

ECOPAD: HET PAD NAAR DE AGRO-ECOLOGIE

Platform voor grensoverschrijdende
samenwerking voor groenteteelt
verse markt en industrie

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

INLEIDING

Steeds vaker zijn de consument, de burger en het beleid vragende partij om minder gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken, zeker bij producten zoals fruit en groenten, die symbool staan voor versheid en gezondheid. Tegelijk vraagt de distributie een onberispelijke kwaliteit. Het combineren van deze twee eisen is niet evident. De onderzoeks- en ontwikkelings-instellingen dienen zich bijgevolg in te spannen om hun onderzoeksactiviteiten op te drijven om een antwoord te bieden aan de technische behoeften van de telers.

Het project “ECOPAD: Het pad naar de agro-ecologie: platform voor grensoverschrijdende samenwerking voor groenteteelt verse markt en industrie” is het resultaat van een samenwerking tussen 7 complementaire partners: FREDON (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisible Nord Pas-de-Calais), PLRN (Pôle Légumes Région Nord), CAR (Chambre d'Agriculture de Région Nord Pas-de-Calais), UNILET (Interprofession des légumes en conserve & surgelés), CARAH (Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut),

INAGRO en het PCG (Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen).

De agro-ecologische benadering van het project ECOPAD, het pad naar de agro-ecologie, bestaat uit vijf modules. De eerste twee modules zijn noodzakelijk voor het goede verloop van het project en omvatten respectievelijk het beheer van het project en de communicatieactiviteiten. In de andere modules worden de drie grote principes van geïntegreerde bestrijding (IPM) – preventie, monitoring en actie – bestudeerd:

PREVENTIEVE MAATREGELEN

Ontwikkeling van nieuwe en innovatieve technieken rond intercropping, het beheer van gewasresten, evaluatie van het nut van de introductie van plantensoorten in agrarische gebieden om de biodiversiteit te bevorderen, identificatie van de gevoeligheid van rassen voor ziekten.

BESLISSINGSONDERSTEUNENDE TOOLS

Ontwikkelen van detectietechnieken voor actuele plagen (bvb. preimineervlieg, rupsen in kolen, *Drosophila suzukii* op aardbei, *Phytophthora cryptogea* in witloof) en het valideren van waarschuwingsmodellen (bvb. *Alternaria* in wortel, valse meeldauw in ui).

BESTRIJDINGSTECHNIKEN

Identificeren en evalueren van fysische bestrijdingstechnieken, natuurlijke stoffen en biologische agentia (tegen *D. suzukii*, rupsen in kolen en preimineervlieg). De effectiviteit van deze technieken zal zowel onder labo- omstandigheden als in het veld getest worden met als doel deze innovatieve oplossingen zo goed mogelijk te verspreiden bij de telers en hun gebruik aan te moedigen.

INHOUDSTAFEL

1. Geïntegreerde beheersing van *Phytophthora* bij witloof
2. Beheer van gewasresten
3. Trips, *Frankliniella occidentalis*, in de aardbeienteelt
4. De Aziatische fruitvlieg, *Drosophila suzukii*, in de aardbeienteelt
5. Beredeneerde gewasbescherming tegen bladziekten in wortel
6. Preimineervlieg
7. Rupsen in kolen
8. Evaluatie van natuurlijke middelen tegen rupsen in koolgewassen
9. Intercropping

GEÏNTEGREERDE BEHEERSING VAN *PHYTOPHTHORA* BIJ WITLOOF

¹Peter Maenhout & ¹Tania De Marez

¹Inagro vzw

Aantasting door *Phytophthora cryptogea* veroorzaakt jaarlijks opbrengstverlies in de witloofforcerie. Door het beperkte gamma gewasbeschermingsmiddelen heeft de witloofsector alle belang bij de ontwikkeling van een geïntegreerde bestrijdingsmethode voor deze ziektekiem. Binnen het ECOPAD-project verzamelen onderzoekers informatie over de agressiviteit van verschillende stammen en hun gevoeligheid voor fungiciden. Ondertussen gaan ze ook op zoek naar minder gevoelige rassen.

WAT IS *PHYTOPHTHORA*?

Phytophthora cryptogea of bruin penrot is een bodemgebonden pathogeen die zware economische verliezen kan veroorzaken in de witloofteelt. De besmetting gebeurt op het veld, veelal in het najaar bij warm en vochtig weer. *Phytophthora cryptogea* komt vooral voor op natte delen van een perceel met een slechte bodemstructuur. Dit zijn dikwijls plaatsen waar gedurende langere tijd water op het perceel blijft staan. In deze omstandigheden kan *Phytophthora cryptogea* zich zeer snel ontwikkelen en de witloofwortelen infecteren. De infectie gebeurt meestal bij de rooi, vooral via het snijvlak onderaan de wortel. De ziektesymptomen zelf komen vaak pas tijdens de forcerie tot uiting. Een primaire aantasting van de wortelen op het veld doet zich enkel voor bij zeer natte omstandigheden (als water langere tijd blijft staan).

Phytophthora veroorzaakt wortelrot waarbij de aantasting ontstaat aan de wortelbasis en omhoog kruipt. Het rot is stevig en donkerbruin, geeft een sterke pulpreuk af en kan zich afhankelijk van de graad van infectie over de hele wortel doorzetten. Vervolgens wordt de vorming van de vezelwortels geremd zodat de kroppen

sterk gehinderd worden in hun groei en onverkoopbaar zullen zijn. Een eerste indicatie van de aanwezigheid van *Phytophthora cryptogea* bij hydrocultuur is de vorming van schuim op de voedingsoplossing. In een secundair stadium kan er bacteriegroei in de voedingsoplossing voorkomen waardoor er verslijming ontstaat.

Phytophthora is een pathogeen die zich kan verspreiden in water via zoösporen. De voedingsoplossing bij hydrocultuur is dus ideaal voor de verspreiding van deze zoösporen. De vorming van zoösporen treedt op tussen 10 en 30°C, de optimale temperatuur is 20 tot 25°C. Bij vroeg witloof is het risico op aantasting groter door de gunstigere temperaturen.

Bij de grondteelt kunnen de symptomen enkel waargenomen worden door de ingetafelde wortelen regelmatig te controleren. Bij een erge aantasting kan de temperatuur tussen de wortelen zeer sterk oplopen door de warmteproductie van de schimmel bij de vertering van de wortelen. Bij dit fenomeen zal een groot gedeelte van het witloof verloren gaan.



▲
Foto 1: Een primaire aantasting van de wortelen op het veld komt weinig voor. Een *Phytophthora*-infectie ontwikkelt zich meestal van onder aan de wortelen naar boven. (Bron: inagro)



▲
Foto 2: *Phytophthora cryptogea* of bruin penrot resulteert in een duidelijke bruine verrotting van het wortelweefsel die zich zelfs over de hele wortellengte kan doorzetten. (Bron: inagro)



◀
Foto 3: Verslijming van de voedingsoplossing is een typisch verschijnsel van een *Phytophthora*-infectie (links reservoir met voedingsoplossing uit forcerie met aantasting door *Phytophthora*, rechts voedingsoplossing zonder *Phytophthora*-aantasting). (Bron: inagro)

ALTERNATIEVE MAATREGELEN DRINGEN ZICH OP

Op het veld

Phytophthora gedijt het best in vochtige en natte omstandigheden. Een goede afwatering of een diepe grondbewerking kan de kans op infectie reeds verminderen. Per perceel kan een vrij betrouwbare risicoevaluatie gemaakt worden over de kans op infectie door *Phytophthora*. Percelen die in het najaar (gedeeltelijk) onder water hebben gestaan hebben

een veel hoger risicoprofiel dan drogere percelen. Bij de rooi kunnen de wortelen van de delen van een perceel die onder water hebben gestaan, in de mate van het mogelijke, apart worden gehouden. Indien tijdens de (proef)forcerie van deze wortelen een verhoogde infectiedruk blijkt aanwezig te zijn, dienen gepaste maatregelen genomen te worden.

Bij de rooi

De infectie van wortelen met *Phytophthora* gebeurt vooral bij de rooi. De snijvlakken die ontstaan bij het afhakselen van het loof en bij het afsnijden van de wortelen in de grond, zijn de belangrijkste invalspoorten voor deze schimmel. Niet rooien bij regenweer is een manier om de infectieverspreiding door *Phytophthora* in te perken. Als je hieraan een vlotte verwerking van de wortels koppelt zodat de wortels zo snel mogelijk in de koelcel worden gestockeerd, dan kan je de verdere ontwikkeling van de pathogeen ook deels tegengegaan. Hoe sneller de wortelen verwerkt en in een koelcel geplaatst worden,

hoe minder kans deze schimmel krijgt om zich effectief te ontwikkelen in de wortelen. Wanneer de wortelen niet snel verwerkt worden en gedurende een dag of langer op een hoop of in een wagen gestockeerd worden, neemt de kans op een infectie met *Phytophthora* zeer snel toe. Door de activiteit van de wortelen, warmt een hoop witloofwortelen snel op waardoor er ideale omstandigheden ontstaan voor een snelle ontwikkeling van *Phytophthora*. Na de rooi moeten witloofwortelen daarom zo snel mogelijk behandeld en in een koelcel geplaatst worden.

AGRESSIVITEIT *PHYTOPHTHORA*-STAMMEN IN KAART GEBRACHT

Inagro en CARAH hebben al een verzameling van een vijftiental *Phytophthora*-stammen aangelegd. Zes hiervan zijn geïdentificeerd en werden genoemd naar hun plaats van oorsprong: Beauvechain, Hallon, Inagro, Leblanc, Zannier en Zonnebeke. Van elk van deze stammen werd zowel de agressiviteit als de gevoeligheid voor metalaxylM, azoxystrobine en mandipropamid getest in petrischalen. Dit zijn de actieve stoffen van respectievelijk Santhal (erkend in Frankrijk,

maar niet in België), Ortiva (erkend in België) en Revus (erkend in België).

Bij het bepalen van de agressiviteit onderscheiden we drie klassen: weinig agressief, matig agressief en zeer agressief. Weinig agressieve stammen werden tot nu toe niet teruggevonden, terwijl slechts één stam (Inagro) kon als matig agressief worden aangeduid. De overige vijf stammen werden geïdentificeerd als zeer agressief.

NIET ALLE STAMMEN ZIJN EVEN GEVOELIG VOOR GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

Elk van de zeer agressieve stammen is gevoelig voor metalaxyl-M (Tabel 1), waarbij de stam Zonnebeke en Beauvechain zeer gevoelig bleken te zijn. In vergelijking met deze stammen had de matige agressieve stam Inagro slechts een zeer beperkte gevoeligheid. Tegenover azoxystrobine had de stam Inagro dan weer een vrij sterke gevoeligheid die wel vergelijkbaar is met die van de zeer agressieve stammen Zonnebeke en Leblanc.

Het is dus gelukkig niet zo dat zeer agressieve stammen per definitie minder gevoelig zouden zijn voor gewasbeschermingsmiddelen. We zagen wel dat andere zeer

agressieve stammen Hallon en Zannier respectievelijk twee tot drie keer minder gevoelig zijn voor azoxystrobine dan de stammen Inagro, Zannier en Zonnebeke.

Op basis van de agressiviteit kunnen we dus niet direct de gevoeligheid voor gewasbeschermingsmiddelen afleiden. De zeer sterke gevoeligheid van zowel matig agressieve als zeer agressieve stammen voor mandipropamid bevestigt dit. Dit alles suggereert dan ook dat het succes van een behandeling onder andere wordt bepaald door de *Phytophthora*-stam waarop het middel wordt toegepast.

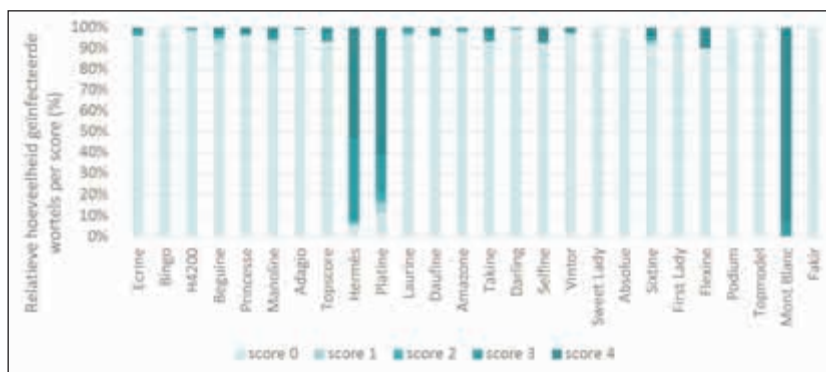
DL ₅₀ (µg/ml)		Actieve stof		
		metalaxyl-M	azoxystrobine	mandipropamid
<i>Phytophthora</i> stam	Hallon	0,34	3,07	<0,01
	Inagro	107,00	1,50	<0,01
	Leblanc	0,47	1,55	<0,01
	Zannier	0,70	4,34	<0,01
	Zonnebeke	0,07	1,67	<0,01
	Beauvechain	< 0,01	/	/

Tabel 1: Gevoeligheid voor gewasbeschermingsmiddelen getest in het labo: dosis (µg/ml) waarbij 50% (DL50) van de aanwezige *Phytophthora*-stam in een petrischaal wordt afgedood. Hoe lager de dosis, hoe gevoeliger de stam is voor het gewasbeschermingsmiddel.

ZOEKTOCHT NAAR MINDER GEVOELIGE RASSEN

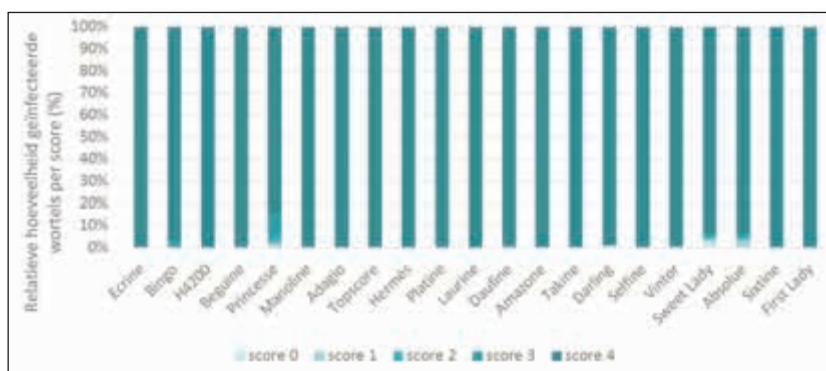
Je zou een aantasting door *Phytophthora* ook binnen de perken kunnen houden door te kiezen voor minder gevoelige rassen. Daarom heeft Inagro verschillende rassen geïnfecteerd met een matig agressieve stam UPMC en met de zeer agressieve stammen Zannier en Zonnebeke om zo hun gevoeligheid te bepalen. De UPMC-stam is een referentiestam die door Belgische en Franse proefcentra wordt gebruikt om de rasgevoeligheid van witloof voor matig agressieve *Phytophthora*-stammen te bepalen. Hierbij werd de aantastingsgraad van de wortels aangeduid met een score tussen 0 en 4 waarbij 4 een heel zware aantasting aanduidt.

