

Inhoud

1. PROGRAMMA.....	3
2. GRAUW (ZW-745 A/B).....	6
2.1 Aanleiding voor het onderzoek.....	7
2.2 Onderzoek in 1996.....	7
3. BLADSTELLEN (ZW-747).....	8
3.1 Aanleiding voor het onderzoek.....	9
3.2 Onderzoek in 1996.....	9
4. DERDE GENERATIE KOOLVLIEG (ZW-743).....	11
4.1 Aanleiding voor het onderzoek.....	12
4.2 Onderzoek in 1996.....	12
5. VOORSPELBAARHEID VLUCHTEN KOOLGALMUG (ZW-744).....	14
5.1 Aanleiding voor het onderzoek.....	15
5.2 Onderzoek in 1996.....	15
6. CULTUUR- EN GEBRUIKSWAARDE ONDERZOEK; RESISTENTTETOETSEN MYCOSPHAERELLA BRASSICICOLA EN ALBUGO CANDIDA (ZW-742).....	18
6.1 Aanleiding voor het onderzoek.....	20
6.2 Onderzoek in 1996.....	20
6.3 Onderzoek uit voorgaande jaren.....	21
7. STEVIGHEID KLUITPLANTEN (ZW-741).....	26
7.1 Aanleiding voor het onderzoek.....	27
7.2 Onderzoek in 1996.....	27

1. Programma

Hartelijk welkom op de Gewasmiddag Spruitkool. Speciaal voor u als bezoeker van de gewasmiddag is deze excursiebundel samengesteld. In de bundel verschaffen wij informatie over het praktijkonderzoek dat in 1996 door het PAGV en ROC Westmaas op ROC Westmaas wordt uitgevoerd. Op de locatie Westmaas zijn dit jaar zes veldproeven met spruitkool gesitueerd, te weten:

- bestrijdingsmogelijkheden van de derde generatie koolvlieg
- gebruikswaardeonderzoek met resistentietoetsen witte roest en mycosphaerella
- stevigheid van kluitplanten
- de mogelijkheden van waarnemen en bestrijden van de koolgalmug
- grauwwerking
- bladstelen

Deze bundel geeft niet alleen doel en achtergrond van het onderzoek aan, maar gaat ook zoveel mogelijk in op al bereikte resultaten.

Al die resultaten kunt u op uw gemak thuis lezen. U bent vandaag echter gekomen om wat te zien. Hiervoor is het volgende programma opgesteld:

- 13.15 - 13.30 uur: Ontvangst met koffie in de bewaarloods
- 13.30 - 13.35 uur: Welkom door ing. Marcel Tramper, Bedrijfsleider ROC-Westmaas
- 13.35 - 13.40 uur: Toelichting op de middag en het te presenteren onderzoek door ir. Peter Dekker, Hoofd afdeling Teeltonderzoek Groenten PAGV
- 13.40 - 15.20 uur: Toelichting in het veld bij de proeven onderverdeeld in 5 blokken van 20 minuten
- 15.20 - 15.45 uur: Pauze in de bewaarloods
- 15.45 - 16.15 uur: Presentatie door Bas Groeneweg (CBT) over de bewaarbaarheid en vermarkting van spruiten.
- 16.45 - 17.00 uur: Demonstratie afstelling van een spruitenplukmachine door Tumoba BV

Wij wensen iedereen een prettige en leerzame middag !!
Namens de voorbereidingscommissie, Ronald Spigt

PLATTEGROND PROEVEN GEWASMIDDAG SPRUITKOOI

Groeneweg

Bladstelen
Toelichting door Joke de Geus
ZW 747

Grauwverkleuring
Toelichting door Jan Neuvel
ZW 745

Late koolvlieg
Toelichting door Erno Bouma
ZW 743

Koolgalmug
Toelichting door Erno Bouma
ZW 744

Resistentietoets Myc.
Toelichting door Wijmand Sukkel

CGO-Spruitkool: Resistentietoets witte roest
Toelichting door Wijmand Sukkel
ZW 742

Stevigheid kluitplanten
Toelichting door Marjan Vlaswinkel
ZW 741

K a v e l p a d



U kunt zich als bezoeker aansluiten bij één van de vijf te vormen groepen. Deze groepen bezoeken de proeven volgens onderstaand schema:

	<i>groep 1</i>	<i>groep 2</i>	<i>groep 3</i>	<i>groep 4</i>	<i>groep 5</i>
13.40 - 14.00 uur	grauwverkleuring	bladstelen	koolvlieg en -galmug	resistentietoetsen	stevigheid kluitplanten
14.00 - 14.20 uur	bladstelen	koolvlieg en -galmug	resistentietoetsen	stevigheid kluitplanten	grauwverkleuring
14.20 - 14.40 uur	koolvlieg en -galmug	resistentietoetsen	stevigheid kluitplanten	grauwverkleuring	bladstelen
14.40 - 15.00 uur	resistentietoetsen	stevigheid kluitplanten	grauwverkleuring	bladstelen	koolvlieg en -galmug
15.00 - 15.20 uur	stevigheid kluitplanten	grauwverkleuring	bladstelen	koolvlieg en -galmug	resistentietoetsen

2. Grauw in spuitkool (ZW-745 A/B)

Onderzoekers: J.J. Neuvel

M.E.T. Vlaswinkel

registratienr: ZW: 745A en ZW 745B

projectnummer: 83-7-07

oogstjaar: 1996

plantafstand: 75 x 40

8	D1	16	D2	24	D3	32	D4
7	D1	15	D2	23	D3	31	D4
6	D1	14	D2	22	D3	30	D4
5	D1	13	D2	21	D3	29	D4
4	D1	12	D2	20	D3	28	D4
3	D1	11	D2	19	D3	27	D4
2	D1	10	D2	18	D3	26	D4
1	D1	9	D2	17	D3	25	D4
<hr/>							
24	1AC	48	2IC	72	1IC	96	2AC
23	1AA	47	2IA	71	1IA	95	2AA
22	1AF	46	2IF	70	1IF	94	2AF
21	1AD	45	2ID	69	1ID	93	2AD
20	1AB	44	2IB	68	1IB	92	2AB
19	1AH	43	2IH	67	1IH	91	2AH
18	1AG	42	2IG	66	1IG	90	2AG
17	1AE	41	2IE	65	1IE	89	2AE
16	1IF	40	2IF	64	2AF	88	1AF
15	1IH	39	2IH	63	2AH	87	1AH
14	1ID	38	2ID	62	2AD	86	1AD
13	1IA	37	2IA	61	2AA	85	1AA
12	1IC	36	2IC	60	2AC	84	1AC
11	1IB	35	2IB	59	2AB	83	1AB
10	1IG	34	2IG	58	2AG	82	1AG
9	1IE	33	2IE	57	2AE	81	1AE
8	1IF	32	1AF	56	2IF	80	2AF
7	1IC	31	1AC	55	2IC	79	2AC
6	1ID	30	1AD	54	2ID	78	2AD
5	1IB	29	1AB	53	2IB	77	2AB
4	1IA	28	1AA	52	2IA	76	2AA
3	1IH	27	1AH	51	2IH	75	2AH
2	1IE	26	1AE	50	2IE	74	2AE
1	1IG	25	1AG	49	2IG	73	2AG

