

ECOPAD: HET PAD NAAR DE AGRO-ECOLOGIE

Platform voor grensoverschrijdende
samenwerking voor groenteteelt
verse markt en industrie

EVALUATIE VAN
NATUURLIJKE MIDDELEN
TEGEN RUPSEN IN
KOOLGEWASSEN

TECHNISCHE FICHES

Uitgevoerd in het kader van het grensoverschrijdend Interreg V programma Frankrijk/
Wallonië/Vlaanderen, met de steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling,
la Région Hauts-de-France, Wallonië en de provincies Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen.



PARTNERS



Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw (PCG)

Karreweg 6, B-9770 Kruishoutem, Belgique

Tel: 0032(0)9 381 86 86

Website: www.pcgroenteteelt.be | E-mail: pcg@pcgroenteteelt.be



Inagro vzw

Ieperseweg 87, B-8800 Rumbeke-Beitem, Belgique

Tel: 0032(0)51 27 3200

Website: www.inagro.be | E-mail: info@inagro.be



Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut (Carah)

Rue de l'agriculture 301, B-7800 Ath, Belgique

Tel: 0032(0)68 26 46 50

Website: www.carah.be | E-mail: info@carah.be



FREDON Hauts-de-France

Sites de Loos-en-Gohelle :

21 et 265, rue Becquerel

62750 Loos-en-Gohelle, France

Tel: 0033(0)3 21 08 62 90

Site d'Amiens :

19 bis, rue Alexandre Dumas

80096 Amiens Cedex 3, France

Tel: 0033(0)3 22 33 67 10

Website: www.fredon.fr/hauts-de-france | E-mail: fredon@fredon-hdf.fr



Interprofession des légumes en conserve & surgelés (Unilet)

45, Avenue Paul Claudel, 80480 Dury, France

Tel: 0033(0)3 22 45 41 09

Website: www.unilet.fr | E-mail: dury@unilet.fr



Chambre d'Agriculture interdepartementale Nord Pas-de-Calais

Cité de l'agriculture, 56 avenue Roger Salengro, 62223 Saint Laurent Blangy, France

Tel: 0033(0)3 21 60 57 57

Website: www.agriculture-npdc.fr | E-mail: contact@npdc.chambagri.fr



Pôle Légumes Région Nord

209, route d'Estaires, 62840 Lorgies, France

Tel: 0033(0)3 21 52 83 99

Website: www.agriculture-npdc.fr | E-mail: plrn@wanadoo.fr

EVALUATIE VAN NATUURLIJKE MIDDELEN TEGEN RUPSEN IN KOOLGEWASSEN

¹L. Durlin, ²F. Siméon, ³J. De Mey, ³S. Pollet, ⁴A. Tack,
¹S. Oste, ⁴L. Lippens

¹FREDON Hauts-de-France; ²PLRN; ³Inagro; ⁴PCG

Verschillende proeven zijn opgezet in Frankrijk en België om de effectiviteit van een divers aantal gewasbeschermingsmiddelen na te gaan. In het bijzonder deze op basis van natuurlijke substanties (micro-organismen ...). Een doelstelling van deze proeven was ook nagaan of inzet van deze gewasbeschermingsmiddelen de nuttigen sparen. De resultaten stellen ons in staat om een bestrijdingsstrategie op punt te stellen gebaseerd op veldwaarnemingen en feromoonvallen. Er zijn oplossingen voorhanden (chemisch of alternatief), maar een foute positionering van een behandeling kan ze totaal nutteloos maken.

Productnaam	Formule-ring	Actieve stof	Erkend in België in kolen*	Erkend in Frankrijk in kolen*
DIPEL DF	WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp <i>kurstaki</i> (54%)	ja	ja
LEPINOX	WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp <i>kurstaki</i> (37,5%)	nee	ja
XENTARI WG	WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp <i>aizawai</i> (3%)	ja	ja
ENTONEM	WG	Entomopathogene nematoden / <i>Steinernema feltiae</i> (86%)	ja	nee
CONSERVE PRO	SC	Spinosad (120 g/l)	ja	nee
TRACER	SC	Spinosad (480 g/L)	ja	nee
SUCCESS 4	SC	Spinosad (480 g/L)	nee	ja
ALTACOR	WG	Chloorantraniliprole (350 g/kg)	ja	ja
CORAGEN	SG	Chloorantraniliprole (200 g/l)	ja	nee
BENEVIA	OD	Cyantraniliprole (100 g/l)	ja	nee
DECIS 15 EW	EW	Deltamethrin (15 g/l)	ja	nee
AFFIRM	SG	Emamectine benzoate (0,95%)	ja	nee
STEWART	WG	Indoxacarb (300 g/kg)	ja	ja
KARATE ZEON	CS	Lambda-cyhalothrin : 100 g/L	ja	ja
EXALT	SC	Spinetoram 25 g/L	nee	ja
HELIOSOL	EC	Terpeenalcoholen	nee	ja
TREND 90	SL	Polyethylene oxide monoisodecyl ether: 90%	ja	ja
SQUAD	EC	Triglyceride ethoxylaar 10 OE	nee	ja

