoo'n geval (zie hoofdst. V) zullen we niet meer voor boorderinfectie behoeven te vreezen.

In vele der mais-verbouwende streken van het laagland zien we, dat in opeenvolgende jaren boorderschade daar *veelal* van geringe beteekenis is. Dit moet m.i. allerminst geweten worden aan de voorafgaande *bewerking* der stoppelvelden, welke immers volgens onze waarnemingen (zie hoofdst. XI) de boorderrupsen niet voldoende doodt, maar hoofdzakelijk aan een laat uitzaaien van de nieuwe kweekbedden, gevolg daarvan dat het mais-gewas zoo laat het veld verliet. Zijn echter de weersomstandigheden gunstig geweest voor een vroeg uitzaaien van de mais, zoodat de velden reeds vroegtijdig weer vrij kwamen, dan moet volgens onze zienswijze onder gunstige omstandigheden boorderschade in mais-streken *wel* kunnen optreden. Dit blijkt ook inderdaad het geval te kunnen zijn; zoo trad bijv. in de jaren 1919 en 1920 in vrijwel geheel Rembang zware oogstmislukking door rijstboorders op, terwijl in andere jaren deze plaag speciaal in de Solovallei gewoonlijk van geenerlei beteekenis is.

Maiscultuur *kan* dus volgens onze opvattingen in sommige gevallen wel degelijk invloed hebben op een *vermindering* van boorderschade, doch dan uitsluitend daardoor dat het laat rijpend mais-gewas den zaaitijd der opvolgende westmoesson-padi vertraagt.

d. Cultuur van suikerriet, etc. Zooals bekend, wordt hier te lande de suikerriet-cultuur gedreven op de vroeg vrijkomende afgeoogste padivelden, welke dan gedurende een tijdperk van 12 tot 18 maanden door het rietgewas benut worden, om vervolgens weer aan de bevolking terug te worden gegeven.

Het is een opvallend verschijnsel dat in die suikerstreken, waar de witte rijstboorder voorkomt, dit insect bijna nooit van eenige beteekenis wordt. Vooral is dit eigenaardig wanneer vrij dicht in de buurt, onder vrijwel gelijke klimaats-omstandigheden, streken zonder rietcultuur voorkomen, waar bijna elk jaar zware boorderschade voorkomt. Men kan bijv. wijzen op de suikerstreek Cheribon-Palimanan-Paroengdjaja, op vrij geringen afstand van de boorderstreek Indramajoe; verder bijv. de suikerdistricten Sindanglaoet en Losari, vlak

bij de boorderstreek Tandjoeng; tenslotte de boorderstreek van Redjoso (N. Ngandjoek), grenzende aan de suikerstreken van Z. Ngandjoek, Lengkong, etc.

Men zou kunnen veronderstellen dat de grondbewerking, welke de stoppelvelden bij suikerriet-cultuur ondergaan, de boorders in de stoppels afdoende zou vernietigen. Afdoende gegevens over de juistheid dezer veronderstelling hebben wij nog niet kunnen verzamelen (zie hoofdstuk XI); wèl bleek bij bedoelde proefjes, dat de bedekking met een dikke laag aarde, zooals gebruikelijk bij het vervaardigen der ruggen in de suikerriet-cultuur, de rupsen in de stoppelresten in leven laat. Of later, wanneer de grond der ruggen geleidelijk in de geulen teruggestort is en de oude stoppel bij de laatste aanaarding wordt losgemaakt, het begieten tenslotte een verrotten van stoppels en rupsen zou kunnen teweegbrengen, is niet nader nagegaan.

Aannemende, dat de grondbewerking bij de rietcultuur de rupsen in de stoppels alle zou dooden, bleef dan echter in suikerstreken nog $^2/_3$ der velden over, waar de rupsen in de stoppels intact zijn, en van waaruit een belangrijke infectie van den nieuwen aanplant plaats zou kunnen grijpen. Aan den invloed der grondbewerking alleen zou dus de geringe boorderschade in suikerstreken niet kunnen worden toegeschreven.

Naar mijn meening moet de hoofdoorzaak van bedoeld verschijnsel gezocht worden in de belangrijke *verandering in den normalen planttijd der padi*, welke door de suikerriet-cultuur in oorspronkelijke rijststreken teweeg wordt gebracht. De riet-cultuur tracht op alle mogelijke wijzen de gronden zoo vroeg mogelijk in het jaar in bezit te krijgen, moedigt daarom op zulke gronden een zéér vroeg uitzaaien resp. uitplanten aan. De gronden, welke na afloop weer aan de bevolking teruggegeven worden, komen òf pas laat ter beschikking, òf worden eerst met polowidjo en daarna pas met padi beplant; op oude rietuinen wordt zoodoende pas zéér laat in het jaar weer padi uitgeplant. In plaats van een oorspronkelijke „*tusschentijdsche*" zaai (zie hoofdst. XIII) krijgen we dus nu in suikerriet-streken voor de resteerende padi-velden een „zéér vroege" en „late" zaaitijd, welke beide geringe boorderinfectie meebrengen.

Door kleine schommelingen in den planttijd kan dan *soms* in suikerriet-streken nog een duidelijke, zij het dan ook nooit ernstige boorderschade worden opgemerkt. Zoo trad bijv. in het seizoen 1919—1920, vermoedelijk door verlating in den vroegen zaaitijd (eerste zaai $\pm$ 20 Nov.), in de streek Cheribon-Palimanan vrij belangrijke boorderschade op, welke in andere jaren hier nooit van beteekenis is.

Naar mijn meening is dus de gunstige invloed, die de suikerriet-cultuur blijkbaar schijnt te hebben op vermindering der boorderschade, weer niet te wijten aan de toegepaste vruchtwisseling, maar aan de verande-

ring die ze brengt in den gebruikelijken planttijd van het padi-gewas.

In suikerriet-streken wordt gewoonlijk ook veel katjang tanah aangeplant, hetzij op oude rietgronden, hetzij ook wel op oude stoppelvelden; ook uien worden in meerdere streken op deze wijze in den oostmoesson geplant. Of het meer of minder vaak irrigeeren of begieten, gebruikelijk bij beide cultures, nadeelig zou werken op de rupsen in de oude stoppels, werd door ons niet verder onderzocht, doch is wel waarschijnlijk.

e. Cultuur van padi gadoe. Door DAMMERMAN werd indertijd gewezen op het z.i. groote belang van vruchtwisseling bij het voorkomen van boorderschade, en in verband daarmee werd door hem ten zeerste veroordeeld de teelt van padi-gewas gedurende den oostmoesson, waardoor men dus voortdurend padi na padi zou planten.

Op het eerste gezicht lijkt het standpunt van DAMMERMAN niet aanvechtbaar. De meest gunstige voorwaarden voor het in stand blijven resp. vermeerderen van een of ander insect zijn ongetwijfeld *in het algemeen* die, waarbij gedurende het geheele jaar door de voedsterplant te velde staat. Dit laatste zou nu volgens de medestanders van DAMMERMAN ook bij de cultuur van padi-gadoe het geval zijn; de boordervlinders uit de westmoesson-padi zouden n.l. direct op de jonge padi-gadoe overgaan, uit de rijpende gadoe zou weer de nieuwe westmoesson-padi geïnfecteerd worden, en zoo zou de cultuur van padi-gadoe zijn een gevaarlijk „kweeken van boorders".

Deductieve beschouwingen over infectie van gadoe.

De tegenstanders der padi-gadoe cultuur vergeten in hun te theoretische beschouwingen twee belangrijke dingen:

1e. tusschen oogst van westmoesson-padi en uitzaaien der padi-gadoe verloopen in de praktijk meestal meerdere weken.

2e. uit de *rijpende* westmoesson-padi vliegen practisch geen vlinders meer uit (zie hoofdst. V), is dus het gevaar voor infectie gering.

De hier genoemde beide punten zijn van overwegend belang, daar het ons hierdoor deductief redeneerend reeds duidelijk moet worden, dat boorderinfectie van den gadoe-aanplant in normale omstandigheden nooit groot kàn zijn.

Vooreerst hebben we dus het *feit uit de praktijk*, dat rijpe westmoesson-aanplant en nieuwe kweekbedden van den gadoe-aanplant zelden tegelijkertijd te velde staan. In Indramajoe, waar de laatste jaren vooral in district Sleman en distr. Indramajoe vrij geregeld padi-gadoe wordt aangeplant, is de geheele streek grootendeels afgeoogst, vóór men begint met nieuwe kweekbedden uit te zaaien. In Demak, waar de westmoesson-oogst dooreengenomen vroeger valt dan in Indramajoe, klaagt men er zelfs dikwijls over, dat de bevolking zoo lang talmt met haar gadoe-aanplant uit te zaaien.

We kunnen dus gerust aannemen, dat dooreengenomen in de praktijk circa een maand verloopt tusschen den hoofdoogst van den westmoesson-aanplant en de eerste kweekbedden der gadoe. Teneinde dit ook met *cijfers* te kunnen bewijzen, hebben we in het jaar 1919 in district Sleman (afd. Indramajoe) gegevens verzameld over den oogsttijd der westmoesson-padi en den aanleg der eerste gadoe-kweekbedden. Uit bedoelde cijfers, samengebracht tot grafiek no. 7, blijkt wel voldoende, dat de hoofdzaai der gadoe-kweekbedden eerst plaats had, toen het grootste deel der westmoesson-padi reeds geoogst was. Als er dus nog infectie uitgaat van rijpend padi-gewas, dan was de grootte der infectiebron al tot zeer geringe afmetingen gereduceerd. Dat inderdaad de infectie van de padi-gadoe later gering bleek te zijn, zullen we hieronder zien.

Een veel afdoender bewijs voor de geringe infectie-kans van den gadoe-aanplant is echter het tweede punt, n.l. het feit, dat uit rijpend of rijp gewas nog slechts een zeer gering aantal vlinders uitvliegen. We hebben dit in de jaren van ons boorderonderzoek voldoende kunnen aantoonen door:

1e. inkooien van rijpe boorderhalmen (zie tabel 8);
2e. infecteeren en inkooien van bloeiende padi (zie tabel 13);
3e. kweekproeven in het laboratorium met bloeiende padi;
4e. onderzoek van rijpe boorderhalmen (zie tabel 5).

De hierbij verzamelde gegevens toonden voldoende duidelijk aan, dat:

1. uit rijpe boorderhalmen slechts een gering percentage (2—3 %) boordervlinders nog uitvliegt;
2. in bloeiende padi slechts een gering percentage (± 0.5 %) der boorderrupsen zich nog tot vlinder ontwikkelt;
3. rupsjes gevoed met bloeiende padi in het laboratorium bijna zonder uitzondering in droogteslaap overgingen;
4. bij onderzoek in rijpe boorderhalmen nog slechts zeer enkele poppen worden aangetroffen (gem. 0.5 %).

Gegevens over gadoe-aantasting te velde.

Aan de hand van bovenstaande gegevens over de biologie van den witten rijstboorder moeten we verwachten, dat in de praktijk de padi-gadoe onder normale omstandigheden slechts een zwakke boorderaantasting kan vertoonen. Dit wordt nu volkomen bevestigd door waarnemingen, door ons verricht in de afdeeling Indramajoe in het jaar 1919, toen de voorafgaande westmoesson-aanplant door boorders zeer zwaar beschadigd was geworden.

Zooals uit de hierboven vermelde cijfers van oogst der westmoesson-padi en aanplant van gadoe reeds valt af te leiden, werden in dat jaar in district Sleman de allereerste kweekbedden van padi-gadoe reeds uitgezaaid, toen nog een deel (65%) van den westmoesson-aanplant

geoogst moest worden. De infectie hieruit schijnt echter van weinig beteekenis geweest te zijn, tenminste de nieuwe kweekbedden waren volgens de opgaven geheel gaaf.

Bij den oogst der padi-gadoe werd een 100-tal tellingen verricht, om de grootte der boorderschade vast te stellen. Bedoelde cijfers toonen aan dat de schade niet groot was; gemiddeld bedroeg de aantasting 1—3 %, maximaal 7 %. Daarbij moet nog rekening er mee worden gehouden, dat bij nader onderzoek bleek, dat van de in de boorderhalmen aanwezige rupsen slechts circa $^1/_3$ behoorde tot *Scirpophaga*; de rest was bijna uitsluitend *Schoenobius bipunctifer*, welke zooals bekend ook uitvliegt uit rijpe en afgeoogste velden, daar deze soort geen droogteslaap doormaakt. Ondanks het feit, dat het vorige westmoesson-gewas zeer zwaar was aangetast, bleek dus de daaropvolgende aanplant van *padi-gadoe* practisch *boordervrij* te zijn! De meening, dat de cultuur van padi-gadoe boorders zou „kweeken", werd dus allerminst bevestigd. In de volgende jaren trad in Indramajoe weinig boorderschade op in de gadoe-streek van Indramajoe, zoodat daar geen verder cijfermateriaal kon worden verzameld.

In de afdeeling Demak, waar men ook geregeld padi-gadoe aanplant, bleek eveneens door onderzoek ter plaatse en tellingen, dat rijstboorders hier zelden van veel beteekenis worden in den gadoe-aanplant. In de boorderhalmen van de gadoe trof ik hier *vrijwel uitsluitend* rupsen van *Schoenobius* aan, vrij zeker wel een gevolg hiervan, dat in Demak de padi-gadoe gewoonlijk pas vrij laat na den westmoesson-oogst wordt uitgezaaid. Volgens een 100-tal tellingen, onder toezicht van den landbouwconsulent verricht, bedroeg de totale boorderaantasting in padi-gadoe in 1918 gemiddeld slechts 10.2 %; maximaal werd een enkele keer tot 32 % aantasting geconstateerd. In 1919 bedroeg in Demak volgens een 16-tal tellingen de boorderinfectie gemiddeld slechts 4 %.

In het Kening-gebied is, zooals uit het meergenoemde rapport van V. D. ELST blijkt, in vroeger jaren padi-gadoe meermalen veel aangeplant. In het jaar 1918, na ernstige boorderschade in het geoogste westmoesson-gewas, werd padi-gadoe over een oppervlak van 1500 bouws uitgeplant. Bedoeld gewas, dat pas vrij laat uitgezaaid werd (begin Juni), leverde volgens mededeeling van den landbouwconsulent een volkomen gaven oogst.

Oorzaken voor sterke gadoe-infectie.

Onder *speciale omstandigheden* kan het voorkomen, dat ook padi-gadoe vrij sterk door *Scirpophaga* geïnfecteerd wordt. Zoo iets gebeurt n.l. wel eens, wanneer de kweekbedden der gadoe reeds worden uitgezaaid vóórdat men in de streek met den westmoesson-oogst een eerste begin heeft gemaakt, dus in een tijd, dat ook nog jongere westmoesson-aanplantingen voorkomen en derhalve nog vrij veel boorder-

vlinders kunnen rondvliegen. Een voorbeeld hiervan constateerden wij bijv. in 1919 in Indramajoe bij desa Tinoempoek. De hoofdoogst der westmoesson-padi viel dat jaar in April en Mei; de kweekbedden voor gadoe had men echter reeds in de laatste helft van Maart uitgezaaid, hoofdzakelijk op braakliggend terrein der erven. Het is begrijpelijk, dat deze kweekbedden een vrij sterke boorder-infectie moesten oploopen [1]), daar tijdens hun groei nog vrij veel vlinders vlogen, zooals waarnemingen met lichtvangkooien ook bevestigden. De infectie werd bij het uitplanten toen natuurlijk in den gadoe-aanplant overgebracht, zoodat medio Juni in het gewas ernstige soendep-schade werd geconstateerd. Boordertellingen tijdens den oogst konden niet verricht worden, daar het gewas ondertusschen door ratten geheel vernield was geworden.

Eenzelfde geval deed zich in 1919 voor in de zuidelijker gelegen desa Krangkeng, waar de gelegenheid tot infectie nog gunstiger was, daar tijdens het uitzaaien der enkele gadoe-kweekbedden (eind Maart) in deze laatplantende streek bijna alle naburige gewas nog jong was. De vrij zware soendep-aantasting, door ons begin Juli in het oude gewas opgemerkt, was vermoedelijk deels ook een directe infectie van het gadoe-gewas *te velde* van uit de nog niet rijpe westmoesson-velden. Ook bij dezen kleinen aanplant konden geen boordertellingen tijdens den oogst plaats hebben, daar ratten het gewas geheel afvraten.

Een derde geval van vóórtijdig uitzaaien van gadoe namen we waar tijdens een tournée met den landbouwconsulent van Semarang in de omgeving van Joana, in het einde van Maart 1920. Hier had de bevolking op enkele zéér vroeg geoogste stukken direct weer haar gadoe-kweekbedden aangelegd, welke opgroeiden te midden van groene en rijpende padi-velden van den westmoesson-aanplant. Deze cultuurmethode bleek een duidelijke infectie der kweekbedden ten gevolge te hebben gehad, kenbaar aan de vrij sterke soendep-aantasting. Of deze aanplant later sterke beloek-schade tijdens den oogst heeft vertoond, is ons niet bekend.

Uit bovenstaande voorbeelden blijkt voldoende, dat in het algemeen in de praktijk bij een *normalen* planttijd der gadoe weinig of geen kans is op infectie van rijstboorders, afkomstig uit den vorigen westmoesson-aanplant. Men dient er echter wel zooveel mogelijk zorg voor te dragen, dat men niet begint met uitzaaien der gadoe vóór het grootste gedeelte van het westmoesson-gewas geoogst is. Zaait men te overhaast uit, nog vóór met den westmoesson-oogst een aanvang

---

1) Deze infectie werd door ons niet persoonlijk geconstateerd; pas na het uitplanten bleek de vroegere aanwezigheid der kweekbedden, welke men expressievelijk op verborgen plaatsen had uitgezaaid, in verband met verbod van hooger hand van gadoe-cultuur.

is gemaakt, dan is de kans op een flinke boorder-infectie allerminst denkbeeldig.

Infectie uit rijpe gadoe.

Tenslotte zij er hier nog even op gewezen, dat een kleine boorder-infectie, mogelijk aanwezig in den gadoe-aanplant, voor de kweekbedden van het nieuwe *westmoesson-gewas* een te verwaarloozen bron van infectie uitmaakt. Uit het rijpende gadoe-gewas vliegt n.l. slechts een gering percentage vlinders uit; het overgroote deel gaat over in „droogteslaap" of beter gezegd „rijpheidsslaap" (vgl. hoofdst. V) en levert dus geenerlei besmettingsgevaar voor het nieuwe gewas.

Conclusies over gadoe-cultuur.

We hebben hier onze meening en ervaring over den invloed van gadoe-cultuur op boorderschade eenigszins uitvoerig weergegeven, omdat de opvatting van DAMMERMAN een aanleiding is geweest voor vele personen, die meenen uit landbouwkundige of andere redenen de gadoe-cultuur als zeer nadeelig te moeten beschouwen, om aan te dringen op verbod van gadoe-cultuur onder het voorwendsel, dat laatstgenoemde boorderschade in de hand zou werken. Moge wellicht uit andere oogpunten gadoe-cultuur soms minder gewenscht zijn, uit het oogpunt van boorderschade is deze cultuur, zooals nu wel duidelijk blijkt, allerminst als ongewenscht te beschouwen. *In tegendeel*: door gadoe-cultuur krijgt men in plaats van braakliggende stoppelvelden met hun groote infectiebron van rijstboorders, een *volledige vernietiging* dier infectiebron over een grooter of kleiner oppervlak door de natte grondbewerking dier velden. Voorts kan de vertraging in gebruikelijken zaaitijd van het nieuwe westmoesson-gewas, door gadoe-cultuur vaak veroorzaakt, in normaal vroeg-zaaiende streken wel eens aanbeveling verdienen, daar een late zaaitijd een infectie uit de resteerende stoppelvelden ongevaarlijk maakt.

Deze nuttige invloed van padi-gadoe cultuur in boorderstreken blijkt ook duidelijk in het boorderland Indramajoe, waar juist in de vrij geregeld gadoe plantende streken, zooals de onderdistricten Sleman, Slyeg, Kertasemaja, Telokagoeng, Indramajoe, Pemajahan genoemde voordeelen merkbaar zijn en de boorderaantasting zelden van beteekenis is.

Onze conclusie is dus: *in boorderstreken verdient, mits deskundig geregeld, de gadoe-cultuur aanbeveling.*

f. Singgang-cultuur. Deze interessante wijze van cultuur vinden we hoofdzakelijk toegepast in de afdeeling Indramajoe, en speciaal in het boorderdistrict Karangampel. Bedoelde methode is het B.B. altijd een doorn in het oog geweest en op allerlei wijzen heeft men dan ook getracht, dit gebruik tegen te gaan. Als reden, waarom men meende de singgang-cultuur te moeten verbieden, werd dan opgegeven de

mindere gelegenheid tot „uitzuring" van den grond en verder ook, dat singgang-cultuur de boorderplaag in de hand zou werken. Men ging daarbij uit van dezelfde theorie als bij padi-gadoe, n.l. dat de singgang, opgroeiend tusschen het geoogste gewas, van uit laatstgenoemd gewas zwaar geïnfecteerd zou worden, dus dat hierdoor gelegenheid werd verschaft voor ontwikkeling van nieuwe boordergeneraties, derhalve voor vermeerdering der boorders.

Gaan we de wijze van ontstaan van de *singgang* (uitloopers) na, dan blijkt wel dat theoretisch er al zeer weinig kans op boorderinfectie van dit gewas kan bestaan. Na afloop van den oogst n.l. vinden we aan de basis der oude stoelen de eerste singgang-uitloopers pas aanwezig als zeer kleine scheutjes. Vóór dat de uitlooper een bebladerd halmpje is geworden duurt het nog enkele weken, en dan is ongetwijfeld de kans al gering geworden, dat uit de oude halmen van het afgeoogste veld nog een enkele vlinder zou kunnen uitkomen. Infectie uit andere velden zou nog wellicht mogelijk zijn, maar de singgang groeit aanvankelijk vrij verborgen tusschen de oude halmen en bladresten, en staat zoodoende minder aan infectie bloot. Is de singgang eenmaal in de aren geschoten, wat vrij snel gebeurt (3—4 weken na den oogst), dan is zooals bekend het gewas voor infectie verder immuun.

Vrees dat infectie der singgang hierdoor zou plaats hebben dat de rupsen, aanwezig in de bongkotans van den ouden stoel van het hoofdgewas, na de vorming van uitloopers van onderen af in deze zouden overgaan, blijkt ongegrond. Onderzoek van oude boorderstoelen met vorming van singgang toonde altijd overtuigend aan, dat de rupsen in de oude bongkotans niet meer van plaats veranderen en daar in z.g. „rusttoestand" blijven zitten.

Mocht in enkele gevallen door boordervlinders nog infectie van een singgang-uitlooper kunnen plaats grijpen, dan moeten de zich hier ontwikkelende rupsjes later altijd slechts in droogteslaap overgaan, daar singgang zeer snel in de aren schiet, dus de rupsjes zich moeten voeden met een voedsel dat hen tot droogteslaap brengt (zie hfdst. V).

Afgezien van alle theoretische overwegingen over de geringe kans, dat singgang boorderinfectie zou kunnen vertoonen, zijn de ervaringen uit de praktijk wel het beste bewijs, dat in singgang-cultuur geenerlei gevaar schuilt.

Wij konden te velde aan dit vraagstuk vooral goed onze aandacht schenken in het jaar 1919, toen in Indramajoe-Oost een zeer groot deel van den padi-oogst door rijstboorders mislukte. Vooral op de velden, die een volkomen misgewas hadden opgeleverd, werd nu door de bevolking de singgang aangehouden en verzorgd. Na een 6 tot 8 weken vertoonden de dorre, mislukte velden weer een vrij weligen aanplant van singgang-aren, die bij den oogst nog tot 8 à 10 picol per bouw opleverden. In de singgang-velden nu bleek practisch geen

singgang-aar voos te zijn. Tellingen, op verschillende plaatsen bij singgang-complexen uitgevoerd, leverden een cijfermateriaal dat volkomen overeenstemde met den algemeen verkregen indruk (zie tabel 33). De aantasting bedroeg maximaal 9 %, gemiddeld slechts een 3 %.

Waar dus zoowel theoretisch als practisch bleek, dat het aanhouden van singgang geen nadeeligen invloed uitoefent door in de hand werken van boorderschade, en het voordeel is dat deze cultuur na zware oogstmislukkingen de bevolking nog een vrij grooten naoogst geeft, is het m.i. niet te verdedigen, dat in boorderstreken van hoogerhand de singgang-cultuur wordt belet.

g. Sramboelan-cultuur. Het planten van een mengsel van vroegrijpe en laatrijpe padi, zooals in Rembang gebruikelijk, heeft in verband met boorderschade één voordeel. Doordat men n.l. op deze wijze twee maal oogst, met tusschenruimte van ongeveer één maand, heeft men in boorderjaren hierbij altijd de zekerheid, dat nooit een volslagen oogstmislukking zal plaats hebben. Mocht n.l. de vroegrijpe padi zeer zwaar aangetast worden, dan zal de laterrijpende helft van het sramboelan-mengsel in verband met haar laten oogsttijd altijd gaaf zijn, en verkrijgt men dus nog van zijn aanplant een zekere hoeveelheid product. Of het echter, uit een landbouwkundig oogpunt dan niet beter ware beide variëteiten afzonderlijk uit te planten, is een andere vraag, waarop hier niet verder zal worden ingegaan.

INVLOED VAN CULTUUR-METHODEN BIJ DE PADI-CULTUUR.

Behalve de invloed van verschillende cultures, welke afwisselen kunnen met de rijstcultuur, hebben ook nog eenige *cultuurmethoden* der *padi-cultuur* zelve soms een duidelijken invloed op de boorderschade. De allervoornaamste hiervan, n.l. de tijd van zaaien en planten, is door ons in de hoofdstukken 12 t/m 16 reeds uitvoerig besproken. Nog enkele andere zijn hier een beknopte vermelding waard, n.l.:

a'. de invloed eener irrigatie-regeling (golongan-systeem).
b'. de invloed van den tijd van bewerking der sawah-velden.
c'. de invloed van cultuur van vroegrijpe en laatrijpe variëteiten.
d'. de invloed van de cultuur van padi gogo en gogo-rantja.
e'. de invloed van het gebruik van droge kweekbedden.
f'. de invloed van den gebruikelijken leeftijd der bibit.
g'. de invloed van de grondsoort.

a'. *De invloed eener irrigatie-regeling.*

In vele irrigatie-gebieden op Java, òf ontstaan uit z.g. „wilde bevloeiing" der bevolking, òf wel geheel nieuw aangelegd, bepaalt

de taak der irrigatie zich slechts tot aanleg en onderhoud van hoofdleidingen en secundaire leidingen, het maken van de noodige verdeelwerken, het toezicht op aanleg der tertiaire leidingen, en later het geregeld toelaten van water in de tertiaire leidingen. Is de hoeveelheid beschikbaar irrigatie-water overvloedig, dan voldoet een dergelijke toestand ook aan alle eischen: op aanvraag kan in ieder tertiair irrigatie-vak zooveel water toegelaten worden als de sawahbezitters wenschen. Een dergelijke gunstige toestand bestaat bijv. nog in de afdeeling Indramajoe-Oost.

Anders wordt de toestand, wanneer een irrigatie-werk met een beperkte hoeveelheid irrigatie-water een vrij uitgestrekt gebied moet bevloeien. Dan is het zaak, dat met het water zoo zuinig mogelijk wordt omgegaan. Men begint daarom gewoonlijk, met vast te stellen de te verstrekken minimum-hoeveelheid water per bouw sawah, wisselend naar gelang van den ouderdom van het gewas. Meestal blijkt dan dat de beschikbare hoeveelheid water, vooral in het begin van den westmoesson met de nog geringe debieten der rivieren, absoluut onvoldoende zou zijn om over het geheele gebied tegelijk de vereischte minimum-hoeveelheid water aan alle aanvragers te verstrekken. In meerdere irrigatie-gebieden is men daarom overgegaan tot een z.g. *waterverstrekking bij beurtverdeeling* of *golongan-verdeeling;* in boorderstreken komt ze bijv. voor in het West-Pemali-gebied (distr. Tandjoeng), in de afdeeling Demak (Semarang) en in het Kening-gebied (Rembang). De golongan-verdeeling en waterverstrekking van het Pemali-gebied heeft voor de meeste streken van Java naar het schijnt als voorbeeld gediend.

Bij de golongan-regeling wordt meestal het irrigatie-gebied verdeeld in 5 onderdeelen (*golongans*), welke achtereenvolgens bevloeiingswater krijgen. Het water voor de eerste golongan laat men gewoonlijk toe vanaf 15 October, juist voldoende voor aanleg en verzorging der kweekbedden; de 2e golongan krijgt haar water pas toegelaten 14 dagen later, enz., zoodat officieel aan de 5e of laatste golongan pas op 15 December voor het eerst water verstrekt wordt. Meestal is echter tegen dien tijd door de ingevallen regens het debiet der rivieren zoodanig toegenomen, dat de 4e en 5e golongan tegelijk op 1 December water kunnen krijgen. Ieder jaar wisselt het volgnummer der golongan, zoodat het areaal dat in 1920 het eerste water krijgt, in 1921 het laatste water zal ontvangen, enz.

Men zou meenen, dat de verdeeling der golongan-stukken zoodanig zou zijn, dat aan *aaneengesloten* complexen, $^1/_5$ van het areaal beslaande, gelijktijdig water werd verstrekt. Dit is echter niet het geval: elke golongan ligt verspreid over het geheele irrigatie-gebied in blokken, elk één tertiair vak beslaande, dus groot meestal van 150 tot 250 bouws. Men heeft aan deze verspreide ligging de voorkeur gegeven,

omdat zoodoende het grondgebied van één desa in meerdere golongan-gebieden valt en er minder kans is, dat oogstmislukking door droogte, mentek of boorders, in één golongan voorkomende, voor een desa zou beteekenen een oogstmislukking van haar geheele gebied. Daar een dergelijke *golongan-verdeeling* met zich meebrengt een *verdeeling* van den *planttijd*, is het voor ons wel van belang, na te gaan hoe in streken waar de witte rijstboorder voorkomt een dergelijke regeling het optreden van rijstboorders eventueel beïnvloedt.

Voor ervaring omtrent de *practische gevolgen* eener dergelijke regeling hebben we eenige goede voorbeelden in de irrigatie-gebieden met golongan-verdeeling van Demak, van district Tandjoeng (West Pemali-gebied) en van het Kening-gebied. Wat Demak betreft, schijnt daar de boorderaantasting meestal van weinig beteekenis te zijn, wat ook in de jaren 1918 t/m 1923 door bezoek ter plaatse meermalen bevestigd kon worden. Alleen in het jaar 1915 moet de boorderschade in deze streek vrij ernstig geweest zijn; toen werden daar volgens onze archief-stukken een paar duizend bouws vernield (op een areaal van 80.000 bouws), wat nog zeer gering is vergeleken met de zware oogst-mislukkingen in Indramajoe. In 1919 en 1920, toen in andere streken van Java boorderschade hevig optrad, was in Demak de schade van vrij geringe beteekenis.

Wat het West-Pemali-gebied betreft, beschikken we niet over waarnemingen over boorderschade in dit gebied vóór 1919. In het jaar 1920, een ernstig boorderjaar voor Java, was de boorderschade hier ook zeer ernstig en mislukte een aanzienlijk deel (3070 bouws) van den aanplant. Volgens de bevolking is de meeste jaren in dit gebied de boorderaantasting van weinig beteekenis, in tegenstelling met de aangrenzende deelen van West-Tandjoeng.

Een derde golongan-gebied, n.l. het Kening-gebied, was tot nog toe een streek, waar vrij geregeld ernstige boorderschade voorkwam. In zijn rapport over toestanden in het Kening-gebied (1915) vermeldt V. D. Elst, dat volgens de oudere proefsnitregisters hier o.a. ernstige boorderschade moet zijn voorgekomen in de jaren 1901, 1905 en 1914. In de latervolgende jaren trad speciaal in de jaren 1919 en 1920 in dit gebied zeer ernstige boorderschade op.

Een oppervlakkige beschouwing van deze ervaringen uit de praktijk zou allicht tot de conclusie leiden, dat er geenerlei direct verband bestaat tusschen boorderschade en golongan-regeling. Een nadere beschouwing voor elk der genoemde streken van de locale omstandigheden zal echter voldoende ophelderen, waarom de boorderaantasting in verschillende golongan-streken zoo uiteenloopt, en wat in die streken zou gebeuren als er geen golongan-regeling bestond.

Locale toestanden in Demak.

In Demak komt, zooals vermeld, gewoonlijk geen boorderaantasting

van beteekenis voor. Vergelijken wij het met de toestanden in de boorderstreek Indramajoe, waar de klimatologische omstandigheden (regenval en invallen der eerste westmoesson-buien) vrijwel gelijk zijn, dan meen ik het verschil ten gunste van Demak te moeten toeschrijven aan de daar gevolgde golongan-regeling. De bevolking volgt in Demak met haar zaaitijd volkomen de golongan-verdeeling, zaait dus uit direct nadat water beschikbaar komt. Onder normale omstandigheden krijgen wij daar een zaaitijd op ± 25 Oct., een zaaitijd op 10 Nov. en een zaaitijd op 25 Nov. (N.B. Men heeft in Demak slechts 3 golongans en kan in de practijk pas uitzaaien ± 10 dagen nà de waterverstrekking).

De eerste regens vallen in Demak, evenals in Indramajoe, meestal, vrij laat, in een normaal jaar pas begin October, zoodat de stoppelvlindervlucht te verwachten is omstreeks 1 November. Is het irrigatiewater voldoende geweest, om de waterverstrekking volgens het officieele schema te doen plaats hebben, dan zullen wij op 1 Nov., dus op het tijdstip der stoppelvlucht, slechts te velde hebben staan de zaaisels der 1e golongan, oud 5 dagen. Alleen het zaaisel dier 1e golongan zou dus kans hebben boorderinfectie op te loopen.

Hieruit volgt dus, dat onder wat wij zullen noemen „normale omstandigheden" de kans op infectie van den aanplant en de grootte dier infectie niet belangrijk zullen zijn. Voegen we daar nog bij, dat in Demak veel vroegrijpe variëteiten (90 à 100 dagen) geplant worden, welke zooals t.a.p. uiteengezet minder kans hebben op zware beloek-aantasting, dan wordt begrijpelijk dat Demak in normale jaren geen boorderstreek van beteekenis is.

Soms kunnen zich ongunstige omstandigheden voordoen, o.a. dat door laat invallen der eerste buien de stoppelvlucht ook meerdere weken later dan normaal optreedt. Wanneer dan ondanks de droogte het debiet der leidingen voldoende is geweest om de gewone data der waterverstrekking te volgen, dan kan de boorderinfectie de laatste (grootere) golongan treffen. De eerdere golongans worden dan echter weinig of niet geïnfecteerd (oudere bibit); ook in een dergelijk geval heeft dus slechts infectie van *een deel* van de kweekbedden plaats en zal de boorderschade nooit zoo sterk kunnen toenemen als in „vrije" gebieden, waar het uitzaaien in sommige jare meer tegelijk kan plaats hebben.

Door een waterverdeeling als bij het golongan-systeem in Demak is als eerste groote voordeel verkregen, dat de bevolking haar plant-tijd naar de waterverstrekking regelt, en zoo gewend wordt aan planten binnen een bepaalde periode, hier dus van 1 à hoogstens $1\frac{1}{2}$ maand. Vermindering van het aantal golongans, dus verkorting der plant-periode, laat de beschikbare hoeveelheid water niet toe, terwijl tevens gebrek aan voldoende ploegvee en werkvolk de sawah-bewerking toch

niet in korteren tijd zou kunnen doen plaats hebben. Het overal verspreid liggen der vakken van één golongan, waardoor dus overal verspreid kleine infectie-bronnen komen te liggen, heeft m.i. als infectiegevaar niet veel meer beteekenis dan wanneer de golongans tot één aaneengesloten complex werden vereenigd. Het goede vliegvermogen der boordervlinders maakt n.l., dat uit één aaneengesloten complex eener nog onbewerkte golongan toch het geheele naburige areaal evengoed besmet kan worden.

Wat zou nu gebeuren, als men in Demak de golongan-regeling liet vervallen? Behalve waterverspilling, strubbelingen bij de waterverdeeling e.d., zou wel het grootste nadeel eener dergelijke maatregel zijn, dat de bevolking zich niet meer hield aan den beperkten planttijd, haar door de golongan-regeling zeer geleidelijk opgedrongen of beter gezegd aangewend. Men zou weldra weer vervallen in een langgerekten planttijd, die in streken als Demak onder omstandigheden meer kans op boorderschade met zich mee zal brengen.

M.i. moeten we dan ook besluiten, dat de golongan-verdeeling in Demak, in verband met de locale omstandigheden, *gunstig* werkt ter beperking der boorderschade.

Locale toestanden in het W.-Pemali-gebied.

Na de bovengegeven uiteenzetting van de uitwerking van het golongan-systeem in Demak, kunnen we kort zijn ten opzichte der beide andere golongan-gebieden, n.l. West-Pemali (Tandjoeng) en Kening-gebied.

Het West-Pemali-gebied is zeer goed te vergelijken met Demak, daar het klimatogisch vrijwel met genoemde streek overeenkomt; verder zien we ook hier, zij het ook in mindere mate, de gewoonte om vrij veel vroegrijpe variëteiten aan te planten. Het debiet der leidingen is in het algemeen regelmatiger dan in Demak.

Ook hier is, volgens de verkregen gegevens van het irrigatie-beheer, boorderschade in het algemeen van weinig beteekenis. Eigenaardig is daarom, dat in het jaar 1920 zoo'n belangrijke oogstmislukking optrad, Het blijkt echter, dat eind 1919 door late regens de stoppelvlucht zeer verlaat werd, zoodat de infectie der kweekbedden grooter geweest moet zijn, met als gevolg zware beloek-aantasting tijdens den oogst.

Voor het West-Pemali-gebied gelden dezelfde voordeelen eener golongan-regeling, reeds opgegeven voor Demak. Ook hier is m.i. een vasthouden aan de golongan-regeling het beste midel, om de boorderschade geregeld tot een minimum beperkt te houden.

Locale toestanden in het Kening-gebied.

Tenslotte iets over het Kening-gebied, een golongan-gebied dat niet de bovengenoemde gunstige gevolgen zijner irrigatie-regeling schijnt te ondervinden; immers het is een streek, bekend om de her-

haaldelijk zware boorderschade. Een onderzoek naar de locale omstandigheden kan van een en ander een goede verklaring geven.

VAN DER ELST geeft ons in zijn rapport van 1915 over de irrigatietoestanden in het Kening-gebied een duidelijk beeld van de lijdensgeschiedenis van dit bevloeiingsgebied. Het is ontstaan uit een wilde bevloeiing der bevolking, analoog aan de nog bestaande bevolkingsbevloeiing van het aangrenzende Nglirip-gebied. In verband met de geringe debieten voerde ook hier de irrigatie een golongan-regeling in, met 4 golongans. In tegenstelling met Demak en Tandjoeng, toonde de bevolking zich echter onwillig haar planttijd naar dit systeem te regelen. De zaaitijd der eerste golongans was volgens hun opinie te vroeg, en van de latere golongans werd het water ook op zeer ongeregelde tijden voor uitzaaien aangewend, zoodat in het Kening-gebied een zeer onregelmatige planttijd verkregen werd. Voorbeelden van de vroeger ook in de Kening oorspronkelijk gebruikte planttijden zien we nu nog in het Nglirip-gebied, dat laat uitzaait, vrijwel even laat als de deze valei omringende regen-afhankelijke sawahs. Op alle wijzen heeft de irrigatie getracht haar regeling ingang te doen vinden. Het eenige gevolg is geweest, dat de bevolking in de Kening haar zaaitijd wel w a t vervroegde, maar niet zóó dat ze direct het eerste irrigatiewater benutte.

Zooals V. D. ELST in zijn rapport reeds opmerkt, is de boorderschade in de aangrenzende laat-plantende regen-afhankelijke sawahs en in het Nglirip-gebied vaak minder, wat ook nu begrijpelijk is, in verband met onze kennis omtrent de zaaitijds-keuze; de bevolking zaait n.l. pas in December, dus gewoonlijk minstens 1 à $1\frac{1}{2}$ maand nà de eerste regenbuien. Had men nu de bevolking in het Kening-gebied haar oude planttijd gelaten, dan zou niets gebeurd zijn. Door de kleine vervroeging echter die in de Kening bij den planttijd ontstond, viel de eerste zaaitijd vaak juist nog in de periode van boorderinfectie. Vandaàr dan ook dat het interessante verschijnsel, dat de irrigatie van het Kening-gebied slechts leidde tot sterke *vermeerdering* der boorderschade. Hier had de irrigatie en het golongan-systeem dus slechts nadeel opgeleverd.

Na het rapport van V. D. ELST is in de Kening het aantal golongans teruggebracht tot 3, beginnende met 1 November; men meende hierdoor den planttijd te kunnen verkorten, wat als het meest noodige beschouwd werd (zie hoofdst. XII). M.i. is ook deze regeling nog foutief; men deed beter de 1e golongan pas te laten aanvangen met 15 November of 1 Dec. Door den tegenwoordigen landbouwconsulent van Rembang wordt thans reeds in deze richting gewerkt; sinds 1922 heeft men in het Kening-gebied 2 golongans, resp. op 15 Nov. en 1 Dec.

b'. Invloed van den tijd der sawah-bewerking.

Door DAMMERMAN is er reeds op gewezen, dat infectie door boordervlinders hetzij van de kweekbedden, hetzij van reeds uitgeplant gewas, altijd nog kan plaats hebben, zoolang niet in de geheele omgeving de velden bewerkt zijn. Daarom raadt hij uitdrukkelijk aan (loc. cit. blz. 65) niet *uit te planten*, vóór dat in de geheele streek alle sawah's bewerkt zijn. Hij laat zich er niet verder over uit, hoewel dit waarschijnlijk wel bedoeld is, dat zóó mogelijk de velden ook reeds vóór het *uitzaaien* der kweekbedden bewerkt moeten zijn.

