

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

DE RELATIE TUSSEN RIJSTBOORDERS EN HUN
PARASIETEN IN VERBAND MET DE MOGELIJK-
HEDEN VAN EEN GEINTEGREERDE BESTRIJDING
(onderzoekproject no. 68/1)

P. Engels

Verslag van een onderzoek verricht onder
leiding van Dr. Ir. T. Limonard

augustus 1969

I N H O U D

	Blz.
1. <u>Samenvatting</u>	5
2. <u>Voorwoord</u>	5
3. <u>Inleiding</u>	5
4. <u>Overzicht van reeds tevoren bij het Celos over dit onderwerp verricht onderzoek</u> . .	6
5. <u>Beschrijving eigen werk</u>	8
6. <u>Resultaten</u>	9
6.1. Sawah 1	9
6.2. Sawah 5	13
6.3. Sawah 6	14
6.4. Sawah 2	20
6.5. Sawah 3	20
7. <u>Bespreking</u>	20
8. <u>Literatuur</u>	25

1. SAMENVATTING

In de periode van begin februari tot medio juli 1969 werd het verloop van de populatiedichtheid van de bruine en witte rijstboorder in de sawah's op het CELOS-terrein nagegaan. Dit gebeurde door driemaal per week uit de sawah's gesneden rijstplantenmonsters te onderzoeken. De gevonden larven werden uitgekweekt, waardoor tevens het parasiteringspercentage van de boorders door larveparasieten kon worden vastgesteld. De populatie van *R. albinella* was in het begin van het onderzoek vrij hoog (16% van de stengels was geïnfesteerd), maar daalde spoedig daarop (april) tot veel lagere waarden (12%). De populatie van *D. saccharalis* was steeds laag tot ongeveer begin juni, en liep toen op tot 12%. In de *R. albinella* larven werd als parasiet alleen een *Venturia* sp. aangetroffen. In de *D. saccharalis* larven werd als parasiet alleen *Agathis stigmaterus* gevonden.

2. VOORWOORD

Het volgende is een verslag van een onderzoek verricht door P. Engels, student in de plantenziektenkunde aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, in het kader van zijn practijktijd. Het werk werd uitgevoerd bij het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek in Suriname (CELOS) gedurende de periode 28 januari 1969 tot medio augustus 1969. De leiding berustte bij Dr. Ir. T. Limonard.

3. INLEIDING

Rijstboorders veroorzaken vooral in de kleinlandbouw in Suriname een aanzienlijke schade.

De schade wordt veroorzaakt doordat de larven van enkele kleine vlindersoorten (*Microlepidoptera*) zich in de stengels van de rijstplant boren. Door hun vraat wordt de stengel zodanig beschadigd, dat deze afsterft of op zijn minst een aanzienlijk geringere opbrengst geeft. De twee soorten die in Suriname de grootste schade veroorzaken zijn: de bruine rijstboorder (*Diatraea saccharalis* Fabricius (*Crambidae*)) en de witte rijstboorder (*Rupela albinella* Cresson (*Schoenobidae*)). Voor een nadere beschrijving wordt verwezen naar ENGELS (1969).

Om uiteindelijk te komen tot een geïntegreerde bestrijding is het noodzakelijk te weten welke parasieten en predatoren van deze boorders ter plaatse aanwezig zijn.

4. OVERZICHT VAN REEDS TEVOREN BIJ HET CELOS OVER DIT ONDERWERP VERRICHT ONDERZOEK

Om inzicht te krijgen in de relatie tussen de rijstboorders en hun parasieten, werden door Drs. K.W.R. Zwart (1969) in de maanden mei-juni van 1968 vier sawah's van elk 400 m² op het CELOS-terrein aangelegd (CELOS Bulletins, 8). Deze sawah's kunnen ieder afzonderlijk bevoloed worden, zodat er gedurende het gehele jaar rijst op kan worden verbouwd.

In het najaar van 1968 werd dit sawahcomplex nog aangevuld met twee sawah's van elk ongeveer 700 m² (fig. 1), die oorspronkelijk bestemd waren voor ander onderzoek, doch later voor het hier beschreven onderzoek ter beschikking werden gesteld.

Vanaf 10 juni 1968 werd regelmatig een sawah beplant met bibit van ongeveer 6 weken oud (zie tabel 1).

Tabel 1. Overzicht van de plantdatums van de sawah's en de gebruikte rassen

datum	sawah	ras
10 juni	1	lokaal gekochte bibit van een niet nader bekend SML-ras
2 juli	2	Washabo
3 aug.	3	Washabo + Tapuripa
2 sept.	4	Washabo + Blue Bell
28 dec.	1	Washabo + Apura
23 jan.	5	Washabo + Apura
23 jan.	6	Blue Bell
28 jan.	1	Washabo
20 febr.	2	Holland + SKK
12 mei	3	Holland + SKK
9 juni	4	Holland
17 juli	1	Washabo + Holland

Het plantverband was 25 x 30 cm en een enkele maal 35 x 40 cm. In de sawah's werden geen bestrijdingsmiddelen gebruikt. Een enkele maal werden eipakketten van slakken (*Pomacea* spp.) met de hand verwijderd.

Volgens GOOSSENS (1969) werden omstreeks half augustus de eerste vlinders van *R. albinella* gesignaleerd en vanaf eind augustus sporadisch enkele larven. Pas omstreeks begin oktober werden de eerste rupsen van *D. saccharalis* gevonden. De populatie van deze laatste nam reeds spoedig vrij sterk toe, doch tegen het einde van 1968 nam de populatie weer af. Kort nadat de aantallen van *D. saccharalis* toenamen, werd ook het aantal *Rupela* rupsen talrijker. Tegen het einde van 1968 nam de populatie van *R. albinella* sterker af dan de

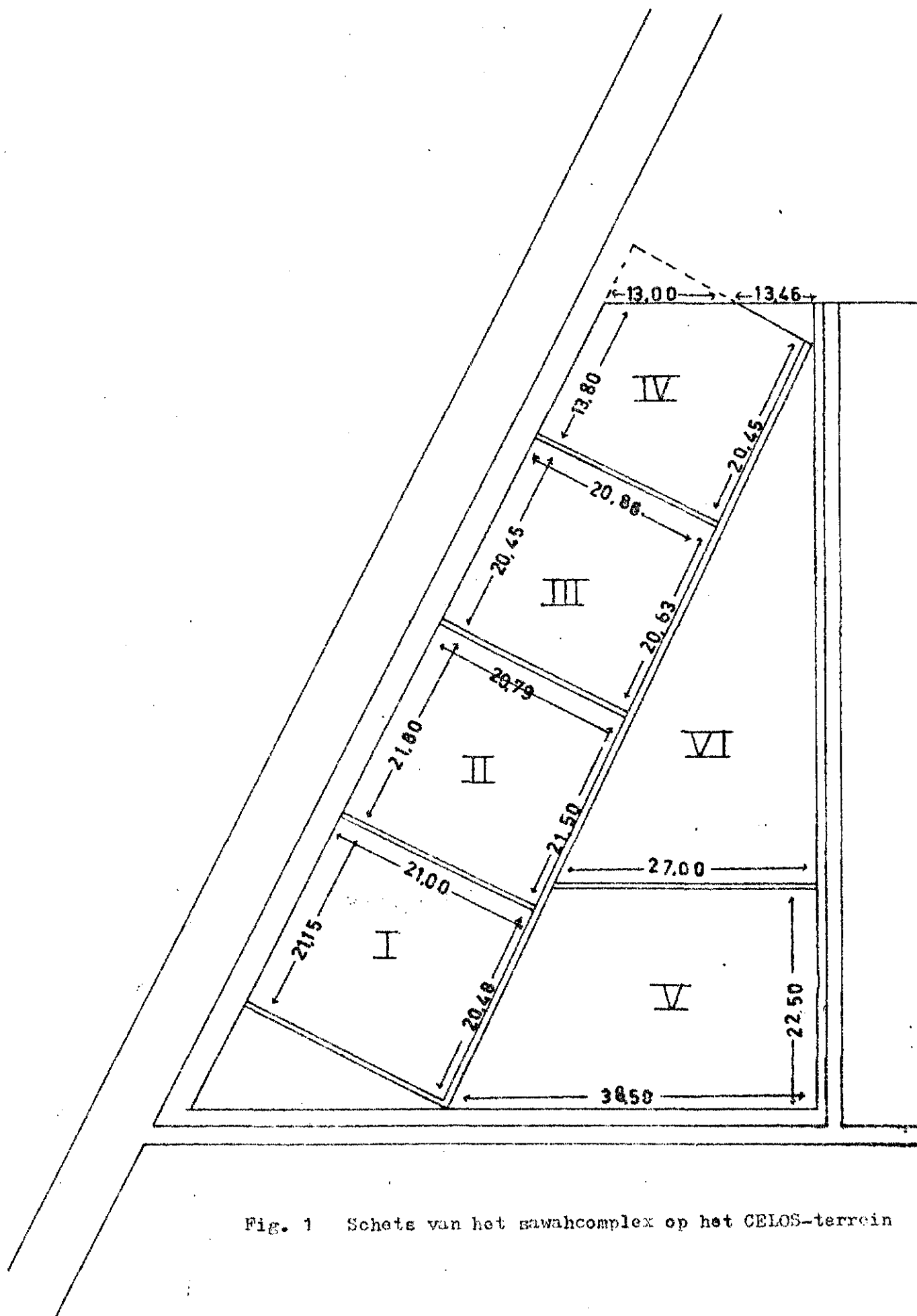


Fig. 1 Schets van het sawahcomplex op het CELOS-terrein

populatie van *D. saccharalis*.

Omdat op dat moment niet bekend was of en wanneer het onderzoek zou kunnen worden voortgezet, zijn in de periode van 2 sept. tot 28 dec. geen nieuwe sawah's beplant. Dit is er waarschijnlijk de oorzaak van dat de populatie-dichtheid van zowel *D. saccharalis* als *R. albinella* in januari sterk was teruggelopen. Voor meer gedetailleerde gegevens betreffende de vangsten in het najaar zie GOOSSENS (1969).

5. BESCHRIJVING EIGEN WERK

Begin februari 1969 werd door de schrijver een aanvang gemaakt met een meer regelmatige bemonstering van het sawahcomplex. Helaas was er een hiaat ontstaan in de regelmatige opeenvolging van de sawahbeplantingen (zie sub 4).

Dit hiaat kon enigszins worden opgevuld door het ter beschikking komen van de later aangelegde sawah's 5 en 6. Dit was echter pas het geval toen de er op staande rijst reeds 10 weken oud was, zodat met de bemonstering van deze sawah's te laat werd begonnen.

In tabel 2 zijn van de door de schrijver bemonsterde sawah's respectievelijk vermeld: de plantdatum en de begin- en einddatum van de bemonstering.

Tabel 2. Overzicht van datums van inplanten en bemonsteringsperioden van de sawah's

sawah	plantdatum	aanvang bemonstering	einde bemonstering
1	28 dec.	7 febr.	10 april
5	23 jan.	8 april	26 juni
6	23 jan.	10 april	26 juni
2	20 febr.	22 april	11 juli
3	12 mei	5 juni	17 juli
4	9 juni	2 juli	17 juli
1	17 juli	niet bemonsterd	

De bemonstering van de sawah's vond driemaal per week plaats. Daartoe werden 10-15 planten gesneden en naar het laboratorium gebracht. Hier werd het aantal stengels per plant geteld en werd elke stengel overlangs doorgesneden om de eventuele aanwezigheid van rijstboorderlarven en -poppen te kunnen vaststellen. Alle aangetroffen rupsen werden overgebracht in kleine rijststengelstukjes in petrischalen. De in één plant gevonden rupsen werden in dezelfde petriskaal met vochtig filtreerpapier gebracht om te worden uitgekweekt. De stengelstukjes dienden om de 2-4 dagen te worden verversd (zie GOOSSENS, 1969). Poppen werden

opgekweekt tot vlinders die daarna voor eiproduktie ten behoeve van ander onderzoek werden gebruikt. Parasieten van beide boorders werden tegelijk met de boorderlarven gekweekt.