Bij infectie met de UPMC-stam bleek het merendeel van de geteste rassen zo goed als ongevoelig voor deze matig agressieve *Phytophthora*-stam (Figuur 1). De rassen Hermès, Platine en Mont Blanc vertoonden een heel sterke gevoeligheid met een bijhorende zware aantasting als gevolg. Andere, veelal meer recente rassen vertoonden echter amper symptomen. Verder onderzoek is vereist om te kunnen nagaan of deze rassen ook een lagere gevoeligheid vertonen voor andere matig agressieve *Phytophthora*-stammen. Tegelijk speelt ook de verwantschap tussen deze stammen hierbij waarschijnlijk een belangrijke rol.



◀ **Figuur 1:** Aantastingsgraad van de witloofwortels na infectie met de matig agressieve *Phytophthora cryptogea* UPMC bij verschillende witloofrassen. Scores tussen 0 en 4 waarbij 4 een heel zware aantasting aanduidt.

In tegenstelling tot de infectie met de UPMC-stam, zorgde infectie met de sterk agressieve stammen Zannier (Figuur 2) en Zonnebeke wel voor een algemeen zeer sterke aantasting bij alle rassen die werden opgenomen in dit onderzoek. Dat toont nogmaals aan dat het belangrijk is om te weten met welke *Phytophthora*-stam je te maken hebt alvorens je beslist om eventueel een bepaalde behandeling uit te voeren.



◀ **Figuur 2:** Aantastingsgraad van de witloofwortels na infectie met de zeer agressieve *Phytophthora cryptogea* Zannier bij verschillende witloofrassen. Scores tussen 0 en 4 waarbij 4 een heel zware aantasting aanduidt.

KORTER OP DE BAL SPELEN MET SNELLE DETECTIEMETHODE

Om beter te kunnen inschatten wat de effectiviteit van een behandeling met gewasbeschermingsmiddelen tegenover bepaalde *Phytophthora*-stammen zal zijn, is een diepgaander inzicht in de verspreiding en verwantschap tussen de verscheidene stammen vereist. Hieraan gekoppeld is het van belang om snelle detectiemethodes te kunnen ontwikkelen zodat de teler kort op de bal kan spelen met een geschikte behandeling. De informatie die onderzoekers over de stammen kunnen verzamelen kan mogelijk ook zaadhuizen helpen bij een gerichte veredeling naar meer resistente witloofrassen die ook beter gewapend zijn tegen zeer agressieve *Phytophthora*-stammen.

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.

BEHEER VAN GEWASRESTEN

¹Jolien Claerbout, ¹Jonathan De Mey, ¹Simon Craeye,

²Amandine Mollet, ²Sandrine Oste

¹Inagro vzw.; ²FREDON Hauts-de-France

Wanneer plantaardige producten worden geoogst, zijn er steeds gewasresten. Deze gewasresten zijn bijvoorbeeld de buitenste bladeren van prei of witloof, aardbeiplanten, beschadigde vruchten of planten. Een goed beheer van deze gewasresten en afval is noodzakelijk in een goede IPM-strategie om ziekten en plagen niet verder te laten gedijen.

WAAROM IS HET BEHEER VAN GEWASRESTEN BELANGRIJK?

Gewasresten en afval kunnen ziekten en/of plagen bevatten of lokken. Zo kunnen deze een bron van inoculum (=infectiemateriaal) vormen voor de verdere teelt of vervolgteelten. Een goed beheer van deze gewasresten dringt zich dus op voor de **preventie van ziekten en plagen**. Dit is het eerste belangrijke principe van IPM.

Afval van gewasresten kan op verschillende manieren worden verwerkt. Belangrijk is dat het beheer ervan goed is afgestemd op de ziekte of plaag die voorkomt. Enkele voorbeelden van strategieën zijn:

- Onderwerken in de grond. Deze strategie kan van nut zijn tegen bijvoorbeeld roesten in prei. Bij sommige plagen zoals bij *Drosophila suzukii* is het inwerken van aangetaste vruchten in de grond niet voldoende. Hier wordt eerder aangeraden om de vruchten tot 60 cm diep te begraven.
- Verwerken via koude. Het invriezen van gewasresten kan bijvoorbeeld verschillende stadia van insecten afdoden. Dit kan bijvoorbeeld voor aardbeivruchten met larven van *D. suzukii*.
- Afsluiten in containers. Bijvoorbeeld om larven van *D. suzukii* af te doden.
- Verwerken door warmtebehandeling, zoals verhitten of verbranden. Het verbranden van gewasresten wordt echter afgeraden omwille van luchtpollutie.
- Composteren (aerobe fermentatie).
- Vergisten (anaerobe fermentatie – mesofiel of thermofiel).



▲ **Figuur 1:** Verschillende voorbeelden van gewasresten (Bron: Inagro)

HOE KAN JE GEWASRESTEN VALORISEREN?

Om de waarde van de valorisatie in te schatten wordt vaak naar de ladder van Lansink (1979) en de ladder van Moerman (2009) verwezen. Deze modellen geven de manieren weer waarop we het best aan afvalverwerking doen. Zo staat storten onderaan en staan hergebruik en preventie helemaal bovenaan. De meeste toegevoegde waarde zit in de verwerking naar fijnchemicaliën (farmacie en cosmetica), gevolgd door gebruik in voeding, voeder en als grondstof. Dit zijn allen vormen van hoogwaardige valorisatie. Vergisting en compostering vallen onder de noemer laagwaardige valorisatie en zijn zowel economisch als ecologisch beter dan storten of verbranden.



Figuur 2: Cascade van waardebehoud gebaseerd op de ladders van Lansink en Moerman

Meer informatie het beheer van gewasresten wordt toegelicht in twee specifieke cases.

CASE 1 BEHEER VAN GEWASRESTEN IN DE AARDBEITEELT

In de aardbeiteelt is het uiterst belangrijk dat afgevallen vruchten en overrijpe vruchten uit de teelt worden verwijderd, omdat deze eitjes of larven van de Aziatische fruitvlieg, *Drosophila suzukii*, kunnen bevatten. Indien deze vruchten achterblijven, kan de Aziatische fruitvlieg zich verder ontwikkelen en eitjes leggen in rijpende vruchten wat uiteindelijk leidt tot een populatieopbouw van het plaagorganisme.

De aangetaste vruchten kunnen op verschillende manieren worden verwerkt. Uit een enquête die door FREDON werd afgenomen bij aardbeitelers bleken volgende methoden toegepast of overwogen om aangetaste vruchten door *D. suzukii* te vernietigen: aardbeien begraven, mixen, invriezen, bewaren in containers al dan niet verzegeld, op de composthoop of geven als diervoeder (kippen, schapen). Indien er wordt gekozen om de vruchten te begraven dan moet dit voldoende diep gebeuren. Hooper & Grieshop (2000) vonden dat *D. suzukii* begraven op 48 cm diepte er nog in slaagde

uit de grond te ontsnappen. Er wordt dan ook aangeraden om vruchten tot zeker 60 cm diep te begraven. Het opbergen van aangetaste vruchten in containers is haalbaarder in de praktijk.

Op Inagro en FREDON werden verschillende experimenten met containers uitgevoerd. In een eerste experiment werden vruchten gedurende 14 dagen in witte of zwarte containers bewaard onder verschillende omstandigheden. Er werden geen levende vliegen teruggevonden in witte containers die binnen werden geplaatst. Het toevoegen van gebluste kalk (CaO) of Bokashi (organisch materiaal met micro-organismen die de fermentatie stimuleert) boden geen meerwaarde in witte containers. Daarnaast werden witte en zwarte containers buiten geplaatst. Een zwarte container zou sneller opwarmen en zo zorgen voor een betere afdoding. In onze testen bleek de afdoding in een witte container reeds voldoende.



Figuur 3: Het gebruik van witte en zwarte containers en witte emmers om aangetaste aardbeivruchten in te stockeren. (Bron: Inagro en FREDON)

In een vervollexperiment werd er nagegaan hoe lang het duurt alvorens *D. suzukii* in witte emmers wordt afgedood. Het experiment werd uitgevoerd in de zomer. De emmers werden buiten geplaatst bij een temperatuur van 30°C. Hierdoor was er een aanzienlijke stijging van de temperatuur in de emmer. Er werd een temperatuur van 55,6°C bereikt, wat ruim boven de thermale limiet, namelijk 30°C, ligt voor de ontwikkeling van *D. suzukii* (Tochen et al., 2014). Het opbergen van afval gedurende 24 uur was

voldoende om de ontwikkeling van *D. suzukii* te stoppen. Ook bij een buitentemperatuur van gemiddeld 20°C bleken larven in de emmers te hebben bewogen, maar geen opkomst werd waargenomen. Andere studies toonden ook al aan dat het opbergen van aangetaste vruchten in doorzichtige/zwarte/witte zakken gedurende 32 uur voldoende is om een afdoding van 99% te bereiken (Leach et al., 2017).

CASE 2 OOGST VAN SPRUITKOOLOSTOKKEN

Uit proefmetingen op Inagro blijkt dat per hectare zo'n 15 tot 20 ton spruitkoolstokken op het veld achterblijven met een droge stofgehalte van rond de 20%. Dit is een grote hoeveelheid aan biomassa, gezien er in regio Vlaanderen en Noord-Frankrijk op meer dan 3000 ha spruitkool geteeld wordt. Spruitkoolstokken kunnen interessant zijn voor menging in het voederrantsoen van (melk)vee, daarom worden er technieken gezocht om deze spruitkoolstokken te verzamelen.

Spruitkoolstokken worden door een specifieke pluk-machine geogst waarbij de stokken manueel in een

plukkop met messen worden gestoken. Na afsnijden vallen de spruiten op een transportband om in de bunker te worden opgeslagen. De stokken gaan normaliter door de plukeenheid en worden gehakseld uitgeworpen. Door een montage van een tweede transportband kunnen deze worden opgevangen om eveneens te bunkeren. Een compartimentering van de bunker is dan wel noodzakelijk om stokken en spruiten gescheiden te houden. De meerprijs van dergelijke aanpassing op de oogstmachine draait rond de 10 procent (~30.000 euro). Ook het transport en de tijdsbesteding per ton spruiten liggen natuurlijk hoger.



▲
Figuur 4: Gescheiden opvang van de spruitkoolstokken vraagt een aanpassing van de bunker en logistiek. (Bron: Inagro)

In 2018 bepaalde Inagro van enkele cultivars de massa bladeren en stokken die per ha na oogst achterblijven. De hoogproductieve rassen (vb. Profitus, Sofia) gaven eveneens de hoogste opbrengsten bladeren en spruitkoolstokken ($R^2=0.42$). Deze recht evenredige relatie is minder merkbaar tussen blad en spruit ($R^2=0.19$) of blad en stok ($R^2=0.11$).

Spruitkool rassenonderzoek - 2018 - Fysische plantkenmerken en opbrengst										
Cultivar	Hoogte (cm)		Dikte (mm)		Stokken (ton/ha)		Bladeren (ton/ha)		Spruiten (netto) (ton/ha)	
Albarus	83.8	cd	40.1	a	13.8	cd	23.6	cd	27.6	ef
Belindus	65.6	e	38.6	a	12.0	d	32.3	ab	26.3	f
Cryptus	81.6	cde	37.4	a	14.5	cd	24.2	cd	30.6	cdef
Helios	86.1	bcd	40.3	a	17.0	abc	21.3	d	29.1	cdef
Hemera	72.2	de	41.1	a	15.5	bcd	17.9	d	29.1	cdef
Hey Melis (SGB1594)	82.7	cde	40.8	a	15.1	cd	32.7	a	32.3	bcde
HZ 16-675	86.1	bcd	41.9	a	16.7	abc	17.1	d	32.7	bcd
HZ 16-702	101.8	ab	40.3	a	19.2	ab	32.9	a	46.2	a
Platinus (SGB1622)	87.2	bcd	39.1	a	14.3	cd	24.7	bcd	27.1	f
Profitus	98.7	abc	40.6	a	19.4	ab	29.9	abc	32.7	bcd
Sofia	108.9	a	40.6	a	20.7	a	35.6	a	37.0	b
Thamus (SGB1587)	84.1	cd	40.3	a	16.0	bcd	31.0	abc	33.1	bc
Thor	86.7	bcd	39.5	a	15.0	cd	19.3	d	28.1	def
Gemiddelde	86.6		40.1		16.1		26.4		31.7	
K.W.V. Ras	17.1		4.7		4.1		7.8		5.0	
V.C. (%)	6.6		3.9		8.4		9.9		5.2	
P-waarde Ras	0.000	***	0.143	N.S.	0.000	***	0.000	***	0.000	***

CONCLUSIE

Afval kan je op verschillende manieren beheren. Het is hierbij van groot belang dat het op een goede manier gebeurt ter preventie van ziekten en plagen. Daarnaast zijn er ook heel wat mogelijkheden om afval te valoriseren.

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.

TRIPS, *FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS*, IN DE AARDBEIENTEELT

Studie van de plaag en de mogelijke bestrijdingsmethoden op basis van biodiversiteit.

¹Hélène Wera, ²Amandine Mollet, ³Thomas Van Loo,

²Sandrine Oste & ¹Olivier Mahieu

¹CARAH ; ²FREDON Hauts-de-France ; ³Inagro

De aardbeienteelt wordt direct beïnvloed door de aanwezigheid van plagen en ziekten. De Californische trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) heeft een directe invloed op de opbrengst door de kwaliteit van het fruit te verminderen. Jaar na jaar is het insect steeds moeilijker te bestrijden, omdat chemische bestrijdingsmethoden niet erg effectief zijn door de snelle vermenigvuldiging van dit ongedierte. Het beheer van de ruimte rond aardbeienpercelen kan een middel zijn dat ingezet kan worden om de aanwezigheid van trips te beperken.

ALGEMENE BESCHRIJVINGEN

De trips, *Frankliniella occidentalis*

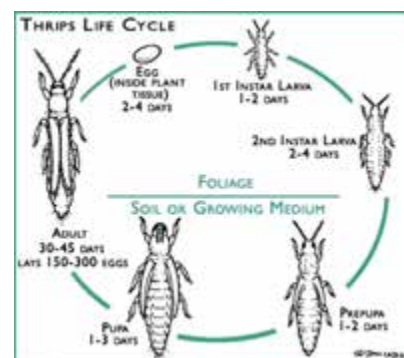
Trips (Thysanoptera: Thripidae) zijn wereldwijd verspreid over de hele wereld en behoren tot de belangrijkste insectenplagen, met name in groente- en siergewassen. Ze zijn tussen 1 en 1,4 mm lang. Hun dichtheden zijn hoog, hun levenscyclus is kort en de populaties vermenigvuldigen zich snel; in een jaar tijd kunnen 12 tot 15 generaties tripsen worden waargenomen. De totale duur van de cyclus varieert afhankelijk van de temperatuur van 15 dagen bij 30°C tot 44 dagen bij 15°C (fig. 1). Tripsen zijn prikkende insecten en voeden zich met de inhoud van plantencellen. Wanneer vloeistof uit de plantencellen wordt gezogen, vullen ze zich met lucht en verschijnt er een bronzen vlek. Tripsen worden door de wind verspreid en daarom vinden we ze zowel in kassen als in open lucht. Volgens Coll M. (2006), veroorzaakt *Frankliniella occidentalis* het aborteren van bloemen, het bronsverkleuren van vruchten en de vervorming van aardbeien (fig. 2). De tripsaanraking treft vooral bloemen en vruchten, omdat de schade aan het loof te verwaarlozen is.

