



BIOLOGISCHE BEHEERSING VAN KOOLVLIEG (*DELIA RADICUM* / HYLERA) IN BLOEMKOOL (*BRASSICA OLERACEA* VAR. *BOTRYTIS* / BRSOB) 1STE VRUCHT

Proefcode: OL22 BKVL02

In het kader van: het VLAIO LA-traject 'Suscabfly: Duurzame beheersing van koolvlieg'

Door: PCG vzw
Karreweg 6
B-9770 Kruishoutem
Tel ++ 32 (0)9 381 86 86
Fax ++ 32 (0)9 381 86 99
pcg@pcgroenteteelt.be

Proefverantwoordelijke: Annelien Tack
Studieverantwoordelijke: Saskia Buysens
Directeur: Bruno Gobin

Datum: 8 december 2022

Studieverantwoordelijke
Dr. ir. S. Buysens

Directeur
Dr. B. Gobin



Abstract

Deze proef werd opgezet om het effect na te gaan van verschillende biologische beheersmaatregelen op de aantasting veroorzaakt door koolvlieg in het veld. De proef werd aangelegd op een proefveld te Kruisem, België, in 3 herhalingen als gerandomiseerde blokkenproef. De plotoppervlakte was 34.02 m² en het ras was Clarina (Syngenta). De proef werd geplant op 25 en 26 april 2022. De eerste koolvlieg adulten en eerste ei-afleg werden waargenomen op 27 april. Er was bij plant meteen een hoge druk aanwezig van de koolvlieg.

In de proef werd de invloed van verschillende formuleringen van de nematode *Steinernema feltiae*, al dan niet in combinatie met een humectant (bevochtiger), nagegaan op de aantasting veroorzaakt door koolvlieg. De nematode werd 3 maal toegepast aan een concentratie van 100 000 nematoden per plant, telkens met een interval van 10 à 14 dagen. Na elke toepassing werd in de plantrijen van de proef berekend (10 l/m²) om optimale, vochtige omstandigheden te verkrijgen voor de werking van de nematoden. De verschillende nematode toepassingen werden vergeleken met een onbehandeld object en een referentie object waarbij een plantbakbehandeling met Tracer (480 g/l spinosad, SC) werd uitgevoerd. Naast de biologische bestrijders onderzochten we dit jaar ook de werking van FRASS (meststof) met een mogelijke werking als biostimulant. Gezien de specifieke oorsprong en beperkte beschikbaarheid werd deze meststof nog als proefmiddel opgenomen. Het beoogde effect was het stimuleren van de natuurlijke afweer van de plant waardoor deze minder aantrekkelijk wordt voor de koolvlieg.

Aantasting van de planten was reeds begin mei zichtbaar in het veld. Half mei vertonen alle objecten reeds beperkte wegval tot maximaal 13,3%. Enkel de plantbakbehandeling met Capirel blijft op de dat moment qua wegval op het niveau van de referentie plantbakbehandeling met Tracer (respectievelijk 3,3% en 4,7%). De wegval neemt enorm toe in de volgende 14 dagen. De wegval in het onbehandelde object bedraagt eind mei 48,7%. Hoewel nergens significante reducties van het % wegval worden behaald, tenzij bij de referentie Tracer (slechts 8,7% wegval), slagen Capirel en de FRASS meststof er op dat moment in de wegval tot de helft te reduceren.

Finaal loopt de wegval in het onbehandelde object op tot 62,7%. Enkel de referentie met plantbakbehandeling Tracer haalt een significant beter resultaat met slechts 9,3% wegval. De verschillende behandelingen met aaltjes slagen er in de wegval in meer of mindere mate te beperken tot 50,7% voor Felti-Guard, 46,7% bij de Nema caps en tot 32,7% bij Capirel. Zowel bij Capirel als bij de Nema caps wordt geen meerwaarde ondervonden van de combinatie met een humectant of uitvloeier. Bij de FRASS meststof, die er lang in slaagt de wegval te beperken, loopt de wegval tijdens de laatste weken van de teelt toch nog op tot 42,7 %. Algemeen wordt bij alle objecten behalve de referentie een zwakkere gewasstand en beperkter gewasvolume vastgesteld. Dit resulteert ook in latere, lichtere kolen bij oogst.

De oogst werd uitgevoerd in twee oogstbeurten op 12 juli en 18 juli. De oogstbare kolen werden uitgesneden als lichte bloemkolen voor de industrie. Bij de tweede oogstbeurt werden alle resterende kolen gesneden. Er werd een zware aantasting bekomen in de proef. Slechts 5% van de kolen in het onbehandelde object zijn uiteindelijk verkoopbaar. Voor het referentie object met Tracer is dit 75%. Hoewel het percentage verkoopbare

kolen voor de verschillende objecten met nematoden iets hoger ligt dan bij het onbehandelde object (11-31%), is geen van de objecten significant beter.



Foto's: Van links naar rechts: Nema caps, aangietbehandeling en toepassing van de meststof aan de plantvoet



Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en methoden	5
2.1	Objecten	5
2.2	Proefdesign	5
2.3	Draaiboek	6
2.4	Proefveld / infrastructuur	6
2.5	Klimatologische omstandigheden.....	7
2.6	Behandelingsmethode.....	8
2.7	Beoordelingsmethode	9
2.8	Statistische analyse	9
3	Resultaten en bespreking	9
3.1	Resultaten	9
3.2	Uitleg bij de gebruikte codes.....	17
3.3	Validiteit van de resultaten	17
3.4	Bespreking	18
4	Besluit	19
5	Verklaring van de kwaliteitsverantwoordelijke	20
6	Samenwerking	20



1 Inleiding

Deze proef werd opgezet om het effect na te gaan van het uitzetten van de nematode *Steinernema feltiae* op de aantasting veroorzaakt door koolvlieg in het veld.

De kernvraag is:

- Welke biologische beheersmaatregelen hebben een effect op de aantasting veroorzaakt door koolvlieg in het veld?