Genoemde desiderata, hoewel theoretisch toe n tertij de niet onjuist, zijn in de praktijk echter niet altijd te vervullen. Zal het reeds zeer bezwaarlijk zijn met *uitplanten* te wachten, tot alle overige eigenaars in de omgeving hun velden bewerkt hebben, nog moeilijker wordt dit in verband met het *uitzaaien*. In verreweg de meeste streken zaait men n.l., hetzij uit gebrek aan voldoende water, hetzij uit landbouwkundige of andere overwegingen, gewoonlijk uit vóór men met de eerste bewerking der sawah-velden begint. Een tijd van bewerking der sawah-velden van 30 dagen vóór men uitplant vindt de bevolking in het algemeen al ruim voldoende, zoodat de kweekbedden reeds een 10-tal dagen oud zijn, vóór men met de sawah-bewerking begint. Zou hierin al door overreding en door meer irrigatiewater nog eenige verbetering in gebracht kunnen worden, het zal vrijwel onmogelijk blijken het zoo ver te brengen, dat *alle* naburige eigenaars hun velden ter zelfder tijd gaan bewerken. Het bezwaar van gebrek aan werkvolk en trekvee laten we hierbij zelfs nog geheel buiten beschouwing.

Daar de natte grondbewerking der stoppelvelden de aanwezige rupsen doodt, moet het zoo spoedig mogelijk bewerken der sawah-velden ongetwijfeld *waar mogelijk* aangemoedigd worden. Men houde echter in het oog, dat een dergelijke maatregel niet meer noodig is, ruim 1 maand na het invallen der eerste regens; wat dan nog als onbewerkte stoppelvelden overblijft, is geen bron van infectie meer, daar dan alle vlinders reeds uitgekomen zijn.

Heeft men „zeer vroeg" of „vroeg" uitgezaaid, dan is voor ons de kwestie van bewerking der naburige stoppelvelden eveneens wat minder urgent, daar zooals t.a.p. vermeld, dergelijke kweekbedden veel minder vatbaar zijn voor boorderinfectie.

c'. Invloed van verbouwen van vroegrijpe variëteiten.

Bij de bespreking van de biologie der boordervlinders en het aantal generaties per jaar (zie hoofdst. VI) hebben we gezien, dat onder normale omstandigheden gedurende één seizoen optreden 4 boordergeneraties en 4 vlinder-vluchten, de vlucht der stoppelvlinders meegerekend. We vestigden er reeds de aandacht op, dat de grootte der 1e en der 2e vlucht onbelangrijk zijn, terwijl de 3e vlucht reeds talrijker is,

doch dat slechts de 4e boordervlucht een getalsterkte van veel beteekenis heeft, zulks in verband met de sterke vermeerdering der boorders. In het hoofdstuk over den invloed van den planttijd (zie hoofdst. XV) is er reeds op gewezen, dat het daarom zaak is de 4e boordervlucht te omzeilen, zoodat de vóórbloei van het gewas valt liefst vóór, of wanneer dit niet mogelijk is, nà deze vlucht. Het eerste zullen we moeten trachten te bereiken door *vroeg uitplanten*. In verband met beschikbaarheid van het eerste irrigatiewater is de vroege planttijd, gewenscht zoowel uit een landbouwkundig oogpunt als wel om voorkoming van boorderschade te verzekeren, vaak beperkt en wel te meer naarmate men laatrijpender variëteiten bezigt. Hoe vroegrijper een variëteit is, des te grooter is de keuze in vroege planttijden vanaf den eerst mogelijken plantdatum.

Nemen we ter illustratie een geval, met een stoppelvlucht op 1 December, en dus de volgende vluchten op resp. 5—10 Jan., 10—20 Febr. en 15—30 Maart. De eerst mogelijke planttijd is die vlak na de stoppelvlucht, dus vanaf 1 Dec. Men krijgt dan de volgende mogelijke gunstige *vroege* planttijden:

Levensduur	Geen kans op beloek
voor var. van 120 d.	1 Dec. ± 25 Dec.
„ „ „ 110 d.	1 Dec. ± 5 Jan.
„ „ „ 100 d.	1 Dec. ± 15 Jan.
„ „ „ 90 d.	1 Dec. ± 25 Jan.

We zien dus, dat we bij vroegrijpe variëteiten een speelruimte hebben voor een gunstigen vroegen planttijd van bijna 2 maanden, terwijl bij laatrijpe variëteiten onze keus beperkt blijft tot een kleine maand. Men zou misschien tegenwerpen dat van die eerstgenoemde vroege planttijden er enkele een bloeitijd zullen geven, samenvallend met de 3e boordervlucht, doch men vergeet dan dat de 3e boordervlucht nog gering in getalsterkte is, dus de daardoor veroorzaakte beloekschade ook nog gering moet zijn. Een sprekend bewijs voor deze meening vinden in de planttijdsproef met de vroegrijpe *padi mrilè* in het jaar 1922 (zie hoofdst. XVI): de boorderaantasting samenvallend met de 3e vlucht bedroeg daar gemiddeld 15 % tegen 95 % onder de 4e boordervlucht.

Bij het verbouwen van *vroegrijpe* variëteiten is de gunstige tijd van planten zóó lang, dat we zelfs zonder bezwaar kunnen toepassen een *zaai* ná de stoppelvlucht, dus een z.g. „*late zaai*". Vroeg zaaien resp. planten is echter toch ook hier te verkiezen, ten eerste om zoo min mogelijk soendep-schade te beloopen (zie hoofdst. XVI), maar ook omdat gebleken is, dat blijkbaar bij vele rijstvariëteiten een vroege

planttijd op zich zelf steeds de beste producties geeft (zie ook Mededeeling no. 60). Bij de planttijdsproef met *padi mrilè* in 1921—1922 bleek dan ook de oogst der eerstgeplante stukken de grootste te zijn.

Men zou uit een en ander kunnen concludeeren, dat het in boorderstreken dus het verkieselijkst zou zijn, uitsluitend vroegrijpe variëteiten aan te planten. Het nadeel van vroegrijpe variëteiten is echter, dat hunne opbrengst bijna altijd belangrijk achterstaat bij die van laatrijpe variëteiten. Zoo levert bijv. in Indramajoe de vroegrijpe *tjempa menoeroen* (95 d.) gemiddeld slechts 25 picol padi per bouw, de laatrijpe *tjempa lemènèng* daarentegen 40 picol p.b. Waar we door keuze van den planttijd, zij deze ook meer beperkt, ook laatrijpe variëteiten vrij van boorderaantasting kunnen houden, daar lijkt het mij in goed irrigeerbare streken niet gewenscht, verbouw van vroegrijpe variëteiten speciaal aan te moedigen, uitgezonderd zulke welke normaal bizonder hooge opbrengsten zouden kunnen opleveren.

In Demak, Djakenan en in mindere mate ook in het Tandjoengsche, plant de bevolking reeds vrij veel vroegrijpe variëteiten. De *reden* hiervan is minder een vrees voor boorderaantasting, dan wel om spoedig en in een gunstigen tijd het pas-geoogste product aan den man te kunnen brengen.

In de boorderstreken Ngandjoek en Lamongan, waar men ook vrijwel uitsluitend vroegrijpe variëteiten aanplant, is deze gewoonte blijkbaar grootendeels ingegeven door de vrees voor vroegtijdig ophouden der regens, zooals in deze droge streken vaak voorkomt; bij teelt van laatrijpende variëteiten zou dit watergebrek geheele oogstmislukking teweegbrengen.

Behalve een *ruimere keuze van gunstige planttijden*, heeft cultuur van vroegrijpe variëteiten nog een ander zeer belangrijk voordeel, t.a.p. (hoofdst. VI) reeds even vermeld, n.l. dat in een vroegrijp gewas slechts 3 boorder-generaties in plaats van 4 tot ontwikkeling kunnen komen. Wanneer in een bepaalde streek nu uitsluitend of grootendeels vroegrijpe variëteiten aangeplant worden, en tevens er zorg voor gedragen wordt dat de planttijd niet te lang gerekt wordt, dus het grootste deel der velden binnen de 4 weken wordt afgeplant, dan wordt hierdoor een 4e boordervlucht practisch voorkomen dan wel tot geringe getalsterkte terug gebracht. Nu weten we uit hoofdst. VI en XVI, dat de getalsterkte der 3e boordervlucht nog vrij gering is en dat pas in de 4e boordervlucht de vermeerdering der boordervlinders belangrijke afmetingen heeft aangenomen; de 3e boordervlucht kan dus nooit aanleiding geven tot ernstige schade, laat staan oogstmislukkingen. Mits men zorgt voor een korten planttijd, is dus in boorderstreken ook uit deze overweging cultuur van vroegrijpe variëteiten een groot voordeel. Het nadeel der gewoonlijk lage producties van dergelijke variëteiten blijft echter bestaan.

d'. Invloed van de cultuur van padi gogo en gogo-rantja.

In enkele streken van het laagland, waar de witte rijstboorder voorkomt, wordt padi niet geplant op sawah-terrein, dus met gebruik van irrigatie- of regenwater, maar op droge gronden zonder eenige bevloeiing. Men noemt dergelijke droog-geteelde padi in verschillende streken *padi gogo* of *padi hoema*; meestal worden er speciale variëteiten voor gebezigd, die door hun geringe waterbehoefte voor droge cultuur bruikbaar zijn. Een overgang tot sawah-cultuur vormt de *gogo rantja* of *padi rantja*, waarbij op lateren leeftijd het regenwater als bevloeiingswater benut wordt.

De *gogo*-cultuur is daardoor gekenmerkt, dat geen aparte kweekbedden worden gebezigd, maar het zaad direct te velde wordt uitgepoot en zonder overplanten daar blijft staan totdat de plant rijp is. Men bezigt dan droge gaba, die met behulp van een pootstok op afstanden van 15—20 c.M. wordt uitgepoot.

Gewoonlijk plant men de *padi gogo* en speciaal *gogo rantja* uit, zoodra door de eerste regens de grond oppervlakkig vochtig is geworden. Bij deze cultuur-methode is het in boorderstreken dus regel, dat het gewas reeds 3—4 weken oud is wanneer de vlucht der stoppelvlinders optreedt. In tegenstelling met *kweekbedden* van éénzelfden leeftijd, waar de plantjes dicht opéén staan en die volgens onze waarnemingen slechts in geringe mate geïnfecteerd worden, is de *zeer ijle stand* van het gewas bij *padi gogo* en *gogo rantja* oorzaak, zooals enkele proefjes in Indramajoe ook aantoonden (vgl. hoofdst. VI), dat een zware boorder-infectie plaats heeft. Cultuur van *padi gogo* en *gogo rantja* in boorderstreken wordt dus vaak de oorzaak van *infectie der streek* en is uit boorderoogpunt derhalve af te keuren.

Geheel dezelfde overwegingen zijn toe te passen ten opzichte van een in Krawang in zwang zijnde methode van *kweekbedden* voor *sawah-padi*, de z.g. „*aseuk-methode*" (vgl. hoofdst. 23), waarbij direct na de eerste buien het zaad als droge gaba met een pootstok op hoemaafstand wordt uitgepoot en op een leeftijd van 6—8 weken op het bewerkte sawah-veld wordt overgeplant. Ook hier is het wijde plantverband der jonge plantjes oorzaak van een sterke infectie en dus van besmetting der streek.

e'. Invloed van het gebruik van droge kweekbedden.

In meerdere regen-afhankelijke streken met geringen regenval of spoedig ophouden van den westmoesson is de bevolking gewoon, het zaaizaad der sawah-padi uit te zaaien zonder gebruik van water, op z.g. *droge kweekbedden*. Wat de boorderstreken van het laagland betreft, wordt deze methode alleen toegepast plaatselijk in Gegesik (Cheribon), in enkele deelen van district Tandjoeng-Brebes (in het Djengkellok- en het Babakan-irrigatiegebied), verder zeer veel of bijna

uitsluitend in Oost-Semarang (afd. Pati en Grobogan), een groot deel van de residentie Rembang en de drogere gronden van Lamongan-Grisee (res. Soerabaia) en Madoera. Bij deze droge kweekbedden wordt de grond òf reeds vóór, òf direct ná de eerste buien zoo goed mogelijk bewerkt en verkruimeld. Na de eerste buien wordt dan het zaad als droge gaba op de normale dichtheid (1 picol padi per 50 □ roe) uitgezaaid en vervolgens òf grof met bamboe-takken ingeëgd òf wel meer zorgvuldig met een laagje grond bedekt. Gewoonlijk krijgt het gewas op droge kweekbedden tot aan het uittrekken en overplanten der bibit toe geen water. Als overgangsvorm tot natte kweekbedden onderscheidt men echter nog de *„halfnatte"* kweekbedden, waarbij later het regenwater op de kweekbedden wordt opgehouden.

In verband met boorderinfectie zijn droge kweekbedden hierdoor gekenmerkt, dat ze veelal vroeg en normaal dicht worden uitgezaaid. Ten tijde der stoppelvlucht zijn dus droge kweekbedden gewoonlijk reeds een 3 of 4 weken oud; het gewas staat dan gewoonlijk wat minder dicht als op natte kweekbedden, maar we mogen aannemen (directe waarnemingen of proeven ontbreken nog) dat de infectie dezer oude kweekbedden vrij gering zal zijn. Toch heeft er, evenals bij alle *„vroeg"*-gezaaide kweekbedden, altijd eenige boorderinfectie plaats. Bij gebruik van droge kweekbedden wordt de streek dus altijd *in lichte mate* geïnfecteerd en indien de verdere omstandigheden gunstig zijn, kan die besmetting zich sterk vermeerderen. Speciaal in streken waar veel laatrijpe padi-variëteiten geplant worden, is dus o.i. het gebruik van droge kweekbedden uit een oogpunt van boorderschade wel degelijk een gevaar.

f'. Invloed van den gebruikelijken leeftijd der bibit.

Zooals bekend mag worden verondersteld, en in Med. no. 60 van het Inst. v. Plantenziekten op blz. 9 nog eens ten overvloede is vastgelegd, wordt in boorderstreken de bibit niet overal op éénzelfden leeftijd overgeplant. De meest gebruikelijke leeftijd voor overplanten is 40 tot 45 dagen, maar in boorderstreken als Indramajoe plant men als regel reeds uit op een leeftijd van 35 dagen, terwijl in het onderdistrict Djoentinjoeat aldaar een leeftijd van 20—25 dagen algemeen gebruikelijk is.

M.i. kan dit verschil in leeftijd der gebezigde bibit invloed hebben op de grootte der boorderschade en wel door:

1. minder kans op sterfte der rupsen bij overplanten van jonge geïnfecteerde bibit;
2. grooter gevoeligheid voor boorderschade direct na het uitplanten bij jonge bibit;
3. een vervroeging van den oogstdatum door gebruik van jongere bibit.

De hiergenoemde punten werden t.a.p. reeds even aangeroerd, zoodat met een korte toelichting hier verder kan worden volstaan.

Sub 1. De *kans* dat boorderinfectie beter slagen zal, wanneer bibit jong wordt overgeplant, werd in hoofdst. VIII even vermeld. Deze nog niet door nadere proeven bevestigde opvatting is dan, dat er grooter kans op te gronde gaan der boorderinfectie bestaat wanneer de boorders tijdens het overplanten in het popstadium verkeeren, een stadium dat het talrijkst is in bibit van 35 dagen en ouder. Het uitplanten van jongere bibit zou dan in dit opzicht nadeelig zijn.

Sub 2. Jong overgeplante bibit is aanvankelijk zeer teer en moet o.a. zorgvuldig behoed worden voor te hooge waterstand. Het is begrijpelijk, dat zulk gewas geheel te gronde zal gaan, wanneer het kort na het uitplanten door een vlindervlucht getroffen wordt. Ook in dit opzicht is dus het gebruik van jonge bibit af te raden.

Sub 3. In Med. no. 60 van het Inst. v. Plantenziekten worden op blz. 12 e.v. proeven vermeld, die aanwijzing geven, dat men door gebruik van zéér jonge bibit in staat is, den normalen oogstdatum soms tot 3 weken te vervroegen. Afgezien van het nadeel, dat jongere bibit gewoonlijk mindere opbrengsten geeft (loc. cit. blz. 15 e.v.) is het gebruik van dergelijke bibit uit boorderoogpunt een voordeel, speciaal bij laatrijpe variëteiten. Bij laatstgenoemde is het dikwijls moeilijk, zelfs bij vroeg zaaien het gewas in bloei te krijgen vóór de 4e boordervlucht (zie hoofdst. XVI). Door het gebruik maken van jonge bibit kan dit nu veelal beter bereikt worden en vrijwaart men zich zoodoende niet alleen tegen oogst-*mislukking* (door *beloek*), maar ook tegen ernstige *schade* tijdens den groei (door *soendep*).

Omstandigheden zullen moeten beslissen, of de laatstgenoemde voordeelen van jonge bibit wel voldoende opwegen tegen de sub 1 en 2 genoemde nadeelen.

Hier ter plaatse kan nu tevens gevoegelijk behandeld worden het in hoofdst. XIII aangevoerde vraagpunt, of en in welke mate de boorder-infectie in sterk besmette bibit ook teruggevonden kan worden in de aantasting tijdens den oogst. Bij de beoordeeling hiervan is allereerst van belang de leeftijd, waarop de boorderbibit zal worden overgeplant; daarnaast speelt ook het type der variëteit (vroegrijp of laatrijp) een rol. Uit onderstaand voorbeeld kan de kans op boorderinfectie bij den oogst duidelijk worden afgeleid.

Bij eerste regens op 1 October zullen de vlindervluchten ongeveer als volgt vallen: I. 1—5 Nov.; II. 5—15 Dec.; III. 10—20 Jan.; IV. 15 Febr.—1 Mrt.; V. 20 Mrt.—25 Mrt. Een sterke infectie der kweekbedden zal vnl. voorkomen bij de zaaisels van 10 tot 25 Oct., tijdens de 1e vlucht dus oud 5 tot 20 dagen; zaaisels vóór 10 October zullen weinig, zaaisels nà 25 October practisch niet worden aangetast en kunnen dus voor ons doel verder verwaarloosd worden.

Bij gebruik van bibit van verschillenden leeftijd en verschillende variëteit vallen dan de bloeitijden en oogsttijden *ongeveer* [1]) als volgt:

Ouderdom *bibit:* **20 d.** Uitplanten: 1—15 Nov.			Ouderdom *bibit:* **35 d.** Uitplanten: 15—30 Nov.		
Type	Oogst-tijd	Vóórbloei-tijd	Type	Oogst-tijd	Vóórbloei-tijd
var. v. 90 d.	15 Febr.—1 Mrt.	5—20 Jan.	var. v. 90 d.	15 Febr.—1 Mrt.	5—20 Jan.
„ v. 100 d.	20 Febr.—15 Mrt.	10—25 Jan.	„ v. 100 d.	25 Febr.—10 Mrt.	15—30 Jan.
„ v. 110 d.	20 Febr.—5 Mrt.	10—25 Jan.	„ v. 110 d.	5—20 Mrt.	25 Jan.—10 Febr.
„ v. 120 d.	1—15 Mrt.	20 Jan.—5 Febr.	„ v. 120 d.	15—30 Mrt.	5—20 Febr.
„ v. 130 d.	10—25 Mrt.	1—15 Febr.	„ v, 130 d.	25 Mrt.—10 Apr.	15 Febr.—1 Mrt.
„ v. 140 d.	20 Mrt.—5 Apr.	10—25 Febr.	„ v. 140 d.	4—20 Apr.	25 Febr.—10 Mrt.

Ouderdom *bibit:* **45 d.** Uitplanten: 25 Nov.—10 Dec.			Opmerkingen
Type	Oogst-tijd	Vóórbloei-tijd	
var. v. 90 d.	25 Febr,—10 Mrt.	15—30 Mrt.	*sterk besmette bibit:* zaaitijden 10—25 Oct.
„ v. 100 d.	5—20 Mrt.	25 Jan.—10 Febr	
„ v. 110 d.	15—30 Mrt.	5—20 Febr.	
„ v. 120 d.	25 Mrt.—10 Apr.	15 Febr.—1 Mrt.	
„ v. 130 d.	5—20 Apr.	25 Febr.—10 Mrt.	De omlijnde data zijn die bloeitijden, waarbij zware boorder-infectie zal kunnen plaats hebben.
„ v. 140 d.	15—30 Apr.	5—20 Mrt.	

Uit bovenstaand lijstje ziet men, dat de eigenaar van sterk besmette bibit slechts *in enkele speciale gevallen* kans heeft, dat *hij zelf* bij de oogst de nadeelige gevolgen draagt van de door hem veroorzaakte infectie der streek. Een dergelijk nadeel is alleen te verwachten bij het verbouwen van *laatrijpe variëteiten*, gevoegd bij het gebruik van *oudere bibit*; in andere gevallen ontloopt men infectie tijdens den vóórbloei en dus oogstmislukking door vooze aren. Uit bovenstaand lijstje is nu ook duidelijk, waarom in Indramajoe het vroeg-plantende onderdistrict Djoentinjoeat blijft volharden bij zijn gebruikelijken planttijd (vgl. hoofdst. XXIII). De gewoonte aldaar om bibit van 20—25 dagen te bezigen, gevoegd bij het veel gebruikelijke planten van *padi oetal* (110 d.) en *padi serang* (100 d.) maakt, dat de tani's zelf geenerlei schade ondervinden van het uitplanten hunner meestal geïnfecteerde bibit en dus het gevaarlijke hunner handelwijze ten opzichte der gemeenschap niet inzien.

---

1) Bij deze cijfers is gerekend op een verlenging van den levensduur te velde bij gebruik van jonge bibit (20 d.) van resp. 14 en 10 dagen bij variëteiten van resp. 90 d. en 100 d. normalen levensduur.

g'. Invloed van de grondsoort.

Men hoort wel eens van verschillende zijden de meening verkondigen, dat in streken waar *Scirpophaga* voorkomt, de plaag alleen ernstig wordt op de *zware* gronden, terwijl op lichte gronden daarentegen boorderschade niet of in elk geval veel minder voor zou komen. Dit is echter slechts een meening, die zelden door voldoende nadere gegevens of cijfermateriaal gesteund kan worden. Het eenige betrouwbare voorbeeld hieromtrent zijn gegevens, door den landbouwconsulent VINK bijeengebracht uit de proefsnit-registers voor Djakenan (O. Semarang). Volgens bedoelde gegevens kwam zware boorderschade over 16 jaren voor: op *gegesik*-gronden (licht) in 18 %, op *brandjangan* (roodachtige klei) in 25 %, en op *zwarte zware klei* in 33 % der gevallen. Bij de bespreking der toestanden in Djakenan (zie hoofdst. XXIII) hebben we uiteengezet, dat wij in dit geval de zwaardere schade op de aan de kust gelegen zwarte kleigronden zeer goed kunnen verklaren door den lateren zaaitijd, die op zulke gronden gebruikelijk is.

Ook in andere gevallen, waar wellicht op lichtere gronden boorderschade werkelijk geringer is, komt het mij voor dat het verschil in boorderaantasting terug te brengen zal zijn tot een verschil in planttijd. *In het algemeen* is de watercapaciteit van lichte gronden geringer, verder is hier irrigatie vaak onvoldoende en dus de kans groot, dat zulke streken de gewoonte hebben „laat" uit te zaaien.

Ik geloof niet, dat de grondsoort zelve van veel invloed is op de sterkte van boorderschade. Hoogstens zou men zich kunnen indenken, dat op lichtere gronden, die veelal spoediger uitdrogen, de al te sterke uitdroging van den bodem een grooter sterfte onder de rupsen in de stoppels zou veroorzaken. Van veel practische beteekenis is m.i. echter het geheele vraagpunt niet, daar de streken waar *Scirpophaga* voorkomt bijna alle slechts zware gronden bezitten.

HOOFDSTUK XXI.

GEOGRAPHISCHE VERSPREIDING VAN DEN WITTEN RIJSTBOORDER.

Voor zoover onze tegenwoordige kennis omtrent den witten rijstboorder reikt, schijnt dit insect uitsluitend beperkt te zijn tot de eilanden van den Maleischen Archipel. Uit omliggende en naburige landen, zooals de Straits Settlements, Indo-China, de Philippijnen, Formosa, tropisch Australië, en het wat verder verwijderde Britsch Voor- en Achter-Indië, landen waar toch reeds veel zoowel syste-

matisch- als oeconomisch-entomologisch werk werd verricht, wordt in de litteratuur nooit van *Scirpophaga innotata* melding gemaakt, hoewel andere rijstvijanden als *Leptocorisa acuta* e.d. daar wél uitvoerig genoeg bestudeerd werden. Dit gelocaliseerde voorkomen is ook weer een sprekend verschil met onzen tweeden rijstboorder, *Schoenobius incertellus* WLK., wiens verspreidingsgebied tot Japan, Britsch Indië en tropisch Australië reikt.

Voor zoover de Buitengewesten betreft, beschikt schrijver dezes niet over persoonlijk verzamelde gegevens en kan hij dus hier ter plaatse slechts vermelden, wat anderen over het voorkomen van den witten rijstboorder in die streken hebben medegedeeld, zonder deze mededeelingen verder te kunnen bevestigen. Bedoelde gegevens zijn de volgende:

Sumatra.

Volgens DAMMERMAN (zie archiefstuk Inst. v. Plantenziekten 1916) komt *Scirpophaga* voor in de omgeving van Moeara Enim (*Palembang*). Volgens bericht in 1920 van ZEGERS RYSER, toenmaals landbouwconsulent van Djambi, komt in *Korintji* niet alleen *Schoenobius*, maar ook wel degelijk *Scirpophaga* als ernstige plaag van het rijstgewas voor, zooals hem door vangsten met een lamp bleek. Volgens het Jaaroverzicht van 1915 zou *Scirpophaga* in *Bengkoelen* zeer verbreid zijn en vooral in de bovenlanden van Kroë zeer schadelijk worden.

De landbouwconsulent van *Atjeh* vermeldt in 1920 voor de onderafdeeling Sigli (N.kust) vrij belangrijke boorderaantasting, speciaal op van regen-afhankelijke sawah's. *Scirpophaga* werd hier niet met zekerheid vastgesteld, doch gezien de verdere bizonderheden over het klimaat van bedoelde streek, is het voorkomen van den witten boorder toch waarschijnlijk. Het jaarbericht over 1921 vermeldt ook *Schoenobius* als veelvuldig hier voorkomend.

De landbouwconsulent van *Tapanoeli* vermeldt in het jaarrapport over 1921, dat zoowel *Scirpophaga* als *Schoenobius* voorkomen op Samosir, in Angkola en in Mandailing.

Uit *Sumatra's Oostkust* wordt alleen sporadisch optreden van *Schoenobius* vermeld.

Tenslotte de vermelding, dat het indertijd door SNELLEN onder den naam *Scirpophaga sericea* beschreven materiaal van den witten rijstboorder afkomstig moet zijn van Solok en van Soepajang (Midden-Sumatra).

Borneo.

Geen berichten over het voorkomen van *Scirpophaga* in Nederlandsch Borneo schijnen voor te komen. Door den heer SCHRÖDER, van het Departement van Landbouw, die in Augustus 1922 in Borneo ook

rijst-insecten verzamelde, werd *Scirpophaga* daar ter plaatse niet aangetroffen. Vermelding verdient, dat het door WALKER (1863) beschreven oorspronkelijk materiaal van *Scirpophaga innotata* afkomstig was uit Sarawak (Br. N. Borneo).

Celebes.

Volgens mededeeling van den heer DERX, toenmaals landbouwconsulent voor Makassar, komt in zijn ressort *Scirpophaga* soms talrijk voor, speciaal in de latere aanplantingen. Menado vermeldt alleen *Schoenobius*.

Opgemerkt dient te worden, dat bij het door SNELLEN beschreven materiaal van *Scirpophaga sericea* (loc. cit. blz. 78) ook een aantal exemplaren uit „Celebes" voorkwamen.

Molukken.

Geen berichten voorhanden.

Lombok.

De jaarberichten vermelden voor Lombok een optreden van boorderschade, zonder nadere bizonderheden op te geven. Het is niet onmogelijk dat men hier met *Scirpophaga* te doen heeft.

Soembawa.

Volgens bericht van den Controleur van Bima (zie schrijven 1919) komt *Scirpophaga* daar ter plaatse ernstig voor. Een zending van enkele, halfvolwassen rupsen op alcohol, schijnt de juistheid van dit bericht te bevestigen.

Java.

Ten opzichte van Java kan onze kennis omtrent de verspreiding van *Scirpophaga* meer volledig en vooral meer betrouwbaar genoemd worden. Allereerst dient er op gewezen te worden, dat *Scirpophaga* niet over geheel Java verspreid voorkomt, maar uitsluitend aangetroffen blijkt te worden in bepaalde, *droge streken* van het *laagland*. Reeds DAMMERMAN (loc. cit. blz. 18) wees in zijn publicatie op dit belangrijke feit; zonder in nadere bizonderheden te treden, vermeldt hij o.a. als streken van talrijk voorkomen: Indramajoe en Kandanghaoer (Cheribon), Tandjoeng (Pekalongan), Ngandjoek en Kertosono (Kediri), N. Soerabaia, „wellicht" Rembang en t.a.p. ook nog Dero (Madioen). Op een kaart, behoorende bij een demonstratie-collectie op de Koloniale Tentoonstelling te Semarang in 1914, werd dit voorkomen van *Scirpophaga* en *Schoenobius* nog eens overzichtelijk vastgelegd.

Het scheen ons van belang toe, bij de hervatting van het rijstboorderonderzoek onze kennis omtrent dit punt te vervolledigen. Vooral

scheen het ons de moeite waard, omdat zooals bleek de biologie en dus ook de bestrijding van *Scirpophaga* in sterke mate afwijkt van die der 3 overige rijstboorder-soorten, t.w. *Schoenobius*, *Chilo* en *Sesamia*. Bij het aanraden van bepaalde bestrijdingsmiddelen dient men dus wèl allereerst te weten, welke rijstboorder in een bepaalde streek algemeen is.

Gegevens over een en ander zijn door ons tijdens het rijstboorder-onderzoek bijeengebracht, vooreerst door onderzoek ter plaatse in de verschillende streken, waar boorders nu en dan talrijk optreden. Het waarnemen der opvallende witte vlinders te velde dan wel 's avonds bij lamplicht was gewoonlijk het gemakkelijkste bewijs; waar noodig, werd ook materiaal van boorderhalmen onderzocht. Verder mochten wij dank zij de welwillende medewerking van de verschillende landbouwconsulenten, op ons verzoek uit allerlei deelen van Java materiaal van boorderplanten ontvangen, waardoor vastgesteld kon worden of in de bewuste streek *Scirpophaga* inderdaad optrad. Hoewel niet geheel volledig, heeft bedoeld onderzoek ons toch een voldoende duidelijk beeld gegeven, in welke streken de witte rijstboorder hoofdzakelijk voorkomt. Voor de verschillende residenties is dit voorkomen in het kort als volgt:

Bantam en Batavia. Alleen voorkomend in de droge strook langs de N.kust van Serang tot Tangerang en Bekassi, verder ook in geheel Krawang langs de Noordkust. Overigens afwezig.

Preanger. Geheel afwezig.

Cheribon. Overal aanwezig, met uitzondering van het berg- en heuvelland van den Tjerimai, ongeveer ten Z. der lijn Madjalengka Tjilimoes—Koeningan.

Pekalongan. Uitsluitend voorkomend in district Tandjoeng (afd. Brebes) langs de N.kust. Verder Oostwaarts naar het schijnt ontbrekend.

Banjoemas. Geheel ontbrekend.

Djocja. Geheel ontbrekend.

Solo. Persoonlijk dan wel door onderzoek van boorderplanten kon het voorkomen van *Scirpophaga* in deze residentie nog niet worden vastgesteld. Volgens mededeeling van den landbouwconsulent BONGERS moet echter ter hoofdplaats Solo in den regentijd *Scirpophaga* in klein aantal bij lamplicht waargenomen kunnen worden.

Semarang. Afwezig in westelijk Semarang, ten W. der lijn Semarang-Goendih. In oostelijk Semarang aanwezig, speciaal in Demak, Pati en Djakenan.

Rembang. Aanwezig in de geheele residentie.

Soerabaia. Aanwezig in bijna de geheele residentie; ten Oosten van de lijn Soerabaia—Sidoardjo is *Scirpophaga* blijkbaar afwezig. Op Madoera komt de witte boorder eveneens overal voor.

Madioen. Naar het schijnt alleen aanwezig in de helft der residentie vanaf en ten Oosten der hoofdplaats Madioen en ten noorden der spoorlijn (Ngawi, Tjaroeban); in de zuidelijke helft (Ponorogo) voor zoover bekend afwezig.

Kediri. Voorkomend in het grootste deel der residentie, vooral in het gedeelte ten Noorden der spoorlijn; zuidwaarts van de lijn Kediri-Toeloengagoeng werd *Scirpophaga* nog niet waargenomen.

Pasoeroean. In de geheele residentie afwezig.

Besoeki. Naar het schijnt in de geheele residentie afwezig; op de van DAMMERMAN afkomstige verspreidingskaart wordt echter Djember als vindplaats vermeld. Volgens mondelinge mededeeling berust deze waarneming op onderzoek van r u p s e n, en is dus m.i. een verwarring met *Schoenobius* niet buitengesloten.

Het hier gegeven overzicht geeft natuurlijk alleen in beknopten vorm weer, wat het algemeene resultaat onzer waarnemingen is geweest; het is echter de samenvatting van een aantal waarnemingen, betrekking hebbende op een 140-tal verschillende plaatsen van Java, als volgt over de verschillende residenties verdeeld: *Batavia 7, Preanger 7, Cheribon 17, Pekalongan 4, Banjoemas 2, Djocja 3, Solo 6, Semarang 21, Rembang 6, Soerabaia 13, Madioen 25, Kediri 16, Pasoeroean 4, Besoeki 6.*

Gaat men de plaatsen na, waar *Scirpophaga* werd geconstateerd, dan blijkt vooreerst dat de witte rijstboorder beperkt blijft tot het laagland en het lage heuvelland; als hoogste plaats van voorkomen werd geconstateerd Mantoep (Lamongan), op ± 200 Meter boven zeehoogte. Vergelijken we verder het klimaat der plaatsen van voorkomen, dan is opvallend dat *Scirpophaga* blijkbaar alleen optreedt in drogere streken. Dit laatste is begrijpelijk wanneer we ons herinneren, dat belangrijke regenval gedurende den oostmoesson de boorderrupsen in de stoppels doet te gronde gaan (vgl. hoofdst. V), en dus *Scirpophaga* op den duur alleen in stand kan blijven in streken met een geprononceerden drogen oostmoesson. Proefondervindelijk bleek het ons bijv., dat het niet mogelijk was witte boorders in het vrije veld te Buitenzorg den droogteslaap levend te doen doorkomen, daar de veelvuldige regens tijdens den z.g. oostmoesson de rupsen te gronde richten.

Een vrij goeden indruk van het verband tusschen klimaat (d.w.z. regenval) en voorkomen van *Scirpophaga* kan men krijgen, wanneer men de plaatsen van voorkomen invult op een kaart van den gemiddelden regenval voor Java, uit den regen-atlas van VAN BEMMELEN (Meteorologisch Observatorium). Men zou daarvoor kunnen nemen de kaart van den jaarlijkschen regenval, maar beter is het verband te zoeken met het karakter van den oostmoesson en wel speciaal van het einde van den oostmoesson. Het meest voor dit doel geschikt

leek mij te zijn de kaart van den regenval over October + November. Na invulling (zie figuur no. 8) zien we dan, dat de plaatsen van voorkomen van *Scirpophaga* alle gelegen zijn in de zones van 0 tot 100 m.M. en 100 tot 200 m.M. regenval, maar in de zones met meer dan 200 m.M. reeds geheel ontbreken. Opvallend is dan echter wel, dat in bepaalde streken, waar het droge of zeer droge klimaat zou praedisponeeren voor *Scirpophaga*, deze boordersoort merkwaardigerwijze toch afwezig is. Dit slaat o.a. op de kuststrook van Brebes tot Semarang, op een deel van Djocja en Solo, en verder voor geheel Oost-Java beoosten de lijn Soerabaia—Sidoardjo—Lawang—Malang. Voor genoemde streken lijkt mij de *hoofdreden* van het ontbreken van *Scirpophaga* te zijn de teelt van padi-gadoe op de niet door suikerriet geoccupeerde velden; voor Oost-Java moet ik echter toegeven dat deze verklaring niet voldoende bevredigend te achten is.

HOOFDSTUK XXII.

BOORDERJAREN.

Reeds door DAMMERMAN (loc. cit. blz. 24) is er op gewezen, dat de door rijstboorders veroorzaakte schade niet alle jaren even ernstig is, maar dat zware boorderaantasting slechts voorkomt in enkele jaren, terwijl in de tusschenliggende jaren de plaag dikwijls slechts van geringe beteekenis is. Hij toont dit o.a. aan door middel van statistische gegevens over boorderschade in de afdeeling Indramajoe gedurende de jaren 1900 ± 1914; onze in de latere jaren verzamelde gegevens over ditzelfde onderwerp (zie hoofdst. VIII) zijn hiermee volkomen in overeenstemming. Uit bedoelde cijfers zien we, dat in een periode van 23 jaar, vanaf 1900 ± 1923, in de afdeeling Indramajoe zeer zware boorderschade slechts voorkwam in de jaren 1903, 1907, 1912, 1913, 1915 en 1919, terwijl de schade van geen beteekenis was speciaal in de jaren 1902, 1904, 1906, 1914, 1917, 1920 en 1921.

DAMMERMAN zocht, en m.i. terecht, de oorzaak van dit periodiek optreden van boorderjaren in de weersgesteldheid gedurende den voorafgaanden oostmoesson. Hij vergelijkt de jaren van zware boorderschade met de meteorologische gegevens over den regenval in den voorafgaanden oostmoesson, en komt daaruit tot de conclusie, dat boorderjaren samenvallen met opvallend droge oostmoessons, gevolgd door laatinvallende westmoessons. Ook aan westmoessons met droge perioden meent hij een vermeerdering van boorderschade te moeten toeschrijven (loc. cit. blz. 31). Na „natte" oostmoessons meent hij echter slechts geringe boorderschade te moeten verwachten, daar

de meeste boorders in de stoppels door de groote vochtigheid zouden omkomen.

Wij zullen de verdere beschouwingen van DAMMERMAN over deze kwestie niet op den voet volgen. Aan het onderwerp hebben we in de afgeloopen 5 jaren van ons boorderonderzoek de noodige aandacht gewijd en onze bevindingen vergeleken met hetgeen DAMMERMAN heeft medegedeeld. Door onze vermeerderde kennis omtrent de biologie der rijstboorders, en vooral ook door het betere inzicht in 't verband tusschen planttijd en boorderschade, zijn we nu in staat een volledigeren oordeel uit te spreken over de oorzaak der „boorderjaren".

Onze conclusies in deze vooropstellende, kunnen we deze als volgt formuleeren:

a. Een voorafgaande droge, lang aanhoudende oostmoesson levert de meest gunstige voorwaarden voor sterke boorderschade in het nieuwe gewas; echter volgt niet zonder meer na elken drogen oostmoesson ook steeds een boorderjaar.

b. Een „natte" oostmoesson wordt nooit gevolgd door boorderschade van eenige beteekenis.

c. De weersgesteldheid gedurende den westmoesson schijnt geen invloed te hebben op toeneming der boorderschade.

Deze conclusies zullen we thans nader toelichten.

a. Invloed van droge oostmoessons.

Bij de bespreking van oorzaak en verloop van den „droogteslaap" bij boorderrupsen (zie hoofdst. V) hebben we reeds voldoende aangetoond, dat gedurende den droogteslaap het sterftecijfer onder de rupsen geringer is, naarmate de omgeving droger blijft. Zelfs felle uitdroging heeft op boorderrupsen geen bizonder schadelijken invloed, terwijl daarentegen groote vochtigheid van den bodem zeer nadeelig kan werken.

Bij een lang aanhoudenden, drogen oostmoesson moet dus het sterfte-cijfer onder de boorderrupsen in de stoppels het geringste blijven en wanneer nu de regens invallen, dan zal het aantal der uitkomende vlinders een maximum-sterkte kunnen bereiken. Zijn de *omstandigheden voor infectie* nu gunstig, d.w.z. is op het oogenblik van uitvliegen der boordervlinders reeds overal kort geleden uitgezaaid, dan zal een sterke infectie der kweekbedden mogelijk kunnen zijn en zullen we als gevolg daarvan, na den drogen oostmoesson een „boorderjaar" krijgen.

Dergelijke gunstige factoren zullen bij droge oostmoessons *aanwezig* zijn als:

a. In den afgeloopen westmoesson-oogst meer of minder sterke boorderschade is voorgekomen.

b. Door den lang aanhoudenden oostmoesson èn gebrek aan

irrigatiewater de gebruikelijke periode van zaaien reeds is verlaat, en de bevolking nu kort na de eerste regens met of zonder hulp van irrigatiewater *algemeen* gaat uitzaaien.

Dergelijke gunstige factoren zullen echter *afwezig* zijn als:

a. In de afgeloopen westmoesson-oogst geen of practisch geen boorderschade is opgetreden.

b. Het invallen der eerste regens dusdanig intermitteerend is, of wel het irrigatiewater dusdanig lang ontoereikend is, dat de bevolking *door watergebrek* pas zéér laat (1 maand na de eerste buien) met uitzaaien kan beginnen.

Men ziet dus hieruit: *niet op elken lang aanhoudenden, drogen oostmoesson volgt noodzakelijk een boorderjaar;* maar *na droge oostmoessons hangt een optreden van een boorderjaar af* van het *invallen der regens in verband met de factoren, die op het uitzaaien door de bevolking van invloed zijn.* Na een drogen oostmoesson is dus wel *veel kans* op een boorderjaar, maar geen *zekerheid* omtrent een boorderjaar.

Wanneer wij begrijpen dat de *bijkomende omstandigheden*, speciaal de *tijd van zaai der bevolking* een bizonder grooten invloed uitoefenen, dan wordt het nu ook zonder meer duidelijk waarom na droge oostmoessons in streken met volkomen gelijksoortig klimaat in de eene streek wèl en in de andere streek nièt een boorderjaar optreedt. Na den westmoesson-oogst van het seizoen 1918—1919, die bijna overal op Java vrij sterke boorderschade vertoonde, trad ondanks den langdurigen oostmoesson van 1919 *geen* boorderschade in het gewas 1919—1920 op in streken als distr. Kapetakan en distr. Gegesik (res. Cheribon) en in Indramajoe-Oost, doch wèl in Kandanghaoer (Indramajoe-West); voorts nièt in Bantam en Krawang, doch wèl in Ngandjoek, Rembang, Madioen, Lamongan, Madoera. Wanneer men in al deze streken nauwkeurige gegevens bezat over den zaaitijd der bevolking in verband met het invallen der regens, dan zou overal blijken, waarom en waardoor in elk speciaal geval een boorderjaar al of niet optrad.