Chemische bestrijding van tripsen is niet erg effectief vanwege een toenemende resistentieproblematiek (Sampson en Kirk 2013).

Biologische bestrijding is mogelijk dankzij rovende insecten zoals *Orius* sp. (Anthocoridae), maar ook dankzij rovende tripsen (Aeolothripidae).

Deze rovende tripsen zijn te herkennen aan de witte strepen op hun rug (fig. 3).

Andere bestrijders die interessant zijn, zijn roofmijten die tripslarven eten: *Neoseiulus cucumeris* en *Amblyseius swirskii*.



Figuur 1: Algemene levenscyclus van trips
(Bron : <https://www.ipmlabs.com/thrips-damage/>)



Figuur 2

(Foto: CARAH)



Figuur 3

(Bron: <https://bugguide.net>)

Studies hebben aangetoond dat de tripspopulaties sneller kunnen toenemen wanneer er op grote schaal pesticiden toegepast worden dan wanneer er minder pesticiden worden gebruikt of er biologisch geteeld wordt: ook de natuurlijke vijanden worden gedood (Bosco, Giacometto, en Tavella 2008).

De wantsen van het geslacht Orius

De wantsen binnen de familie Anthocoridae ("bloemenwantsen") van het geslacht Orius zijn tot 3 mm lang en zijn generalistische roofdieren (fig. 4).

Ze zijn in staat om zich gedurende hun hele leven met verschillende soorten prooien te voeden: met kleine geleedpotigen zoals tripsen, mijten, bladluizen en vlindereieren, maar ook met plantenpollen (Mendes et al. 2002).

Om aanwezigheid van *Orius sp.* in een omgeving te bevorderen, is het aangeraden om geen insecticiden toe te passen, of om producten te selecteren die geen neveneffecten hebben ten opzichte van *Orius sp.* (Bosco, Giacometto, en Tavella 2008). *Orius sp.* worden gekweekt voor het gebruik binnen IPM als biologisch bestrijdingsmiddel. Toch lijkt het interessanter om de natuurlijke aanwezigheid van *Orius sp.* te ondersteunen dan om het milieu te verrijken met andere soorten: dit kan concurrentie creëren tussen soorten en de van nature voorkomende natuurlijke vijanden benadelen (Bosco, Giacometto, en Tavella 2008).



Figuur 4: Bloemenwantsen (*Orius sp.*)
(Bron: CARAH)

DE DOOR DE PARTNERS UITGEVOERDE STUDIES

Gedurende de 4 jaar van het project hebben de partners onderzoek gedaan naar de biologische bestrijding van trips in aardbeien. Drie belangrijke onderwerpen werden bestudeerd: de potentie van bloemrijke grasstroken rond aardbeivelden, interessante plantensoorten met betrekking tot de aantrekkingskracht van nuttige insecten, en de migratie van nuttige insecten van een bloeiende strook naar een nabijgelegen aardbeienteelt.

BLOEMRIJKE GRASSTROKEN RONDOM DE AARDBEIENPERCELEN: IMPACT VAN TYPE MAAIBEHEER

In de grasstroken werd de aanwezigheid van natuurlijke vijanden onderzocht. De grasstroken werden gekwalificeerd op basis van de plantensoorten die ze bevatten en verschillende maaiprogramma's (van 1X/week tot 2X/jaar).

Het onderzoek heeft het mogelijk gemaakt om te bepalen welke maaistrategie het meest effectief is wat betreft de aantrekkelijkheid van de stroken voor nuttige insecten.

Volgens de monitoring, die gedurende meerdere jaren werd uitgevoerd, is het de grasstrook die slechts 2X/jaar wordt gemaaid en die zich binnen een biologische bedrijf bevindt, waar de meeste nuttige insecten worden waargenomen. Hoe hoger de frequentie van het maaien, hoe lager de aantallen aan natuurlijke vijanden.

Wekelijks maaien is niet bevorderlijk voor de natuurlijke vijanden. Er worden dan enkel bladluizen aangetroffen.

Vegetatietype	Teeltmanagement	Maaibeheer	Entomologische rijkdom					
			Lievenheersbeestjes	Zweefvliegen	Bloemenwantsen	Groene gaasvliegen	Bruine gaasvliegen	Bladluizen
Hoge vegetatie	Biologisch	2x/jaar	x	x	x		x	x
Gemiddelde vegetatie	IPM	1x/maand		x	x			x
Laag gras + bloemenstrook	IPM	1x/week						x
Laag gras + bloemenstrook	IPM	1x/2 weken	x		x	x		x

Tabel 1:
Overzichtstabel van de grasstroken, hun maaiprogramma en de entomologische rijkdom voor elke strook. Studies uitgevoerd in 2017, 2018 en 2019 door FREDON.

STUDIE VAN BLOEMENSTROKEN: WELKE SOORTEN ZIJN INTERESSANT?

De studie van de verschillende plantensoorten werd uitgevoerd door Inagro en CARAH gedurende 3 jaar.

De aantrekkelijkheid van deze soorten werd geëvalueerd door middel van de berlèse-methode, insectenstofzuigers, vlindernetten en zichtwaarnemingen.

Aan het einde van het eerste jaar werden er 5 soorten als het meest interessant bestempeld wat betreft de aantrekkelijkheid ervan voor natuurlijke vijanden van trips. Deze 5 soorten zijn: duizendblad, wilde peen, gele ganzenbloem,

boekweit en boerenwormkruid. 2 soorten zijn tweejarig en 3 zijn eenjarig.

Dit mengsel, ("Orius-mengsel"), werd vervolgens ingezaaid om de aantrekkelijkheid ervan voor natuurlijke vijanden en plagen na te gaan. Het is het belangrijk om te verduidelijken dat dit mengsel, dat bestaat uit eenjarige en tweejarige planten, 2 opeenvolgende jaren nodig heeft om tot 100% bloei te komen.

Tabel 2 toont de verschillende onderzochte soorten.

▼ **Tabel 2 :** Overzichtstabel van de bestudeerde plantensoorten en hun aantrekkingskracht op natuurlijke vijanden en plaaginsecten. Studies uitgevoerd in 2017, 2018, 2019 en 2020 bij Inagro en Carah vzw (België).

Naam	Wetenschappelijke naam	Familie	Eenjarig	Tweejarig	Doorlevend	Aantrekkingskracht voor insecten			Proportie trips/natuurlijke vijanden
						Rovende blindwansten (Miridae)	Bloemenwansten (Anthoridae)	Trips	
Duizendblad	Achillea millefolium	Asteraceae		x		++	+	+++	++
Korenbloem	Centaurea cyanus	Asteraceae	x				+++	+++++	+
Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare	Asteraceae			x	+++	+++		+++
Citroengele honingklaver	Melilotus officinalis	Fabaceae		x		+	-	++	
Wilde peen	Daucus carota	Apiaceae		x		++	++	++++	+
Margriet	Leucanthemum vulgare	Asteraceae	x				+	++	+
Gewone rolklaver	Lotus corniculatus	Fabaceae			x	Geen resultaten			
Boekweit	Fagopyrum esculentum	Polygonaceae	x			++	++	++	+++
Gele ganzenbloem	Glebionis segetum	Asteraceae	x				++	++	+
Mengsel "Orius"	Achillea millefolium, Centaurea cyanus, Tanacetum vulgare, Fagopyrum esculentum, Glebionis segetum		x	x	x	+	+++	++++	+
Bloemen van aardbeien	Fragaria	Rosaceae	x			+	+	+++	+++

MIGRATIE VAN NUTTIGE INSECTEN VAN DE BLOEMENRAND NAAR DE HET GEWAS

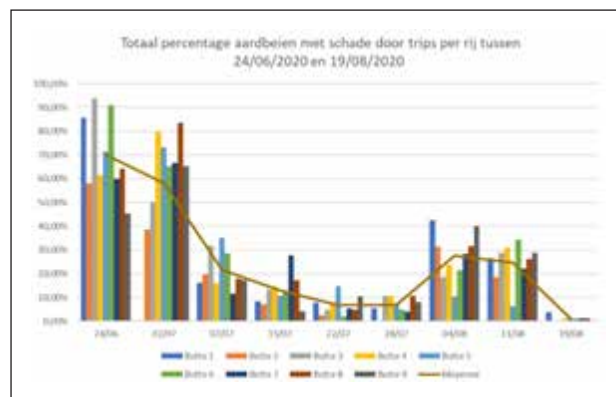
Het Orius-mengsel werd naast een aardbeienteelt gezaaid. De aardbeien werden in openlucht, in volle grond geplant op 11 m lange, 0,8 m brede rijen. Deze rijen waren parallel ten opzichte van de bloemenstrook georiënteerd. De dichtstbijzijnde rij ("Rij 1" in fig. 5) lag op 0,50 m van de bloemenstrook en de verste ("Rij 9" in fig. 5) lag 11 m verderop. Om de aanwezigheid van plagen en roofdieren te kwantificeren, werden wekelijks verschillende waarnemingen gedaan.

In de eerste plaats kon tijdens de oogst van de aardbeien de invloed van de bloeiende rand op de aanwezigheid van tripsen worden vastgesteld. Elke week werden er aardbeien geteld en werden de aardbeien met beschadiging door tripsen geïdentificeerd. Bij het oogsten tijdens de bloei van de bloemenrand werd er over de hele oogst tripschade is waargenomen, en dit niet meer of minder bij de rijen ver van de bloeiband dan wel bij de rijen in de buurt van de bloemenrand.

Figuur 5 toont het verloop van de tripsschade per rij in het perceel. Deze grafiek toont een vrij heterogene trend van tripsbeschadiging. De positie van de rijen ten opzichte van de bloemenstrook leverde geen sluitende resultaten op.

Ook werden er op verschillende afstanden van de bloemenstrook blauwe plakvallen aangebracht om het aantal aanwezige tripsen te beoordelen. Tripstellingen op deze platen werden uitgevoerd over een periode van 6 weken en vertoonden een algemene trend in de tripspopulaties, ongeacht de positie van de vallen.

Tot slot werd van 22 juni tot 11 augustus 2020 ook de aanwezigheid van plagen en natuurlijke vijanden waargenomen op aardbeibloemen aan de hand van berlèse trechters. Figuur 6 toont de evolutie van tripsen en bloe-



Figuur 5: Totaal percentage aardbeien met schade door trips per rij tussen 24/06 en 19/08/2020 op het proefterrein van CARAH vzw.



Figuur 6: Evolutie van insectenplagen en roofinsecten in de aardbeienteelt tussen 22/06 en 11/08/2020 in het kader van het proefproject dat in de vzw CARAH is opgezet.

menwantsen. We zien dat de tripsen aan het begin meer aanwezig zijn dan aan het einde van het seizoen en dat de bloemenwantsen daarentegen meer aanwezig zijn aan het einde van het seizoen.

CONCLUSIE

Hoe kunnen we de omgeving rondom het gewas inrichten zodat ze gunstig is voor nuttige insecten?

Ideaal beheer rondom een aardbeienperceel

- Rijke plantendiversiteit: verschillende vegetatieve cycli (eenjarig, tweejaarlijks, overblijvend), lange bloeiperiodes voor alle soorten, enz.
- Bevorderen van de diversiteit van insectenvoedselbronnen (stuifmeel, nectar)
- Eigen uitzaai van de planten bevorderen van jaar tot jaar
- Behoud van een weinig gemanipuleerd milieu, beperkt maaibeheer en beperkte toepassing van insecticiden.
- Uit tellingen van plagen en nuttige organismen bleek dat de proportie plagen/nuttigen in het begin van het seizoen hoger was. De introductie van natuurlijke vijanden in het begin van het seizoen (tussen april en mei) zou mogelijks kunnen helpen om een goed evenwicht te bewaren tussen natuurlijke vijanden en schadelijke organismen.

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.

DE AZIATISCHE FRUITVLIEG, *DROSOPHILA SUZUKII*, IN DE AARDBEIENTEELT

Biologische studies en opstellen van een geïntegreerde
beheersing in België en Noord-Frankrijk

¹Amandine Mollet, ¹Margot Degezelle, ²Jolien Claerbout,

³Cécile Benoist, ²Simon Craeye, ²Thomas Van Loo &

¹Sandrine Oste

¹FREDON Hauts-de-France ; ²Inagro ; ³Chambre agriculture Nord Pas-de-Calais

Drosophila suzukii, ook wel de Aziatische fruitvlieg genoemd, is een opkomende plaag afkomstig uit Zuidoost-Azië. Deze plaag werd voor het eerst ontdekt in 2011 in België en in 2014 in Nord Pas-de-Calais. Haar aanwezigheid op Frans grondgebied werd reeds in 2009 gemeld.

De Aziatische fruitvlieg vormt een bedreiging voor de Europese fruitproductie en aardbeien worden hierbij niet gespaard. Deze soort legt immers zijn **eieren in rijpe vruchten, waardoor de vruchten zachter en onverkoopbaar worden**.

Aangezien de geregistreerde producten (chemisch of biologisch) in de aardbeienteelt beperkt zijn, is het wegvangen een mogelijke techniek om de fruitvliegpopulatie te reduceren. Het kan worden gebruikt ter **monitoring** om de evolutie van de populaties tijdens het seizoen op te

volgen en op het meest geschikte moment in te grijpen. Het kan ook worden gebruikt als **massavangst** om de ontwikkeling van fruitvliegen op fruitpercelen te beperken.

De doelstellingen van de grensoverschrijdende samenwerking in het kader van het Interreg-project "ECOPAD" zijn het verwerven van kennis over de biologie van deze plaag in de aardbeienteelt en het ontwikkelen van detectie- en directe beheersingstechnieken door het gebruik van natuurlijke stoffen.

DE AZIATISCHE FRUITVLIEG IN MEER DETAIL

Morfologie

Adulte *D. suzukii* zijn 2 tot 3 mm lange vliegen met rode ogen en een enkel paar vleugels. Het borststuk is licht en het achterlijf heeft doorlopende donkere strepen. Mannetjes hebben een **donkere vlek op de bovenrand van elke vleugel** (fig 1A) en vrouwtjes hebben een **sterke getande**

legboor (fig 1B en C). *Drosophila suzukii* verschijnt in twee verschillende vormen: een zomer- en een wintervorm. De wintervorm is donkerder en heeft langere vleugels. Deze is ook beter bestand tegen koude temperaturen.



▲
Figuur 1: Mannetjes (A) en vrouwtjes (B) van *Drosophila suzukii* met een microscopisch beeld van de legboor van het vrouwtje (C).

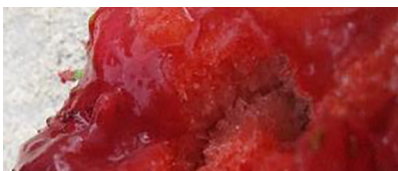
Biologie

- Ontwikkelen op vlezig vruchten (aardbeien, kersen, frambozen, bessen...) die bij voorkeur worden aangetroffen in hagen en beboste gebieden en in tweede instantie in gewassen in productie.
- Optimale ontwikkelingstemperaturen liggen tussen 20 en 25°C; ze zijn gevoelig voor hoge temperaturen en uitdroging.
 - Boven 32,5°C worden de mannetjes steriel; de helft van de bevolking sterft binnen 24 uur
 - Bij gebrek aan water sterft *D. suzukii* binnen de 24 uur
- Leggen 7 à 16 eieren per dag per vrouwtje, met 1 tot 3 eieren per vrucht, met gemiddeld 300 eieren per vrouwtje per generatie.
- 3 à 13 generaties per jaar die elkaar in verschillende producties opvolgen (13 generaties geregistreerd in Japan, niet in Frankrijk of België).
- Reproduceren zich over het algemeen van maart tot november.