Het waarnemen van de eerste twee larvale stadia van de boorders is vanwege hun geringe afmetingen erg moeilijk. Een minutieus onderzoek van alle stengels naar hun aanwezigheid zou veel te tijdrovend zijn geweest. Daarom kan worden aangenomen dat alleen de aanwezigheid van boorders van het derde en latere larvale stadia werd opgemerkt en genoteerd.

De sawah's werden bemonsterd tot ze geoogst werden. Bij het oogsten werden alleen de pluimen afgesneden. Hierdoor kregen de rupsen die nog in de stengel zaten de gelegenheid zich verder te ontwikkelen. Dit werd gedaan om de infestatiekansen van later beplante sawah's te vergroten.

Teneinde de invloed van toevalsfactoren op de resultaten zoveel mogelijk te elimineren, werd het verkregen cijfermateriaal bewerkt volgens de methode van de "moving totals". Hierbij werden de cijfers van waarnemingen 1 t/m 4, 2 t/m 5, 3 t/m 6, etc. bij elkaar opgeteld, en de verkregen sommatiecijfers gebruikt als uitgangsmateriaal voor de berekening van aantastingspercentages.

6. RESULTATEN

6.1. SAWAH 1

De resultaten van de bemonstering van deze sawah (10 febr. - 23 april) zijn samengevat in de tabellen 3 en 4 en fig. 2. Bij sawah 1, werd bij het begin van het bemonsteren nauwelijks een aantasting van *D. saccharalis* en helemaal geen aantasting van *R. albinella* gevonden. Het door *D. saccharalis* aangetaste percentage stengels nam zelfs nog af en bleef gedurende de gehele bemonsteringsperiode onder de 1%. De aantallen van *R. albinella* namen spoedig sterk toe en ongeveer 2 maanden na het inplanten was het percentage door *R. albinella* aangetaste stengels gestegen tot 16. Deze sterke toename van *R. albinella* werd spoedig gevolgd door een even sterke afname, zodat aan het einde van de bemonsteringsperiode, die werd afgesloten met het oogsten van de sawah, het percentage aangetaste stengels nog maar 0,5 was.

Alleen op *R. albinella* werd een parasiet gevonden, namelijk een nog onbeschreven soort van het geslacht *Venturia* (CELOS Bulletins, 8). Het percentage door deze parasiet aangetaste witte boorderrupsen nam sterk toe. Tijdens de periode van de grootste witte boorder-aantasting bleek ruim 30% door deze *Venturia* sp. te zijn geparasiteerd.

Tabel 3. Bemonsteringsresultaten van sawah 1

datum	aantal stengels	aantal D. saccharalis	aantal R. albinella	aantal Venturia sp.
10 febr.	87	2		
12 "	74		1	
14 "	94	7		
17 "	97	3		
19 "	83	2		
21 "	78			
24 "	67	1	5	
26 "	85		13	
28 "	291		26	1
3 mrt.	245		10	
5 "	105	1	6	2
7 "	239	1	37	11
10 "	417	2	38	13
12 "	333		55	15
14 "	325		78	27
19 "	233	2	26	4
21 "	363		20	13
23 "	296	9	18	13
26 "	471		88	23
28 "	400	3	65	4
31 "	445	1	14	6
2 april	449	4	19	
5 "	186		3	1
8 "	402		12	
10 "	365		8	
12 "	226		17	
15 "	377		5	3
17 "	381	5	1	
23 "	285			

Tabel 4. Bemonsteringsresultaten van sawah 1 bewerkt volgens methode van de "moving totals"

datum	aantal stengels	D. saccharalis		R. albinella		Venturia sp.	
		aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%
10 febr.	352	12	3,69	1	0,28		
12 "	348	12	3,45	1	0,29		
14 "	352	12	3,41				
17 "	334	6	1,80	5	1,48		
19 "	313	3	0,96	18	5,75		
21 "	521	1	0,19	44	8,45	1	0,19
24 "	688	1	0,15	54	7,85	1	0,15
26 "	726	1	0,14	55	7,58	3	0,41
28 "	980	2	0,23	79	8,98	14	1,59
3 maart	1006	4	0,40	91	9,05	26	2,58
5 "	1094	4	0,37	146	13,35	41	3,75
7 "	1314	3	0,23	208	15,83	66	5,02
10 "	1308	4	0,31	197	15,06	59	4,51
12 "	1254	2	0,16	179	14,27	59	4,70
14 "	1217	11	0,90	142	11,67	57	4,68
19 "	1463	11	0,75	108	7,38	56	3,83
21 "	1530	12	0,78	117	7,65	56	3,66
23 "	1612	13	0,81	111	6,89	46	2,85
26 "	1765	8	0,45	112	6,35	33	1,87
28 "	1588	8	0,50	70	4,41	11	0,69
31 "	1482	5	0,34	35	2,36	7	0,47
2 april	1402	4	0,29	41	2,92	1	0,07
5 "	1179			39	3,31	1	0,08
8 "	1370			42	3,07	3	0,22
10 "	1349	5	0,37	31	2,30	3	0,22
12 "	1269	5	0,39	23	1,81	3	0,24
15 "	1043	5	0,48	6	0,58	3	0,29
17 "	666	5	0,75	1	0,15		
23 "	285						

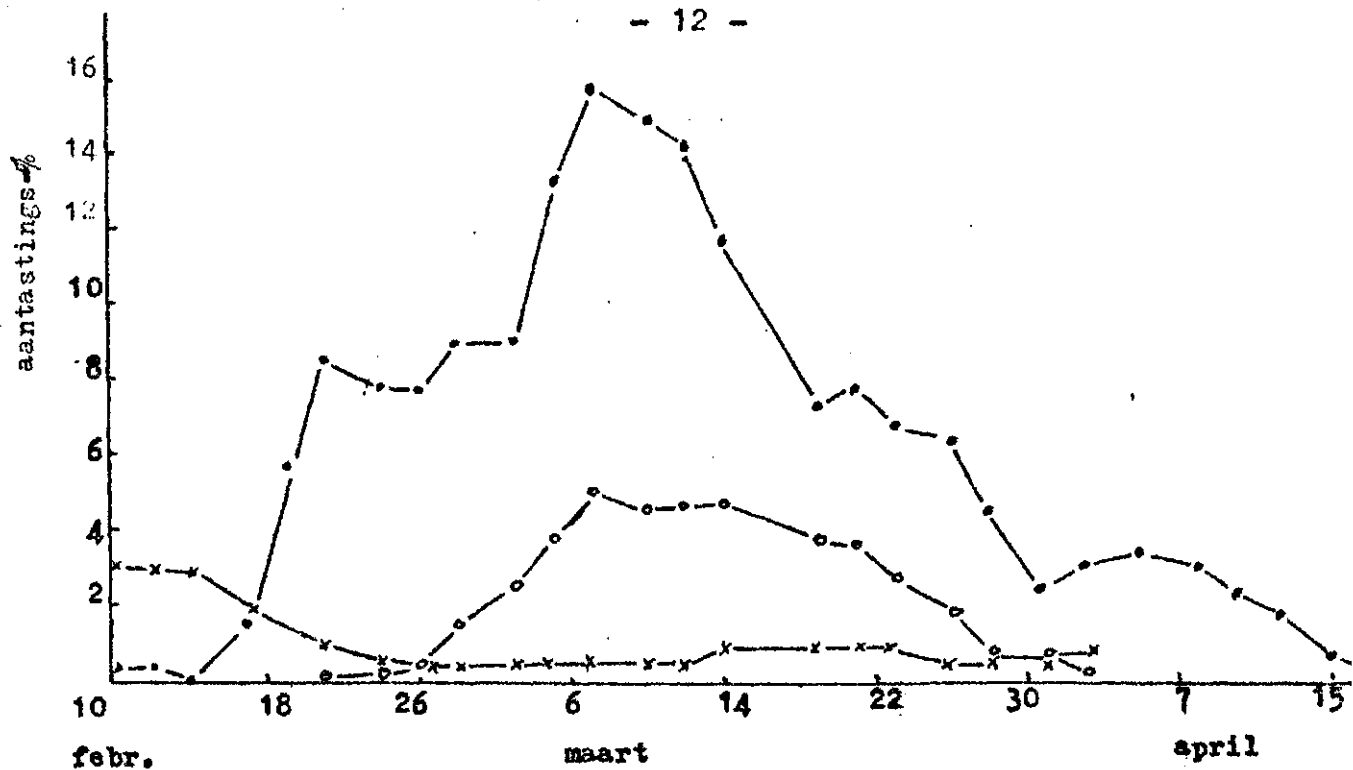


Fig. 2 Verloop van de populatie van de boorders en hun parasieten in sawah 1 (volgens gegevens van tabel 4)

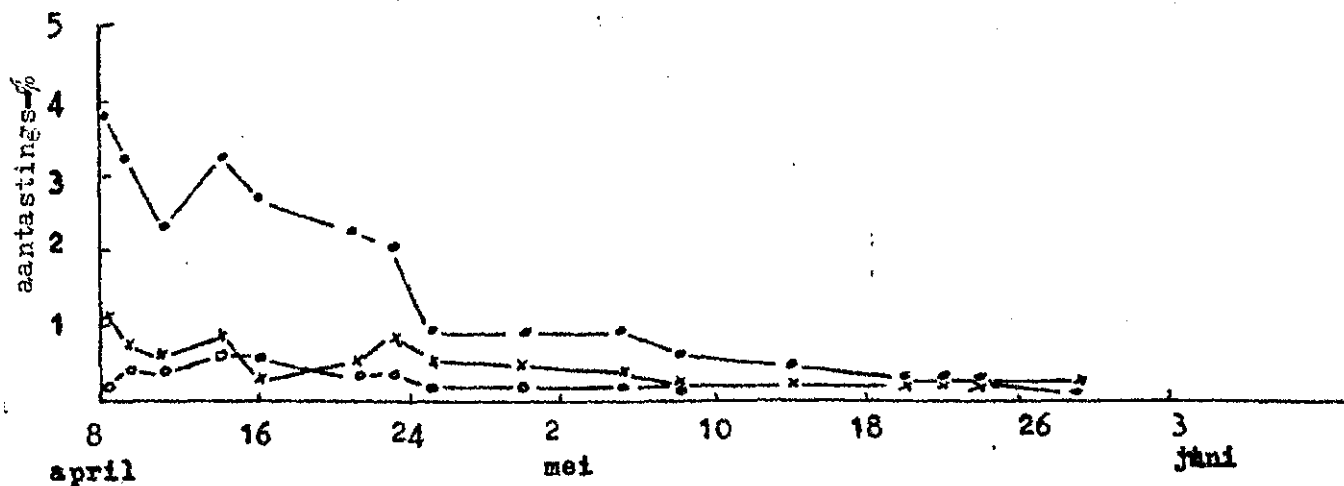


Fig. 3 Verloop van de populaties van de boorders en hun parasieten in het ras Apura in sawah 5 (volgens gegevens van tabel 6).

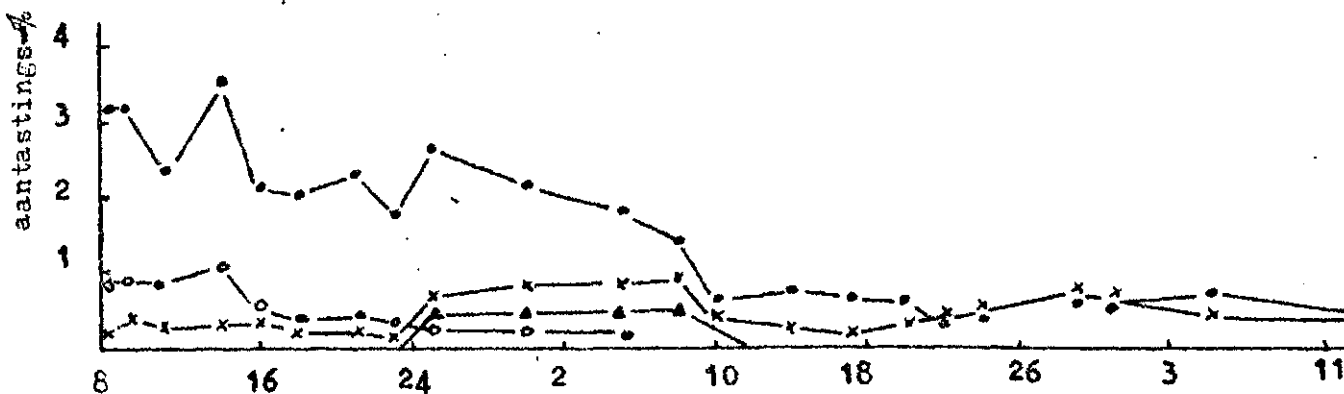


Fig. 4 Verloop van de populaties van de boorders en hun parasieten in het ras Washabo in sawah 5 (volgens gegevens van tabel 8).

