



EFFICIËNTIE VAN MIDDELEN EN COMBINATIES VAN MIDDELEN TEGEN RUPSEN IN WITTE KOOL

Proefcode: OL18 WKRU01

In opdracht van: Interreg V-project 'ECOPAD': Het pad naar de agro-ecologie:
platform voor grensoverschrijdende samenwerking voor
groenteteelt verse markt en industrie.

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: 5 april 2019

Studieverantwoordelijke
Dr. ir. S. Buysens

Directeur
Dr. B. Gobin

Abstract

Deze proef werd aangelegd om de efficiëntie na te gaan van middelen en combinaties van middelen tegen rupsen in witte kool (*Brassica oleracea convar. capitata var. alba* / BRSOL).

De proef werd aangelegd op een proefveld te Oudenaarde, België, in 4 parallellen als een gerandomiseerde blokkenproef. De plotoppervlakte was 21 m². De proefveldbespuitingen gebeurden met een automatische proefveldspuit. De toepassingsdruk was 3 bar en de gebruikte hoeveelheid water was 400 l/ha. In deze proef werden er op vier tijdstippen proefbehandelingen uitgevoerd. De eerste proefbehandeling werd uitgevoerd 53 dagen na planten. De daaropvolgende vier proefbehandelingen werden 7 dagen na iedere voorgaande proefbehandeling gepland.

Er werden verschillende middelen en combinaties van middelen toegepast in de proef. Er werden ook 3 proefmiddelen meegenomen in de proef. Voor Benevia en Affirm gold een 120-dagen regeling tijdens het uitvoeren van de proef.

Coragen en Benevia komen met voorsprong het sterkst naar voor tegen koolmot (*Plutella xylostella*) met slechts rupsen op 2 % van de planten. Bij Tracer en Affirm tellen we rupsen op 12 % van de planten. Decis 15 EW, Xentari WG, Dipel DF en de combinatie van Xentari WG + Dipel DF vertonen in de proef de zwakste werking op koolmot met aanwezigheid van rupsen op gemiddeld 25 % van de planten. Azatin geeft het slechtste resultaat met rupsen op gemiddeld 32,5 % van de planten. In het onbehandeld object vinden we in 42 % van de planten koolmotjes terug.

De werkzaamheid van de middelen t.o.v. het groot koolwitje (*Pieris brassicae*) is duidelijk verschillend dan t.o.v. het koolmotje. De beste werking zien we met Decis 15 EW en Coragen met respectievelijk gemiddeld 5 % en 10 % van de planten bezet met rupsen. Daarop volgend hebben we Dipel DF (12,5 %), de combinatie van Dipel DF + Xentari WG (15 %), Benevia (17,5 %) en Tracer (22,5 %). Azatin, Affirm en Xentari WG vertonen in de proef slechts een zwakke werking t.o.v. het groot koolwitje met respectievelijk gemiddeld 42,5 %, 45 % en 47,5 % van de planten bezet met rupsen. In het onbehandeld object vinden we in 70 % van de planten grote koolwitjes terug.

Terwijl de werking van Dipel DF en Xentari WG t.o.v. het koolmotje gelijkaardig is, zien we dat Dipel DF een veel betere werking vertoont op het groot koolwitje in vergelijking met Xentari WG. We zien geen meerwaarde van de combinatie van Xentari WG + Dipel DF t.o.v. de solo toepassing van Dipel DF.



Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Materiaal en methoden.....	4
2.1	Objecten	4
2.2	Proefdesign	4
2.3	Draaiboek	5
2.4	Proefveld / infrastructuur	5
2.5	Klimatologische omstandigheden.....	6
2.6	Behandelingsmethode.....	7
2.7	Beoordelingsmethode	8
2.8	Statistische analyse	8
3	Resultaten en bespreking	8
3.1	Resultaten	8
3.2	Validiteit van de resultaten	9
3.3	Bespreking	9
4	Besluit	10
5	Verklaring van de kwaliteitsverantwoordelijke	10
6	Samenwerking	10

1 Inleiding

Deze proef werd aangelegd om de efficiëntie na te gaan van middelen en combinaties van middelen tegen rupsen in witte kool (*Brassica oleracea convar. capitata var. alba* / BRSOL).