Voor Indramajoe en omgeving beschikken we wèl over dergelijke gegevens. Het bleek, dat Kapetakan, Gegesik en Indramajoe-Oost in het „boorderjaar 1920" geen boorderschade vertoonden, omdat de bevolking daar door watergebrek (in Indramajoe-Oost zaaiverbod) pas laat (1 maand na de eerste regens) begon uit te zaaien.

Ook het jaar 1921 is vrij instructief. De oostmoesson was over Java behoorlijk droog, hoewel niet bizonder langgerekt. Toch trad in het seizoen 1921—1922 op Java nergens boorderschade op (uitgezonderd in Indramajoe-Oost), en wel hoofdzakelijk daardoor, dat de voorafgaande westmoesson-oogst van 1921 nergens boorderaantasting had vertoond, en dus de aanwezige infectiebron zeer onbeduidend was. Een neven-omstandigheid was, dat overal door de matig vroeg (eind September) invallende regens de vlinders reeds

uitgevlogen waren, vóór de bevolking de zaaitijd als normaal aangebroken beschouwde. Indramajoe-Oost leverde in 1921—1922 een uitzondering, een gevolg van de omstandigheid, dat een deel der bevolking vroeg uitzaaide en zoodoende de geringe boorderinfectie nog volledig „benut" kon worden, met als gevolg een oogstmislukking in district Karangampel van 7000 bouws.

b. Invloed van natte oostmoessons.

In hoofdstuk V hebben we door proeven reeds voldoende aangetoond, dat groote vochtigheid van den bodem tijdens den droogteslaap tenslotte een funesten invloed op boorderrupsen heeft, zóó dat slechts een zeer gering percentage dit overleeft en zich later tot vlinder ontwikkelt. Het vermoeden van DAMMERMAN in zake den invloed eener vochtige weersgesteldheid (loc. cit. blz. 25) is hierdoor volkomen bevestigd geworden.

Als gevolg van een natten oostmoesson mogen we volgens deze proeven dus verwachten:

1e. een zeer aanzienlijk sterftecijfer onder de rupsen in de stoppels.

2e. een uitvliegen in zeer gering getal der boordervlinders uit de stoppels, vrij vroeg in het begin van den regentijd.

Een sprekende bevestiging van deze opvatting heeft de „natte" oostmoesson van 1920 opgeleverd, toen reeds vanaf 1 Augustus geregeld regens vielen. De gevolgen openbaarden zich gedeeltelijk in het zware mentek-jaar 1920—1921. Wat boorderschade betreft, hoewel in den westmoesson-oogst van 1920 bijna overal zeer veel boorderschade voorkwam en dus de infectiebron in de stoppelvelden aanzienlijk was, hadden de vroege regens een zoodanig nadeeligen invloed, dat het aantal uitkomende vlinders tenslotte gering bleek te zijn (vgl. tabel 10). Het zeer vroeg invallen der regens had verder tot gevolg een vervroegd uitvliegen der vlinders, n.l. van begin tot omstreeks 20 October, op een tijdstip dat de bevolking nog bijna nergens met uitzaaien begonnen was; de geringe infectiekans ging dus ook nog te gronde. Vandaar dan ook, dat bij den oogst 1920—1922 behalve zware mentek-schade, boorderschade overal vrijwel nihil was.

c. Invloed van een intermitteerenden westmoesson.

Een theorie, door DAMMERMAN reeds, zij het dan ook voorzichtig, vermeld (loc. cit. blz. 31) is, dat droge perioden in den westmoesson het optreden van boorders zouden bevorderen. DAMMERMAN oppert het vermoeden, hoewel natuurlijk geen bewijs bij te brengen is, dat wellicht droog weer voor de vluchten der vlinders en voor de uitkomende jonge rupsjes gunstig kan zijn. Ook zou de erdoor

(„soms?") veroorzaakte stilstand in groei, een zich herstellen der planten tegenwerken.

Mij komt genoemde theorie niet waarschijnlijk voor, en ik heb er gedurende de afgeloopen 5 jaar dan ook geen bevestiging van kunnen vinden. Als voorbeeld wordt wel eens aangehaald, dat men toch altijd plotseling zoo bizonder veel meer vlinders ziet optreden in de maand Maart, welke zich in het laagland gewoonlijk reeds kenmerkt door vermindering der regens. Men vergeet dan echter, dat juist in Maart optreedt de gevaarlijke 4e boordervlucht, welke in de practijk 5 à 10 maal zoo groot blijkt te zijn als de 3e vlucht. Het optreden van veel vlinders gedurende de periode van intermitteerende regens (*niet* lang daarna!) is dus een natuurlijk gevolg van de normale vermeerdering der vlinders.

Een twee-tal voorbeelden uit de praktijk wijzen m.i. ook op de onjuistheid dezer theorie. In het seizoen 1918—1919, dat in Indramajoe een zeer zwaar boorderjaar werd, was het karakter van den westmoesson toch vrij regelmatig. In het seizoen 1919—1920, toen de westmoesson inderdaad meer intermitteerend was, werd dat seizoen wel een boorderjaar in Rembang, maar *niet* in Indramajoe, Gegesik, etc.

Voorloopig kan ik dus aan bedoelde theorie niet veel waarde hechten. Daar het verschijnsel bovendien pas op zou treden *tijdens* den groei van het gewas, niet er vóór, zou het ons toch onmogelijk zijn eventueele voorzorgsmaatregelen te nemen.

HOOFDSTUK XXIII.

BOORDERSTREKEN.

In hoofdstuk XXI is duidelijk aangegeven, dat en tot welke streken de witte rijstboorder beperkt blijft. Het blijkt uit een en ander, dat we dezen rijstboorder moeten beschouwen als een bewoner uitsluitend van de *drogere streken van het laagland.*

We zouden nu kunnen verwachten, dat in *alle* streken waar de witte rijstboorder voorkomt, dit insect onder gunstige omstandigheden ook zeer schadelijk zou moeten optreden. Als we echter de rapporten over de jaarlijksche oogstmislukkingen doorlezen, dan blijkt daaruit dat van enkele streken bijna geregeld ieder jaar zware boorderschade gerapporteerd wordt, terwijl daarentegen van andere streken de naam in die rapporten niet of slechts bij hooge uitzondering vermeld wordt. We vinden dan ook in die rapporten vaak reeds gebezigd de term „boorderstreken" voor die streken, waarvoor boordermislukking meer regel dan uitzondering is.

Uit de jaarlijksche gegevens zouden wij de streken, waar de witte rijstboorder voorkomt, naar gelang van de veelvuldigheid en de aangerichte schade, aldus kunnen verdeelen:

A. *Streken met ernstige boorderschade:*
Indramajoe-Oost (Cheribon).
Tandjoeng (Brebes).
Noord-Ngandjoek (Kediri).
Kening-gebied (Rembang).

B. *Streken met wisselend ernstige boorderschade:*
Djakenan (afd. Pati).
Res. Rembang.
Lamongan-Grisee (Soerabaia).
Madoera.
Tjaroeban (Madioen).
Gegesik, Kapetakan, Bangadoea, Indramajoe-West (Cheribon).

C. *Streken met onbeteekenende boorderschade:*
afd. Demak (Semarang).
Residentie Kediri.
Afd. Cheribon (res. Cheribon).
Afd. Djomblang (res. Soerabaia).
Bantam.
Tangerang (Batavia).
Krawang (Batavia).

Dit opmerkelijk verschil van de grootte der boorderschade in verschillende laaglandstreken doet natuurlijk de vraag rijzen, waaraan het wel moet worden toegeschreven, dat sommige streken nooit ernstige schade ondervinden, en andere daarentegen weer regelmatig ernstige oogstmislukkingen ondervinden.

Voor een juiste beantwoording dezer vraag is het allereerst noodig, dat men voldoende gegevens heeft over het klimaat der streek, zoomede over den tijd, waarin de bevolking ter plaatse gewoon is uit te zaaien. Vooral omtrent dit laatste is het van het grootste belang, de noodige bizonderheden te weten, zoomede van de overwegingen, die de bevolking leiden bij de keuze van dezen hunnen tijd van uitzaaien. Dergelijke locale omstandigheden komt men in het algemeen eerst te weten, nadat men geruimen tijd in zulk een streek werkzaam is geweest. Het moet dan ook geen verwondering wekken, dat we thans nog niet in staat zijn, in alle gevallen met volkomen zekerheid uitsluitsel te geven over het *waarom* der grootte van de jaarlijksche boorderschade in een streek.

Onze persoonlijk geleide proeven hebben zich beperkt tot de afdeeling Indramajoe en het district Tandjoeng (Brebes); over de

beide andere ernstige boorderstreken bezitten we slechts gegevens over de locale omstandigheden, voor zoover die waren op te doen tijdens betrekkelijk korte bezoeken aan de bedoelde streken en de daar aangezette planttijdsproeven. De andere resteerende, „afwisselend belangrijke" en „onbelangrijke" boorderstreken werden door mij slechts enkele malen bezocht, zoodat mijn kennis daaromtrent zich bepaalt tot algemeene gegevens over de plaatselijke toestanden aldaar, mij in hoofdzaak verstrekt door den landbouwvoorlichtingsdienst van genoemde ressorten. In het algemeen kunnen we hier dus slechts onze *meening* geven over de vermoedelijke oorzaak van de grootte der boorderschade in een streek. Wat Indramajoe betreft, beschikken we door persoonlijke aanschouwingen der locale toestanden gedurende 5 jaar achtereen o.i. een voldoende inzicht. Beschouwingen over een en ander volgen hieronder.

A. STREKEN MET ERNSTIGE BOORDERSCHADE.

Indramajoe-Oost.

Ten tijde dat DAMMERMAN zijn eerste rijstboorder-onderzoekingen begon, was deze streek reeds berucht door zijn herhaaldelijke oogstmislukkingen door boorderaantasting (zie cijfers DAMMERMAN blz. 28), en tot op dit oogenblik is Indramajoe-Oost nog steeds de streek gebleven, vanwaar jaarlijks de meeste mislukkingen door rijstboorders vermeld worden.

Na meerjarige persoonlijke ervaring in deze streek, meen ik de *hoofd-oorzaak* van dit telkens wederkeerend verschijnsel te moeten zoeken in den daar gebruikelijken tijd van uitzaaien en wel speciaal in *het vroeg uitzaaien van een 4-tal desa's in het onderdistrict Djoentinjoeat.*

Het voor Indramajoe gesignaleerde verschijnsel van jaarlijksche oogstmislukkingen wordt m.i. in zijn geheel beïnvloed door de volgende verschillende factoren:

a. Vroegtijdige aanwezigheid van voldoende irrigatie-water.
b. Het ontbreken van een waterverstrekking bij beurtverdeeling.
c. Gebrek aan voldoende werkvolk.
d. De gewoonte van een 4-tal desa's in het centraal gelegen onderdistrict Djoentinjoeat om vrij vroeg uit te zaaien (eind October tot begin November), en de gewoonte van de rest van Indramajoe-Oost om daarentegen laat of zéér laat uit te zaaien.
e. De gewoonte om overwegend laatrijpe padi-variëteiten te planten.

Door een achtereenvolgende bespreking der hier genoemde factoren zullen wij voldoende hun onderling verband en de gevolgen van de aangehaalde verschijnselen kunnen aantoonen.

a. Vroegtijdige aanwezigheid van irrigatie-water.

In het algemeen zal men ongetwijfeld de meening zijn toegedaan, dat het moeilijk als een *nadeel* beschouwd kan worden, wanneer reeds vroeg een voldoende hoeveelheid bevloeiingswater beschikbaar is. Uit een landbouwkundig oogpunt is inderdaad dit ongetwijfeld slechts een vóórdeel: een vroege planttijd geeft vaak hoogere opbrengsten (zie Med. Inst. v. Plantenziekten no. 60), terwijl vroeg planten volgens VAN DER ELST tevens het beste is speciaal ter voorkoming van *mentek*-aantasting.

In verband met het optreden van boorderschade kan echter vroegtijdige aanwezigheid van voldoende irrigatie-water vaak een *nadeel* zijn. Laten we in dit verband er allereerst op wijzen, dat *irrigatie* speciaal *in het laagland*, iets *onnatuurlijks* is, n.l. een *verandering in de natuurlijke toestanden*. Heeft men in het altijd vrij droge laagland geen irrigatie, dan regelt men zijn tijd van bewerking, van planten, kortom de geheele cultuur naar de weersgesteldheid, dus naar den moesson. In streken met gemakkelijk bewerkbare gronden en een gewoonlijk goed „doorkomenden" westmoesson, zaait men dan zijn padi uit spoedig na de eerste buien (vgl. Oost-Semarang); in streken daarentegen waar de bodem moeilijk bewerkbaar is en de eerste buien vaak intermitteerend zijn, wacht men geruimen tijd, totdat de grond door de regens voldoende doorweekt is, om bewerking mogelijk te maken (vgl. Gegesik, Kapetakan, Sindang, etc.). Irrigatie brengt in dezen natuurlijken toestand een onnatuurlijke verandering, een verandering des te grooter naarmate het irrigatie-water afkomstig is uit een veel regenrijker, ver verwijderde streek, waar reeds overvloedig regens vallen vóór men in het laagland de eerste buien krijgt. Hoe grooter het verschil in regenval tusschen brongebied en bevloeiingsgebied, hoe grooter ook de onnatuurlijke verandering in de cultuur gebracht. Een zeer sprekend voorbeeld van dit laatste is nu juist Indramajoe-Oost, een irrigatie-gebied dat zijn water ontvangt uit den Tjimanoek, welke afkomstig is uit het zeer regenrijke Garoet. Indramajoe zelf is een zeer droge streek, zooals ook de kaart in de regenatlas van VAN BEMMELEN duidelijk aangeeft. In droge jaren vallen de eerste regens hier pas eind October. Hoewel het debiet van den Tjimanoek in de laatste tien jaren ongetwijfeld afgenomen is (zie rapport landbouwconsulent), en later de gereedgekomen Gegesik- en Indramajoe-West-irrigatiewerken nog meer water zullen onttrekken, kan men toch in niet al te droge jaren erop rekenen, dat vanaf 1 October tot half October veelal reeds voldoende irrigatie-water beschikbaar is. Er bestaat zoodoende gedeeltelijk gelegenheid tot „zéér vroege" en „vroege" zaai, doch het is begrijpelijk dat eenig wachten met uitzaaien reeds direct doet vervallen in den „tusschentijdschen" zaai, met de daaraan verbonden zware boorderinfectie. Dat dit wachten met

uitzaaien door een deel der bevolking, zij het dan gevolg van lakschheid, gebrek aan werkvolk, of anderszins, bij een niet nader geregelde bevloeiing ongetwijfeld zal voorkomen, zal ieder kenner van inlandsche toestanden moeten toegeven.

Hierboven is gezegd dat irrigatie, uit boorderoogpunt beschouwd, soms nadeelig kan zijn. Dit nu is, geloof ik, ook voor Indramajoe-Oost het geval. Ontbrak hier irrigatie geheel of grootendeels, zooals bijv. in de omliggende streken van Indramajoe-West, Gegesik en Kapetakan, dan zou de bevolking met het oog op het droge klimaat en de moeilijk bewerkbare grond, ongetwijfeld evenals in laatstgenoemde streken pas gaan uitzaaien, verscheidene *weken* nà de eerste buien, dus grootendeels ná de stoppelvlucht en zoodoende van boorders practisch verschoond blijven. Invoering of verbetering der irrigatie in de 3 laatstgenoemde streken, waarmee men thans bezig is, zal dan ook m.i. ongetwijfeld voeren tot een vervroeging van den zaaitijd en daarmee tot een *toename van boorderschade, tenzij speciale voorzorgen genomen worden* (zie sub *b.*).

b. Ontbreken van een golongan-irrigatieregeling.

Beschouw ik, volgens het bovenstaande, irrigatie in een laaglandstreek uit boorderoogpunt soms als een bron van gevaar, een dergelijk gevaar zal m.i. vaak zeer goed ondervangen kunnen worden, indien de waterverstrekking verder wordt geregeld door een z.g. *golongan-verdeeling*. In hoofdst. XX werd reeds voldoende uitvoerig besproken, hoe de toestanden zijn in laaglandstreken als Tandjoeng (West-Pemali) en Demak, terwijl hieronder nog nader besproken wordt, waaraan m.i. moet worden toegeschreven, dat de waterverstrekking bij beurtverdeeling daar zoo'n gunstigen invloed heeft ten opzichte van boorderschade. Als voorbeeld van *nadeelige* uitwerking werd daar vermeld het Kening-gebied. Voor nadere bizonderheden kan dus daarheen verwezen worden.

Het is de vraag of in Indramajoe-Oost invoering van een golongan-regeling, gezien de locale omstandigheden, al dan niet nuttig zou kunnen werken. Volgens mijn meening zal het bereikte resultaat slechts matig kunnen zijn. Demak en West-Pemali kunnen de golongan-regeling op den voet volgen en s n e l afzaaien resp. uitplanten door aanwezigheid van voldoende werkvolk ter plaatse. Indramajoe is echter grootendeels aangewezen op werkvolk van buiten, dat niet altijd op vaste tijden beschikbaar is (zie hieronder), zoodat ondanks een geregelde verdeeling van water het uitzaaien zich niet daaraan even geregeld zal kunnen aanpassen. Een zoo regelmatig afplanten als bijv. in Demak of Pemali zal dan ook voorloopig m.i. in Indramajoe niet te verkrijgen zijn.

Wat wèl het voordeel van een golongan-regeling zou zijn is, dat

men daardoor het *begin* van den tijd van waterverstrekking geheel in de hand heeft. Indien men dus er toe zou kunnen besluiten, de waterverstrekking voor de *eerste* golongan *vrij laat* te stellen, dan zou men daardoor het vroeg uitzaaien van een *klein deel* der bevolking (zie sub *d*) kunnen tegenhouden, zonder te behoeven over te gaan tot uitvaardiging van een speciaal uitzaaiverbod (zie hoofdst. 14). Zoolang echter geen golongan-regeling bestaat, is iedere tani vrij irrigatie-water aan te vragen en te gebruiken wanneer hij het verkiest, en wordt beletten van vroeg uitzaaien zoodoende moeilijk.

Vermeld dient, dat door ingenieur DE VOGEL in 1918 reeds een ontwerp golongan-regeling voor Indramajoe-Oost gereed was gemaakt. Door verschillende omstandigheden is de behandeling van dit onderwerp blijven liggen. Bij opnieuw opvatten van dit denkbeeld zal het gewenscht zijn, rekening te houden met het vraagstuk van boorderaantasting.

c. Gebrek aan voldoende werkvolk.

Dit punt zal altijd een groote moeilijkheid blijven bij pogingen, om in Indramajoe de padi-producties zoo hoog mogelijk op te voeren. Het dun-bevolkte Indramajoe (380.000 inwoners op 135.000 bouws) is n.l. met zijn eigen werkvolk niet in staat, zijn geheele sawah-oppervlak voldoende snel af te planten. Voor dit doel wordt grootendeels gebruik gemaakt van werkvolk uit de naburige streken als Sindanglaoet en het heuvelland om den Tjerimai (Ploembon tot Madja). De bevolking uit die streken plant eerst haar eigen velden af en zakt na afloop daarvan af naar Indramajoe, om daar werk te zoeken. Uit den aard der zaak komt dit werkvolk dus pas vrij laat beschikbaar, en is Indramajoe dus *grootendeels* aangewezen op een *vrij laten planttijd*. Vroeg planten kan alleen plaats hebben met behulp van de geringe bevolking der desa's zelf. Met deze toestanden uit de practijk dient men wel rekening te houden, wil men in de cultuurgewoonten in Indramajoe ingrijpende verandering brengen.

d. Vroeg uitzaaien van een 4-tal desa's in Djoentinjoeat.

Hiermee komen wij tot het kardinale punt in het boordervraagstuk voor Indramajoe, een punt waarin m.i. ook de oplossing van het vraagstuk gelegen is, n.l. de thans in Indramajoe gebruikelijke zaaitijd.

Zooals wij sub *a* en *b* reeds vermeld hebben, is irrigatie-water in Indramajoe reeds vrij spoedig beschikbaar en het gebruik ervan tot nog toe niet aan beperkende bepalingen onderhevig. We zouden dus mogen verwachten, dat in Indramajoe zoo niet de geheele bevolking, dan toch in elk geval een aantal tani's over de geheele afdeeling *verspreid*, vroegtijdig met uitzaaien zouden beginnen. Onze 5-jarige ervaring in Indramajoe heeft ons echter geleerd, dat dit niet het ge-

val is. Met uitzondering van een deel der bevolking der onderdistricten Djoentinjoeat en Karangampel, heeft de rest der bevolking blijkbaar van oudsher bezwaar tegen een vroegtijdig uitzaaien. In het zuidelijk gelegen rawah-achtige onderdistrict Krangkeng geeft men geen gegronde redenen op voor het late zaaien, uitgezonderd dan de kans op meerdere ratten-schade. In het meer noordelijke onderdistrict Balongan zegt de bevolking, dat volgens hun ervaring bij vroeg zaaien de kweekbedden door boorders en ratten vernield worden. In de onderdistricten Indramajoe, Teloekagoeng, Djatibarang, Slyeg en Kertasemaja is de bevolking de laatste jaren gewoon over meer of minder groote uitgestrektheden padi-gadoe te planten of bij aanwezigheid daarvan een laatgeplant poliwidjo-gewas, n.l. *katjang toenggak*. In beide gevallen ruimt dit gewas pas vrij laat het veld en verlaat daardoor het uitzaaien van het nieuwe westmoesson-gewas. Zelfs bij ontbreken van padi-gadoe of katjang toenggak is de bevolking in deze streken niet geneigd tot vroeg uitzaaien; als reden wordt dan weer vrees voor ratten- en boorderaantasting opgegeven.

De hier vermelde neiging tot laat uitzaaien is naar ik kon opmerken geensdeels een gevolg van onvoldoende irrigatie-water. Ook gebrek aan werkvolk is m.i. niet de reden, want in de vrij dun gezaaide desa's zijn in elk geval steeds voldoende eigen werkkrachten aanwezig, om eventueel een *deel van het areaal* zelf vroeg te bewerken. Het laat zaaien dezer streken is dus m.i. een blijkbaar ingewortelde gewoonte, al dan niet het gevolg van ervaring uit vroeger tijden.

Een uitzondering maken, zooals gezegd, een deel van de onderdistricten Djoentinjoeat en Karangampel. Een *uitgesproken voorliefde* voor vroeg uitzaaien vertoonen slechts een 4-tal desa's in Djoentinjoeat, n.l. de desa's Djoentikebon, Djoentinjoeat, Djoentikedokan en Dadap, wier totaal plantareaal volgens de officieele opgaven 2411 bouws beslaat. Het zijn vrij dicht bevolkte desa's, gedeeltelijk bewoond door gezeten hadji's; de irrigatie-toestand is altijd uitstekend, de gronden zijn vruchtbaar en vrij gemakkelijk bewerkbaar. De inwoners dezer desa's hebben ook nog vrij veel grondbezit in de iets zuidelijker gelegen desa's Karangampel en Benda. De bevolking der desa's onderscheidt zich door een zorgvuldige sawah-bewerking en door het bezigen van zéér jonge bibit (20—25 d.).

De bevolking dezer 4 desa's begint altijd het eerst met uitzaaien en is de omgeving daarmee steeds een paar weken vooruit. Men zaait gewoonlijk uit eind October of begin November, al naar gelang van irrigatie-water en regens. Uitzaaien vóór of gelijk met de eerste buien heeft zelden plaats; men zaait gewoonlijk iets later. Volgens onze waarnemingen had bijv. in deze desa's de eerste algemeene zaai plaats:

Jaar	eerste regens	eerste zaai	datum stoppelvlucht
1918	7 November	9 November?	5—12 December
1919	31 October	21 November [1])	28 Nov.—2 Dec.
1920	30 Augustus	4 November	13—20 October
1921	6 October	25—30 October	4—17 November
1922	25 September	4 November	31 Oct.—8 Nov.

1) Uitzaaiverbod.

In sommige jaren zaaien ook enkele der naburige desa's nog vrij vroeg uit, hoewel toch altijd wel een 10 dagen later dan de 4 desa's van Djoentinjoeat. In het boorderjaar 1918—1919 was dit bijv. ook de naburige desa Benda. Ook de desa Kedokanboender (onderdistrict Karangampel) begint in sommige jaren reeds vroeg uit te zaaien.

Wij kunnen dus in het algemeen wel zeggen, dat de methode om vroeg uit te zaaien vrijwel alleen voorkomt in de streek langs den grooten weg van Indramajoe, tusschen paal 21 en 25, en een areaal omvat van 2000 tot hoogstens 3000 bouws. In bedoelde streek is gebruikelijk een zaai, die veelal onder de rubriek „vroeg" of „tusschentijds" valt. In de rest van Indramajoe-Oost, dus voor een sawah-areaal van ± 50.000 bouws, is gebruikelijk een tijd van zaaien die „laat" genoemd kan worden.

Door de „tusschentijdsche" en in mindere mate ook door de „vroege" zaai bestaat gelegenheid dat de nieuwe aanplant geïnfecteerd wordt, door de late zaai niet. *De gewoonte van bedoelde 4 desa's om vroeg uit te zaaien is dus de oorzaak van de jaarlijks optredende boorderplaag in Indramajoe.* Van uit deze infectie-haard, vrijwel centraal gelegen, kan de besmetting in den loop van het plantseizoen zich over geheel Indramajoe-Oost verbreiden. Dit bleek duidelijk in het seizoen 1921—1922, toen alleen een zwakke infectie in de vroeggezaaide kweekbedden van Djoentinjoeat voorkwam, doch tegen het einde van den regentijd de kwaal zich reeds noordwaarts zoowel als zuidwaarts tot voorbij de grens van Indramajoe had uitgebreid.

De 4 bedoelde desa's in het onderdistrict Djoentinjoeat zijn dus de oorzaak van boorderinfectie. Op welke wijze in dezen toestand verandering gebracht zou kunnen worden, zal in hoofdst. XXIV uitvoeriger besproken worden. Blijft de thans voorkomende toestand verder bestaan, dan zal dit kleine deel der streek steeds een zeer nadeeligen invloed op de producties van de geheele afdeeling blijven uitoefenen.

e. Het planten van overwegend laatrijpe variëteiten.

In hoofdst. XX hebben wij besproken, welk voordeel te bereiken

valt met het planten van vroegrijpe variëteiten, zooals bijv. gebruikelijk is in streken als Demak. We hebben aangetoond, dat bij een vrijwel gelijktijdig planten van een vroegrijpe variëteit van 90 dagen, gedurende de groeiperiode zich slechts drie generaties van boorderrupsen kunnen ontwikkelen, en dat de practische ervaring geleerd heeft, dat de rijstboorder pas tot belangrijke vermeerdering komt in de 4e generatie. Bij gelijktijdig planten behoeft dus de schade voor een vroegrijpe variëteit nog niet groot te zijn. Plant men echter een laatrijpe variëteit van 120 dagen of meer, dan is tijdens de groeiperiode gelegenheid tot ontwikkeling van 4 generaties, zelfs bij gelijktijdig planten, en is de kans op ernstige boorderschade zeer groot.

Wat nu Indramajoe-Oost betreft, is in bedoelde streek tegenwoordig de cultuur van laatrijpe padi-variëteiten overwegend en neemt nog steeds toe. Hoofdzakelijk plant men nu *tjempa lemènèng*, een onbenaalde variëteit die naar gelang van het plantseizoen (zie Med. Inst. v. Plantenziekten no. 60) in 140 tot 100 dagen, gewoonlijk echter in 120 dagen rijpt. Benaalde variëteiten worden hoe langer hoe minder aangeplant, een gevolg van hun grootere vatbaarheid voor schade door boorders, ratten, mentek en vogels. Men vindt ze bijna uitsluitend nog slechts in het onderdistrict Djoentinjoeat, minder ook in onderdistrict Karangampel; het meest algemeen is daar nog steeds *padi oetal* (110 d.), terwijl daarnaast vrij veel voorkomt *padi serang* (100 d.). Vroegrijpe variëteiten komen zelden voor, met uitzondering van *tj. menoeroen* (90 d.), welke vooral op laatgeplante stukken (na lombok-cultuur) voorkomt, doch ook op vroeggeplante stukken verspreid wordt gebezigd.

Het overwegend bezigen van een laatrijpe variëteit als *tj. lemènèng* moet m.i. de grootte der boorderschade in de hand werken. Daar bedoelde variëteit echter in deze streek de hoogste opbrengsten levert en tegen boorders, ratten, etc. goed bestand is, geloof ik niet dat het voorloopig mogelijk zal zijn, de cultuur van deze variëteit door een andere met voordeel te vervangen.

Tandjoeng (afd. Brebes, res. Pekalongan).

Pas na het seizoen 1919—1920 kon door ons persoonlijk meer aandacht aan deze boorderstreek besteed worden; onze ervaringen over de toestanden in dit ressort zijn dus nog van te korten duur.

Reeds DAMMERMAN vermeldt Tandjoeng als een streek, waar de witte rijstboorder talrijk voorkomt. Betrouwbare gegevens van het B. B. over de aangerichte schade in vroeger jaren ontbreken, daar veelal bij oogstmislukkingen mentek-aantasting onder boorder-

schade gerekend heet te zijn. [1]). In het jaar 1919 mislukten volgens de opgaven van B.B. in district Tandjoeng ± 6000 van de 26.000 bouws door boorders.

Tandjoeng-Brebes, gelegen tusschen de kali Pemali en de kali Losari omvat een 4-tal irrigatiegebieden, en wel van Oost naar West het Pemali-gebied, het Kaboejetan-gebied, het Babakan-gebied en het Djengkellok-gebied. In het Babakan-gebied bestaat thans nog een wilde bevloeiing; de rest zijn golongan-gebieden met resp. 5, 5 en 3 golongans. De streek wordt van Oost naar West doorsneden door de tramlijn Cheribon-Tegal; ten Z. dezer lijn ligt het areaal van meerdere suikerfabrieken, ten N. tot aan de kust is alles sawah's.

Boorderschade komt vrijwel uitsluitend voor in het deel ten N. der tramlijn; dat in het Zuidelijke deel boorderschade vrijwel ontbreekt, is gezien de t.a.p. (hoofdst. XX) besproken invloed der suikerriet-cultuur begrijpelijk. In de streek ten N. der tramlijn schijnt de belangrijkste boorderschade gewoonlijk beperkt te blijven tot de irrigatiegebieden ten W. van het Pemali-gebied; in het West-Pemali-gebied komt ook wel boorderschade voor, maar toch vaak in mindere mate.

Een nadere beschrijving van de toestanden in deze streek kan achterwege blijven; we zullen hier thans alleen bespreken die bizonderheden, welke o.i. van invloed zijn op het hier zoo vaak voorkomen van belangrijke boorderschade. Vermeld zij alleen, dat in den oostmoesson de velden in deze streek braak liggen; padi-gadoe komt ten N. der tramlijn niet voor, als polowidjo wordt uitsluitend in een klein deel van het W. Pemali-gebied kedelee verbouwd.

De oorzaak van het veelvuldig voorkomen van boorderschade in Tandjoeng meen ik te moeten toeschrijven aan het gebruikelijke vroege uitzaaien van het W. Pemali-gebied. De eerste golongan krijgt hier in normale jaren op 15 October water; de bevolking is er altijd direct bij om met aanleg der kweekbedden te beginnen, zoodat in zulke jaren op 20 à 25 October in golongan 1 reeds overal zaaisels aangetroffen kunnen worden. Volgens onze persoonlijke ervaring had in deze streek de eerste algemeene zaai plaats:

Jaar	eerste regens	eerste zaai	datum stoppelvlucht
1919	27 October	5 November	27 Nov.—2 Dec.
1920	25 Augustus	25 September	1—12 October
1921	1 October	30 October	5 November
1922	3 October	18 October	23—28 October

1) De ons door het irrigatie-beheer verstrekte cijfers over oogstmislukkingen zijn vrij zeker alle veel te laag.

Onze indruk is, dat de regens hier gewoonlijk iets eerder vallen dan in Indramajoe, in een normaal jaar omstreeks 1 October; is irrigatiewater voldoende verkrijgbaar, dan zal dus alleen gol. 1 de stoppelvlucht treffen, en een bron van infectie voor het later geplante gewas kunnen uitmaken.

In een jaar met laat-invallende regens, doch vrij voldoende irrigatiewater, zooals bijv. 1919—1920, kunnen ook gol. 2 en 3 nog boorderinfectie oploopen; de sterkte der totale infectie en dus de kans van een besmetting der geheele streek wordt dan grooter. Daar de afstand van de uiterste W. grens van het Pemali-gebied tot de W. grens van Tandjoeng slechts 6 paal bedraagt, kan in den loop van het groeiseizoen de besmetting zich zeer goed over het geheele district uitbreiden.

In normale jaren heeft in de praktijk in de 3 westelijk gelegen irrigatie-gebieden geen vroege zaai plaats. Het Kaboejetan-gebied heeft wel officieel 5 golongans, aanvangende 15 October, en het Djengkellok-gebied 3 golongans, aanvangend 1 November, maar de bevloeiing van het deel ten N. der tramlijn laat nog veel te wenschen over, zoodat het uitzaaien meestal moet wachten op het doorkomen der regens. In het Babakan-gebied en gedeeltelijk ook in het Zuiden van het Djengkellok-gebied maakt de bevolking zelfs noodgedwongen gebruik van *droge kweekbedden*, welke echter pas worden aangelegd als de grond door de regens voldoende bewerkbaar is geworden, m.a.w. eenige weken na de eerste buien. Zoo komt het dan ook, voorzoover ik kon nagaan, slechts zelden voor dat de eerste kweekbedden worden uitgezaaid vóór dat de stoppelvlucht reeds voorbij is, m.a.w. ruim 1 maand na de eerste regens. In deze streek trof ik de eerste kweekbedden aan:

Jaar	eerste regens	eerste zaai	datum stoppelvlucht
1919	27 October	23 November	27 Nov.—2 Dec.
1920	25 Augustus	28 October	1—12 October
1921	1 October	25 November ?	5 November
1922	3 October	?	23—28 October

We moeten dan ook m.i. de voornaamste, zoo niet de uitsluitende bron van infectie, zoeken in de eerste golongan(s) van het West-Pemaligebied. Deze eerste golongan(s) lijden gewoonlijk zelf weinig van de kwaal, daar ze voor een belangrijk deel vroeg-rijpende benaalde variëteiten aanplanten van 90 à 100 d. (vnl. *kankoengan*, ook *penjon* en *g. madoera*); het nadeel ondervinden dus niet zij, maar de bevolking der westelijker gelegen velden. Een nadeel van laatstgenoemde streken is bovendien, dat ze vrijwel uitsluitend *laatrijpe*, onbenaalde variëteiten planten van ± 120 dagen (*tj. rentet, tj. pandjang*), waar-

door (zie hoofdst. XX) gelegenheid bestaat tot ontwikkeling van een 4e boordergeneratie, met daaraan verbonden zwaardere boorderschade.

Verbetering in den toestand zou m.i. gebracht kunnen worden door wijziging van den tijd van uitzaaien in het W. Pemali-gebied. Of dit aanbevelenswaardig en mogelijk is, zullen we in hoofdst. XXIV nog nader uiteenzetten.

Ngandjoek (afd. Berbek, res. Kediri).

Ook deze streek wordt door DAMMERMAN reeds vermeld als boorderstreek. Gegevens over de jaarlijks aangerichte schade vermeldt hij niet. Voor de jaren 1915 tot 1922 mochten wij van den landbouwconsulent van Kediri cijfers der oogstmislukkingen ontvangen (zie hoofdst. VII), waarbij echter moet worden opgemerkt, dat bij de vermelde oogst-mislukkingen een niet onbelangrijk deel op rekening van wortelrot-aantasting geschreven schijnt te moeten worden.

De ernstigste schade komt voor in een betrekkelijk beperkt gebied in den N.W. hoek der afd. Berbek, ten N. der spoorbaan gelegen en wel eens „de vierhoek van Redjoso" genoemd. Zoowel ten Z. der spoorbaan als oostelijk in het district Lengkong komt verder suikerriet-cultuur voor, en is dientengevolge boorderaantasting in laatstgenoemde streken van geringe beteekenis.

District Redjoso is een zeer droge streek, met moeilijk bewerkbare gronden, waarop in het begin van den oostmoesson alleen gedeeltelijk katjang idjoe wordt geplant. De regens vallen hier laat in en houden reeds eind April op; irrigatie-water komt pas laat beschikbaar uit riviertjes van het Wilis-gebergte, zoodat de bevolking uit vrees voor mislukking door droogte uitsluitend vroegrijpe variëteiten van 90—100 dagen plant (*koentoelan, klepon, oeproek en tj. oetri*).

Daar onze waarnemingen omtrent boorderschade, in verband gebracht met de locale omstandigheden, in deze streek pas begonnen in 1920, dus ná ernstige boorderjaren, kunnen we hoogstens slechts een *vermoeden* uitspreken omtrent de hier zoo vaak optredende boorderschade. Het is wel begrijpelijk, en dit bleek ons trouwens bij onze hier aangezette planttijdsproeven ook duidelijk, dat het in deze streek onder de opgesomde omstandigheden onmogelijk is „vroeg" d.w.z. gelijktijdig met de eerste regens uit te zaaien. Daar de bevolking hier uitsluitend *natte kweekbedden* gebruikt, duurt het zelfs onder gunstige omstandigheden toch nog eenige weken na de eerste bui, vóór dat uitgezaaid kan worden. Er is dus hoogstens mogelijk een z.g. „tusschentijdsche" zaai en ik vermoed, dat deze inderdaad vrij veelvuldig voorkomt, te meer waar volgens mondelinge mededeeling van V. D. ELST deze streek ondanks alles toch behoort tot

die, welke het vlugst afgeplant zijn. Deze „tusschentijdsche" zaai moet dan de infectiebron voor de geheele streek worden.

Welke algemeene maatregelen in Ngandjoek eventueel genomen zouden kunnen worden, om de telkens wederkeerende boorderschade te vermijden, vinden we in hoofdst. XXIV nader besproken.

Kening-gebied (Rembang).

Hoewel DAMMERMAN deze streek niet speciaal vermeldt als een gebied, waar jaarlijks wederkeerende boorderschade gerapporteerd wordt, blijkt uit een rapport van V. D. ELST over de toestanden in dit gebied (1915), dat boorderschade hier reeds jarenlang een ernstige plaag geweest is. V. D. ELST vond uit gegevens in de proefsnitregisters en gegevens van het irrigatie-beheer, dat bijv. zware boorderschade optrad in de jaren 1901, 1905 en 1914. Hij wijst er verder op, dat boorderschade dikwijls optrad in het Kening-gebied zelf, terwijl de aangrenzende streken meer of minder van de plaag verschoond bleven.

Het Kening-gebied is een typisch irrigatie-gebied, gelegen in een groote vallei tusschen de djati-bosschen ten N.W. van Bodjonegoro. Het Kening-gebied zelf heeft een geregelde bevloeiing, het aangrenzende Nglirip-gebied heeft nog een z.g. „wilde" bevloeiing. Vnl. ten W. van dit gebied strekken zich verder complexen van-regen-afhankelijke sawah's uit.

Gedurende den Oostmoesson blijft in het Kening-gebied slechts een klein deel der velden braak liggen. Gewoonlijk plant men direct na den padi-oogst eerst kedelee en daarna mais of tabak, waarvan de oogsttijd (eind October tot eind November) dus in het algemeen pas aanbreekt als de eerste regens reeds doorkomen. De regen-afhankelijke sawah's en een deel van het Nglirip-gebied blijven onbeplant; in laatstgenoemd gebied en in sommige jaren ook in de Kening wordt niet zelden gedurende den drogen tijd padi-gadoe verbouwd, welke cultuur volgens het rapport van V. D. ELST afwisselend verboden en toegestaan is geweest.

In niet te droge jaren vallen de regens in deze streek betrekkelijk vroeg in, d.w.z. omstreeks October. Onder normale omstandigheden staat dan nog de rijpende djagoeng of de tabak te velde, zoodat alleen op braakliggende of vroeg geoogste stukken met het uitzaaien der padi-kweekbedden begonnen zou kunnen worden. Daar irrigatie-water meestal in bevredigende mate aanwezig is, meende in vroegere jaren (zie rapport V. D. ELST) het irrigatie-beheer dergelijk spoedig uitzaaien te moeten bevorderen, door reeds vanaf 15 October water te verstrekken. Later werd de begin-datum gesteld op 1 November; sinds 1922 heeft de eerste waterverstrekking op 15 November plaats.

Deze geleidelijke verlating der waterverstrekking is voor een belangrijk deel een gevolg geweest van den door de bevolking betoonden onwil, direct het beschikbare water te benutten. Bij voorkeur schijnt men eerst te willen wachten tot de polowidjo-oogst geheel het veld geruimd heeft, wat dikwijls noodgedwongen voortijdig moet plaats hebben, als de regens sterk doorkomen. Onder deze omstandigheden komt „vroege" zaai zelden voor; het vroege verstrekken van irrigatiewater, met drang van de zijde van het irrigatie-beheer, maakt echter dat veelal gedeeltelijk „tusschentijds" wordt uitgezaaid. Ook hier weer, evenals in Indramajoe, een voorbeeld dat irrigatie in verband met boorderschade *onder omstandigheden* beslist *nadeelig* kan werken. In het aangrenzend Nglirip-gebied en op de regen-afhankelijke sawah's, waar de bevolking evenals in de Kening uitsluitend gebruik maakt van *natte* kweekbedden, zaait n.l. de bevolking zoowel uit overtuiging als om practische redenen pas „laat" uit, en krijgt dus in de meeste jaren zelf geen boorderinfectie van eenige beteekenis.

Doordat het Kening-gebied *tot nu toe* altijd vroeger uitzaaide dan de omgeving, is deze gewoonte m.i. oorzaak geweest van de herhaaldelijk optredende boorderschade, niet alleen in dit gebied, maar ook in de aangrenzende gebieden, hoewel blijkens de cijfers van V. D. ELST daar ter plaatse in mindere mate. Het hoofdzakelijk aanplanten in het Kening-gebied van laatrijpe padi-variëteiten als *koentoelngajah* (110 d.), *tjempa molok* (120 d.) en *tjempa laoet* (140—160 dagen) zal ongetwijfeld mede invloed uitoefenen op de uitbreiding, die de boorderplaag in deze streek kan nemen.

Over eventueel aan te brengen verbeteringen in de toestanden van het Kening-gebied zal in hoofdst. XXIV nog nader gesproken worden.

B. STREKEN MET WISSELEND ERNSTIGE BOORDERSCHADE.

Djakenan (Semarang).