SCHADEBEELD

De **eilegplaats** of zelfs wanneer de larven zijn uitgekomen in de vrucht is nauwelijks zichtbaar met het blote oog. Het grootste deel van de schade wordt veroorzaakt door **de larven die zich met het vruchtvlees voeden** (fig 2A), waardoor het vruchtvlees plaatselijk instort en de vrucht

vervolgens volledig inzakt (fig 2B). Het prikken van de legboor in de schil van de vrucht opent de toegang tot andere ziekteverwekkers (schimmels, gisten en bacteriën), wat leidt tot een snellere achteruitgang van de vrucht.



▲
Figuur 2: Larven van *D. suzukii* (A) en hun schade op aardbei (B).

OPVOLGEN VAN DE POPULATIE VIA MONITORING

Monitoring bestaat uit het uitzetten van vallen rond een aardbeienteelt vóór de opkomst van de Aziatische fruitvlieg. Dit om de evolutie van de populaties tijdens het seizoen op te volgen, de piekactiviteit van de soort te bepalen en de optimale interventieperiodes te bepalen. De vallen moeten gedurende het hele seizoen regelmatig worden vernieuwd en de individuen moeten worden verzameld, geïdentificeerd en geteld.

De monitoring in het kader van het ECOPAD-project toonde aan dat de **eerste vangsten meestal vanaf maart in de hagen dichtbij de aardbeienteelt worden geregistreerd**. Wanneer wilde vruchten beginnen te rijpen in hagen, neemt de populatie van *D. suzukii* toe. De hagen zorgen voor schaduw, vocht, broedplaatsen en voedselbronnen tijdens het zomerseizoen. De populatie van *D. suzukii* stijgt verder met een piek rond eind juli-begin augustus. Deze populatiegroei lijkt echter de ruimte die alle individuen in deze omgeving nodig hebben, te beperken.

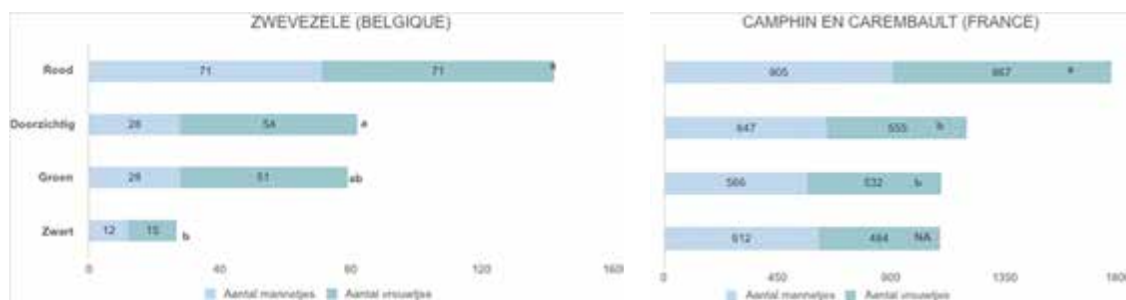
De hypothese zou dus zijn dat *D. suzukii* zich verspreidt in de richting van een fruitproductie die hen voorziet van de nodige middelen voor hun ontwikkeling, wat de toename van de vangsten in de buurt van de multitunnel in augustus verklaart.

De piek van de vangst in de haag in de herfst zou te wijten zijn aan de migratie van populaties in de fruitproductie naar beboste gebieden, die meer geschikt zijn om te overwinteren. In de herfst worden hulpbronnen schaarser, de temperatuur daalt en fruitvliegen bereiden zich voor op de winter. De zomervormen verdwijnen en alleen de wintervormen blijven bestaan, die hun toevlucht nemen tot hagen en beboste gebieden. Tijdens de winter zijn ze weinig actief, wat volgt in lage vangsten. De Aziatische fruitvlieg wordt weer actief zodra de temperatuur boven de 8-10°C stijgt. In 2020 werden in het beboste gebied opvallend eerder in het seizoen vangsten waargenomen dan in de voorgaande jaren.

ONTWIKKELING VAN EEN OPTIMALE VAL

Het detecteren van *D. suzukii* in het veld is vrij moeilijk. Verschillende vallen en lokstoffen zijn commercieel beschikbaar en beschreven in de literatuur, maar ze lijken niet altijd voldoende effectief te zijn.

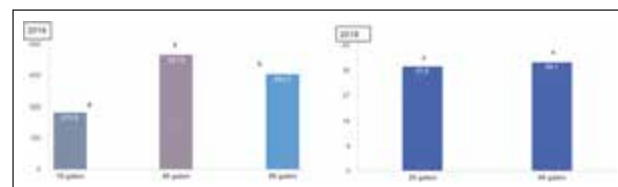
Verschillende valkleuren werden getest om te bepalen welke de meeste *D. suzukii* zouden vangen. In 2016 werden zwart, rood en doorzichtig onderzocht. In 2017 testte FREDON de doorzichtige, doorzichtige groene, doorzichtige rode en rode verf. Parallel hieraan testte Inagro doorzichtige, groene, zwarte en rode vallen. Ondanks de variaties van de waarneming naar gelang van de plaats van de vangst, **zou de doorzichtige val voldoende zijn om de meeste *D. suzukii* te vangen** (fig 3).



Figuur 3: Enkele resultaten uit de studies van 2017, die de variaties in de vangsten tussen kleuren laat zien, afhankelijk van de sites. Verschillende letters tonen statistische verschillen aan.

De optimale opening

In 2016 en 2018 werden twee studies uitgevoerd om het optimale aantal valopeningen te bepalen. Doorzichtige flessen werden doorboord met verschillende reeksen gaten, elk met een diameter van 0,5 cm (met behulp van een hete soldeerbout). De eerste studie toonde aan dat vallen met 10 gaten niet zo veel *D. suzukii* gevangen hebben als die met 40 of 80 gaten. De tweede studie toonde aan dat vallen met 25 en 40 gaten evenveel fruitvliegen vangen (fig 4). **Zo zou het boren van 25 gaten met een diameter van 0,5 cm op een fles voldoende zijn om *D. suzukii* te vangen.**



Figuur 4: Vergelijking van de effectiviteit van de vallen op basis van het aantal openingen in 2016 en 2018. Verschillende letters tonen statistische verschillen aan.

De geschikte lokstof

In de aardbeienteelt gebruiken sommige producenten de artisanale lokstof VVE (1/3 rode wijn, 1/3 appelciderazijn en 1/3 water) om de populatie van de Aziatische fruitvlieg te volgen. Het belang is om de waakzaamheid tegen de plaag te vergroten en een aangepast beheer op te zetten wanneer dat nodig is. De vangsten zijn echter niet altijd representatief volgens de geconstateerde schade.

In 2017 en 2018 werd de aantrekkelijkheid van al dan niet gefermenteerde en commerciële lokstoffen onderzocht met behulp van een olfactometer onder gecontroleerde omstandigheden in Inagro en FREDON. **De resultaten toonden aan dat druivensap, kersensap en het commerciële lokstof GASSER (RIGA) aantrekkelijker waren dan VVE.**

Hun aantrekkelijkheid werd dan ook beoordeeld in de nabijheid van een aardbeienproductie.

In 2018 vergeleek FREDON druivensap met VVE, het laatste is de standaard lokstof in de literatuur. **Over alle onderzoeken heen bleek VVE de lokstof te zijn dat de meeste *D. suzukii*, mannetjes en vrouwtjes samen ving.** Volgens de literatuur voedt de Aziatische fruitvlieg zich

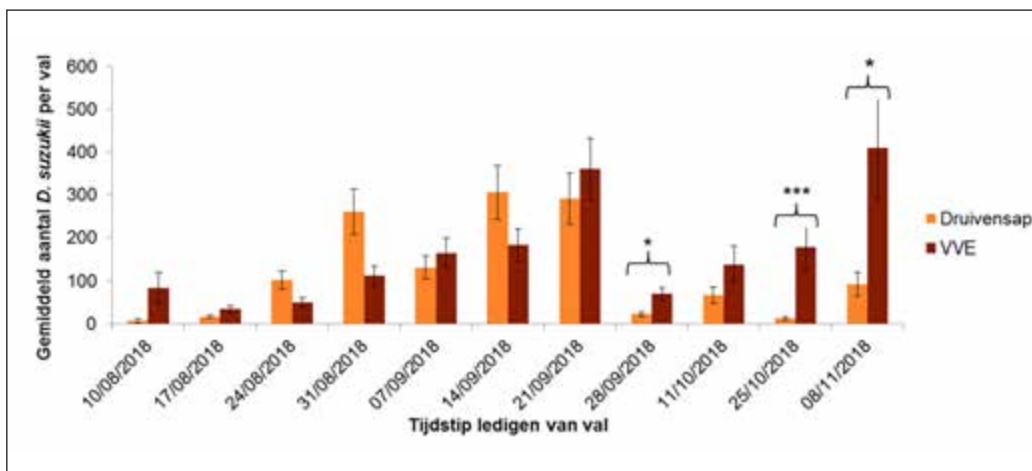
met gefermenteerd fruit en lijken ze dus meer tot VVE dan tot druivensap worden aangetrokken. **De grotere aantrekkingskracht van VVE op vrouwtjes in tegenstelling tot mannetjes is echter niet aangetoond.**

Tijdens het onderzoek bleek ook de aantrekkelijkheid van de lokstof van week tot week te variëren.

Zo was de artisanale VVE-mix bijvoorbeeld aantrekkelijker dan druivensap voor zowel mannetjes als vrouwtjes van *D. suzukii* in de herfst, terwijl in de zomer (tussen 10 augustus en 20 september 2018) de aantrekkelijkheid van beide lokstoffen vergelijkbaar was, ongeacht of alle individuen werden meegenomen of slechts één van de twee geslachten (fig 5).

Afgezien van de statistische analyse blijkt uit de cumulatieve vangsten dat de met druivensap geregistreerde vangsten hoger waren dan de VVE tijdens de enquêtes van 24 augustus, 31 augustus en 14 september.

Om deze resultaten te bevestigen zijn van juni tot oktober 2020 twee studies uitgevoerd. In de eerste studie kwam



Figuur 5:
Vergelijking van de werkzaamheid van druivensap en VVE volgens de tijd van het jaar in 2018 in het veld, op alle gevangen *D. suzukii*. Foutenbalken duiden de standaardfout aan. ***: $p < 0,001$, **: $p < 0,01$, *: $p < 0,05$.

het VVE-mengsel naar voren als de meest aantrekkelijke lokstof, met in totaal 17.000 gevangen *D. suzukii*, gevolgd door kersensap (7.400 *D. suzukii*) en vervolgens druivensap (1.500 *D. suzukii*). In de tweede studie, zonder statistisch verschil, was het VVE-mengsel de lokstof dat de vangst van het hoogste aantal *D. suzukii* in vergelijking met kersensap, GASSER en appelciderazijn mogelijk maakte. Toch werden er nog enkele variaties ten gunste van kersensap waargenomen met betrekking tot het vangen van vrouwtjes.

De resultaten zouden suggereren dat wanneer er weinig fruitvliegen zijn, zoals in de tweede studie is waargenomen, alle onderzochte lokstoffen geschikt zijn. Wanneer er

echter grote aantallen *D. suzukii* zijn, lijkt het VVE-mengsel aantrekkelijker.

Zo is het **VVE-mengsel**, dat als niet selectief voor de detectie van *D. suzukii* in de aardbeienteelt is aangegeven, een **goede lokstof in het veld om de plaag massaal te vangen**. Vergeleken met kersensap, een over het algemeen aantrekkelijke lokstof, is VVE echter gemakkelijker te gebruiken. VVE vormt in tegenstelling tot vruchtensap geen afzetting of schimmelvorming, waardoor het gemakkelijker te observeren is. Bovendien zijn de producten waaruit de VVE-mix bestaat toegankelijker en goedkoper (1L VVE kost minder dan 2€, terwijl een liter kersensap ongeveer 7,5€ kost).

NATUURLIJKE SUBSTANTIES

Natuurlijke substanties kunnen de pH-waarde van de epidermis van de vrucht veranderen of direct inwerken op de ademhalingsbuisjes van de eitjes. Deze eigenschap kan het fruit beschermen tegen schade veroorzaakt door *D. suzukii*. Inagro heeft onder gecontroleerde omstandigheden het effect bestudeerd van de stoffen: DS Mix (0,015% Ca(OH)_2 , 0,035% Cuprum en 0,1% Manzicum), Tracer (Spinosad) bij 0,015% en Karma (kaliumwaterstofcarbonaat) bij 0,3%. Deze werden op vruchten toegepast (door onderdompeling) voor of na blootstelling aan adulte Aziatische fruitvliegen. **Wanneer geïnfecteerde vruchten werd ondergedompeld in Karma of Tracer, was het aantal larven lager dan in de**

controle. Dit duidt erop dat de eieren beschadigd waren en dat de ontwikkeling niet meer mogelijk was. Bij preventieve toepassing resulteerde DS-mix, Tracer en Karma ook in 37-48% minder larven per vrucht in vergelijking met de controle. FREDON heeft ook een studie onder gecontroleerde omstandigheden opgezet om het adulticidale en ovidicale effect van natuurlijke stoffen te bestuderen: etherische oliën van tijm en pepermunt, zwavel en waterstofperoxide. Als de etherische olie van pepermunt interessante resultaten heeft opgeleverd, waardoor de eilegging van volwassenen in de vrucht wordt beperkt, moeten deze resultaten nog verder worden onderzocht.

CONCLUSIE

De tijdens het project verworven inzichten zullen bijdragen tot een betere bestrijding van *D. suzukii* (vangperiode, val enz.). Studies over profylactische maatregelen hebben aangetoond dat hermetische opslag van besmet fruit gedurende minimaal 24 uur voldoende was om de ontwikkeling van de plaag aanzienlijk te beperken (zie de fiche "Beheer van

gewasresten"). Tot slot zijn er in het laboratorium bemoedigende resultaten behaald met betrekking tot het gebruik van natuurlijke stoffen, maar deze moeten nog verder worden onderzocht. Daartoe moet de samenwerking tussen grensoverschrijdende onderzoeksstations worden voortgezet en moet het overleg met de producenten worden bevorderd.

De gegevens zijn proefresultaten en geen adviezen. De referentielijst kan op navraag worden verkregen.

BEREDENEERDE GEWASBESCHERMING TEGEN BLADZIEKTEN IN WORTEL

¹M. Legrand – ²A. Tack – ³H. Wera

¹UNILET – ²PCG – ³CARAH

In 2019 werd ongeveer 3100 ha wortelen geteeld in Vlaanderen, 2 600 ha in de Franse regio Hauts-de-France en 900 ha in Wallonië. Het gaat dus om een aanzienlijke productie: de regio Hauts-de-France staat qua productie op de tweede plaats na de regio la Nouvelle-Aquitaine.