2 Materiaal en methoden

2.1 Objecten

Obj.	Handels-naam	Conc.	Form.	Actieve stof	Dosis per ha	Toep. code
1	Onbehandeld					
2	Tracer	480.0 g/l	SC	spinosad	0.200 l/ha	ABC
3	Dipel	54.0 %	WG	bacillus Thuringiensies ssp. Kurstaki	1.000 kg/ha	ABCD
4	Xentari	100.0 %	WG	Trichoplusia + bacillus Thuringiensies ssp. Aizawai	1.000 kg/ha	ABCD
5	Dipel	54.0 %	WG	bacillus Thuringiensies ssp. Kurstaki	1.000 kg/ha	ABCD
5	Xentari	100.0 %	WG	Trichoplusia + bacillus Thuringiensies ssp. Aizawai	1.000 kg/ha	ABCD
6	Decis	15.0 g/l	EW	deltamethrin	0.667 l/ha	AC
7	Coragen	200.0 g/l	SC	chloorantraniliprole	0.125 l/ha	AB
8	Benevia (PM)	100,0 g/l	OD	cyantraniliprole	0,750 l/ha	A
9	Affirm (PM)	1,0 %	SG	emamectine bezoaat	1,500 kg/ha	ABC
10	Azatin (PM)	26,0 g/l	EC	azadirachtine	0,560 l/ha	ABCD

2.2 Proefdesign

Proefdesign	Gerandomiseerde blokkenproef
Aantal parallellen	4
Aantal objecten	10
Plotoppervlakte (m ²)	21
Spuitoppervlakte (m ²)	18
Lengte plot (m)	7
Spuitlengte plot (m)	6
Breedte plot (m)	3
Spuitbreedte plot (m)	3



Proefplan

obj par	obj par	obj par
PR	PR	5 4
1 4	10 4	2 4
6 4	4 4	7 4
9 4	8 4	3 4
10 1	7 2	6 3
9 1	5 2	1 3
8 1	2 2	4 3
7 1	10 2	9 3
6 1	3 2	8 3
5 1	1 2	2 3
4 1	9 2	7 3
3 1	6 2	5 3
2 1	8 2	10 3
1 1	4 2	3 3

2.3 Draaiboek

Opdracht: moment uit te voeren	Datum uitvoering	Handeling	Bemerking
Half mei	9/05/2018	Plant	
Bij eerste rupsen aanwezig	28/06/2018	Proefbehandeling	A
7 DAT A	5/07/2018	Proefbehandeling	B
0 DAT C	12/07/2018	Beoordeling	
7 DAT B	12/07/2018	Proefbehandeling	C
7 DAT C	19/07/2018	Proefbehandeling	D
7 DAT D	26/07/2018	Beoordeling	
	8/08/2018	Vernietiging	

2.4 Proefveld / infrastructuur

GPS-coördinaten	50.893088 N – 3.623744 O
Land	België
Gemeente	Oudenaarde
Locatie proef	Axelwalle, 60 - 67.50
Voorgaande teelt	Gras
Ras (+zaadhuis)	Storema (Rijk Zwaan)
Aantal rijen per plot	4
Rij afstand	70 cm
Plant afstand	35 cm

Tabel 1: Bodemanalyse BDB

Datum	Diepte (cm)	Grondsoort	pH _{KCl}	%C	P (mg/100 g droge grond)	K	Mg	Ca	Na
21/02/2018	23	35 (Lichte Leem)	6,8	1,6	36	29	25	184	1,2

Tabel 2: Bodemanalyse PCG

Datum	Diepte (cm)	NO ₃ ⁻ -N (kg/ha)	NH ₄ ⁺ -N (kg/ha)
12/06/2018	0-30	202	< 4
12/06/2018	30-60	48	5

Tabel 3: Bemesting

Datum	kg/ha	Meststof	Samenstelling meststof (%)			
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO			
25/04/2018	762	KAS	27			4