† 7,5 m (20 pl)

745 B

Ras	Plantdatum
D1 = Dasher	2-5
D2 = Dasher	13-5
D3 = Dasher	21-5
D4 = Dasher	31-5

Ras	Plantdatum
1I = Icarus	21-5
2I = Icarus	6-6
1A = Ajax	22-4
2A = Ajax	29-4

745 A

Bemesting : - 180 kg/ha P₂O₅
 - 300 kg K₂O
 - 100 kg/ha MgO
 - 170 N-Nmin + 70 N

A = Dorado 1 kg/ha
 B = Daconil 3 l/ha
 C = Previcur 3 l/ha
 D = A+B+C
 E = uitvloeier
 F = kalisulfaat 5%
 G = onbehandeld
 H = onbehandeld

2.1 Aanleiding voor het onderzoek

De kwaliteit van spruiten kan in het handelskanaal (vanaf veiling tot consument) sterk teruglopen. Een van de problemen die zich voordoen is grauwwerking van de spruiten. De grauwwerking kan al optreden in het veld en in de fase na de oogst. Als mogelijke oorzaken worden wel mycosphaerella, alternaria, meeldauw, vorst, glazigheid, calciumgebrek, kaliumgebrek, mechanische beschadigingen, trips, bacteriën, luchtverontreiniging, stress, etc. genoemd.

2.2 Onderzoek in 1996

In 1996 is onderzoek gestart met de rassen Icarus, Ajax en Dasher. Deze zijn op meerdere tijdstippen geplant in Lelystad en Westmaas. In de proeven worden enkele fungiciden en een kalibespuiting vergeleken met onbehandeld.

De eerste resultaten laten zien dat begin oktober bruin/zwarte stipjes voorkwamen op de spruiten, met name op de bladnerven die dicht bij de bladsteel zitten. Dit is de vochtigste plek. Ook werden de stipjes aangetroffen op de bladsteel. Na een week werden de stipjes zwarte strepen. Het planteweefsel van de spruit stierf af. Tot nog toe werd een uitvloeier hiervoor als oorzaak gezien, echter het beeld is nu ook vastgesteld bij onbespoten planten. Veertien dagen later waren de spruiten grauw. Vermoedelijk is er een verband tussen het optreden van de bruin/zwarte stippen en strepen en de latere grauwwerking. De aangetaste spruiten worden momenteel onderzocht bij de Plantenziektenkundige Dienst in Wageningen.

Vermoedelijk is er ook een link met zwartverking bij witte kool en het optreden van gelijksoortige stippen op de stammen van andere koolsoorten zoals broccoli.

Het onderzoek van 1996 legt gedetailleerd vast wanneer grauwwerking zich voordoet en op welke plaats: vleugels, kopblaadjes.

3. Bladstelen bij spuitkool (ZW-747)

Onderzoekers: M.E.T. Vlaswinkel
J. de Geus

registratienr: ZW-747
projectnummer: 83-4-08
oogstjaar: 1996
plantdatum: 7 mei en 15 mei
Nmin: 60 kg N/ha

11	A	22	A
10	E	21	G
9	C	20	D
8	B	19	F
7	D	18	F
6	B	17	B
5	G	16	E
4	A	15	C
3	F	14	G
2	C	13	A
1	E	12	D

Objecten:

- A. Lauris 195 - Nmin
- B. Lauris 225 - Nmin
- C. Lauris 255 - Nmin
- D. Lauris 285 - Nmin
- E. Lauris 315 - Nmin
- F. Maximus 265 - Nmin
- G. Warrior 225 - Nmin

Op alle velden is 20 september 40 kg N/ha gestrooid.

3.1 Aanleiding voor het onderzoek

Optimalisering van de stikstofvoeding van spruitkool is meestal gericht op het bereiken van een zo hoog mogelijke geldelijke opbrengst. Daarnaast is het uit milieuoogpunt wenselijk om niet meer stikstof te gebruiken dan nodig is. Overmatige stikstofgiften betekenen in de eerste plaats een kostenverhoging met als gevolg direct financieel nadeel voor de tuinders. Bovendien is er mogelijk sprake van een ongunstig effect op opbrengst en kwaliteit van het geoogste produkt. Dit resulteert in lagere financiële opbrengsten.

Een gedeelde stikstofgift heeft wellicht vaker succes, als het juiste tijdstip voor de aanvullende gift kan worden aangegeven. Het juiste tijdstip is waarschijnlijk het moment dat de plant een tekort aan stikstof dreigt te krijgen om de groei op gang te kunnen houden. Daartoe is echter inzicht nodig in de minimaal gewenste hoeveelheid beschikbare minerale stikstof in de wortelde bodemlaag of in de plant. Spruitkool is een gewas dat alle beschikbare stikstof opneemt. De N_{min} in de grond is dan ook meestal laag. Daarom zijn er misschien meer mogelijkheden voor gewasanalyses. Gewasanalyse kan gebrek aan NO₃ in de plant aantonen alvorens dit visueel valt te constateren.

Sinds een aantal jaren wordt er in de aardappelteelt gewerkt met het zogenaamde bladstelenonderzoek. Daarvoor wordt een bepaald gedeelte van de plant, namelijk enkele bladstelen, als monster genomen. Daartoe neemt men de bladsteel van het 1e volgroeide blad. In deze bladstelen kan men precies zien hoeveel voeding er in de plant beschikbaar is. Op basis van onderzoekservaringen weet men hoeveel voeding er op welk moment noodzakelijk is om tot een optimale groei te komen.