Of het nu gaat om Amsterdamse bak, Flakkeese of Nantes wortelen, allen worden ze voornamelijk aangetast door twee bladziekten: *Alternaria* en echte meeldauw.

De symptomen en voorwaarden voor ontwikkeling zijn zeer verschillend van elkaar, maar deze twee schimmels hebben een hoge potentiële schade met elkaar gemeen. De schade is direct door het beperken van de fotosynthese na de vernietiging van het loof. Het is ook indirect, vooral bij Amsterdamse bak wortelen. Bij dit type worden de wortelen bij oogst namelijk aan het loof uit de grond getrokken. Als het loof niet stevig genoeg is, blijft een deel van de wortelen achter in de grond.

VOORSTELLING VAN DE WORTELZIEKTES

Alternaria is de meest voorkomende ziekte in de wortelteelt. Verschillende soorten schimmels kunnen symptomen veroorzaken, maar *Alternaria dauci* is de meest voorkomende. De schade begint als verkleurde of gele vlekken op het blad en neemt dan de vorm aan van verbranding van de bladranden. Als de omstandigheden gunstig zijn voor de schimmel, worden de blaadjes necrotisch tot ze een min of meer uitgebreide vernietiging van het loof bereiken, afhankelijk van de intensiteit van de aantasting en de vroegheid ervan. *Alternaria* komt vooral voor bij warme (temperaturen dicht bij 25°C) en vochtige omstandigheden: epidemieën worden meestal van augustus tot september waargenomen. Bepaalde posities van percelen (nabijheid van een bos) bevorderen de ontwikkeling ervan dankzij een warmer en vochtiger microklimaat. De schimmel vestigt zich soms ook als een saprofyt op aangetaste en afstervende bladeren. Hij kan overleven onder de vorm van sporen (conidia genoemd) of als mycelium op zaden, plantenresten, winterwortelen of wilde schermbloemige planten.



▲
Foto 1: De schade begint als verkleurde of gele vlekken op het blad en neemt dan de vorm aan van verbranding van de bladranden.
(Bron : Unilet)



▲
Foto 2: Een wit, poederig pluus op het bladerdek, typische symptomen voor echte meeldauw. (Bron : PCG)

Witziekte in wortel komt ook vaak voor. De symptomen zijn gelijkaardig aan die van de meeste echte meeldauw soorten: wit, poederig pluus op het bladerdek, dat de plant uitdroogt en in geval van een sterke aantasting doet afsterven. *Erysiphe heraclei* (ook wel *E. ombelliferarum* genoemd) ligt aan de basis van deze schade. In tegenstelling tot *Alternaria* heeft deze schimmel afwisselende omstandigheden nodig van perioden met een hoge luchtvochtigheid (stormachtig weer) en droge perioden die gunstig zijn voor de verspreiding van sporen. Dit verklaart waarom deze ziekte eerder voorkomt in de zomerperiode (augustus). De aanwezigheid van water op de bladeren stopt de ziekte. De aantasting verdwijnt dan ook meestal door de neerslag in de herfst.

De fungicidebescherming tegen deze ziekten is hoofdzakelijk preventief, gezien de explosieve aard van deze ziekten. 1 tot 2 behandelingen worden gemiddeld uitgevoerd

op korte-cyclus wortelen, tot 4 of 5 op de langste cycli. Voor wortelen die bestemd zijn voor verwerking, wordt de keuze van de variëteiten hoofdzakelijk gebaseerd op "industriële" criteria (drogestofgehalte, kleur, opbrengst, enz.). Het gedrag ten aanzien van ziekten is secundair, wat de beperkte kennis van de gevoeligheid voor ziekten verklaart. Bovendien is het gamma aan variëteiten beperkt en is het niet onderhevig aan veel verandering.

In het kader van het ECOPAD project hebben de praktijkcentra CARAH, PCG en UNILET de ambitie gehad de mogelijkheden te bestuderen om de afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen te verminderen:

- Verschillen in rasgevoeligheid.
- Beslissingsondersteunende tools
- Biologische middelen

METHODE

Om de resultaten tussen de praktijkcentra te kunnen vergelijken werden de protocollen en beoordelingsmethoden gezamenlijk ontwikkeld. De aanwezigheid van *Alternaria* en witziekte werd gecontroleerd op een monster van 50 planten per plot bij Amsterdamse bak wortelen en op 50 tot 100 bladeren bij Nantes of Flakkeese wortelen. De beoordelingen vonden plaats vóór elke interventie of voor onbehandelde proeven of objecten om de 14 dagen, vanaf het moment dat het loof is dichtgegroeid tot aan de oogst. De rasgevoeligheidsproeven werden uitgevoerd

met dezelfde zaadpartijen voor elk ras, verdeeld over de 3 praktijkcentra. Voor de proeven met betrekking tot de ontwikkeling van beslissingsondersteunende tools, werden systematisch behandelingen uitgevoerd met hetzelfde fungicide om verschillen in doeltreffendheid of persistentie te voorkomen en om alleen het effect van het interval en de duur van de bescherming te vergelijken. De eerste toepassing gebeurde bij het dichtgroeien van de rijen en werd elke 14 tot 21 dagen herhaald, afhankelijk van het object, met in totaal 2 tot 5 behandelingen.

BELANGRIJKSTE RESULTATEN

Rasgevoeligheid van Amsterdamse bak wortelen

Tijdens het project werden 3 rassenproeven (1 per jaar) uitgevoerd in Amsterdamse bak wortelen door Unilet. De zes meest geteelde rassen voor dit type wortelen werden geëvalueerd. In 2018 werd elk ras met en zonder fungicidebehandeling geëvalueerd (1 enkele behandeling die 13 dagen voor de oogst werd uitgevoerd).

Het percentage aangetaste planten door *Alternaria* varieert aanzienlijk van jaar tot jaar, met andere woorden afhankelijk van de klimatologische omstandigheden. Alle rassen zijn gevoelig voor *Alternaria*. In omstandigheden van hoge druk (proef van 2018) is SALTO het minst getroffen (toch 53% aangetaste planten). MAXI is extreem gevoelig met 97% van de planten aangetast. Het effect van de fungicidebehandeling is merkbaar (38% minder

aangetaste planten) bij SOLO, bijna nihil bij SALTO en laag (minder dan 22%) bij de andere rassen.

De opbrengst is in de eerste plaats afhankelijk van de klimatologische omstandigheden van het jaar. De correlatie met *Alternaria* lijkt zwak te zijn

De opbrengsten variëren ook naar gelang de rassen, met verschillen die kunnen oplopen tot +/- 25%, of de teelt nu behandeld werd of niet. In 2018 winnen AMROLA en SOLO 14-15% aan opbrengst met één fungicidebehandeling, maar in 2019 slechts 2-3%. Het effect van de behandeling is beperkt voor MAXI (+ 9%) en verwaarloosbaar voor ABK en SALTO. Het belang van de fungicidebehandeling is dus verre van systematisch en duidelijk.

▼ **Tabel 1:** percentage planten aangetast door *Alternaria* bij Amsterdamse bak wortelen

	Percentage aangetaste planten			Reductie van het percentage aangetaste planten
	2017	2018	2019	2018
ABK onbehandeld	16	87		
ABK behandeld		65		22
AMFINE onbehandeld	25	75		
AMFINE behandeld		55		20
AMROLA onbehandeld	27	68	41	
AMROLA behandeld		57	43	11
MAXI onbehandeld	16	97		
MAXI behandeld		82		15
SALTO onbehandeld	17	53		
SALTO behandeld		49		4
SOLO onbehandeld	18	65	44	
SOLO behandeld		27	47	38
gem. onbehandeld	20	74	43	
gem. behandeld		56	45	18

▼ **Tabel 2:** netto opbrengst bij Amsterdamse bak wortelen

	Netto opbrengst (ton/ha)			Extra opbrengst door de behandeling met fungiciden
	2017	2018	2019	2018
ABK onbehandeld	58,3	48,3		
ABK behandeld		50,0		4%
AMFINE onbehandeld	58,9	53,3		
AMFINE behandeld		59,6		12%
AMROLA onbehandeld	54,9	40,3	33,9	
AMROLA behandeld		46,5	34,7	15%
MAXI onbehandeld	59,4	51,8		
MAXI behandeld		56,5		9%
SALTO onbehandeld	64,1	50,0		
SALTO behandeld		50,3		1%
SOLO onbehandeld	56,4	47,3	34,0	
SOLO behandeld		54,1	35,0	14%
gem. onbehandeld	58,7	48,5	34,0	
gem. behandeld		52,8	34,9	9%

Rasgevoeligheid van Nantes en Flakkeese wortelen

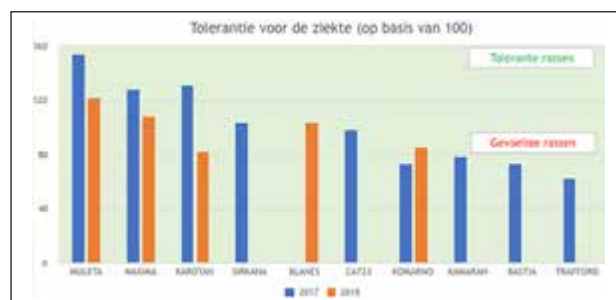
Twaalf proeven werden opgezet (1 per praktijkcentrum per jaar) waarbij rassen onder onbehandelde omstandigheden werden vergeleken. De proef van 2017 die door PCG werd uitgevoerd, moest worden stopgezet wegens een te heterogene opkomst om het gedrag van de rassen goed te kunnen beoordelen.

Er werden vijftien rassen getest, die overeenkomen met de meest geteelde rassen in de 3 productiegebieden van Vlaanderen, Wallonië en regio Hauts-de-France. Ondanks de zeer variabele ziektedruk (van 0 tot 88% aangetaste bladeren en tot 36% aangetast bladoppervlak), werden er weinig verschillen tussen de rassen waargenomen. Ze bleken allemaal gevoelig te zijn voor *Alternaria*. Bij het begin van de aantasting kunnen verschillen zichtbaar zijn, maar wanneer de ziekte zich echter verder ontwikkelt, wordt het gedrag van de rassen homogeen. Het percentage aangetaste bladeren varieert maximum 21% en het percentage aangetast bladoppervlak met 23%. De intensiteit van de aantasting varieert vooral afhankelijk van de klimatologische omstandigheden.

Beslissingsondersteunende tools

De proeven rond beredeneerd behandelen, startten in 2019 met het opzetten van één proef per praktijkcentrum. De resultaten tonen het belang aan van behandelen tegen schimmelziekten. De opbrengstverliezen kunnen immers oplopen tot bijna 30% als er niet behandeld wordt. In de uitgevoerde proeven was een verlaging van de behandelingsfrequentie met 40-50% echter niet nadelig voor de productiviteit, op voorwaarde dat de behandelingen bij het begin van de aantasting werden gepositioneerd. De impact van de ziekten (*Alternaria* of witziekte) op de opbrengst hangt immers niet

Voor wat betreft witziekte werd MULETA telkens aanzienlijk minder getroffen in alle 4 de proeven waarin het ras werd getest. De rassen BASTIA, BLANES, CA 723, EXTREMO, KAMARAN, KAROTAN, KOMARNO, MAXIMA en SIRKANA vertoonden een matige of onregelmatig aantasting. TRAF-FORD werd zeer gevoelig bevonden. De resultaten bleken onvoldoende om de andere rassen in te delen.



▲ **Figuur 1:** Tolerantie van Nantes en Flakkeese wortelen ten opzichte van witziekte (uitgedrukt op basis van 100)

alleen af van hun intensiteit, maar ook van de datum waarop ze verschijnen. Het effect van fungiciden (en het belang van de behandelingen) neemt af gedurende de teelt.

Om hun efficiëntie te verhogen, maar ook om de behandelingen zoveel mogelijk te beperken, is in 2020 een beslissingsondersteunende tool getest door UNILET. Het is een softwareprogramma dat werkt met gegevens van een LEMKEN-meteostation dat zich in het perceel bevindt. Een model geeft op basis van deze gegevens een risicovoorspelling:

gemiddeld (geel alarm), hoog (oranje alarm) of extreem (rood alarm). Dankzij een applicatie kunnen het risiconiveau en de waarschuwingen direct op de mobiele telefoon van de teler of zijn adviseur worden gemeld. Er werden 3 strategieën getest: het uitvoeren van een behandeling met fungiciden vanuit de verschillende alarmniveaus (geel, oranje of rood). Zodra de behandeling is uitgevoerd, wordt aangenomen dat het gewas beschermd is voor een periode van 14 dagen. Het opnieuw uitvoeren van een behandeling is dan gebaseerd op het niveau van het risico dat door de software wordt voorspeld. Deze strategieën werden vergeleken met een referentieschema waar 4 keer werd behandeld, om de 14 dagen, vanaf het moment dat het loof was dichtgegroeid. Er werd ook vergeleken met een onbehandelde controle.

Bij de oogst op 6 oktober kunnen we in de onbehandelde controle zien dat het bladoppervlak voor 30% door witziekte en voor 15% door *Alternaria* is aangetast. De bruto-opbrengst is laag met slechts 63,5 ton/ha. Na 4 fungicide behandelingen zorgt het referentieschema slechts voor een kleine vermindering van de bladaantasting door de late ontwikkeling van ziekte in dit object. De opbrengst leed hier niet zo sterk onder de ziekteaantasting en bereikte 78,7 ton/ha (24% hoger dan de onbehandelde controle). De objecten die behandeld werden volgens de indicatie van een gemiddeld of hoog risiconiveau liggen dicht bij elkaar. Ze hebben beiden geleid tot 3 behandelingen, bijna op dezelfde data. De eerste behandeling is 8 dagen later gezet ten opzichte van de referentie. Na 14 dagen werd de tweede behandeling gezet, maar tussen de tweede en derde behandeling zat een interval van 27 en 29 dagen (afhankelijk van het gekozen risiconiveau). Er werd toen geen risico op *Alternaria* aangegeven in het model. Deze gereduceerde behandeling had geen invloed op de opbrengst, die vergelijkbaar was met de referentie. De vertraging van 6 tot 8 dagen na de laatste

Het belang van biologische middelen

Twee nieuwe biologische middelen werden uitgetest in 2020. Helaas leek de doeltreffendheid van de behandelingen in de eerste proef alleen verband te houden met de eerste twee behandelingen die met conventionele producten werden uitgevoerd. De afwezigheid van ziekte in de tweede proef maakte het ook niet mogelijk het belang van de producten te beoordelen. Daarom moet het onderzoek worden verdergezet om het

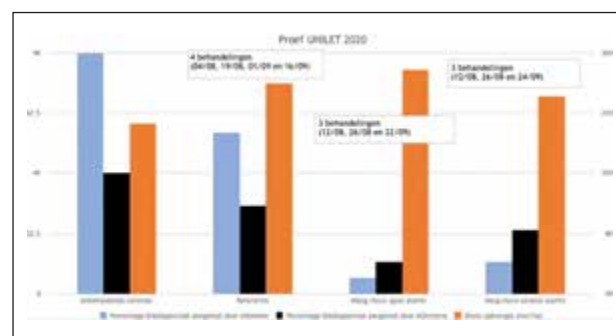
CONCLUSIE EN VOORUITZICHTEN

Alleen het ras MULETA blijkt beduidend minder gevoelig voor witziekte. De verschillen tussen de rassen zijn niet significant en het ontwikkelingsniveau van *Alternaria* en witziekte hangt voornamelijk af van de klimatologische omstandigheden. Het onderzoek toonde aan dat de invloed van ziekten op de opbrengst laag was bij Amsterdamse bak wortelen, maar kon oplopen tot een derde van de opbrengst bij Nantes of Flakkeese wortelen. Behandelen met fungi-