GEWASBESCHERMINGSMIDDEL

ADJUVANT (toegediend samen met het gewasbeschermingsmiddel)

SC : Suspensieconcentraat SL : Waterige oplossing EC : Emulgeerbaar concentraat WG : Water dispergeerbaar granulaat
SG : Wateroplosbaar granulaat CS : capsulesuspensie OD : oliedispersie

In het kader van het project 'ECOPAD: Het pad naar de agro-ecologie: platform voor grensoverschrijdende samenwerking voor groenteteelt verse markt en industrie', uitgevoerd binnen het Interreg-programma Frankrijk-Wallonië-Vlaanderen, met steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling.

2017

In het algemeen bleef de druk van rupsen in de proeven laag en daarmee ook de vastgestelde schade. Bij PCG toonde de eerste beoordeling een duidelijk effect van de producten Dipel (*Bt kurstaki*), Benevia (*Cyantraniliprole*) en Affirm (*Emamectine benzoate*), evenals van de combinaties Dipel + Xentari (*Bt aizawai*), Decis (*Deltamethrin*) + Xentari en Decis + Tracer (*Spinosad*), dit significant t.o.v. de onbehandelde.

De tweede beoordeling legde geen beduidende verschillen meer bloot wat betreft het aantal getelde rupsen. Wel werd minder schade waargenomen in de objecten behandeld met Benevia, Decis + Xentari gecombineerd en de combinatie van Dipel + Tracer. Bij inagro vertoonde de onbehandelde alsook Dipel en Xentari als solobehandeling de meeste rupsenschade. Wanneer deze twee producten werden gecombineerd, dan gaf dit betere resultaten. De combinatie van Decis en Xentari, alsook Coragen (*Chloorantraniliprole*) solo gaven de beste resultaten.

	Productnaam	PCG	Inagro
1	Onbehandeld	●	●
2	Tracer / Conserve Pro	●	●
3	Dipel	●	●
4	Xentari	●	●
5	Dipel Xentari WG	●	●
6	Decis Xentari WG	●	●
7	Decis Tracer	●	
8	Benevia	●	
9	Affirm	●	●
10	Coragen		●

2018

Omwille van de lage plaagdruk was het voor de proef bij inagro niet mogelijk om de effectiviteit van de middelen waar te nemen. Enkel het object met Conserve Pro (*Spinosad*) vertoonde een duidelijk lagere aantasting dan de onbehandelde.

Bij PCG zaten koolmotjes op 42% van de planten in het onbehandelde object. Coragen (*Chloorantraniliprole*) en Benevia (*Cyantraniliprole*) waren de meest effectieve producten met slechts 2% van de planten bezet met koolmotjes. De behandelingen met Tracer (*Spinosad*) en Affirm (*Emamectine benzoate*) vertoonden 12% aangetaste planten. Decis 15 EW (*Deltamethrin*), Xentari WG (*Bt aizawai*), Dipel DF (*Bt kurstaki*) maar ook de combinatie Xentari WG + Dipel DF vertoonden onder deze proefomstandigheden een lagere effectiviteit met gemiddeld op 25% van de planten een duidelijke aanwezigheid van rupsen. De effectiviteit van de middelen voor wat betreft werking tegen koolwitjes was duidelijk anders. In de onbehandelde waren meer dan 70% van de witte kolen bezet met rupsen. Hier waren Decis 15 EW en Coragen duidelijk het meest effectief met respectievelijk 5% en 10% van de planten bezet met rupsen. Daaropvolgend vertoonden de volgende objecten een middelmatige effectiviteit: Dipel DF (12,5%), Dipel DF + Xentari WG (15%), Benevia (17,5%) en Tracer (22,5%). Affirm en Xentari WG hadden slechts een zwakke werking in deze proef met een bezettingsgraad van respectievelijk 45% en 47,5% voor rupsen van koolwitjes. Bij FREDON was de kooluil de meest voorkomende soort in de proef, gevolgd door het groot koolwitje (dat voorkomt in groep). Ook gamma-uil kwam regelmatig voor, dit in tegenstelling tot de koolmot die zeer weinig voorkwam. Een tussentijdse beoordeling toonde 0% aangetaste kolen in het object Xentari + Lepinox en 60% in de onbehandelde. De statistische analyse per object van alle beoordelingen samen, bracht duidelijk naar voor dat de onbehandelde en het object met Lépinos (*Bt kurstaki*) het meest waren aangetast, gevolgd door het object met Xentari. De best presterende behandeling in deze proef was de combinatie van Xentari en Lépinos, toegepast op hetzelfde tijdstip. Onder de gegeven proef-