6.2. SAWAH 5

Deze sawah werd bemonsterd van 8 april tot 3 juni. De resultaten zijn samengevat in de tabellen 5, 6, 7 en 8 en in de figuren 3 en 4. Door omstandigheden werd te laat met bemonsteren begonnen (zie sub. 2.2). Hierdoor was de aantasting waarschijnlijk al over haar hoogtepunt heen.

Tabel 5. Resultaten van de bemonstering van het ras Apura in sawah 5

datum	aantal stengels	aantal D. saccharalis	aantal R. albinella	aantal Venturia sp.	aantal Agathis
8 april	114		3		
9 "	232	1	17	1	
11 "	171		2		
14 "	253	7	7		
16 "	465		10	4	
21 "	175		6		
23 "	215	2	13	3	1
25 "	327	1	3		
30 "	252	1			
5 mei	174	3	4	1	3
8 "	273		3	1	
14 "	400		3		
20 "	379		2		
22 "	412	1			
24 "	252	1	1		1
29 "	355	1	1		
3 juni	428				

Van *R. albinella* werd aan het begin een aantasting van 4% in het ras Apura en van 3% in het ras Washabo gevonden. Deze percentages liepen gedurende de bemonsteringsperiode nog verder terug tot bijna 0%. De enige aangetroffen parasiet van *R. albinella* was wederom de *Venturia* sp., maar in veel geringere hoeveelheden dan in sawah 1. Bij Apura waren 10 van de 75 rupsen en bij Washabo 16 van de 94 rupsen ge-parasiteerd.

De aantasting van *D. saccharalis* bleef bij het ras Apura onder de 1%, en bij het ras Washabo onder de $\frac{1}{2}$ %. De enige aangetroffen parasiet van deze boorder was *Agathis stigmaterus* Cresson. Het was opmerkelijk dat uit de in totaal 12 ge-parasiteerde rupsen alleen vrouwelijke exemplaren van deze parasiet werden uitgekweekt.

Tabel 6. Resultaten van de bemonstering van het ras Apura in sawah 5 bewerkt volgens de methode van de "moving totals"

datum	aantal	D.saccharalis		R.albinella		Venturia sp.		Agathis sp.	
	stengels	aantal	aantas-tings-%	aantal	aantas-tings-%	aantal	aantas-tings-%	aantal	aantas-tings-%
8 april	770	8	1,03	29	3,77	1	0,12		
9 "	1121	8	0,71	36	3,21	5	0,45		
11 "	1064	7	0,66	25	2,35	4	0,38		
14 "	1108	9	0,81	36	3,25	7	0,63	1	0,09
16 "	1182	3	0,25	32	2,71	7	0,59	1	0,08
21 "	969	4	0,41	22	2,27	3	0,30	1	0,10
23 "	968	7	0,72	20	2,07	4	0,41	4	0,41
25 "	1026	5	0,49	10	0,97	2	0,19	3	0,29
30 "	1099	4	0,36	10	0,91	2	0,18	3	0,27
5 mei	1226	3	0,24	12	0,98	2	0,16	3	0,24
8 "	1464	1	0,07	8	0,55	1	0,07		
14 "	1443	2	0,14	6	0,42			1	0,06
20 "	1398	3	0,21	4	0,29			1	0,07
22 "	1447	3	0,21	2	0,14			1	0,07
24 "	1035	2	0,19	2	0,19			1	0,10
29 "	783	1	0,13	1	0,13				
3 juni	428								

6.3. SAWAH 6

Deze sawah werd bemonsterd van 10 april tot 26 juni. De resultaten zijn samengevat in de tabellen 9 en 10 en in fig. 5. Door dezelfde omstandigheden als bij sawah 5 werd ook hier te laat met bemonsteren begonnen.

Van *R. albinella* werd al meteen een aantasting van ongeveer 6% gevonden en deze liep terug tot 0% aan het einde van de bemonsteringsperiode. Van de in totaal gevonden 139 witte boorderrupsen bleken er 15 te zijn geparasiteerd door *Venturia* sp.

Diatraea saccharalis kwam ook in deze sawah zeer sporadisch voor. Van de 12 gevonden rupsen bleken er slechts 2 te zijn geparasiteerd door *Agathis stigmaterus*.

Tabel 7. Resultaten van de bemonstering
van het ras Washabo in sawah 5

datum	aantal stengels	aantal D.saccharalis	aantal R.albinella	aantal Venturia sp.	aantal Agathissp.
8 april	85				
9 "	242	1	4	1	
11 "	160		4		
14 "	279		16	5	
16 "	264	2	6	2	
18 "	186				
21 "	197	1	10	3	
23 "	260		3		
25 "	327	1	7	1	
30 "	298	1	5	1	
5 mei	284		6	2	
8 "	288	6	14		5
10 "	298	3			
14 "	347	1	2		1
17 "	276	1	1		
20 "	349		5		
22 "	369	1	2		
24 "	242				
29 "	368	3	1		
31 "	314	1	1		
5 juni	276	2	4	1	
13 "	147	1	2		1
19 "	341	2			
26 "	286		1		

Tabel 8. Resultaten van de bemonstering van het ras Washabo in sawah 5 bewerkt volgens de methode van de "moving totals"

datum	aantal stengels	D.saccharalis		R.albinella		Venturia sp.		Agathis sp.	
		aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%
8 april	766	1	0,13	24	3,13	6	0,78		
9 "	945	3	0,31	30	3,17	8	0,85		
11 "	889	2	0,23	26	2,42	7	0,79		
14 "	926	3	0,32	32	3,46	10	1,08		
16 "	907	3	0,33	19	2,09	5	0,55		
18 "	970	2	0,21	20	2,06	4	0,41		
21 "	1082	3	0,28	25	2,31	5	0,46		
23 "	1169	2	0,17	21	1,80	4	0,34		
25 "	1197	8	0,67	32	2,67	4	0,33	5	0,42
30 "	1168	10	0,86	25	2,14	3	0,26	5	0,43
5 mei	1217	10	0,82	22	1,81	2	0,16	6	0,49
8 "	1209	11	0,91	17	1,41			6	0,50
10 "	1270	5	0,39	8	0,63			1	0,08
14 "	1341	3	0,22	10	0,75			1	0,08
17 "	1336	2	0,15	8	0,60				
20 "	1328	4	0,30	8	0,60				
22 "	1293	5	0,39	4	0,31				
24 "	1200	6	0,50	6	0,50	1	0,08		
29 "	1105	7	0,63	8	0,72	1	0,09	1	0,09
31 "	1078	6	0,56	7	0,65	1	0,09	1	0,09
5 juni	1050	5	0,48	7	0,67	1	0,10	1	0,10
13 "	774	3	0,39	3	0,39			1	0,13
19 "	627	2	0,32	1	0,16				
26 "	286			1	0,34				

Tabel 9. Bemonsteringsresultaten van sawah 6

datum	aantal stengels	aantal D.saccharalis	aantal R.albinella	aantal Venturia sp.	aantal A.stigmateru
10 april	154		8	1	
15 "	161		13	2	
17 "	236		12		
22 "	224	1	11		
23 "	70	2			
26 "	234	1	11	3	
1 mei	239	1	5		
7 "	153		4		
9 "	246		10	4	
12 "	331		10		
16 "	203		4		
19 "	328		3		
21 "	302		4		
23 "	333	1	1	1	
27 "	303	1	1		
31 "	264		4		
4 juni	278		10	1	
6 "	274		10	2	
9 "	286	2	4		2
10 "	300		4		
16 "	301	2	3		
19 "	288		6	1	
26 "	289	1	1		

Tabel 10. Bemonsteringsresultaten van sawah 6
bewerkt volgens de methode van de
"moving totals"

datum	aantal stengels	D.saccharalis		R.albinella		Venturia sp.		A.stigmaterus	
		aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%
10 april	775	1	0,12	44	5,7	3	0,39		
15 "	691	3	0,43	36	5,2	2	0,29		
17 "	764	4	0,52	34	4,5	3	0,39		
22 "	767	5	0,65	27	3,5	3	0,39		
23 "	696	4	0,57	20	2,9	3	0,43		
26 "	872	2	0,22	30	3,4	7	0,80		
1 mei	969	1	0,10	29	3,0	4	0,41		
7 "	933			28	3,0	4	0,43		
9 "	1108			27	2,4	4	0,36		
12 "	1164			21	1,8				
16 "	1166	1	0,08	12	1,0	1	0,08		
19 "	1266	2	0,16	9	0,7	1	0,08		
21 "	1202	2	0,17	10	0,8	1	0,08		
23 "	1178	2	0,17	16	1,4	2	0,17		
27 "	1119	1	0,09	25	2,2	3	0,27		
31 "	1102	2	0,18	28	2,5	3	0,27	2	0,18
4 juni	1138	2	0,18	28	2,5	3	0,26	2	0,18
6 "	1161	4	0,34	21	1,8	2	0,17	2	0,17
9 "	1175	4	0,34	19	1,6	1	0,09	2	0,18
10 "	1178	3	0,25	14		1	0,08		
16 "	878	3	0,34	10		1	0,11		
19 "	577	1	0,17	7		1	0,17		
26 "	289	1	0,35	1					

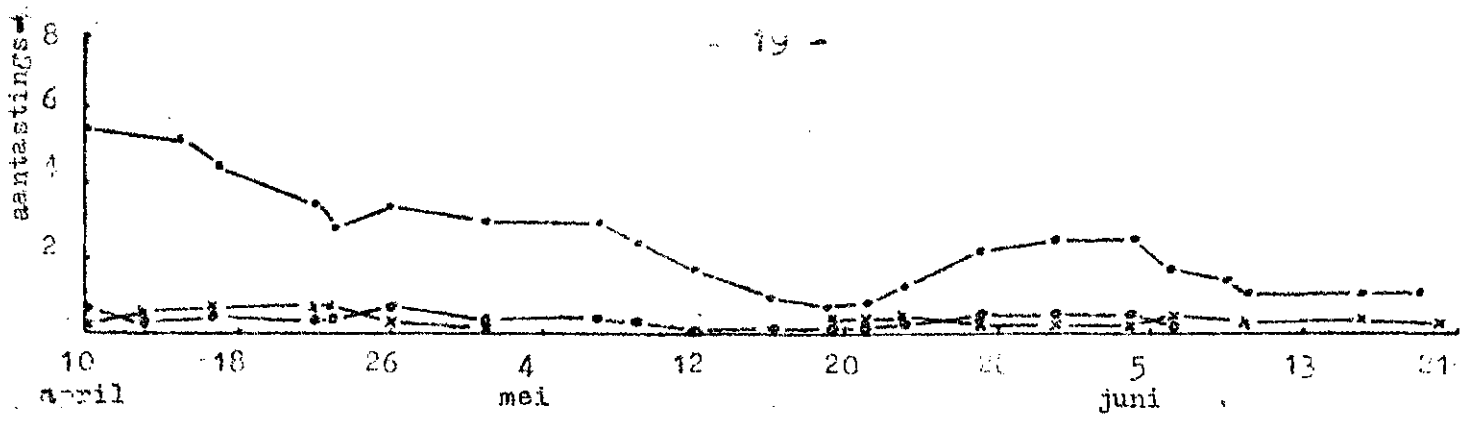


Fig. 5 Verloop van de populaties van de boorders en hun parasieten in sawah 6 (volgens gegevens van tabel 10).