Het in Oost-Semarang gelegen district Djakenan, en in mindere mate ook de rest van het westelijk aangrenzende deel der afd. Pati, ondervindt meermalen ernstige oogstmislukkingen door rijstboorders. Een onderzoek der proefsnitregisters uit vroegere jaren door den landbouwconsulent VINK, toonde aan dat in 4 van de 13 jaren voor Djakenan belangrijke boorderschade gerapporteerd werd. De schade komt voor op de Zuidelijke lichte gronden, de z.g. „*gesik*"-gronden, maar moet op de meer Noordelijk aan de kust gelegen „*brandjangan*"- en *zware klei*-gronden volgens de gegevens dierzelfde proefsnitregisters veel meer algemeen zijn.

Djakenan is in veel opzichten een merkwaardige streek. Na afloop van den padi-oogst blijft een deel der gronden braak liggen; een ander

deel wordt beplant met polowidjo, waaronder vooral mais en lombok. De eerste regens vallen niet bizonder laat in, gewoonlijk begin October. Er is een z.g. „wilde" bevloeiing, maar dit water is gewoonlijk pas laat in voldoende mate aanwezig, zoodat de bevolking dan ook algemeen uitzaait op *droge kweekbedden*, en wel zoo spoedig als de eerste regens gevallen zijn. Het gelukken van dit vroege zaaien wordt in belangrijke mate bevorderd door de groote ondoorlaatbaarheid der „*gesik*"-gronden, waardoor het regenwater vastgehouden wordt en ook spoedig met de sawah-bewerking begonnen kan worden. Onder gunstige omstandigheden heeft men hier dus een „vroege" zaai; bij onregelmatig doorkomen der eerste buien kan het echter zijn, dat velen zich tot een „tusschentijdsche" of late zaai zullen moeten bepalen. In beide gevallen treedt dus in meer of minder sterke mate infectie van den aanplant op. Bij een vroegen en gelijktijdigen zaai, wat bij goed doorkomende regens mogelijk is, zal deze infectie aan den aanplant betrekkelijk weinig schade berokkenen, te meer daar men in deze streek vrijwel uitsluitend een vroegrijpe variëteit van 90 d. (n.l. *boeloe mentik*) aanplant. Bij een samenloop van slecht doorkomende buien, verlaat en onregelmatig uitzaaien, e.a. ongunstige factoren zal echter de infectie zich sterk kunnen uitbreiden en zal ernstige schade tijdens den oogst kunnen optreden.

Volgens mededeeling van den heer VINK verkeerden de Zuidelijke streken van de afd. Pati, grootendeels van regen afhankelijk, onder dezelfde omstandigheden als de gesik-gronden van Djakenan, zoodat bovenstaande beschouwingen ook op bedoelde streken van toepassing zijn.

Dat op de brandjangan- en kleigronden aan de Noordkust boorderschade volgens de proefsnitregisters van meer beteekenis is, meen ik te moeten toeschrijven aan het latere uitzaaien op bedoelde gronden, speciaal op de zware kleigronden, gevolgd door infectie uit de gesikstreken; hieromtrent kon ik echter slechts een enkele waarneming doen bij de weinige bezoeken aan deze streek, zoodat ik niet weet of ze algemeen steek houden.

Of in Djakenan ten opzichte van boorderschade nog iets te verbeteren zou zijn door verandering van gebruikelijken planttijd, etc. wordt in hoofdst. XXIV nog nader besproken.

Res. Rembang.

Uit de residentie Rembang komen meermalen berichten over meer of minder belangrijke boorderschade; speciaal in 1919 en 1920 waren de oogstmislukkingen door rijstboorders over de geheele residentie opvallend groot. Vaak wordt bijv. boorderschade vermeld uit het

district Waroe (N. Rembang), dicht bij de boorderstreek Djakenan gelegen.

Het grootste deel van Rembang is van regen afhankelijk, enkele betrekkelijk kleine irrigatie-complexen zooals bij Tjepoe-Randoeblatoeng, bij Dander-Bodjonegoro en het Kening-gebied dan uitgezonderd. Veelal bezigt men in de regenafhankelijke gebieden droge kweekbedden, daarnaast worden echter vaak ook natte kweekbedden gebruikt. In dergelijke gebieden, waar bovendien nog de gesteldheid van den grond een spoedig bewerken onmogelijk maakt, is een „vroege" zaai practisch buitengesloten, en zal een „tusschentijdsche" zaai alleen dan worden toegepast, wanneer het doorkomen der regens voldoende is. In de meeste jaren zal m.i. de bevolking in regenafhankelijke streken voorzichtigheidshalve een late zaai toepassen, en dus geen boorderschade optreden. Alleen in enkele jaren, wanneer door een samenloop van omstandigheden het zaaien vroeger dan normaal plaats heeft, zal men zware boorderschade kunnen verwachten.

Er kan nog op gewezen worden, dat in meerdere streken van Rembang gedurende den oostmoesson 1 of 2 maal djagoeng wordt geplant; de oogst hiervan zal ook dikwijls het uitzaaien der padi-kweekbedden vertragen.

Lamongan-Grisee (Soerabaia).

Deze streek wordt door mij slechts beschouwd als een wisselend ernstige boorderstreek. DAMMERMAN vermeldt weliswaar deze streek als een, waar de witte rijstboorder zeer algemeen optreedt, maar hij erkent zelf (loc. cit. blz. 28 en latere archiefstukken), dat onder de officieele opgaven omtrent mislukkingen, toegeschreven aan rijstboorders, veelvuldig ook wortelrot-aantasting voorkomt.

In de jaren 1918—1919 en 1919—1920 werd uit deze streek ernstige boorderschade vermeld; bij een persoonlijk onderzoek ter plaatse kon ik echter ook toen geen opvallend sterke boorderaantasting te velde constateeren.

Het komt mij voor, dat in normale jaren de locale omstandigheden in Lamongan niet bizonder praedisponeeren voor boorder-aantasting. Lamongan is een streek met een zeer droog klimaat; de regens houden spoedig op en gewoonlijk vallen pas begin December de eerste flinke buien. Gedurende den Oostmoesson liggen de velden hier grootendeels braak. In den z.g. „*lawoe*"-tijd, d.i. de vóórkenterings-tijd, dus in September of October, vallen echter niet zelden enkele buitjes; deze zijn niet voldoende voor sawah-bewerking, maar wel genoeg om mais uit te zaaien, wat dan ook vrij geregeld gebeurt. Het mais-gewas is gewoonlijk bijna rijp tegen dat de eerste flinke regens doorkomen, zoodat dan direct begonnen kan worden met het uitzaaien der kweekbedden.

De streek is, behoudens enkele „*wadoeks*" (irrigatiewater-reservoirs) geheel van regen afhankelijk. De bevolking bezigt hier uitsluitend droge kweekbedden, zoodat na enkele flinke regens reeds direct met uitzaaien begonnen kan worden. Is nu de weersgesteldheid „*normaal*", met een duidelijken „*lawoe*"-tijd en dus enkele buitjes in September of October, dan is er m.i. alle kans dat de vlinders uit de stoppels reeds uitgevlogen zijn, vóór men met uitzaaien der padi begint. In zeer droge jaren echter blijven de *lawoe*-buitjes geheel achterwege; zijn dan de eerste buien in December voldoende sterk om uitzaaien mogelijk te maken, dan is er alle kans op infectie van kweekbedden, hetzij als „tusschentijdsche" zaai, hetzij gedeeltelijk ook reeds als „vroege" zaai. Alleen een dergelijke zeer droge oostmoesson kan m.i. in Lamongan boorderschade doen optreden, waaraan ik dan ook de grootere schade in de droge jaren 1918—1919 en 1919—1920 meen te moeten toeschrijven. Bij normale weersgesteldheid is echter m.i. voor Lamongan door de speciale locale omstandigheden kans op boorderschade gering.

Maatregelen ter voorkoming van boorderschade in Lamongan, voor zoover in verband met de plaatselijke gewoonten uitvoerbaar, worden nog nader besproken in hoofdst. XXIV.

Madoera.

Alleen in 1919—1920 kwam op Madoera ernstige boorderschade voor; in andere jaren schijnt boorderschade daar van geen beteekenis te zijn. Dit is m.i. ook goed in overeenstemming met de locale omstandigheden. Madoera heeft n.l. een drogen en langen oostmoesson, met laatinvallende regens en practisch geen irrigatie-water. Daar de bevolking grootendeels op half-natte kweekbedden (in pluimen) uitzaait, zal de zaai meestal „laat" worden; alleen bij goed doorkomen der regens zal ook „tusschentijds" uitgezaaid kunnen worden. In dat geval alleen is er kans op ernstige boorderschade. Vermoedelijk is dit in 1919—1920 het geval geweest, zooals men zou kunnen afleiden uit de regencijfers voor dat jaar; gegevens over den tijd van uitzaaien toentertijd staan mij echter niet ter beschikking.

Tjaroeban (Madioen).

Hoewel uit deze streek vrij geregeld boorderschade vermeld wordt, is de aantasting in de meeste jaren hier toch niet van groote beteekenis. Ook DAMMERMAN (loc. cit. blz. 26) geeft voor het aangrenzende district Dero (Ngawi) slechts geringe mislukkingen door boorders op. Een nadere beschouwing van de locale omstandigheden toont ons dan ook, dat deze slechts in bepaalde gevallen praedisponeeren voor zware boorderschade.

De streek Tjaroeban-Ngawi is een betrekkelijk droog gebied; Tjaroeban heeft nog wat irrigatie uit kleine riviertjes van het Wilisgebied; Ngawi is reeds geheel van regen afhankelijk. Gedurende den oostmoesson wordt veel kedelee of katjang idjoe op de stoppelvelden geteeld; een gedeelte daarvan blijft echter braak liggen. In het deel van Tjaroeban ten Z. der spoorlijn, zoomede in het Westelijk aangrenzende Baleredjo, komt veel suikerriet-cultuur voor, terwijl in den Oostmoesson naast kedelee ook hier en daar complexen met padi-gadoe beplant worden; begrijpelijkerwijze komt ernstige boorderschade hier zelden voor.

De regens in Tjaroeban vallen niet bizonder laat in, gewoonlijk reeds in October; de beschikbare hoeveelheid irrigatiewater laat echter dikwijls veel te wenschen over. Daar de bevolking zoowel hier als meer in de richting van Ngawi uitsluitend *natte kweekbedden* bezigt, is het begrijpelijk dat een „vroege" zaai zelfs in Tjaroeban veelal niet mogelijk is. Bij voldoende debiet der riviertjes van de Wilis, gevoegd bij een niet te vroeg doorkomen der regens, zal in Tjaroeban een „tusschentijdsche" zaai kunnen voorkomen, met als gevolg daarvan een infectie van den aanplant; bij onvoldoende regens daarentegen zal hier, evenals bijna altijd in Ngawi, een „late" zaai de meest gebruikelijke zijn, met als gevolg geen boorderschade.

Het komt mij voor dat de betrekkelijk ongunstige bevloeiingstoestanden oorzaak zijn, dat Tjaroeban evenals andere, geheel van regen afhankelijke streken, alleen bij een samenloop van omstandigheden veel van boorders te lijden zal hebben. Het in deze streek verder algemeen planten van vroegrijpe tengahan-soorten van ± 100 dagen (*boeloe slamat, tjempa grèwal,* e.a.) zal verder het zijne daar toe bijdragen, dat groote mislukkingen door rijstboorders gewoonlijk achterwege blijven.

Gegesik, Kapetakan, Bangadoea, Indramajoe-West (res. Cheribon).

Deze vier streken, gelegen in de noordelijke helft der res. Cheribon, ten Z. en W. van de echte boorderstreek Indramajoe-Oost, kunnen als streken met wisselend ernstige boorderschade hier gelijktijdig behandeld worden, daar ze in klimaat en locale omstandigheden bijna geheel overeenstemmen.

Bedoelde streken hebben alle het geprononceerde droge oostmoessonklimaat, dat ook Indramajoe-Oost zoo typeert. Gedurende den oostmoesson ligt het grootste deel der stoppelvelden dan ook braak, alleen in Bangadoea en in de streek van Djatibarang tot Lobener, waar vrij veel irrigatie-water beschikbaar is, wordt gedurende den drogen tijd meermalen padi-gadoe geplant. In Indramajoe-West plant men voorts speciaal in het district Sindang veel katjang toenggak als stoppelgewas.

Kapetakan en Gegesik waren tot voor kort nog geheel van regenafhankelijk; Bangadoea en in mindere mate ook Indramajoe-West bezitten reeds irrigatie, welke echter speciaal in laatstgenoemde streek nog onvoldoende is om spoedig in het seizoen met uitzaaien te beginnen. Voor Kapetakan en Gegesik zijn groote irrigatie-werken in aanleg, welke haar voltooiing reeds naderen; ook voor Indramajoe-West is met dergelijke werken een aanvang gemaakt. Het benoodigde water zal geleverd worden door aftappingen van de kali Tjimanoek.

Waar de regens in N. Cheribon vaak onregelmatig doorkomen en bovendien de zware kleigronden moeilijk te bewerken zijn, is de bevolking in genoemde streken, waar irrigatie nog ontbreekt, door de omstandigheden meestal gedwongen, pas na het goed nat worden der velden met de bewerking der kweekbedden te beginnen en dus z.g. „laat" uit te zaaien, met als gevolg geen of slechts geringe boorderschade. Betrekkelijk zelden treden hier ernstige mislukkingen door boorders op, het meest nog in Indramajoe-West, waar de plaatselijke irrigatie de bevolking soms tot vroeg uitzaaien in staat stelt. Het jaar 1918 en het jaar 1919 was zoowel voor Indramajoe-West als voor Bangadoea en Gegesik een ernstig boorderjaar; uit de regencijfers zou men voor laatstgenoemde, regenafhankelijke streek moeten afleiden, dat het klaarblijkelijk goed doorkomen der regens de bevolking tot een vroegere zaai heeft verleid. Voor Gegesik en Kapetakan bestaat voorts de mogelijkheid van boorderinfectie uit de vlak er tegen aangrenzende boorderstreek Indramajoe-Oost.

Binnenkort zullen na het in werking stellen der bovenbedoelde irrigatie-werken de toestanden in deze streken ongetwijfeld veranderen. Ik voorzie, dat het verstrekken van bevloeiingswater de thans gebruikelijke zaaitijd eenige weken zal vervroegen, hoewel in verband met werkvolk-gebrek en geringe debieten uit de reeds overbelaste Tjimanoek nooit bereikt zal kunnen worden, dat de geheele streek een *vroege* zaai gaat toepassen. Er zal dan ook groote kans bestaan, dat in genoemde streken de thans nog slechts nu en dan optredende boorderschade aanmerkelijk zal toenemen. Welke voorzorgsmaatregelen daarom eventueel getroffen zouden kunnen worden, vindt men in hoofdst. XXIV nog nader aangegeven.

C. STREKEN MET ONBETEEKENENDE BOORDERSCHADE.

Demak.

Uit de jaarlijksche berichten omtrent voorkomen van boorderschade blijkt, dat in Demak deze plaag gewoonlijk slechts van geringe beteekenis is. Zoowel officieele rapporten omtrent oogstmislukkingen als bezoeken ter plaatse toonden aan, dat in de jaren 1919 en 1920,

toen in vele streken van Java ernstige boorderschade optrad, in Demak de schade van geringe beteekenis was. De gegevens van DAMMERMAN vermelden evenmin deze streek als een noemenswaardige boorderstreek. Toch schijnt volgens archief-stukken in het jaar 1915 in Demak ernstige boorderschade voorgekomen te zijn, al acht ik het allerminst onwaarschijnlijk, dat hierbij de in Demak meer veelvuldige *gele rijstboorder* (*Schoenobius*) een belangrijke rol gespeeld heeft. V. D. ELST deelde mij voorts mondeling mede, dat door hem speciaal in de Noordelijke helft van Demak in vroegere jaren soms opvallend sterke boorderaantasting der kweekbedden werd opgemerkt.

Demak doet wat klimaat betreft opvallend veel denken aan Indramajoe. Er is hier gedurende den oostmoesson een geregelde aanplant van padi-gadoe (± 10.000 bouws), terwijl hier en daar ook polowidjo, in hoofdzaak „*kapas*" (katoen) wordt aangeplant, maar het grootste deel der velden ligt ook hier gedurende den oostmoesson braak. Het invallen der regens heeft in normale jaren, volgens regencijfers, etc., betrekkelijk vroeg plaats, n.l. omstreeks begin October. Op het eerste gezicht lijkt het verwonderlijk, dat Indramajoe wèl en Demak géén boorderland van beteekenis is. Er is echter een zeer belangrijk verschil tusschen beide streken. Demak is n.l. een gebied met golonganregeling. Men onderscheidt hier 3 achtereenvolgende golongans, aanvangend 15 October, zoodat de laatste golongan 15 November uitzaait; er is voldoende plaatselijk werkvolk, om met het uitzaaien en beplanten de waterverstrekking op den voet te volgen, zoodat Demak betrekkelijk spoedig afgeplant is. Wat de infectie der verschillende zaaisels betreft, heeft men m.i. in verband met de betrekkelijk vroeg invallende regens veelal kans, evenals in het W. Pemali-gebied, dat alleen de eerste golongan vóór de stoppelvlucht wordt uitgezaaid en dus nog boorderinfectie oploopt, zooals ik bijv. in November 1919 in Demak ook kon constateeren. Er zal dus gemeenlijk een vrij lichte infectie van den aanplant plaats hebben. Tot groote uitbreiding komt deze infectie echter blijkbaar zelden, wat ik daaraan meen te moeten toe schrijven, dat men in Demak, veel meer als in het W. Pemaligebied, bijna uitsluitend vroegrijpe variëteiten van 90 tot 100 dagen aanplant.

Een tweede factor, waarop V. D. ELST mij mondeling attent maakte, is dat speciaal in het Zuidelijk deel van Demak de *oostmoesson* vaak merkwaardig regenrijk kan zijn, wat ten gevolge zal hebben dat de boorderrupsen in de stoppels meerendeels te gronde zullen gaan. Dit zou echter alleen voor de Z. helft gelden; de N. helft van Demak heeft, volgens de persoonlijke ervaring van V. D. ELST, een afwijkende en wel een opvallend *droge* oostmoesson.

Res. Kediri, Z. Soerabaia, Z. Cheribon, W. Madioen.

Volledigheidshalve worden ook deze drie onbeteekenende boorderstreken hier even vermeld. Het zijn alle drie streken met een uitgebreide suikerriet-cultuur, en t.a.p. (hoofdst. XX) is reeds voldoende uiteengezet, dat en waarom in zulke suikerstreken boorderschade gewoonlijk van geringe beteekenis blijft. Boorderschade van eenig belang wordt dan ook uit genoemde ressorten slechts bij uitzondering gerapporteerd.

N. Bantam, Tanggerang.

Alleen in het jaar 1919 werd uit deze streek een meer opvallende schade door rijstboorders vermeld. Daar de irrigatie dezer kuststreek veel te wenschen overlaat en de bevolking dus gewoonlijk „laat" uitzaait, zal alleen onder afwijkende omstandigheden infectie van den aanplant door boorders mogelijk zijn.

Krawang.

Berichten over optreden van ziekten en plagen in deze streek zijn pas van af 1918 te vinden in de Jaaroverzichten van het Instituut voor Plantenziekten. Volgens deze gegevens kwam eenigszins belangrijke boorderschade voor in 1918, in 1922 (1600 bouws), in 1923 (3500 b.) en in 1924 (± 5000 b.). De toenemende schade in de laatste jaren is opvallend, berust echter vermoedelijk op verbeterde berichtgeving, en dan zou dus Krawang soms van eenige beteekenis zijn als boorderstreek. De locale toestanden verdienen daarom hier een beknopte vermelding.

Het laagland van de afdeeling Krawang (district Poerwakarta valt buiten onze bespreking) omvat een gebied van totaal 135.000 bouws sawah's. Na gereedkoming der uitgebreide Tjitaroem-bevloeiingswerken, wat omstreeks 1929 heet te zullen geschieden, hoopt men daarmee 110.000 bouws sawah's te kunnen bevloeien. Op het oogenblik is het overgroote deel der sawah's van regen afhankelijk; slechts hier en daar komt over kleine uitgestrektheden een „wilde" bevloeiing voor.

Uitgezonderd het ontbreken van irrigatie, komt Krawang overigens in andere opzichten bizonder veel overeen met de oostelijk aangrenzende afdeeling Indramajoe. Het *klimaat* is er even droog; de eerste buien vallen pas laat in (October), terwijl pas omstreeks December de regens goed doorkomen. De geringe regenval en de zware gronden, benevens gebrek aan werkvolk in deze dun bevolkte streek zijn oorzaak, dat pas laat geplant wordt en dat het lang duurt voor alles afgeplant is. Men plant hier grootendeels benaalde padi-variëteiten als *padi benang*

en *padi walèn*, vrij laat rijp (in 110—120 d.); ook hierdoor valt de oogsttijd laat, zoodat in Krawang Mei en Juni de tijden van den hoofdoogst zijn.

Wanneer deze streek later geïrrigeerd wordt, zal ongetwijfeld evenals in Gegesik (Cheribon) de boorderschade sterk toenemen, wanneer geen speciale maatregelen worden getroffen. Dat in het nu nog van regen afhankelijke gebied toch reeds vrij veel boorderschade kan voorkomen, lijkt eigenaardig, maar wordt verklaard door eigenaardige zaai-methoden, bij een klein deel der bevolking in zwang.

Het overgroote deel der bevolking in Krawang zaait uit op natte kweekbedden; in verband met den geringen regenval geschiedt dat altijd minstens 1 maand na de eerste buien, dus „laat", en dus ongevaarlijk ten opzichte van boorderinfectie. Een klein deel der bevolking is echter gewoon, direct na de eerste bui de vochtig geworden grond oppervlakkig met de patjol te bewerken en vervolgens met een pootstok, op afstanden van 10—15 c.M., droge gaba uit te pooten („*ngaseuk*"). Na 40—60 dagen, al naar gelang van den regenval, wordt deze bibit dan uitgetrokken en overgeplant op de inmiddels bewerkte sawah. Nu is dergelijke bibit, die op het oogenblik der stoppelvlucht weliswaar reeds 3—4 weken oud is, maar *zeer ijl geplant* is zooals *padi rantja* (zie ook hoofdst. VI), juist door dien ijlen stand den geheelen tijd zeer vatbáar voor boorderinfectie en zal dus oorzaak worden, dat de geheele streek in meerdere of mindere mate geïnfecteerd wordt.

Of ten opzichte van deze „*aseuk*"-methode van hoogerhand eventueel maatregelen genomen zouden moeten worden, zal in hoofdst. XXIV nog worden uiteengezet.

HOOFDSTUK XXIV.

TOEPASSING IN DE PRACTIJK VAN ZAAITIJDS- EN PLANTTIJDSKEUZE.

De hoofdstukken 12 t/m 16 hebben voldoende bewijsmateriaal bijeen gebracht om te kunnen aantoonen, dat bij het boordervraagstuk de tijd van zaaien en de tijd van planten van het allergrootste belang zijn, en dat blijkbaar slechts enkele zaaitijden en planttijden praedisponeeren voor een zware boorderaantasting. De vraag is nu of onze vermeerderde kennis over dit punt, en het betere inzicht inzake het verband tusschen ontwikkelingsstadium der rijstplant en boorderaantasting, in de praktijk ook op bevredigende wijze benut zal kunnen worden. Deze vraag meenen wij reeds nu bevestigend te kunnen

beantwoorden. De wijze waarop we ons denken dat zulks mogelijk is, zij thans aan een nadere uiteenzetting onderworpen.

TOEPASSING DER ZAAITIJDSKEUZE.

De zaaitijdskeuze is grootendeels een *kwestie van algemeen belang*; immers, we hebben aangetoond dat door een algemeen doorgevoerden *vertraagden zaai* (ruim 4 weken nà de eerste regens) in een bepaalde streek, het gevaar voor infectie van den nieuwen aanplant geheel bezworen kan worden, terwijl door een zoo veel mogelijk gelijktijdige *„vroege"* zaai, d.i. spoedig na het invallen der eerste regens, in elk geval nog een belangrijke *vermindering* van de grootte der nieuwe infectie bereikt kan worden. Als kwestie van algemeen belang moet overwogen worden, of van overheidswege niet behoort te worden ingegrepen, te meer nog waar het gouvernement door de jaarlijks optredende boorderschade gemiddeld een f 150.000 per jaar aan inkomsten door landrente-afschrijving moet derven.

Een ingrijpen van hoogerhand, met als uiterste een *uitzaai-verbod* tot ruim 4 weken nà de eerste regens, zal m.i. alleen in eenige speciale omstandigheden mogelijk en gewettigd zijn. In hoofdstuk XIV zijn reeds de voornaamste bezwaren tegen een uitzaaiverbod vermeld en is er op gewezen, dat de uitvoerbaarheid nauwkeurig aan de locale omstandigheden getoetst dient te worden. Van deze locale omstandigheden in boorderstreken, en van het verband met optreden der boorderschade, geeft hoofdst. XXIII reeds een uitvoerig overzicht. Blijft dus slechts over, voor de verschillende boorderstreken hier beknopt te vermelden, of en op welke wijze ingrijpen in den zaaitijd o.i. gewenscht is. Een *ingrijpen* zal bijna nooit anders mogelijk zijn dan in den vorm van een *uitzaaiverbod*. Vooraf derhalve worde in grove trekken hier even aangegeven, hoe schrijver dezes zich voorstelt dat een uitzaaiverbod moet worden uitgevaardigd en toegepast.

De wettelijke *mogelijkheid*, om *in bepaalde streken* een uitzaaiverbod *met strafbepalingen* te kunnen uitvaardigen, wordt in hoofdst. XXV nog nader uitgewerkt. Een uitvaardigen van een uitzaaiverbod kan onder de tegenwoordige bepalingen bij *residentieel besluit* reeds geschieden, doch het ontbreken van recht tot straffen ontneemt aan een dergelijk besluit al zijn kracht, wanneer het B.B. niet door persoonlijk overwicht de strikte doorvoering weet te doen geschieden, iets waartoe tegenwoordig de bevolking zich minder en minder leent. In streken als het nu „ontvoogde" Indramajoe is dit echter een goede gelegenheid voor het inlandsch B.B., zijn capaciteiten in deze richting aan te wenden.

Het al of niet uitvaardigen van een zaaitijds-verbod behoort m.i. elk jaar weer opnieuw tijdig te worden overwogen. Als algemeene

regel neme men aan, dat het *wel* zal worden uitgevaardigd; men late echter de uitvaardiging achterwege, zoodra speciale omstandigheden dit gewenscht maken. Speciaal na een *zeer natten oostmoesson* overwege men wél de wenschelijkheid, met het oog op een te verwachten mentek-aantasting geen uitzaaiverbod uit te vaardigen, maar in tegendeel een zéér vroeg uitzaaien aan te moedigen (vgl. hoofdst. XIV).

In een jaar met normale weersgesteldheid zal voor een boorderstreek een uitzaaiverbod gewenscht kunnen zijn. Als *voorloopige einddatum* stelle men, d.w.z. de resident, na inwinning van het advies van den landbouwconsulent, reeds van te voren dadelijk vast: *één maand ná de eerste regens*. De *eerste regen* is vast te leggen door geregelde waarnemingen hieromtrent met regenmeters, al dan niet van het Metereologisch Instituut, onder toezicht van den localen assistentwedana of mandoer van den voorlichtingsdienst. De landbouwconsulent zelf zal uit de gegevens dienen te interpreteeren, wat onder *de eerste regens* verstaan dient te worden. Als practische regel passe hij toe (vgl. hoofdst. V), dat in *normale jaren* alleen in aanmerking komen de buien nà 1 September, in *„natte" jaren* (d.i. na een regenrijken oostmoesson) de buien vanaf 15 Augustus, en dat alleen als *regen* beschouwd mogen worden buitjes van ± 10 m.M. of meer. Het is gewenscht, regenwaarnemingen te doen verrichten in *elk onderdistrict*, in Indramajoe dus bijv. omvattend een areaal van 6000 tot 9000 bouws sawah's; hierdoor krijgt men een voldoende algemeene berichtendienst over den regenval.

Na bericht in de maand September of later van het vallen der *eerste buien*, welke zooals t.a.p. reeds vermeld (zie hoofdst. XIV) veel minder locaal zijn dan wel eens beweerd wordt, kan direct de *voorloopige einddatum* van het uitzaaiverbod worden gepubliceerd, zijnde *één maand na den datum dezer eerste buien*. Zooals reeds in hoofdst. V werd opgemerkt, is deze termijn van *één maand* een vrij goed *gemiddeld cijfer*, dat echter onder speciale omstandigheden aan kleine *schommelingen* onderhevig kan zijn, zooals ook reeds onze waarnemingen te velde gedurende de afgeloopen 5 jaar aantoonden. Het kan dus voorkomen, dat de stoppelvlucht verschijnt òf iets eerder òf iets later dan verwacht werd. Daarom lette men niet alleen op de eerste regens, maar ook op den *werkelijken datum* der *stoppelvlucht*. Zooiets kan bij oefening zeer goed geschieden uitsluitend door goed opmerken te velde, of anders met behulp van een lichtvangkooi, die m.i. in boorderstreken ter contrôle nooit behoort te ontbreken. Ook bij het vaststellen van de straks te bespreken *planttijdskeuze* blijft het voorloopig zeer gewenscht, dat door *waarnemingen* als hierboven beschreven de *berekende* datum der stoppelvlucht nog eens wordt geverifiëerd of gecorrigeerd. Naar aanleiding dier waarneming kan dan het uitzaaiverbod eventueel reeds *eerder* worden opgeheven; een *verlenging* van

het verbod zal om practische redenen (reeds vooraf vóórkiemen der te bezigen bibit) dikwijls niet mogelijk zijn, doch ook zelden noodig wezen.

Thans voor de verschillende boorderstreken apart een overzicht van de wenschelijk geachte maatregelen ten opzichte van den zaaitijd.

Indramajoe-Oost.

Door ons werd er op gewezen, dat de hoofdoorzaak van de jaarlijks optredende ernstige boorderschade in deze streek o.i. te wijten is aan het vroegtijdig uitzaaien van een 4-tal desa's in het vrijwel centraal gelegen onderdistrict Djoentinjoeat. Het areaal dezer desa's bedraagt een 2400 bouws, dus ongeveer 3 % van het geheele oppervlak der Oosterafdeeling. Een uitzaaiverbod, d.w.z. het verlaten der zaai tot één maand nà de eerste regens, zou dus alleen deze desa's treffen en den hier gebruikelijken zaaitijd hoogstens een 2 weken vertragen. Het komt mij voor dat het geringe nadeel, dat door een dergelijke vertraagde zaai veroorzaakt zou worden, t.w. *lagere prijzen* bij den oogst en wellicht *iets geringere opbrengst*, zeer goed gedragen kan worden door de bevolking dezer desa's, grootendeels bestaande uit zeer welgestelde hadji's. Het *groote voordeel*, dat daartegenover de *resteerende* 97 % van het areaal zal ondervinden, wanneer een uitzaaiverbod de boorderschade doet verdwijnen, doet ongetwijfeld het kleine nadeel, toegebracht aan een groepje welgestelde tani's, geheel in het niet verzinken. Daarom kan m.i. ook zonder meer het *deskundig* instellen en uitvoeren van een uitzaaiverbod voor Indramajoe-Oost ten allen tijde verdedigd worden.

De contrôle op de doorvoering van het uitzaaiverbod in Indramajoe-Oost zal m.i. bij eenige activiteit van het B.B. geenerlei bezwaar behoeven op te leveren, daar de gesignaleerde vroegzaaiende desa's alle liggen aan of bij den grooten postweg, vlak bij de standplaats van den ass. wedana van het onderdistrict, en per auto bereikbaar zijn. Op bedoelden ambtenaar zal dus een aanvankelijk moeilijke, maar dankbare taak komen te rusten.

Bij de toepassing van een uitzaaiverbod zal het irrigatie-beheer zeer kunnen medewerken, door de verstrekking van het irrigatie-water op te houden. Het inundeeren der stoppelvelden, tot nu toe in Indramajoe toegepast, zal m.i. ondanks de eraan verbonden gedeeltelijke voordeelen bij een uitzaaiverbod moeten achterwege blijven, juist omdat die inundatie onder de tegenwoordige omstandigheden nooit volledig genoeg kan zijn, om alle infectie-bronnen in de streek te vernietigen. Bij matig inundeeren der velden bestaat alle kans, zooals in 1922—1923 bleek, dat de bevolking het water direct gaat gebruiken voor grondbewerking en uitzaaien; zoodoende kan het inundeeren een middel worden, dat erger dan de kwaal is. Het zal dus in elk

geval gedurende de eerste jaren gewenscht blijven, dat het irrigatie-beheer in dezen in voortdurende voeling met B.B. en Landbouw blijft.

Tandjoeng.

De oorzaak der hier vaak optredende boorderschade meenen wij te moeten wijten aan de boorder-infectie, die speciaal de eerste golongan van het West-Pemali gebied kan oploopen, welke infectie dan de besmettingsbron wordt voor het geheele district en speciaal aan West-Tandjoeng aanzienlijke schade kan berokkenen. Een vertraging van de toelating van het irrigatie-water voor de 1e golongan met hoogstens 10 tot 14 dagen zou, zooals we in hoofdst. XXIV reeds aanduidden, onder normale omstandigheden voldoende uitwerking kunnen hebben, daar dan de eerste zaai gewoonlijk reeds ná de stoppelvlucht zou vallen.

De vraag dringt zich op, of het wellicht niet zekerder ware, voor Tandjoeng evenals voor Indramajoe in te stellen een *uitzaaiverbod*, dat zich dus elk jaar regelt naar gelang van de weersomstandigheden. Inderdaad zou een dergelijke maatregel met grooter zekerheid een boorderinfectie kunnen voorkomen dan een, zij het ook verlate, golongan-regeling, welke niet verband houdt met de *temporaire* weersomstandigheden. Het bezwaar is echter dat het irrigatie-beheer, vermoedelijk in verband met practisch uitvoerbaar blijven van het schema der waterverstrekking, bij voorkeur vasthoudt aan bepaalde *data* voor het toelaten van het water, en er vrij zeker weinig voor zal voelen, een waterverstrekkings-systeem door te voeren, waarbij de juiste data aan het talrijke inlandsche bedieningspersoneel pas betrekkelijk kort te voren officieel kunnen worden medegedeeld.

Daarom komt het mij voor, dat voorloopig met een vertraging der waterverstrekking voor de 1e golongan van hoogstens 14 dagen uit een oogpunt van boorderschade reeds veel bereikt zou kunnen worden. Ernstige nadeelen, aan een dergelijke wijziging verbonden, zullen m.i. in Tandjoeng niet behoeven op te treden. Een vertraging van den planttijd der *geheele streek* met 14 dagen zal m.i. zonder practische moeilijkheden voorkomen kunnen worden, door gol. 1 en 2 zamen te doen vallen, of wel het aantal golongans van 5 of 4 terug te brengen, waardoor de plantdatum der laatste golongans niet vertraagd wordt, en de totale tijd waarin de streek afplant van 8 weken terug gebracht wordt tot 6 weken. De streek zelf is voldoende dicht bevolkt, om een dergelijke planttijdsverkorting met het oog op beschikbare werkkrachten m.i. alleszins mogelijk te maken.

Als nadeel, verbonden aan den voorgestelden maatregel, moet worden genoemd de, niet belangrijke, oogstvermindering voor de sawah's der 1e golongan door het 14 dagen later planten, en verder vooral de minder hooge prijs, die de 1e golongan door zijn vroegen

oogst voor het product zou kunnen besommen. De bevolking dezer streek richt inderdaad haar padi-cultuur gedeeltelijk in deze richting, door in de eerste golongan bij voorkeur vroegrijpe variëteiten te planten (*padi kankoengan, padi penjon, tj. oemril*), welke hoofdzakelijk voor verkoop dienen. Dat ze den vroegen planttijd op prijs stelt blijkt door het onmiddellijk gebruik, dat ze na de waterverstrekking van het irrigatie-water maakt. Een verlating der 1e golongan zal haar eenig, zij het m.i. ook niet bizonder ernstig nadeel toebrengen en daarom ongetwijfeld tegenkanting ondervinden. Het *belang der geheele streek* (totaal ± 46.600 bouws) zal echter m.i. moeten voorgaan boven de geringe voordeelen, die een areaal van slechts ± 5.700 bouws of 8 % van de tegenwoordige regeling heeft.

Kening-gebied (Rembang).

Ook in deze derde belangrijke boorderstreek is het in eerste instantie de irrigatie, die de oorzaak wordt van de boorder-aantasting. Welke zaaitijd zonder irrigatie in deze streek door de bevolking gevolgd zou worden, leeren ons de toestanden op de regenafhankelijke sawah's ten W. van het eigenlijke Kening-gebied. De bevolking is hier gewoon pas vrij laat uit te zaaien, ondanks dat het „doorkomen" der regens in deze streek gewoonlijk vrij goed plaats heeft. De gesteldheid der zware mergelgronden, welke een vrij groote hoeveelheid water behoeven vóór dat tot bewerking kan worden overgegaan, benevens de gewoonte der bevolking om uitsluitend gebruik te willen maken van natte kweekbedden zijn wel de hoofdredenen, dat hier onmogelijk gelijk met of spoedig na de eerste regens het uitzaaien begonnen kan worden. Ook schijnt nog een jarenlange *practische ervaring* der tani's ertoe mee te werken, dat de bevolking hier beslist een z.g. „late" zaai verkiest toe te passen.

In het Kening-gebied bestond in 1915, toen V. D. ELST over deze streek zijn meergenoemd rapport uitbracht, een irrigatie-regeling met 4 golongans, de 1e golongan beginnende op 15 October, de volgende golongans met tusschenruimten van 14 dagen. In verband met den tijd van invallen der regens in deze streek is begrijpelijk, dat wanneer de bevolking deze waterverstrekking op den voet volgt, de eerste golongans bijna altijd zullen ressorteeren onder de rubriek „vroege" of „tusschentijdsche" zaai en dus bijna elk jaar boorderinfectie der kweekbedden en dus ook van den aanplant zal optreden.

Reeds V. D. ELST maakte aanmerkingen op de toentertijd bestaande irrigatie-regeling en wenschte den planttijd verkort te zien door verschuiving der 1e golongan naar achteren. Aan dezen wenk werd gevolg gegeven, zoodat in 1919 de eerste golongan reeds teruggezet was op 1 Nov. Sinds 1922 is nu, volgens mededeeling van den landbouwconsulent, de waterverstrekking in het Kening-gebied teruggebracht tot een

2-golongan-systeem, aanvangende op 15 November. Het komt mij voor, dat door deze verlating der eerste golongan de kans op boorderinfectie voor het Kening-gebied in sterke mate verminderd is, en dat we daarom in volgende jaren een aanmerkelijke verbetering in de toestanden zullen mogen verwachten. Tot ingrijpen van hoogerhand bestaat dus in dit gebied voorloopig geen aanleiding meer.

Djakenan (afd. Pati, Oost-Semarang).

In deze streek komt zooals in hoofdst. XXIII vermeld werd, soms ernstige boorderschade voor. De bevolking is hier gewoon zoo mogelijk direct na de eerste regens uit te zaaien; dit gevoegd bij het algemeen planten van een vroegrijpe padi-variëteit (*boeloe mentik*) maakt, dat onder gunstige weersomstandigheden van boorderschade weinig nadeel wordt ondervonden, ondanks het feit dat een dergelijke vroege zaai altijd *eenige* infectie der kweekbedden met zich meebrengt. Zoodra echter door onvoldoend „doorkomen" der regens de zaaitijd wat verlaat is, of zaai- en planttijd te veel in de lengte gerekt wordt, bestaat er kans op sterkere boorderinfectie en op sterke toename der infectie, en treden dan ook ernstige oogstmislukkingen op.

Het verdient overweging of voor deze streek een verlate zaai, verplicht gesteld door het uitvaardigen van een uitzaaiverbod, niet wenschelijk zou zijn; immers, dan wordt het gevaar voor boorderinfectie onder alle omstandigheden bezworen. Het komt mij voor, dat de *practische mogelijkheid* van toepassing eener „late" zaai in Djakenan niet ontkend zal kunnen worden. Bij het algemeen gebruik van vroegrijpe variëteiten in deze streek, gevoegd bij de aanwezigheid eener zij het ook „wilde" bevloeiing, is de kans gering dat het gewas door droogte zou mislukken, terwijl ook het gevaar voor wortelrot nog niet groot behoeft te zijn. Tegen een verlate zaai bestaan m.i. echter hier wel eenige *oeconomische bezwaren*, t.w. een *geringere opbrengst* bij later planten en *lagere prijzen* bij later planten. Waar het hier geldt een algemeen zeer arme bevolking, lijkt mij dit bezwaar wel de overweging waard. Het komt mij daarom voor, dat in Djakenan het meer aan te bevelen zal zijn, zorg te dragen voor een algemeene en vroege zaai, zoo mogelijk nog bevorderd door verbetering der irrigatie.

Ngandjoek (Kediri).

In deze droge en slecht geïrrigeerde streek is een uitzaaien direct na de eerste regens niet gebruikelijk en trouwens practisch ook niet mogelijk: het gewoonlijk slechte „doorkomen" der regens, de moeilijke bewerkbaarheid der uiterst zware gronden en het bezigen van natte kweekbedden maken een vroegere zaai onuitvoerbaar. Onze indruk is, dat de veelvuldig in deze streek optredende boorderschade geweten

moet worden aan het meer of minder toepassen van uitzaaien eenige weken na de eerste bui, dus z.g. „tusschentijdsche" zaai.

Op twee wijzen zou in Ngandjoek misschien verbetering in den toestand gebracht kunnen worden, n.l. òf door een kleine verlating van den gebruikelijken zaaitijd, dus door een *„laat" zaaien*, te verkrijgen door een *uitzaai-verbod*, òf wel door een vervroegd uitzaaien middels *droge kweekbedden*.

Een *uitzaaiverbod* in deze streek zou m.i. geen belangrijke verlating in den planttijd behoeven te veroorzaken; hoogstens zou *een deel* der bevolking gedwongen worden een 10 dagen later dan gebruikelijk uit te zaaien. Toch lijkt mij zelfs een dergelijke kleine vertraging in den zaai voor deze streek riskant, waar hier maar al te spoedig èn *wortelrot* èn *watergebrek* optreedt. Het uitvaardigen van een officeeel uitzaaiverbod zou daarom m.i. een te groote verantwoordelijkheid voor de gevolgen met zich mee brengen.