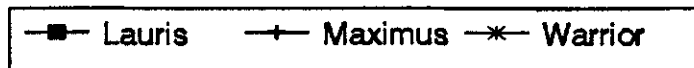
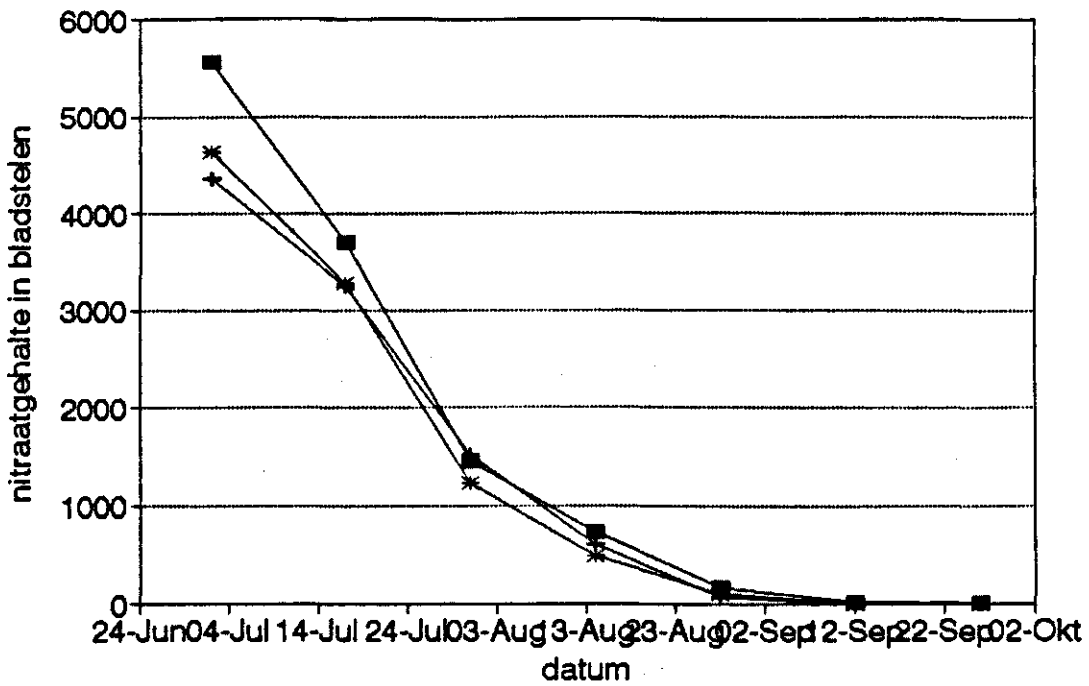
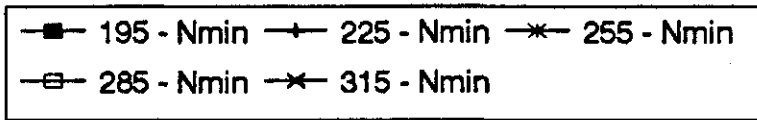
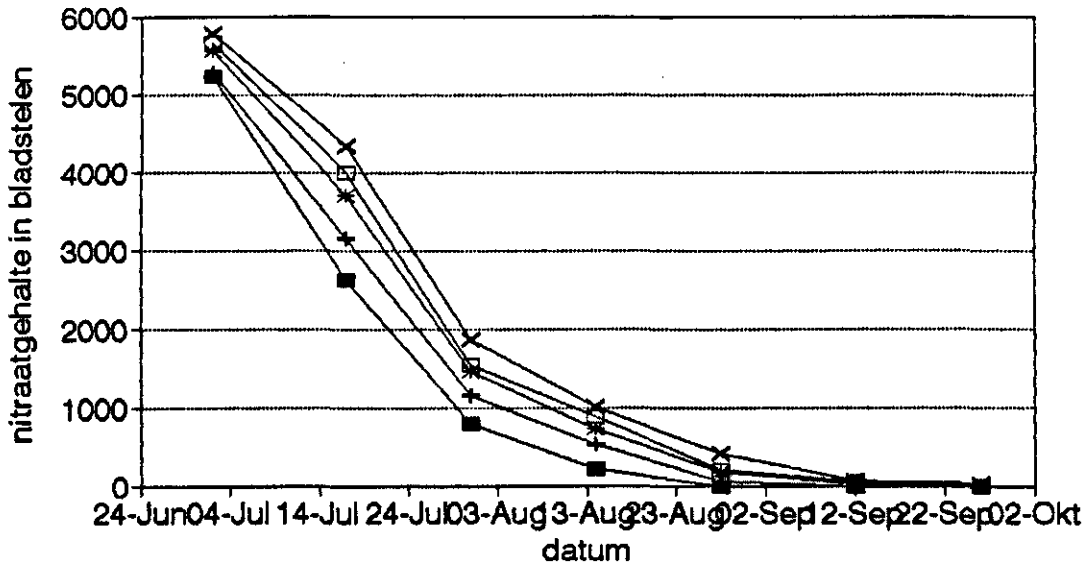
Begin jaren '80 is er in Engeland onderzoek gedaan naar het zogenaamde bladstelenonderzoek bij spruitkool. Daaruit kwam duidelijk naar voren dat er een goede relatie is tussen de hoeveelheid voeding die in de bladstelen wordt gemeten en de hoeveelheid toegediende stikstof. In 1995 heeft laboratorium De Geus oriënterend onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om d.m.v. bladstelen de nitraattoestand van de plant te bepalen.

3.2 Onderzoek in 1996

In 1996 is op ROC Westmaas een stikstoftrappenproef aangelegd. In deze proef zijn iedere 14 dagen bladstelen genomen om zo te kijken wat het nitraatgehalte in de bladstelen was. Via deze stikstoftrappenproef wordt de optimale N-gift vastgesteld. De bijbehorende nitraatconcentratie in de bladstelen kan als richtlijn dienen voor de optimale bemesting. Deze proef is uitgevoerd met het ras Lauris. De rassen Maximus en Warrior hebben bij één stikstoftrap (optimale) ook in de proef gelegen om te kijken of er verschillen in nitraatgehalte tussen de rassen zitten.

De verschillende stikstoftrappen zijn terug te vinden in de verschillen in nitraatgehalte in de bladstelen. Tussen de rassen zit ook verschil in nitraatgehaltenen.

Stikstoftrappen Lauris



4. Derde generatie koolvlieg in spruitkool (ZW-743)

Onderzoekers: E. Bouma
M.E.T. Vlaswinkel
A. Ester
R.C.F.M. van den Broek

registratienr: ZW-743
projectnummer: 35-3-16
oogstjaar: 1996
ras: Philemon
plantdatum: 7 mei
plantafstand: 75 x 40

5 XXX	10 C
4 B	9 A
3 C	8 B
2 B	7 A
1 A	6 C

Objecten:

- A: acefaat bij begin tweede en begin derde vlucht
- B: acefaat bij begin derde vlucht
- C: onbehandeld

4.1 Aanleiding voor het onderzoek

De koolvlieg kan in een aantal generaties (meestal twee à drie) per jaar voorkomen. Het aantal generaties hangt nauw samen met de meteorologische omstandigheden van dat jaar. Een natte, koele nazomer en begin van de herfst zorgt voor meer aantasting dan droge, warme perioden in dit jaargetijde. De koolvlieg kan in spruitkool, in sommige jaren, schade veroorzaken. De schade bestaat uit het aantasten van de spruitjes door de made van de koolvlieg. Het percentage aangetaste spruiten kan in enkele gevallen oplopen tot 4%. Tevens moeten extra arbeidsuren worden gemaakt om deze aangetaste spruiten bij de oogst uit de partij te selecteren.