	Productnaam	PCG	Inagro	PLRN	FREDON
1	Onbehandeld	●	●	●	●
2	Conserve / Tracer / Success	●	●	●	
3	Dipel / Lepinox	●	●	●	●
4	Xentari	●	●		●
5	Dipel Xentari	●	●		●
6	Decis Xentari		●		
7	Affirm	●	●		
8	Decis	●			
9	Coragen / Altacor	●		●	
10	Benevia	●			
11	Karate Zeon			●	
12	Karate Zeon Dipel			●	
13	Karate Zeon Success			●	
14	Dipel Success			●	

omstandigheden vertoonden de producten voornamelijk een effectieve werking tegen de rupsen van de kooluil, gamma-uil en de koolmot. Bij oogst verschilden alle objecten beduidend van de onbehandelde, maar niet van elkaar, ookal trad het minst schade op bij het object met Lépinos + Xentari. De plaagdruk was algemeen laag op het veld van PLRN en de statistische analyse kon geen duidelijke effectiviteit aantonen voor de geteste producten. De objecten met Karate Zeon (*Lambda-cyhalothrine*) leken wel enige effectiviteit te tonen ten opzichte van de andere objecten. De behandelingen met chemische referenties (Coragen, Benevia en Karate Zeon) gaven degelijke resultaten, gelijkaardig aan de proeven uit 2017. In tegenstelling tot het voorgaande jaar vertoonden de gecombineerde middelen op basis van Bt echter een goede doeltreffendheid, zoals de nieuw beproefde combinatie Dipel/Lepinox + Xentari.

2019

De aanwezigheid van koolmotrupsen was relatief hoog bij inagro en werd voor de eerste maal beoordeeld op 14 augustus. In de onbehandelde kwamen bijna 10 rupsen per 10 planten voor. In de andere objecten waren duidelijk minder rupsen aanwezig. Dit vertaalde zich ook in de waarnemingen op 26 augustus waar alle objecten minder aangetast waren dan de onbehandelde. Per 10 kolen zaten er in de onbehandelde 11,5 rupsen en poppen van de koolmot. Het object met een afwisselende behandeling van Xentari (*Bt aizawai*) en Dipel (*Bt kurstaki*) (nr. 5 in de tabel) elke twee weken gaf een zeer goed resultaat met gemiddeld anderhalve mot per 10 kolen.

Dit resultaat was gelijkaardig aan dat van de chemische referenties Coragen (*Chloorantranilprole*) en Affirm (*Emamectine benzoate*) in deze proef. Geen enkele meerwaarde werd geobserveerd door de toevoeging van een adjuvant (Trend 90) bij het proefobject (Xentari + Dipel). Het gebruik van halve dosissen lijkt ook niet aangeraden.

Bij FREDON waren het klein koolwitje en de koolmot de meest aanwezige soorten. Ook rupsen van gamma- en kooluilen werden regelmatig waargenomen, maar toch minder dan de andere soorten. Het geheel aan beoordelingen over het volledige teeltseizoen toonde een duidelijk hogere aanwezigheid van rupsen in het object met de twee gecombineerde Bt-stammen (*Bacillus thuringiensis*) aan halve dosis, dit tegenover het object waar beide stammen afwisselend aan volle dosis werden toegepast. Dit duidelijk verschil in effectiviteit werd ook bij de laatste beoordeling opgemerkt aan de schade aanwezig op de bladeren en kolen. De gecombineerde halve dosis van de Bt-producten gaf meer schade op de bladeren en de kool dan de afwisselende toepassing. Tussen de objecten met de twee Bt-producten afwisselend toegepast met en zonder adjuvant werden weinig verschillen waargenomen. Geen enkel middel in deze proef toonde een beduidende impact op de aanwezige nuttigen, wat in lijn lag met de proeven bij FREDON in 2018. Bij PLRN zette de koolvorming zich in vanaf 6 oktober. In deze proef werd voornamelijk bekeken hoeveel verkoopbare kolen nog overbleven per object.