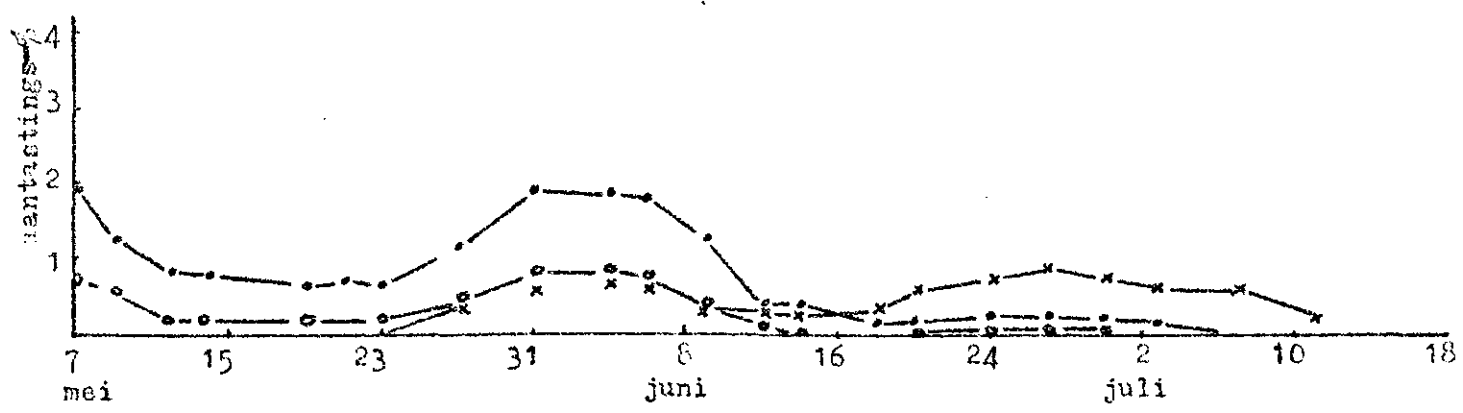


Fig. 6 Verloop van de populaties van de boorders en hun parasieten in sawah 2 (volgens gegevens van tabel 12)

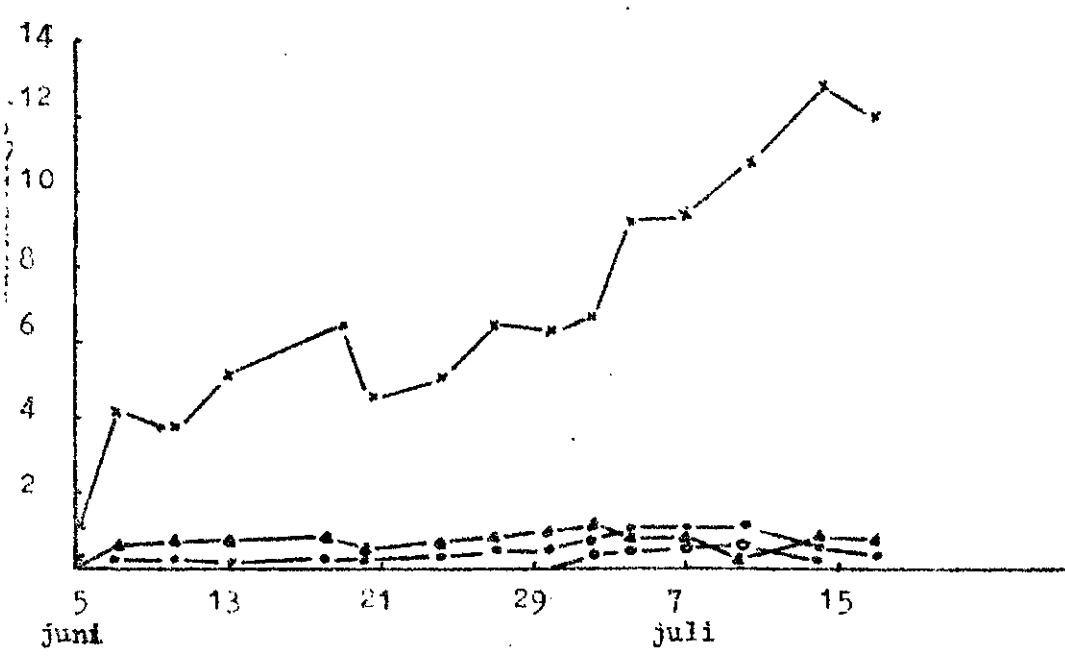


Fig. 7 Verloop van de populaties van de boorders en hun parasieten in sawah 3 (volgens gegevens van tabel 14)

6.4. SAWAH 2

Deze sawah werd bemonsterd van 7 mei tot 11 juli. De resultaten zijn samengevat in de tabellen 11 en 12 en in fig. 6.

Diatraea saccharalis kwam in deze sawah gedurende de gehele bemonsteringsperiode nauwelijks voor. De enige op deze boorder aangetroffen parasiet was wederom *Agathis stigmaterus*. Van de in totaal 27 gevonden *D. saccharalis* rupsen waren er 6 door deze sluipwesp geparasiteerd.

Van *R. albinella* kwam het aantastingspercentage niet boven de 2 uit. De enige gevonden parasiet van deze boorder was wederom de *Venturia* sp. Het parasiteringspercentage was vrij hoog; van de in totaal 60 gevonden witte boorderlarven waren er 30 door deze sluipwesp geparasiteerd.

6.5. SAWAH 3

Deze sawah werd bemonsterd van 5 juni tot 17 juli. De resultaten zijn samengevat in tabellen 13 en 14 en in fig. 7. Doordat het onderzoek afliep moest er met bemonsteren worden gestopt, toen de sawah nog niet in de pluim stond.

Van *R. albinella* kwam het aantastingspercentage niet ver boven de 1 uit. Het aantal *Venturia* parasieten was ook zeer gering. Uit de witte boorderrupsen werden 8 *Venturia* larven gekweekt.

Het aantastingspercentage van *D. saccharalis* liep daarentegen zeer snel op (zie fig. 7). Aanvankelijk werden er nauwelijks *D. saccharalis* rupsen gevonden, maar hun aantal was na ongeveer een maand opgelopen tot een aantastingspercentage van ongeveer 10.

Wat de parasieten betreft werd *Agathis stigmaterus* in kleine aantallen gevonden. Van de 259 bruine boorderrupsen waren slechts 29 exemplaren door *Agathis stigmaterus* geparasiteerd. Verder werd nog eenmaal een popparasiet van het geslacht *Spilochalcis* gevonden.

7. BESPREKING

Indien we de resultaten in de loop van de tijd bekijken, zien we omstreeks maart in sawah 1 een sterke toename van de *R. albinella* aantasting (zie sub 6.1). Drie maanden lang (sept-dec. '68) was er op de sawah's geen rijst geplant. Bij het hervatten van de rijstaanplanting in jan. '69 (zie sub 4) bouwde *R. albinella* in vrij korte tijd een populatie op die tot een aantasting van 16% kwam. Nagenoeg gelijktijdig nam ook het aantal van *Venturia* sp. toe. Mogelijk onder druk van deze parasiet daalde de populatie van *R. albinella* weer, om na 10 april onder een percentage van 2 te blijven. De gehele bemonsteringsperiode bleef de witte boorder dan ook verder

Tabel 11. Bemonsteringsresultaten van sawah 2

datum	aantal stengels	aantal <i>Diatraea</i>	aantal <i>Rupela</i>	aantal <i>Venturia</i>	aantal <i>Agathis</i>
1 mei	238				
7 "	239		2	1	
9 "	330		11	7	
12 "	303		1		
16 "	283	2	2	1	
19 "	360		1		
21 "	369		7	1	
23 "	457		1	1	
27 "	447	1	1		
31 "	314		2	1	
4 juni	369		5	1	
6 "	294	5	8	5	3
9 "	329	2	10	4	
12 "	353	2	2	1	
14 "	316		3		
18 "	332	1	1	1	
20 "	335	1			1
24 "	313	2	1		1
27 "	349	2			
30 "	283	3	1	1	
3 juli	327	2	2	2	
7 "	274	3			1
11 "	313	1			

Tabel 12. Bemonsteringsresultaten van sawah 2
bewerkt volgens de methode van de
"moving totals"

datum	aantal stengels	Diatraea		Rupela		Venturia		Agathis	
		aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%
7 mei	1155	2	0,17	16	1,39	9	0,78		
9 "	1276	2	0,16	15	1,18	8	0,62		
12 "	1315	2	0,15	11	0,84	2	0,15		
16 "	1469	2	0,14	11	0,75	3	0,20		
19 "	1633	1	0,06	10	0,62	2	0,12		
21 "	1587	1	0,06	11	0,70	3	0,18		
23 "	1587	1	0,06	9	0,56	3	0,18		
27 "	1424	6	0,42	16	1,13	7	0,49	3	0,21
31 "	1306	7	0,53	25	1,91	11	0,84	3	0,23
4 juni	1345	9	0,67	25	1,86	11	0,81	3	0,22
6 "	1292	9	0,70	23	1,79	10	0,77	3	0,23
9 "	1330	5	0,38	16	1,21	6	0,45		
12 "	1336	4	0,29	6	0,45	2	0,15	1	0,08
14 "	1296	4	0,30	5	0,39	1	0,08	2	0,15
18 "	1329	4	0,30	2	0,15	1	0,08	2	0,15
20 "	1280	8	0,63	2	0,16	1	0,08	2	0,16
24 "	1272	9	0,71	4	0,32	3	0,24	1	0,08
27 "	1233	10	0,81	3	0,24	3	0,24	1	0,08
30 "	1197	9	0,75	3	0,25	3	0,25	1	0,08
3 juli	914	6	0,66	2	0,22	2	0,22	1	0,11
7 "	587	4	0,64					1	0,16
11 "	313	1	0,32						

Tabel 13. Bemonsteringsresultaten van sawah 3

datum	aantal stengels	aantal Diatraea	aantal Rupela	aantal Venturia	aantal Agathis
5 juni	171				
7 "	264	8			1
10 "	313		3		
13 "	258	4			1
18 "	319	37			7
20 "	320	4			1
24 "	289	16			1
27 "	270	20	2		1
30 "	303	14	1		1
2 juli	345	11	1		4
4 "	324	36	1		3
7 "	315	18	2		4
10 "	283	19	7	6	2
14 "	272	37	2	2	1
17 "	292	35	1		2

Tabel 14. Bemonsteringsresultaten van sawah 3
bewerkt volgens de methode van de
"moving totals"

datum	aantal stengels	Diatraea		Rupela		Venturia		Agathis	
		aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%	aantal	aantas- tings-%
5 juni	1006	12	1,20	3	0,30			2	0,20
7 "	1154	49	4,25	3	0,26			9	0,78
10 "	1210	45	3,72	3	0,25			9	0,75
13 "	1186	61	5,14					10	0,84
18 "	1198	77	6,43	2	0,17			10	0,83
20 "	1182	54	4,57	3	0,25			4	0,33
24 "	1207	61	5,06	4	0,33			7	0,58
27 "	1242	81	6,52	5	0,40			9	0,72
30 "	1287	79	6,14	5	0,39			12	0,93
2 juli	1267	84	6,63	11	0,87	6	0,47	13	1,03
4 "	1194	110	9,22	12	1,01	8	0,67	10	0,84
7 "	1162	109	9,38	12	1,04	8	0,69	9	0,77
10 "	847	91	10,74	10	1,18	8	0,94	5	0,60
14 "	564	72	12,77	3	0,53	2	0,36	3	0,53
17 "	292	35	11,99	1	0,34			2	0,68

onbelangrijk. Naar aanleiding van fig. 8 bestaat het vermoeden dat de parasiet een belangrijke rol speelt bij het reguleren en op laag niveau houden van de witte boorder in de sawah's op het CELOS-terrein. Het is natuurlijk ook niet uitgesloten dat het plotseling dalen van de populatie van *R. albinella* nog andere oorzaken heeft, zoals klimatologische omstandigheden of het in diapauze gaan van *R. albinella*.

Van *D. saccharalis* werden in het begin jammer genoeg nauwelijks enige rupsen gevonden. Pas omstreeks begin juni nam de populatie van *D. saccharalis* in sawah 3 sterk in aantal toe (zie sub 6.5). Deze sawah was op 12 mei 1969 beplant. Toen de populatie tot een aantastingspercentage van 12 was toegenomen liep het onderzoek af en moest het bemonsteren worden gestopt.