Schade wordt met name in de wat lossere spruiten geconstateerd. De huidige hybride rassen hebben zeer compacte spruiten, die voor de koolvlieg problemen geven om eitjes in af te zetten.

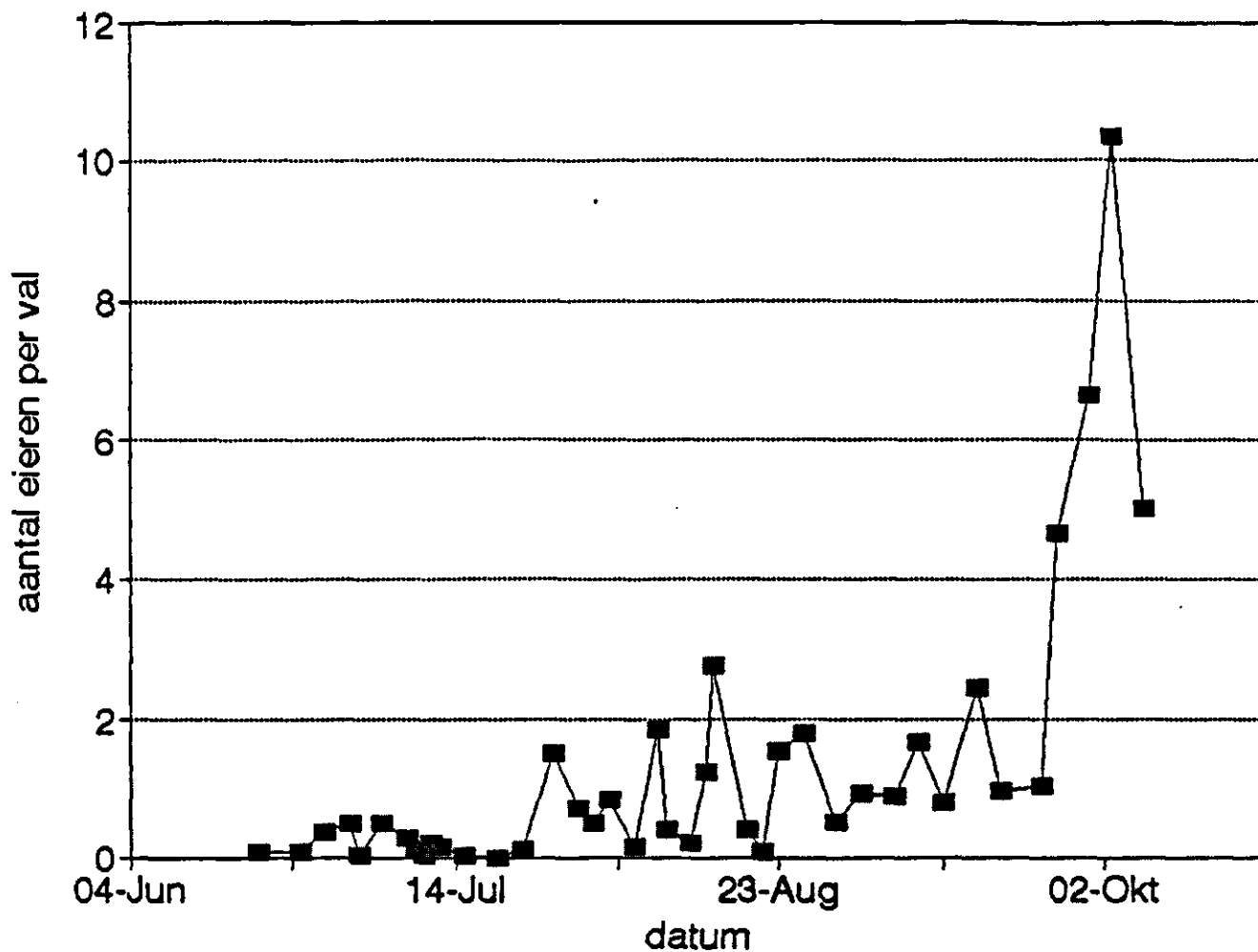
Het moment dat de volgende koolvliegvlucht begint, kan betrouwbaar met behulp van eilegvallen worden bepaald. Met deze eilegvallen kan echter niet de populatiedichtheid van de vlieg worden vastgesteld. In de periode dat de spruiten aanwezig zijn en de vlucht begint zal een gewasbehandeling met een insecticide uitgevoerd moeten worden.

Een bijkomend probleem is dat de behandeling in een gesloten koolgewas lastig is; het middel komt moeilijk op de goede plaats.

Doel van dit project is dan ook het vinden van een waarnemingssysteem en een relatie tussen het aantal eitjes of vliegen van de late generatie koolvlieg en schade in spruitkool in afhankelijkheid van het gewasstadium. Vervolgens zal op basis daarvan een schadedrempel en daaropvolgend een actiedrempel voor bestrijding worden vastgesteld.

4.2 Onderzoek in 1996

In 1996 staat het koolvliegonderzoek met name in het teken van de monitoring. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van eilegvallen en geurvallen. Daarnaast wordt de ontwikkeling van de koolvlieg door middel van meteogegevens in de gaten gehouden met behulp van het model van Hommes.



Dagelijkse vangsten in de 25 koolkragen.

5. Voorspelbaarheid vluchten koolgalmug (ZW-744)

Onderzoekers: E. Bouma
M.E.T. Vlaswinkel
A. Ester
R.C.F.M. van den Broek

registratienr: ZW-744
projectnummer: 35-3-15
oogstjaar: 1996
ras: Philemon
plantdatum: 9 mei
plantafstand: 75 x 40

8 A	16 C
7 B	15 D
6 D	14 B
5 C	13 A
4 B	12 A
3 C	11 D
2 D	10 C
1 A	9 B

Objecten:

- A: behandelen drie dagen voor berekende uitkomdag koolgalmug
- B: behandelen op berekende uitkomdag koolgalmug
- C: behandelen drie dagen na berekende uitkomdag koolgalmug
- D: onbehandeld

5.1 Aanleiding voor het onderzoek

De koolgalmug (*Contarinia nasturtii*) is een klein insect dat in de koolteelt behoorlijk wat schade kan aanrichten. Het veroorzaakt draaihartigheid of zevenklappers en dit leidt tot behoorlijke financiële schade in de koolteelt.