Beter uitvoerbaar lijkt mij, in deze streek de bevolking te brengen tot een vroegen zaai door het gaan gebruiken van uitsluitend *droge kweekbedden*. Hierdoor zal men ook een kleine, onder gunstige omstandigheden zelfs een vrij belangrijke *vervroeging* van den *tijd van uitplanten* kunnen krijgen. De lichte boorderinfectie, die een vroege zaai altijd met zich meebrengt, behoeft in deze streek dan niet tot sterke uitbreiding te komen, èn door de neiging der bevolking om vlug af te planten (vgl. v. d. Elst) én door het algemeen gebruik van vroegrijpe padi-variëteiten, waardoor slechts 3 boordergeneraties tot ontwikkeling komen.

Het beproeven en eventueel aanmoedigen van een dergelijke cultuurmethode zij verder aan den landbouwconsulent van bedoelde streek overgelaten.

Tjaroeban (Madioen).

Bij de beschrijving der verschillende boorderstreken hebben wij voor Tjaroeban opgegeven, dat o.i. optreden van boorderschade in deze streek geweten moet worden aan een „tusschentijdsche" zaai, wanneer regen- of irrigatie-water spoedig aanwezig zijn.

Ook in deze streek zouden we als middel ter verbetering weer kunnen kiezen tusschen een verlate zaai en een vervroegde zaai. Een verlate zaai is m.i. practisch zeker mogelijk, daar watergebrek bij den oogst in deze streek zelden zal voorkomen als gevolg van het algemeen gebruikelijke aanplanten van vroege tengahan-variëteiten van 95 tot 105 dagen. Gevaar voor wortelrot *behoeft* niet voor te komen; de bekende bezwaren van lagere opbrengsten en lagere prijzen blijven natuurlijk bestaan.

Meer heil verwacht ik voor deze streek echter van een goed aangemoedigde „vroege" zaai, practisch mogelijk gemaakt door het

gebruiken van *droge* of *half-natte kweekbedden*. De lichte boorderinfectie, die een dergelijke zaai altijd met zich meebrengt, behoeft weer niet tot groote uitbreiding te komen door het gebruikelijke bezigen van vroege tengahan-soorten. Natuurlijk dient gezorgd te worden, dat dan tevens zoo snel mogelijk wordt afgeplant. Een dergelijke regeling zal m.i. door samenwerking van landbouwconsulent en B.B. kans van slagen hebben.

Lamongan-Grisee (Soerabaia).

Deze eveneens zeer droge streek wordt door ons in hoofdst. XXIII gerangschikt onder de boorderstreken met wisselend ernstige aantasting. We wezen daar ter plaatse er reeds op, dat o.i. alleen ernstige boorderschade te verwachten zal zijn in die jaren, wanneer na een zéér drogen oostmoesson de regens vrij goed doorkomen en de bevolking dus vlug, in dit geval té vlug, met uitzaaien kan gaan beginnen.

Het komt mij voor, dat het veel risico met zich meebrengt, wanneer men in deze streek van hoogerhand zou willen ingrijpen om boorderschade te verminderen. Een verlate zaai door uitzaaiverbod in jaren die voor boorders hier praedisponeeren, dus in droge jaren, lijkt mij riskant toe. Het gevaar voor wortelrot bij laat planten is na een dergelijk droog jaar niet bizonder groot; grooter echter is de kans, dat bij laat planten het gewas reeds watergebrek krijgt, vóór het in de aren begint te schieten. Aanmoedigen van een zéér vroeg uitzaaien der gebruikelijke droge kweekbedden zou ongetwijfeld goed kunnen zijn, ondanks de lichte boorderinfectie welke deze meebrengt, daar het gebruikelijke planten van vroegrijpe variëteiten (o.a. *padi roetji*) deze infectie niet tot groote uitbreiding behoeft te doen komen. De zeer wisselende regenval in deze streek maakt echter, dat op een vlug *afplanten* vaak niet gerekend kan worden; verder loopt men de risico dat na het zeer vroege uitzaaien de regens weer zoo langen tijd ophouden, dat het gewas op de kweekbedden afsterft of niet uitgeplant kan worden. Men doet dus beter de verantwoordelijkheid voor spoedig uitzaaien aan de bevolking over te laten en hoogstens in dezen advies te geven.

Demak.

In verband met de geringe boorderschade die Demak jaarlijks rapporteert, is het eigenlijk nauwelijks noodig voor deze streek speciale maatregelen te beramen, om boorderschade tegen te gaan. In hoofdst. XXIII werd er reeds op gewezen, dat er meestal slechts kans is op boorderinfectie in de 1e golongan. Het zou dus wellicht aanbeveling verdienen, hoewel minder dringend als in het analoge West-Pemaligebied, de 1e golongan een 14 dagen later te doen beginnen. In de praktijk is dit, zooals de landbouwconsulent Vink mij mondeling mededeelde, meermalen reeds het geval door onvoldoende debieten

op 15 October, zoodat het hem uit dat oogpunt raadzaam voorkwam, aan den datum van 15 October voor eerste waterverstrekking niet altijd te hardnekkig vast te houden. Een eventueele doorvoering van vertraging der eerste waterverstrekking zou dan tevens uit boorder-oogpunt van nut kunnen zijn.

Gegesik, Kapetakan, W. Indramajoe (res. Cheribon).

Deze in hoofdst. XXIII reeds vermelde streken zijn m.i. voorbeschikt, zoodra de daar in aanleg zijnde irrigatie-werken voltooid zijn, om ernstige boorderstreken te worden. De irrigatie zal daar den nu gebruikelijken laten zaaitijd enkele weken kunnen vervroegen; tot een algemeene vroege zaai zal men in deze streken, èn door onvoldoende debiet van den Tjimanoek, èn door gebrek aan voldoende werkvolk, het nooit kunnen brengen. Daarom lijkt het mij raadzaam toe, dat *in de toekomst* ook deze streken in aanmerking worden gebracht voor de doorvoering van een *uitzaaiverbod*, zooals reeds voor het naburige Indramajoe-Oost *nu* raadzaam geacht wordt. De geringe nadeelen, in deze streken verbonden aan een laten zaai, kunnen m.i. nooit opwegen tegen het ernstige gevaar van algeheele oogstmislukking door boorderschade.

Krawang.

In hoofdst. XXIII werden de toestanden in deze afdeeling reeds besproken en uiteengezet, dat in deze regen-afhankelijke streek met zijn pas laat bewerkbare zware gronden, omstandigheden die dus niet voor boorderaantasting praedisponeeren, toch soms vrij belangrijke boorderschade kan optreden. O.i. moet dit laatste worden toegeschreven aan de gewoonte van een *klein deel* der bevolking, om direct na het invallen der eerste regens uit te zaaien volgens de z.g. *aseuk-methode*, d.i. het uitpooten der bibit als droge gaba met behulp van een pootstok op 10—15 c.M. afstand. Deze *zeer ijle stand* van het gewas levert, evenals bij padi rantja, onder alle omstandigheden kans op boorderinfectie, en is dus de oorzaak van de infectie der geheele streek.

Door het in Krawang algemeen gebruiken van laatrijpe padi-variëteiten en den in verband met weinig werkvolk langgerekten planttijd, bestaat den kans dat een vrij geringe infectie in het begin tegen den tijd van den hoofdoogst nog tot aanzienlijke vermeerdering kan komen; het is dus raadzaam, zoo mogelijk boorderinfectie geheel te voorkomen.

Het komt ons daarom voor dat het voor Krawang wenschelijk zal zijn, maatregelen te nemen tegen de *„aseuk-methode"*, als zijnde de eenige bron van boorderinfectie. Er is weinig reden, om in Krawang aan deze uitzaai-methode vast te houden. Vooreerst wordt ze slechts toegepast door een klein deel der bevolking. Verder wordt door het vroege uitzaaien bij de aseuk-methode de planttijd toch weinig of niet

vervroegd, daar voor het planten gewacht moet worden tot door voldoende regens de sawah's bewerkbaar zijn. Vandaar dan ook, dat onder de tegenwoordige omstandigheden bij gebruik van natte kweekbedden nauwelijks later wordt uitgeplant dan bij de „*aseuk*"-methode.

Het beste zal zijn, de „*aseuk*"-methode van overheidswege tegen te gaan, en alleen het gebruik van *natte kweekbedden* toe te laten. Mochten de vroegere aanhangers der „*aseuk*"-methode bevreesd zijn voor een vertraagden planttijd, dan kan hun er op gewezen worden, dat de *planttijd* zonder nadeel iets vervroegd kan worden, door de bibit van natte kweekbedden reeds op een leeftijd van 30—35 dagen over te planten, in plaats van op 40 dagen, zooals nu in Krawang gebruikelijk is.

TOEPASSING DER PLANTTIJDSKEUZE.

Is de toepassing van *keuze van zaaitijd* een zeer teer onderwerp, als rakende het gebied van *mogelijk ingrijpen van hoogerhand* en dus alleen na zéér rijpelijk overwegen toe te passen, de toepassing van planttijdskeuze is daarentegen een maatregel, waartoe iedere tani steeds afzonderlijk kan overgaan, wanneer hij wenscht zich zoo veel mogelijk te vrijwaren voor boorderschade. Immers, de keuze van een gunstigen planttijd heeft voor den tani *gunstige gevolgen, ook zonder de medewerking van de overige bewoners der streek.*

Het principe der planttijdskeuze berust, zooals in hoofdst. XV en XVI voldoende duidelijk werd aangetoond, daarop dat we bij *vrij nauwkeurige benadering* in staat zijn *vooraf* vast te stellen, wanneer de periode der zoo *gevaarlijke 4e boordervlucht* zal zijn, en in verband daarmee onzen planttijd zóó moeten kiezen, dat de voor boorderschade gevoelige ontwikkelingsperioden van het rijstgewas (jong uitgeplant gewas en gewas in z.g. vóórbloei) niet samenvallen met deze 4e boordervlucht. Die datum der 4e boordervlucht is af te leiden uit den datum der stoppelvlucht, en laatstgenoemde is weer bij benadering reeds vóóraf te voorspellen, zoodra de eerste regenbuien gevallen zijn.

Evenals voor de juiste *regeling* der zaaitijdskeuze, is dus voor *adviseering* omtrent *planttijdskeuze* allereerst noodzakelijk, dat onder oppertoezicht van den landbouwconsulent in een boorderstreek regelmatig *regenwaarnemingen* gedaan worden. Op dezelfde wijze als in het begin van dit hoofdstuk reeds is uiteengezet, kan hij beoordeelen wat onder de *eerste buien* moet worden verstaan en kan daaruit *bij benadering* reeds vaststellen, dat de *vermoedelijke datum* der *stoppelvlucht* 4 weken later zal vallen, en dat dus het *begin* der *4e boordervlucht* ongeveer $4 + 3 \times 5 = 19$ weken ná de eerste regenbui zal plaats hebben. Daar speciaal de datum der stoppelvlucht kleine afwijkingen

van normaal kan vertoonen, is het voorloopig nog raadzaam door waarnemingen met een lichtvangkooi de voorspelling der stoppelvlucht te verifieeren, en eventueel dus ook den bij het invallen der regens reeds berekenden datum der 4e boordervlucht nog te rectificeeren. In elk geval kan de landbouwconsulent belangstellenden tani's *bij het invallen der eerste regens* reeds met *vrij groote zekerheid,* en *een maand later* gewoonlijk *met practisch volkomen zekerheid* opgeven, wanneer de 4e boordervlucht verwacht wordt. [1]) Zooals reeds t.a.p. vermeld, bedraagt de duur dezer 4e boordervlucht gewoonlijk 2 weken of iets meer.

Wil de landbouwconsulent den tani's van advies dienen omtrent de in bedoeld jaar aan te raden planttijden, dan moet hij rekening houden met het feit, dat niet voor alle variëteiten éénzelfde gevaarlijke planttijd geldt, maar dat deze verschillend is in verband met den levensduur der variëteit. Hij behoort dus te kennen de verschillende rijstvariëteiten, die in bedoelde streek algemeen verbouwd worden, hun normalen levensduur te velde en ook moet hij weten, of er onder omstandigheden belangrijke afwijkingen van dezen normalen levensduur kunnen voorkomen (zie Med. Inst. v. Plantenziekten no. 60). Op de wijze als door ons reeds voor de belangrijkste variëteiten van Indramajoe en Tandjoeng werd uitgemaakt, moet hij voor zoover hem hieromtrent nog niets naders bekend is, op de hoogte trachten te komen van eventueele biologische afwijkingen bij de onderhavige variëteiten; speciaal dient te worden nagegaan, of één der bedoelde variëteiten in meerdere of mindere mate *„seizoensbloei"* zou vertoonen.

Aan de hand van deze gegevens kan de landbouwconsulent overzichtelijke schema's opmaken als hierachter weergegeven, afzonderlijk voor elke variëteit of voor elke groep van gelijkwaardige variëteiten. De gemakkelijkste inrichting van een dergelijk planttijds-schema is o.i. aldus, dat men begint in de meest linksche kolom onder elkaar neer te schrijven alle in de bewuste streek practisch mogelijke planttijden, met tusschentijden van bijv. 7 dagen. Rechts daarvan richt men een aantal kolommen in van data, onderling weer 7 dagen verschillend en beginnend vanaf den eerst mogelijken planttijd. In deze kolommen worden ingevuld voor elken planttijd op denzelfden regel de data van groote gevoeligheid van het onderhavige gewas. Dit zijn dus allereerst de data van *vóórbloei* (40 d. vóór den oogst bij vroeg-

---

1) Als leiddraad ter voorkoming van al te grove vergissingen kan de landbouwconsulent rekening houden met het feit, dat volgens onze 5-jarige ervaring in Indramajoe de 4e boordervlucht plaats had na *normale* jaren (regens eind September) omstreeks 15 Februari en na *droge* jaren (regens eind October) omstreeks 10 Maart.

rijpe, 45 d. vóór den oogst bij laatrijpe variëteiten), verband houdend met de *beloek-aantasting*. Verder kunnen, op dezelfde of een aparte staat in een ander type of kleur van letter, de data van „jeugdstadium" (0—4 weken na het planten), verband houdende met de gevoeligheid voor *soendep*-aantasting, ingevuld worden. Een voorbeeld van zulke staten vindt men achter de figuren.

Dergelijke schema's kunnen eens voor altijd worden opgesteld. Om ze voor een bepaald jaar te gebruiken heeft men nu, na benaderende berekening van de periode der 4e boordervlucht, desgewenscht ook van de 3e boordervlucht, in deze schema's slechts geheel te arceeren die data-kolommen, wier hoofdjes overeenstemmen met de totale periode der 4e (resp. ook 3e) boordervlucht. Alle data, vallende in de gearceerde kolommen, geven aan dat de correspondeerende planttijd links op denzelfden regel ongewenscht is, en wel (uit het lettertype op te maken), òf in verband met te verwachten *beloek*-aantasting òf wel in verband met te vreezen *soendep*-schade. De eerstgenoemde planttijden dient men *geheel te vermijden*, daar ze kunnen aanleiding geven tot *volslagen misoogst*; de laatstgenoemde planttijden dient de landbouwconsulent *af te raden*, omdat ze zullen leiden tot belangrijke *oogst-vermindering*.

Voor de berekening van de periode der verschillende boordervluchten kan het volgende voorbeeld dienen. Bij een invallen der eerste regens op 1 October kan men de verschillende vlindervluchten verwachten op:

1e.	vlucht (stoppelvlucht)	1— 5 Nov.
2e.	vlucht	5—15 Dec.
3e.	vlucht	10—20 Jan.
4e.	vlucht (groote vlucht)	15 Febr.—5 Mrt.
5e.	vlucht	20—30 April.

Bij invallen der eerste regens op een anderen datum *wijzigen* zich de boordervluchten overeenkomstig. Na zéér „droge" jaren (regens ± 1 Nov.) verwachte men de 1e boordervlucht reeds na ruim 3 weken; na zéér „natte" jaren (regens ± 1 Sept. of eerder) verschijnt de 1e boordervlucht meestal pas *6* weken na de eerste bui. Bij *intermitteerende* regens, d.w.z. wanneer na de eerste bui weer een droogteperiode van eenige weken invalt, wordt de normale stoppelvlucht 7—10 dagen vertraagd.

De vraag blijft, vooral in verband met *lichte onzekerheid* omtrent den *juisten datum der stoppelvlucht*, of het altijd wel mogelijk zal zijn, den tani's het verlangde *advies tijdig genoeg te kunnen geven*. Het komt mij voor, dat er alleen moeilijkheid kan voorkomen bij de vroegste *planttijden*, waarbij men reeds moet *uitzaaien* vóór dat de stoppelvlucht verschenen is. Bij de *bewerking* van het *plantveld* in zoo'n geval voorloopig rekening houdend met den *vermoedelijken datum* der stoppelvlucht, zal men m.i. bij het *uitzaaien*, indien practisch uitvoerbaar (aanwezigheid

van water!), goed doen te zorgen voor een zóó vroeg uitzaaien, dat zelfs bij een *onverwacht vroeg* optreden der stoppelvlucht de bibit, reeds een voldoenden leeftijd bereikt heeft, om desnoods direct uitgeplant te kunnen worden. In zulke gevallen doet men daarom veel beter wat te vroeg dan wat te laat uit te zaaien, en dienovereenkomstig dus liever bibit uit te planten die wat te oud dan wel bibit die wat te jong is. Onze voorloopige proeven over het onderwerp van den invloed van den leeftijd bij padi-bibit (zie Med. Inst. v. Plantenziekten no. 60 blz. 9—19) hebben n.l. aanwijzing gegeven, dat gebruik van oudere bibit (meer dan 40 d.) de opbrengst niet vermindert, terwijl daarentegen de levensduur te velde iets verkort wordt, eene dubbel voordeel dus als men door vroeg zaaien de beloek-aantasting vóór wil zijn.

Heeft men bij vergissing te laat uitgezaaid, dan kan men deze fout weer grootendeels herstellen door de bibit wat jonger dan normaal uit te planten. Een dergelijke handelswijze levert geen of geen noemenswaardige afwijkingen van normaal; alleen bij uitplanten van nog zéér jonge bibit (18—25 d.) dient men er rekening mee te houden, dat hierdoor vaak duidelijke *oogstvermindering* optreedt, terwijl ook de levensduur te velde soms merkbaar *verlengd* wordt.

Het komt mij voor, dat het op de hierboven geschetste wijze reeds thans mogelijk zal zijn, de landbouwende bevolking in z.g. boorderstreken op zoodanige wijze van *advies* te dienen, dat vooruitstrevende tani's in staat worden gesteld, boorderschade in hun rijstgewas belangrijk te verminderen. Voortdurende voeling tusschen Voorlichtingsdienst en de wetenschappelijke instellingen van het Departement van Landbouw zal natuurlijk in de eerste jaren hierbij nog zeer gewenscht blijven.

HOOFDSTUK XXV.

WETTELIJKE MAATREGELEN IN ZAKE BOORDERBESTRIJDING.

Java was tot voor korten tijd, en is zelfs tegenwoordig in meerdere gevallen nog, het land van „verlicht despotisme". De tijd dat bijna alle maatregelen van hoogerhand, ten opzichte der inlandsche bevolking, geschiedden bij „*printah aloes*" of „*printah kras*", ligt nog niet ver achter ons. Ook tegenwoordig kan het nog meermalen voorkomen dat een ijverig B.B.-ambtenaar door persoonlijk overwicht de bevolking dwingt in een richting, die anders niet de hare geweest zou zijn.

De *bedoeling*, zoowel tegenwoordig als vroeger, van de „*printah aloes*" is ongetwijfeld wel steeds geweest, maatregelen tot uitvoering

te brengen van welke men meende dat zij in het werkelijke, hoewel niet begrepen, belang der bevolking waren.

Dat de bestrijding der rijstboorders in boorderstreken ook meermalen heeft aanleiding gegeven tot een *printah aloes* in een richting, waarin men met meer of minder recht meende succes te mogen verwachten tegen deze plaag, welke ressorteerde onder de „rampen van hoogerhand", is begrijpelijk. Dat deze bevelen dikwijls gegeven werden zonder voldoende kennis van zaken, is evenzeer begrijpelijk.

Ten einde te voorkomen dat vroeger genomen maatregelen, welke in een of ander opzicht onjuist zijn gebleken te zijn, nog eens opnieuw toegepast worden, zij hier een beknopt overzicht gegeven van enkele der voornaamste maatregelen, in den loop der tijden van bestuurswege genomen ter beteugeling der rijstboorder-plaag. De voorbeelden ontleen ik in hoofdzaak aan de afdeeling Indramajoe, *de* boorderstreek bij uitnemendheid; ze betreffen:

1e. Verbod van padi-gadoe-cultuur.
2e. Verbod van het aanhouden van singgang-padi.
3e. Aanmoediging van stoppelbranden.
4e. Aanmoediging van polowidjo-cultuur.
5e. Aanmoediging van inundeeren der stoppelvelden.
6e. Verbod van uitzaai vóór een bepaalden datum.
7e. Vernietiging van sterk aangetaste kweekbedden.
8e. Planttijdsregeling.

1. *Verbod van gadoe-cultuur.* We hebben in hoofdst. XX reeds voldoende uitvoerig besproken, om welke redenen padi-gadoe weinig van boorders te lijden heeft, en dat o.i. de cultuur van padi-gadoe in elk geval nooit verboden zou kunnen worden op grond, dat ze de boorderplaag in de hand zou werken of bestendigen. Integendeel, we hebben als onze meening zelfs gegeven, dat gadoe-cultuur in boorderstreken behoorde aangemoedigd te worden.

Zooals bekend, was DAMMERMAN een tegenstander van padi-gadoe-cultuur (loc. cit. blz. 57). Tijdens en na zijn onderzoek werd daarom getracht in geheel Indramajoe den aanplant van gadoe te verbieden, hetzij door *„printah aloes"* aan de inlandsche hoofden, hetzij door residentieele keur. Slaagde men er aanvankelijk in, zoodoende de gadoe-cultuur practisch te onderdrukken, in de jaren 1918 en 1919 werd weer een groot areaal met gadoe beplant. Na 1919 bleef de gadoe-cultuur beperkt tot de districten Sleman en Indramajoe, waar altijd wat minder rattenschade is.

Ook in andere streken heeft men meermalen getracht de gadoe-cultuur uit een oogpunt van boorderschade te verbieden. Waar gadoe-cultuur dikwijls zonder landbouwkundig nadeel gedreven kan worden en in boorderstreken ná zware boorderaantasting dikwijls de eenige

methode is, om de bevolking voldoende aan voedsel te helpen, daar is het m.i. allerminst te verdedigen, de gadoe-cultuur uit een oogpunt van boorderbestrijding te verbieden.

2. *Verbod van singgang-cultuur*. Ook omtrent den invloed van singgang-cultuur, d.i. het aanhouden van padi-uitloopers na den oogst, in verband met boorderschade, is door ons in hoofdst. XX reeds het noodige gezegd. Zoowel theoretisch als practisch is daar voldoende bewezen, dat het aanhouden van singgang in geenen deele de boorderplaag in de hand werkt.

In Indramajoe heeft men meermalen getracht, en tracht blijkbaar nog steeds (bijv. in 1921) het aanhouden van singgang te verbieden. Het is echter een „kwaad" dat bij de bevolking reeds zoo diep ingeworteld is, dat gelukkig aan deze bevelen nooit eenig gevolg wordt gegeven. Vooral na zware boorderaantasting, wanneer singgang vaak nog een 6 à 8 picol per bouw aan padi opbrengt en zoo de mindere bevolking tenminste eenig voedsel verschaft, is inmenging van hoogerhand in dezen zeker niet goed te praten.

3. *Aanmoedigen van stoppelbranden*. Dit is toegepast in den tijd, toen men meende van dit middel nog heil te mogen verwachten bij boorderbestrijding. Tegenwoordig wordt het, noch in Indramajoe, noch in andere boorderstreken meer aanbevolen

4. *Aanmoediging van polowidjo-cultuur*. Ook dit geschiedt, behalve uit landbouwkundige overwegingen, in boorderstreken ook vaak als middel ter vermindering van boorderschade. Uit hoofdst. XI is wel voldoende duidelijk geworden, dat we dit middel voor boorderbestrijding niet moeten propageeren.

5. *Aanmoedigen van inundeeren der stoppelvelden*. Waar het onder water zetten der stoppelvelden gebleken is een zeer werkzaam middel te zijn ter vermindering van boorderschade, daar is het zeer op prijs te stellen als van hoogerhand dit zooveel mogelijk wordt aangemoedigd. Sinds 1916 geschiedt dit dan ook in de afdeeling Indramajoe, voor zoover de omstandigheden dit toelaten, vrijwel geregeld in samenwerking van B.B., landbouwvoorlichtingsdienst en irrigatie-bestuur. Ook hier kunnen echter ongeoorloofde gevolgen optreden, n.l. wanneer het inundeeren zóódanig geschiedt, dat men ook de afvoerleidingen afdamt en de polowidjo-aanplantingen onderloopen.

Zoolang deze maatregelen alleen bij *printah aloes* en niet wettelijk geregeld zijn, heeft ieder sawah-bezitter ongetwijfeld het recht, zich te beklagen over de schade door inundeeren aan zijn velden toegebracht en zou hij hiervoor zelfs schadeloosstelling kunnen eischen, zooals dan ook soms met succes geschiedde. Ook hier ware het dus wenschelijk dat van regeeringswege de *bemoeienis* werd omgezet in een *wettelijke regeling*.

6. *Verbod van uitzaai vóór een bepaalden datum*. Tegelijk met het

inundeeren der stoppelvelden is gewoonlijk van hoogerhand tevens uitgevaardigd een voorschrift om niet met uitzaaien te beginnen, uitgaande van het principe, dat eerst de rupsen in de stoppels behoorden vernietigd te zijn, vóór met uitzaaien mag worden aangevangen. Vooral wanneer het inundeeren eerst vrij laat begint, bijv. pas in November, en dus de gebruikelijke tijd van uitzaai der bevolking hierdoor belangrijk vertraagd zou worden, stoorden de tani's in Indramajoe zich gewoonlijk weinig aan deze lastgeving; het toegelaten water werd dan direct gebezigd voor grondbewerking en uitzaaien der kweekbedden (zooals in 1922).

In 1919 werd, naar aanleiding der voorloopige resultaten onzer onderzoekingen, door het bestuur in Indramajoe beproefd, niet alleen te inundeeren, maar ook de bevolking bij residentieel besluit te verbieden uit te zaaien vóór een bepaalden datum, in casu den datum der vermoedelijke boordervlucht (1 December). Het gezag van het bestuur bleek echter niet zóódanig te zijn, dat dit doel bereikt kon worden: ondanks alle bemoeienis van overheidswege begon een deel der bevolking toch reeds 22 November met uitzaaien, zoodat een klein deel der zaaisels toch nog boorderinfectie opliep.

Als resultaat onzer onderzoekingen heeft men ook reeds in andere streken getracht, te komen tot een verbod van uitzaai. In het seizoen 1922—1923 zou op voorstel van den landbouwconsulent van Rembang met medewerking van het bestuur, in het Kening-gebied een verbod van uitzaai vóór den berekenden datum der stoppelvlucht beproefd worden. In verband met de zeer lichte voorafgaande boorderschade en de weinig voor a.s. boorderaantasting praedisponeerende weersgesteldheid, werd echter dit plan niet verder uitgevoerd.

Mits deskundig geadviseerd en goed doordacht uitgevoerd, is o.i. een dergelijk tijdelijk verbod van uitzaai een uitstekende maatregel. Hieronder zullen we straks uiteenzetten, hoe we ons voorstellen dat in de toekomst dergelijke maatregelen behooren te worden genomen.

7. *Vernietiging van sterk aangetaste kweekbedden.* Door ons werd dit middel in hoofdstuk XI reeds uitvoerig besproken en medegedeeld, welke waarde o.i. hieraan gehecht moet worden in zake doeltreffende boorderbestrijding. Onze conclusie was dat het middel, hoe goed ook bedoeld, in de praktijk niet die resultaten zal afwerpen, die ervan theoretisch te verwachten zouden zijn.

Volgens stukken in ons archief werd in Indramajoe vanaf 1915 begonnen met vernietiging van kweekbedden, welke een aantasting vertoonden sterker dan 30 %. Dit geschiedde dan op advies van den landbouwconsulent en met medewerking van B. B. De eigenaars der aangetaste kweekbedden werden gedwongen het gewas uit te trekken en te vernietigen, terwijl hun dan als schadeloosstelling geld of bibit voor nieuwe uitzaai werd verstrekt. De bevolking voelde blijkbaar

voor de bedoelde maatregelen niet veel; het kwam dan ook meermalen voor, dat aangetast gewas wel uitgetrokken werd en de schadeloosstelling opgestreken, maar de bibit niet werd vernietigd en op een ander terrein werd uitgeplant!

Volgens opgave werden in totaal vernietigd in de afdeeling Indramajoe:

1915.	68.0	bouws	kweekbed.	1920.	0	bouws	kweekbed.
1916.	260.0	„	„	1921.	0	„	„
1917.	4.221	„	„	1922.	0	„	„
1918.	9.0	„	„	1923.	0	„	„
1919.	6.450	„	„				

Ongetwijfeld is de bedoeling van dezen maatregel uitstekend. De ermee bereikte resultaten zijn echter m.i. zoo gering, dat het in tijden van bezuiniging wellicht beter is, hier geen gelden aan uit te geven. Men zal al zijn aandacht moeten besteden aan maatregelen ter *voorkoming* van boorderinfectie; *bestrijding* van eenmaal aanwezige infectie late men echter beter van overheidswege achterwege.

8. *Planttijdsregeling*. Daar van verschillende zijden (zie hoofdst. XII) meermalen aangedrongen wordt op een *regeling van den planttijd*, in casu een *korten planttijd*, met als voorwendsel o.a. een beter voorkomen van boorders, walang-sangit en andere plagen, is het niet ondienstig hier ter plaatse te vermelden een planttijdsregeling, zooals die reeds is doorgevoerd op Sumatra's-Westkust, overigens geen boorderstreek. Bizonderheden ontleen ik aan een mededeeling van den heer Loos over dit onderwerp op de landbouwconsulentenvergadering te Semarang (1920), benevens aan nadere welwillend verstrekte mondelinge inlichtingen.

Planttijdsregelingen op Sumatra zijn allerminst een instelling van recenten datum. Reeds onder Gouverneur Ballot zijn door het B. B. in de Padangsche Bovenlanden (Solok) planttijdsregelingen vastgesteld, welker handhaving geleidelijk echter weer verslapte, ondanks de ermee bereikte resultaten (uitvoer van rijst in plaats van invoer!).

Omstreeks 1916 werd door landbouwconsulent Smits voor Sumatra's Westkust weer een planttijdsregeling doorgevoerd; in 1917—1918 volgde Tapanoeli door toedoen van landbouwconsulent Bongers. Het *motief* voor een dergelijke regeling was in de eerste plaats het verkrijgen van meerdere oogst-zekerheid; in de tweede plaats werd ook voorkoming van plantenziekten aangevoerd. Vermeerdering der oogstzekerheid is in deze streken ongetwijfeld gewenscht. De bevolking plant n.l. zeer onregelmatig en laat na den oogst de velden verder zóó lang braak liggen, totdat het geoogste product opgebruikt is. Men houdt dus bij het planten geenerlei rekening met de weersgesteldheid; daardoor komt het vaak voor, dat de oogsttijd valt in tijden met zeer zwaren regenval, waardoor oogsten practisch onmogelijk

wordt, daar men hier uitsluitend *tjerè*-variëteiten plant, welker korrels zeer gemakkelijk loslaten, en die direct op het veld gedorscht worden. Uit de jaarlijksche regenstaten blijkt dat het mogelijk is, dergelijke oogstmislukkingen te voorkomen, wanneer uitgezaaid wordt in October of November, zoodat de oogst valt in de drogere maanden Juni of Juli.

De invoering der planttijdsregeling heeft inderdaad de toestanden landbouwkundig-oeconomisch veel verbeterd. De invoering is geschied door het B. B., zonder wettelijke regeling, slechts met „zachten dwang"; toch bleek het aantal recalcitrante landbouwers gering te zijn.

De regeling geeft allereerst bepaalde *planttijds-roosters*, voor elke streek apart vastgesteld in verband met regenval, hoogte-ligging, etc. In sommige streken, waar men padi-variëteiten van verschillende soort rijpheid plant (o.a. in Groot Mandailing, Tapanoeli), wordt daarmee rekening gehouden en voor elke variëteit een apart plantrooster opgesteld, zoodanig dat de *oogsttijden* der verschillende variëteiten vallen in éénzelfde periode. De planttijdsregeling zorgt ervoor, dat allereerst de leidingen vóór een bepaalden tijd alle gereed zijn; het uitzaaien heeft daarna plaats volgens den datum van den planttijdsrooster, terwijl ervoor gezorgd wordt dat het uitzaaien in de geheele streek binnen één maand afgeloopen is.

Zooals gezegd is Sumatra's Westkust geen boorderstreek, en verder het klimaat en speciaal de regenval sterk afwijkend van de toestanden op Java. Toch is deze regeling reeds een goed bewijs, dat door samenwerking van B. B. en landbouwconsulent zeer goed wijzigingen te brengen zijn in ingewortelde planttijds-gewoonten. Zaak is echter altijd, dat een dergelijke regeling nooit worde ingevoerd, wanneer de aangevoerde motieven niet absoluut steekhoudend en deskundig onderzocht zijn.

Een planttijdsregeling voor boorderstreken op Java zal door gebrek aan irrigatie-water en werkvolk niet altijd gemakkelijk uit te voeren zijn. *Wenschelijk* is ze ongetwijfeld, doch met plaatselijke toestanden zal daarbij altijd zéér nauwkeurig rekening moeten worden gehouden. De meeste kans van slagen biedt ze in goed-geïrrigeerde streken, waar werkvolk voldoende aanwezig is. Iets wat reeds op een planttijdsregeling lijkt, vinden we in de golongan-regeling van Demak, West-Pemali en Kening-gebied; bedoelde regeling belet (onwillens) een uitzaaien vóór de vastgestelde waterverstrekkings-data, doch bemoeit zich verder nòch direct nòch indirect ermee, of het uitzaaien binnen een bepaalden tijd afgeloopen is. Een dergelijke toevoeging van bemoeienis met het uitzaaien door B. B. of landbouwconsulent zou gunstig kunnen werken, daar immers zoowel uit een landbouwkundig- als uit een boorder-oogpunt de vroege planttijden te verkiezen zijn. Dit zij in de overweging van de bevoegde autoriteiten aanbevolen.

Voor Indramajoe en omliggende streken (Gegesik, Kapetakan) zal m.i. een planttijdsregeling niet toegepast kunnen worden. Men is hier bijna geheel afhankelijk van werkvolk uit andere streken en zal dus het uitplanten binnen een bepaalden tijd nooit voldoende in de hand hebben.

Gewenschte wettelijke maatregelen.

Tot nu toe werd mislukking door rijstboorder-aantasting, evenals misgewas door overstrooming, watergebrek, ratten, wortelrot, enz. gerangschikt onder de categorie van z.g. *„rampen van hoogerhand"* en dienovereenkomstig ook kwijtschelding van landrente toegestaan. Men mag aannemen, zooals reeds t.a.p. werd medegedeeld, dat op deze wijze over geheel Java jaarlijks *gemiddeld* de landrente voor 20.000 bouw moet worden afgeschreven, wat bij een bedrag aan landrente van f 7.— per bouw, een verlies aan 's lands inkomsten beteekent van f 150.000 per jaar. Onze onderzoekingen hebben nu voldoende aangetoond dat de mogelijkheid bestaat, door een oordeelkundig gekozen planttijd of zaaitijd dergelijke mislukkingen aanzienlijk te beperken. Men moet daarom wél overwegen of het allengs niet aanbeveling zou verdienen, *geen vrijstelling* van landrente meer te verleenen voor misoogst door rijstboorders, daar de verbouwer door inwinning van advies van den landbouwconsulent het in de hand zou hebben gehad een dergelijke mislukking te voorkomen.

Behalve een dergelijke *toekomstige maatregel*, die dus den landbouwer aansprakelijk zou stellen voor de schade, veroorzaakt door het kiezen van een verkeerden planttijd, is van meer actueel belang de vraag, of en wanneer een uitzaaiverbod, als in hoofdst. XIII behandeld, wettelijk mogelijk gemaakt zou kunnen worden. Op het oogenblik is het uitvaardigen van een uitzaaiverbod reeds mogelijk bij residentieel besluit, zooals dit bijv. heeft plaats gevonden bij besluit van den resident van Cheribon van 17 November 1919. Daar echter een dergelijk besluit geen strafbepalingen mag bevatten, kan bij onwilligheid der bevolking van een dergelijk besluit niet voldoende succes worden verwacht. Het komt mij daarom voor, dat het *zeer gewenscht* zou zijn de *mogelijkheid* tot *uitvaardigen van een uitzaaiverbod* wettelijk vast te leggen en door het inlasschen van *strafbepalingen* bij *overtreding* dezer gouvernements-ordonnantie de goede uitvoering daarvan mogelijk te maken. Ik wijs er uitdrukkelijk op, dat het mij alleen gewenscht lijkt, dat de *mogelijkheid* van een dergelijk uitzaaiverbod *wettelijk* wordt vastgelegd. Wat de *uitvaardiging* zelve verder betreft zou vooreerst kunnen worden bepaald, dat ze alleen zal mogen geschieden in nader aan te wijzen onderdistricten, districten, afdeelingen of residenties, voor welke aanwijzing alleen in aanmerking behoeven te komen boorderstreken. Het recht tot uitvaardigen van een dergelijk

verbod zal moeten worden opgedragen aan den resident, die na gunstig advies van den landbouwconsulent en na onderling overleg met dezen omtrent de einddatum van het verbod, telken jare eventueel opnieuw een dergelijk verbod zal kunnen uitvaardigen. Omtrent de wijze van toepassing van een dergelijk uitzaaiverbod werden in hoofdst. XXIV reeds de noodige gegevens verstrekt. In bedoeld hoofdstuk is reeds voldoende duidelijk erop gewezen, dat men niet te lichtvaardig tot een dergelijk uitzaaiverbod zal mogen overgaan, maar rekening zal moeten houden met de locale omstandigheden. Het komt mij voor, zooals daar ter plaatse werd uiteengezet, dat allereerst een dergelijk verbod zeer gewenscht zal zijn voor Indramajoe-Oost, en in de naaste toekomst ook voor Indramajoe-West, Bangadoea, Gegesik en Kapetakan (res. Cheribon), wellicht ook voor de afd. Krawang (res. Batavia). In andere boorderstreken is een uitzaaiverbod minder urgent en zal men voorloopig beter doen zich nog te bepalen tot *adviseering* omtrent de meest geschikte *planttijden*.

Buitenzorg. 15 Juli 1924.

LITTERATUUR.

1. H. C. H. DE BIE. De Rijstplant II. Rijstcultuur op Java. (Med. Dept. v. Landbouw. No. 16, 1911).
2. Dr. J. v. BREDA DE HAAN. De Rijstplant I. Een anatomische beschrijving der rijstplant. (Med. Dept. v. Landb. No. 15, 1911).
3. Dr. M. L. v. BREEMEN. Verdere gegevens betreffende het malaria-vraagstuk te Weltevreden en Batavia. (Med. Burg. Geneesk. Dienst. 1920. dl. IV, blz. 62).
4. BREHM. Tierleben. 4e Aufl. Bd. II 1915. blz. 243.
5. Dr. K. W. DAMMERMAN. Landbouwdierkunde van Oost-Indië. 1919. blz. 57—63.
6. ——— De rijstboorderplaag op Java. (Med. Lab. v. Plantenziekten No. 16. 1915).
7. ——— Over Rijstboorders en hunne bestrijding. (Dept. v. Landbouw. 1915).
8. DEPT. OF AGRICULTURE. Irrigation in Netherlands East India. (Neth. East India San Francisco Comittee No. 12. 1914).
9. Dr. v. d. ELST. Rapport over het onderzoek naar de geringe padi-producties in het Kening-gebied. (Oct. 1915. Archiefstuk).
10. A. A. GIRAULT. Australian Hymenoptera Chalcidoidea I. (Mem. Queensland Museum vol. I 1922, pag. 109).
11. P. VAN DER GOOT. Over boorderparasieten en boorderbestrijding. (Med. Proefst. v. d. Java-Suikerindustrie. dl. V. No. 4, 1915).
12. ——— Levensduur en opbrengst van sawah-padi in verband met ouderdom der bibit, planttijd, e.a. factoren. (Med. Inst. v. Plantenziekten No. 60, 1923).
13. Dr. C. J. J. VAN HALL. Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Ned. Indië. (Med. Inst. v. Plantenziekten 1916—1923. Nos. 20, 29, 33, 36, 39, 46 en 53).
14. W. C. VAN HEURN. De schadelijke insecten van de rijstplant op Java. (Med. Instituut voor Plantenziekten No. 61, 1923, blz. 76 tot 90).
15. Dr. J. C. KONINGSBERGER. Ziekten van rijst, tabak, thee en andere cultuurgewassen die door insecten veroorzaakt worden. (Med. 's Lands Plantentuin. deel 64, 1903).
16. ——— Tweede overzicht der schadelijke en nuttige insecten van Java. (Med. Dept. v. Landbouw. No. 6, 1908).

17. J. KUYPER. Beknopte gegevens over cultuurgewassen, hunne behandeling en ziekten. (Dept. v. Landbouw No. 1 en 2, 1907).
18. S. A. ROHWER. Descriptions and notes on some Ichneumon flies from Java. (Proc. U.S. Nat. Mus. vol. 59, 1919, blz. 563).
19. Dr. C. VAN ROSSUM. De nauwkeurigheid van bemestingsproeven bij rijst, etc. (Med. Alg. Proefst. v. d. Landbouw No. 4, 1920).
20. J. F. SNELLEMA. Reizen in Midden-Sumatra (Bijdrage tot de kennis der fauna v. Midden-Sumatra. Lepidoptera dl. I, 1887, achtste afd. blz. 79).
21. TOKUICHI SHIRAKI. Paddy-borer (Schoenobius incertellus Wlk.). Agr. Exp. Station Formosa. 1917.
22. WALKER. List Lep. Insects Br. Museum. vol. 28. pag. 523, 1863.

LIJST VAN TABELLEN.

No.