We zien dus dat de populatieopbouw van *D. saccharalis* in tegenstelling tot die van *R. albinella* slechts langzaam verliep. Van de parasieten van de bruine boorder was steeds *Agathis stigmaterus* aanwezig, de enige andere parasiet die werd gevonden was één exemplaar van de popparasiet *Spilochalcis*. Het aantal exemplaren van *Agathis stigmaterus* nam niet evenredig toe met de toename van het aantal bruine boorders in begin juni.

Mogelijk vanwege het feit dat rond Paramaribo slechts één rijstgewas per jaar wordt geplant, zijn boorders hier nooit een ernstige plaag geweest. Het gehele afgelopen jaar was bovendien de aantasting van *D. saccharalis* niet alleen in rijst maar ook in suikerriet zeer laag. Op Mariënborg waar gedurende het gehele jaar suikerriet op het veld staat, had men 2 jaar geleden veel last van deze boorder. Dit jaar kwam *D. saccharalis* daar slechts sporadisch voor, zonder dat er bijzondere maatregelen waren getroffen. Omtrent de oorzaken van deze populatieschommelingen tasten wij nog in het duister, zodat verder onderzoek gewenst is.

8. LITERATUUR

- ANON., 1969. The relationship between rice borers and their parasites. CELOS Bulletins, 8: 19-21.
- ENGELS, P., 1969. Onderzoekingen over de biologie van *Diatraea saccharalis* (F.). CELOS Rapporten, 25.
- GOOSSENS, P.A., 1969. Enige gegevens over rijstboorders *Diatraea saccharalis* (F.) en *Rupela albinella* (Cress.) CELOS Rapporten, 24.

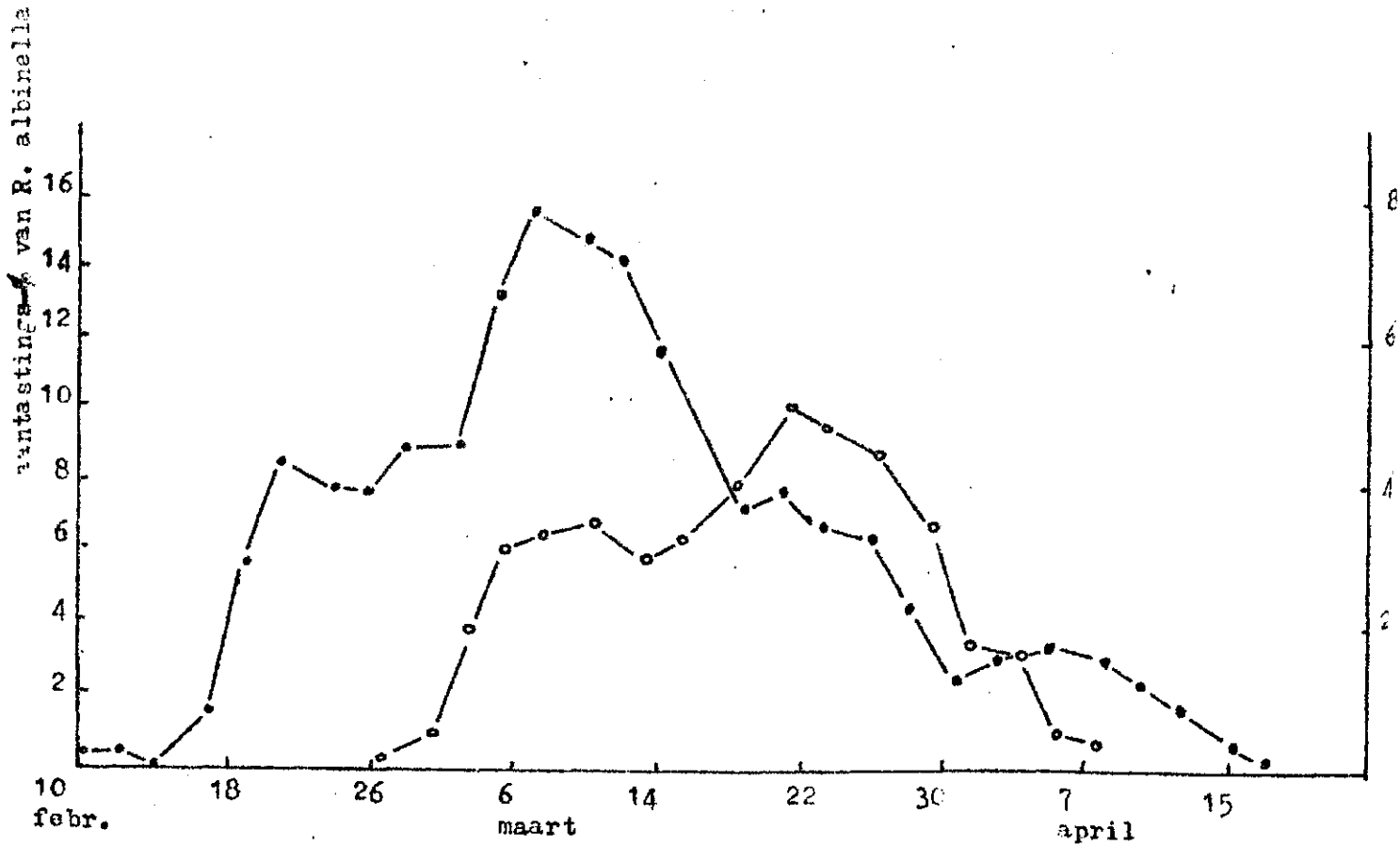


Fig. 8 Verloop van de populatie van *R.albinella* en het verloop van het parasiterings percentage van *R.albinella* door *Venturia* sp.

LEGENDA: ●—●—● *Rupela albinella*
 ○—○—○ *Venturia* sp.
 x—x—x *Diatraea saccharalis*
 4—4—4 *Agathis stigmaterus*

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

ONDERZOEKINGEN OVER DE BIOLOGIE VAN
DIATRAEA SACCHARALIS F.
(onderzoekproject no. 68/1)

P. Engels

Verslag van een onderzoek verricht onder
leiding van Dr.Ir. T. Limonard

augustus 1969

I N H O U D

	Blz.
1. <u>Samenvatting</u>	5
2. <u>Voorwoord</u>	5
3. Inleiding en probleemstelling	5
4. <u>Nomenclatuur en taxonomie</u>	5
5. <u>Levenscyclus</u>	6
5.1. Eistadium	6
5.2. Larvestadium	6
5.3. Popstadium	6
5.4. Imagostadium	6
6. <u>Schadebeeld in rijst</u>	7
7. <u>Waardplantenreeks</u>	7
8. <u>Parasieten, predatoren en schimmelziekten</u>	8
8.1. Predatoren	8
8.2. Parasieten	8
8.2.1. Eiparasieten	8
8.2.2. Larveparasieten	8
8.2.3. Popparasieten	10
8.3. Schimmelziekten	10
9. <u>Experimenteel gedeelte</u>	10
9.1. Plaatsbepaling van de eiafzetting op het blad.	10
9.1.1. Gebruikt materiaal	10
9.1.2. Werkwijze	10
9.1.3. Resultaten	11
9.2. Fototaxis	11
9.2.1. Gebruikt materiaal	11
9.2.2. Werkwijze en resultaten	11
9.3. Geotaxis	13
9.3.1. Gebruikt materiaal	13
9.3.2. Werkwijze en resultaten	13
9.4. Experimenten over de wijze van binnen- dringen van bruine boorderlarven in rijstplanten	14
9.4.1. Gebruikt materiaal	14
9.4.2. Werkwijze	14
9.4.3. Resultaten	14
9.5. Conclusies	15
10. <u>Literatuur</u>	15

1. SAMENVATTING

Van *Diatraea saccharalis* Fabricius werd op rijst de biologie bestudeerd. Hiervoor werd in de literatuur nagegaan wat op dit gebied reeds bekend was. Het onderzoek zelf bestond uit een aantal proefjes die nader worden beschreven.

2. VOORWOORD

Het volgende is een verslag van een onderzoek verricht door P. Engels, student in de plantenziektenkunde aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, in het kader van zijn practijktijd. Het werk werd uitgevoerd bij het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek in Suriname (CELOS) gedurende de periode 28 januari 1969 tot medio augustus 1969. De leiding berustte bij Dr.Ir. T. Limonard.

3. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Een van de belangrijkste plagen van rijst en suikerriet in Suriname wordt veroorzaakt door de bruine rijstboorder, *Diatraea saccharalis* F. Naast rijst en suikerriet worden nog vele andere Gramineae erdoor aangetast. In Suriname zijn rijst en suikerriet belangrijke gewassen met een areaal van resp. 30.000 ha en 3.500 ha.

De chemische bestrijding van de bruine boorder wordt bemoeilijkt door het feit dat de rups zich in de stengel bevindt. Ook gezien de bezwaren die tegen chemische bestrijding in het algemeen bestaan, verdient het aanbeveling om voor deze plaag de mogelijkheden van een biologische bestrijding na te gaan. Om tot een goede biologische bestrijding te komen is het noodzakelijk de levenswijze van deze boorder te leren kennen. Hiertoe werd de beschikbare literatuur bestudeerd en werden enige aanvullende proefjes en observaties verricht. De lage frequentie van *D. saccharalis* beperkte helaas de mogelijkheden voor eigen onderzoek.

4. NOMENCLATUUR EN TAXONOMIE

De bruine rijstboorder werd door Fabricius beschreven onder de naam *Diatraea saccharalis*. Ze wordt ondergebracht bij de familie Crambidae, superfamilie Pyralioidea, orde Lepidoptera (INMS, 1957).

In de Engelse literatuur wordt *Diatraea saccharalis* de "small moth borer" of "sugar cane borer" genoemd. In de Spaahse literatuur spreekt men over "el taladrador de la caña de azúcar" of "el barreno de caña de azúcar". In het Nederlands spreekt men van de "suikerrietboorder" of "de bruine rijstboorder".

5. LEVENS CYCLUS

5.1. EISTADIUM

De wijffjes zetten hun eieren af op de bladeren van rijstplanten of andere gramineeën. Elk wijffje legde volgens WIGGLESWORTH (1960) gemiddeld 418 eieren. Het eistadium duurde 5-6 dagen. Bijna alle eieren (99%) waren fertiel en kwamen uit. Volgens GOOSSENS (1968) legde elk wijffje, van op mais gekweekte rupsen, 453 eieren en duurde het eistadium 6 dagen. De eitjes kwamen gewoonlijk 's ochtends tussen 7 en 10 uur uit.

De eieren worden in eispiegels gelegd die elk 2-100 eieren bevatten (DOUGLAS, 1942; in GOOSSENS, 1968). Meestal bevatte een eihoopje minder dan 50 eieren.

Volgens eigen waarnemingen is de grootte van de eieren, gemeten volgens de grootste lengte en grootste breedte, 1000 bij 650 micron.

De pas afgezette eieren hebben een gele kleur en in het ei is een jonge larve vaag zichtbaar. Na ongeveer 2 à 3 dagen verkleuren de ogen van de larve tot zwarte stippen. Onder het binoculair kunnen we dan al vaag de larve zien. Na 4 à 5 dagen is de larve duidelijk zichtbaar; dit stadium wordt het zwartkopstadium genoemd.

5.2. LARVESTADIUM

Zoals elk insect maakt *D. saccharalis* een aantal larvestadia door alvorens zich via pop tot volwassen vlinder te ontwikkelen. GOOSSENS (1968) kweekte rupsen op mais en vond vijf larvestadia; een enkele maal werd een zesde larvestadium waargenomen.

5.3. POPSTADIUM

Van het popstadium is weinig bekend. Aan de larven is nog geen verschil te zien tussen mannetjes en wijffjes maar bij de poppen bestaat daarentegen een zeer duidelijk verschil. In het popstadium kan het best gesext worden. Het popgewicht van het mannetje ligt namelijk aanmerkelijk lager dan dat van het wijffje. Het popgewicht wordt ook vaak gebruikt als indicatie van de potentiële eiproduktie van de vlinder. Het popstadium duurt ongeveer 1 week.

5.4. IMAGOSTADIUM

Over de levensduur van de imago is o.a. werk verricht door WALKER et al. (1967). Zij vonden dat de gemiddelde levensduur van de vrouwelijke exemplaren 5,2 dagen was, met een minimum van 1 dag en een maximum van 11 dagen. De mannetjes hadden een kortere levensduur; gemiddeld was dat 3,2 dagen met een minimum van 1 dag en een maximum van 8 dagen. Van de imago's is onbekend of ze voedsel nodig hebben.