	UNILET	CARAH	PCG
Datum beoordeling	2-okt.	18-nov.	20-nov.
Interval na behandeling	B5 + 28	B5 + 59	B5 + 48
MULETA - 5 behandelingen	131,9	135,7	-
MULETA - onbehandeld	107,9	134,8	-
EXTREMO - 5 behandelingen	102,4	138,3	98
EXTREMO - 3 behandelingen vroeg	102	139,7	107
EXTREMO - 3 behandelingen laat	87,1	131,2	95
EXTREMO - 5 behandelingen halve dosis	-	138,2	93
EXTREMO - onbehandeld	-	113,5	75
KOMARNO - 5 behandelingen	-	-	115,3
KOMARNO - onbehandeld	-	-	83,4



Tabel 3: Effect van de fungicide behandelingen op de opbrengst



Figuur 2: Studie naar het belang van een beslissingsondersteunende tool voor de bestrijding van bladziekten in wortel

behandeling in het referentieschema lijkt zelfs ten goede te zijn gekomen aan de kwaliteit van de bescherming van het loof, dat praktisch vrij is van witziekte (minder dan 4%), en veel minder last heeft van *Alternaria* (4 tot 8%). Aan de andere kant blijkt de strategie om alleen in te grijpen als er een extreem risico bestaat niet te voldoen: deze drempel werd nooit bereikt. De resultaten zijn dus vergelijkbaar met de onbehandelde controle.

belang van deze nieuwe producten na te gaan. Ook zwavelhoudende producten, waarvan het belang bij de bestrijding van witziekte reeds werd aangetoond, behoren tot de biologische middelen. In Frankrijk zijn ook ESSEN'CIEL, LIMOCIDE en PREV-AM PLUS, op basis van etherische oliën van sinaasappel, toegestaan. Hoewel ze aanzienlijk minder effectief zijn dan producten op basis van zwavel, kunnen ze ook van belang zijn.

ciden kan daarom essentieel zijn. De proeven hebben het mogelijk gemaakt een beslissingsondersteunende tool te identificeren om de behandelingen te sturen. Deze tool lijkt de kwaliteit van de bescherming te waarborgen en de opbrengst te behouden, terwijl er tegelijkertijd economischer wordt behandeld. Verder onderzoek zal moeten worden verricht voor het verfijnen van de strategieën en het valideren van de relevantie van het model.

PREIMINEERVlieg

¹A. Tack, ¹N. Cap, ¹L. Lippens, ²J. De Mey, ³L. Durlin, ³S. Oste,
⁴F. Couloumies, ⁴F. Delassus

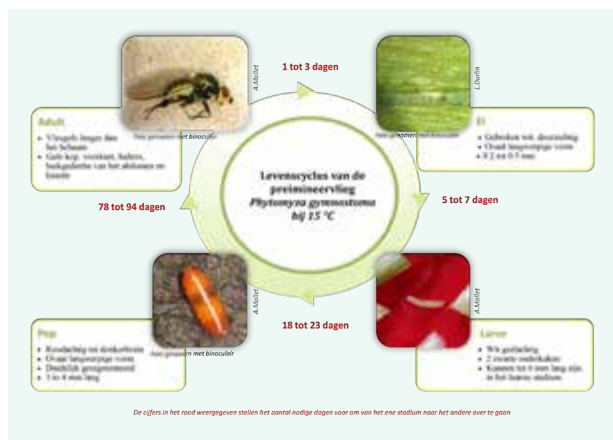
¹PCG – ²Inagro – ³FREDON Hauts-de-France – ⁴PLRN

Phytomyza gymnostoma is een vlieg waarvan de larven schade veroorzaken aan de gewassen van Alliaceae (prei, ui, sjalot, knoflook, bieslook, ...). Deze vlieg behoort tot de familie Agromyzidae (mineervliegen). Het is een kleine, grijsachtige vlieg van ongeveer 3 mm lang. De voorkant van de kop, tussen de ogen, is lichtgeel evenals het buikgedeelte van het abdomen, de halters en de knieën. De poten zijn zwart. De larve is een lichtgele made die in het laatste stadium 3 tot 4 mm groot is. Het is deze larve die de schade aan het gewas veroorzaakt. De pop is lichtbruin tot roodbruin en ongeveer 3,5 mm lang.

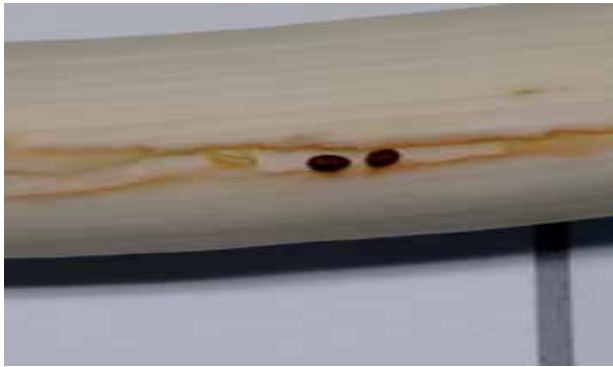
DE LEVENSCYCLUS EN HET SCHADEBEELD VAN DE PREIMINEERVlieg

De preimineervlieg heeft twee vluchten per jaar. De eerste vlucht vindt plaats in het voorjaar (van eind maart tot juni). In deze periode van het jaar zijn de gewassen nog jong en wordt het verlies van planten vooral waargenomen bij zaaiuien en zaai-bedden prei. Om zich te voeden en om eitjes af te leggen, steken de vrouwelijke mineervliegen het blad aan en zuigen ze het sap op. Daardoor ontstaan ronde, witachtige voedingsstippen die samen

een lijn vormen op het blad. De voedingsstippen kunnen ervoor zorgen dat het blad uitdroogt en dat er misvormingen ontstaan. In de zeer jonge stadia van het gewas (haak- of 1-bladstadium) kan deze uitdroging zelfs leiden tot het afsterven van de plant. Het vrouwtje legt haar eieren in het blad. Zodra ze uitkomen, ontwikkelen de larven zich in de bladeren en dalen ze naar beneden om daar uiteindelijk te verpoppen.



Figuur 1: Levenscyclus van preimineervlieg bij 15 °C (Bron: FREDON + ILVO)



▲
Foto 1 en 2: Schadebeeld in prei: de larven maken gangen in de schacht van de prei en dalen naar beneden om daar uiteindelijk te verpoppen.

MONITORING VAN DE PREIMINEERVlieg

Onderzoek op verschillende locaties heeft het mogelijk gemaakt verschillende detectiemethoden te evalueren om de vluchten van de preimineervlieg te bepalen. Visuele observatie van voedingsstippen op het gewas of op potten met bieslook zijn methoden die gemakkelijk op te zetten zijn en voor iedereen toegankelijk zijn. Gele vangbakken worden gebruikt voor het vangen en vooral voor het identificeren van preimineervliegen. Ook gele plakvallen kunnen gebruikt worden voor het vangen van

mineervliegen. Als laatste opsporingsmethode wordt de kweek van poppen voorgesteld.

De exacte bepaling van de periode van de vlucht van *Phytomyza gymnostoma* blijft moeilijk. Bovendien verschillen de periodes van de vluchten van perceel tot perceel. De beste methode om de vlucht te detecteren is het combineren van verschillende monitoringstechnieken en het opvolgen van meerdere waarnemingspercelen.

Methode	Voordelen	Nadelen
Gele plakvallen 	• De vangst van een individu toont met zekerheid aan dat er een vlucht bezig is op het perceel • Geel is de meest aantrekkelijke kleur voor deze plaag • Op de gele plakvallen worden algemeen het meest individuen gevangen • De gele plakvallen zijn gemakkelijk verkrijgbaar	• De methode is weinig selectief (er worden ook veel natuurlijke vijanden en andere insecten gevangen) • Identificatie in het labo is noodzakelijk • Morfologische identificatie is erg moeilijk op de plakvallen • Het is noodzakelijk de plakvallen na elke waarneming te vernieuwen op het perceel
Gele vangbakken 	• De vangst van een individu toont met zekerheid aan dat er een vlucht bezig is op het perceel • Geel is de meest aantrekkelijke kleur voor deze plaag • De gele vangbakken zijn gemakkelijk verkrijgbaar	• De methode is weinig selectief (er worden ook veel natuurlijke vijanden en andere insecten gevangen) • Identificatie in het labo is noodzakelijk • Overal het algemeen worden weinig preimineervliegen gevangen • Het is noodzakelijk om de vangbakken na elke waarneming te vernieuwen op het perceel

Visuele observatie van voedingsstippen op het gewas 	• Methode toepasbaar voor telers • Zorgt er voor dat met zekerheid de aanwezigheid van de plaag op het perceel kan vastgesteld worden • Vraagt geen investering	• Tijdrovend • Het risico bestaat om meerdere malen de zelfde voedingsstippen te tellen, waardoor de vlucht niet kan opgevolgd worden
Poppen buiten opkweken 	• Erg vroege detectie : staat toe het begin van de vlucht waar te nemen • Staat toe de eventuele aanwezigheid van parasitoïden waar te nemen • Methode toepasbaar voor telers • Erg lage investering	• Slaagt er niet in het einde van de vlucht waar te nemen • De opkweekcondities zijn niet de zelfde als die in het veld en kunnen een vertekend beeld geven (diepte, temperatuur, hoeveelheid licht,...)
Visuele observatie van voedingsstippen op potten bieslook 	• Vraagt niet veel tijd • Zorgt er voor dat met zekerheid de aanwezigheid van de plaag op het perceel kan vastgesteld worden • Methode toepasbaar voor telers • Erg lage investering	• De bieslook moet in goede staat verkeren (beschermen tegen vorst, wildschade, droogte,...) en vraagt een minimum aan onderhoud • Het is noodzakelijk om de potten regelmatig te vernieuwen aangezien jonge bieslook planten het meest aantrekkelijk zijn

EVALUATIE VAN FYSISCHЕ CONTROLEMETHODEN EN NATUURLIJKE EN BIOLOGISCHE PRODUCTEN

Er zijn verschillende fysische processen die gebruikt kunnen worden om plagen te beheersen. Zo werden anti-insectennetten bestudeerd om schade van preimineervlieg te vermijden. Ze geven goede resultaten, maar kunnen alleen worden gebruikt op kleine oppervlakten en hebben verschillende nadelen, waardoor ze door de meerderheid van de telers moeilijk toe te passen zijn. Andere mogelijkheden werden ook onderzocht.

Eenzijds zijn er natuurlijke stoffen bestudeerd die een mechanisch effect hebben, zoals talkpoeder en kaolien. Deze producten, die een visuele werkwijze hebben, maken het minder gemakkelijk voor vliegen om het gewas te vinden. Ze fungeren als een fysische barrière, die de planten beschermt tegen agressies van buitenaf, zoals insecten.

Aan de andere kant zijn natuurlijke stoffen met een olfactorische werking getest, zoals etherische oliën en planten- of bacteriële extracten. Deze producten werden beoordeeld op hun afstotende werking, dankzij olfactorische laboratoriumtests, of op hun "insectendodende" werking, dankzij veldstudies. Ook de efficiëntie van enkele chemische middelen werd nagegaan ter vergelijking.

De natuurlijke stoffen en chemische middelen kunnen rechtstreeks op de gewassen worden toegepast en maken het dus mogelijk methoden te ontwikkelen die vaak gemakkelijker door de telers worden overgenomen.

Bestrijdingsmethode	Voordelen	Nadelen
Afdekking met netten/doeken	• Hoge efficiëntie indien vroeg afgedekt	• Kan enkel gebruikt worden voor kleine oppervlaktes • Het leggen van de netten/doeken is vervelend en tijdrovend • Duur • Bemoeilijkt de onkruidbestrijding • Kan de opbrengst en de kwaliteit van het product negatief beïnvloeden

Het maaien van de prei (10 cm boven de schacht bij prei)	• Efficiënt indien uitgevoerd op het goede moment (ongeveer 1 week na het begin van de vlucht)	• Tijdrovend • Beïnvloedt de opbrengst (gemiddeld verlies van 7 ton/ha)
Talkpoeder	• Fysieke barrière • Gemakkelijk toe te passen	• Geen werking in veldomstandigheden
Kaolien	• Fysieke barrière (kleiachtige substantie) • Gemakkelijk toe te passen • Hoge werkzaamheid indien correct en frequent toegepast	• Weinig persistent : moet vernieuwd worden bij neerslag • Veel toepassingen nodig • Tijdrovend en duur
Sap van look + essentiële oliën	• Afstotend effect in het labo • Gemakkelijk toe te passen	• Geen werking in veldomstandigheden
Spinosad	• Goede werkzaamheid indien toegepast op het juiste moment • Insecticide erkent voor de biologische teelt • Gemakkelijk toe te passen	• Niet selectief t.o.v. nuttige insecten
Deltamethrine	• Goede werkzaamheid indien toegepast op het juiste moment • Gemakkelijk toe te passen	• Niet selectief t.o.v. nuttige insecten • Insecticide niet erkent voor de biologische teelt
Lambda-cyhalothrine	• Goede werkzaamheid indien toegepast op het juiste moment • Gemakkelijk toe te passen	• Niet selectief t.o.v. nuttige insecten • Insecticide niet erkent voor de biologische teelt
Cyazypyr	• Goede werkzaamheid zowel op adulten als larven • Lange nawerking • Gemakkelijk toe te passen	• Goede selectiviteit t.o.v. bepaalde nuttige insecten • Insecticide wachtend op erkenning • Insecticide niet erkent voor de biologische teelt

BEHEER VAN OOGSTRESTEN VAN PREI

Om de overwintering van poppen op je percelen zo veel mogelijk te beperken, verwijder je best aangetaste planten op het veld. Oogstresten achterlaten of terug aanvoeren op het veld, kan je ook maar beter vermijden. Over het beste beheer van de achtergebleven oogstresten op het veld is er helaas nog weinig geweten. Door oogstresten in te ploegen kan je de poppen diep begraven, maar Duits onderzoek toonde aan dat ploegen tot 30 cm diepte slechts een beperkte invloed heeft op het uitkomen van de vliegen. Op die diepte kwamen maar 33% minder vliegen uit de poppen vergeleken met een diepte van 10 cm.

We onderzochten in Vlaanderen ook in welke mate poppen in een preiafvalhoop en in een composthoop kunnen overleven. Preiafval composteren of op een hoop leggen, blijken goede maatregelen om de overwinterende poppen te vernietigen. Heb je de mogelijkheid om te composteren, dan kies je best voor deze methode. Bij een preiafvalhoop kunnen poppen die zich aan de buitenkant van de hoop bevinden immers wel nog overleven. Het afdekken van de



▲
Foto 3: Preiafval composteren blijkt een goede maatregel om de overwinterende poppen te vernietigen (Bron: PCG)

hoop met een afdekzeil is in het project niet uitgetest, maar zal mits goede afdekking een bijkomend effect hebben om de overlevingskansen van de insecten te doen dalen.