2 Materiaal en methoden

2.1 Objecten

Object	Handelsnaam	Conc.	Actieve stof	Dosis per ha	Toep. code
1	Onbehandeld				
2	Tracer	480.0 g/l	spinosad		A
3	Capirel		Steinernema feltiae		ACD
4	Nema caps		Steinernema feltiae		BCD
5	Capirel		Steinernema feltiae		ACD
5	Humectant KC2203				ACD
6	Nema caps		Steinernema feltiae		BCD
6	Nema fluid				BCD
7	Felti-Guard		Steinernema feltiae		ACD
8	FRASS (meststof)			2.5 ton ha	B

A: plantbakbehandeling

B: na plant toepassen aan de plantvoet (nema caps capsules rond de plantvoet leggen/ 80 g meststof rond de plantvoet leggen)

C & D: aangietbehandeling in het veld (bij objecten 4 en 6 na het leggen van de nema caps capsules rond de plantvoet)

2.2 Proefdesign

Proefdesign	Gerandomiseerde blokkenproef
Aantal parallellen	3
Aantal objecten	8
Plotoppervlakte (m ²)	34.02
Sputoppervlakte (m ²)	31.5
Aantal planten/plot	100
Lengte plot (m)	12.15
Proeflengte plot (m)	11.25
Breedte plot (m)	2.8
Sputbreedte plot (m)	2.8

Proefplan

obj	par	obj	par	obj	par
8	1	6	2	5	3
7	1	2	2	1	3
6	1	3	2	4	3
5	1	8	2	7	3
4	1	1	2	2	3
3	1	5	2	6	3
2	1	7	2	8	3
1	1	4	2	3	3



2.3 Draaiboek

Opdracht: moment uit te voeren	Datum uitvoering	Handeling	Bemerking/werkinstructie
Na aankomst planten	25/04/2022	GBP Proefbehandeling	A
Richtmoment: 20 april	25-26/04/2022	Plant	
Meteten na plant	26/04/2022	GBP Proefbehandeling	B (meststof)
Meteten na plant	27/04/2022	GBP Proefbehandeling	B' (nema caps)
na plant	27/04/2022	Berekening	10 L/m ²
10 à 14 DAP	6/05/2022	GBP Proefbehandeling	C
meteten na GBP C	6/05/2022	Berekening	10 L/m ²
3 WAP	16/05/2022	Beoordeling	Efficiëntie + Destructief
10 à 14 DAT C	17/05/2022	GBP Proefbehandeling	D
meteten na GBP D	17/05/2022	Berekening	10 L/m ²
5 WAP	31/05/2022	Beoordeling	Efficiëntie + Destructief
6 WAP	7/06/2022	Beoordeling	Efficiëntie + Destructief
8 WAP	22/06/2022	Beoordeling	Efficiëntie + Destructief
10 WAP	7/07/2022	Beoordeling	Efficiëntie
Indien oogstklaar	12/07/2022	Oogst	
Indien oogstklaar	18/07/2022	Oogst	
Na oogst	19/07/2022	Beoordeling	Wortelschade

2.4 Proefveld / infrastructuur

GPS-coördinaten	50.945636 N, 3.524246 O
Land	België
Gemeente	Kruisem
Locatie proef	PCG, Blok I
Voorgaande teelt	Aardappelen
Ras (+zaadhuis)	Clarina (Syngenta)
Aantal rijen per plot	4
Rij afstand (cm)	70
Plant afstand (cm)	45

Tabel 1: Bodemanalyse PCG

Datum	Diepte (cm)	pH _{KCl}	EC (mS/cm)	%C	P (mg/100 g droge grond)	K	Mg	Ca	Na	Grondsoort
24/01/2022	0-30	6.0		2.0	32	41	26	193	1.8	Zandleem

Tabel 2: Stikstofanalyse PCG

Datum	Diepte (cm)	NO ₃ ⁻ -N (kg/ha)	NH ₄ ⁺ -N (kg/ha)	N-min (kg/ha)
13/04/2022	30	19	19	37.0
13/04/2022	60	18	16	34.3
1/06/2022	30	135	20	154.8
1/06/2022	60	17	16	125.7

Tabel 3: Bemesting

Datum	kg/ha	Meststof	Samenstelling meststof (%)			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
21/03/2022	556	Haspargit 0-0-18	0	0	18	5
1/04/2022	20000	Stalmest	0.71	0.29	0	0
25/04/2022	519	Kalkammonsalpeter (KAS)	27	0	0	4
25/04/2022	74	Kalkammonsalpeter (KAS)	27	0	0	4

*Op 25/04/2022 bij plant werd 519 kg KAS/ha breedwerpig toegediend voor planten. In alle objecten met uitzondering van object 8 werd nog 74 kg KAS/ha in de plantrij toegediend bij planten. Dit om de N-waarde van de meststof in object 8 te benaderen en alle objecten evenveel N toe te dienen.

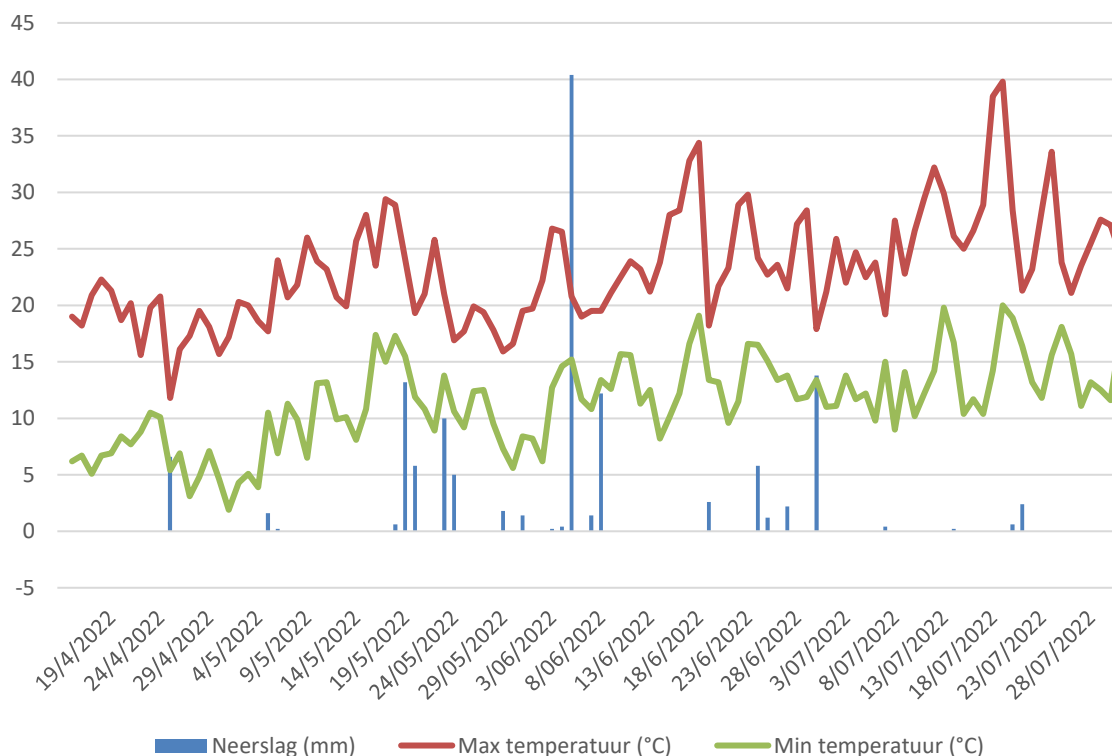
Tabel 4: Algemene gewasbescherming

Datum	Product	Dosis per hectare	Actieve stof
29/04/2022	Kerb 400 SC	1.5 l	propryzamide
29/04/2022	Frontier Elite	1 l	dimethenamide-p