Vaak wordt bij hen een watje met een weinig honing gebracht, maar of dit de levensduur beïnvloedt is nog onbekend. De wijfjes zijn groter dan de mannetjes. De laatsten hebben bovendien een aantal zwarte vlekjes op de vleugels.

6. SCHADEBEELD IN RIJST

Het is de rups welke schade doet door in de stengel de transportvaten weg te vreten. Hierdoor wordt het transport van water en assimilaten naar het groeipunt verminderd of afgesneden. De jongste bladeren verdrogen en worden geel terwijl voze aren worden gevormd. Ook sterft dikwijls het groeipunt af en geeft geen pluim meer. Dit levert het algemene beeld voor boorderaantasting en wordt in het Engels dan ook wel "dead heart" genoemd.

7. WAARDPLANTENREEKS

Niet alleen cultuurplanten maar ook wilde planten kunnen worden aangetast door *Diatraea saccharalis*. Hier volgt een lijst van waardplanten samengesteld door JEPSON (1954b). Al deze planten behoren tot de fam. van de Gramineae.

<i>Andropogon glomeratus</i>	Jones and Brandly	1924
<i>Andropogon muricatus</i>	Holloway et al.	1928
<i>Andropogon schaeenanthus</i>	Plank	1929
<i>Axonopus compressus</i>	Box	1935
<i>Coix lachryma-jobi</i>	Meyers	1932
<i>Echinochloa polystachya</i>	Meyers	1932
<i>Eleusine indica</i>	Plank	1929
<i>Holcus sudanensis</i>	Plank	1929
<i>Holcus halepensis</i>	Plank	1929
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Meyers	1932
<i>Hymenachne auriculata</i>	Meyers	1932
<i>Leptochloa virgata</i>	Plank	1929
<i>Oryza latifolia</i>	Meyers	1932
<i>Oryza sativa</i>	Hayward	1944
<i>Panicum barbinode</i>	Holloway	1928
" <i>elephantipes</i>	Meyers	1932
" <i>geminatum</i>	Meyers	1932
" <i>grande</i>	Meyers	1932
" <i>gymnocarpon</i>	Jones and Brandly	1924
<i>Paspalum densum</i>	Meyers	1932
" <i>fasciculatum</i>	Meyers	1932
" <i>repens</i>	Meyers	1932
" <i>urvillei</i>	Jones and Brandly	1924
<i>Pennisetum purpureum</i>	Wolcott	1924
<i>Saccharum officinarum</i>	Meyers	1935
<i>Tricholaena rosea</i>	Plank	1929
<i>Valota insularis</i>	Plank	1929
<i>Zea mays</i>	Holloway et al.	1928

Voor de desbetreffende literatuur wordt verwezen naar JEPSON (1954b).

In Venezuela vonden REQUENA et al. (1966) dat de boorder ook zijn gehele cyclus kan volbrengen op *Curcuma longo*. Deze plant behoort niet tot de familie der Gramineae maar tot die der Zingiberaceae.

8. PARASIETEN, PREDATOREN EN SCHIMMELZIEKTEN

8.1. PREDATOREN

De boorder wordt in de verschillende stadia van zijn ontwikkeling belaagd door parasieten en predatoren. Predatie is vooral belangrijk in het eistadium. Predatoren eten over het algemeen alle eieren die ze tegenkomen op, ook de geparasiteerde eieren. Toch vindt wel eens massakweek van predatoren plaats met het oog op biologische bestrijding. Als predatoren kunnen worden genoemd:

Monomorium carbonarium ebenium Forel (een zwarte mier);
Belaustrien sp., (Acarina-mijten);
Chrysopa sp., (Neuroptera-netvleugeligen).

8.2. PARASIETEN

Deze vormen met het oog op een biologische bestrijding verreweg de belangrijkste groep. Ze kunnen weer onderverdeeld worden in eiparasieten, larveparasieten en popparasieten.

8.2.1. Eiparasieten

Hiertoe behoren: *Trichogramma minutum* Riley
Telenomus allecto Crawf.

Trichogramma sp. behoort tot de fam. van de Hymenoptera en is een parasiet van alle *Diatraea* soorten (BODKIN et al., 1921). De soorten van het geslacht *Trichogramma* zijn allemaal eiparasieten. Zo is b.v. *Trichogramma japonica* Ashm. een parasiet van *Chilo suppressalis* en geïntroduceerd uit Japan op de Philippijnen in 1964 (DELFINADO, 1961).

8.2.2. Larveparasieten

Dit is verreweg de belangrijkste groep. Van deze larveparasieten zijn de Diptera met vooral de subfamilie der Tachinidae het belangrijkste (zie tabel 1). De Hymenoptera parasieten zijn slechts zelden gebruikt voor massale vermeerdering en introducties. De meeste introducties met Hymenoptera zijn mislukt, zoals de introductie van *Iphiaulax grenadensis* Ashm. in de U.S.A. en het Caraïbisch gebied (JAYNES, 1933; 1938; TUCKER, 1936; DOHANIAN, 1937). Een andere Braconide, *Agathis stigmaterus* Cress., is met succes geïntroduceerd in Puerto Rico en Florida, maar mislukte in Louisiana en Barbados (TUCKER, 1936; JEPSON, 1954a).

Tabel 1. Larve parasieten van *Diatraea saccharalis*, volgens BOX (1953)

orde	subfamilie	soort	synoniem
Hymenoptera	Braconidae	<i>Agathis stigmaterus</i> Cress	Microodus
		<i>A. sacchari</i> Meyers.	
		<i>Apanteles diatraea</i> Mues.	
		<i>A. flavipes</i> Cam.	
		<i>A. impunctatus</i> Mues.	
		<i>A. xanthopus</i> Ashm.	
		<i>Iphiaulax abancay</i> Wolc.	Ipobracon
		<i>I. amabilis</i> Brèthes.	
		<i>I. dolens</i> Cam.	
		<i>I. grenadensis</i> Ashm.	
"	Ichneumonidae	<i>I. saccharalis</i> Turner	
		<i>Eremotylus flavofuscus</i> Brullé	Gryptoideus Hoplocryptus Mesostenoides sp.
		<i>Gambrus bituminosus</i> Crushm.	
		<i>Spilocryptus diatraea</i> Meyers.	
	Tachinidae	<i>Jaynesleskia jaynesi</i> Aldr.	Leskiomima
		<i>Leskiopalpus diadema</i> Wied.	Stomatodexia
		<i>Lixophaga diatraea</i> Tns.	Euzenilliopsis
		<i>Metagonistylum mimense</i> Tns.	
		<i>Palpozenillia diatraea</i> Tns.	
		<i>Paratheresia claripalpis</i> Wulp.	Theresia
		<i>Parkerella parva</i> Tns.	
		<i>Parthenoleskia parkeri</i> Tns.	
	Sarcophagidae	<i>Sarcodexia sternodontis</i> Tns.	Sarcophaga
		<i>Sarcophaga obtusifrons</i> Thoms.	Oxysarcodexia peltata Aldr.
		<i>S. pedata</i> Aldr.	
		<i>S. surrubea</i> Wulp.	
		<i>S. rapax</i> Wlk.	Helicobia heliciis Tns.

Voor massavermeerdering en introducties komen vooral in aanmerking de Tachinide-vliegen met als belangrijkste *Metagonistylum minense* Tns., *Lixophaga diatraea* Tns. en *Paratheresia Claripalpis* Wulp.

Hyperparasieten van *Paratheresia claripalpis* zijn *Trichoptera cubensis* en *Spalangia drosophilae*.

8.2.3. Popparasieten

De enige popparasiet die bekend is van *D. saccharalis* is *Spilochalcis dux* Wlk (Syn. *Heptasmicra curvilineata* Cam.).

8.3. SCHIMMELZIEKTEN

Schimmelparasieten van insecten hebben meestal een uitgebreide waardreeks. In het algemeen zijn schimmels het meest effectief bij een hoge luchtvochtigheid en een hoge populatiedichtheid van het insect. In een rijstaanplant is de luchtvochtigheid meestal hoog, maar de populatiedichtheid van de boorders is zelfs bij een ernstige boorderaantasting nog altijd betrekkelijk laag. De omstandigheden voor het uitbreiden van een schimmelziekte onder de boorderrupsen zijn dan ook niet onverdeeld gunstig. Van *Diatraea saccharalis* zijn minstens twee pathogene schimmels bekend namelijk *Botrytis delacroixi* Sacc. en *Mucor botryoides* Lendner (JAYNES, 1933).

9. EXPERIMENTEEL GEDEELTE

9.1. PLAATSBEPALING VAN DE EIAFZETTING OP HET BLAD

9.1.1. Gebruikt materiaal

Twee maanden oude rijstplanten van het ras Washabo werden in plastic potten geplant. Iedere pot werd in een gazen kooi geplaatst. Deze kooien waren aan de voorkant voorzien van een wegneembare glazen plaat.

9.1.2. Werkwijze

In iedere kooi met een rijstplant werd een mannelijke en een vrouwelijke boordervlinder gebracht. Na minimaal twee dagen heeft het vrouwtje haar eieren op de bladeren afgezet. Zodra geconstateerd werd dat zowel mannetje als wijfje dood waren, werden alle bladeren waarop zich eieren bevonden bij de bladschede afgeknipt. De afstand van eihoopje tot bladtop werd gemeten en omgerekend tot percentage van de totale bladlengte. Tevens werd van elke eispiegel het aantal eieren geteld.

9.1.3. Resultaten

Op de 6 gebruikte planten werden 65 eispiegels met in totaal ongeveer 646 eieren afgezet.

In fig. 1 is het aantal eispiegels tegen de locus van eiafzetting uitgezet. We zien dat op en nabij de punt van het blad geen eihoopjes zijn afgezet. Op de onderste helft van het blad komen relatief weinig eihoopjes voor. De meeste blijken te worden afgezet tussen 15-50% afstand van de top.

In fig. 2 is het aantal eieren tegen de locus van eiafzetting uitgezet. We zien hier vrijwel hetzelfde beeld als bij fig. 1.

9.2. FOTOTAXIS

9.2.1. Gebruikt materiaal

Voor experimenten over fototaxis werden jonge rupsen van *D. saccharalis* gebruikt die dezelfde ochtend uit het ei waren gekomen. De eieren waren gelegd door imago's welke op een kunstmatig samengestelde voedingsbodem waren opgekweekt. De gebruikte voedingsbodem was medium no. 4 van GOOSSENS (1969). De larven werden in glazen buizen van 20 cm lengte en een diameter van 4 cm gebracht. Deze buizen waren aan één kant dicht en werden aan de andere kant, na het inbrengen van de rupsen, afgesloten met een kurk. Zij werden plat op tafel gelegd. Voor een tweede proefserie werden zij op stukjes rijststengel met blad geplaatst en vervolgens in de buis gebracht, die plat op tafel lag. Als lichtbron fungeerde in beide series een microscooplampje van 25 W., dat zich op 5 cm afstand van het gesloten einde van de buis bevond. De experimenten werden uitgevoerd in de met zwarte gordijnen afgeschermd ruimte, bestemd voor het lezen van microkaarten, in de CELOS-bibliotheek.

9.2.2. Werkwijze en resultaten

Eerste serie:

In een buis werden 15 rupsjes gebracht, die ongeveer een half uur oud waren. Alle rupsen begaven zich direct naar de zijde van de lamp en bleven daar. Sommige rupsen lieten zich in de buis van boven naar beneden aan een draadje zakken.