Het preiafval (meteen) terug op het land brengen is in geval van aantasting zeker af te raden. Verzamel het afval best om het te composteren of breng het op een hoop en laat deze, bij voorkeur afgedekt, minimaal twee à drie maanden liggen.

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.

RUPSEN IN KOLEN

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

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

Bladvretende rupsen kunnen kolen totaal onverkoopbaar maken door het veroorzaken van ernstige bladschade en/of door het bevuilen van de kolen met hun uitwerpselen. Eén van deze soorten in het bijzonder is de koolmot (*Plutella xylostella*), die in 2016 voor een bijzonder hoge aantasting zorgde en ook de daarop volgende jaren veel voorkwam. Andere soorten zoals de koolwitjes (*Pieris rapae*, *P. brassicae*) en ook de kooluilen (*Mamestra brassicae*, *Autographa gamma*) vertonen een meer grillige aanwezigheid en komen over het algemeen minder voor.

SOORTEN RUPSEN

Koolmot (*Plutella xylostella*) - 3 tot 6 generaties per jaar

Ze verschijnen op de percelen in mei-juni. De cyclus duurt 25 dagen bij warm en droog weer. De ontluiking van de eitjes gebeurt tussen 4 en 8 dagen na het leggen van de eitjes, afhankelijk van de temperatuur. Bij het uitkomen vreet de larve zich na enkele uren door het bladweefsel. Ze verlaat dan haar gemaakte vraatgang om verder aan de onderkant van het blad te vertoeven. Aanvankelijk eten de rupsen alleen de onderste cellagen van de bladeren, waardoor er meestal een dun laagje doorzichtig weefsel intact blijft (venster). In het laatste stadium vreten de rupsen ook het gehele bladweefsel, waarbij ze kleine ronde gaatjes in de bladeren achterlaten die het uitzicht van een kanten stof geven. Het is een migrerende soort en de vluchten kunnen van groot belang zijn zoals in 2016.



Eitjes
Grootte: 0,4 x 0,26 mm (niet zichtbaar met het naakte oog)



Rups
Grootte: 10 tot 14 mm in het laatste stadium



Cocon



Adult

Groot koolwitje (*Pieris brassicae*) - 2 tot 3 generaties per jaar

Ze verschijnen op de percelen in mei. De rupsen komen voor in groep. De schade is goed zichtbaar en treft meestal slechts een paar kolen in het perceel. Ze eten de bladeren op en laten alleen wat nerven achter.



Eitjes
De eitjes van lieveheersbeestjes zijn glad, terwijl die van het koolwitje geribbeld zijn.



Rups



Adult
Duidelijke afgeronde vlek aan de vleugeltippen

Klein koolwitje (*Pieris rapae*) - 2 generaties per jaar

Ze verschijnen op de percelen in mei. De eitjes worden individueel afgelegd. De ontluiking heeft plaats ongeveer een week na het leggen en de ontwikkeling van de larven duurt tussen de 3 weken en een maand.

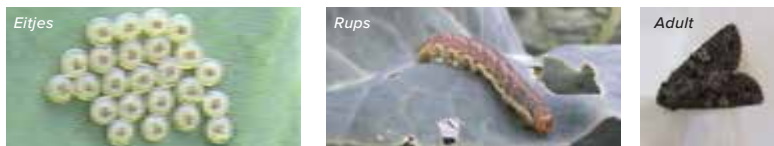


De eitjes van het klein koolwitje liggen geïsoleerd in tegenstelling tot die van het groot koolwitje

Kleinere en grillige vlek aan de vleugeltippen

Kooluil (*Mamestra brassicae*) - 2 tot 3 generaties per jaar

De eitjes worden in groepjes van 20 tot 100 eitjes gelegd, dit aan de onderzijde van de bladeren. De ontluiking vindt plaats 8-15 dagen na het leggen. De rups verplaatst zich eerst in groep, daarna alleen en de larvale ontwikkeling duurt ongeveer 2 maanden.



Grootte: 45 mm in het laatste stadium

Gamma-uil (*Autographa gamma*) - 2 generaties per jaar

Het is een migrerende soort die in juni op de percelen aankomt. De eitjes worden afzonderlijk gelegd en komen na 10-12 dagen uit. De ontwikkeling van de larve duurt ongeveer 1 maand.



Grootte: 0,2 - 0,3 mm

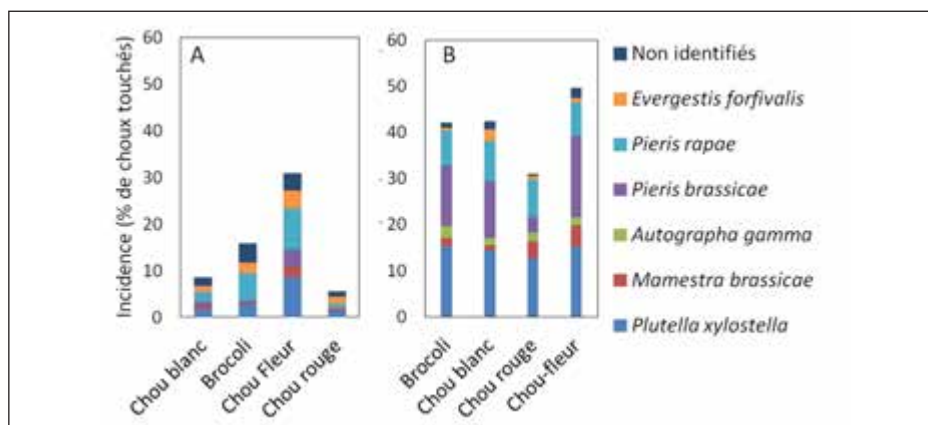
■ Achterste schijnpoten
■ Schijnpoten op de buik

Late koolmot (*Evergestis forficalis*) - 2 generaties per jaar

Ze verschijnen op de percelen in mei-juni. De rups eet koolbladeren en andere kruisbloemige planten.



Grootte: tot 20 mm in het laatste stadium



De verschillen in aantasting tussen de koolsoorten zijn in 2018 minder uitgesproken dan in 2017 en het percentage aangetaste kolen is hoger. Toch blijkt dat in beide jaren bloemkool de soort is die het meest aangetast wordt door rupsen, terwijl rode kool de neiging heeft om minder aangetast te worden.

Figuur 1: Gemiddeld percentage aangetaste kolen door verschillende soorten rupsen op verschillende koolsoorten (witte kool, broccoli, bloemkool, rode kool) in de biologische teelt (Bois-Grenier - 59 en Herlin-le-sec - 62) in 2017 (A) en 2018 (B).

Het voorkomen van soorten bladvreterende rupsen in verschillende koolsoorten is gelijkaardig binnen de volledige grensoverschrijdende regio. In het algemeen is het koolmotje de soort die de grootste zorgen baart. Het is aanwezig op de percelen van begin juni tot eind september met een grote piek aan het begin van het seizoen. Daarna volgen de koolwitjes, die gedurende het hele zomerseizoen



Schade van klein koolwitje



Schade van groot koolwitje (PLRN)



Schade van koolmot



Schade van gamma- en kooluilen

NIEUWE REFERENTIES INZAKE DETECTIEMETHODE

Het plaatsen van feromonenvallen kan met behulp van zogenaamde "delta"-vallen voor kleine vlinders zoals de koolmot of "trechter"-vallen voor grotere individuen zoals de gamma- en kooluilen. Een capsule die in de val wordt geplaatst, verspreidt een feromoon dat specifiek is voor elke soort en trekt mannetjes aan. Door deze vallen op een perceel te plaatsen, kunnen we anticiperen op de ei-aflieg tijdens de piekvangsten en zo de waakzaamheid voor het veld op de volgende dagen vergroten. Voor zo-

ver we op dit moment weten, is er geen correlatie tussen het aantal vangsten en de waargenomen schade aan het gewas. Een schadedrempel is dus niet beschikbaar.



Delta-val



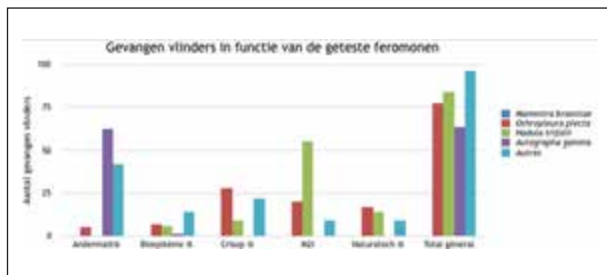
Trechter-val

VERGELIJKING VAN VERSCHILLENDE FEROMONEN VOOR HET VANGEN VAN *M. BRASSICAE*

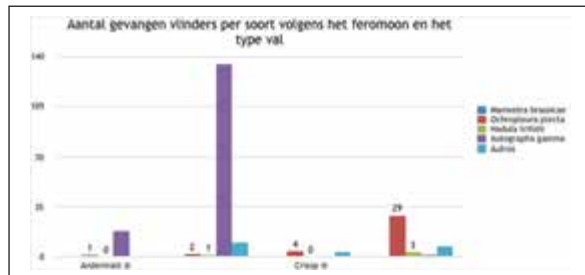
Feromonenvallen worden regelmatig gebruikt voor de waarschuwingen (Bulletin de Santé du Végétal) in Frankrijk en de waarschuwingen in België om de vluchtdynamiek van gamma-uil en koolmotjes op te volgen (met in sommige vallen enkele honderden motten tijdens de piekvluchten). Voor de kooluil (*Mamestra brassicae*) waren de vangsten in 2016 laag (eerste jaar dat specifieke vangsten werden uitgevoerd), terwijl de schade op sommige percelen zeer groot was. Het leek daarom belangrijk om de feromonen die door de verschillende leveranciers werden voorgesteld te vergelijken, om zo de meest effectieve te vinden en te kunnen vooruitkijken op de periodes van verhoogde waakzaamheid en eventu-

ele interventies. Zowel in Frankrijk als België is in 2017 en 2018 op verschillende locaties een studie uitgevoerd om enerzijds verschillende feromonen te vergelijken en anderzijds verschillende types van vallen.

Na twee jaar onderzoek bleek dat er geen vangsten van *Mamestra brassicae* werden geregistreerd, ondanks waarneming van rupsen van deze soort op de plaatsen waar de vallen zijn uitgezet. Hieruit volgde de conclusie dat de commercieel verkrijgbare feromonen niet voldoen om *Mamestra brassicae* te vangen en dus de vluchten te detecteren. Verdere continue opvolging op het perceel is daarom nog steeds noodzakelijk.



Figuur 2: Verdeling van vlindersoorten gevangen in vallen met het feromoon *Mamestra brassicae* op percelen in biologische teelt (Wood-Grenier - 59 en Herlin-le-Sec - 62) in 2017



Figuur 3: Verdeling van vlindersoorten gevangen in vallen met het feromoon *Mamestra brassicae* op percelen in biologische teelt (Wood-Grenier - 59 en Herlin-le-Sec - 62) in 2018

VERGELIJKING VAN GECONNECTEERDE VALLEN EN KLASSIEKE WATERVALLEN VOOR HET VANGEN VAN GAMMA-UILEN

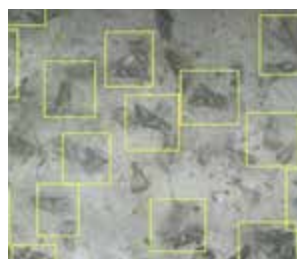
De monitoring van de vluchten van de gamma-uil (*Autographa gamma*) met behulp van feromoonvallen is al enkele jaren ingeburgerd. Toch vlot deze monitoring soms moeizaam, want voor het legen en tellen van de vallen zijn regelmatig verplaatsingen nodig naar ver van elkaar verwijderde percelen. Het gebruik van geconnecteerde vallen kan de tijd die nodig is om deze gegevens te verzamelen verminderen. De Trapview slimme val is ontwikkeld om o.a. nachtvlinders te vangen, waarbij een dagelijkse foto van de vangplaat met het aantal en de evolutie van de vluchtdynamiek tijdens het seizoen via het internet te bekijken zijn. De landbouwkundige doelstelling is voornamelijk de optimalisatie van de positionering van de bestrijdingsmiddelen door een betere kennis van de aanwezige populaties op de percelen. Verschillende percelen werden gedurende 2 jaar opgevolgd voor het vergelijken van de 2 vallen (klassieke waterval en Trapview geconnecteerde val). Hierbij werden de vallen idealiter begin juni opgezet en eind september weggehaald.



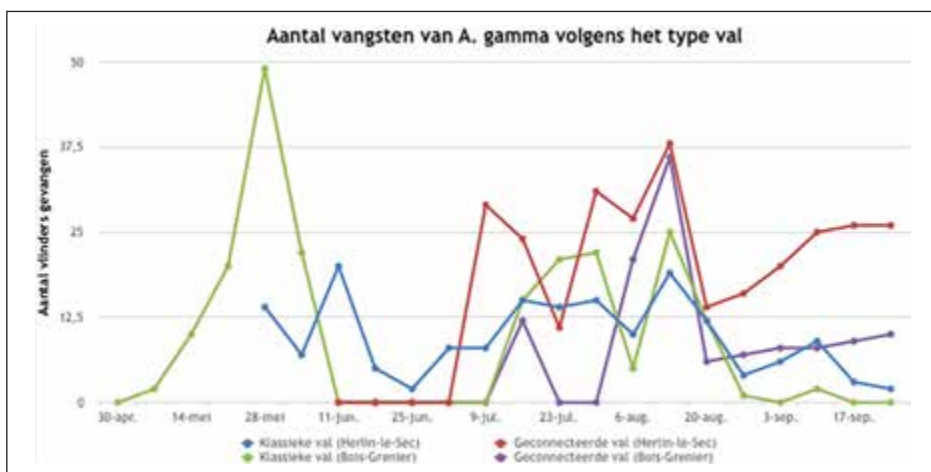
Delta-val



Geconnecteerde vallen



Voorbeeldfoto doorgestuurd door de geconnecteerde val. Identificatie en vooral telling zijn soms moeilijk in het geval van grote aantallen. Aan het eind van het seizoen werden in de geconnecteerde vallen meer vangsten waargenomen dan in de watervallen: er kan sprake zijn van dubbel telling aangezien de vluchten normaal gesproken aan het eind van het seizoen minder belangrijk zijn.



Voorbeeld van vergelijking tussen de vallen via monitoring op twee locaties

In 2017 werden zeer weinig vangsten geregistreerd in de geconnecteerde vallen, vermoedelijk door de late plaatsing. In 2018 lijken de vangsten tussen de geconnecteerde vallen en de klassieke watervallen meer op elkaar. Hoewel de vroege vlucht minder goed lijkt te worden gedetecteerd door de geconnecteerde vallen in vergelijking met de klassieke watervallen. Voor- en nadelen werden genoteerd voor beide soorten vallen en de keuze is te baseren op basis van economische, sociale en agronomische criteria.