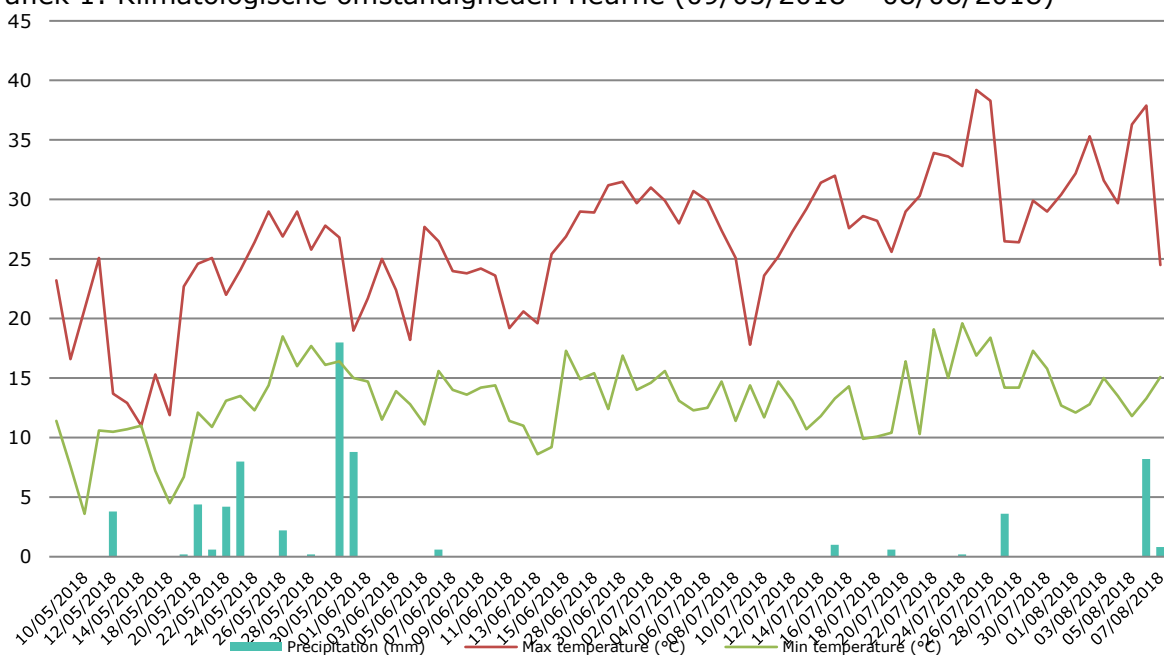
Tabel 4: Algemene gewasbescherming

Datum	Product	Dosis per hectare		Actieve stof
15/05/2018	Butisan S	1.00	L	metazachloor
15/05/2018	Centium 36 CS	0.13	L	clomazon
29/05/2018	Lentagran 45 WP	1.00	Kg	pyridaat
29/05/2018	Butisan S	0.70	L	metazachloor
9/06/2018	Steward	0.09	Kg	indoxacarb
9/06/2018	Rudis	0.40	L	prothioconazool
9/06/2018	Trend 90	0.10	L	alcoool isodecylque ethoxyle

2.5 Klimatologische omstandigheden

Gebruikte meetstation KMI meetpost Heurne
Afstand tot proefveld 1 km

Grafiek 1: Klimatologische omstandigheden Heurne (09/05/2018 – 08/08/2018)





2.6 Behandelingsmethode

Algemeen	A	B	C	D
Datum	28/6/2018	5/7/2018	12/7/2018	19/7/2018
Uur start bespuiting	22:15	21:08	21:38	21:12
Uur einde bespuiting	22:51	21:58	22:05	21:58

Gewas	A	B	C	D
Gewastoeestand	Gezond	Gestresseerd	Gestresseerd	Ziek
Veldbedekking (%)	60	75	75	80
Plantstadium				
Stadium meerderheid (aantal % in welk BBCH stadium)	95;19	100;19	80;41	80;42
Stadium minimum (aantal % in welk BBCH stadium)	;.....	;.....	5;19	10;41
Stadium maximum (aantal % in welk BBCH stadium)	;.....	;.....	;.....	;.....
Diameter plant (gemiddeld) (cm)	74.2	74.2	74.8	78.6
Hoogte plant (gemiddeld) (cm)	39.8	38.4	39.2	40
Minimale en maximale hoogte (cm)	37 - 42	30 - 48	38 - 41	38 - 42

Klimaat	A	B	C	D
Bodemvochtigheid	Zeer droog	Zeer droog	Zeer droog	Zeer droog
Temperatuur	20.1	21.3	17.2	20.6
Neerslag na behandeling				
Uren tussen bespuiting en eerste regen (enkel indien <6u)				
Bewolkingsgraad (%)	80	40	50	70
Relatieve vochtigheid (%)	71.4	54.7	83.3	47.7
Windsterkte tijdens toepassing	Zwak	Zwak	Zwak	Vrij matig
Windsnelheid (m/s)	2.8	2.9	3.1	5.1
Windrichting	N	NO	W	NO
Toestand van de plant	Droog	Droog	Droog	Droog

Behandelingskenmerken	A	B	C	D
Behandeld oppervlak / plot (m ²)	19.2	19.2	19.2	19.2
Methode	Verspuiten	Verspuiten	Verspuiten	Verspuiten
Toesteltype	Aps3 van 3SB02 tot 3SB10	Aps3 van 3SB02 tot 3SB10	Aps3 van 3SB02 tot 3SB10	Aps3 van 3SB02 tot 3SB10
Spuitbreedte (cm)	300	300	300	300
Hoeveelheid water (l/ha)	400	400	400	400
Toepassingsplaats	Blad	Blad	Blad	Blad
Toepassingsdruk (bar)	3	3	3	3
Boomafstand van gewas (m)	0.5	0.5	0.5	0.5