Tweede serie:

In iedere buis werden ongeveer 4 à 5 stengelstukjes, met elk 5 rupsjes gebracht. De stengeltjes werden op twee manieren in de buis gestopt. Methode I: Hierbij lag het blad aan het stengelstukje naar de lamp toegekeerd. Methode II: Hierbij lag de bladschede naar de lamp toegekeerd.

aantal
eihoopjes

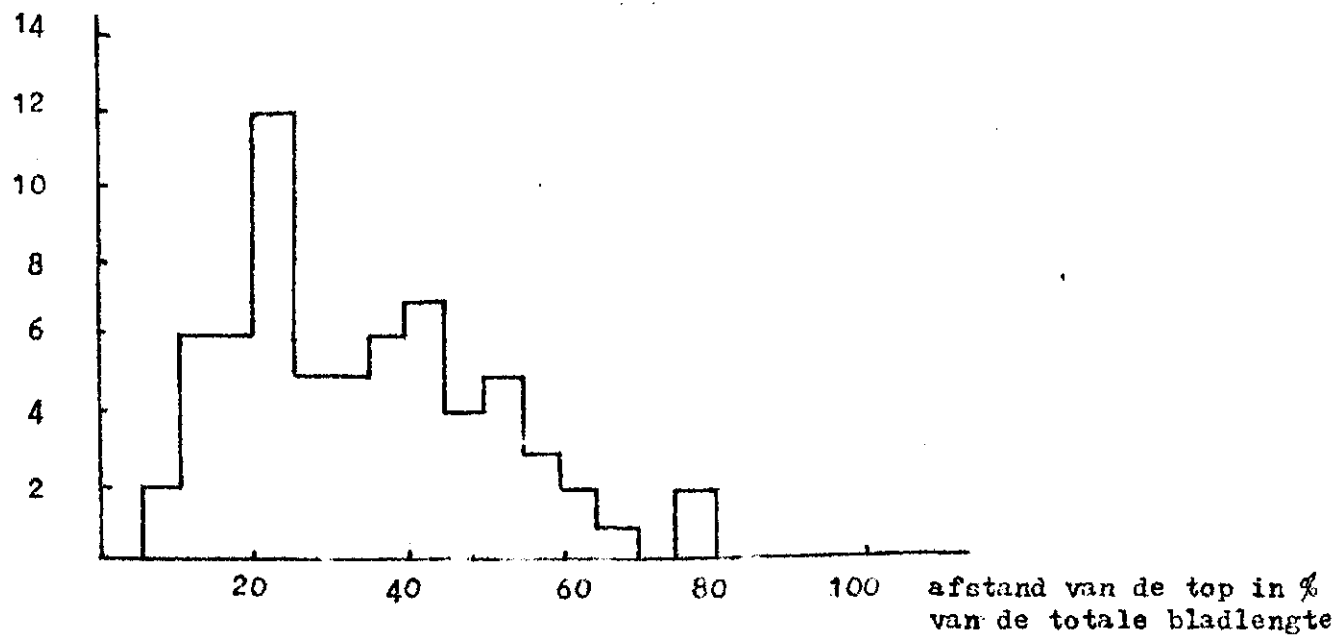


Fig. 1 Verdeling van de eihoopjes over het bladoppervlak.

aantal
eieren

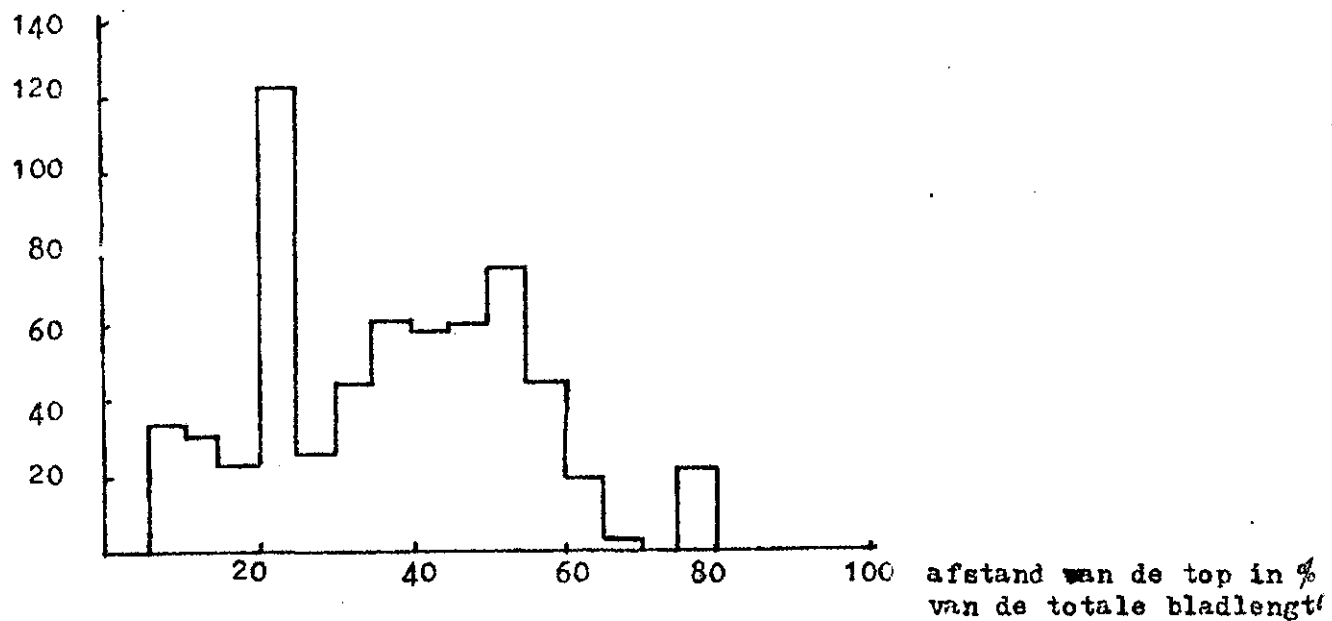
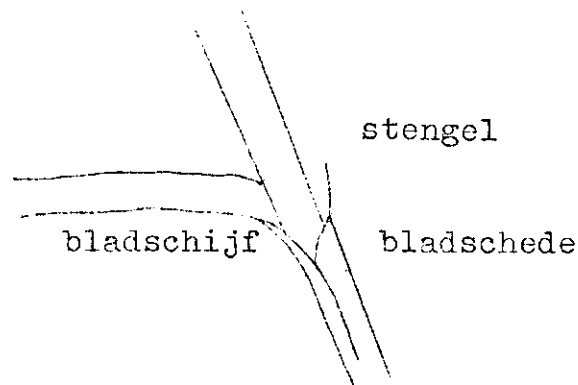


Fig. 2 Verdeling van de eieren over het bladoppervlak.



De buizen werden 1-1½ uur in de donkere ruimte met de microscooplamp belicht. Hierna werd nagegaan waar de opgebrachte rupsen zich bevonden. Dit is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Positie van de larven op de rijststengelstukjes in buizen na een belichting van 1½ uur (aantal rupsen)

positie van de larven	methode	
	I	II
tussen bladschede en stengel	3	3
tussen oortje en bladschijf	1	2
op onderste ¼ van de bladschijf	1	
op volgende ¼ van de bladschijf	2	1
op voorlaatste ¼ van de bladschijf		
op bovenste ¼ van de bladschijf		
op de top van de bladschijf <u>in</u> de hoofdnerf	1	3

9.3. GEOTAXIS

9.3.1. Gebruikt materiaal

Hiervoor werd hetzelfde materiaal gebruikt als voor de voorgaande proef (zie 9.2.1).

9.3.2. Werkwijze en resultaten

Tegelijk met de fototaxis-proef werd onderzocht of de rupsen soms een negatieve geotaxis bezitten en zich om deze reden naar de top van het blad begeven. Daarom werden in dezelfde buis als beschreven onder 5.2 vijf rupsen gebracht. De buis werd rechtop gezet en de bodem ervan werd verlicht. De rupsen vertoonden helemaal geen neiging om omhoog te kruipen, maar bleven in de bodem van de buis. De aantrekking door het licht was dus op zijn minst groter dan die van een eventuele negatieve geotaxis.

9.4. EXPERIMENTEN OVER DE WIJZE VAN BINNENDRINGEN VAN BRUINE BOORDERLARVEN IN RIJSTPLANTEN

9.4.1. Gebruikt materiaal

Zes weken oude bibit werd overgeplant in ronde betonnen bakken (putringen), met een diameter van 1 meter en voorzien van een waterregulatiesysteem. Over deze bakken werd een gazen kooi geplaatst. Als infestatiemateriaal werden eieren afkomstig van op kunstmatige voedingsbodem uitgekweekte imago's gebruikt. De eieren waren afgezet op papier.

9.4.2. Werkwijze

In totaal werden twee ringen met ieder 16 planten gebruikt. Per plant werd op één blad een stukje papier met één eispiegel, die op het punt stond uit te komen, aangebracht en vastgezet met behulp van een paperclip. Al de planten van een ring werden op dezelfde dag van een eihoopje voorzien. Voor zover mogelijk werd iedere dag een plant afgesneden en nauwkeurig onderzocht om vast te stellen waar zich de rupsen bevonden. Hiertoe werden de planten naar het laboratorium gebracht. De bladeren werden er stuk voor stuk afgehaald en de stengels overlangs opengesneden. Alvorens dit experiment uit te voeren, is eerst een inleidend experiment verricht over het gedrag van de uit het ei gekropen rupsjes. Deze werden op de bladeren van een rijstplant gebracht en geobserveerd.

9.4.3. Resultaten

Bij een rijstplant werden $\pm$ 15 jonge rupsjes op de bladeren gebracht. Deze rupsjes kropen voor het merendeel naar de top van het blad. Bij de top angekommen lieten ze zich aan een draadje zakken. Door de wind kwamen ze in aanraking met andere bladeren waar ze zich op vastzetten. Op deze bladeren kropen ze naar beneden en verdwenen tussen de bladschede en stengel. Slechts een enkele rups kroop niet eerst naar boven, maar kroop op hetzelfde blad naar beneden om tussen de bladschede en stengel te verdwijnen. Opgemerkt werd dat een rupsje dat zich aan een draadje laat zakken en in het water terecht komt, als hij een rijstplant bereikt deze nog kan infesteren.

Bij de proeven in de betonnen bakken werd de eerste plant afgesneden op de dag na het opbrengen van de eieren. Toen en op volgende dagen werden ook hier de rupsen gevonden tussen de bladschede en de stengel. De rupsen vreten zich van de nerf in de bladschede. Op deze plaats bleven ze enige dagen vreten. Tien tot veertien dagen na het uitkomen van de eieren waren de rupsen al vretende in de stengel gekomen. De rupsen waren toen ongeveer 12 mm lang. In de stengel holden ze de binnenkant uit en hierdoor verdroogde de pluim (wordt bruin). Dit verschijnsel openbaart zich na ongeveer 18 dagen. Indien een stengellid is leeggevreten boort de

larve van *D. saccharalis* door de knopen heen, in tegenstelling tot *R. albinella* die dit niet doet, maar zijn gehele larvale stadium in één stengellid doorbrengt. Een *D. saccharalis* larve gaat dus van het ene stengellid naar het andere tot de gehele stengel is uitgevreten. Hierna schijnt hij dikwijls naar een andere stengel over te stappen. Dit wordt aannemelijk doordat vaak leeggevreten stengels zonder rups, pop of lege cocon worden gevonden. Op nabij gelegen stengels wordt dan vaak een larve in een nog weinig aangevreten stengel gevonden. Dit gebeurt waarschijnlijk 't meest in jonge (dus nog kleine) rijstplanten. Tenslotte verpopt de rups zich in de stengel en komt daar als vlinder uit.

9.5. CONCLUSIES

De eieren werden voor het merendeel afgezet op 15-50% afstand van de bladtop. De vlinder toonde om welke reden dan ook een voorkeur voor een bepaald bladgedeelte. Zowel de top als de onderste helft worden voor het grootste gedeelte vermeden. Toch moet de rups als hij uit het ei komt na verloop van tijd in de holle stengel terecht komen. Nu bezaten de rupsen als ze uit het ei krui- pen een positieve fototaxis, waardoor ze zich naar de top begaven. Aan de top gekomen lieten ze zich aan een draadje zakken en kwamen dan op een ander blad terecht. Waarschijnlijk was nu de fototaxis negatief geworden en gingen ze naar de bladschede toe.