De koolgalmug komt gemiddeld voor met drie generaties per jaar, waarvan de eerste (hoogtepunt eind mei/begin juni) over het algemeen de meeste schade aanricht. Probleem bij de bestrijding van het insect is dat een goede waarnemingsmethode ontbreekt, zodat het moeilijk is om het juiste tijdstip voor de eerste behandelingen te bepalen. Dit leidt tot een relatief hoog middelenverbruik en vaak valt het resultaat van de behandeling tegen, omdat er op het verkeerde moment behandeld is. De behandelingen op zich zijn ook weer moeilijk, omdat de effectiviteit hiervan waarschijnlijk sterk bepaald wordt door de mate van treffen van de larve van het insect, dat verscholen zit in het hart van de koolplant.

Belangrijk dan ook is het vinden van een goede, praktisch uitvoerbare detectiemethode (waarschuwingmethode) waarbij de eerste, maar ook de volgende vluchten tijdig waargenomen kunnen worden. Als deze methode gevonden is, zal er een schadedrempel en op basis daarvan een aktiedrempel voor bestrijding vastgesteld worden. Vervolgens wordt door een combinatie van de verworven kennis een bestrijdingsstrategie voor de praktijk geformuleerd.

5.2 Onderzoek in 1996

Resultaat van de eerste observaties van het model:

A = kort voor het uitkomen van de mug gespoten

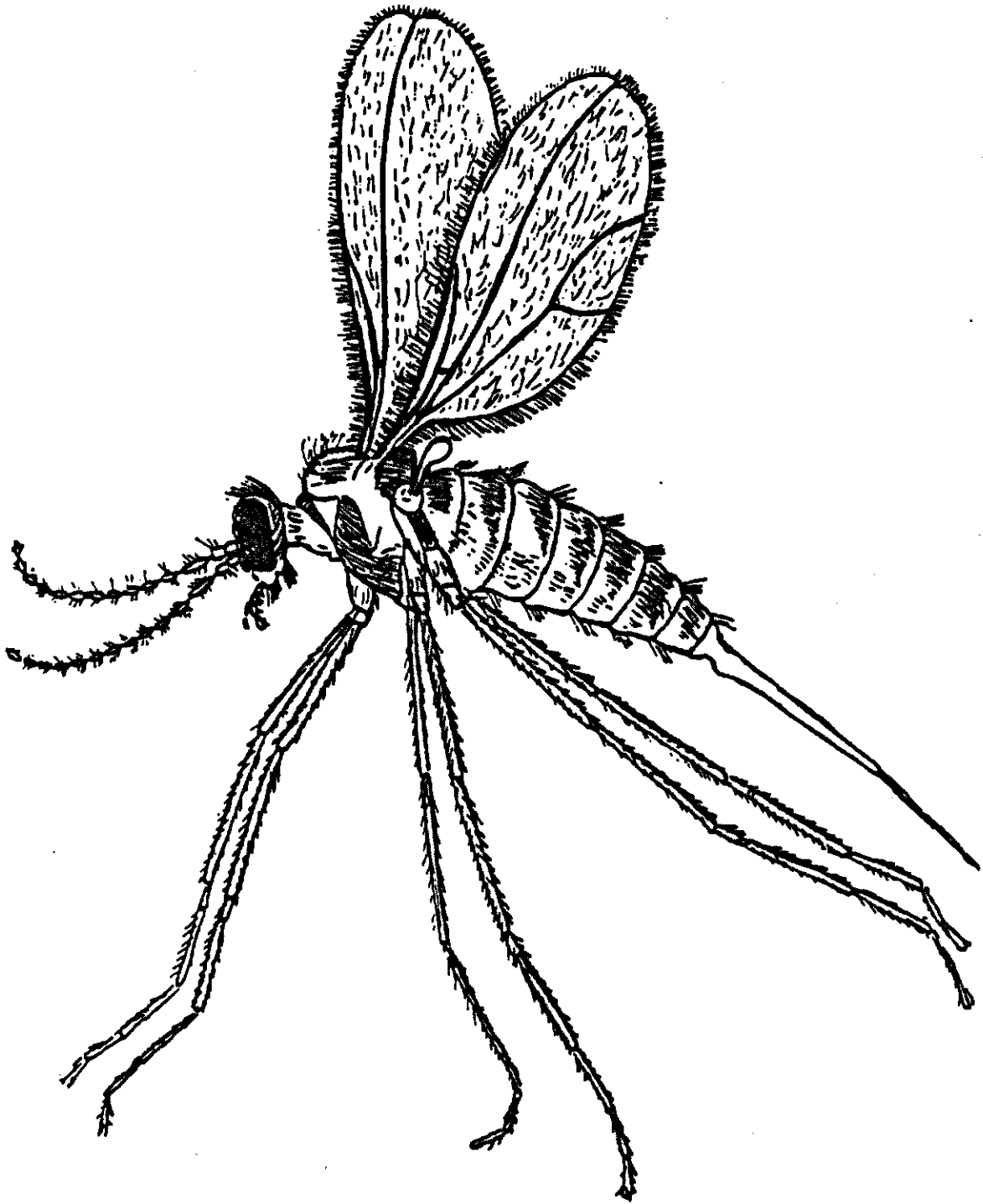
B = tijdens het uitkomen van de mug gespoten

C = kort na het uitkomen van de mug gespoten

D = onbehandeld

	Datum observatie	
	25 juni	12 augustus
behandeling		
A	1.83	0.57
B	3.0	0.75
C	2.0	0.54
D	4.89	3.29
lsd (95%)	1.15	0.59

De eerste resultaten zijn dus zeker bemoedigend. Verder lijkt uit deze proef naar voren te komen dat het spuitmoment in relatie met het gekozen middel (in dit geval Orthene) niet precies op een dag aankomt.



Koolgalmug.

6. Cultuur- en gebruikswaarde onderzoek spuitkool; Resistentietoetsen *Mycosphaerella brassicicola* en *Albugo candida* (ZW-742)

Onderzoekers: W. Sukkel
I.P.M. Commandeur

registratienr: ZW-742
projectnummer: 83-9-01
oogstjaar: 1996

Resistentietoets *Mycosphaerella*

79	80	-	-	-	-	
AA	GA					
73	74	75	76	77	78	
CO	FJ	FE	BB	GH	BA	
67	68	69	70	71	72	H4
AD	BC	GG	-	GB	EB	
61	62	63	64	65	66	
BE	EC	FK	GE	BD	CV	
55	56	57	58	59	60	
BB	GA	GE	BC	-	BA	
49	50	51	52	53	54	
CO	AA	BD	FK	GG	EC	
43	44	45	46	47	48	H3
BE	FJ	EB	CV	GH	FE	
37	38	39	40	41	42	
FK	GB	FE	BA	GB	AD	
31	32	33	34	35	36	
AB	BD	EC	BC	EB	CO	
25	26	27	28	29	30	H2
BB	AD	GH	GE	GA	FJ	
19	20	21	22	23	24	
EC	CV	CV	AA	BE	GG	
13	14	15	16	17	18	
GG	FE	BD	GE	BA	FJ	
7	8	9	10	11	12	H1
BB	BC	EB	GA	FK	AD	
1	2	3	4	5	6	
GH	AB	BE	CO	AA	GB	