2020

Bij inagro was de plaagdruk in 2020 laag. De eerste behandeling werd pas midden augustus gezet met een tweede toepassing een week later. De meest voorkomende rupsen waren van het klein koolwitje. Er werden ook enkele rupsen van de kooluil aangetroffen.

Ook in de proef bij FREDON konden geen grote verschillen worden waargenomen tussen de verschillende soorten rupsen door de lage plaagdruk. De behandelingen met Dipel verlaagden wel het aantal rupsen in zijn totaliteit. Dit was ook zo voor de hoeveelheid uitwerpselen op de kolen. Tussen de verschillende adjuvanten kwamen geen verschillen naar voor. Entonem (nematode *S. feltiae*) leek geen effect te hebben op rupsen onder de gegeven proefomstandigheden.

	Productnaam	PLRN	Inagro	FREDON
1	Onbehandeld	●	●	●
2	Coragen		●	
3	Dipel	●	●	
4	Xentari		●	
5	Xentari Dipel		●	●
6	Trend 90 / Heliosol Xentari Dipel		●	●
7	½ Dipel ½ Xentari		●	●
8	Affirm Trend 90		●	
9	Dipel Heliosol	●		
10	Dipel Success	●		
11	Dipel Heliosol Success	●		
12	Exalt Karate Zéon	●		

Dat kolen niet verkoopbaar zijn, kan liggen aan de aanwezigheid van rupsen op de kool en/of aan de aanwezigheid van uitwerpselen of vraatschade op de kool. De meeste schade werd gezien in het onbehandelde object met meer dan 70% onverkoopbare kolen. De chemische referenties presteerden het best met de minste bevulling en aantasting door rupsen. Respectievelijk 93% en 100% van de kolen waren schadevrij op de twee tijdstippen van beoordelen. Deze vergelijkende proef toonde de effectiviteit aan van Karate Zeon (*Lambda-cyhalothrine*) afgewisseld met Exalt (*Spinetoram*) als chemische referentie. De behaalde resultaten met Dipel DF, afwisselend gepositioneerd met Success 4 (*Spinosad*) gaven een beter resultaat dan de onbehandelde met een relatief laag percentage onverkoopbare kolen (ongeveer 3%).

Bij PCG heeft Dipel gedurende de volledige proef zeer goede resultaten behaald. De toevoeging van een adjuvant (Heliosol of Trend 90) leverde geen meerwaarde op ten opzichte van de toepassing van Dipel solo. Steward (Indoxacarb) slaagde erin om een gematigde rupsenpopulatie onder controle te houden. De combinatie van Steward met Trend 90 als adjuvant of met Dipel was in de meeste gevallen beter dan de toepassing van de producten alleen. Bij PLRN vertoonde het object met enkel Dipel (elke 7 dagen toegepast) een lage aantasting van de bladeren en dit voor de drie beoordelingsdata. Anderzijds vertoonde de kwaliteitssortering een belangrijk aandeel onverkoopbare kolen (25%). Dit geeft aan dat de nawerking van het product toch

niet voldoende is om de planten te beschermen tot aan de oogst (periode van 11 dagen tussen de laatste behandeling en oogst). Dipel was dus effectief, maar met matige nawerking. De resultaten behaald met de behandeling Dipel + Héliosol, toegepast elke week, waren erg gelijkaardig als deze van Dipel solo. Het aandeel verkoopbare kolen lag voor dit object wat lager (21,7%), maar de statistische analyse gaf geen beduidend verschil aan. De toevoeging van Héliosol bracht dus niets extra bij aan de toepassing met Dipel. De toepassing van Dipel + Trend 90 elke 7 dagen gaf minder goede resultaten dan de toepassing van Dipel solo voor wat betreft de bladschade. Bovendien was het aandeel verkoopbare kolen merkbaar minder, hoewel dit niet als beduidend uit de statistische verwerking kwam. Trend 90 had dus geen toegevoegde waarde voor Dipel en leek zelfs eerder een negatieve invloed te hebben op de effectiviteit. Wat betreft de strategie waarbij Dipel afwisselend met Steward werd geplaatst (Dipel op T1, vervolgens Steward (T1 + 7 dagen), dan weer Dipel (T1 + 21 dagen) en terug Steward (T1 + 28 dagen)), heeft de toepassing van Steward kunnen zorgen voor een lagere aantasting van de bladeren over alle beoordelingen heen. Steward heeft een langere nawerking dan Dipel en slaagt erin de kool te beschermen tot aan de oogst. De resultaten behaald met de toepassing van Steward elke