2.7 Beoordelingsmethode

De efficiëntie van de middelen en combinaties aan middelen tegen rupsen in witte kool werden beoordeeld door de rupsen per soort te tellen op 10 planten en het percentage beschadiging van de bladeren door de rupsen in te schatten.



koolmot (*Plutella xylostella*)



groot koolwitje (*Pieris brassicae*)



klein koolwitje (*Pieris rapae*)

2.8 Statistische analyse

Indien de waarden niet homogeen verdeeld waren, werd een transformatie uitgevoerd. Daarna gebeurde een variantie-analyse 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: Beoordeling aanwezigheid rupsen en schade op 12 juli 2018

Object	groot koolwitje		klein koolwitje		koolmot		schade
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	%
Onbehandeld	4,6	92,5	0,1	95,0	0,9 b	57,5 b	6,7 b
Tracer	2,1	95,0	0,0	100,0	0,2 ab	87,5 ab	4,7 ab
Dipel	1,5	92,5	0,0	97,5	0,4 ab	72,5 ab	4,1 ab
Xentari	2,7	92,5	0,0	100,0	0,4 ab	75,0 ab	5,1 ab
Dipel + Xentari	3,6	87,5	0,0	100,0	0,4 ab	72,5 ab	4,9 ab
Decis	2,4	95,0	0,0	100,0	0,4 ab	77,5 ab	6,3 b
Coragen	1,6	95,0	0,0	100,0	0,1 a	97,5 a	4,1 ab
Benevia	4,5	92,5	0,0	100,0	0,0 a	97,5 a	3,1 a
Affirm	1,9	92,5	0,0	97,5	0,2 ab	87,5 ab	4,9 ab
Azatin	3,7	87,5	0,0	100,0	0,5 ab	67,5 b	5,8 ab
p-waarde	0,9	0,67	0,17	0,17	< 0,01	< 0,01	0,02
Statistische methode	Anova	Anova	Anova	Anova	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey
Transformatie	wortel(x)	Bgsin(wortel(x))	wortel(x)	Bgsin(wortel(x))	wortel(x)	Bgsin(wortel(x))	logit(x)

Tabel 6: Beoordeling aanwezigheid rupsen en schade op 26 juli 2018

Object	groot koolwitje	planten zonder gkw	klein koolwitje	planten zonder kkw	koolmot	planten zonder km	schade
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	%
Onbehandeld	2,7	30,0 b	0,0	97,5	0,0	100,0	14,4 b
Tracer	2,7	77,5 ab	0,0	100,0	0,0	100,0	5,8 ab
Dipel	0,2	87,5 ab	0,0	100,0	0,0	100,0	4,9 a
Xentari	3,0	52,5 ab	0,0	100,0	0,0	100,0	5,0 a
Dipel + Xentari	1,8	85,0 a	0,0	100,0	0,0	100,0	4,9 a
Decis	0,4	95,0 a	0,0	100,0	0,0	100,0	7,0 ab
Coragen	3,5	90,0 a	0,0	100,0	0,0	97,5	4,5 a
Benevia	3,9	82,5 ab	0,0	100,0	0,0	100,0	3,8 a
Affirm	11,8	55,0 ab	0,0	100,0	0,0	100,0	6,3 ab
Azatin	6,3	57,5 ab	0,0	97,5	0,0	100,0	8,0 ab
p-waarde	0,14	< 0,01	0,57	0,57	0,46	0,46	< 0,01
Statistische methode	Anova	Anova, Tukey	Anova	Anova	Anova	Anova	Anova, Tukey
Transformatie	wortel(x)	Bgsin(wortel(x))	wortel(x)	Bgsin(wortel(x))	wortel(x)	Bgsin(wortel(x))	logit(x)

3.2 Validiteit van de resultaten

De proef werd uitgevoerd volgens de beschrijving in het protocol. Begin juni, toen de druk van koolmot (*Plutella xylostella*) aan het toenemen was, werd verkeerdelijk een algemene behandeling toegepast tegen rupsen (0,085 kg/ha Steward (indoxacarb)). Daarom werden de proefbehandelingen uitgesteld tot de druk van koolmot in de proef opnieuw toenam.