1. Inhoud van soendep-bibit in Indramajoe.
2. Ontwikkelingsduur te velde bij verschillend voedsel (Indramajoe 1922).
3. Geslachtsverhouding der vlinders bij vangsten met lichtvangkooien.
4. Eierproductie der vlinders van *Scirpophaga*.
5. Plaats der rupsen in pasgeoogste boorderhalmen.
6. Afdaling der boorderrupsen in den stengel ná den oogst.
7. Optreden van den droogteslaap in rijpe padi gadoe.
8. Uitkomen van boordervlinders kort na den oogst.
9. Reactie op regens te velde.
10. Reactie op regens te velde (cijfers kooien).
11. Duur van den droogteslaap bij intermitteerende regens (lab. proeven).
12. Resultaten der droogteslaapsproeven (lab. 1922).
12*a*. Resultaten der droogteslaaps-proeven (lab. 1919).
13. Proeven omtrent het optreden van den droogteslaap te velde (Bogor).
14. Ontwikkelingsduur der boordergeneraties te velde.
15. Vangsten met lichtvangkooien van verschillend type.
16. Aantal ♀-vlinders per boorder-generatie.
17. Proefjes omtrent den invloed van dichtheid van zaai (rantja).
18. Aantal eihoopjes op sawah-gewas tijdens den groei.
19. Soendep-aantasting te velde bij diverse planttijden.
20. Parasiteering door eiparasieten bij rijstboorders.
21. Invloed van wegzoeken van eihoopjes tijdens den groei te velde.
22. Invloed van wegzoeken der eihoopjes op het kweekbed.

No.

23. Proeven over afbranden der stoppels.
24. Resultaten van inundeeren der oudere stoppels.
25. Resultaten van inundeeren van zeer oude stoppels.
26. Proeven over den invloed van grondbewerking.
27. Soendep-aantasting op kweekbedden bij diverse zaaitijden.
28. Aantal afgelegde eihoopjes op kweekbedden bij diverse zaaitijden.
29. Verband tusschen soendep op kweekbed en beloek bij den oogst.
30. Opbrengsten bij diverse zaaitijden in een mentek-jaar (padi antoep).
31. Opbrengsten bij diverse zaaitijden in een mentek-jaar (padi koentoelngajah).
32. Verschil in boorderaantasting bij div. variëteiten op kweekbed.
33. Boorderaantasting in singgang-padi.

FIGURENVERKLARING.

Fig. 1. Photo van een lichtvangkooi te velde.
Fig. 2. Optreden der stoppelvlucht te Tandjoengpoera (1919).
Fig. 3. Verloop der vlindervluchten in één plantseizoen (Djoentinjoeat 1921—1922).
Fig. 4. Invloed van den planttijd op boorderschade (padi mrilè; Djoentinjoeat 1921—1922).
Fig. 5. Vatbaarheid voor boorder-aantasting bij verschillende padivariëteiten.
Fig. 6. Oogstverschillen bij verschillende planttijden.
Fig. 7. Verband tusschen westmoesson-oogst en oostmoesson-aanplant (Indramajoe 1919).
Fig. 8. Verspreiding der rijstboorders op Java.
Fig. 9. Schema's planttijden in verband met kans op oogstmislukking door beloek.
Fig. 10. Schema planttijden in verband met schade door beloek en soendep.

VERKLARENDE LIJST

VAN VEELVULDIG GEBEZIGDE INLANDSCHE BENAMINGEN.

Ambyak: het stadium van het rijstgewas, waarbij alle planten juist in de aar zijn geschoten.

anakan: secundaire uitstoeling of zijspruit.

babat: vlak bij den grond afslaan van een of ander gewas.

baoe: inlandsche oppervlakte-maat, = 0.69 H.A.

beloek: vooze aren, een gevolg van aantasting door boorders.

bibit: kweekbedplantjes; evenzoo: zaaizaad.

bongkotan: onderaardsch stengeldeel van de rijstplant.

boeloe: benaalde rijst-variëteiten.

desa: dorp.

gadoe: rijstgewas, verbouwd in den drogen tijd (oostmoesson).

galengan: sawah-dijkje.

getan: kleefrijst (*Oryza sativa*, var. *glutinosa*).

goendil: onbenaalde rijstvariëteit.

golongan: complex gronden, dat bij waterverstrekking bij beurtverdeeling gelijktijdig water ontvangt.

hoema(padi-): rijstgewas, te velde direct als zaad uitgepoot, zonder latere bevloeiing.

meloentjoeti: het stadium van het rijstgewas, waarbij zich de eerste aartjes vertoonen.

mentek: wortelrot.

meteng: buikig opgezwollen rijstplant, het stadium vlak vóór het in de aren schieten.

padi: rijstplant; ook wel het als pluimen bewaarde zaaizaad van rijst.

patjol: inlandsche hak, gebruikt bij het omwerken van den grond.

pawinean: kweekbed.

picol: inlandsche gewichtsmaat, = 62 K.G.

poepoes: bladkoker.

rantja (padi-): rijstgewas, te velde direct als zaad uitgepoot, met latere bevloeiing.

sawah: bevloeid rijstveld.

singgang: uitloopers, na rijping der padi-plant opnieuw aan de basis der oude halmen uitspruitend.

soendep: afgestorven bladkokers bij de jongere rijstplant, een gevolg van aantasting door boorders.

tani: inlandsche landbouwer.

tengahan: middelvroeg rijp, d.i. omstreeks 100 dagen te velde staande.

tjempa: onbenaalde rijstvariëteiten.

tjeré: onbenaalde rijstvariëteiten.

TABEL NO. 1.

INHOUD VAN SOENDEP-BIBIT IN INDRAMAJOE.

Naam der variëteit	Datum zaai	Gem. leeftijd bibit	Aantal soendep-plantjes	Plantjes leeg	Plantjes met kl. rups	Plantjes met gr. rups	Plantjes met pop	% met pop	% leeg
p. idjoan	26/11–15/12 '19	35 d.	1300	1136	46	76	42	3 %	78 %
p. tjindé	20/11– 5/12 '19	35 d.	600	470	10	55	65	1 %	78 %
p. idjoan	22/11– 8/12 '19	31 d.	900	430	19	85	41	5 %	84 %
tj. menoeroen	1/12–24/12 '19	38 d.	1200	1128	70	35	67	5 %	85 %
p. idjoan	17/11– 7/12 '19	33 d.	2900	2542	79	172	107	4 %	87 %
tj. menoeroen	5/12–24/12 '19	33 d.	1000	872	23	97	8	0.8 %	87 %
p. tjindi	1/12–26/12 '19	36 d.	1600	1324	39	190	47	3 %	83 %
tj. menoeroen	1/12–26/12 '19	33 d.	2100	1807	83	244	66	3 %	82 %
tj. lemènèng	23/11–12/12 '19	30 d.	700	455	10	229	6	1 %	65 %
div. padi var.	1/11–15/11 '20	37 d.	1200	798	53	149	3	0.2 %	66 %
div. padi var.	15/10–23/10 '20	35 d.	1600	1274	152	174	0	0 %	78 %
p. oetal	15/10–29/11 '22	32 d.	700	533	62	96	10	1.5 %	76 %
tj. lemènèng	15/10–22/11 '22	32 d.	600	437	76	62	6	1 %	73 %
p. mrilè	15/10–22/11 '22	32 d.	600	487	51	65	7	1.2 %	81 %
tj. bandoeng	15/11– 6/12 '22	35 d.	350	261	84	4	1	0.2 %	75 %
tj. rentet	15/10–15/11 '22	40 d.	588	337	89	62	0	0 %	56 %
div. padi var.	5/11–21/11 '22	32 d.	600	493	65	34	8	1 %	82 %

TABEL NO. 2.

ONTWIKKELINGSDUUR TE VELDE BIJ VERSCHILLEND VOEDSEL (INDRAMAJOE 1922).

Ontwikkelings-stadium der rijst-plant	Datum eileggen	Duur eistadium	Kortste ontw.duur	Langste ontw.duur
in aren	17/2 '22 ?	7 d. ?	49 d.	49 d.
„ „	23/2 '22 ?	7 „ ?	49 „	53 „
„ „	28/2 '22 ?	7 „ ?	42 „	58 „
„ „	6/3 '22	7 „ ?	44 „	45 „
„ „	11/3 '22	7 „	39 „	40 „
meteng	17/2 '22 ?	7 „ ?	43 „	53 „
„	20/2 '22 ?	7 „ ?	40 „	56 „
„	22/2 '22 ?	7 „ ?	39 „	48 „
„	23/2 '22 ?	7 „ ?	36 „	51 „
„	28/2 '22 ?	7 „ ?	38 „	48 „
„	28/2 '22 ?	7 „ ?	36 „	51 „
„	5/3 '22 ?	7 „ ?	33 „	52 „
„	7/3 '22	7 „	35 „	51 „
„	10/3 '22	7 „	41 „	50 „
„	15/3 '22	7 „	41 „	44 „
jong	28/2 '22 ?	7 „ ?	36 „	42 „
„	12/3 '22	7 „	47 „	56 „
„	18/3 '22	6 „	41 „	47 „
„	21/3 '22	7 „	41 „	50 „
„	22/3 '22 ?	7 „ ?	35 „	37 „
„	22/3 '22 ?	7 „ ?	42 „	45 „
„	24/3 '22 ?	7 „ ?	36 „	42 „
„	25/3 '22 ?	7 „ ?	43 „	43 „

TABEL NO. 3.

GESLACHTSVERHOUDING DER VLINDERS BIJ VANGSTEN MET LICHTVANGKOOIEN.

Plaats van waarneming	Seizoen	Gevangen ♀ ♀	Gevangen ♂ ♂	Gevangen tot. vlinders	Geslachts-verhouding
Blega (Madoera)	1920–1921	2.995	348	3.243	9 : 1
Djoentinjoeat..	1920–1921	2.438	393	2.831	6 : 1
Djoentinjoeat..	1922–1923	2.976	994	3.970	3 : 1
Djoentinjoeat..	1921–1922	13.549	2.237	15.786	6 : 1
Lombang	1920–1921	921	218	1.139	4 : 1
Soemberredjo	1920–1921	1.119	239	1.358	5 : 1
Kloewoet	1922–1923	2.779	479	3.276	5 : 1
Tjaroeban	1920–1921	1.650	1.311	2.861	1 : 1
Lamongan	1921–1922	754	227	981	3 : 1
Lamongan	1920–1921	665	358	1.023	2 : 1

TABEL NO. 4.

EIERPRODUCTIE DER VLINDERS VAN SCIRPOPHAGA.

Datum uitkomen vlinder	Eerste eihoopje na	Laatste eihoopje na	Wijfje dood na	Mannetje dood na	Aantal eieren
3/3 '22	2 d.	6 d.	6 d.	?	351 stuks
7/3 '22	3 d.	4 d.	5 d.	?	49 „
5/3 '22	2 d.	3 d.	4 d.	4 d.	57 „
8/3 '22	3 d.	5 d.	5 d.	6 d.	110 „
8/3 '22	1 d.	2 d.	2 d.	?	109 „
7/3 '22	1 d.	6 d.	7 d.	7 d.	223 „
8/3 '22	1 d.	4 d.	4 d.	4 d.	289 „
3/3 '22	2 d.	6 d.	7 d.	7 d.	180 „
5/3 '22	4 d.	8 d.	8 d.	6 d.	214 „
5/3 '22	2 d.	4 d.	6 d.	3 d.	23 „
6/3 '22	4 d.	5 d.	6 d.	3 d.	85 „
24/2 '22	1 d.	2 d.	7 d.	7 d.	198 „
4/3 '22	2 d.	5 d.	5 d.	7 d.	421 „
11/3 '22	2 d.	3 d.	4 d.	4 d.	68 „
16/3 '22	2 d.	3 d.	6 d.	6 d.	82 „
25/2 '22	2 d.	4 d.	6 d.	6 d.	42 „
28/2 '22	3 d.	5 d.	4 d.	6 d.	232 „
gemiddeld:	**2** d.	**4** d.	**5** d.	**5** d.	**161** stuks

TABEL NO. 5.

PLAATS DER RUPSEN IN PASGEOOGSTE BOORDERHALMEN.

Plaats van waarneming	Data oogsten	Aantal halmen	Rupsen bovenin den halm	Rupsen halverwege den halm	Rupsen onder in den halm	Rupsen in bongkotan v. d. halm	Poppen	Rupsen totaal	Aantal rupsen in onderste deel van den halm	
									aantal	Percentage
Karangampel ..	13/5–28/6 '19	6000	63	421	1796	808	7	3095	2604	*87* %
Balongan	13/5–18/6 '19	8700	124	1150	2568	3451	0	7293	6019	*81* %
Djatibarang	9/5–19/5 '19	2700	17	874	327	210	0	1428	537	*38* %
Slyeg	10/5–24/5 '19	2700	193	371	330	394	0	1288	724	*25* %
Karangampel ..	22/4–13/5 '20	1700	12	239	355	89	0	695	444	*64* %
Krangkeng	9/5–9/6 '19	3150	299	877	814	276	5	2271	1090	*48* %
Djoentinjoeat...	25/2– 5/4 '22	1650	88	162	285	292	39	856	577	*67* %
Kloewoet	3/4–26/5 '23	1379	46	121	141	72	13	380	213	*56* %
Djoentinjoeat...	11/4–14/5 '23	700	1	27	52	42	11	133	94	*77* %
Djoentinjoeat...	12/4– 6/5 '20	3500	99	271	313	344	13	1040	657	*63* %
Djoentinjoeat...	23/3– 5/5 '20	3300	156	234	270	315	25	1000	585	*58* %
Djoentinjoeat...	1/5–10/5 '20	3500	122	172	216	329	23	862	545	*63* %
Djoentinjoeat...	23/3–19/4 '20	2600	84	212	314	368	18	996	682	*76* %
Karangampel ..	2/4–19/5 '20	5700	253	1093	706	58	0	2110	764	*36* %
Lobener	27/4–16/5 '20	?	82	485	494	141	0	1212	645	*53* %
Lelea	7/4–30/5 '20	?	1250	2256	1555	678	0	5741	2233	*40* %

TABEL NO. 6.

AFDALING DER BOORDERRUPSEN IN DEN STENGEL NA DEN OOGST.

Plaats van waarneming	Datum van onderzoek	Aantal halmen	Rupsen boven in den halm	Rupsen halverwege den halm	Rupsen onder in den halm	Rupsen in bongkotan v.d. halm	Rupsen totaal	Aantal rupsen in onderste deel van den halm	
								aantal	perc.tage
Slyeg	10/5 '19	300	21	72	54	45	192	99	52 %
„	17/5 '19	300	18	65	81	62	226	143	63 %
„	24/5 '19	300	10	53	69	90	222	159	72 %
„	31/5 '19	300	—	22	49	100	191	149	87 %
„	10/6 '19	300	—	18	62	98	178	160	84 %
„	10/5 '19	300	19	80	49	53	191	102	53 %
„	17/5 '19	300	11	72	91	72	246	163	66 %
„	24/5 '19	300	13	86	87	96	282	183	65 %
„	31/5 '19	300	—	28	42	113	183	155	84 %
„	10/6 '19	300	—	10	72	101	183	173	94 %
„	12/5 '19	300	25	69	57	60	211	117	55 %
„	19/5 '19	300	17	73	61	76	227	137	63 %
„	26/5 '19	300	3	36	49	93	181	142	78 %
„	1/5 '19	300	—	31	39	101	171	140	87 %
„	11/6 '19	300	—	8	91	87	186	178	95 %
Srengseng	27/6 '19	300	19	155	88	7	269	95	35 %
„	6/7 '19	300	8	89	108	11	216	119	55 %
„	16/7 '19	300	2	9	181	33	225	214	95 %
„	23/7 '19	300	4	6	120	37	167	157	94 %
Soekaoerip	4/6 '19	300	1	7	101	87	196	188	96 %
„	10/6 '19	300	2	—	97	118	217	215	99 %
„	17/6 '19	300	—	12	69	57	138	126	91 %
„	24/6 '19	300	—	—	67	81	140	148	100 %
„	13/6 '19	300	5	14	30	99	148	129	87 %
„	20/6 '19	300	—	—	60	80	140	140	100 %
„	22/6 '19	300	—	—	15	19	140	34	100 %
Lelea	3/5 '20	100	5	20	10	5	40	15	38 %
„	13/5 '20	100	1	20	15	56	56	40	73 %
„	23/5 '20	100	3	2	27	26	55	53	98 %

VERVOLG TABEL NO. 6.

Plaats van waarneming	Datum van onderzoek	Aantal halmen	Rupsen boven in den halm	Rupsen halverwege den halm	Rupsen onder in den halm	Rupsen in bongkotan v. d. halm	Rupsen totaal	Aantal rupsen in onderste deel van den halm	
								aantal	perc.tage
Lelea	4/5 '20	100	3	18	9	4	34	13	38 %
„	14/5 '20	100	—	11	22	18	51	40	78 %
„	24/5 '20	100	—	6	24	23	53	47	88 %
„	5/5 '20	100	1	19	7	3	30	10	33 %
„	15/5 '20	100	—	7	20	15	42	35	83 %
„	25/5 '20	100	—	2	25	27	54	52	96 %
„	6/5 '20	100	5	18	9	5	39	14	36 %
„	16/5 '20	100	2	3	20	21	46	41	87 %
„	26/5 '20	100	—	—	21	20	41	41	100 %
„	7/5 '20	100	1	13	11	8	33	19	58 %
„	17/5 '20	100	2	11	19	10	42	29	69 %
„	27/5 '20	100	—	8	21	23	52	44	84 %
„	8/5 '20	100	1	9	18	11	38	29	76 %
„	18/5 '20	100	—	—	17	20	37	37	100 %
„	28/5 '20	100	—	1	20	30	51	50	100 %
„	9/5 '20	100	1	13	8	4	24	12	50 %
„	19/5 '20	100	1	6	20	16	43	36	83 %
„	29/5 '20	100	—	—	20	21	41	41	100 %
„	10/5 '20	100	5	11	9	3	28	12	43 %
„	20/5 '20	100	—	2	20	11	33	31	95 %
„	30/5 '20	100	—	—	25	20	45	45	100 %
„	11/5 '20	100	1	12	25	15	53	40	75 %
„	21/5 '20	100	—	3	21	30	54	51	94 %
„	31/5 '20	100	—	—	12	26	38	38	100 %
„	12/5 '20	100	—	15	21	11	47	32	68 %
„	22/5 '20	100	1	2	20	20	43	30	93 %
„	1/6 '20	100	—	—	19	27	46	46	100 %

TABEL NO. 7.

OPTREDEN VAN DEN DROOGTESLAAP IN RIJPE PADI GADOE.

No. proef	Datum oogst gadoe	Datum bevochtigen	Data uitkomen na oogst	Max. duur uitkomen na oogst	Data eerste stoppel-vlinders	Totaal halmen	Hierin rupsen *Scirp.* [1])	Uitgekomen gewone vlinders	Rupsen in droogteslaap gebleven	Uitgekomen stoppel-vlinders	Uitgekomen vlinders *Schoen.*, etc.
1	1/11 '19	1/11 '19	19/11—29/12	58 d.	24/1 '20	500	200 ?	15	185 ?	5	30
2	1/11 '19	15/12 '19	29/11—24/12	53 d.	18/1 '20	500	200	12	188	3	97
3	5/11 '19	15/12 '19	14/12—21/12	46 d.	20/2 '20	500	140	3	137	4	32
4	15/11 '19	15/12 '19	30/11—20/12	35 d.	—	500	180	8	172	0	109
5	20/11 '19	15/12 '19	28/11—29/12	39 d.	3/2 '20	200	80	9	71	1	35
6	25/11 '19	1/12 '19	29/11—10/12	46 d.	5/2'20	500	100	17	183	5	148
7	1/12 '19	15/12 '19	11/12—29/12	28 d.	—	500	130	8	122	0	38
8	5/12 '19	15/12 '19	14/12—28/12	23 d.	—	400	40	4	36	0	28
9	15/12 '19	15/12 '19	15/12—29/12	14 d.	5/2 '20	800	130	15	115	1	63

[1]) volgens steekmonsters.

TABEL NO. 8.

UITKOMEN VAN BOORDERVLINDERS KORT NA DEN OOGST.

no. der serie	Datum oogst	Data uitkomen na oogst	Max. duur uitkomen na oogst	Totaal halmen	Hierin rupsen [1])	Totaal uit vlinders	Per serie gem. % tot vlinder	Opmerkingen
1	23/3 '23	5/4–18/4	26 d.	600	432	7	*1.7* %	ex. Tandjoeng ('23).
		16/4–18/4	26 d.	600	id.	2		
		14/4–18/4	26 d.	600	id.	9		[1]) volgens steekmonsters.
		12/4–26/4	34 d.	600	id.	14		
		14/4–17/4	25 d.	600	id.	5		
		15/4–16/4	24 d.	600	id.	3		
		5/4–18/4	26 d.	600	id.	13		
		14/4–18/4	26 d.	600	id.	8		
		5/4–17/4	25 d.	600	id.	4		
		5/4–23/4	31 d.	600	id.	7		
		9/4–24/4	32 d.	600	id.	8		
2	28/4 '20	12/5–18/5	20 d.	600	192	3	*3* %	ex. Djoentinjoeat ('20).
		11/5–30/5	32 d.	600	192	6		
		10/5–21/5	23 d.	600	288	8		
		14/5–21/5	23 d.	600	260	5		
		17/5–25/5	27 d.	600	260	8		
		7/5–26/5	28 d.	600	260	6		
		13/5–21/5	23 d.	600	260	5		
3	15/4 '20	11/5–13/5	28 d.	600	180	2	*2.5* %	ex. Djoentinjoeat ('20).
		5/5–28/5	43 d.	600	id.	4		
		1/5–30/5	45 d.	600	id.	5		
		29/4–29/5	44 d.	600	id.	7		
		30/4–29/5	44 d.	600	id.	5		

TABEL NO. 9.

REACTIE OP REGENS TE VELDE

Plaats van waarneming	Seizoen	Eerste regens	Meeste vlinders	Begin maximum-vlucht na	Duur maximum-vlucht
Srengseng (Indr.)	1918–1919	7 Nov. ?	5/12–12/12	28 d.	7 d.
Kamenoekan (Ch.) ...	1919–1920	27 Oct.	30/11–14/12	34 d.	14 d.
Gegesik (Ch.)	id.	26 Oct.	30/11–10/12	35 d.	10 d.
Srengseng (Indr.).....	id.	26 Oct.	28/11– 2/12	33 d.	4 d.
Tandjoengpoera (Indr.)	id.	31 Oct.	21/11– 4/12	21 d.	12 d.
Pengaoban (Indr.) ...	id.	5 Nov.(?)	23/11– 4/12	18 d.	10 d.
Djangga (Indr.)	id.	27 Oct.	20/11– 4/12	24 d.	14 d.
Terisi (Indr.)	id.	27 Oct.	20/11–27/11	24 d.	7 d.
Tandjoeng (Brebes)...	id.	27 Oct.	27/11– 2/12	31 d.	5 d.
Kening (Remb.).....	id.	6 Oct.	18/11–28/11	43 d.[1])	10 d.
Lamongan (Sb.)	1920–1921	*13*, 15, 26 Aug.	8/9 –20/9	26 d.	12 d.
Tjermee (Sb.).....	id.	26 Aug.	8/4 –19/9	13 d.?	11 d.
Ngandjoek (Ked.)....	id	1; *14*, 29 Aug.	18/10– 3/11	65 d.	16 d.
Djakenan (Sem.).....	id.	3, 8, *13*, 30 Aug.	4/10–12/10	52 d.	8 d.
Kening (Remb.)	id.	6, *14*, 30 Aug.	3/10–12/10	50 d.	9 d.
Kloewoet (Tandj.) ...	id.	*10*, 25 Aug.	1/10–12/10	52 d.	11 d.
Djoentikedokan (Indr.)	id.	*17*, 28, 30 Aug.	13/10–21/10	57 d.	8 d.
Langgoet (Indr.)	id.	*12*, 17, 22 Aug.	14/10–25/10	63 d.	11 d.
Kening (Remb.)	1921–1922	13 Sept.	22/10–31/10	39 d.	9 d.
Lamongan (Sb.)	id.	11 Oct.	27/10– 2/11	16 d.	6 d.
Kloewoet (Tandj.) ...	id.	1 Oct.	5/11	35 d.	—
Lombang (Indr.).....	id.	6 Oct.	4/11–17/11	29 d.	13 d.
Pemajahan (Indr.) ...	id.	14 Oct.	3/11–17/11	20 d.	14 d.
Kloewoet (Tandj.) ...	1922–1923	3 Oct.	23/10–28/10	20 d.	5 d.
Lombang (Indr.).....	id.	25 Sept.	31/10– 8/11	36 d.[1])	8 d.
Pemajahan (Indr. ...	id.	25 Sept.	7/11–23/11	43 d.[1])	16 d.

[1] = intermitteerende regens.

TABEL NO. 10.

REACTIE OP REGENS TE VELDE (CIJFERS VAN LICHTVANGKOOIEN).

Plaats	Seizoen	Datum 1e bui	Vlinders na 1—5 d.		Vlinders na 6—10 d.		Vlinders na 11—15 d.		Vlinders na 16—20 d.		Vlinders na 21—25 d.		Vlinders na 26—30 d.		Vlinders na 31—35 d.		Vlinders na 36—40 d.		Vlinders na 41—45 d.		Vlinders na 46—50 d.		Vlinders na 51—55 d.		Vlinders na 56—60 d.		Vlinders na 61—65 d.		Vlinders na 66—70 d.		Vlinders na 71—75 d.	
			♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Djangga	1919—1920	27 Oct.	?	?	?	?	?	?	?	?	148	10	243	20	577	95	441	93	0	0	103	39	9	0	27	2	22	2	0	0	0	0
Terisi	1919—1920	27 Oct.	?	?	?	?	?	?	?	?	10	6	130	23	155	41	8	13	8	9	26	9	5	0	1	0	0	0	—	—	—	—
Gegesik	1919—1920	26 Oct.	?	?	?	?	?	?	—	—	44	43	97	21	205	181	326[1]	154[1]	192[1]	200[1]	85	35	24	11	43	10	12	11	1	3	3	1
Kamenoekan .	1919—1920	27 Oct.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	27	11	225	65	166	24	15	18	130	114	12	6	25	18	2	2	0	9	—	—
Tandjoeng ...	1919—1920	27 Oct.	?	?	?	?	?	?	?	?	106	45	56	38	363	293	29	21	6	12	51	59	0	2	0	0	1	14	—	—	—	—
Srengseng	1919—1920	26 Oct.	6	2	0	0	0	0	25	13	109	25	62	24	223	73	70	40	2	0	5	5	1	2	3	0	0	0	—	—	—	—
Pengaoban ...	1919—1920	5 Nov.(?)	?	?	21	6	20	4	164	24	158	11	71	2	0	1	0	0	0	0	7	4	25	21	—	—	—	—	—	—	—	—
Balongan *) ..	1919—1920	26 Oct.	5	0	3	0	2	0	4	0	6	0	29	0	97	0	12	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karangampel*)	1919—1920	31 Oct.	2	0	0	0	13	0	7	0	41	5	29	13	13	4	7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kening [2])	1920—1921	6, 14, 30 Aug.	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	1	0	211	15	176	7	56	7	5	1	4	3	1	0	6	0	18	0	—	—
Langgoet [2])...	1920—1921	12, 17, 22, 27, 29 Aug.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	1	17	4	76	16	49	3	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Ngandjoek [2]) .	1920—1921	1, 14, 29 Aug.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	12	75	80	10	23	92	129	106	89	7	5	5	0
Djoentinjoeat[2])	1920—1921	17, 28, 30 Aug.	0	0	4	0	36	0	15	4	3	1	0	2	5	6	10	7	79	16	112	64	23	41	12	3	25	7	31	12	29	6
Kening	1921—1922	13 Sept.	0	0	7	5	7	12	37	1	0	0	0	0	1	0	26	20	24	15	4	1	3	1	0	0	1	0	0	0	—	—
Lamongan ...	1921—1922	11 Oct.	0	0	0	0	2	0	236	61	191	37	6	3	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) = gegevens verwisseld?? 2) = uitkomen gerekend vanaf 1 Sept. *) = niet zelf gecontroleerd. ⌊⌋ = periode van maximum-vlucht.

TABEL NO. 11.

DUUR VAN DEN DROOGTESLAAP BIJ INTERMITTEERENDE REGENS (LAB. PROEVEN).

No. der proef	Datum oogst	Datum eerste regens	Datum eerste vlinders	Datum meeste vlinders	Gemid. reactie-duur	Vlugste reactie-duur	Aantal uitgekomen vlinders
5	1/4 '22	1/9, etc.	9/10	21/10–10/11	50 d.	38 d.	94
11	id.	1/9, 1/10, etc.	18/10	28/10–24/11	57 d.	48 d.	259
12	id.	1/9, 15/9, 1/10, etc.	2/10	21/10–17/11	50 d.	31 d.	276
7	1/4 '22	1/10, etc.	21/10	3/11–24/11	33 d.	20 d.	191
13	id.	1/10, 6/10, 1/11, etc.	23/10	17/11–24/11	46 d.	23 d.	37
14	id.	1/10, 15/10, 1/11, etc.	21/10	17/11–24/11	46 d.	21 d.	55
15	1/4 '22	1/11, etc.	21/11	7/12–21/12	36 d.	20 d.	30
16	id.	1/11, 1/12, etc.	21/11	14/12–21/12	43 d.	21 d.	31
17	id.	1/11, 15/11, 1/12, etc.	1/12	14/12– 3/1	43 d.	30 d.	43
6	23/3 '23	15/9, etc.	30/10	30/10–17/11	45 d.	45 d.	30
10	id.	15/9, 1/10, etc.	21/10	27/10–24/11	42 d.	36 d.	41
11	id.	15/9, 15/10, etc.	3/11	10/11– 8/12	56 d.	49 d.	26

TABEL NO. 12.

RESULTATEN DER DR

No. der proef	Datum oogst	Datum begin bevochtigen	Data uitkomen eerste vlinder	Data uitkomen meeste vlinders	Data uitkomen laatste vlinder	Vlugste reactieduur	Gemidd. reactieduur	Uitgekomen stoppelvlinders tot.	♀	♂	Totaal halmen	uit 19—25 Aug. ♀	♂	uit 26 Aug.—1 Sept. ♀	♂	uit 2—8 Sept. ♀	♂	uit 9—15 Sept. ♀	♂	uit 16—22 Sept. ♀	♂	uit 23—29 Sept. ♀	♂	uit 30 Sept.—6 Oct. ♀	♂	uit 7—13 Oct. ♀	♂	uit 14—20 Oct. ♀	♂	uit 21—2 Oct. ♀
1	1/4 '22	1/7 '22	19/8	23/9 –14/10	3/1	49 d.	*84*–105 d.	*63*	45	18	1000	4	4	—	1	2	—	2	3	4	—	11	2	1	2	9	6	3	—	1
2	1/4 '22	15/7 '22	25/8	9/9 –30/9	8/2	41 d.	*56*–77 d.	*73*	50	5	1000	1	—	—	—	—	5	7	3	10	3	7	6	2	1	6	3	5	1	—
4	1/4 '22	15/8 '22	8/9	23/9 –14/10	6/1	24 d.	*39*–60 d.	*166*	119	47	1000	—	—	—	—	2	—	4	—	3	1	23	13	17	11	26	9	12	5	16
5	1/4 '22	1/9 '22	9/10	21/10–10/11	14/1	38 d.	*50*–71 d.	*94*	55	39	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	5	2	13
6	1/4 '22	15/9 '22	9/10	21/10–10/11	9/2	24 d.	*36*–57 d.	*152*	100	52	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8	6	3	11
7	1/4 '22	1/10 '22	21/10	3/11–24/11	20/2	20 d.	*33*–54 d.	*191*	128	63	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
8	1/4 '22	15/10 '22	31/10	3/11–21/12	14/2	16 d.	*19*–66 d.	*276*	166	110	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	1/4 '22	1/11 '22	20/11	20/11–21/12	30/1	19 d.	*19*–50 d.	*140*	95	45	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	1/4 '22	15/11 '22	2/12	7/12–28/12	15/2	17 d.	*22*–43 d.	*111*	75	36	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	1/4 '22	1/9 '22 1/10	18/10	28/10–24/11	28/2	48 d.	*57*–85 d.	*259*	172	87	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	11
12	1/4 '22	1/9 '22 15/9 1/10	2/10	21/10–17/11	9/1	31 d.	*50*–78 d.	*276*	165	111	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	2	6	7	26
13	1/4 '22	1–10 '22 6/10 1/11	23/10	17/11–24–11	4/1	23 d.	*46*–53 d.	*37*	26	11	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
14	1/4 '22	1/10 '22 15/10 1/11	21/10	17/11–24/11	18/12	21 d.	*46*–53 d.	*55*	35	20	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
15	1/4 '22	1/11 '22	21/11	7/12–21/12	14/2	20 d.	*36*–50 d.	*30*	21	9	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	1/4 '22	1/11 '22 1/12	21/11	14/12–21/12	24/2	21 d.	*43*–50 d.	*31*	25	6	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	1/4 '22	1/11 '22 15/11 1/12	1/12	14/12–3/1	16/2	30 d.	*43*–64 d.	*42*	24	18	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

└──┘ = perio[illegible] maximaal uitvliegen.

RESULTATEN DER DROOGTESLAAPPROEVEN (LAB. 1922)

Data tko-men atste inder	Vlugste reactie-duur	Gemidd. reactieduur	Uitgekomen stoppelvlinders			Totaal halmen	uit 19—25 Aug.		uit 26 Aug.—1 Sept.		uit 2—8 Sept.		uit 9—15 Sept.		uit 16—22 Sept.		uit 23—29 Sept.		uit 30 Sept.—6 Oct.		uit 7—13 Oct.		uit 14—20 Oct.	
			tot.	♀	♂		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
3/1	49 d.	*84*–105 d.	*63*	45	18	1000	4	4	—	1	2	—	2	3	4	—	11	2	1	2	9	6	3	—
8/2	41 d.	*56*–77 d.	*73*	50	5	1000	1	—	—	—	—	5	7	3	10	3	7	6	2	1	6	3	5	1
6/1	24 d.	*39*–60 d.	*166*	119	47	1000	—	—	—	—	2	—	4	—	3	1	23	13	17	11	26	9	12	5
4/1	38 d.	*50*–71 d.	*94*	55	39	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	5	2
9/2	24 d.	*36*–57 d.	*152*	100	52	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	8	6	3
0/2	20 d.	*33*–54 d.	*191*	128	63	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4/2	16 d.	*19*–66 d.	*276*	166	110	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0/1	19 d.	*19*–50 d.	*140*	95	45	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5/2	17 d.	*22*–43 d.	*111*	75	36	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8/2	48 d.	*57*–85 d.	*259*	172	87	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3
9/1	31 d.	*50*–78 d.	*276*	165	111	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	2	6	7
4/1	23 d.	*46*–53 d.	*37*	26	11	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8/12	21 d.	*46*–53 d.	*55*	35	20	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4/2	20 d.	*36*–50 d.	*30*	21	9	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4/2	21 d.	*43*–50 d.	*31*	25	6	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6/2	30 d.	*43*–64 d.	*42*	24	18	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Data tko-men atste inder	uit 21—27 Oct.		uit 28 Oct.—2 Nov.		uit 3—9 Nov.		uit 10—16 Nov.		uit 17—23 Nov.		uit 24—30 Nov.		uit 1—6 Dec.		uit 7—13 Dec.		uit 14—20 Dec.		uit 21—27 Dec.		uit 28 Dec.—2 Jan.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
3/1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—
8/2	—	—	—	—	2	2	—	—	1	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	1	—	—
6/1	16	3	4	—	3	3	1	—	1	—	—	—	1	1	—	—	2	1	2	—	—	—
4/1	13	12	7	5	8	10	6	2	4	2	3	—	3	—	—	1	1	1	—	1	—	—
9/2	11	9	27	9	16	10	10	6	10	2	3	1	5	—	3	1	1	1	1	—	—	—
0/2	7	5	9	8	31	11	2	15	17	6	10	6	4	1	10	3	2	4	9	3	1	—
4/2	—	—	1	1	19	14	15	14	22	15	26	25	19	12	17	11	22	10	10	3	5	1
0/1	—	—	—	—	—	—	—	—	18	12	6	5	13	4	27	10	20	8	4	6	5	—
5/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	19	11	16	11	13	4	9	1
8/2	11	6	21	12	21	16	45	19	31	17	18	5	9	2	6	3	11	4	3	—	—	—
9/1	26	17	25	21	26	21	22	13	11	11	15	6	10	3	9	3	8	3	2	2	—	—
4/1	4	5	—	—	2	1	1	—	11	4	3	—	1	1	—	—	1	—	1	—	1	—
8/12	3	—	5	2	6	1	2	4	13	5	4	1	—	2	1	4	1	1				
4/2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	4	—	1	—	4	2	5	2	—	2	1	—
4/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	6	2	1	1	1	—
6/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	4	9	6	2	4	3

Data tko-men atste inder	uit 3—9 Jan.		uit 10—16 Jan.		uit 17—23 Jan.		uit 24—30 Jan.		uit 31 Jan.—6 Febr.		uit 7—13 Febr.		uit 14—20 Febr.		uit 21—27 Febr.		uit 28 Febr.—6 Maart	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
3/1	1																	
8/2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—						
6/1	2	—																
4/1	1	—	1															
9/2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1							
0/2	3	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—				
4/2	4	2	2	1	—	—	—	—	1	—	2	1	1	—				
0/1	3	—	5	—	—	—	2	—	—									
5/2	8	4	—	—	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—				
8/2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
9/1	1	1																
4/1	1	—	—	—	—	—	—	—										
8/12																		
4/2	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—				
4/2	2	1	2	1	2	—	2	—	2	—	3	—	2	—	1	—		
6/2	1	—	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—

liegen.

TABEL NO. 12A.

RESULTATEN DER DROOGTESLAAPPROEVEN (LAB. 1919).

No. proef	Datum oogst	Datum begin bevochtiging	Datum le uitkomen vlinders	Datum uitkomen meeste vlinders	Datum uitkomen laatste vlinders	Vlugste reactieduur	Gem. reactie duur	Totaal halmen	Totaal stoppelvlinders
a 1	10/5	10/6, elke 5 d.	3/8	24/11–20/12	16/2	54 d.	*163*–191 d.	500	*8*
a 2	10/5	10/7 „	8/9	24/11–20/12	30/1	60 d.	*137*–161 d.	500	*10*
a 3	10/5	10/8 „	5/10	20/10–10/11	14/1	56 d.	*71*–92 d.	500	*25*
a 4	10/5	10/9 „	26/10	8/12–22/12	18/12	46 d.	*89*–103 d.	500	*5*
a 5	10/5	10/10 „	16/11	17/11– 8/12	20/12	37 d.	*18*– 59 d.	500	*21*
b 1	23/4	7/5, elke *1* d.	30/11	30/11	30/11	205 d.	*205* d.	500	*2*
b 2	23/5	7/5, elke *4* d.	18/8	31/11–16/11	18/1	103 d.	*180*–193 d.	500	*11*
b 3	23/4	7/5, elke *7* d.	5/11	5/11–27/11	14/1	180 d.	*180*–202 d.	500	*3*
b 4	23/4	7/5, elke *14* d.	2/10	29/9 –12/10	18/11	147 d.	*147*–157 d.	500	*5*
b 5	23/4	19/9, elke 1 d.	22/10	22/11–29/12	5/1	33 d.	*59*– 71 d.	500	*54*
c 1	18/4	20/5, elke 1 d.	8/12	8/12	8/12	202 d.	*202* d.	500	*1*
c 2	18/4	20/5, elke 7 d.	—	—	—	∞	∞	500	*0*
c 3	18/4	20/5, elke 14 d.	2/10	29/9 – 6/10	3/1	135 d.	*135*–139 d.	500	*4*
c 4	18/4	20/5, elke 21 d.	21/8	25/8 –14/9	9/10	93 d.	*97*–117 d.	500	*8*
c 5	18/4	18/9, elke 14 d.	9/10	20/10–26/10	3/2	21 d.	*35*– 38 d.	500	*7*
c 6	18/4	9/7, elke 5 d.	19/8	8/9 –14/9	3/2	41 d.	*61*– 67 d.	500	*13*
d 1	19/4	10/7, elke 5 d.	2/10	29/9 –13/10	34/11	84 d.	*84*– 95 d.	500	*42*
d 2	19/4	10/8 „	27/9	22/10–28/10	9/12	48 d.	*73*– 79 d.	500	*42*
d 3	19/4	3/9 „	20/10	3/11–24/11	17/12	47 d.	*61*– 82 d.	500	*60*
d 4	19/4	19/9 „	29/10	3/11– 1/12	21/2	30 d.	*35*– 63 d.	500	*122*
d 5	19/4	3/10 „	31/10	10/11– 1/12	6/12	28 d.	*38*– 59 d.	500	*66*
e 1	4/6	11/6, elke *1* d.	—	—	—	∞	∞	500	*0*
e 2	4/6	11/6, elke *4* d.	7/10	—	7/10	118 d.	*118* d.	500	*0*
e 3	4/6	11/6, elke *7* d.	23/10	20/10–26/10	21/1	134 d.	*134*–137 d.	500	*8*
e 4	4/6	11/6, elke *14* d.	14/11	14/11	14/1	156 d.	*156* d.	500	*1*
e 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
e 6	4/6	1/10, elke 7 d.	15/11	8/12–14/12	20/1	45 d.	*68*– 75 d.	500	*23*
f 1	28/4	28/6, elke 5 d.	8/9	8/9 –20/10	2/2	72 d.	*72*–114 d.	500	*15*
f 2	28/4	28/7 „	5/10	20/10–17/11	27/2	69 d.	*84*–112 d.	500	*38*
f 3	28/4	28/8 „	7/10	20/10–10/11	9/1	40 d.	*23*– 67 d.	500	*57*
f 4	28/4	28/9 „	15/10	3/11–15/12	13/2	17 d.	*36*– 78 d.	500	*100*
f 5	28/4	28/10 „	20/11	1/12–22/12	3/2	23 d.	*34*– 55 d.	500	*85*
k 1	30/4	1/8 „	27/9	6/10–24/11	9/1	57 d.	*66*–115 d.	600	*77*
k 2	30/4	15/8 „	6/10	3/11–24/11	19/12	42 d.	*70*– 91 d.	600	*44*
k 3	30/4	1/9 „	2/10	27/10– 1/12	30/1	31 d.	*56*– 91 d.	600	*96*
k 4	30/4	15/9 „	22/10	27/10– 1/12	22/12	37 d.	*42*– 77 d.	600	*52*
k 5	30/4	1/10 „	22/10	3/11–15/12	5/1	21 d.	*33*– 75 d.	600	*72*
k 6	30/4	15/10 „	27/10	10/11–15/12	27/12	12 d.	*26*– 61 d.	600	*83*
l 1	2/7	2/10 „	20/11	17/11–23/11	22/12	49 d.	*49*– 52 d.	600	*22*
l 2	2/7	17/10 „	14/11	17/11–23/11	8/1	28 d.	*31*– 37 d.	600	*15*
l 3	2/7	2/11 „	18/11	8/12–22/12	5/1	16 d.	*36*– 50 d.	600	*17*
m 1	30/4	1/9 „	9/10	20/10–30/10	3/2	38 d.	*48*– 59 d.	600	*48*
m 2	30/4	15/9 „	8/10	20/10–17/11	30/12	23 d.	*36*– 63 d.	600	*69*
m 3	30/4	1/10 „	15/10	1/11– 8/12	7/12	15 d.	*41*– 69 d.	600	*53*

TABEL NO. 13.