10. LITERATUUR

- BODKIN, G. et al., 1921. Insect pests of sugarcane. In: Rep. Bd. Agric. Br. Guiana, pp. 132-138.
- BOX, H.E., 1953. List of sugarcane insects. Commonw. Inst. Entom., London.
- DELFINADO, M.D., 1959. A survey of rice stem borer parasites in Rizal, Laguna and Pangasinan. Phil. Agric., 42 (8-9) : 345-357.
- DOHANIAN, S.W., 1937. The search in the American tropics for beneficial insects for introduction into Porto Rico. Agric. Notes Porto Rico agric. Exp. Stn. 76, 7 pp. (Rev. Appl. Ent. 25 (10) : 616).
- GOOSSENS, P.A., 1969. Het kweken van *Diatraea saccharalis* op een kunstmatig dieet. CELOS rapporten, 24.
- IMMS, A.D., 1957. A General Text book of Entomology, 9th ed. Methuen & Co, Ltd., London, p. 548.
- JAYNES, H.A., 1933. The parasites of the sugarcane borer in Argentina and Peru and their introduction into the U.S.A. Techn. Bull. U.S. Dep. Agric., 363; 26 pp.

- JAYNES, H.A., 1938. Introduction and recovery in Florida and Louisiana of parasites of the sugarcane borer. J. econ. Ent. 31(1) : 93-95.
- JEPSON, W.F., 1954a. A critical Review of the World Literature on the Lepidopterous Stalk Borers of Tropical Graminaceous Crops. Commonw. Inst. Ent. London, 127 pp.
- JEPSON, W.F., 1954b. Lepidopterous stalk borers of tropical gramineous crops. Commonw. Inst. Ent., London.
- REQUENA, J.P. & N.J. ANGELES, 1966. Nueva hospedera de *Diatraea saccharalis* F. en Venezuela. Agron. Trop. Venezuela, 16 : 101-102.
- TUCKER, R.W.E., 1936. Parasites introduced into Barbados for control of insect pests. Agric. J. Dep. Sci. Agric. Barbados 5(1) : 1-22.
- WALKER, D.W. et al., 1967. Biology of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis*. Longevity of adults. Proc. 12th. I.S.S.C.T. Congress, Puerto Rico, pp. 1469-1471.
- WIGGLESWORTH, V.B., 1960. Nutrition and reproduction in insects. Proc. Nutr. Soc. 19 : 18-23.

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

HET KWEKEN VAN DIATRAEA SACCHARALIS (F.)
(LEPIDOPTERA, CRAMBIDAE) OP EEN KUNSTMATIG DIEET
(onderzoekproject no. 68/8)

P. Engels

Verslag van een onderzoek verricht onder
leiding van Dr.Ir. T. Limonard

augustus 1969

I N H O U D

	Blz.
1. <u>Samenvatting</u>	5
2. <u>Voorwoord</u>	5
3. <u>Inleiding en probleemstelling</u>	5
4. <u>Methodiek</u>	6
5. <u>Resultaten</u>	6
6. <u>Bespreking</u>	8
7. <u>Literatuur</u>	9

1. SAMENVATTING

Diatraea saccharalis (F.), de bruine rijstboorder, werd gedurende een aantal generaties gekweekt op een kunstmatig voedingsmedium. Het recept werd verkregen van GOOSSENS (1969).

Voor het kweken van de rupsen werd medium gebracht in buizen, en in kleine en grote kweekdozen.

2. VOORWOORD

Dit verslag heeft betrekking op een deel van het onderzoek verricht door P. Engels, student in de plantenziektenkunde aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, in het kader van zijn practijktijd. Het werk werd uitgevoerd bij het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek in Suriname gedurende de periode van 28 januari tot medio augustus 1969. De leiding van dit onderzoek berustte bij Dr. Ir. T. Limonard.

3. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Om tot een biologische bestrijding van *D. saccharalis* te kunnen komen, is het gewenst dat de rupsen op eenvoudige wijze in grote hoeveelheden kunnen worden gekweekt. Hiertoe heeft GOOSSENS (1969) gedurende zijn practijktijd bij het CELOS, een voedingsbodem ontwikkeld waar *D. saccharalis* redelijk goed op groeide.

Van een negental door GOOSSENS getoetste media gaf medium no. 4 de beste resultaten. De samenstelling hiervan is te vinden in tabel 1.

Tabel 1. Ingrediënten van medium no. 4

ingrediënten	g.
bruine bonen meel	35
maispoeder	10
worteltjespoeder	5
caseïne	1
gist	10
ascorbinezuur (vit. C)	0,5
agar	3
methylparahydroxybenzoeaat (nipagine)	1
sorbinezuur	0,2
streptomycinesulfaat	0,3
water	209
totaal	275,0

De keuze van dit medium werd bepaald op grond van de resultaten van slechts één kweek met één generatie.

In het hier beschreven onderzoek werd geprobeerd meerdere generaties achtereenvolgend op dit medium te kweken.

GOOSSENS kweekte de rupsen op kunstmatige voedingsbodems in buizen van 7 cm lengte en met een diameter van 2 cm. In iedere buis werden 3-5 rupsen groot gebracht. Daar deze methode erg omslachtig is voor een massale vermeerdering van *D. saccharalis*, moet getracht worden met dezelfde samenstelling van het voedingsmedium de rupsen op een eenvoudige wijze te kweken.

4. METHODIEK

Gebruik werd gemaakt van het door GOOSSENS (1969) geselecteerde medium no. 4 (zie tabel 1). Hierop werd de eerste generatie door GOOSSENS gekweekt. De nakomelingschap van de eerste generatie werd door de schrijver tussen 13 en 16 februari 1969 op hetzelfde medium geplaatst. Van deze tweede generatie werd slechts een klein aantal vlinders verkregen. Uit de door hun gelegde eieren kwamen ongeveer 100 larven, waarvan er op 1 april 1969 ongeveer 60 als derde generatie op nieuw medium werden gezet. Van deze en latere generaties werden duur van de larvale ontwikkeling en popgewicht bepaald. Pas bij de vierde generatie, die werd ingebracht tussen 10 en 15 mei, was het aantal larven groot genoeg om het ook in kweekdozen te gaan proberen en andere proefjes met de rupsen te verrichten (ENGELS, 1969). Tot dan toe werd uitsluitend gebruik gemaakt van dezelfde buizen als die welke GOOSSENS gebruikte. Deze buizen zijn 10 cm lang en hebben een doorsnede van 2,5 cm. Hierin werd 3 cm dik medium gegoten (zie GOOSSENS). De kweekdozen werden in twee maten gebruikt, nl. een grote rechthoekige (20 x 12 x 7 cm) en verscheidene kleine rechthoekige (10 x 6 x 4½ cm). Beide soorten dozen waren van transparant plastic en hadden een losse deksel, waarin zich ronde met gaas afgesloten ventilatie openingen bevonden. In deze dozen werd een laag medium ter dikte van 1 cm gedaan. In de grote kweekdoos werden ongeveer 60 rupsen en in de kleine kweekdozen 10 rupsen geplaatst. In de buizen werden 3-5 rupsen gezet. De larven werden met een fijn penseel op het voedingsmedium gebracht.

5. RESULTATEN

Van de eerste twee generaties werden geen cijfers verkregen (zie onder 4). Op 1 april werd de derde generatie op het voedingsmedium gebracht. De gegevens verkregen van de derde generatie zijn vermeld in tabel 2. Deze generatie werd in zijn geheel gekweekt in buizen. Tussen 10 en 15 mei waren de eieren van de derde generatie rijp en de rupsen die

Tabel 2. Duur van het larvale stadium en verkregen popgewichten bij de opkweek van de derde generatie in buizen

lengte larve- stadium in dagen	gem. pop- gewicht mannetjes	gem. pop- gewicht vrouwtjes	aantal mannelijke poppen	aantal vrouwelijke poppen
26	76,3	86,7	12	9
29	68,8	122,4	6	16
31	61,1	133,2	3	3

hieruit kwamen werden gebruikt voor het opkweken van de vierde generatie. De vierde generatie werd zowel in buizen als in kweekdozen gekweekt. De gegevens verkregen over de vierde generatie zijn weergegeven in de tabellen 3 en 4.

Tabel 3. Duur van het larvale stadium en verkregen popgewichten bij de opkweek van de vierde generatie in buizen

lengte larve- stadium in dagen	gem. pop- gewicht mannetjes	gem. pop- gewicht vrouwtjes	aantal mannelijke poppen	aantal vrouwelijke poppen
30	71,3	87,9	5	5
32	-	105,8	-	1
33	51,8	90,7	2	3
36	68,0	91,1	1	2
38	69,9	97,4	1	2

Tabel 4. Duur van het larvale stadium en verkregen popgewichten bij de opkweek van de vierde generatie in plastic kweekdozen

lengte larve- stadium in dagen	gem. pop- gewicht mannetjes	gem. pop- gewicht vrouwtjes	aantal mannelijke poppen	aantal vrouwelijke poppen
23	63,9	90,0	1	1
25	52,6	-	1	-
28	65,5	-	1	-
33	85,0	-	1	-

Het medium in de kleine kweekdozen bedierf onder invloed van bacteriën, zodat alle rupsen dood gingen. In de grote kweekdoos werd veel hinder ondervonden van mijten, die het gehele medium bedekten. Ook hier trad een hoge mortaliteit op, zoals blijkt uit het feit, dat van de 60 opgebrachte rupsen, slechts 5 het tot het popstadium brachten.

De vierde generatie gaf omstreeks 17 juni weer eieren, welke werden gebruikt voor het kweken van de vijfde generatie. Deze gehele populatie is door bederf van het medium dood gegaan, zelfs in de buizen. Hierdoor kwam de continue kweek ten einde.

De larven in de buizen kropen als ze met de vraat begonnen in de ruimte tussen medium en glaswand, welke was ontstaan door het inkrimpen van het medium. Dezelfde gewoonte hadden de rupsen in de kweekdozen, hier kropen ze ook tussen de opstaande wand en het medium. Ze bevonden zich als jonge rups nooit tussen de bodem en het medium. Als de rupsen ouder werden verspreidden ze zich wel door het gehele medium, hoewel er een concentratie langs de wanden bleef.

6. BESPREKING

Op het medium no. 4 van GOOSSENS hebben wij nu vier generaties achtereen kunnen kweken. Het afsterven van de vijfde generatie was te wijten aan bederf van het medium. Er is geen reden om aan te nemen dat zonder dit bederf de vijfde en eventueel volgende generaties zich niet normaal zouden hebben kunnen ontwikkelen.

Dat de op dit medium opgekweekte boorders weer rijstplanten kunnen aantasten bleek uit het feit, dat met de door de derde generatie gelegde eieren met succes rijstplanten werden geïnfecteerd (zie ENGELS, 1969; sub 9.4).

Indien we onze cijfers voor de derde en vierde generatie en die van GOOSSENS (1969) voor de eerste generatie bestuderen, wordt de indruk verkregen dat de generatieduur en het verkregen popgewicht ongeveer gelijk blijven.

Zowel in de kweekdozen als in de buizen gaan de rupsen aan de kant zitten. Hierdoor blijft bij de kweekdozen het grootste gedeelte van de voedingsbodem onbenut. Misschien is dit op te lossen door zoveel mogelijk wanden te maken. Hiertoe kan men misschien een raamwerk van plastic in de kweekdoos aanbrengen. Door dit raamwerk zou men het grensvlak tussen wand en medium **vergroten**. Ook zou men het voedingsmedium in blokjes kunnen snijden. Deze blokjes worden dan op de bodem van de kweekdoos gelegd. Hierdoor wordt het grensvlak tussen medium en lucht **vergroot**.

De voorkeur van de larven voor de dooswand kan niet door fototaxis zijn veroorzaakt aangezien de kweekdozen met zwart plastic waren afgedekt.

Om in de toekomst weer met hetzelfde medium rupsen te kunnen kweken, is het raadzaam de kweekdozen en buizen niet op een open tafel te zetten. Het verdient aanbeveling hiervoor een kast te **construeren**, waardoor ze beter beschermd worden tegen mijten en luchtinfecties. Nog beter is een broedstoof, waarin tevens de **temperatuur** en **luchtvochtigheid** **kan** worden geregeld.

7. LITERATUUR

ENGELS, P., 1969. Onderzoekingen over de biologie van *Diatraea saccharalis* (F.). CELOS Rapporten, 25.

GOOSSENS, P.A., 1969. Het kweken van *Diatraea saccharalis* (F.) op een kunstmatig medium. CELOS Rapporten, 24.