2.5 Klimatologische omstandigheden

Gebruikte meetstation KMI meetpost Kruisem
 Afstand tot proefveld 0 km

Grafiek: Klimatologische omstandigheden Kruisem (15/04/2022-31/07/2022)





2.6 Behandelingsmethode

Algemeen	A	B	B'	C	D
Datum uitvoering	25/4/2022	26/04/2022	27/4/2022	6/5/2022	17/5/2022
Begin uur uitvoering	9:44		10:28	9:00	10:40
Eind uur uitvoering	11:07		11:30	15:00	15:00

Gewas	A	B	B'	C	D
			controle		
Gewastoestand	gezond	gezond	bleek	gestresseer	on gezond
Veldbedekking	5	5	5	15	25
Plantstadium					
Stadium meerderheid (aantal%;BBCH)	80;14	80;14	60;14	90;15	50;19
Stadium minimum (aantal%;BBCH)	20;13	20;13	20;13	10;14	40;18
Stadium maximum (aantal%;BBCH)	0;0	0;0	20;15	0;0	10;10
Diameter plant (cm)	8,00	8,00	8,00	12,75	17,60
Gemiddelde plant lengte (cm)	12,60	12,60	12,60	9,25	13,00
Min en max plant lengte (cm)	12;14	12;14	12;14	8;10	12;14

Klimaat	A	B	B'	C	D
Bodemvochtigheid (waarneming)	droog	Droog	droog	droog	zeer droog
Luchttemperatuur (gemiddelde)(°C)	13,7	/	13,0	9,5	18,1
Neerslag na behandeling (0-6uur in mm)	0	/	0	0,4	0
Uren tss bespuiting en eerste regen(enkel indien < 6u)				1	
Bewolkingsgraad (%)	80	/	10	30-0	0
Relatieve vochtigheid (% -gemiddelde)	64	/	67		
Windsterkte tijdens behandeling	stil	/	zeer zwak	stil	zwak
Windsnelheid (gemiddelde - m/s)	0,13	/	1,01	0,06	1,60
Windrichting	NO	NO	NO	NO	Z
Toestand van de plant	droog	droog	droog	droog	droog

Behandelingskenmerken	A	B	B'	C	D
plot oppervlakte (m ²)	3,625	31,5	31,5	31,5	31,5
Methode	verspuiten	aangieten	strooien en aangieten	strooien en aangieten	strooien en aangieten
Toesteltype	AAMS	beker	maatje + beker	maatje + beker	maatje + beker
Spuitbreedte	150	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Hoeveelheid water (liter/ha)	150ml/plant	150ml/plant	150ml/plant	150ml/plant
Toepassingsplaats	bodem	plantvoet	plantvoet	plantvoet	plantvoet
Toepassingsdruk	4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Boomafstand van gewas (m)	0,5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.



2.7 Beoordelingsmethode

Bij de veldbeoordelingen werd het aantal aangetaste planten door koolvlieg (visueel merkbaar d.m.v. groeiachterstand, verwelking...), het aantal weggevallen planten door koolvlieg, het aantal weggevallen planten door een andere oorzaak en het aantal gezonde planten geteld, op de middelste twee rijen van de plot (50 planten).

Bij de destructieve beoordeling werden telkens 6 planten beoordeeld in de buitenste rijen. Elke plant werd ingedeeld in een schadeklasse van 1 tot 5 (zie schaal in bijlage).

- 1= geen aantasting
- 2= licht aangetast (oppervlakkige vraatschade), zeer stevige stengel
- 3= matig aangetast (maden enkel onderaan in de stengel)
- 4= erg aangetast (maden hoog in de stengel), stengel sterk uitgehold
- 5= volledig aangetast (maden in stengel tot bij kool); stengel bijna volledig uitgehold

Per plant werd ook het aantal aanwezige maden geteld.

Wekelijks werden ook 10 eilegvallen geteld om de eileg van de koolvlieg op te volgen en 3 klokvallen om de populatie adulten op te volgen.

De oogst werd uitgevoerd op twee tijdstippen met een interval van 1 week. Elke kool werd gewogen en kreeg een beoordeling op kwaliteit: AA, A, AB, B, afval of te klein. Na de oogst van de kolen werden 20 wortels geoogst en ingedeeld in een schadeklasse van 1 tot 5 zoals eerder beschreven.

2.8 Statistische analyse

Er werd een variantieanalyse uitgevoerd op de gemiddelden. Als hier significante verschillen ($\alpha=0.05$) werden gevonden dan werd een post-hoc Tukey test uitgevoerd om de verschillen tussen de gemiddelden aan te tonen.

3 Resultaten en bespreking

3.1 Resultaten



Tabel 5: Destructieve beoordeling: Gemiddeld aantal maden per plant en bepaling van de schade (klasse) op 6 planten per plot op 16/05/2022 en 31/05/2022

Beoordeling Datum	Gem. # maden per plant 16/05/2022	Schade klasse 16/05/2022	Gem. # maden per plant 31/05/2022	Schade klasse 31/05/2022
1 Onbehandeld	3.3 a	2.6 a	0.4 b	4.3 a
2 Tracer	0.1 b	1.0 b	0.2 b	1.8 b
3 Capirel	1.2 ab	1.8 ab	1.7 ab	3.4 ab
4 Nema caps	1.4 ab	2.0 ab	0.8 b	4.6 a
5 Capirel + Humectant KC2203	0.8 ab	1.8 ab	1.8 ab	3.4 ab
6 Nema caps + Nema fluid	3.7 a	2.3 a	1.3 b	4.3 a
7 Felti-Guard	2.0 ab	2.1 ab	1.5 ab	3.9 a
8 FRASS (meststof)	1.1 ab	2.1 ab	4.9 a	3.1 ab
p-waarde	0.0184	0.0175	0.0036	0.0007
Stat. methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Tansf. code	dAA		dAS	

Klasses:

- 1: Geen aantasting
- 2: Licht aangetast (oppervlakkige vraatschade), zeer stevige stengel
- 3: Matig aangetast (maden enkel onderaan in stengel)
- 4: Erg aangetast (maden hoog in stengel), stengel sterk uitgehold
- 5: Volledig aangetast (maden in stengel tot bij kool), stengel bijna volledig uitgehold



Tabel 6: Destructieve beoordeling: Gemiddeld aantal maden per plant en bepaling van de schade (klasse) op 6 planten per plot op 7/06/2022 en 22/06/2022

Beoordeling Datum	Gem. # maden per plant 7/06/2022	Schade klasse 7/06/2022	Gem. # maden per plant 22/06/2022	Schade klasse 22/06/2022
1 Onbehandeld	2.1 -	4.3 a	0.1 -	3.9 a
2 Tracer	0.9 -	1.7 b	0.0 -	1.4 b
3 Capirel	4.5 -	3.6 a	0.1 -	3.1 a
4 Nema caps	1.4 -	3.9 a	0.3 -	4.2 a
5 Capirel + Humectant KC2203	2.6 -	3.5 a	0.5 -	3.6 a
6 Nema caps + Nema fluid	1.8 -	4.0 a	0.7 -	4.1 a
7 Felti-Guard	3.2 -	4.4 a	0.2 -	3.5 a
8 FRASS (meststof)	5.1 -	3.1 ab	0.3 -	3.4 a
p-waarde	0.0491	0.0006	0.3825	0.0005
Stat. methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Tansf. code				

Klasses:

- 1: Geen aantasting
- 2: Licht aangetast (oppervlakkige vraatschade), zeer stevige stengel
- 3: Matig aangetast (maden enkel onderaan in stengel)
- 4: Erg aangetast (maden hoog in stengel), stengel sterk uitgehold
- 5: Volledig aangetast (maden in stengel tot bij kool), stengel bijna volledig uitgehold



Tabel 7: Gewasbeoordeling op 16/05/2022

Beoordeling	% dode planten niet door koolvlieg	% dode planten door koolvlieg	% aanget planten door koolvlieg	% gezonde planten
1 Onbehandeld	0.0 b	8.7 -	63.3 a	28.0 c
2 Tracer	0.0 b	4.7 -	7.3 c	88.0 a
3 Capirel	0.0 b	3.3 -	33.3 abc	63.3 ab
4 Nema caps	0.0 b	11.3 -	45.3 ab	43.3 bc
Capirel + Humectant				
5 KC2203	0.7 ab	10.7 -	32.7 bc	56.0 abc
6 Nema caps + Nema fluid	0.7 ab	13.3 -	44.7 ab	41.3 bc
7 Felti-Guard	0.7 ab	8.7 -	31.3 bc	59.3 abc
8 FRASS (meststof)	4.0 a	10.7 -	18.0 bc	67.3 ab
p-waarde	0.0115	0.2566	0.0005	0.0008
Stat. methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Tansf. code	dAA	dAA		

Tabel 8: Gewasbeoordeling op 31/05/2022

Beoordeling	% dode planten niet door koolvlieg	% dode planten door koolvlieg	% aanget planten door koolvlieg	% gezonde planten
1 Onbehandeld	0.0 b	48.7 a	51.3 a	0.0 c
2 Tracer	0.0 b	8.7 b	14.0 b	77.3 a
3 Capirel	0.0 b	24.0 ab	64.7 a	11.3 c
4 Nema caps	0.0 b	32.0 ab	66.7 a	1.3 c
Capirel + Humectant				
5 KC2203	0.7 ab	30.0 ab	64.0 a	5.3 c
6 Nema caps + Nema fluid	0.7 ab	43.3 a	50.0 a	6.0 c
7 Felti-Guard	0.7 ab	34.0 ab	58.7 a	6.7 c
8 FRASS (meststof)	4.0 a	20.7 ab	38.7 ab	36.7 b
p-waarde	0.0115	0.0148	0.0002	0.0001
Stat. methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Tansf. code	dAA			

Tabel 9: Gewasbeoordeling op 7/06/2022

Beoordeling	% dode planten niet door koolvlieg	% dode planten door koolvlieg	% aanget planten door koolvlieg	% gezonde planten
1 Onbehandeld	0.0 b	48.7 a	51.3 a	0.0 c
2 Tracer	0.0 b	8.7 b	14.0 b	77.3 a
3 Capirel	0.0 b	24.0 ab	64.7 a	11.3 c
4 Nema caps	0.0 b	32.0 ab	66.7 a	1.3 c
Capirel + Humectant				
5 KC2203	0.7 ab	30.0 ab	64.0 a	5.3 c
6 Nema caps + Nema fluid	0.7 ab	43.3 a	50.0 a	6.0 c
7 Felti-Guard	0.7 ab	34.0 ab	58.7 a	6.7 c
8 FRASS (meststof)	4.0 a	20.7 ab	38.7 ab	36.7 b
p-waarde	0.0115	0.0148	0.0002	0.0001
Stat. methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Tansf. code	dAA			dAL



Tabel 10: Gewasbeoordeling op 22/06/2022

Beoordeling	% dode planten niet door koolvlieg	% dode planten door koolvlieg	% aanget planten door koolvlieg	% gezonde planten
1 Onbehandeld	0.0 b	60.0 a	40.0 -	0.0 b
2 Tracer	0.0 b	8.7 b	32.7 -	58.7 a
3 Capirel	0.0 b	32.7 ab	67.3 -	0.0 b
4 Nema caps	0.0 b	44.7 a	55.3 -	0.0 b
Capirel + Humectant				
5 KC2203	0.7 ab	40.7 ab	58.0 -	0.7 b
6 Nema caps + Nema fluid	0.7 ab	53.3 a	46.0 -	0.0 b
7 Felti-Guard	0.7 ab	48.0 a	51.3 -	0.0 b
8 FRASS (meststof)	4.0 a	27.3 ab	68.7 -	0.0 b
p-waarde	0.0115	0.0033	0.0693	0.0001
Statistische methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Transformatie code	AA			

Tabel 11: Gewasbeoordeling op 7/07/2022

Beoordeling	% dode planten niet door koolvlieg	% dode planten door koolvlieg	% aanget planten door koolvlieg	% gezonde planten
1 Onbehandeld	0.0 b	62.7 a	31.3 ab	6.0 b
2 Tracer	0.0 b	9.3 b	10.7 b	80.0 a
3 Capirel	0.0 b	32.7 ab	45.3 a	22.0 b
4 Nema caps	0.0 b	46.7 ab	42.7 a	10.7 b
Capirel + Humectant				
5 KC2203	0.7 ab	43.3 ab	38.0 ab	18.0 b
6 Nema caps + Nema fluid	0.7 ab	55.3 a	37.3 ab	6.7 b
7 Felti-Guard	0.7 ab	50.7 ab	37.3 ab	11.3 b
8 FRASS (meststof)	4.0 a	42.7 ab	33.3 ab	20.0 b
p-waarde	0.0115	0.0204	0.0384	0.0006
Statistische methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Transformatie code	AA		AA AA	