Voordelen van de geconnecteerde val

- Dagelijkse ophaling van gegevens mogelijk
- Onderhoud weinig tijdrovend

Nadelen van de geconnecteerde val

- Prijs (Op locatie: jaarlijkse kost van 500 €, noodzakelijk om een netwerk te maken om de prijs te drukken)
- Moeilijk om tellingen van op afstand te valideren
- Probleem met tellingen op het einde van het seizoen.
- Verhoogd risico op diefstal van vallen in het perceel
- Geen monitoring van wat zich effectief afspeelt in het perceel (aanwezigheid van rupsen, stadium, andere soorten...).

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.

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 Lépinox (*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 Lépinox, 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 Lépinox + 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.

INTERCROPPING

¹De Mey J., ¹Pollet S., ²Tack A., ³Durlin L., ³Mollet A.

¹Inagro vzw; ²PCG; ³FREDON Hauts-de-France



Intercropping is het naast elkaar telen van twee of meerdere gewassen. Dit kan door een scheiding te maken in ruimte en in tijd. Het naast elkaar telen van complementaire gewassen zorgt voor een betere benutting van licht en ruimte met positieve effecten op de opbrengst en een lagere ziekte- en plaagdruk. Een lagere erosie en onkruidonderdrukking op het veld zijn ook mogelijke positieve effecten.

ZOEKTOCHT NAAR COMPLEMENTARITEIT

Het slagen van een intercroppingteelt hangt af van de gepaste complementariteit tussen de gebruikte gewassen. Het is altijd een zoektocht naar de introductie van fysische barrières, het geslaagd combineren van verschillende groeiwijzen (zowel boven- als ondergronds) en beduidende effecten van afstotende of aantrekkende planteigenschappen. Deze laatste eigenschappen werden reeds talrijk beschreven. Zo zou bijvoorbeeld de geur van venkel afstotend werken tegen aardvlo en koolvlieg, zou citroenmelisse bladluizen en vliegen onderdrukken en zou de geur van uien en prei de wortelvlieg afstoten. Op kleine schaal worden vaak goede resultaten gehaald met het combineren van verschillende teelten. Op grote schaal blijkt dit allemaal een stuk complexer en zijn er veel factoren die in rekening moeten gebracht worden om het combineren van meerdere teelten te laten slagen. Ook de praktische uitvoerbaarheid weegt uiteraard sterk door en zal mee bepalen of intercropping van bepaalde gewassen zijn intrede kan vinden in de praktijk.

Tijdens het ECOPAD-project werd op zoek gegaan naar interessante gewascombinaties die preventief kunnen bijdragen tot het beheersen van belangrijke plagen in de grensoverschrijdende regio. Verschillende combinaties werden aangelegd ter beheersing van enerzijds wortelvlieg in wortel en knolselder en anderzijds trips in prei en uien.

Inter-cropping	Doelplaag: Wortelvlieg	Doelplaag: Trips
2017	wortel-ui locatie: Beitem	
2018	knolselder-prei locatie: Beitem	ui – suikererwt locatie: Oudenaarde
2019		prei – suikererwt locatie: Menen + Nokere
2020		ui – suikererwt locatie: Beitem + Poeke

CASE 'BEHEERSING VAN WORTELVLIEG DOOR INTERCROPPING'

De wortelvlieg is een belangrijke plaag voor schermbloemigen zoals wortel, pastinaak en knolselder. In ons klimaat komen drie generaties voor met een vlucht in mei-juni, aug-september en september-november. Van oudsher is gekend dat uien een afwerend effect hebben op de wortelvlieg. Het combineren van schermbloemigen met Allium soorten was dan ook een voor de hand liggende keuze om uit te testen. De combinatie wortel-ui lag in proef in 2017 en knolselder-prei in 2018.

UI – WORTEL (2017)

Proefopzet in stroken

In de proef werden zes stroken van drie meter breed afwisselend ingezaaid met ui (cultivar Hybelle, 14 april 2017) en wortel (cultivar Nerac, 17 april 2017). Aan de zijkanen van het perceel werd een referentieveld ui en een referentieveld wortel van 9 meter breed gezaaid. Deze bredere stroken deden dienst als referentie-object.

Strokenteelt ui-wortel geeft gelijkaardige opbrengst

Omdat de schadedrempel voor wortelvlieg van drie vliegen per val per week in deze proef nooit werd overschreden, werd er niet behandeld tegen wortelvlieg. Door het droge weer bleef de ziektebestrijding eveneens zeer beperkt. Om de haalbaarheid voor de praktijk na te gaan hebben we de uien eerst geoogst (2/10/2017), gevolgd door de wortelen (14/10/2017). De derde vlucht van de wortelvlieg was nog niet afgelopen. Het is belangrijk te weten dat deze derde vlucht vaak de meeste schade toebrengt. De wortelen haalden een verkoopbaar tonnage van ongeveer 80 ton per ha. Voor de uien was dit 50 ton in de referentie en 54 ton bij intercropping. De wortelvliegenschade bleef zeer beperkt en leidde niet tot enig beduidend verschil tussen intercropping en referentie.



▲ **Foto 1:** Zes stroken van drie meter breed werden afwisselend ingezaaid met ui en wortel (situatie 31 juli 2017) (Bron: Inagro)

Technisch te realiseren mits goede planning en wat aanpassingen aan oogsttechniek

Op technisch vlak lijkt de aanleg van de strokenteelt op werkgangbreedte niet noodzakelijk meer tijd in beslag te nemen. Bij zaai op GPS zijn de stroken recht en mooi aangelegd. Om de gewassen te spuiten is een sectie-afsluiting wel aangewezen om apart te behandelen. Tenzij natuurlijk gekozen wordt voor gemeenschappelijke middelen, wat de puzzel weer ingewikkelder maakt. De oogst is het meest cruciale moment, want bij het oprapen van de uien moet de transportband naar de kar over de wortelen gehouden worden en is de manoeuvreerruimte beperkt. Ook inzetten in de eerste rij vereist dat er een gang vrij is voor de kar om te rijden of voldoende bunkercapaciteit op de opraapmachine.

KNOLSELDER-PREI (2018)

Strokenteelt met afwisselend prei en knolselder

In de proef op het proefstation in Beitem werden vier stroken met een breedte van 3m afwisselend aangeplant met vier rijen prei (cultivar Poulton, 5 juni 2018) en vier rijen knolselder (cultivar Markiz, 25 mei 2018). Aan de zijkanen van het perceel werd een bredere referentie prei (9m) en knolselder (9m) aangelegd die de standaard teeltwijze voorstelt. Er werd steeds een optimale opbrengst en kwaliteit nagestreefd met een zo beperkt mogelijke gewasbescherming.

Mechanische onkruidbeheersing is welkom

De chemische middelen voor de onkruidbeheersing zijn omwille van mogelijke fytotoxiciteit niet altijd eenvoudig te matchen bij twee verschillende teelten. De loonwerker of landbouwer kan wel selectief behandelen mits de nodige sectie-afsluiting, maar het risico op drift is groot. Mechanische onkruidbeheersing kan hier voor een oplossing zorgen. De prei in de proef werd vlakvelds geteeld met regelmatig aanaarden en ook in de knolselder werd geschoffeld met vingerwieders.



▲ **Foto 2:** Vier stroken met een breedte van 3m werden afwisselend aangeplant met knolselder en prei. (situatie 3 oktober 2018). (Bron: Inagro)

Eerst de knolselder oogsten, dan de prei

Om de oogst zo vlot mogelijk te laten verlopen is het aangewezen om eerst de knolselder te oogsten en dan de prei. Het gebruik van een klembandrooier in de prei impliceert dat naast de rij moet gereden worden en dit kan enkel indien de stroken knolselder gerooid zijn. Bij oogst zijn zowel de opbrengst- en kwaliteitsverschillen tussen de objecten in strokenteelt en referentie beoordeeld. Aangezien de ziekte- en plaagdruk ook in 2018 zeer laag was, kunnen er over het effect van de intercropping op aantasting door wortelvlieg of andere ziekten en plagen weinig besluiten getrokken worden. De prei haalde een opbrengst van 35 ton/ha (proefoogst 19 november 2018), de knolselder 47 ton/ha, dit zowel in de referentie als bij intercropping.

CASE 'BEHEERSING VAN TRIPS DOOR INTERCROPPING'

De tabakstrips (Thrips tabaci) stelt in onze grensregio vele ui- en preitelers voor de nodige problemen. Uit de literatuur kwam naar voor dat vlinderbloemigen zoals klaver, bonen en erwten wel potentieel hebben om trips aan te trekken weg van de hoofdteelt. De intercropping met suikererwten kwam zo in ons vizier. Suikererwten zouden immers door hun zoetheid erg aantrekkelijk zijn voor tripsen, in theorie een heel stuk aantrekkelijker dan uien. Door de tripsen naar de suikererwten te lokken zou de schade in de uien kunnen beperkt worden, stelde de hypothese.

UI-SUIKERERWT (2018)

Eerste test in 2018 met randstrook in een uienperceel

In 2018 werd voor de eerste maal de intercropping van uien met suikererwten uitgetest. Voor deze test werden aan één kant van een uienperceel twee maal vier rijen suikererwten ingezaaid. Het effect van de suikererwten op de schade veroorzaakt door tripsen in de uien werd onderzocht.

Dicht bij de suikererwten minder tripsschade

De uien (Hytech) werden gezaaid op 26 april 2018. Op 11 juni werden twee stroken van anderhalve meter ondergewerkt om vervolgens suikererwten (Delikett) in te zaaien. Het was de bedoeling de suikererwten een viertal weken later in te zaaien dan de uien zodat er een jong en fris gewas op het veld stond op het moment dat de tripsdruk in de uien toenam. Door de droge weersomstandigheden werden de suikererwten echter een tweetal weken later gezaaid dan voorzien.

De uien werden beoordeeld op verschillende afstanden van de band met suikererwten. Meteen werd een duidelijke trend waargenomen. De tripsschade op de uien was het laagst dicht bij de suikererwten en nam geleidelijk aan toe naarmate de uien verder van de suikererwten verwijderd lagen. In de suikererwten werden hoge aantallen tripsen waargenomen. De suikererwten slaagden er in deze eerste test in om een deel van de tripsen in de uien weg te lokken. De aantasting werd daardoor, zeker in de eerste 9 meter naast de suikererwten sterk gereduceerd.

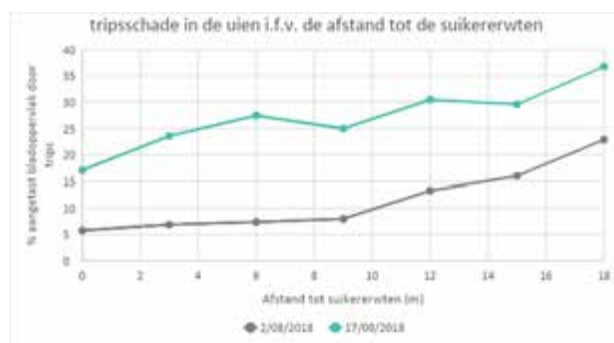
PREI - SUIKERERWT (2019)

Proef in Nokere en in Menen onder praktijkomstandigheden

Omwille van de positieve resultaten met suikererwten in 2018, werd in 2019 de keuze gemaakt om het effect van deze suikererwten na te gaan in prei. Tripsschade in prei vormt immers nog een groter probleem voor het teeltsaldo dan in uien aangezien de schade hier wordt toegebracht op de verkoopbare delen. Er werden twee proeven aangelegd op twee verschillende locaties. Elke proef bestond uit drie delen: een normale situatie waarin prei geplant werd in de spuitgangen en normaal behandeld werd tegen trips, een blok met suikererwten in de spuitgangen waar niet



Foto 3: Randstroken suikererwt in een uienperceel (Bron: PCG)



Figuur 1: Tripsschade in de uien in functie van de afstand tot de suikererwten

behandeld werd (om enkel het effect van de suikererwten te bestuderen) en tenslotte een derde blok waarin bovenop het inzaaien van de suikererwten ook nog normaal behandeld werd tegen trips.

Timing matches niet evident in prei

De combinatie van suikererwten met prei bleek praktisch minder evident dan bij uien. In het ideale geval staan de suikererwten reeds aantrekkelijk als de prei geplant wordt. Op het moment dat de tripspopulatie aangroeit moet een voldoende groot en aantrekkelijk vanggewas aanwezig zijn. Voor herfstprei is dit nog enigszins haalbaar, maar voor winterprei wil dit concreet zeggen dat de spuitgangen meerdere weken voor het planten van de prei ingezaaid moeten worden. In de praktijk is dit omwille van de gevraagde grondbewerkingen niet haalbaar. Het inzaaien van de suikererwten gebeurde dan ook bij beide proeven ongeveer op het zelfde moment als het planten van de prei.

Het inzaaien van de suikererwten in de spuitgangen zorgde in prei niet voor een meerwaarde ten opzichte van de normale situatie. Integendeel, de aanwezigheid van dit gewas leek eerder te zorgen voor een betere instandhouding van de tripspopulatie en bijgevolg meer schade in de prei. De onbehandelde blok vertoonde een erg zware tripsaantasting met een hogere aantasting dichtbij de suikererwten.

Prei staat een heel stuk langer op het veld dan uien en kan gedurende een lange periode aangetast worden door trips. Vermoedelijk is de aantrekkelijkheid van de suikererwten van te korte duur om de prei voldoende te beschermen. Zeker in het begin van de teelt, als de suikererwten nog niet voldoende ontwikkeld zijn, en op het einde van de teelt, als de suikererwten beginnen af te sterven, lijken de tripsen toch een voorkeur te hebben voor de prei.

UI-SUIKERERWT (2020)

Potentieel bij matige druk

In 2020 werden twee proeven met een gelijkaardige opzet ingezaaid. Het droge en warme weer in 2020 zorgde voor een hoge tripsdruk in de uien. Mede omwille van de erg hoge tripsdruk werd in de proef in Beitem geen meerwaarde ondervonden van de intercropping ten opzichte van de conventionele uienteelt die het minst aangetast bleek in de proef. Wel werd vastgesteld dat de suikererwten een effect hebben op de verdeling van de tripsschade binnen het gewas. Tijdens de bloei van de suikererwten werden er bij het toepassen van de intercropping minder tripsen geteld op de uien dan in de rest van de proef.

In de proef in Poeke kon het potentieel van intercropping van suikererwten in uien wel aangetoond worden. Bij lage tot matige tripsdruk werd in de proef een zelfde resultaat gehaald bij toepassing van intercropping door enkel de suikererwten met insecticiden te behandelen (en niet de uien zelf) als de doorsnee uienteelt waarbij alles behandeld werd. De intercropping van de suikererwten zorgde er dus voor dat heel wat minder insecticiden moesten gebruikt worden. Later in de teelt, bij zwaardere aantasting volstond het niet meer om enkel de spuitgangen te behandelen. Het behandelen van de volledige teelt, lijkt dan wel aangewezen. We sparen in dat geval geen insecticiden uit, maar het inzaaien van de suikererwten in de spuitgangen blijkt toch



Foto 4: De suikererwten werden ingezaaid in de spuitgangen van een prei perceel. (Bron: PCG)

zijn effect te hebben. Zo werd met de intercropping van de suikererwten over de volledige duur van de proef de laagste tripsaantasting vastgesteld in het veld.



Foto 5: Luchtfoto van het proefveld te Beitem op 4/08/2020 met duidelijk ingezaaide spuitgangen

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.