PROEVEN OMTRENT HET OPTREDEN VAN DEN DROOGTESLAAP TE VELDE (BOGOR).

Datum uitkomen rupsjes	Soort gewas	Aantal uitgek. vlinders totaal	Aantal poppen [1]	Aantal rupsen in droogte-slaap [1]	Hiervan dood [1]
1/2 '22	half rijpe aren	—	—	11	4
1/2 '22	" " "	1	—	12	9
25/2 '22	" " "	—	—	2	0
26/2 '22	" " "	—	—	3	1
9/3 '22	" " "	—	—	9	0
11/3 '23	" " "	—	—	15	7
26/1 '22	pas in aren	—	—	12	2
19/2 '22	" " "	—	—	7	0
21/2 '22	" " "	—	—	2	2
21/2 '22	" " "	—	—	2	0
21/11 '22	" " "	—	—	5	2
20/11 '22	" " "	—	—	5	1
23/11 '22	" " "	—	—	4	2
29/11 '22	" " "	—	—	10	6
28/12 '22	" " "	—	—	5	3
29/12 '22	" " "	—	—	2	1
13/1 '23	" " "	—	—	8	6
13/1 '23	" " "	—	—	6	3
13/1 '23	" " "	—	—	6	5
15/1 '23	" " "	—	—	5	4
15/1 '23	" " "	—	—	5	2
16/1 '23	" " "	—	—	12	7
16/1 '23	" " "	1	—	10	8
16/1 '23	" " "	—	—	4	2
16/1 '23	" " "	—	—	5	5
17/1 '23	" " "	2	—	5	4
17/1 '23	" " "	—	—	9	5
17/1 '23	" " "	—	—	4	1
17/1 '23	" " "	2	—	5	5
17/1 '23	" " "	—	—	4	3
1/2 '23	" " "	—	—	13	12
7/2 '23	" " "	—	—	10	8
16/2 '23	" " "	—	—	9	8
16/2 '23	" " "	—	—	5	3
16/2 '23	" " "	—	—	7	6
16/2 '23	" " "	—	—	7	5
16/2 '23	" " "	—	—	11	6
16/2 '23	" " "	—	—	4	4

[1]) halmen onderzocht vanaf $^{20}/_{5}$.

VERVOLG TABEL NO. 13.

Datum uitkomen rupsjes	Soort gewas	Aantal uitgek. vlinders totaal	Aantal poppen [1])	Aantal rupsen in droogte-slaap [1])	Hiervan dood [1])
16/2 '23	pas in aren	—	—	20	4
20/2 '23	" " "	—	—	9	7
22/2 '23	" " "	—	—	2	2
24/2 '23	" " "	—	—	10	5
22/11 '22	verder meteng	1	—	3	1
23/11 '22	" "	—	—	3	1
14/1 '23	" "	—	—	8	5
14/1 '23	" "	6	—	7	5
17/1 '23	" "	—	—	10	9
20/2 '23	" "	—	—	11	1
20/2 '23	" "	6	—	16	6
31/1 '22	pas meteng	—	—	15	8
31/1 '22	" "	—	—	9	0
18/2 '22	" "	—	—	6	2
19/2 '22	" "	—	—	13	0
21/2 '22	" "	—	—	1	0
23/2 '22	" "	—	—	18	6
9/3 '22	" "	—	—	18	16
9/3 '22	" "	—	—	9	7
10/3 '22	" "	0	2	6	0
10/3 '22	" "	—	—	5	0
11/3 '22	" "	—	—	12	0
17/3 '22	" "	—	—	3	0
6/4 '22	" "	—	—	27	16
8/3 '22	" "	1	—	24	12
7/3 '23	" "	—	—	21	18
8/3 '23	" "	—	—	11	3
9/3 '23	" "	—	—	9	3
14/3 '23	" "	—	—	15	11
7/2 '22	groote pl.	—	—	1	0
7/2 '22	" "	—	—	2	0
12/4 '22	" "	2	—	9	1
1/11 '22	" "	1	—	5	2
2/11 '22	" "	2	—	6	3
16/2 '23	" "	—	—	9	8
16/4 '23	" "	—	—	4	0
16/4 '23	" "	—	—	1	0
17/4 '23	" "	—	—	4	0

[1]) halmen onderzocht vanaf $^{20}/_{5}$.

TABEL NO. 14.

ONTWIKKELINGSDUUR DER BOORDERGENERATIES TE VELDE.

Plaats van waarneming	Seizoen	Datum eerste regens	*1e* vlucht na	*2e* vlucht na	*3e* vlucht na	*4e* vlucht na	*5e* vlucht na	*6e* vlucht na	*7e* vlucht na	Duur van 1e regen tot aan 4e vlucht	Duur van stoppel-vlucht tot aan 4e vlucht
Srengseng (Indr.)	1918–1919	7 Nov.	28–36 d.	47–51 d.	29–41 d.	29–46 „	32–50 „	28–45 „	29–48 „	133 d.	105 d.
Kening (Remb.)	1919–1920	6 Oct.	43–53 „	40–45 „	41?„	13–44 „	39–49 „	—	—	155 „	112 „
Lombang (Indr.).....	id.	26 Oct.	33–37 „	41–51 „	34–53 „	32–45 „	31–34 „	—	—	140 „	102 „
Tandjoengpoera (Indr.)	id.	31 Oct.	21–33 „	35–47 „	40–59 „	33–52 „	38–46 „	—	—	129 „	108 „
Kening (Remb.) [1] ...	1920–1921	3, *14*, 30 Aug.	50–59 „	31–43 „	54–68 „	33–46 „	30–45 „	35–42 „	—	168 „	118 „
Lamongan (Sb.) [1] ...	id.	*13*, *15*, 26 Aug.	18–32!„	44–47 „	19–28 „	38–39 „	26–30 „	34–40 „	28–32 „	129 „	111 „
Tjaroeban (Mad.) [1]...	id.	?	?	34–41 „	34–41 „	29–38 „	43–51 „	20–27 „	30–34 „	?	97 „
Lelea (Indr.)	id.	12, 17, 22 Aug.	64–68 „	31–40 „	38–44 „	34 „	26–40 „	41–51 „	—	167 „	103 „
Tandjoeng (Brebes) ...	id.	10, 25 Aug.	52–63 „	53 „	28 „	26 „	40–58 „	—	—	159 „	107 „
Lombang (Indr.)	id.	17, 28 Aug.	58–64 „	39–44 „	28 „	41–52 „	31–34 „	27–38 „	—	166 „	108 „
Lombang (Indr.).....	1921–1922	6 Oct.	29–42 „	39–51 „	32–42 „	34–50 „	36–41 „	35 „	—	134 „	105 „
Tandjoeng (Brebes) [1]	id.	1 Oct.	35 „	29–37 „	34–50 „	31–45 „	52 „	—	—	129 „	94 „
Lamongan (Sb.) [1] ...	id.	11 Oct.	15–23 „	31 „	25–41 „	37–46 „	31–36 „	47–55 „	—	108 „	90 „
Djoentinjoeat (Indr.) [1]	1922–1923	25 Sept.	36–44 „	41–45 „	29–38 „	29–43 „	30–41 „	36–39 „	—	135 „	99 „
Tandjoeng (Brebes)...	id.	3 Oct.	20–24 „	30–37 „	41–53 „	34–52 „	41–51 „	—	—	125 „	105 „

[1]) = jaar met zeer geringe boorderschade.

TABEL NO. 15.

VANGSTEN MET LICHTVANGKOOIEN VAN VERSCHILLEND TYPE.

Plaats	Datum vangsten	Soort kooi	Gevangen ♀♀	Gevangen ♂♂	Gevangen totaal vlinders
Karangampel	16/2–28/2 '19	doek; 6 u.–9 u. s' av.	—	—	1634 [1])
id.	id.	doek; 9 u. 's av.–6 u. 's m.	—	—	996 [1])
Karangampel	1/3–15/3 '19	doek; 6 u.–9 u. 's av.	—	—	2451 [1])
id.	id.	doek; 9 u. 's av.–6 u. 's m.	—	—	2302 [1])
Srengseng	28/4–24/5 '19	dik doek	—	—	6593 [1])
id.	id.	dun doek	—	—	8549 [1])
id.	id.	metaalgaas	—	—	16382 [1])
Krangkeng	26/5–25/6 '19	met doek	—	—	309 [1])
id.	id.	zonder doek	—	—	342 [1])
id.	id.	metaalgaas	—	—	427 [1])
Tandjoengpoera	12/3–29/3 '20	doek	—	—	2260 [1])
id.	id.	metaalgaas	—	—	2833 [1])
Lombang	17/1–24/1 '23	doek; 6 u. 's av.–6 u. 's m.	188	83	271
id.	id.	doek; 10 u. 's av.–6 u. 's m.	233	129	362
id.	id.	zonder doek	186	40	226
id.	id.	metaalgaas	319	120	439
Lombang	10/3–26/3 '23	doek; 6 u. 's av.–6 u. 's m.	762	255	1017
id.	id.	doek; 10 u. 's av.–6 u. 's m.	224	85	309
id.	id.	zonder doek	246	101	347
id.	id.	metaalgaas	340	101	441
Lombang	10/2–27/2 '23	doek; 6 u. 's av.– 6 u. 's m.	612	192	804
id.	id.	doek; 10 u. 's av.–6 u. 's m.	861	211	1072
id.	id.	zonder doek	625	177	802
id.	id.	metaalgaas	534	131	665

[1]) = niet persoonlijk gecontroleerd.

TABEL NO. 16.

AANTAL ♀ VLINDERS PER BOORDERGENERATIE.

No.	Plaats van waarneming	Seizoen	1e vlucht	2e vlucht	3e vlucht	4e vlucht	5e vlucht	6e vlucht
1	Srengseng [1])	1918—1919	78[2])	47	103	309	314	94
2	Lombang [1])	1919—1920	3	22	132	17	2	0
3	Kening	1920—1921	30	5	26	40	39	4
4	Djoentinjoeat[1])	1920—1921	12	23	42	165	11	17
5	Tjaroeban	1920—1921	48	4	11	8	22	12
6	Lamongan	1920—1921	17	1	1	1	4	23
7	Djoentinjoeat	1921—1922	10	38	204	818	37	2
8	Lamongan	1921—1922	49	0	1	6	17	14
9	Djoentinjoeat	1922—1923	1	9	106	68	117	21
10	Kloewoet	1922—1923	1	1	20	228	15	0

[1]) = niet gecontroleerd.

[2]) gemiddeld dagelijksch aantal tijdens de hoofdvlucht; vangsten met lichtvangkooi.

TABEL NO. 17.

PROEFJES OMTRENT DEN INVLOED VAN DICHTHEID VAN ZAAI.

Datum zaai	Dichtheid zaai per □ Roe	Aantal plantjes	Plantjes soendep	% soendep	Opmerkingen
1 Oct. '22	rantja	100	31	*31* %	varieteit *tj. lemènèng* (Djoentinjoeat 1922–1923)
15 Oct. '22	1½ k.	300	85	28 %	
id.	rantja	100	33	*33* %	
25 Oct. '22	1½ k.	300	50	19 %	
id.	rantja	100	22	*22* %	
1 Nov. '22	1½ k.	300	92	31 %	
id.	rantja	100	35	*35* %	
8 Nov. '22	1½ k.	300	75	25 %	
id.	rantja	100	1	*1* %	
15 Nov. '22	1½ k.	300	44	13 %	
id.	rantja	100	0	*0* %	
1 Nov. '22	1½ k.	300	4	1 %	variëteit *tj. bandoeng* (Lobener '22—'23).
id.	rantja	100	4	*5* %	
8 Nov. '22	1½ k.	300	5	2 %	
id.	rantja	100	69	*69* %	
15 Nov. '22	1½ k.	300	76	25 %	
id.	rantja	100	22	*22* %	

TABEL NO. 18.

AANTAL EIHOOPJES OP SAWAH-GEWAS TIJDENS DEN GROEI.

Letter zaaisel	Datum planten	Eihoopjes op 5/2	Eihoopjes op 10/2	Eihoopjes op 15/2	Eihoopjes op 20/2	Eihoopjes op 25/2	Eihoopjes totaal	Opmerkingen
A	24/11	0	0	5	1	3	9 st.	*padi kankoengan*; '22–'23.
B	4/12	0	1	8	3	6	18 „	(4e vlucht: 5–23 Febr.)
C	11/12	0	1	4	3	3	14 „	
D	18/12	0	3	4	12	8	27 „	
E	25/12	0	2	4	5	13	24 „	
F	1/1	0	1	8	14	11	34 „	
G	8/1	0	3	74	7	9	*93* „	
H	15/1	0	5	31	15	10	*61* „	
J	22/1	0	10	53	19	12	*94* „	
K	29/1	0	7	53	28	12	*100* „	
L	5/2	0	0	19	35	17	*71* „	
A	24/11	0	3	8	7	6	24 st.	*tjempa rentet*; '22—'23.
B	4/12	0	3	7	7	5	22 „	(4e vlucht: 5–23 Febr.)
C	11/12	0	5	8	9	12	34 „	
D	18/12	0	4	10	20	16	50 „	
E	25/12	0	6	9	35	11	*61* „	
F	1/1	0	5	14	28	16	*63* „	
G	8/1	0	4	7	37	14	*62* „	
H	15/1	0	9	12	20	20	*61* „	
J	25/1	0	10	22	21	29	*82* „	

TABEL NO. 19.

SOENDEP-AANTASTING TE VELDE BIJ DIVERSE PLANTTIJDEN.

Datum zaai	Datum planten	Datum onderzoek	Spruiten totaal	Spruiten met soendep	Percentage soendep-spruiten	Opmerkingen
15 Oct. '21	19 Nov. '21	13/2 '23	1340	152	11 %[1])	*padi mrilè* (Djoentinjoeat 1921—1922) (datum 3e vlucht 15—27 Jan.)
25 Oct. '21	29 Nov. '21	id.	1393	128	9 %[1])	
1 Nov. '21	6 Dec. '21	id.	1496	224	16 %[1])	
8 Nov. '21	13 Dec. '21	id.	1081	69	6 %	
15 Nov. '21	20 Dec. '21	14/2	2135	115	5 %	[1]) vermoedelijk oude soendepschade door 2e vlucht.
22 Nov. '21	27 Dec. '21	id.	2199	104	5 %	
29 Nov. '21	3 Jan. '22	id.	1239	181	*15* %	
6 Dec. '21	10 Jan. '22	id.	1442	185	*13* %	
13 Dec. '21	17 Jan. '22	id.	1358	221	*17* %	
20 Dec. '21	24 Jan. '22	id.	1182	69	6 %	
27 Dec. '21	31 Jan. '22	15/2	1096	58	5 %	
3 Jan. '22	7 Febr.'22	id.	973	45	5 %	
15 Oct. '21	19 Nov. '21	1/3 '22	1632	270	17 %[2])	*tj. lemènèng* (Djoentinjoeat 1921—1922). (datum 3e vlucht 15—27 Jan.)
25 Oct. '21	29 Nov. '21	id.	1745	206	12 %	
1 Nov. '21	6 Dec. '21	2/3	2103	212	10 %	
8 Nov. '21	13 Dec. '21	id.	1936	392	*21* %	
15 Nov. '21	20 Dec. '21	id.	2238	191	9 %	[2]) vermoedelijk oude soendepschade door 2e vlucht.
22 Nov. '21	27 Dec. '21	3/3	2170	211	*15* %	
29 Nov. '21	3 Jan. '22	id.	2024	341	*17* %	
6 Dec. '21	10 Jan. '22	id.	1580	329	*22* %	
13 Dec. '21	17 Jan. '22	id.	1638	112	7 %	
20 Dec. '21	24 Jan. '22	id.	1451	75	5 %	
15 Oct. '21	19 Nov. '21	26/2 '22	—	—	—[3])	*padi oetal* (Djoentinjoeat 1921—1922) (datum 3e vlucht 15—27 Jan.)
25 Oct. '21	29 Nov. '21	id.	—	—	—[3])	
1 Nov. '21	6 Dec. '21	id.	1236	106	9 %	
8 Nov. '21	13 Dec. '21	id.	—	—	—[3])	
15 Nov. '21	20 Dec. '21	27/2	1248	134	11 %	[3]) sterke rattenvraat.
22 Nov. '21	27 Dec. '21	id.	948	170	18 %	
29 Nov. '21	3 Jan. '22	id.	1305	188	14 %	
6 Dec. '21	10 Jan. '22	id.	—	—	—[3])	
13 Dec. '21	17 Jan. '22	28/2	1040	86	8 %	
20 Dec. '21	24 Jan. '22	id.	1790	84	5 %	
27 Dec. '21	31 Jan. '22	id.	678	43	7 %	
3 Jan. '22	7 Febr.'22	id.	854	51	6 %	
15 Oct. '22	24 Nov. '22	27/1 '23	452	0	0 %	*padi kankoengan* (Tandjoeng '22—'23.)
25 Oct. '22	4 Dec. '22	id.	402	22	6 %	
1 Nov. '22	11 Dec. '22	id.	324	25	8 %	
8 Nov. '22	18 Dec. '22	id.	532	179	*50.5* %	
15 Nov. '22	25 Dec. '22	id.	270	42	*18.5* %	
22 Nov. '22	1 Jan. '23	id.	444	63	*16.6* %	
29 Nov. '22	8 Jan. '23	id.	425	35	9 %	
6 Dec. '22	15 Jan. '23	id.	398	0	0 %	
15 Oct. '22	19 Nov. '22	10/2 '23	686	36	5.2 %	*tj. lemènèng* (Djoentinjoeat '22—'23). 15/1—25/1) (datum 3e vlucht 15—27 Jan.)
25 Oct. '22	29 Nov. '22	id.	—	—	—[4])	
1 Nov. '22	6 Dec. '22	id.	—	—	—[4])	
8 Nov. '22	13 Dec. '22	id.	579	32	5.5 %	
15 Nov. '22	20 Dec. '22	id.	719	37	5.1 %	
22 Nov. '22	27 Dec. '22	15/2	425	81	*20* %	[4]) = rattenschade.
29 Nov. '22	3 Jan. '23	id.	617	65	*10* %	
6 Dec. '22	10 Jan. '23	10/2	467	20	4.3 %	
13 Dec. '22	17 Jan. '23	id.	376	28	7.4 %	
20 Dec. '22	24 Jan. '23	id.	395	7	1.8 %	

TABEL NO. 20.

PARASITEERING DOOR EIPARASIETEN BIJ RIJSTBOORDERS [1]).

Datum	Aantal eihoopjes	Eihoopjes gaaf	% Eihoopjes met Phanurus	% Eihoopjes met Trichogr.	% Eihoopjes met Tetrast.	% totaal-parasiteering
195/12 '1	62	11	82 %	0 %	0 %	82 %
18/12 '19	11	0	63 %	0 %	37 %	100 %
15/3 '20	76	33	39 %	13 %	34 %	56 %
25/3 '20	181	66	47 %	0 %	16 %	63 %
8/4 '20	40	4	53 %	2 %	35 %	90 %
8/5 '20	24	1	96 %	0 %	0 %	96 %
11/11 '20	8	1	87 %	0 %	0 %	87 %
12/2 '21	47	14	70 %	0 %	0 %	70 %
27/2 '21	145	60	52 %	2 %	5 %	59 %
26/1 '22	194	118	31 %	8 %	1 %	40 %
21/2 '22	88	41	41 %	3 %	3 %	47 %
6/3 '22	90	26	60 %	10 %	1 %	71 %
16/3 '22	264	35	58 %	3 %	24 %	85 %
24/3 '22	141	17	43 %	1 %	44 %	88 %
30/3 '22	43	1	32 %	2 %	37 %	94 %
9/11 '22	103	26	52 %	14 %	9 %	75 %
15/11 '22	90	33	41 %	0 %	22 %	63 %
20/11 '22	167	27	68 %	0 %	15 %	83 %
27/11 '22	19	7	42 %	0 %	22 %	64 %
19/1 '23	21	4	52 %	0 %	29 %	81 %
25/1 '23	27	3	22 %	30 %	37 %	89 %

1) Plaats v. waarneming Djoentinjoeat (Indr.)

TABEL NO. 21.

INVLOED VAN WEGZOEKEN DER EIHOOPJES TIJDENS DEN GROEI TE VELDE.

Letter zaaisel	Datum zaai	Aantal halmen waar *niet* gezocht	Aantal halmen waar *wel* gezocht	Opmerkingen
A	15 Oct. '22	—[1])	—	*padi kankoengan* (Tandjoeng 1922—1923). [1]) = door ratten vernield.
B	25 Oct. '22	—[1])	—	
C	1 Nov. '22	4319	3974	
D	8 Nov. '22	5157	5698	
E	15 Nov. '22	5327	4949	
F	22 Nov. '22	5080	4148	
G	29 Nov. '22	4748	4670	
H	6 Dec. '22	4202	4284	
J	13 Dec. '22	4118	3590	
K	20 Dec. '22	4247	4122	
L	27 Dec. '22	3686	3396	
A	15 Oct. '22	7908	7930	*tj. rentet* (Tandjoeng '21—'23).
B	25 Oct. '22	8024	7014	
C	1 Nov. '22	7653	8208	
D	8 Nov. '22	7833	8399	
E	15 Nov. '22	8292	7941	
F	22 Nov. '22	8413	8872	
G	29 Nov. '22	6973	6239	
H	6 Dec. '22	7067	7231	
J	13 Dec. '22	6553	6461	

TABEL NO. 22.

INVLOED VAN WEGZOEKEN DER EIHOOPJES OP HET KWEEKBED.

Letter-zaaisel	Datum zaai	Behandeling	% soendep	Aantal eihoopjes ver-wijderd	Opmerkingen
C	1/11 '22	afgezocht	*0* %	7	*tj. bandoeng* ('22—'23)
C	id.	niet	1 %	—	
D	8/11 '22	afgezocht	*20* %	46	
D	id.	niet	2 %	—	
C	1/11' 22	afgezocht	*2* %	39	*padi sèrang* ('22—'23)
C	id.	niet	8 %	—	
D	8/11 '22	afgezocht	*1* %	74	
D	id.	niet	12 %	—	
B	25/10 '22	afgezocht	*6* %	12	*tj. lemènèng* ('22—'23)
B	id.	niet	17 %	—	
C	1/11 '22	afgezocht	*7* %	53	
C	id.	niet	31 %	—	
D	8/11 '22	afgezocht	*6* %	17	
D	id.	niet	25 %	—	
E	15/11 '22	afgezocht	*10* %	3	
E	id.	niet	15 %	—	
B	25/10 '22	afgezocht	*4* %	57	*padi oetal* ('22—'23)
B	id.	niet	22 %	—	
C	1/11 '22	afgezocht	*7* %	40	
C	id.	niet	34 %	—	
D	8/11 '22	afgezocht	*4* %	18	
D	id.	niet	18 %	—	
E	15/11 '22	afgezocht	*8* %	4	
E	id.	niet	6 %	—	

TABEL NO. 23.

PROEVEN OVER AFBRANDEN DER STOPPELS.

Plaats van waarneming	Datum oogst	Datum monstername	Tijd monstername	Rupsen levend[1])	Rupsen dood	% rupsen dood
Karangampel ..	?	26/6 '20	vóór	51	2	4 %
		28/6 '20	na 1 d.	32	8	20 %
		8/7 '20	na 10 d.	48	35	42 %
Tandjoengsari ..	?	2[illegible]/6 '20	vóór	60	7	10 %
		1/7 '20	na 1 d.	63	14	18 %
		10/7 '20	na 10 d.	46	26	36 %
Tandjoengsari ..	?	29/6 '20	vóór	59	6	9 %
		1/7 '20	na 1 d.	49	12	20 %
		10/7 '20	na 10 d.	54	17	24 %
Tandjoengpoera.	30/4 '19	9/7 '19	vóór	110	16	13 %
		21/7 '19	na 12 d.	49	48	49 %
Tandjoengpoera.	30/4 '19	28/7 '19	vóór	75	0	0 %
		29/7 '19	na 1 d.	98	7	7 %
		8/8 '19	na 10 d.	73	13	15 %
Lombang	29/4 '19	18/7 '19	na 1 d.	215	4	2 %
Lombang	?	24/7 '19	vóór	110	4	3 %
		25/7 '19	na 1 d.	109	8	7 %
Krangkeng	18/7 '19	26/7 '19	vóór	188	0	0 %
		3/8 '19	na 7 d.	12	18	60 %
Krangkeng	1/6 '19?	9/7 '19	vóór	117	9	7 %
		12/7 '19	na 3 d.	62	51	45 %
Karangampel ..	10/5 '19?	29/7 '19	vóór	67	5	7 %
		30/7 '19	na 1 d.	112	4	3 %
Sleman	15/5 '19?	23/7 '19	vóór	14	0	0 %
		24/7 '19	na 1 d.	18	13	42 %
		2/8 '19	na 10 d.	14	21	60 %
Balongan	10/5 '19?	28/7 '19	na 1 d.	51	3	6 %
Lombang	30/4 '19?	11/8 '19	vóór	95	15	14 %
		12/8 '19	na 1 d.	94	13	12 %
Lombang	1/5 '19?	26/9 '19	vóór	63	5	7 %
		27/9 '19	na 1 d.	47	18	28 %

[1]) in 300 stoppels.

TABEL NO. 24.

RESULTATEN VAN INUNDEEREN DER OUDERE STOPPELS.

Plaats van waarneming	Datum oogst	Datum begin bevloeien	Tijd monstername	Rupsen levend [1])	Rupsen dood	% rupsen dood
Tandjoengpoera	1/5 '19?	21/8 '19	vóór	59	3	5 %
"	"	"	na 5 d.	25	18	42 %
"	"	"	na 10 d.	4	39	90 %
"	"	"	na 15 d.	2	67	97 %[2])
Madjakerta	10/5 '19	16/8 '19	vóór	122	4	3 %
"	"	"	na 5 d.	81	19	19 %
"	"	"	na 10 d.	2	84	98 %
Madjakerta	10/5 '19	17/8 '19	vóór	106	13	10 %
"	"	"	na 5 d.	70	19	21 %
"	"	"	na 10 d.	7	71	81 %
Longok	25/5 '19	5/8 '19	vóór	49	0	0 %
"	"	"	na 5 d.	2	31	94 %
"	"	"	na 10 d.	0	26	100 %
Soedimampir	20/5 '19	24/7 '19	vóór	43	0	0 %
"	"	"	na 5 d.	2	29	93 %
"	"	"	na 10 d.	0	23	100 %
Longok	25/5 '19	5/8 '19	vóór	46	0	0 %
"	"	"	na 5 d.	0	34	100 %
"	"	"	na 10 d.	0	29	100 %
Madjasik	24/4 '19	5/8 '19	vóór	46	0	0 %
"	"	"	na 5 d.	0	31	100 %
"	"	"	na 10 d.	0	19	100 %

[1]) in 300 stoppels.
[2]) na 20 d. alles dood

TABEL NO. 25.

RESULTATEN VAN INUNDEEREN VAN ZEER OUDE STOPPELS.

Plaats van waarneming	Datum oogst	Datum begin bevloeien	Tijd monstername	Aantal stoppels	Rupsen levend	Rupsen dood	% rupsen dood
Lombang	1/5 '19	20/11 '19	vóór	300	31	8	21 %
,,	,,	,,	na 5 d.	300	24	21	47 %
,,	,,	,,	na 10 d.	300	9	51	85 %
Lombang	1/5 '19	20/11 '19	vóór	300	32	4	11 %
,,	,,	,,	na 5 d.	300	30	12	29 %
,,	,,	,,	na 10 d.	300	7	45	87 %
Karangampel	?	5/11 '19	na 5 d.	270	5	16	76 %
,,	,,	,,	na 7 d.	210	5	29	85 %
,,	,,	,,	na 10 d.	190	0	27	100 %
,,	,,	,,	na 15 d.	30	0	5	100 %
Tegalagoeng	20/4 '20 ?	25/9 '20	na 5 d.	300	27	5	16 %
,,	,,	,,	na 10 d.	300	19	11	37 %
,,	,,	,,	na 15 d.	300	18	23	56 %
,,	,,	,,	na 20 d.	300	9	11	55 %
,,	,,	,,	na 25 d.	200	0	16	100 %
Lombang	1/5 '18 ?	18/11 '18	na 7 d.	300	2	8	80 %
Djoentinjoeat	30/4 '19 ?	10/9 '19	vóór	300	86	9	9 %
,,	,,	,,	na 5 d.	300	43	41	49 %
,,	,,	,,	na 10 d.	300	1	60	98 %
Djoentinjoeat	5/5 '19 ?	14/10 '19	vóór	300	68	5	7 %
,,	,,	,,	na 5 d.	300	23	48	68 %
,,	,,	,,	na 10 d.	300	5	63	93 %

TABEL NO. 26. PROEVEN OVER DEN INVLOED VAN GRONDBEWERKING.

Plaats	Datum oogst	Datum bewerking	Soort bewerking	Tijd monster-name	Rupsen levend [1])	Rupsen dood	% rupsen dood	Opmerkingen.
Tandjoengpoera	30/4 '19	24/7 '19	ondiep gepatjold	na 1 mnd.	70	12	15 %	[1]) in 300 stoppels.
,,	,,	,,	diep gepatjold	,,	35	12	26 %	
,,	,,	,,	diep gepatjold, 2 maal .	,,	83	9	10 %	op $^{25}/_{6}$ in 300 stop-
,,	,,	,,	gebabat	,,	102	4	4 %	pels levend 168, dood
,,	,,	,,	geploegd, met water ...	,,	69	6	8 %	15 rupsen.
,,	,,	,,	geploegd, zonder water	,,	41	11	21 %	
,,	,,	,,	ondiep gepatjold	na 2 mnd.	21	19	47 %	op $^{16}/_{7}$ in 300 stoppels
,,	,,	,,	diep gepatjold	,,	17	36	68 %	levend 110, dood 16
,,	,,	,,	diep gepatjold, 2 maal .	,,	14	26	65 %	rupsen.
,,	,,	,,	gebabat	,,	36	24	40 %	
,,	,,	,,	geploegd, met water ...	,,	33	29	47 %	
,,	,,	,,	geploegd, zonder water	,,	23	16	41 %	
,,	,,	,,	ondiep gepatjold	na $2\frac{1}{2}$ mnd.	6	35	85 %	
,,	,,	,,	diep gepatjold	,,	4	46	92 %	
,,	,,	,,	diep gepatjold, 2 maal .	,,	4	19	83 %	
,,	,,	,,	geploegd, met water ...	,,	3	11	79 %	
,,	,,	,,	geploegd, zonder water	,,	9	12	57 %	
,,	,,	,,	gebabat	,,	11	25	69 %	
,,	,,	,,	niet-gebabat	,,	11	7	39 %	
,,	,,	,,	gebabat en afgebrand ..	,,	8	39	83 %	
,,	,,	,,	ondiep gepatjold	na 4 mnd.	7	19	73 %	
,,	,,	,,	diep gepatjold, 2 maal .	,,	7	29	81 %	
,,	,,	,,	gebabat	,,	13	17	57 %	
Tandjoengpoera	30/4 '19	7/7 '19	ondiep gepatjold	na 1 mnd.	46	38	45 %	
,,	,,	,,	diep gepatjold	,,	47	22	32 %	
,,	,,	,,	gebabat	,,	73	12	14 %	
,,	,,	,,	ondiep gepatjold	na 3 mnd.	8	31	79 %	
,,	,,	,,	diep gepatjold	,,	7	29	81 %	
,,	,,	,,	beplant met k. idjoe ...	,,	2	14	87 %	
,,	,,	,,	ondiep gepatjold	na 4 mnd.	4	26	87 %	
,,	,,	,,	diep gepatjold	,,	1	31	97 %	
,,	,,	,,	gebabat	,,	12	27	69 %	
,,	,,	,,	beplant met k. idjoe ...	,,	8	21	72 %	
,,	,,	,,	bewerkt als suikerriet ..	,,	5	7	58 %	
,,	,,	,,	bewerkt als cassave ...	,,	3	21	62 %	

TABEL NO. 27.

SOENDEP-AANTASTING OP KWEEKBEDDEN BIJ DIVERSE ZAAITIJDEN.

Data le regen en vlindervlucht	Datum zaai	Plantjes totaal	% soendep	Opmerkingen
le regen: 6 Oct. '19 vlucht: 18/11–28/11	15 Oct. '19	1000	4 %	Kening 1919—1920. (*padi koentoelngajah*)
	1 Nov. '19	1000	7.6%	
	15 Nov. '19	1000	*14.9%*[1])	[1]) = afgestorven plantjes niet geteld; cijfer daardoor veel te laag (60 %?).
	1 Dec. '19	1000	0.5%	
	15 Dec. '19	1000	0.3%	
le regen: 31 Oct. '19 vlucht: 20/11–1/12	18 Oct. '19	1000	1 %[1])	Tandjoengpoera '19–'20 (*tj. lemènèng*). [1]) = *tj. gronong*.
	1 Nov. '19	1130	13 %	
	17 Nov. '19	690	*45* %	
	23 Nov. '19	650	*63* %	
	24 Nov. '19	550	*45* %	
	26 Nov. '19	500	11 %	
	27 Nov. '19	500	2.5%	
	1 Dec. '19	1000	2.0%	
	3 Dec. '19	250	2 %	
	7 Dec. '19	300	0 %	
	15 Dec. '19	600	0 %	
	1 Jan. '20	500	0 %	
le regen: 31 Oct. '19 vlucht: 20/11–1/12	1 Nov. '19	1000	8 %	Lombang '19–'20. (*padi oetal*).
	15 Nov. '19	368	30 %	
	23 Nov. '19	300	30 %	
	1 Dec. '19	300	1 %	
	5 Dec. '19	300	2 %	
	10 Dec. '19	300	0 %	
le regen: 31 Oct. '19 vlucht: 20/11–1/12	18 Oct. '19	1000	11.1%	Djoentinjoeat '19—'20 (*padi oetal*). [1]) meeste velden geinundeerd.
	1 Nov. '19	1000	8.5%	
	15 Nov. '19	1053	7.3%[1])	
	1 Dec. '19	1000	0 %	
	18 Dec. '19	1000	0 %	
	3 Jan. '20	1000	0 %	
le regen: 5 Nov. '19 vlucht: 23/11–3/12	27 Nov. '19	400	52.5%	Langgoet '19—'20. (*tj. menoeroen*).
	1 Dec. '19	400	9 %	
	5 Dec. '19	400	10 %	
	8 Dec. '19	400	11.5%	
	10 Dec. '19	400	8 %	
	17 Dec. '19	400	4 %	
	25 Dec. '19	400	4 %	
	30 Dec. '19	400	7.5%	
	3 Jan. '20	400	2.5%	

VERVOLG TABEL NO. 27.

Data le regen en vlindervlucht	Datum zaai	Plantjes totaal	% soendep	Opmerkingen
le regen: 5 Nov. '19 ?	17 Nov. '19	400	85 %	Langgoet '19—'20
vlucht: 23/11–3/12	20 Nov. '19	400	91 %	(*p. idjoan*).
	25 Nov. '19	400	77.5%	
	29 Nov. '19	400	57.5%	
	1 Dec. '19	400	14 %	
	3 Dec. '19	400	9.0%	
	5 Dec. '19	400	6.5%	
	10 Dec. '19	400	8 %	
	20 Dec. '19	400	8 %	
	25 Dec. '19	400	5 %	
	28 Dec. '19	400	3 %	
le regen: 5 Nov. '19 ?	19 Nov. '19	400	44.5 %	Pengaoban '19–'20
vlucht: 23/11–3/12	22 Nov. '19	400	54.25%	(*p. idjoan*).
	28 Nov. '19	400	50.25%	
	3 Dec. '19	400	11.75%	
	5 Dec. '19	400	7 %	
	8 Dec. '19	400	13 %	
le regen: 27 Oct. '19	24 Nov. '19	228	*48* %	Tenggoeli '19—'20
vlucht: 27/11–2/12	30 Nov. '19	389	12.7%	(*tj. rentet*).
	2 Dec. '19	498	3 %	
	6 Dec. '19	342	0 %	
	11 Dec. '19	503	0.5%	
	18 Dec. '19	500	0 %	
le regen: 6 Oct. '21	25 Oct. '19	300	10 %	Lobener '21—'22
vlucht: 3/11–17/11	1 Nov. '19	300	6 %	(*padi serang*)
	8 Nov. '19	300	4 %	
	15 Nov. '21	300	0 %	
	22 Nov. '21	300	1 %	
	29 Nov. '21	300	0 %	
	6 Dec. '21	300	1 %	
	13 Dec. '21	300	0 %	
	20 Dec. '21	300	1 %	
le regen: 6 Oct. '21	15 Oct. '21	300	29 %[1])	Lombang '21—'22
vlucht: 4/11–7/11	25 Oct. '21	176	14.8%	(*p. oetal*).
	1 Nov. '21	162	26.0%	
	8 Nov. '21	300	13 %[1])	[1]) niet gecontr.
	15 Nov. '21	300	3 %	
	22 Nov. '21	300	5 %	
	29 Nov. '21	300	2 %	
	6 Dec. '21	300	3 %	
	13 Dec. '21	300	2 %	
	20 Dec. '21	300	1 %	
	26 Dec. '21	300	4 %	
	3 Jan. '22	300	12 %	

VERVOLG TABEL NO. 27.

Data 1e regen en vlindervlucht	Datum zaai	Plantjes totaal	% soendep	Opmerkingen
1e regen: 6 Oct. '21 vlucht: 4/11–17/11	15 Oct. '21	300	20 %[1])	Lombang '21—'22 (*tj. lemeneng*).
	25 Oct. '21	172	7 %	
	1 Nov. '21	125	12 %	
	8 Nov. '21	300	8 %[1])	[1]) niet gecontroleerd.
	15 Nov. '21	300	4 %	
	22 Nov. '21	300	4 %	
	29 Nov. '21	300	1 %	
	6 Dec. '21	300	1 %	
	13 Dec. '21	300	2 %	
	20 Dec. '21	300	3 %	
1e regen: 6 Oct. '21 vlucht: 4/11–17/11	15 Oct. '21	300	25 %[1])	Djoentinjoeat '21—'22 (*p. mrilè*)
	25 Oct. '21	300	17 %	[1]) cijfer onjuist?
	1 Nov. '21	300	24 %	[2]) kweekbed ijl.
	8 Nov. '21	300	13 %	
	15 Nov. '21	300	1 %	
	22 Nov. '21	300	2 %	
	29 Nov. '21	300	2 %	
	6 Dec. '21	300	4 %	
	13 Dec. '21	300	2 %	
	20 Dec. '21	300	3 %	
	27 Dec. '21	300	12 %[2])	
	3 Jan. '22	300	17 %[2])	
	10 Jan. '22	300	23 %[2])	
1e regen: 28 Aug. '20 vlucht: 13/10–21/10	15 Oct. '20	300	68 %[1])	Djoenti '20—'21 (*p. oetal*).
	23 Oct. '20	300	34 %[1])	
	1 Nov. '20	300	28 %[1])	[1]) cijfers niet gecon-
	8 Nov. '20	300	16 %[1])	leerd.
	15 Nov. '20	300	11 %[1])	
	22 Nov. '20	300	7 %[1])	
	30 Nov. '20	300	5 %[1])	
	7 Dec. '20	300	3 %[1])	
1e regen: 27 Aug. '20 vlucht: 14/10—25/10	15 Oct. '20	500	35 %	Langgoet '20—'21. (*tj. lemènèng*).
	23 Oct. '20	500	16 %	
	1 Nov. '20	500	13 %	
	8 Nov. '20	500	3 %	
	15 Nov. '20	500	0.5%	
	22 Nov. '20	500	0.5%	
1e regen: 25 Sept. '22 vlucht: 31/10–8/11	15 Oct. '22	300	46 %	Djoentinjoeat '22—'23 (*padi oetal*).
	25 Oct. '22	300	21 %	
	1 Nov. '22	300	34 %	
	8 Nov. '22	300	18 %	
	15 Nov. '22	300	6 %	
	22 Nov. '22	300	10 %	
	29 Nov. '22	300	9 %	
	6 Dec. '22	300	0 %	

VERVOLG TABEL NO. 27

Data le regen en vlindervlucht	Datum zaai	Plantjes totaal	% soendep	Opmerkingen
le regen: 25 Sept. '22	15 Oct. '22	300	28 %	Djoentinjoeat '22—'23 (*tj. lemènèng*).
vlucht: 31/10–8/11	25 Oct. '22	300	16 %	
	1 Nov. '22	300	30 %	
	8 Nov. '22	300	25 %	
	15 Nov. '22	300	15 %	
	22 Nov. '22	300	10 %	
	29 Nov. '22	300	28 %	
	6 Dec. '22	300	0 %	
le regen: 25 Sept. '22	1 Nov. '22	300	7 %	Lobener '22—'23 (*padi sèrang*).
vlucht: 15/11–23/11	8 Nov. '22	300	12 %	
	15 Nov. '22	300	21 %	
	22 Nov. '22	300	0 %	
	29 Nov. '22	300	2 %	
	6 Dec. '22	300	0 %	
le regen 25 Sept. '22	1 Nov. '22	300	1 %	Lobener '22—'23 (*tj. bandoeng*).
vlucht: 15/11–23/11	8 Nov. '22	300	2 %	
	15 Nov. '22	300	25 %	
	22 Nov. '22	300	4 %	
	29 Nov. '22	300	1 %	
	6 Dec. '22	300	0 %	

TABEL NO. 28.

AANTAL AFGELEGDE EIHOOPJES OP KWEEKBEDDEN BIJ DIVERSE ZAAITIJDEN.