3.3 Bespreking

De witte kool proef werd geplant op 9 mei. De eerste proefbehandeling gebeurde op 28 juni, na vaststelling van koolmotrupsjes in het proefperceel. De volgende behandelingen werden telkens uitgevoerd met een interval van 7 dagen. Er werden verschillende middelen en combinaties van middelen toegepast in de proef. Er werden ook 3 proefmiddelen meegenomen in de proef. Voor Benevia en Affirm gold een 120-dagen regeling tijdens het uitvoeren van de proef.

Bij een eerste beoordeling op 12 juli (7 dagen na toepassing B) werd vooral koolmot (*Plutella xylostella*) aangetroffen in het perceel. De werkzaamheid van de verschillende middelen voor koolmot kon mooi worden vergeleken. Coragen en Benevia kwamen met voorsprong het sterkst naar voor met slechts rupsen op 2 % van de planten. Bij Tracer en Affirm telden we rupsen op 12 % van de planten. Decis 15 EW, Xentari WG, Dipel DF en de combinatie van Xentari WG + Dipel DF vertoonden in de proef een erg zwakke werking op koolmot met aanwezigheid van rupsen op gemiddeld 25 % van de planten. Azatin gaf het slechtste resultaat met rupsen op gemiddeld 32,5 % van de planten. In het onbehandeld object vonden we in 42 % van de planten koolmotjes terug.

Op 26 juli (7 dagen na toepassing D) voerden we een tweede beoordeling uit in het veld. Op dat moment was de druk van koolmot fel afgenomen en telden we vooral grote koolwitjes (*Pieris brassicae*) in de proef. De werkzaamheid van de middelen t.o.v. het

groot koolwitje was duidelijk verschillend dan t.o.v. het koolmotje. De beste werking zagen we met Decis 15 EW en Coragen met respectievelijk gemiddeld 5 % en 10 % van de planten bezet met rupsen. Daarop volgend hadden we Dipel DF (12,5 %), de combinatie van Dipel DF + Xentari WG (15 %), Benevia (17,5 %) en Tracer (22,5 %). Azatin, Affirm en Xentari WG vertoonden in de proef slechts een zwakke werking t.o.v. het groot koolwitje met respectievelijk gemiddeld 42,5 %, 45 % en 47,5 % van de planten bezet met rupsen. In het onbehandeld object vonden we in 70 % van de planten grote koolwitjes terug.

Terwijl de werking van Dipel DF en Xentari WG t.o.v. het koolmotje gelijkaardig was, zagen we dat Dipel DF een veel betere werking vertoonde op het groot koolwitje in vergelijking met Xentari WG. We zagen geen meerwaarde van de combinatie van Xentari WG + Dipel DF t.o.v. de solo toepassing van Dipel DF.

4 Besluit

Coragen en Benevia komen met voorsprong het sterkst naar voor tegen koolmot (*Plutella xylostella*) met slechts rupsen op 2 % van de planten. Bij Tracer en Affirm tellen we rupsen op 12 % van de planten. Decis 15 EW, Xentari WG, Dipel DF en de combinatie van Xentari WG + Dipel DF vertonen in de proef de zwakste werking op koolmot met aanwezigheid van rupsen op gemiddeld 25 % van de planten. Azatin geeft het slechtste resultaat met rupsen op gemiddeld 32,5 % van de planten. In het onbehandeld object vinden we in 42 % van de planten koolmotjes terug.

De werkzaamheid van de middelen t.o.v. het groot koolwitje (*Pieris brassicae*) is duidelijk verschillend dan t.o.v. het koolmotje. De beste werking zien we met Decis 15 EW en Coragen met respectievelijk gemiddeld 5 % en 10 % van de planten bezet met rupsen. Daarop volgend hebben we Dipel DF (12,5 %), de combinatie van Dipel DF + Xentari WG (15 %), Benevia (17,5 %) en Tracer (22,5 %). Azatin, Affirm en Xentari WG vertonen in de proef slechts een zwakke werking t.o.v. het groot koolwitje met respectievelijk gemiddeld 42,5 %, 45 % en 47,5 % van de planten bezet met rupsen. In het onbehandeld object vinden we in 70 % van de planten grote koolwitjes terug.

Terwijl de werking van Dipel DF en Xentari WG t.o.v. het koolmotje gelijkaardig is, zien we dat Dipel DF een veel betere werking vertoont op het groot koolwitje in vergelijking met Xentari WG. We zien geen meerwaarde van de combinatie van Xentari WG + Dipel DF t.o.v. de solo toepassing van Dipel DF.

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

Deze proef kwam tot stand in kader van het interreg V project "ECOPAD: Het pad naar de agro-ecologie: platform voor grensoverschrijdende samenwerking voor groenteteelt verse markt en industrie".