Locatie : Westmaas
Planttijdstip : 15 mei
Aantal rassen : 20
Veldgrootte : 1,5 x 5,5 meter (incl. bufferrand)
Plantverband : 50 x 50
N-bemesting : ca. 350 kg

HERHALING/VELDNUMMER

RAS	code	1	2	3	4
Icarus	CV	20	21	46	66
Cyrus	GA	10	29	56	80
Maximus	GB	6	38	41	71
Content	CO	4	36	49	73
Helemus	GE	16	28	57	64
Ariston	GH	1	27	47	77
Energy	GG	13	24	53	69
Warrior	FJ	18	30	44	74
Tavernos	FK	11	37	52	63
Revenge	BC	8	34	58	68
Darline	EB	9	35	45	72
Veloce	BB	7	25	55	76
Winterline	BE	3	23	43	61
Uniline	BD	15	32	51	65
NIZ_93-203	BA	17	40	60	78
Proflin	FE	14	39	48	75
Claudette	EC	19	33	54	62
Ambitus	AD	12	26	42	67
RS_162	AA	5	22	50	79
RS_172	AB	2	31	-	-

Onderzoekers: W. Sukkel
I.P.M. Commandeur

registratienr: ZW-742
projectnummer: 83-9-01
oogstjaar: 1996

Resistentietoets Albugo candida

46	47	48		91	92	-	
BC	FJ	AD		AA	CV		
43	44	45		88	89	90	
FJ	CE	AA		GH	GE	BB	
40	41	42		85	86	87	
AB	FK	BB		BE	AB	GA	
37	38	39		82	83	84	
BE	GG	CH		CH	CP	FE	
34	35	36		79	80	81	H4
BA	CG	CP		BA	CT	FK	
31	32	33	H2	76	77	78	
BD	GA	GE		GB	GG	CE	
28	29	30		73	74	75	
CV	CO	CT		BC	FJ	BD	
25	26	27		70	71	72	
GB	FE	AD		AD	CO	CG	
22	23	24		67	68	69	
AA	CO	GH		BE	CT	GE	
19	20	21		64	65	66	
CV	CH	BE		FK	CG	GB	
16	17	18		61	62	63	
BA	GH	GG		BD	FE	AA	
13	14	15		58	59	60	H3
FK	GB	BC		GA	CE	GH	
10	11	12	H1	55	56	57	
AB	GE	CG		BB	CO	GG	
7	8	9		52	53	54	
CP	AD	BD		CP	AB	BC	
4	5	6		49	50	51	
CT	CE	BB		BA	CH	CV	
1	2	3					
FE	FJ	GA					

Locatie : Westmaas
Planttijdstip : 15 mei
Aantal rassen : 23
Veldgrootte : 2,25 x 5,5 meter (incl. bufferrand)
Plantverband : 75 x 50
N-bemesting : ca. 350 kg

HERHALING

RAS	CODE	1	2	3	4
Ottoline	CG	12	35	65	72
Icarus	CV	19	28	51	92
Cyrus	GA	3	32	58	87
Maximus	GB	14	25	66	76
Kundry	CE	5	44	59	78
Asgard	CH	20	39	50	82
Content	CO	23	29	56	71
Helemus	GE	11	33	69	89
Ariston	GH	17	24	60	88
Warrior	FJ	2	43	47	74
Tavernos	FK	13	41	64	81
Adonis	CP	7	36	52	83
Revenge	BC	15	46	54	73
Veloce	BB	6	42	55	90
Winterline	BE	21	37	67	85
Uniline	BD	9	31	61	75
NIZ_93-203	BA	16	34	49	79
Proflin	FE	1	26	62	84
Ambitus	AD	8	27	48	70
RS_162	AA	22	45	63	91
RS_172	AB	10	40	53	86
Energy	GG	18	38	57	77
Patent	CT	4	30	68	80

← 9m →

6.1 Aanleiding voor het onderzoek

Het gebruik van ziekteresistentierassen is een van de mogelijkheden om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen terug te dringen. Bij veel gewassen blijken er in het bestaande rassensortiment vrij grote verschillen in vatbaarheid tegen verschillende schimmelziekten voor te komen. Volledige resistentie blijkt vaak niet aanwezig. Wel treden er regelmatig verschillen in het niveau van resistentie op. Deze vorm van ziekteresistentie wordt onvolledige of ook wel horizontale resistentie genoemd. Onvolledige resistentie is vrij moeilijk vast te stellen omdat het niveau van aantasting niet alleen door de resistentie van het ras wordt bepaald, maar ook door allerlei milieu-invloeden. Van 1991 tot 1994 is er binnen het rassenonderzoek bij verschillende gewassen onderzoek gedaan naar methoden om rasverschillen in onvolledige resistentie tegen schimmelziekten vast te kunnen stellen. Bij een aantal gewas/ziektecombinaties heeft dit geleid tot een jaarlijkse toetsing op ziekteresistentie van nieuwe rassen. In spruitkool blijken er rasverschillen in resistentieniveau aanwezig te zijn tegen *Mycosphaerella brassicicola*, *Albugo candida* (witte roest), *Alternaria brassicae/Alternaria brassicicola*, *Erysiphe cruciferarum* (echte meeldauw), *Pyrenopeziza brassicae* (Light leaf spot) en *Peronospora parasitica* (valse meeldauw). In het CGO worden de rassen vanaf 1994 jaarlijks getoetst op hun resistentie tegen de schimmelziekten *Mycosphaerella* en witte roest.

6.2 Onderzoek in 1996

Op ROC Westmaas wordt in het kader van CGO-spruitkool een resistentietoetsing voor de schimmelziekten tegen *Mycosphaerella brassicicola* en *Albugo candida* uitgevoerd. In beide proeven liggen per ras 4 herhalingen van veldjes van 20 planten. Elk veldje is omgeven door een rand van een standaardras.

De *Mycosphaerella* proef wordt begin augustus geïnfecteerd met gedroogd bladmateriaal dat het jaar ervoor verzameld is. Er wordt in deze proef geen ziektebestrijding uitgevoerd. Elk veldje wordt omgeven door een rand van het vrij weinig vatbare ras Content. In deze proef worden voorkomende aantastingen van andere schimmelziekten ook beoordeeld (vooral echte meeldauw en *alternaria*).

Bij de witte roest proef zijn we afhankelijk van een optredende natuurlijke infectie. Het is tot op heden niet gelukt om het gewas kunstmatig te infecteren. Er wordt gebruik gemaakt van

een hoge N-gift en een vrij ruime plantafstand. Uit eerder onderzoek is gebleken dat fors gegroeide planten makkelijker aangetast worden. In deze proef worden de bladvlekkenziekten en echte meeldauw bestreden.