Letter zaaisel	Datum zaai	Eihoopjes na 7 d.	Eihoopjes na 12 d.	Eihoopjes na 17 d.	Eihoopjes totaal	Opmerkingen.
B	25/10 '22	2	6	4	12 st.	*tj. lemeneng.* (Djoentinjoeat 1922–1923)
C	1/11 '22	33	14	6	53 „	(vlucht 31/10–8/11)
D	8/11 '22	1	12	4	17 „	
E	15/11 '22	0	2	1	3 „	
B	25/10 '22	4	48	5	57 „	*padi oetal.* (Djoentinjoeat 1922–1923)
C	1/11 '22	17	19	4	40 „	(vlucht 31/10–8/11)
D	8/11 '22	0	14	4	18 „	
E	15/11 '22	1	2	1	4 „	
C	1/11 '22	0	6	1	7 „	*tj. bandoeng.* (Lobener 1922–1923)
D	8/11 '22	0	21	25	46 „	(vlucht 15/11–25/11)
E	15/11 '22	0	132	4	136 „	
F	22/11 '22	0	2	0	2 „	
C	1/11 '22	0	22	1	39 „	*padi sèrang.* (Lobener 1922–1923)
D	8/11 '22	0	20	54	74 „	(vlucht 15/11–25/11)
E	15/11 '22	0	171	5	176 „	
F	22/11 '22	0	10	0	10 „	

TABEL NO. 29.

VERBAND TUSSCHEN SOENDEP OP KWEEKBED EN BELOEK BIJ DEN OOGST.

Datum zaai	Datum planten	Datum oogst	% soendep op kweekbed	% beloek bij oogst	Opmerkingen
1 Nov. '19	8 Dec. '19	23 Apr. '20	13 %	11 %	Tdjpoera '19—'20
16 Nov. '19	19 Dec. '20	15 Apr. '20	45 %	13 %	(*tj. lemènèng*)
23 Nov. '19	22 Dec. '19	18 Apr. '20	63 %	6 %	
24 Nov. '19	23 Dec. '19	6 Mei '20	45 %	4 %	
26 Nov. '19	26 Dec. '19	20 Mei '20	11 %	5 %	
1 Dec. '19	2 Jan. '20	19 Apr. '20	2 %	35 %	
7 Dec. '19	5 Jan. '20	4 Mei '20	0 %	12 %	
15 Dec. '19	20 Jan. '20	6 Mei '20	0 %	6 %	
1 Jan. '20	10 Febr.'20	9 Mei '20	0 %	2 %	
17 Nov. '19	1 Jan. '20	24 Apr. '20	85 %	8 %	Langgoet '19—'20
25 Nov. '19	9 Jan. '20	26 Apr. '20	77.5 %	9 %	(*padi idjoan*)
1 Dec. '19	13 Jan. '20	28 Apr. '20	10.25 %	8 %	
6 Dec. '19	13 Jan. '20	1 Mei '20	7.25 %	9 %	
20 Dec. '19	22 Jan. '20	5 Mei '20	8.25 %	5 %	
28 Dec. '19	26 Jan. '20	7 Mei '20	3.25 %	3 %	
15 Oct. '21	19 Nov. '21	19 Febr.[1]22	25 %	2.5 %	Djoenti 1921—1922
25 Oct. '21	29 Nov. '21	28 Febr. '22	17 %	9.1 %	(*padi mrilè*)
1 Nov. '21	6 Dec. '21	6 Mrt. '22	24 %	13.13 %	
8 Nov. '21	13 Dec. '21	14 Mrt. '22	9 %	3.67 %	
15 Nov. '21	20 Dec. '21	21 Mrt. '22	1 %	4.41 %	
22 Nov. '21	27 Dec. '21	26 Mrt. '22	2 %	11.93 %	
29 Nov. '21	3 Jan. '22	2 Apr. '22	2 %	94.97 %	
6 Dec. '21	10 Jan. '22	13 Apr. '22	4 %	83.94 %	
13 Dec. '21	17 Jan. '22	20 Mei '22	2 %	0 %	
20 Dec. '21	24 Jan. '22	25 Mei '22	3 %	0 %	
15 Oct. '21	19 Nov. '21	20 Mrt. '22	29 %	30.9 %	Lombang 1921—1922
25 Oct. '21	29 Nov. '21	23 Mrt. '22	14.8 %	74.2 %	(*padi oetal*)
1 Nov. '21	6 Dec. '21	24 Mrt. '22	26.0 %	83.3 %	
8 Nov. '21	13 Dec. '21	27 Mrt. '22	13 %	80.6 %	
15 Nov. '21	20 Dec. '21	6 Apr. '22	3 %	89.0 %	
22 Nov. '21	27 Dec. '21	20 Apr. '22	5 %	62.9 %	
29 Nov. '21	3 Jan. '22	27 Apr. '22	2 %	23.6 %	
6 Dec. '21	10 Jan. '22	1 Juni '22	3 %	2.3 %	
13 Dec. '21	17 Jan. '22	1 Juni '22	2 %	0 %	
20 Dec. '21	23 Jan. '22	5 Juni '22	1 %	0 %	
15 Oct. '21	19 Nov. '21	18 Apr. '22	20 %	24.4 %	Lombang 1921—1922
25 Oct. '21	29 Nov. '21	23 Apr. '22	7 %	7.9 %	(*tj. lemènèng*)
1 Nov. '21	6 Dec. '21	24 Apr. '22	12 %	7.4 %	
8 Nov. '21	13 Dec. '21	5 Mei '22	8 %	2.9 %	
15 Nov. '21	20 Dec. '21	5 Mei '22	4 %	3.3 %	
22 Nov. '21	27 Dec. '21	5 Mei '22	4 %	1.4 %	
29 Nov. '21	3 Jan. '22	11 Mei '22	1 %	1.8 %	
6 Dec. '21	10 Jan. '22	12 Mei '22	1 %	0.9 %	
13 Dec. '21	17 Jan. '22	15 Mei '22	2 %	0.2 %	
20 Dec. '21	24 Jan. '22	22 Mei '22	3 %	0.05 %	

VERVOLG TABEL NO. 29.

Datum zaai	Datum planten	Datum oogst	% soendep op kweekbed	% beloek bij oogst	Opmerkingen
					Djoentinjoeat '21-'22
5 Nov. '21	8 Dec. '21	21 Apr. '22	12 %	12 %	(*tj. lemènèng*)
1 Dec. '21	5 Jan. '21	9 Mei '22	0 %	0.1 %	(*tj. lemènèng*)
5 Nov. '21	8 Dec. '21	5 Apr. '22	14 %	93.5 %	(*p. madoera*)
5 Nov. '21	8 Dec. '21	4 Apr. '22	9 %	98.2 %	(*p. baok*)
1 Dec. '21	5 Jan. '22	9 Mei '22	1 %	0.2 %	(*p. baok*)
5 Nov. '21	8 Dec. '21	2 Apr. '22	13 %	71.7 %	(*g. sinting*)
28 Nov. '21	20 Dec. '21	20 Apr. '22	5 %	74.1 %	(*p. oetal*)
1 Dec. '21	15 Jan. '22	10 Mei '22	1 %	0.2 %	(*p. oetal*)
28 Nov. '21	20 Dec. '21	17 Apr. '22	1 %	2 %	(*tj. boegel*)
1 Dec. '21	15 Jan. '22	23 Mei '22	1 %	0 %	(*tj. boegel*)
28 Nov. '21	20 Dec. '21	24 Apr. '22	1 %	51.3 %	(*g. gadjih*)
5 Nov. '21	8 Dec. '21	25 Apr. '22	17 %	11.3 %	(*tj. ketokan*)
28 Nov. '21	20 Dec. '21	14 Mei '22	1 %	0.0 %	(*tj. bokoran*)
1 Dec. '21	22 Dec. '21	4 Apr. '22	1 %	56.8 %	(*tj. menoeroen*)
10 Dec. '21	25 Jan. '22	7 Mei '22	1 %	0.5 %	(*tj. menoeroen*)
1 Dec. '21	25 Dec. '21	24 Apr. '22	2 %	60.3 %	(*p. sèrang*)
10 Dec. '21	25 Jan. '22	5 Mei '22	1 %	0.0 %	(*p. sèrang*)

TABEL NO. 30.

OPBRENGSTEN BIJ DIVERSE ZAAITIJDEN IN EEN MENTEK-JAAR.

(Kening 1920—1921; *padi antoep*).

Letter zaai	Datum zaai	Datum planten	Gem. opbrengst per bouw	Opmerkingen
A	8/10 '20	17/11 '20	30.8 pic.	
B	15/10 '20	24/11 '20	33.5 „	
C	23/10 '20	2/12 '20	28.5 „	
D	30/10 '20	9/12 '20	28.15 „	
E	6/11 '20	16/12 '20	24.5 „	
F	13/11 '20	23/12 '20	16.6 „	duidelijke mentek-verschijnselen
G	20/11 '20	30/12 '20	17.0 „	id.
H	27/11 '20	6/1 '21	9.9 „	id.
J	4/12 '20	13/1 '21	6.1 „	id.
K	11/12 '20	20/1 '21	4.4 „	id.

TABEL NO. 31.

OPBRENGSTEN BIJ DIVERSE ZAAITIJDEN IN EEN MENTEK-JAAR.

(Kening 1920—1921; *padi koentoelngajah*).

Letter zaaisel	Datum zaai	Datum planten	Gem. opbrengst per bouw	Opmerkingen
B	15/10 '20	24/11 '20	37.6 pic.	
C	23/10 '20	2/12 '20	35.0 „	
D	30/10 '20	9/10 '20	31.1 „	
E	6/11 '20	16/12 '20	20.1 „	begin mentek-verschijnselen
F	13/11 '20	23/12 '20	14.7 „	duidelijke mentek.
G	20/11 '20	30/12 '20	17.2 „	id.
H	27/11 '20	6/1 '21	8.0 „	id.
J	4/12 '20	13/1 '21	4.4 „	id.
K	11/12 '20	20/1 '21	2.0 „	id.
L	18/12 '20	27/1 '21	3.0 „	id.
M	'25/12 '20	3/2 '21	2.0 „	id.

TABEL NO. 32.

VERSCHIL IN BOORDERAANTASTING BIJ DIV. VARIËTEITEN OP KWEEKBED.

Naam variëteit	Datum zaai	Plantjes totaal	Plantjes soendep	% soendep	Opmerkingen
tj. lemènèng	8/11 '22	300	75	25 %	Djoentinjoeat 1922–1923.
padi oetal ...	8/11 '22	300	54	18 %	
tj. boegel.....	5/11 '22	300	142	47 %	
tj. ketokan ...	5/11 '22	300	100	33 %	
tj. bekoran ..	5/11 '22	300	130	43 %	
tj. lemènèng .	15/10 '20	500	105	21 %	Langgoet 1920—1921.
p. oetal	id.	500	97	20 %	
p. lèlè	id.	500	81	16 %	
tj. bandoeng .	15/11 '21	300	76	25 %	Lobener 1922—1923.
padi sèrang ..	id.	300	62	21 %	
tj. bandoeng .	25/10 '22	400	42	10 %	Lobener 1921—1922.
padi sèrang ..	id.	300	29	10 %	
tj. lemènèng .	5/11 '21	300	37	12 %	Djoentinjoeat 1921—1922.
padi madoera	id.	300	44	15 %	
padi baok ...	id.	300	28	9 %	
tj. ketokan ...	id.	300	51	17 %	
getan sinting	id.	300	40	13 %	
padi mrilè ...	8/11 '21	300	28	9 %	

TABEL NO. 33.

BOORDERAANTASTING IN SINGGANG-PADI.

Plaats van waarneming	Variëteit padi	Datum oogst	Aren totaal	Aren voos	% beloek in singgang	% beloek in hoofdgewas
Djoentinjoeat ..	oetal	7/6 '19	252	6	2 %	63 %
Djoentikedokan	oetal	9/6 '19	276	14	4 %	73 %
Lombang	oetal	9/6 '19	352	4	1 %	89 %
Pondok.....	menoeroen	12/6 '19	299	8	2 %	78 %
Djoentikebon ..	oetal	12/6 '19	249	7	2 %	61 %
Madjakerta	oetal	14/6 '19	201	3	1 %	53 %
Dadap	menoeroen	17/6 '19	103	2	2 %	6 %
Djoentinjoeat ..	oetal	18/6 '19	126	6	4 %	?
Djoentikedokan	oetal	21/6 '19	202	2	1 %	?
Pondok.....	oetal	20/6 '19	253	6	2 %	?
Madjakerta	oetal	25/6 '19	199	6	3 %	?
Slyeg.....	idjoan	25/6 '19	321	27	9 %	81 %
Tambi.....	idjoan	25/6 '19	205	5	4 %	52 %
Gadingan	idjoan	24/6 '19	139	6	5 %	62 %
Madjasik	idjoan	26/6 '19	231	15	7 %	63 %
Toegoe	tjempa	5/7 '19	293	13	6 %	76 %
Longok	tjempa	5/7 '19	92	3	2 %	51 %
Soedimampir ..	idjoan	30/6 '19	136	5	4 %	71 %
Tjangkingan ...	tjempa	26/6 '19	59	2	1 %	65 %
Soedikampiran .	idjoan	27/6 '19	313	25	8 %	56 %
Soekaoerip	oetal	20/6 '19	251	10	4 %	60 %
Soekaparna	tjempa	30/6 '19	334	2	2 %	30 %
Poerwaredja ...	osog	25/6 '19	248	13	5 %	20 %
Tegalsoembadra	osog	29/6 '19	192	11	5 %	50 %
Tjandjoengpoera	madioen	22/6 '19	305	2	0.6%	95 %
id.	lèlè	22/6 '19	261	1	0.3%	60 %
id.	madioen	23/6 '19	305	3	3 %	45 %
Benda	lèlè	24/6 '19	475	2	0.4%	75 %
id.	lèlè	28/6 '19	280	1	0.5%	75 %
Moendoe.....	oetal	24/6 '19	191	4	2 %	40 %
Tjandjoengsari .	lemènèng	21/6 '19	205	2	1 %	45 %

Fig. 1. Photo van een lichtvangkooi te velde.

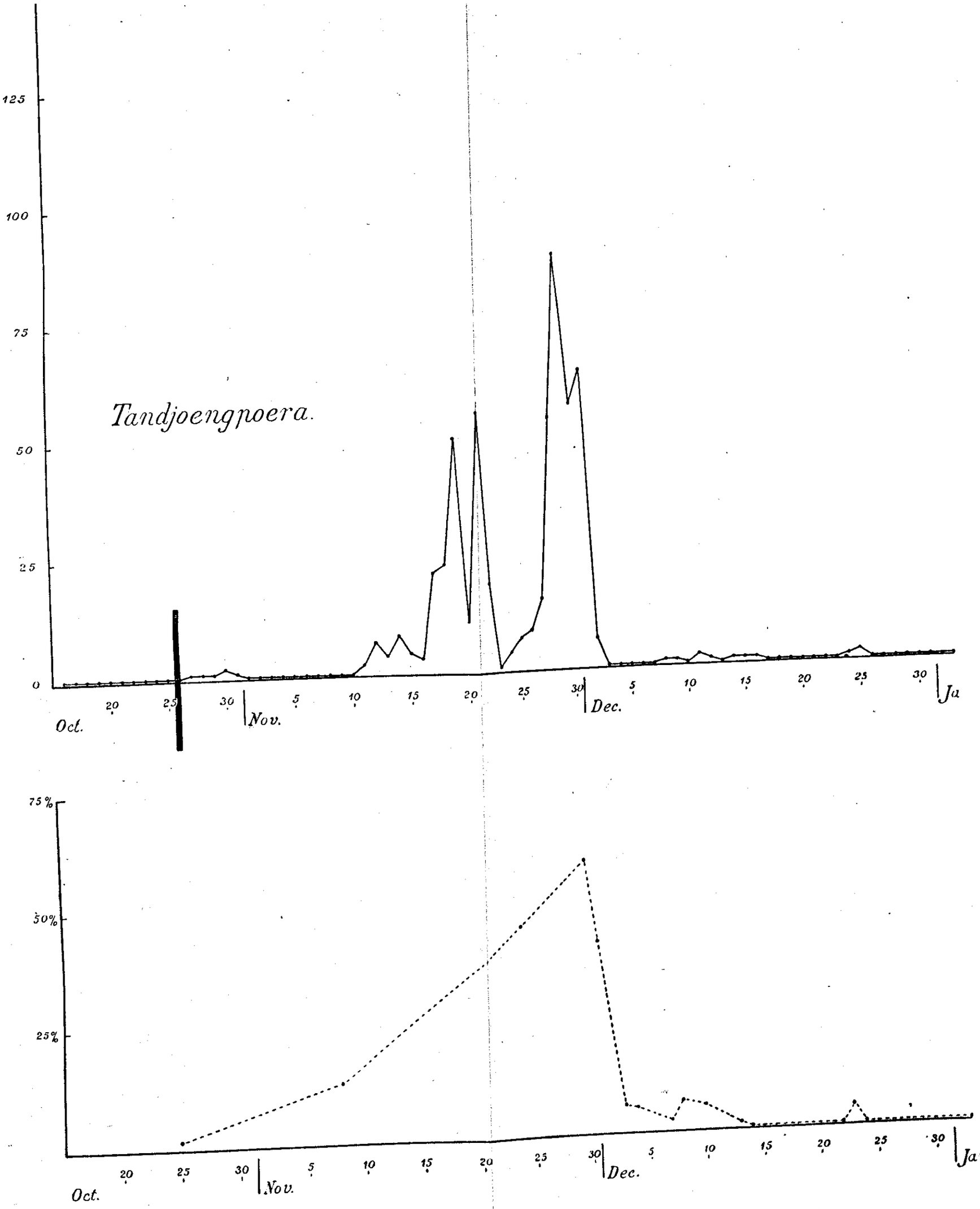


Fig. 2. Optreden der stoppelvlucht te Tandjoengpoera (1919).

Bovenste figuur: Aantallen ♀ vlinders, elken nacht met de lichtvangkooi gevangen.
Benedenste figuur: Procentische soendep-aantasting der kweekbedden op verschillende data van zaai.
| = eerste regenbui.

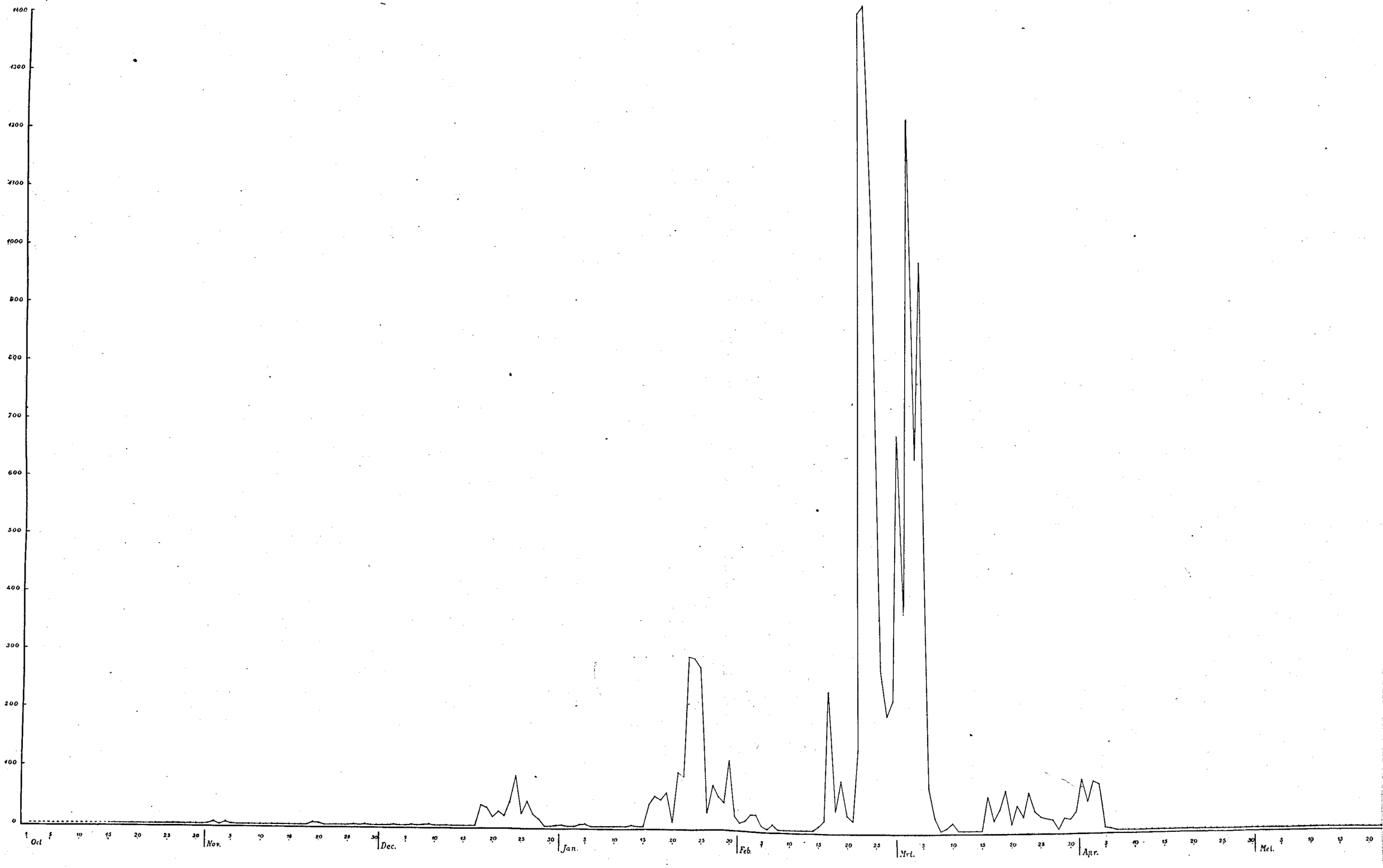
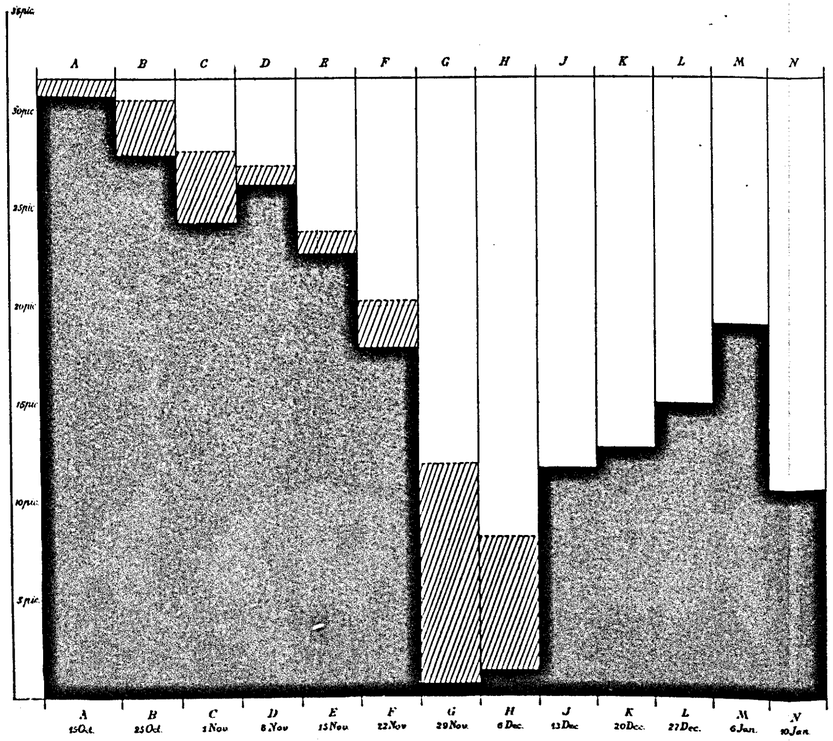
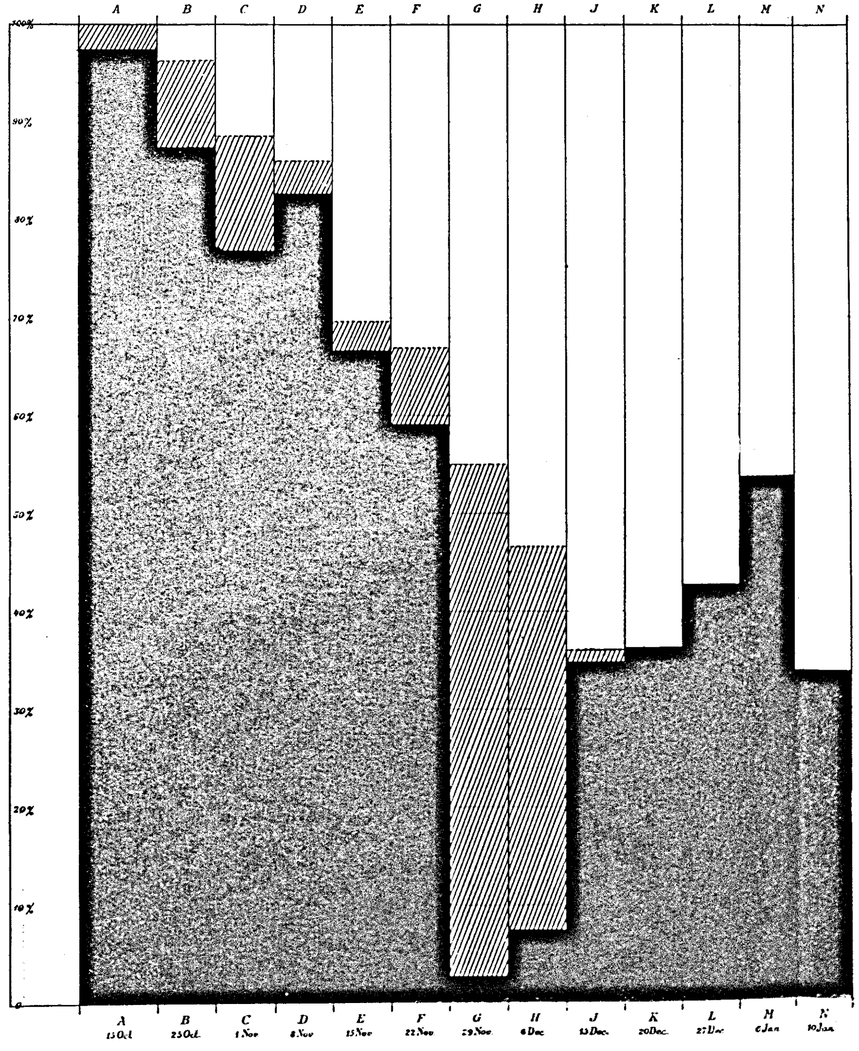


Fig. 3. Verloop der vlindervluchten in één plantseizoen (Djoentinjoeat 1921—'22).





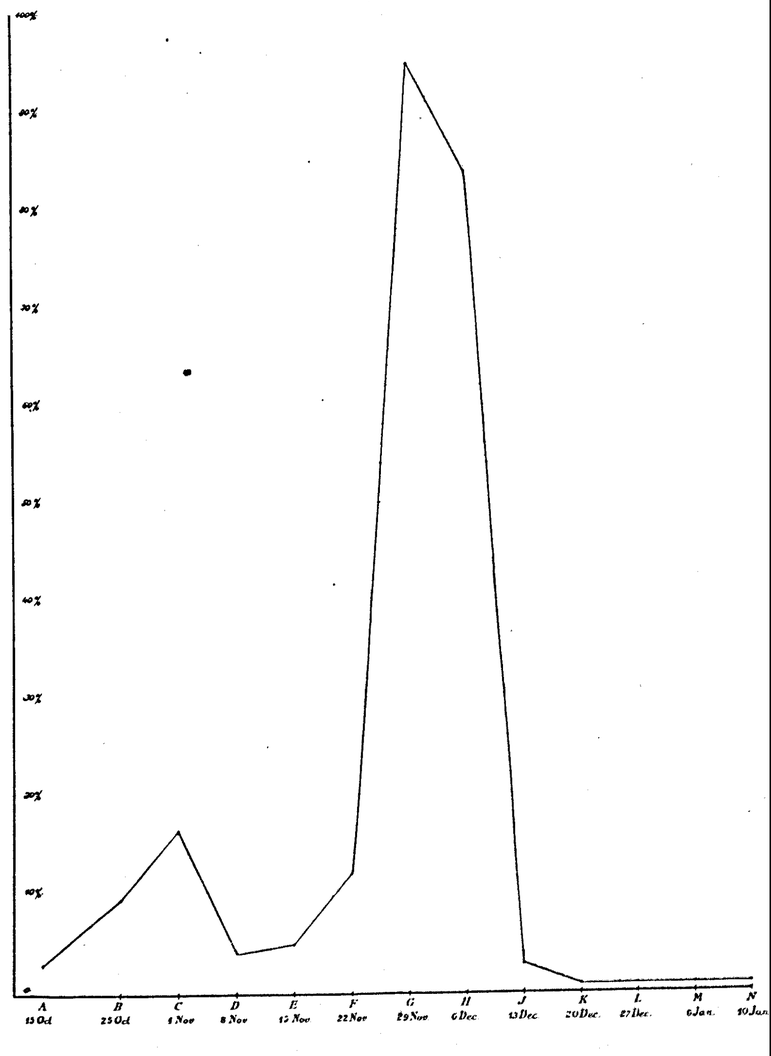


Fig. 4. Invloed van den planttijd op boorderschade (padi mrilè; Djoentinjoeat 1921—'22).

Linksche figuur: opbrengst per bouw in picols bij verschillende planttijden.

- ■ = opbrengst gave aren in picols.
- ▒ = opbrengst-verlies door beloek (vooze aren), uitgedrukt in picols.
- □ = opbrengst-verlies door soendep en andere factoren, uitgedrukt in picols.

Middelste figuur: aantal gave aren bij verschillende planttijden, uitgedrukt in % van normaal.

- ■ = procent gave aren.
- ▒ = procent vooze aren.
- □ = procent aren, verloren gegaan door soendep en andere oorzaken.

Rechtsche figuur: procent vooze aren (beloek) tijdens den oogst bij verschillende achtereenvolgende planttijden.

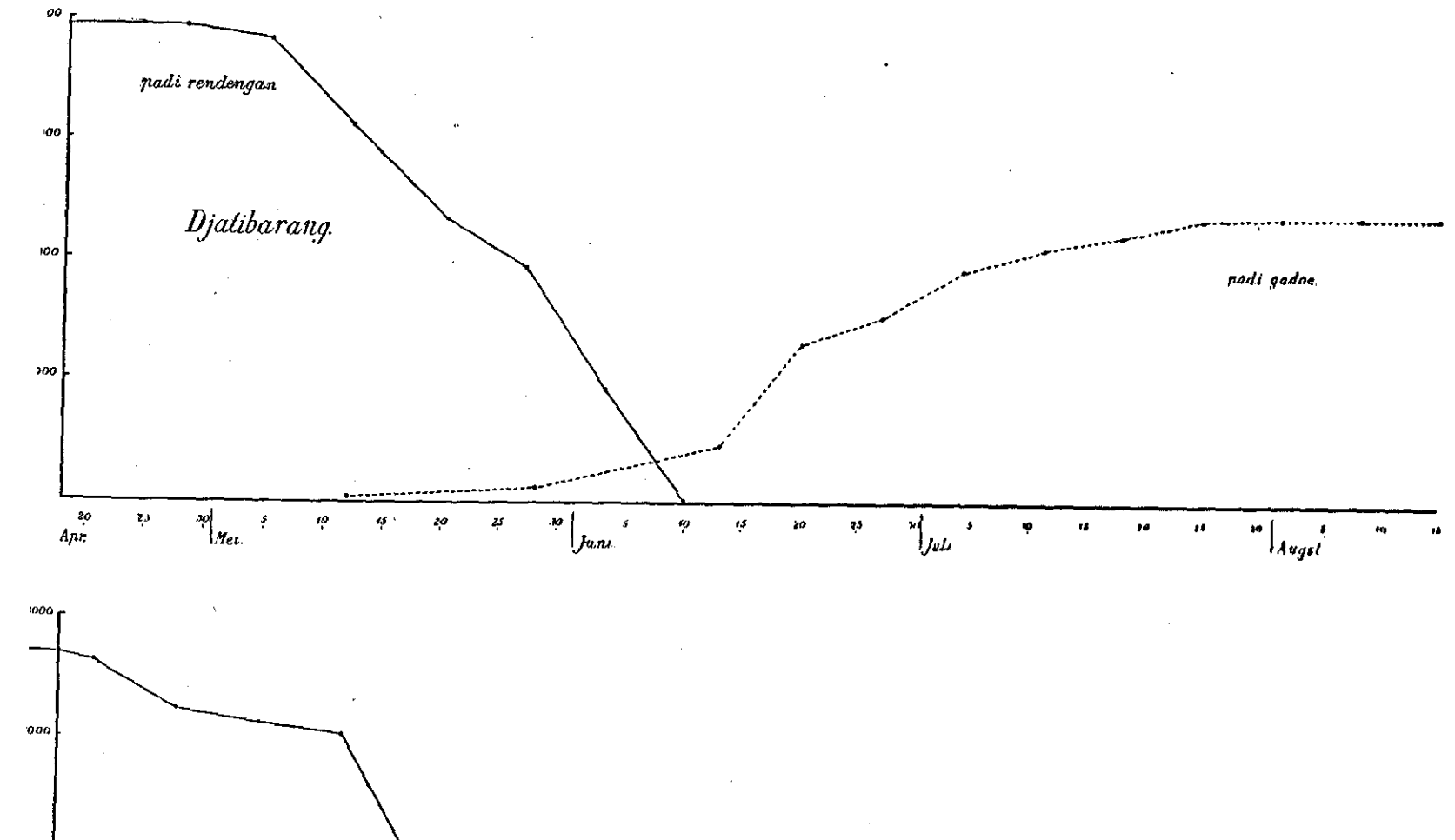


Fig. 7. Verband tusschen westmoesson-oogst en oostmoesson-aanplant (Indramajoe 1919).

——— = aantal bouws, nog beplant met westmoesson-padi.
..... = aantal bouws, bezaaid voor oostmoesson-padi.

TANARA
SERANG
TANGERANG
BATAVIA
MEESTER CORNELIS
BEKASI
PANDEGLANG
RANGKAS BETOENG
KRAWANG
TJIKAMPEK
ANJETAN
INDRAMAJOE
LOSARANG
DJATIBARANG
POERWAKARTA
BUITENZORG
ARDJAWINANGOEN
PALIMANAN
CHERIBON
SINDANGLAJA
KADIPATEN
TJIANDJOER
LEMBANG
MADJALENGKA
TANDJOENG
BREBES
TEGAL
SOEMEDANG
SOEKABOEMI
BANDOENG
KOENINGAN
GAROET
BOEMIAJOE
TJISOEROEPAN
TASIKMALAJA
P
BAN
TJILATJAP

VERKLARING.

= streken met regenval van 200 mM. of meer in October en November.

= streken met regenval beneden 200 mM. in October en November.

= plaatsen, waar **Scirpophaga** voorkomt.

= plaatsen, waar uitsluitend **Schoenobius** voorkomt.

VERSPREIDING DER R
OP JAV

JAPARA
REMBANG
PATI
DJAKENAN
KOEDOES
PEKALONGAN
PEMALANG
TJOMAL
WELERI
DEMAK
SEMARANG
BLORA
NGLADJA
TOEBAN
PLAMONGAN
NGARINGAN
BANGKALAN
SOERODJO
POERWODADI
KEDOENGDJATI
KRADENAN
TJEPOE
BODJONEGORO
BOWERNO
LAMONGAN
GRISEE
BALEGA
RANDOEBLATOENG
GOENDIH
MANTOEP
TJERME
SOERABAJA
TEMANGGOENG
SALATIGA
BANDJARNEGARA
WONOSOBO
NGAWI
KRIAN
WAKERTA
GEMOLONG
SRAGEN
SIDOARDJO
MAGELANG
MODJOKERTO
BOJOLALI
SOERAKARTA
TJAROEBAN
DJOMBANG
KERTOSONO
KEBOEMEN
MAGETAN
MADIOEN
NGANDJOEK
BANGIL
PASOEROEAN
KOETOARDJO
KLATEN
TAWANGSARI
PROBOLING
DJOKJAKARTA
PONOROGO
KEDIRI
LAWANG
MALANG
TOELOENGAGOENG
BLITAR
PATJITAN

Fig. 9.

Vlindervluchten: 1—5 Nov.
5—15 Dec.
10—20 Jan.
15 Febr.—5 Maart.

SCHEMA'S PLANTTIJDEN IN VERBAND MET KANS OP OOGSTMISLUKKING DOOR BELOEK.

Verklaring der teekens:
⁞⁞⁞ = Periode 4e vlucht.
——— = Kans op zware schade door beloek.
– – – = Kans op lichtere schade door beloek.

Levensduur padi **90 d.**

Plant-datum	Vóór-bloei-tijd 10 Jan.	17 Jan.	24 Jan.	31 Jan.	7 Febr.	14 Febr.	21 Febr.	28 Febr.	7 Mrt.	14 Mrt.	21 Mrt.	28 Mrt.	4 April	11 Apr.	18 Apr.	25 Apr.
20 Nov.	10 Jan.															
27 Nov.		17 Jan.														
4 Dec.			24 Jan.													
11 Dec.				31 Jan.												
18 Dec.					7 Febr.											
25 Dec.						14 Febr.										
1 Jan.							21 Febr.									
8 Jan.								28 Febr.								
15 Jan.									7 Mrt.							
22 Jan.										14 Mrt.						
29 Jan.											21 Mrt.					
5 Febr.												28 Mrt.				
12 Febr.													4 Apr.			
19 Febr.														11 Apr.		
26 Febr.															18 Apr.	

Levensduur padi **100 d.**

Plant-datum	Vóór-bloei-tijd 20 Jan.	27 Jan.	3 Febr.	10 Febr.	17 Febr.	24 Febr.	3 Mrt.	10 Mrt.	17 Mrt.	24 Mrt.	31 Mrt.	7 Apr.	14 Apr.	21 Apr.	28 Apr.
20 Nov.	20 Jan.														
27 Nov.		27 Jan.													
4 Dec.			3 Febr.												
11 Dec.				10 Febr.											
18 Dec.					17 Febr.										
25 Dec.						24 Febr.									
1 Jan.							3 Mrt.								
8 Jan.								10 Mrt.							
15 Jan.									17 Mrt.						
22 Jan.										24 Mrt.					
29 Jan.											31 Mrt.				
5 Febr.												7 Apr.			
12 Febr.													14 Apr.		
19 Febr.														21 Apr.	
26 Febr.															28 Apr.

Levensduur padi **110 d.**

Plant-datum	Vóór-bloei-tijd 3 Jan.	10 Jan.	17 Jan.	24 Jan.	31 Jan.	7 Febr.	14 Febr.	21 Febr.	28 Febr.	7 Mrt.	14 Mrt.	21 Mrt.	28 Mrt.	4 Apr.	11 Apr.	18 Apr.	25 Apr.
20 Nov.					31 Jan.												
27 Nov.						7 Febr.											
4 Dec.							14 Feb.										
11 Dec.								21 Feb.									
18 Dec.									28 Feb.								
25 Dec.										7 Mrt.							
1 Jan											14 Mrt.						
8 Jan.												21 Mrt.					
15 Jan.													28 Mrt.				
22 Jan.														4 Apr.			
29 Jan.															11 Apr.		
5 Febr.																18 Apr.	
12 Febr.																	25 Apr.

Levensduur padi **120 d.**

Plant-datum	Vóór-bloei-tijd 8 Jan.	15 Jan.	22 Jan.	29 Jan.	5 Febr.	12 Febr.	19 Febr.	26 Febr.	5 Mrt.	12 Mrt.	19 Mrt.	26 Mrt.	2 Apr.	9 Apr.	16 Apr.	23 Apr.	30 Apr.
20 Nov.					5 Febr.												
27 Nov.						12 Feb.											
4 Dec.							19 Feb.										
11 Dec.								26 Febr.									
18 Dec.									5 Mrt.								
25 Dec.										12 Mrt.							
1 Jan.											19 Mrt.						
8 Jan.												26 Mrt.					
15 Jan.													2 Apr.				
22 Jan.														9 Apr.			
29 Jan.															16 Apr.		
5 Febr.																23 Apr.	

Fig. 10.

Vlindervluchten: 1—5 Nov.
5—15 Dec.
10—20 Jan.
15 Febr.—5 Mrt.

SCHEMA PLANTTIJDEN

IN VERBAND MET SCHADE DOOR BELOEK EN SOENDEP.

VERKLARING DER TEEKENS:
= Periode 4e vlucht. = Periode 3e vlucht.
= Kans op oogstmislukking door *beloek.*
° = Kans op lichte schade door *soendep.*
* = Kans op zware schade door *soendep.*
Cursieve data = perioden gevoelig voor *soendep.*
Gewone data = periode van *vóórbloei.*

Levensduur padi **90 d.**

Plantdatum	Gevoeligheids-perioden 22 Nov.	29 Nov.	6 Dec.	13 Dec.	20 Dec.	27 Dec.	3 Jan.	10 Jan.	17 Jan.	24 Jan.	31 Jan.	7 Febr.	14 Febr.	21 Feb.	28 Febr.	7 Mrt.	14 Mrt	21 Mrt.	28 Mrt.	4 Apr.	11 Apr.	18 Apr.
20 Nov.	*20 Nov.*	*27 Nov.*	*4 Dec.*	*11 Dec.*				10 Jan.														
27 Nov.		*27 Nov.*	*4 Dec.*	*11 Dec.*	*18 Dec.*				17 Jan.													
4 Dec.			*4 Dec.*	*11 Dec.*	*18 Dec.*	*25 Dec.*				24 Jan.												
11 Dec.				*11 Dec.*	*18 Dec.*	*25 Dec.*	*1 Jan.*				Jan.											
18 Dec. °					*18 Dec.*	*25 Dec.*	*1 Jan.*	*8 Jan.*				7 Febr.										
25 Dec. °						*25 Dec.*	*1 Jan.*	*8*	*15 Jan.*				14 Feb.									
1 Jan. °							*1 Jan.*	*8 Jan.*	*15 Jan.*	*22 Ja*				21 Feb.								
8 Jan. °								*8 Jan.*	*15 Jan.*	*22.*	*Jan.*				28 Feb.							
15 Jan. °									*15 Jan.*	*22*	*9 Jan.*	*5 Febr.*				7 Mrt.						
22 Jan. *										*22 Jan.*	*9 Jan.*	*5 Febr.*	*12 Febr.*				14 Mrt.					
29 Jan. *											*29 Jan.*	*5 Febr.*	*12 Febr.*	*19 Febr.*				21 Mrt.				
5 Febr. *												*5 Febr.*	*12 Febr.*	*19 Febr.*	*26 Febr.*				28 Mrt.			
12 Febr. *													*12 Febr.*	*19 Febr.*	*26 Febr.*	*5 Mrt.*				4 Apr.		
19 Febr. *														*19 Febr.*	*26 Febr.*	*5 Mrt.*	*12 Mrt.*				11 Apr.	
26 Febr. *															*26 Febr.*	*5 Mrt.*	*12 Mrt.*	*19 Mrt.*				18 Apr.