Tabel 12: Oogstbeoordeling op 12/07/2022 en 18/07/2022

Beoordeling Datum	Aantal geogste kolen 12/07/2022	Aantal geogste kolen 18/07/2022	Totaal aantal geogste kolen	% Geogste kolen	Gem. stukgewicht
1 Onbehandeld	0.7 b	16.3 -	17.0 b	34.0 b	785.83 -
2 Tracer	24.0 a	21.0 -	45.0 a	90.0 a	971.27 -
3 Capirel	5.7 ab	25.0 -	30.7 ab	61.3 ab	831.43 -
4 Nema caps	1.7 b	22.7 -	24.3 ab	48.7 ab	752.57 -
Capirel + Humectant					
5 KC2203	7.7 ab	19.0 -	26.7 ab	53.3 ab	697.90 -
Nema caps + Nema fluid	2.3 b	19.0 -	21.3 b	42.7 b	695.37 -
7 Felti-Guard	6.3 b	18.3 -	24.7 ab	49.3 ab	747.63 -
8 FRASS (meststof)	8.0 ab	16.7 -	24.7 ab	49.3 ab	789.20 -
p-waarde	0.0029	0.7034	0.0209	0.0209	0.5138
Statistische methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Transformatie code	AA				



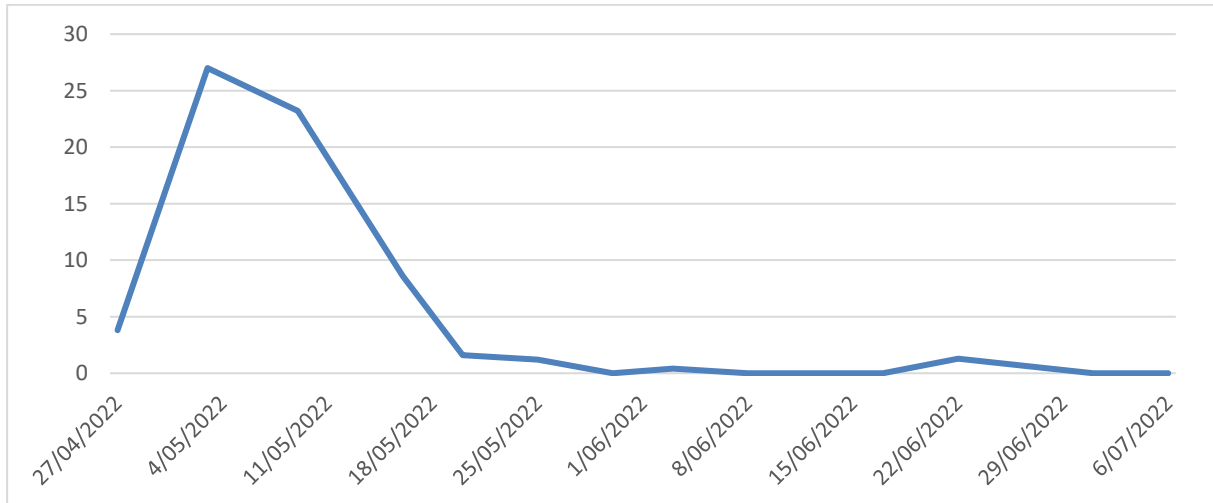
Tabel 13: Kwaliteitssortering per object op 18/07/2022

Beoordeling	% klasse 0	% klasse 1	% klasse 2	% klasse 3	% klasse 4	% klasse 5
1 Onbehandeld	16.80 -	0.00 -	18.23 ab	14.43 -	10.70 -	39.80 a
2 Tracer	5.93 -	2.23 -	47.77 a	39.10 -	2.83 -	2.20 b
3 Capirel	7.57 -	0.00 -	29.87 ab	26.80 -	17.40 -	18.33 ab
4 Nema caps Capirel + Humectant	29.77 -	0.00 -	19.30 ab	16.73 -	9.50 -	24.63 ab
5 KC2203 Nema caps +	11.77 -	0.00 -	22.83 ab	23.63 -	17.83 -	24.03 ab
6 Nema fluid	11.60 -	0.00 -	8.70 b	12.57 -	9.97 -	57.13 a
7 Felti-Guard	13.37 -	0.00 -	18.50 ab	25.10 -	13.43 -	29.53 a
8 FRASS (meststof)	6.03 -	0.00 -	27.97 ab	31.37 -	16.37 -	18.37 ab
p-waarde	0.0787	0.4706	0.0370	0.1181	0.2152	0.0174
Statistische methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Transformatie code	AS	AS				AL

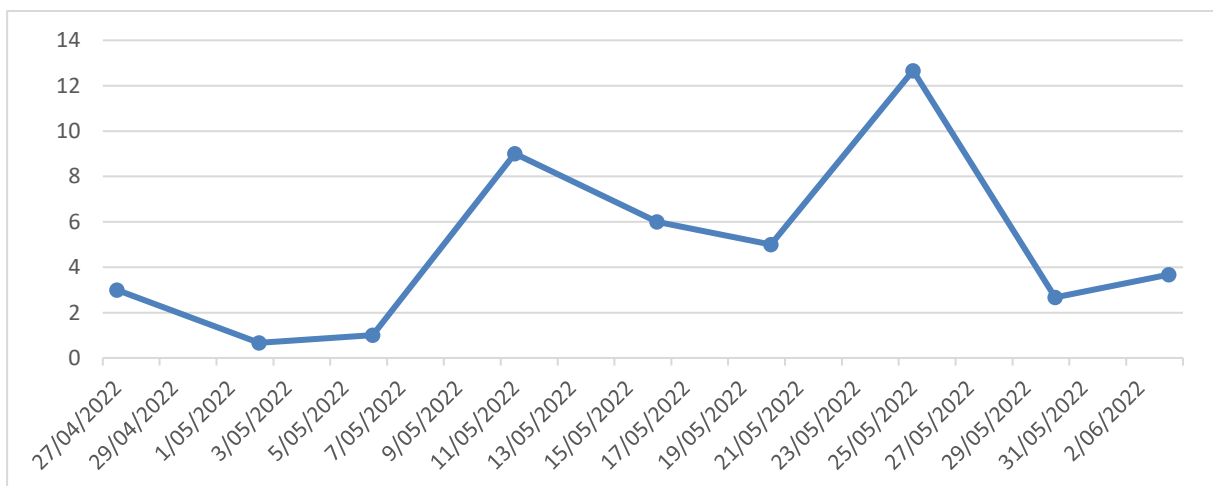
Tabel 14: Opbrengst per object op 18/07/2022