BESLUIT

Producten gebaseerd op micro-organismen werken doorgaans in op een andere actieve site dan gesynthetiseerde insecticiden. Bovendien zijn ze vaak minder toxisch voor warmbloedigen en hebben ze een nauw werkingsspectrum met hoge specificiteit. De toepassingsvoorwaarden zijn wel strikter dan bij traditionele insecticiden. Om een goede werking te verkrijgen zijn de omgevingsomstandigheden cruciaal: een temperatuur hoger dan 15°C (omdat de activiteit van de rupsen hoog genoeg moet zijn om voldoende behandelde bladeren op te eten) en het zetten van de behandelingen bij valavond of bij bewolkte omstandigheden (producten zijn UV-gevoelig). Momenteel worden wereldwijd 13 stammen van *Bacillus thuringiensis* (Bt) gebruikt in de landbouw (10 actief op vlinders en drie op kevers). Ze worden gekenmerkt door een andere toxinesamenstelling. *Bt kurstaki* en *Bt aizawai* hebben een specifieke werking, dus is het mogelijk om ze in afwisseling te gebruiken. Ze zijn niet erg effectief tegen de grootste larvale stadia, juist daarom is het noodzakelijk om vroeg in te grijpen en de toepassing regelmatig te herhalen.

- Het combineren van producten op basis van micro-organismen leidt niet noodzakelijk tot een hogere effectiviteit. Het lijkt interessanter om de producten afwisselend in te

	Productnaam	FREDON	PCG	INAGRO	PLRN
1	Onbehandeld	●	●	●	●
2	Dipel	●	●	●	●
3	Dipel Héliosol	●	●	●	●
4	Dipel Trend 90	●	●	●	●
5	Steward	●	●	●	●
6	Dipel Steward		●	●	●
7	Neemazal		●	●	
8	Trend 90 Steward		●		
9	Entonem Squad	●			

21 dagen waren gelijkaardig aan de objecten met Dipel. Het voorkomen van uitwerpselen was iets hoger, maar niet statistisch verschillend van de andere objecten. Steward toonde dus dezelfde effectiviteit als Dipel. Algemeen kan gesteld worden dat, zelfs als de plaagdruk niet erg hoog is, de proef heeft kunnen aantonen dat het toevoegen van adjuvanten aan Dipel geen meerwaarde biedt. Daarenboven werd aangetoond dat Dipel afgewisseld met Steward effectiever is dan de twee producten afzonderlijk.

zetten, ook om de kosten te drukken.

- De toevoeging van een adjuvant lijkt de effectiviteit niet te verbeteren.
- De dosis reduceren geeft een verminderde effectiviteit van de toepassing.
- Producten op basis van spinosad vertoonden een matige effectiviteit onder de proefomstandigheden.
- Het product op basis van entomopathogene nematoden had geen effectieve werking onder de omstandigheden van de proef uitgevoerd bij FREDON in 2020.
- Het merendeel van de synthetische insecticiden waaronder Benevia, Karate Zeon en Decis toonden een goede effectiviteit in de proeven. Voor Steward en Affirm waren de resultaten genuanceerder. Coragen presteerde goed in 2019 in vergelijking met 2017 toen de effectiviteit lager was.

Het is dus noodzakelijk rekening te houden met een veelvoud aan specifieke factoren: rekening houden met het stadium van de plaag bij toepassing (doe aan monitoring, want kleine rupsen zijn veel gevoeliger voor het product), de werkingmethode van het product (contact, inname, damp...), de meteorologische omstandigheden (temperatuur, relatieve vochtigheid, bewolking) en de actieve stof (bij voorkeur afwisselen om verschijnselen van resistentie te voorkomen).

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.