6.3 Onderzoek uit voorgaande jaren

Rasverschillen in vatbaarheid voor *Mycosphaerella* bij spruitkool

De afgelopen vier jaar is op het PAGV te Lelystad gekeken naar rasverschillen in resistentie tegen *Mycosphaerella brassicicola* (kringvlekkenziekte) bij spruitkool. *Mycosphaerella* veroorzaakt bruine, ronde vlekken verspreid over het blad en de spruit. In een later stadium worden de vlekken grijs/zwart. De aantasting van de spruiten veroorzaakt de meeste schade. Aangetaste partijen geven veel sorteerwerk en een hoog percentage verlies. Infectie vindt plaats als de plant vier tot zes dagen intens vochtig is geweest. De optimale weersomstandigheden voor de ontwikkeling van de ziekte zijn een hoge (lucht)vochtigheid en een temperatuur tussen de 15-20°C. Deze omstandigheden treden vaak op in de maanden september tot en met november. Verouderende bladeren en volgroeide en/of verouderende spruiten zijn het meest gevoelig voor aantasting.

Zeere vroege rassen kunnen ontsnappen aan een schadelijke aantasting doordat de spruiten geoogst worden voordat de epidemie op gang komt. Late rassen ontsnappen vaak aan een schadelijke aantasting van de spruiten doordat deze nog niet voldoende ontwikkeld zijn op het moment dat de omstandigheden gunstig zijn voor infectie.

Er is vanaf 1991 een dertigtal rassen op hun gevoeligheid voor *Mycosphaerella* getoetst. Enkele vroege rassen ontsnapten aan een aantasting en van een aantal nieuwe rassen zijn nog onvoldoende gegevens beschikbaar. In tabel 1 staat de mate van aantasting weergegeven die bij de verschillende rassen visueel werd waargenomen. Geen enkel ras bleef geheel vrij van aantasting.

Van enkele rassen met uiteenlopende gevoeligheid werd gemeten welk gewichtspercentage van de spruiten werd aangetast wanneer er geen ziektebestrijding plaatsvond. De resultaten van deze metingen staan vermeld in tabel 2. De aangetaste spruiten waren niet veilig. Bij de minst gevoelige rassen ontstond een opbrengstverlies van maximaal 10 %. Hierbij moet opgemerkt worden dat de infectiedruk in de proeven vrij hoog was doordat er geïnfecteerd bladmateriaal werd uitgestrooid.

Tabel 1. Mate van aantasting bij verschillende spruitkoolrassen gemiddeld over de jaren 1991 tot en met 1995.

ras	beoordeling aantasting door <i>Mycosphaerella</i> ¹⁾
Oliver	+
Brilliant ²⁾	+
Veloce ²⁾	±
Maximus	+
Cyrus	+
Ottoline	±
Ilias	±
Content	++
Icarus	±
Dasher	+
Roger	-
Talent	±
Kundry	++
Brevis	++
Proflin	+
Patent	++
Claudette	++
Helemus	++
Adonis	±
Philemon	±
Ajax	±
Lauris	-
Tavernos ²⁾	±
Ariston ²⁾	+
Revenge ²⁾	±
Warrior	±
Silverline	++
Stephen	±
Estate	±

1) ++ = weinig aantasting; + = vrij weinig aantasting; ± = vrij veel aantasting; - = veel aantasting

2) gebaseerd op gegevens van één jaar

Tabel 2. Gewichtspercentage aangetaste spruiten bij verschillen in rasgevoeligheid en bij afwezigheid van bestrijding (1993 en 1994).

beoordeling ras	gewichtspercentage aangetaste spruiten
weinig aantasting (++)	2-10%
veel aantasting (-)	20-35%

Het gebruik van weinig gevoelige rassen geeft zonder bestrijding geen garantie voor een schadevrij produkt bij de oogst. In hoeverre de inzet van deze rassen kan leiden tot een lager fungicidegebruik zal verder onderzocht moeten worden.

Rasverschillen in vatbaarheid voor witte roest bij spruitkool

Witte roest veroorzaakt licht gekleurde blazen op blad en spruit die bij openbarsten een wit poeder van sporen verspreiden. Typerend is de groene zone die bij vergeeld blad om de sporenhoopjes te zien is. Het optreden van de ziekte is moeilijk voorspelbaar. Jaren met een zware aantasting worden afgewisseld met jaren waarin nauwelijks aantasting voorkomt. De aantasting treedt meestal op tussen augustus en december.

Bij spruitkool zijn er rasverschillen in de mate van vatbaarheid voor witte roest. In het rassonderzoek worden rassen hierop beoordeeld. In tabel 3 staan hiervan de resultaten vermeld. Ook de rassen welke met ++ in de tabel vermeld staan kunnen aangetast worden!

Tabel 3. Mate van bladaantasting door witte roest bij verschillende spuitkoolrassen gemiddeld over de jaren 1990 tot en met 1995.

ras	beoordeling bladaantasting ¹⁾
Oliver	±
Brilliant ²⁾	+
Veloce ²⁾	±
Ottoline	±
Maximus	++
Ilias	±
Content	±
Icarus	±
Dasher	+
Talent	±
Kundry	+
Asgard	-
Brevis	+
Patent	±
Proflin (H452)	±
Philemon	++
Ajax	++
Helemus ²⁾	++
Adonis	+
Corinth	+
Stephen	+
Silverline	±
Tavernos	+
Warrior	+
Revenge ²⁾	+
Uniline ²⁾	++
Winterline ²⁾	+
Estate	+

1) ++ = weinig aantasting; + = vrij weinig aantasting; ± = vrij veel aantasting; - = veel aantasting

2) deze resultaten zijn gebaseerd op gegevens van slechts één jaar

Witte roest wordt vaak het eerst waargenomen op plekken waar het gewas weelderig gegroeid is. Een snelle en weelderige groei lijkt de gevoeligheid voor witte roest dan ook te vergroten. Mogelijk kan de hoogte van de N-gift de mate van witte roest aantasting beïnvloeden. Om dit na te gaan werd een vatbaar ras bij drie N-trappen geteelt. In november werd vervolgens de aantasting door witte roest vastgesteld. Bij de hoogste N-gift trad de meeste aantasting op.

De resultaten van deze proef staan vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Mate van aantasting van bladeren en spruiten door witte roest bij verschillende N-giften.

N-gift ¹⁾	beoordeling bladaantasting	% aangetaste spruiten ³⁾
150	8,5	5
250	6,2	18
350	4,9	46

1) inclusief N-mineraal

2) 1 = zeer zwaar aangetast; 9 = geen aantasting

3) gewichtspercentage aangetaste spruiten ten opzichte van de totale spruitopbrengst

Bij een weelderige gewasgroei moet men extra alert zijn op het optreden van witte roest. Bij hoge N-giften of groeikrachtige percelen is het aan te bevelen om weinig vatbare rassen te telen.

7. Stevigheid van kluitplanten bij spruitkool (ZW-741)

Onderzoeker: M.E.T. Vlaswinkel

registratienr: ZW-741

projectnummer: 83-4-08

ras: Ajax

plantdatum: 8 mei

30 A	60 R
29 K	59 F
28 E	58 H
27 L	57 -
26 Q	56 Q
25 D	55 I
24 I	54 S
23 -	53 E
22 P	52 A
21 C	51 N
20 L	50 K
19 C	49 D
18 M	48 C
17 -	47 O
16 H	46 C
15 R	45 M
14 N	44 B
13 A	43 P
12 E	42 L
11 D	41 -
10 G	40 S
9 S	39 -
8 -	38 O
7 P	37 R
6 O	36 N
5 Q	35 G
4 B	34 H
3 F	33 F
2 -	32 B
1 K	1 M

Objecten:

- A. Quick tray Beukelman 4 cm
- B. Quick tray Beukelman 8 cm
- C. Quick tray Voorne's Plantenkwekerij 4 cm
- D. Quick tray Voorne's Plantenkwekerij 8 cm
- E. Stertray Noordam 4 cm
- F. Stertray Noordam 8 cm
- G. Stertray Beekenkamp 4 cm
- H. Stertray Beekenkamp 8 cm
- I. Speedy Grootcholten 4 cm
- K. Speedy Grootcholten 8 cm
- L. Stertray Beukelman 4 cm
- M. Stertray Beukelman 8 cm
- N. Stertray Voorne's Plantenkwekerij 4 cm
- O. Stertray Voorne's Plantenkwekerij 8 cm
- P. WPK-tray WPK 4 cm
- Q. WPK-tray WPK 8 cm
- R. Losse plant Beukelman 4 cm
- S. Losse plant Beukelman 8 cm

7.1 Aanleiding voor het onderzoek

De kwaliteit van het uitgangsmateriaal in de koolteelt is steeds vaker onderwerp van discussie. Spruitkool wordt de laatste jaren in hoofdzaak als kluitplant opgekweekt. Met de opmars van de kluitplanten kwam ook de vraag bovendrijven of er tussen de diverse kluitplanten verschillen zitten. Bij het afleveren spelen vooral factoren als gezondheid, uniformiteit en grootte van de planten een rol. Tijdens het uitplanten is met name de stevigheid van de plant, het percentage missers en/of inteelt en hoe gemakkelijk de kluitjes uit de tray te trekken zijn aan de orde. Eenmaal op het produktieveld beoordeelt de teler zijn uitgangsmateriaal op snelheid van weggroei, droogtegevoeligheid en stevigheid (mate van legering).

De laatste jaren blijkt wel dat in sommige gevallen kluitplanten tot slappere gewassen leiden. Omdat dit fenomeen zich echter niet in alle gevallen voordoet, vragen de telers zich af welke factoren van invloed zijn op de stevigheid van spruitkoolgewassen. De gedachten gaan hierbij uit naar:

- type kluitplant
- grondsoort
- gebruikte plantmachine: - aandrukken
 - plantdiepte
- rassen
- bemesting en water.

In 1995 zijn er op ROC Westmaas vier planttypen geplant met de TEX-plantmachine op twee plantdiepten. Een planttype wordt meestal door meerdere plantenkwekers gebruikt. Per type kluitplant is een bepaalde plantenkweker gekozen. In deze proef zijn opgenomen: losse plant, WPK-tray, Quick-tray en geperste stertray. Er is op 5 en 7 cm geplant.

Er zaten in 1995 verschillen in stevigheid. Deze verschillen kunnen mogelijk veroorzaakt zijn door de opkweek bij de plantenkweker of door het type kluitplant.

7.2 Onderzoek in 1996

In 1996 zijn er verschillende planttypen van verschillende plantenkwekers uitgeplant. Er is geplant op 4 en 8 cm. Vanaf nu zijn de eerste verschillen in stevigheid zichtbaar.

CGO-spruitkool vroege rassen 1996

proefgegevens:

plantdatum : 23 april 1996

Topdata : 14/8 Oliver

plantverband : 75 x 40

21/8 Veloce, RS-162, Brilliant

28/8 Cyrus, Maximus, Icarus

Opbrengst en beoordelingsgegevens rassenproef vroege spruitkool te Westmaas

Ras	oogst- datum	bruto /ha	netto /ha	% uitval	%D	%A	%B	%C	Kleur	Smet	Gele bl.	Grauw	Gra- terig	Vorm	Glad- heid	Alg. indr.
Brilliant	18-sep	18,3	15,6	15	4	42	54	1	7,0	7,0	6,8	7,0	6,8	6,8	6,5	6,5
Brilliant	2-okt	25,1	22,4	6	1	24	70	4	6,8	7,4	7,3	7,0	7,3	8,0	5,9	6,6
Cyrus	2-okt	19,8	17,3	13	2	33	64	2	7,0	7,9	8,4	6,8	7,7	6,5	7,0	7,4
Cyrus	17-okt	28,3	24,1	15	1	18	76	5	6,8	6,5	6,5	7,0	6,0	6,0	6,0	6,5
Icarus	2-okt	22,3	19,4	13	2	32	60	6	6,8	6,9	7,0	6,3	7,2	8,0	7,2	6,5
Icarus	17-okt	33,4	25,9	22	1	18	70	11	6,3	6,5	6,5	6,5	7,0	6,8	6,8	6,3
Maximus	18-sep	15,7	14,1	10	9	64	27	0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Maximus	2-okt	25,4	23,6	7	3	41	55	1	7,5	7,9	8,6	7,8	7,8	7,1	7,9	8,0
Oliver	13-sep	19,9	13,5	32	3	26	63	8	6,5	5,5	6,5	6,0	6,5	6,5	7,0	5,5
Oliver	2-okt	29,4	19,6	33	0	23	65	12	6,0	5,3	5,0	6,1	6,2	6,9	7,0	4,6
RS-162	2-okt	27,5	22,8	17	2	41	53	4	7,1	6,5	6,9	5,5	7,5	7,3	8,0	6,3
RS-162	17-okt	35,3	22,0	38	0	31	65	4	6,3	5,5	7,0	5,0	7,0	7,0	7,0	5,3
Veloce	18-sep	16,9	14,0	18	3	30	61	5	7,0	7,0	6,5	7,0	6,3	6,0	7,0	6,5
Veloce	2-okt	26,3	23,0	12	3	21	65	11	8,1	7,5	7,0	7,3	6,5	6,3	6,8	6,9