Beoordeling	% Verkoopbaar	% Onverkoopbaar	Verkoopbare opbrengst
1 Onbehandeld	13.3 b	86.7 a	8.5 b
2 Tracer	82.7 a	17.3 b	63.2 a
3 Capirel	46.0 ab	54.0 ab	30.4 ab
4 Nema caps	22.0 b	78.0 a	12.8 b
5 Capirel + Humectant KC2203	36.7 b	63.3 a	21.5 b
6 Nema caps + Nema fluid	15.3 b	84.7 a	9.5 b
7 Felti-Guard	29.3 b	70.7 a	19.3 b
8 FRASS (meststof)	39.3 b	60.7 a	25.5 ab
p-waarde	0.0013	0.0013	0.0029
Statistische methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Transformatie code			AA

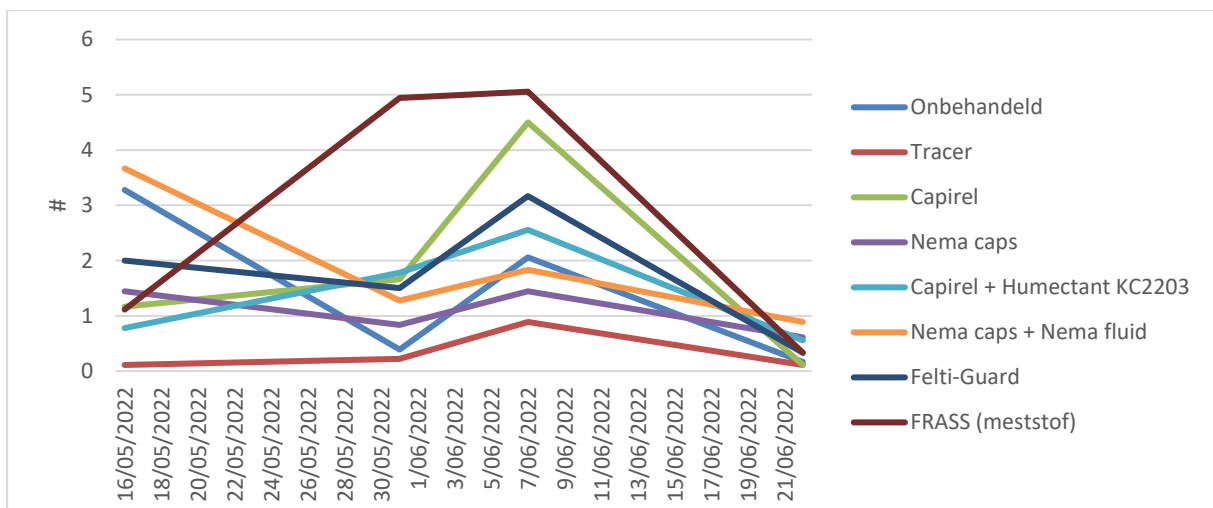
Grafiek 2: Aantal eitjes per plant



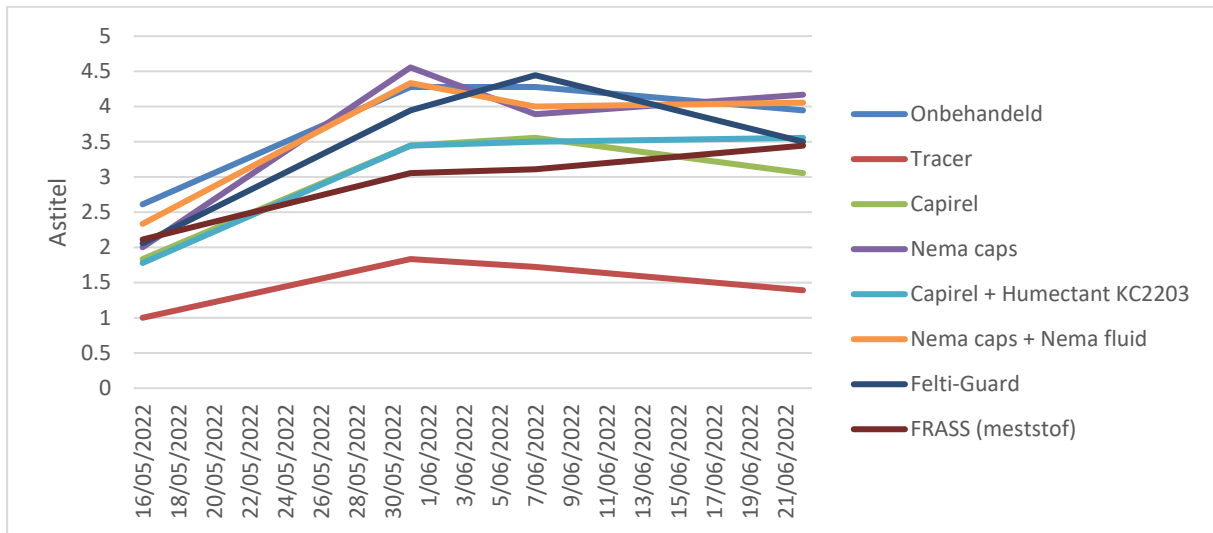
Grafiek 3: Aantal adulten per val



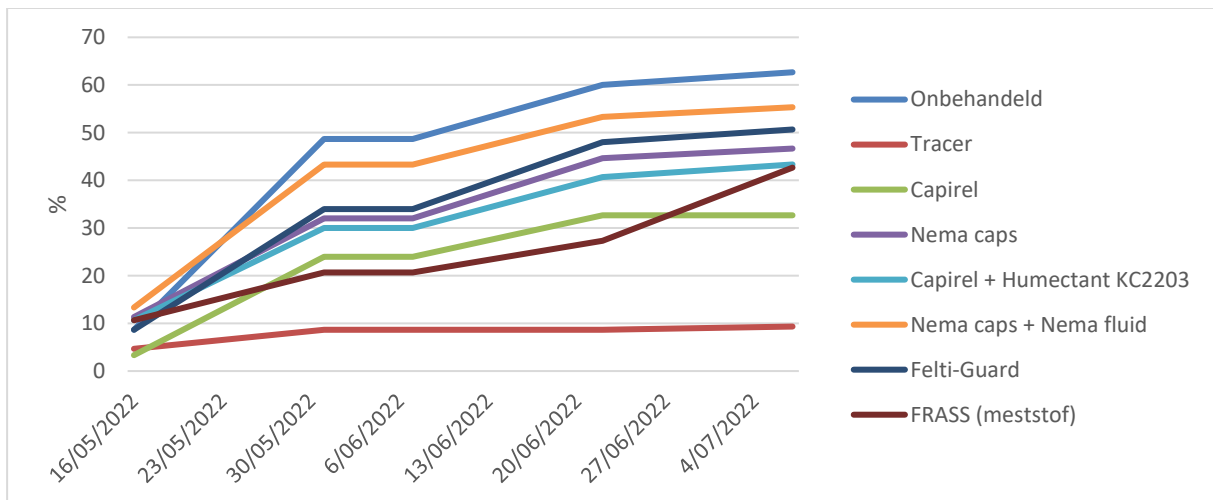
Grafiek 4: Aantal maden per plant



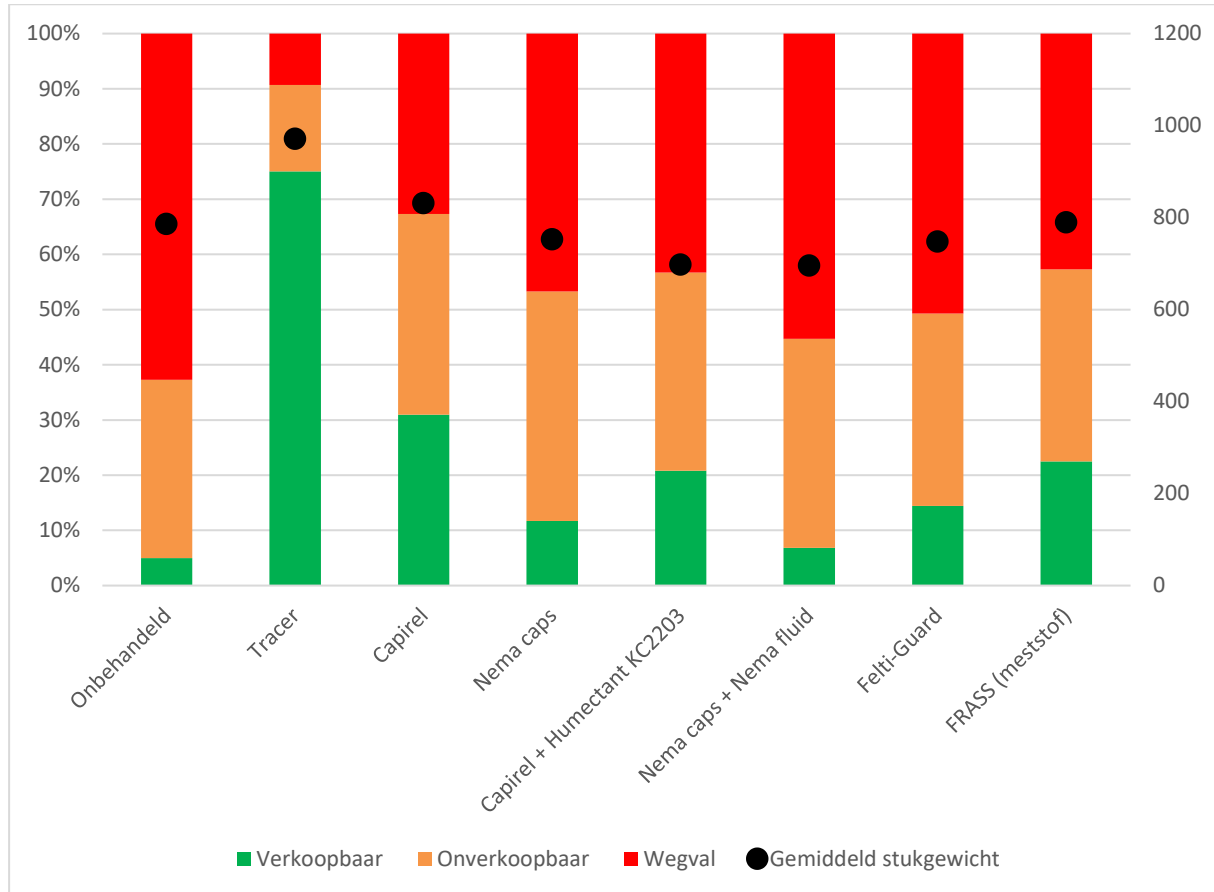
Grafiek 5: Aantastingsgraad van de wortels (1-5)



Grafiek 6: Cumulatief percentage wegval door koolvlieg



Grafiek 7: Percentage verkoopbare opbrengst en gemiddeld stukgewicht van de verkoopbare kolen



3.2 Uitleg bij de gebruikte codes

AL = Automatische log transformatie van $X+1$

AA = Automatische arcsinus van de vierkantswortel % transformatie

AS = Automatische vierkantswortel transformatie van $X+0.5$

3.3 Validiteit van de resultaten

Bij de eerste behandeling op 26 april werden de objecten 4 en 6 nog niet behandeld aangezien de Nema caps nog niet beschikbaar waren. Deze behandeling werd een dag later uitgevoerd dan de andere behandelingen. Door te lage beschikbaarheid van het product kon een deel van de planten niet behandeld worden. Bij deze planten werd de voorziene dosering ingehaald bij de tweede behandeling. Op dat moment kregen de planten die nog niet behandeld werden een dubbele hoeveelheid Nema caps. Echter, het later toedienen van de Nema caps zal een invloed hebben op de bekomen resultaten.



3.4 Bespreking

De proef werd aangelegd op een proefveld te Kruisem, België, in 3 herhalingen als gerandomiseerde blokkenproef. De plotoppervlakte was 34.02 m² en het ras was Clarina (Syngenta). De proef werd geplant op 25 en 26 april 2022. Door hevige regen werd een deel van de proef een dag later geplant. De eerste ei-afleg werd waargenomen op 27 april. De eerste koolvlieg adulten werden reeds een week eerder waargenomen. Er was bij plant meteen een hoge druk aanwezig van de koolvlieg.

In de proef werd de invloed van verschillende formuleringen van de nematode *Steinernema feltiae*, al dan niet in combinatie met een humectant (bevochtiger), nagegaan op de aantasting veroorzaakt door koolvlieg. De nematode werd 3 maal toegepast aan een concentratie van 100 000 nematoden per plant, telkens met een interval van 10 à 14 dagen. Na elke toepassing werd in de plantrijen van de proef berekend (10 l/m²) om optimale, vochtige omstandigheden te verkrijgen voor de werking van de nematoden. De verschillende nematode toepassingen werden vergeleken met een onbehandeld object en een referentie object waarbij een plantbakbehandeling met Tracer (480 g/l spinosad, SC) werd uitgevoerd. Naast de biologische bestrijders onderzochten we dit jaar ook de werking van een meststof (FRASS) met een mogelijke werking als biostimulant. Gezien de specifieke oorsprong en beperkte beschikbaarheid werd deze meststof nog als proefmiddel opgenomen. Het beoogde effect was het stimuleren van de natuurlijke afweer van de plant waardoor deze minder aantrekkelijk wordt voor de koolvlieg.

Bij de eerste beoordeling een kleine 3 weken na plant waren gemiddeld 3,4 maden aanwezig aan de wortels in het onbehandelde object. Bij Tracer waren zo goed als geen maden aanwezig. Bijna alle objecten vertoonden een lichte reductie van het aantal maden t.o.v. het onbehandelde (tussen de 0,8 en 2, niet significant verschillend), behalve het object met Nema caps + Nema fluid, dat een gelijkaardige hoeveelheid maden vertoonde als het onbehandelde object. Eind mei werden algemeen minder maden aangetroffen, behalve bij het object waar de FRASS meststof werd toegepast. Op 7 juni werd terug een piek in de aanwezigheid van maden vastgesteld bij alle objecten met de meeste maden bij het object behandeld met de FRASS meststof. Hoewel in dit object erg hoge aantallen maden werden vastgesteld, bleken de planten echter na de referentie met Tracer plantbakbehandeling de laagste schade aan de wortels te vertonen.

Aantasting van de planten werd reeds begin mei zichtbaar in het veld. Half mei vertoonden alle objecten reeds beperkte wegval tot maximaal 13,3%. Enkel de plantbakbehandeling met Capirel bleef op de dat moment qua wegval op het niveau van de referentie plantbakbehandeling met Tracer (respectievelijk 3,3% en 4,7%). De wegval nam enorm toe in de volgende 14 dagen. De wegval in het onbehandelde object bedroeg eind mei 48,7%. Hoewel nergens significante reducties van het % wegval werden behaald, tenzij bij de referentie Tracer (slechts 8,7% wegval), slaagden Capirel en de FRASS meststof er op dat moment in de wegval tot de helft te reduceren.

Finaal liep de wegval in het onbehandelde object op tot 62,7%. Enkel de referentie met plantbakbehandeling Tracer haalde een significant beter resultaat met slechts 9,3% wegval. De verschillende behandelingen met aaltjes slaagden er in de wegval in meer of mindere mate te beperken tot 50,7% voor Felti-Guard, 46,7% bij de Nema caps en tot 32,7% bij Capirel. Zowel bij Capirel als bij de Nema caps werd geen meerwaarde ondervonden van de combinatie met een humectant of uitvloeier. Bij de FRASS meststof, die er lang in slaagde de wegval te beperken, liep de wegval tijdens de laatste weken van de teelt toch nog op tot 42,7 %. Algemeen werd bij alle objecten behalve de referentie



een zwakkere gewasstand en beperkter gewasvolume vastgesteld. Dit resulteerde ook in latere, lichtere kolen bij oogst.

De oogst werd uitgevoerd in twee oogstbeurten op 12 juli en 18 juli. De oogstbare kolen werden uitgesneden als lichte bloemkolen voor de industrie. Bij de tweede oogstbeurt werden alle resterende kolen gesneden. Er werd een zware aantasting bekomen in de proef. Slechts 5% van de kolen in het onbehandelde object waren uiteindelijk verkoopbaar. Voor het referentie object met Tracer was dit 75%. Hoewel het percentage verkoopbare kolen voor de verschillende objecten met nematoden iets hoger lag dan bij het onbehandelde object (11-31%), was geen van de objecten significant beter.

4 Besluit

Aantasting van de planten was reeds begin mei zichtbaar in het veld. Half mei vertonen alle objecten reeds beperkte wegval tot maximaal 13,3%. Enkel de plantbakbehandeling met Capirel blijft op de dat moment qua wegval op het niveau van de referentie plantbakbehandeling met Tracer (respectievelijk 3,3% en 4,7%). De wegval neemt enorm toe in de volgende 14 dagen. De wegval in het onbehandelde object bedraagt eind mei 48,7%. Hoewel nergens significante reducties van het % wegval worden behaald, tenzij bij de referentie Tracer (slechts 8,7% wegval), slagen Capirel en de FRASS meststof er op dat moment in de wegval tot de helft te reduceren.

Finaal loopt de wegval in het onbehandelde object op tot 62,7%. Enkel de referentie met plantbakbehandeling Tracer haalt een significant beter resultaat met slechts 9,3% wegval. De verschillende behandelingen met aaltjes slagen er in de wegval in meer of mindere mate te beperken tot 50,7% voor Felti-Guard, 46,7% bij de Nema caps en tot 32,7% bij Capirel. Zowel bij Capirel als bij de Nema caps wordt geen meerwaarde ondervonden van de combinatie met een humectant of uitvloeier. Bij de FRASS meststof, die er lang in slaagt de wegval te beperken, loopt de wegval tijdens de laatste weken van de teelt toch nog op tot 42,7%. Algemeen wordt bij alle objecten behalve de referentie een zwakkere gewasstand en beperkter gewasvolume vastgesteld. Dit resulteert ook in latere, lichtere kolen bij oogst.

De oogst werd uitgevoerd in twee oogstbeurten op 12 juli en 18 juli. De oogstbare kolen werden uitgesneden als lichte bloemkolen voor de industrie. Bij de tweede oogstbeurt werden alle resterende kolen gesneden. Er werd een zware aantasting bekomen in de proef. Slechts 5% van de kolen in het onbehandelde object zijn uiteindelijk verkoopbaar. Voor het referentie object met Tracer is dit 75%. Hoewel het percentage verkoopbare kolen voor de verschillende objecten met nematoden iets hoger ligt dan bij het onbehandelde object (11-31%), is geen van de objecten significant beter.



5 Verklaring van de kwaliteitsverantwoordelijke

De kwaliteitsverantwoordelijke verklaart dat dit onderzoek werd uitgevoerd volgens de kwaliteitsborgingspunten vastgelegd in het intern kwaliteitssysteem van het PCG.

6 Samenwerking

Dit onderzoek gebeurde in het kader van het VLAIO LA-traject 'Suscabfly: duurzame beheersing van koolvlieg' met de steun van het Agentschap Innoveren en Ondernemen.

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen