



Jaarverslag

2018



JAARVERSLAG 2018

Stichting IRS
Postbus 20
4670 AA Dinteloord
Telefoon: 0165 – 51 60 70
E-mail: irs@irs.nl
Internet: www.irs.nl

© IRS 2019

Bestuur:

Adrie Bossers	voorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
Albert Markusse	vicevoorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
Gert Sikken		Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
Matthé Elema		Brancheorganisatie Akkerbouw

Directie:

Frans Tijink	directeur
--------------	-----------

Projectleiders:

Marco Bom, Jan-Kees Boonman, Linda Frijters, Bram Hanse, Martijn Leijdekkers, Jurgen Maassen, Yvonne Mulders, Annemarie Naaktgeboren, Martijn van Overveld, Elma Raaijmakers, Noud van Swaij, Frans Tijink, Peter Wilting, Levine de Zinger

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	4
HET BIETENJAAR 2018	5
Project No.	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	9
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	14
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	15
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	
03-01 Beperking schade insecten	17
BODEM EN BEMESTING	
04-18 Meststoffen en bemestingsadviezen	22
ONKRUID	
05-03 Onkruidbeheersing	24
TEELT	
07-03 Diagnostiek	26
INNOVATIEVE TECHNIEKEN OP PROEFVELDEN	
08-06 Tellen van planten en beoordeling van grondbedekking met drones	30
BEWARING	
09-01 Vorstbescherming en langdurige bewaring	32
09-04 Meten bewaarbaarheid van suikerbietenrassen	36
NEMATODEN	
10-03 Beheersing bietencystealtjes	37
10-04 Beheersing bietencystealtjes met groenbemesters	38
VIRUSSEN	
11-02 Bestrijding vergelingsziekten en bladluizen	41
11-09 Beheersing nieuw rhizomanie varianten	52
SCHIMMELS	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	56
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	57
12-14 Stemphylium en Cercospora in suikerbieten	59
12-15 PPS stemphylium in bouwplan verband.	63
Kennisoverdracht	64
Lijst van in 2018 verschenen uitgaven en publicaties	69
Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	71
Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	73
Commissies en werkgroepen	74
Lijst van afkortingen	75

VOORWOORD

Dit jaarverslag geeft een overzicht van onze onderzoeksactiviteiten in 2018, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht.

Enkele opvallende resultaten uit 2018:

- veel onderzoek en aanleveren van technische informatie stond in het teken van de voorbereiding op een bietenteelt zonder decennia lang gebruikte gewasbeschermingsmiddelen;
- de vergelingsziektevirussen zijn volop aanwezig in Nederland (project 11-02);
- bietenvliegen zijn aan te tonen door gebruik te maken van vallen, die in samenwerking met de Groene Vlieg zijn ontwikkeld (project 03-01);
- zilverziekte werd ook in Nederland aangetoond (project 07-03);
- met een uitgekende strategie zijn ook op 'lastige' praktijkpercelen bladschimmels te beheersen (project 12-14);
- voor het eerst is een ras beperkt beschikbaar met tolerantie tegen een specifiek herbicide (Conviso One systeem; project 01 en 05-03);
- er is wederom veel aan voorlichting gedaan, onder andere door workshops te houden;

- door ondersteuning te geven aan projectteams van Suiker Unie is de resistentiekeuze en de keuze voor zaadbehandeling ingebouwd in het Bietenteelt Advies Systeem (BAS), wat de kans op foute keuzes verkleint.

Naast het gerapporteerde werk in dit jaarverslag is contractonderzoek verricht voor diverse (internationale) bedrijven en instellingen.

Een overzicht van commissies en werkgroepen, waarin het IRS participeert, staat op bladzijde 74.

Vanaf 9 februari werkten alle IRS-ers in het Cosun innovation center en waren alle spullen verhuisd naar het BeetLab.

Voor vragen of opmerkingen bij bepaalde projecten kunt u contact opnemen met de betrokken projectleider.

Frans Tijink
Directeur



Op 24 mei 2018 is het BeetLab officieel geopend door Albert Markusse, CEO van Royal Cosun. Naast de fytopathologische labs en klimaatkamers is er ruimte voor de (voorbereidende) werkzaamheden voor proefveldonderzoek en de stalling van proefveldapparatuur. Het BeetLab is een investering in de toekomst om toegerust te zijn voor de vele uitdagingen in plantgezondheid en teelt waar we voor staan in het komende decennium.

HET BIETENJAAR 2018

Areaal

In 2018 bedroeg het suikerbietenareaal 85.996 hectare. Dit is vergelijkbaar met het areaal in 2017 (86.237 ha).

Bodemstructuur

In januari en februari waren er enkele periodes met lichte tot matige vorst, wat gunstig was voor de bodemstructuur.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad was met 87% nagenoeg gelijk aan 2017. Bietencysteaaltjes-resistente rassen hadden een aandeel van 46% en dit was daarmee 5 procentpunten gestegen ten opzichte van 2017. Het aandeel van de rhizoctonia-resistente rassen steeg licht van 28% naar 30%. Vijf procent van het bestelde zaad had zowel rhizoctonia- als bietencysteaaltjesresistentie. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg dit jaar 28% en was dus bijna het dubbele van de 'slechts' 15% van 2017. Het meest gezaaide ras (14%) was het rhizoctonia-resistente ras BTS 7105 RHC.

In 2018 werd op circa 16% van het areaal een ras met aanvullende rhizomanieresistentie gezaaid. Dit betrof de rassen Shanina KWS, BTS 2345 N, Florena KWS, Natassia KWS, Wilhelmina KWS en Urselina KWS.

Zaaien

Op 26 februari werd door het IRS de schieterproef in Moerstraten gezaaid. Voor de praktijk was dit nog te vroeg. Volgens de Agrarische Dienst van Suiker Unie is het eerste praktijkperceel op vrijdag 2 maart gezaaid. Half maart was ongeveer 300 hectare gezaaid. De bovengrond lag er vaak mooi bij, maar de ondergrond was nog redelijk vochtig. Eind maart was ongeveer 7.000 hectare gezaaid. Eind maart/begin april werd het echter in heel het land te nat voor een vroege start van het seizoen. Begin april viel op veel plaatsen hevige neerslag, hier en daar stonden plassen op net gezaaide percelen. Met name in het zuiden en westen was het lang nat waardoor er pas in de tweede helft van april veel bieten gezaaid konden worden. In het (noord)oosten en noorden kon men al eerder weer aan de slag met de uitzaai. Op 16 april was bijna tachtig procent van het areaal gezaaid, bleek uit cijfers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. Ook eind april regende het weer op diverse plaatsen met veel overlast tot gevolg voor de pas gezaaide percelen. Op 23 april was ruim 98% van het areaal gezaaid, op 7 mei was pas alles gezaaid. De zaaiperiode was lang met verschillende onderbrekingen en daardoor is de gemiddelde zaaidatum in Nederland uitgekomen op 16 april,

zo'n twee weken later dan in voorgaande jaren. De verschillen in gemiddelde zaaidatum tussen de gebieden waren groot. De gemiddelde zaaidatum was in het zuidwesten het laatst met 20 april voor Zeeuws-Vlaanderen en 22 april voor Zeeuwse Eilanden. Opvallend was dat de gemiddelde zaaidatum op de Noordelijke klei met 11 april zo'n negen tot tien dagen eerder was dan in Zeeuws-Vlaanderen en de Zeeuwse Eilanden.



Foto 1. Het IRS heeft 26 februari het eerste proefveld van 2018 gezaaid. Deze schieterproef werd bewust vroeg gezaaid om verschillen tussen rassen in schietergevoeligheid te onderzoeken.

Opkomst en beginontwikkeling

In maart werd op diverse plaatsen schade door slakken en muizenvraat gemeld. Eind maart kwamen de eerst gezaaide bieten boven. De begin april gezaaide bieten stonden zeer snel boven, soms zelfs binnen een week na zaai. Daar waar flinke plensbuien vielen en plassen op het land stonden was vaak ook sprake van korstvorming, vooral op percelen die tussen de buien door gezaaid waren. Met name de Zuid-Hollandse Eilanden, Hoeksche Waard en Voorne-Putten waren flink getroffen door de neerslag en korstvorming nadien. In 2018 is in totaal 702 hectare suikerbieten overgezaaid, de redenen waren: korstvorming (483 ha), vretelij (100 ha, waarvan 54 ha door emelten en 29 ha door slakken), spuitfouten (23 ha), hagel (38 ha) en overige oorzaken (58 ha). De meest getroffen gebieden waren de Zeeuwse Eilanden (191 ha) en Noord- en Zuid-Holland (142 ha). De resterende 369 hectare overzaai was verdeeld over de overige gebieden, waarbij Zeeuws-Vlaanderen en de Noordoostpolder er in positieve zin uitsprongen met respectievelijk 4,5 en 0 hectare overzaai. Zie verder de inventarisatie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie op www.bietenstatistiek.nl. Meerdere percelen hadden een laag plantaantal, vaak door korstvorming/

verslemping in combinatie met andere oorzaken. Mei 2018 is de boeken ingegaan als de warmste meimaand in ruim driehonderd jaar met een gemiddelde temperatuur van 16,4 graden (normaal 13,1). De hoge temperaturen in mei waren goed voor de ontwikkeling van de bietenplanten. Plaatselijke hevige onweersbuien in mei zorgden voor grote verschillen in neerslag. Op verschillende plaatsen in het zuidwesten, noordoosten en zuidoosten hebben bieten op lager gelegen gedeelten enige tijd onder water gestaan. Eind mei waren de verschillen in ontwikkeling van de bieten tussen de regio's, maar ook binnen de regio's groot. Juni was warm en op veel plaatsen heel droog. Al vroeg in het seizoen was te zien dat door versmering van de zaaivoer er meer dan in andere jaren horizontaal groeiende bieten voorkwamen op de kleipercelen. Later in het seizoen werd duidelijk dat ook veel bieten hoog boven de grond groeiden.



Foto 2. Horizontale groei door harde ondergrond als gevolg van versmering van de zaaivoer en daaropvolgende droogte.

Na een gemiddeld late zaai kwam de groeipuntsdatum uit op 11 juni, dankzij het warme weer in mei en juni. De groeipuntsdatum lag vier dagen eerder dan in 2017 en zeven dagen eerder dan het vijfjaarsgemiddelde (19 juni).

Onkruidbeheersing

De LDS-besputtingen werkten goed, waarschijnlijk door de goede groeiomstandigheden. Wel was er op enkele plekken groeiremning/spuitschade zichtbaar door overlap op kopkokers en geren.

Onkruidbieten en schieters

Begin juni verschenen de eerste schieters van zowel gezaaide bieten als onkruidbieten.

Ziekten, plagen en andere schade

In deze paragraaf volgt een overzicht van de meest opvallende problemen in 2018.

Emelten

In april werd op diverse percelen schade door emelten geconstateerd. Vaak waren dit percelen met grasland of groenbemester(s) als voorvrucht.

Wortelbrand

In het noordoosten, maar ook in andere gebieden, dit jaar meer meldingen van wortelbrand, vooral door aphanomyces.

Bietenvlieg

In de laatste week van april zijn in vangbekers in Groningen de eerste bietenvliegen gevangen. De eerste eitjes zijn in de eerste week van mei gevonden op het proefveld in Munnekezijl. Vanaf dat moment kwamen er diverse meldingen over eiafzetting, en later mineergangen, van de bietenvlieg uit de kustgebieden en de Noordoostpolder.

pH

Ook in 2018 ontving IRS Diagnostiek (project 07-03) in de maanden mei en juni diverse monsters van slecht groeiende bieten door een te lage pH, waarbij de pH lager was dan 4,8.

Droogte/watertekort en hitte

Vanaf juni werd het in heel Nederland droog tot uitzonderlijk droog. Als gevolg van de hoge temperaturen en de droogte hing het loof op veel percelen slap of sliep zelfs en dat begon al in juni. Het neerslagtekort liep in bijna alle gebieden flink op gedurende juli en augustus. In diverse gebieden werd vanaf juni, waar mogelijk, volop beregend. Percelen waar in het voorjaar problemen waren geweest met bijvoorbeeld vrijlevende- of bietencystealtjes lieten als eerste slapende bieten zien.

Met name juni en juli waren erg droog door de combinatie van vrij veel wind, hoge temperaturen en weinig neerslag. Die doen denken aan de extreme jaren 1976 en 1959.

8 Augustus eindigde de tweede hittegolf, desondanks was het een vrij warme maand. De rest van de maand verliep tamelijk wisselvallig. De verschillen tussen de regio's, maar ook binnen de regio's, waren wel groot, met veel regen in delen van het westen en een stuk droger in het noordoosten.

Ook in oktober was het nog uitzonderlijk warm en droog, met maar liefst 10 warme dagen (boven de 20 graden). Van 10 tot 17 oktober was het bijzonder warm en zonnig.



Foto 3. Een plek met slapende bieten in het zuidoosten op 3 juli.

Aaltjes

Door de droogte waren al vroeg symptomen van aantastingen door aaltjes zichtbaar, zowel door vrijlevende wortelaaltjes, wortelknobbelaaltjes als bietencysteaaaltjes.



Foto 4. Een valplek met slapende bieten als gevolg van bietencysteaaaltjes en droogte in de Noordoostpolder.

Rhizoctonia

Vanaf begin juni werden op diverse percelen aantastingen door rhizoctonia aangetroffen, ook in rhizoctoniaresistente rassen. Zie ook project 12-04.

Bladschimmels

In de derde week van juni werd stemphylium en cercospora gevonden op diverse percelen in Drenthe en Limburg. In Oost-Brabant werd in dezelfde week stemphylium gevonden op meerdere percelen. Daarna volgden de andere gebieden. Door de hoge temperaturen bleef de aantasting lang onder controle, tot de weersomstandigheden weer gunstig werden voor cercospora. Met name in het najaar liepen nog veel percelen op de lichte gronden onder de bladschimmelaantasting, met name cercospora. Meer over bladschimmels is te lezen bij de projecten 07-03, 12-12 en 12-14.

Violetwortelrot

Dit jaar werd in de Noordoostpolder door de Agrarische Dienst in verschillende bietenhoppen in meer of mindere mate violetwortelrot geconstateerd.

Rhizomanie

Vanaf begin juli werden de eerste symptomen van rhizomanie zichtbaar in rassen zonder aanvullende rhizomanieresistentie. Vaak betrof dit de rhizomanieresistentiedoorbrekende varianten (AYPR en andere). In de meeste regio's zijn een of meerdere nieuwe percelen gevonden met deze varianten. Meer informatie hierover is te lezen in project 11-09.

Bietenmot

Bijzonder was dat er in het oosten, tegen de Duitse grens aan, aantasting door de bietenmot werd gevonden op enkele percelen.



Foto 5. Larve van de bietenmot op een bladsteel (zie rode pijl). Door het warme weer van afgelopen zomer kwam deze plaag ook in het oosten en zuidoosten van Nederland voor.

Groeiverloop

Half augustus voorspelde het groeimodel van Suiker Unie een wortelopbrengst van 85 ton per hectare, aanvankelijk was dat 92 ton. Gedurende de campagne werd de prognose verder naar beneden bijgesteld. De droogte had vooral op de lichte gronden veel opbrengstderving gegeven. Begin augustus eindigde de tweede hittegolf van 2018.

Met 200 uur zon was augustus vrij zonnig, maar niet uitzonderlijk. September was een vrij normale maand als het ging om de temperatuur, dat was voor het eerst sinds maart. Ook september verliep op de meeste plaatsen droog.

Ook in oktober was het nog steeds erg droog. Dat was gunstig voor de rooiomstandigheden maar ongunstig voor de groei van de bieten. Hoewel vooral op de kleipercelen de bieten door de neerslag eind augustus nieuw blad hadden gemaakt, kon dit nieuwe blad niet optimaal produceren vanwege de droogte in veel regio's. Op diverse percelen lagen de bieten te slapen tot half oktober. Daarnaast zijn er ook diverse percelen waarbij de bladziekten toch nog toegeslagen hebben.

Oogst

De Suiker Unie-fabrieken in Dinteloord en Vierverlaten startten op 11 september. Door de droogte was het animo om vroeg te rooien niet groot. Liever lieten telers de bieten nog in de grond staan, in de hoop dat er nog wat nagroei bij zou komen.

De oogst was op veel percelen een ware uitdaging door horizontaal groeiende bieten, of bieten die hoog boven de grond stonden. Ook insnoeringen door wortelbrand en/of aphanomyces zorgden op menig perceel voor breekbare en lastig te rooien gewassen. Bij alle drie was het gevaar op omduwen en bietverlies groot.



Foto 6. Het goed koppen en rooien van dergelijke gewassen was een hele uitdaging voor de machinist van de bietenrooier.

In het begin van de campagne was op sommige kleipercelen de (onder)grond zo hard dat het rooien uitgesteld moest worden.

De opbrengsten en de gehalten waren vanaf het begin zeer wisselend. Met vooral op lichte gronden uitschieters naar beneden. Daar waar veel hergroei na droogte of bladschimmels optrad was het suikergehalte duidelijk lager. Opvallend was dat er betrekkelijk veel lage winbaarheden voorkwamen met een hoog K- + Na- en aminostikstofgehalte. De tarragehalten waren over het algemeen laag, deze liepen iets op gedurende de tweede helft van november en december, maar bleven gemiddeld op een heel laag niveau. Op lichte grond waren er regelmatig gevallen met hogere tarragehalten, doordat het zo droog was werd bij het laden zand

meegeschept. Dus ook in een droog jaar betaalt een verharde ligplaats zich terug.

De uiteindelijke gemiddelde suikeropbrengst van 13,2 ton per hectare lag duidelijk onder het vijfjarig gemiddelde van 14,2 ton.



Foto 7. Het gebeurt niet vaak dat het stuift tijdens de bietenoogst. Foto genomen op 21 september.

Bewaring

De eerste landelijke vorstdag van het najaar werd gemeten op 30 september. De tweede helft van november werd de eerste vorst van betekenis voorspeld. Rond 12 december vroom het in bijna heel Nederland. Desondanks lag de temperatuur in december vaak hoger dan normaal.

Op 9 en 10 januari 2019 hebben de fabrieken in respectievelijk Vierverlaten en Dinteloord de laatste bieten van deze korte (120 dagen) campagne verwerkt.

Enkele gemiddelde gegevens van het bietenjaar 2018:

fabrieksareaal (ha)	85.996
gemiddelde zaaidatum	16 april
zaaiafstand in de rij (cm)	18,9
aandeel speciaal pillenzaad (%)	87
aantal planten per hectare	82.350
wortelopbrengst (t/ha)*	76,0
suikergehalte (%)*	17,4
suikergewicht (t/ha)*	13,2
tarra (%)*	8,5
winbaarheidsindex (WIN)*	89,9
totaal witsuiker Nederland (kton)	1.103

* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

De gegevens zijn afkomstig van Suiker Unie en de Unitip-registratie.

Project No. 01

RASSEN

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Projectleiders: Martijn Leijdekkers en Noud van Swaaij

1. Inleiding

Jaarlijks komen door veredeling bij kweekbedrijven nieuwe suikerbietenrassen beschikbaar. Telers en verwerkende industrie moeten hieruit de voor hen meest geschikte rassen kiezen. Daartoe voert het IRS het cultuur- en gebruikswaardeonderzoek (CGO) uit. Doel van dit onderzoek is betere rassen voor teelt en verwerking te verkrijgen. Daarvoor worden de aangeboden rassen onderzocht op financiële opbrengst, kwaliteit, resistenties en andere teeltkundige eigenschappen. In de werkgroep Rassenonderzoek suikerbieten bespreken vertegenwoordigers van kwekers, telers, suikerindustrie en IRS de inhoud en opzet van het onderzoek. Het IRS voert de proeven uit en verwerkt de resultaten ervan. Ze vormen de basis voor het toelaten van een ras tot de Aanbevelende Rassenlijst en voor de advisering richting telers. Een deel van de gegevens van het onderzoek gebruikt Naktuinbouw voor het registratie- en keuringsonderzoek (RKO).

Wanneer hier wordt geschreven over aaltjes, heeft dit betrekking op witte en gele bietencysteeltjes. Een nieuwe ontwikkeling bij suikerbietenrassen is de resistentie tegen het herbicide Conviso One¹.

2. Werkwijze

2.1 Beoordeling kwaliteit proefvelden

Enkele weken na zaaien en daarna minstens een keer per maand zijn de proefvelden beoordeeld op regelmaat en stand. Bij twijfel over de kwaliteit hiervan is met de werkgroep Rassenonderzoek suikerbieten afgestemd over al dan niet doorgaan met een proefveld. Na de oogst en de daaropvolgende analyse van de proefveldresultaten is de kwaliteit van een proefveld beoordeeld op basis van de variatiecoëfficiënt van de suikeropbrengst. Dit is de standaardafwijking als percentage van het gemiddelde. In overleg met de Raad voor Plantenrassen zijn criteria voor de hoogte van deze variatiecoëfficiënt vastgesteld voor het al dan niet meenemen van de proefveldresultaten in de gemiddelde cijfers.

2.2 Rhizomanierassen

De rhizomanierassen, voor de teelt op percelen zonder bietencysteeltjes en rhizoctonia, zijn op vijf proefvelden onderzocht. Alle vijf de proeven hadden drie herhalingen, waren niet aantoonbaar of zeer licht besmet met bietencysteeltjes en er lag ter

vergelijking ook een ras met rhizoctoniaresistentie in. Op vijf proefvelden lagen 32 rhizomanie-resistente rassen (tabel 1, categorie rhizomanie en bietencysteeltjes (niet besmet)). Bij de proefvelden in Munnekezijl en Rolde lagen hier aanvullend 11 (derde- en vierdejaars) aaltjesresistente rassen bij. In Valthermond, Lelystad en Kamperland lagen er 33 (eerste t/m vierdejaars) aaltjesresistente rassen bij. Tijdens het groeiseizoen zijn planten- en schietertellingen en waarnemingen van de vroegheid van sluiting van het gewas verricht. De vóór circa 1 september aanwezige schieters zijn met biet verwijderd. De proefvelden zijn gezaaid op circa 18,5 cm en geogst en bemonsterd met de PASSI-proefveldrooier.

Tabel 1. Overzicht van de proefvelden in 2018 met de zaai- en oogstdatum en het aantal bietencysteeltjes bij de oriënterende bemonstering vooraf.

<i>proefveldlocatie</i>	<i>zaai-datum</i>	<i>oogst-datum</i>	<i>bietencysteeltjes¹</i>
rhizomanie en bietencysteeltjes (niet besmet)			
Munnekezijl	19-4	5-10	n.a.
Rolde	19-4	15-10	n.a.
Valthermond ²	17-4	17-10	n.a.
Lelystad	12-4	28-9	n.a.
Kamperland ³	20-4	-	15
bietencysteeltjes (besmet)			
Erica ²	18-4	11-10	480
Tollebeek	19-4	2-10	412
Bant	19-4	3-10	311
Vrouwenpolder ²	20-4	11-9	200
De Heen	21-4	14-9	1180
rhizoctonia			
Orvelte	23-4	10-10	n.a.
Vredepeel (Twistweg)	10-4	22-10	n.a.
Vredepeel (Vredeweg)	16-4	23-10	8
Wouwse Plantage ²	7-5	26-10	n.a.
Nieuwdorp ²	20-4	12-9	n.a.
rhizoctonia (kunstmatige infectie)			
Bosschenhoofd	8-5	13-8	
Schijf	17-5	21-8+24-8	

¹ e+1/100 ml grond; n.a. = niet aantoonbaar.

² proefveld geogst, maar afgefallen.

³ proefveld niet geogst en afgefallen.

¹ Balgheim, N. *et al.* (2016). CONVISO® SMART – a new solution to control monocotyledonous and dicotyledonous weeds in ALStolerant sugar beets. Julius-Kuhn-Archiv 452, 327-334.

Van elk veldje zijn opbrengst en kwaliteit van de

bieten bepaald. In Rolde zijn alle veldjes voor de oogst beoordeeld op de mate van cercospora aantasting. In Kamperland zijn in juni alle veldjes beoordeeld op aantasting door de bietenvlieg.

2.3 Bietencystealtjesrassen (besmet)

De 33 bietencystealtjesresistente rassen zijn samen met twee vatbare rassen in vier herhalingen beproefd op vijf locaties met een aaltjesbesmetting (tabel 1, categorie bietencystealtjes, besmet). Op de proefvelden in Erica en Tollebeek zijn ook drie rassen met een drievoudige resistentie (tegen rhizomanie, bietencystealtjes en rhizoctonia, zie 2.5) beproefd samen met een rhizoctoniaras ter vergelijking. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.2. Op het proefveld in Erica zijn alle veldjes voor de oogst beoordeeld op de mate van aantasting door cercospora, de hoeveelheid onkruid en gaterigheid (hoeveelheid open/kale plekken).

2.4 Rhizoctoniarassen

De 14 rhizoctoniar resistente rassen zijn samen met twee vatbare rassen in zes herhalingen op vijf proefvelden onderzocht (tabel 1, categorie rhizoctonia). De locaties zijn representatief voor het gebied waar rhizoctonia in de praktijk voorkomt. Op alle vijf locaties zijn ook de drie rassen met drievoudige resistentie meegenomen. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.2. Op het proefveld in Nieuwdorp zijn alle veldjes in september beoordeeld op de mate van openheid van het gewas door de droogte. In Wouwse Plantage zijn de veldjes voor de oogst eveneens beoordeeld op de openheid van het gewas en op de hoeveelheid onkruid.

Om de resistentie tegen rhizoctonia te testen zijn de rhizoctoniarassen en twee vatbare rassen in mei gezaaid op proefvelden in Bosschenhoofd en Schijf op éénrijige veldjes in zes herhalingen. De veldjes zijn in juli kunstmatig geïnfecteerd met behulp van gierstkorrels met daarop de in het laboratorium gekweekte rhizoctoniaschimmel. De aantasting op rhizoctoniarot is medio/eind augustus beoordeeld op een schaal van 0 tot 7 (0 = volledig rot, 7 = gezond).

2.5 Drievoudige resistentie

De drie rassen met drievoudige resistentie zijn als bietencystealtjesresistent ras en als rhizoctoniar resistant ras onderzocht zoals beschreven in paragraaf 2.3 en 2.4.

2.6 Aanvullende rhizomanieresistentie

De rassen met een aanvullende rhizomanieresistentie zijn niet alleen onderzocht op de hierboven genoemde proefvelden. Tevens zijn ze in een klimaatkamertoets onderzocht op vermeerdering van het rhizomanievirus (zie project 11-09).

2.7 Schieterproef

Alle 82 rassen van het CGO in 2018 zijn in Moerstraten vroeg (op 26 februari) gezaaid in vier herhalingen. Het aantal schieters is op 25 juni en op 13 september geteld.

2.8 Aphanomycesresistentie

In het werkplan 2018 was opgenomen dat mogelijk onderzoek verricht zou worden naar de mate van aphanomycesresistentie van rassen. Dit is in overleg met de Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten uiteindelijk niet meer opgenomen in het protocol voor het CGO Suikerbieten. Daarom is hiernaar in 2018 geen aanvullend onderzoek verricht.

3. Resultaten en discussie

3.1 Opkomst en stand proefvelden

Teeltjaar 2018 kende zeer bijzondere weersomstandigheden. Het zaaien kwam pas laat op gang doordat maart en begin april nat waren. De meeste proefvelden konden daardoor pas in de tweede helft van april gezaaid worden. De opkomst was over het algemeen goed (foto 1). Overzaai van proefvelden was derhalve niet nodig. Alleen in Kamperland was de opkomst wat onregelmatig en was de stand van de veldjes deels gaterig en bleven sommige rijen wat achter in groei. Het gewas ontwikkelde zich in mei en juni snel zodat de meeste proefvelden medio juni een gesloten gewas hadden (foto 2).



Foto 1. Bij de meeste proefvelden was de opkomst goed, zoals hier te zien bij het rhizoctonia rassenproefveld te Orvelte op 16 mei 2018.

In mei viel plaatselijk veel regen in korte tijd. Vooral de proefvelden in Drenthe hadden hier mee te maken (foto 3). Vervolgens brak een lange periode van droogte aan.



Foto 2. Prima stand op het bca-rassenproefveld te Bant bij het sluiten van het gewas. Foto genomen op 11 juni 2018.

Hierdoor ontstond in de loop van juli en augustus op diverse proefvelden ernstige droogtestress, met name op die proefvelden die niet beregend konden worden. De droogteschade op deze proefvelden was pleksgewijs meer of minder ernstig waardoor sprake was van een heterogene gewasontwikkeling, zowel tussen als binnen de verschillende veldjes (foto's 4 en 5).



Foto 3. In Drenthe viel op 13 mei 2018 plaatselijk 50-60 mm regen in korte tijd waardoor de grond dagenlang erg nat bleef, zoals onder andere op proefveld Valthermond op 16 mei 2018 nog goed te zien was.

De bladschimmelbeheersing was op de meeste proefvelden succesvol. Vooral in Rolde en Erica was echter sprake van late aantasting door cercospora. Daarom is bij deze proefvelden vlak voor de oogst nog een beoordeling uitgevoerd op de mate van cercospora-aantasting.

Op de proefvelden die beregend konden worden bleef de droogteschade enigszins beperkt, zoals in Rolde, Valthermond, Vredepeel, Erica en Bant. Soms werd erg vaak beregend, zoals bij de proefvelden in Vredepeel (8-9 keer). In Lelystad en Munnekezijl was er ondanks de lange periode zonder neerslag en zonder gebruik te maken van beregening nauwelijks zichtbare schade van droogtestress zichtbaar (foto 6). Vermoedelijk was hier sprake van een goede bodemstructuur waardoor via capillaire werking grondwater aangevoerd bleef. Ook in Tollebeek bleef de droogteschade zonder

beregening beperkt.



Foto 4. Deze drone-opname van het proefveld te Kamperland op 21 augustus 2018 laat duidelijk zien dat de droogteschade heterogeen verdeeld was.



Foto 5. Heterogene droogteschade op het rhizoctonia-rassenproefveld te Nieuwddorp zoals te zien was op 13 juli 2018.



Foto 6. Na een lange periode van droogte en zonder beregening toch een goed bladapparaat op het proefveld in Lelystad op 8 augustus 2018.

De bladschimmelbeheersing was op de meeste proefvelden succesvol. Vooral in Rolde en Erica was echter sprake van late aantasting door cercospora. Daarom is bij deze proefvelden vlak voor de oogst nog een beoordeling uitgevoerd op de mate van cercospora-aantasting. De onkruidbestrijding was in Erica en Wouwse Plantage niet geslaagd. In Wouwse Plantage was

met name hanenpoot niet effectief bestreden waardoor enkele veldjes (deels) overwoekerd raakten. In Erica ontstonden later in het seizoen nog grote onkruiden (o.a. uitstaande melde), vooral op de meer open plekken (foto 7).

Vanwege de zeer matige stand van het rhizomanieproefveld in Kamperland, het rhizoctoniaproefveld in Nieuwdorp en het bietencystealtjesproefveld in Vrouwenpolder in augustus is met een afvaardiging van de werkgroep Rassenonderzoek suikerbieten op 20 augustus een bezoek gebracht aan deze proefvelden. Toen is besloten om proefveld Kamperland niet te rooien vanwege de slechte stand en de proefvelden in Nieuwdorp en Vrouwenpolder wel, ondanks dat ook hier twijfels waren over de kwaliteit van deze proefvelden. In Nieuwdorp en Vrouwenpolder stonden de bieten ook opvallend hoog boven de grond en deels scheef wat het rooien niet eenvoudig maakte.



Foto 7. Mede door de open stand van het gewas door de droogte kreeg onkruid later in het seizoen nog kans zich te ontwikkelen. Foto genomen op het proefveld te Erica op 9 oktober 2018.

In 2018 zijn door het droge zomerweer weinig tot geen aantastingen van aphanomyces of rhizoctonia aangetroffen. In Tollebeek werden in het voorjaar wel enkele wegvallende planten als gevolg van aphanomyces waargenomen. Met uitzondering van proefveld Kamperland zijn alle rassenproefvelden gerooid en geanalyseerd. De resultaten van de extra waarnemingen die op de proefvelden zijn gedaan, zoals vermeld onder 2.2, 2.3 en 2.4, zijn gerapporteerd in de rassenboekjes die ter beschikking zijn gesteld aan de werkgroep Rassenonderzoek suikerbieten.

3.2 Rhizomanierassen

Alle rassenproefvelden zijn onder relatief gunstige omstandigheden met weinig tarra gerooid. De proeven in Munnekezijl, Rolde en Lelystad hadden een acceptabele variatiecoëfficiënt van respectievelijk 2,4%, 4,5% en 2,2%. De variatiecoëfficiënt in Valthermond was veel te hoog (9,6%), wat op basis van eerdere waarnemingen niet verwacht werd. De resultaten van Valthermond zijn vanwege de te hoge variatie binnen dit proefveld niet meegenomen in de gemiddelden. Proefveld

Kamperland is niet gerooid (zie 3.1) en van deze locatie zijn dus ook geen cijfers meegenomen in de gemiddelden.

3.3 Bietencystealtjesrassen met besmetting

De proeven met een bietencystealtjesbesmetting in Tollebeek, Bant en De Heen hadden een acceptabele variatiecoëfficiënt, respectievelijk 5,2%, 3,5% en 5,2% en waren daarmee geslaagd. De variatie binnen de proefvelden in Erica en Vrouwenpolder bleek veel te hoog (variatiecoëfficiënt van respectievelijk 12,7% en 14,0%). Niet egale droogteschade was hier vermoedelijk grotendeels de oorzaak van. Daarnaast speelde in Erica ook aanwezigheid van onkruid (als gevolg van open stand door de droogte) en rhizomaniedoorbraak mogelijk een rol. Door de veel te hoge variatie zijn de proefvelden in Erica en Vrouwenpolder afgefallen en niet meegenomen in de gemiddelden.

3.4 Rhizoctoniarassen

Het rhizoctoniaproefveld aan de Twistweg in Vredepeel had een variatiecoëfficiënt die aan de gebruikelijke criteria voldeed: 4,6%. De variatiecoëfficiënten van de proefvelden aan de Vredeweg in Vredepeel (6,1%) en in Orvelte (7,2%) lagen in het bespreektraject (6-8%). Besloten is om deze proefvelden wel mee te nemen, gezien de bijzondere omstandigheden dit jaar. De variatiecoëfficiënten in Wouwse Plantage (8,8%) en Nieuwdorp (14,8%) waren veel te hoog. Daardoor moesten ook deze proefvelden uiteindelijk afvallen.

Bij de oogst werd vrijwel geen wortelrot door rhizoctonia waargenomen. Hierop is daarom ook niet beoordeeld tijdens verwerking van de monsters in het tarreerlokaal. De rhizoctoniaresistentieproefvelden met kunstmatige infectie in Bosschenhoofd en Schijf waren geslaagd. Het cijfer voor ziekte-index is op de gebruikelijke manier bepaald. Op basis van deze cijfers is de mate van rhizoctoniaresistentie op de Rassenlijst en in de Brochure Suikerbietenzaad in 2018 voor het eerst weergegeven in klassen (zeer goed, goed en matig). Rassen met onvoldoende resistentie (minder dan matig) worden niet opgenomen in de aanbevelende lijst van rhizoctoniaresistente rassen.

3.5 Drievoudige resistentie

De drievoudig resistente rassen bleven op de proefvelden met een bietencystealtjesbesmetting in opbrengst nog circa 5-10% achter bij de overige aaltjesresistente rassen. De opbrengst was echter wel beter dan die van de vatbare rhizomanierassen en ook circa 10-15% hoger dan die van een rhizoctoniaras zonder aaltjesresistentie. Op de rhizoctoniaproefvelden zonder aaltjesbesmetting komt de financiële opbrengst van de nieuwe drievoudig resistente rassen in de buurt van die van de beste rhizoctoniarassen of is zelfs beter.

3.6 Aanvullende rhizomanieresistentie

Van de in totaal 30 onderzochte rassen bleken twee rassen het rhizomanievirus toch teveel te vermeerderen. Deze rassen kregen derhalve niet het predicaat aanvullend resistent. De overige 28 rassen bleken het virus niet tot weinig te vermeerderen en werden voldoende aanvullend resistent bevonden. In 2018 is op de Rassenlijst en in de Brochure Suikerbietenzaad de mate van aanvullende rhizomanieresistentie voor het eerst weergegeven in klassen (zeer goed, goed en matig). Dit omdat er binnen de groep aanvullend resistente rassen nog een onderscheid te maken valt in de resistentiesterkte.

3.7 Schieterproef

Ondanks de vroege zaaidatum van 26 februari ontstonden er tijdens het seizoen maar enkele schieters. Door het relatief warme voorjaar is de kritische grens voor schietervorming niet bereikt. Helaas was de schieterproef daarom niet geslaagd. Ook op de rassenproefvelden werden nauwelijks schieters waargenomen. Slechts één ras had een schieterpercentage hoger dan 0,1%. Vanwege een tegenvallende opbrengst gaat dit ras niet door naar het volgende jaar.

3.8 Publicatie van de rassencijfers

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2015-2018 vormen de basis voor de Aanbevelende Rassenlijst voor 2019 en de Brochure Suikerbietenzaad van Suiker Unie. Deze laatste vervangt vanaf 2018 de voormalige zaadbrochure van Suiker Unie en het rassenbulletin. De financiële opbrengst is berekend op basis van de actuele kwaliteitsverrekening bij Suiker Unie (basis suikergehalte is 17%, WIN is 91).

Op de Aanbevelende Rassenlijst van 2019 zijn twee rassen nieuw opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (BTS 6405 en BTS 4235), vijf rassen voor de teelt op percelen met aaltjes (Tessilia KWS, Lonneka KWS, BTS 3480 N, Kinga en Fortnox) en één voor de teelt op percelen met rhizoctonia (BTS 4190 RHC). Geen van de nieuwe rassen heeft tevens een aanvullende resistentie tegen resistentiedoorbrekende varianten van het rhizomanievirus. Het nieuwe ras Fortnox is opgenomen in de B-rubriek (beperkt aanbevolen rassen).

3.9 Voortgang van de rassen

De eerste- en tweedejaars rassen die voldeden aan de criteria voor financiële opbrengst en resistentie zijn geselecteerd om door te gaan in het onderzoek (tabel 2). Het aantal afvallers na het eerste jaar van onderzoek was relatief hoog, maar minder hoog in vergelijking met vorige jaren. Opvallend was vooral dat alle eerstejaars rhizoctoniareistente rassen door konden naar het tweede jaar. Bij de tweede- en

derdejaars rassen kon eveneens een groot gedeelte door. Dit biedt het nodige verbeterperspectief voor de komende jaren.

Tabel 2. Aantal rassen dat in 2018 aan de criteria voldeed om door te gaan naar het volgend jaar van onderzoek. 1→2: van eerste naar tweede jaar; 2→3: van tweede naar derde jaar; 3→RL: na drie jaar onderzoek opgenomen op de Aanbevelende Rassenlijst. Tussen haakjes staat het totaal aantal onderzochte rassen.

categorie	aantal rassen doorgedaan		
	1→2	2→3	3→RL
rhizomanie	6 (17)	6 (6)	2 (3)
aaltjes	8 (18)	3 (4)	5 (6)
rhizoctonia	6 (6)	2 (3)	1 (1)
drievoudig	1 (1)	1 (1)	0 (0)

Project No. 02-01

ZAAD

Verzaaibaarheid

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Voor een goede opbrengst en kwaliteit van suikerbieten is het belangrijk om zaad tijdens het zaaien zo goed mogelijk te verdelen. Ook voor de gewasregelmaat is het noodzakelijk dat zaad en zaaimachine zodanig zijn gestandaardiseerd dat de zaaischijven één zaadje per cel afleggen. Een regelmatig bietengewas is met minder verliezen te oogsten en voldoet makkelijker aan het streven 'hele biet, geen groen' bij de oogst.

Suiker Unie heeft in haar inkoopvoorwaarden voor suikerbietenzaad criteria voor de verzaaibaarheid opgenomen. Vanaf 2005 worden de commerciële partijen bietenzaad alleen op verzoek op verzaaibaarheid getest. De elektronisch akoestische apparatuur is vervangen door een optische meting met de CornCounter en de nieuwe verzaaibaarheidsopstelling is operationeel.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Bij meldingen van verzaaibaarheidsproblemen worden partijen bietenzaad hierop onderzocht.

2.2 Keuren van zaaischijven

Zaaischijven die ter keuring worden aangeboden, worden beoordeeld op zichtbare beschadigingen. Ook worden de diepte en de diameter van de cellen

van buitenvullers gemeten en bij binnenvullers de diameter van de cellen. Aanbevolen wordt om de schijven minimaal elke 250 hectare aan te bieden voor keuring.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

Er is in 2018 verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd met de CornCounter naar aanleiding van gemelde problemen. Het betrof een partij Annelaura KWS en een partij Vulcania KWS. Van de partijen is de referentie eenheid voor verzaaibaarheidsonderzoek vergeleken met het zaad wat door de betreffende telers is aangeleverd. Hieruit bleek voor beide rassen dat zowel de referentie eenheden als het zaad van de telers voldeden aan de gestelde normen voor verzaaibaarheid en fractieverdeling. De telers is het advies gegeven om de zaaimachines nauwkeurig te controleren en de zaaischijven te laten keuren.

3.2 Keuren van zaaischijven

Uit tabel 1 blijkt dat 5% van de schijven afgekeurd is. Dit is fors minder dan vorig jaar. Er zijn in totaal 162 bietenzaaischijven gekeurd, minder dan in 2017. Toen werden 348 schijven gekeurd. De resultaten van de keuring van 2018 staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2018.

<i>machine</i>	<i>aantal schijven gekeurd</i>	<i>afgekeurd (%)</i>
Hassia Betasem	18	33%
Hassia Exacta	24	0%
Kleine Unicorn	12	0%
Monopill	60	0%
Monosem 502	12	0%
Monozentra	18	0%
Schmotzer	12	0%
Stanhay	6	33%
eindtotaal	162	5%

Project No. 02-03

ZAAD

Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Ter bestrijding van schimmels en insecten worden aan ingehuld bietenzaad gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd. De effectiviteit, waarmee schimmels en insecten worden bestreden, hangt onder andere af van de hoeveelheden en de formuleringen waarin middelen worden toegevoegd en eventueel ook van het toegepaste pilleerprocédé. Op basis van de onderzoeksresultaten zijn normen vastgesteld voor de minimale hoeveelheden die noodzakelijk zijn voor een goede bescherming tegen schimmels en insecten.

Om voor de praktijkmonsters deze beschermende werking te kunnen garanderen, worden in de 'Voorwaarden voor levering en betaling van suikerbietenzaad' eisen gesteld aan de hoeveelheden die bij controle van de toegevoegde middelen moeten worden aangetoond.

In Nederland waren in 2018 drie combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- standaardpillenzaad met 4,0 gram thiram en 14,7 gram hymexazool per eenheid;
- speciaal pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en 60 gram imidacloprid per eenheid (Sombbrero);
- speciaal pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool, 45 gram clothianidine en 6 gram beta-cyfluthrin per eenheid (Poncho Beta).

Voor de controle van de toegevoegde middelen zijn analysemethoden ontwikkeld, die via tweejaarlijkse ringonderzoeken tussen laboratoria op hun betrouwbaarheid worden getest. De ontwikkelde expertise wordt gebruikt om op verzoek de toegevoegde middelen in zaadpartijen, die bestemd zijn voor onderzoek of voor toepassing in de praktijk in binnen- en buitenland, te controleren.

2. Werkwijze

2.1 Praktijkpartijen

Bij alle 69 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 19 partijen standaardpillenzaad, 40 partijen pillenzaad met Sombbrero en 10 partijen met Poncho Beta.

2.2 Analyses voor proeven

Voor project 03-01 (beperking schade bietenvlieg) zijn een aantal analyses uitgevoerd voor controle van de dosering van hymexazool, thiram, thiamethoxam, clothianidine, imidacloprid, beta-cyfluthrin en tefluthrin in het pillenzaad. Voor project 11-02 (bladluizen/vergelingsziekte) zijn enkele monsters geanalyseerd voor controle van de dosering van hymexazool, thiram en imidacloprid. Voor project 12-04 (geïntegreerde bestrijding rhizoctonia) zijn enkele monsters geanalyseerd op hymexazool.

2.3 Overige analyses

Voor diverse doeleinden is in pillenzaadmonsters uit verschillende landen de hoeveelheid toegevoegde actieve stoffen bepaald. Het betrof analyse van de actieve stoffen thiram, hymexazool, thiamethoxam, tefluthrin, beta-cyfluthrin, imidacloprid, clothianidine en methiocarb. In totaal zijn circa 130 monsters op aanvraag geanalyseerd.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

In tabel 1 staan de analyseresultaten van de praktijkpartijen met toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen. Tevens staan de gehanteerde normen vermeld. Alle praktijkpartijen voldeden aan de gestelde normen. De resultaten zijn gerapporteerd aan Suiker Unie en de zaadbedrijven.

3.2 Analyses voor proeven

De resultaten van de geanalyseerde zaadmonsters voor projecten 03-01, 11-02 en 12-04 kwamen overeen met de beoogde doseringen.

3.3 Overige analyses

Bij de monsters die op verzoek van buitenlandse instituten en bedrijven werden onderzocht, waren veelal de beoogde doseringen niet bekend en is volstaan met het doorgeven van de analyse-resultaten.

Tabel 1. Vereiste hoeveelheid (onder- en bovengrens), aantal onderzochte monsters (n) en geanalyseerde uiterste waarden (g a.s./SE) per pilleeerprocédé van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen in de praktijkmonsters pillenzaad in 2018.

<i>actieve stof</i>	<i>norm (g a.s./SE)</i>	<i>KWS</i>		<i>Betaseed</i>		<i>SESVanderHave</i>		<i>Strube</i>	
		n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
thiram	3,5-10,0/13,2 ¹	35	3,6-5,2	24	3,6-5,4	8	7,1-9,2	2	7,6-8,8
hymexazool	10,4-18,0/25,0 ²	35	13,9-17,1	24	14,1-17,8	8	12,5-14,0	2	13,1-14,4
imidacloprid	56,9-90,0	18	57,6-67,0	16	60,2-71,9	5	57,0-64,7	1	59,0
clothianidine	42,7-60,0	10	43,6-50,2						
beta-cyfluthrin	5,3-8,0	10	5,5-6,3						

¹ Voor zaad wat in Duitsland is gepilleerd geldt een bovengrens voor thiram van 10,0 g a.s./SE en voor zaad wat in België is gepilleerd geldt een bovengrens van 13,2 g a.s./SE, beide op basis van de wettelijke toelating in die landen.

² Voor zaad wat in Duitsland is gepilleerd geldt een bovengrens voor hymexazool van 18,0 g a.s./SE en voor zaad wat in België is gepilleerd geldt een bovengrens van 25,0 g a.s./SE, beide op basis van de wettelijke toelating in die landen.

Project No. 03-01

ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING

Beperking schade insecten

Projectleiders: Elma Raaijmakers en Levine de Zinger

1. Inleiding

Tijdens en kort na opkomst van de bieten treedt soms schade op aan de jonge plantjes door vraat van insecten. In gebieden met bladluizen kan ook later nog schade ontstaan, omdat ze zuigschade kunnen veroorzaken of een virus kunnen overbrengen. In de meeste gevallen werd in het verleden een goede bescherming verkregen door zaadbehandeling met insecticiden. De bietenvlieg is hierop een uitzondering. Daarom is onderzoek gedaan naar de effectiviteit van verschillende middelen toegepast op het pillenzaad of als bespuiting tegen de bietenvlieg, bietenvlieg-monitoring en onderzoek aan een schadedrempel door aantasting van bietenvliegen. De bietenvlieg veroorzaakt op bietenpercelen in de kustprovincies en Flevoland de laatste jaren nogal wat aantasting. In 2015 en 2016 is er verschil in werking tussen verschillende insecticiden toegepast in het pillenzaad op de bietenvlieg geconstateerd op proefvelden in de Noordoostpolder. De effectiviteit van verschillende soorten speciaal pillenzaad is ook in 2017 en 2018 onderzocht. Daarnaast wordt de bietenvlieg met vangbekers (foto 1) gemonitord om in de toekomst aan telers een signaal te kunnen geven wanneer het perceel gecontroleerd moet worden op bietenvliegeitjes.



Foto 1. Een valgroep met drie witte vangbekers.

Uiteraard is er binnen dit project ook extra aandacht uitgegaan naar insectenbeheersing op het moment dat bekend werd dat er een verbod zou komen op gebruik van neonicotinoïden in de open teelten en daarmee ook in de bietenteelt. Het verbod is ingegaan op 19 december 2018.

2. Werkwijze

2.1 Bietenvliegen

In COBRI-verband is in Friesland op één perceel in Munnekezijl een proefveld aangelegd. Deze proef was gericht op de effectiviteit van verschillende insecticiden op het pillenzaad tegen de eerste generatie bietenvliegen. De verschillende objecten staan in tabel 1. De objecten zijn beoordeeld op percentage aangetast bladoppervlak op 14 mei en op 31 mei. Aan het einde van het seizoen is een opbrengstbepaling gedaan.

Op hetzelfde perceel is nog een proefveld aangelegd. Deze proef was gericht op de effectiviteit van verschillende insecticiden-bespuitingen en één speciaal pillenzaadbehandeling, Sombrero. De verschillende objecten staan in tabel 2. De bespuitingen zijn uitgevoerd op 11 mei. Op 23 en 31 mei is een beoordeling gedaan op percentage aangetast bladoppervlak. Er is geen opbrengstbepaling gedaan.

Op negen percelen zijn vangbekers weggezet. Per regio zijn er drie percelen gekozen waar bietenvliegaantasting verwacht werd. In het noorden was dit in Munnekezijl bij het proefveld, Rottum en Usquert. In de Noordoostpolder was dit in Tollebeek en op twee percelen in Creil. In het zuiden was dit op drie percelen in de buurt van Zonnemaire. Per perceel zijn er drie valgroepen weggezet aan de rand van het perceel. De vangsten zijn iedere week verzameld en gedetermineerd door de Groene Vlieg Bio Control.

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte insecticiden zaadbehandelingen op het proefveld in Munnekezijl.

<i>objectnummer</i>	<i>objectomschrijving</i>	<i>werkzame stof en dosering</i>
1	onbehandeld	geen
2	Poncho Beta	60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin
3	IRS 747*	gecodeerd
4	IRS 746*	gecodeerd
5	IRS 760*	gecodeerd
6	Cruiser Force SB	60 g thiamethoxam + 8 g tefluthrin
7	Force Magna	15 g thiamethoxam + 6 g tefluthrin
8	IRS 689*	gecodeerd
9	Force	10 g tefluthrin
10	Sombrero	60 g imidacloprid

*betreft een zaadbehandeling met neonicotinoïden.

Tabel 2. Overzicht van de onderzochte zaadbehandelingen en bespuitingen op het proefveld in Munnekezijl.

<i>bespuitingen</i>	<i>pillenzaad</i>	<i>werkzame stof en dosering</i>
onbehandeld	onbehandeld	
onbehandeld	Sombrero	60 g imidacloprid
IRS 742	onbehandeld	gecodeerd
Calypso	onbehandeld	0,25 l/ha thiacloprid

2.2 Insectenbeheersing

In 2018 is in Westmaas een proefveld aangelegd om de effectiviteit te testen van nieuwe insecticiden in het zaad en bespuitingen. De proef is beschreven onder project 11-02. Daarnaast is er in verband met het verbod op neonicotinoïden extra aandacht geweest op het gebied van insecten voor voorlichting in de vorm van berichten, artikelen, een workshop en veldbezoek (zie project Kennisoverdracht). Daarnaast is er gewerkt aan het aanleveren van technische informatie voor de aanvraag van een vrijstelling van een neonicotinoïde en is er een projectgroep opgezet binnen het IIRB om met andere Europese instituten te werken aan het vinden van alternatieven voor beheersing van de belangrijkste insecten in de bietenteelt.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bietenvliegen

In Munnekezijl lag een proefveld met verschillende insecticiden op het pillenzaad die in COBRI-verband twee jaar zijn onderzocht. In 2017 lag de proef in Tollebeek. In tabel 3 zijn de resultaten weergegeven van Munnekezijl. Met het verbod op de neonicotinoïden is hierbij een relevant resultaat dat de zaadbehandeling Force, 10 g tefluthrin, op 14 mei vergelijkbaar was met de onbehandelde controle. Dit geldt voor het aantal planten met mineergangen en het percentage aangetast bladoppervlak. Van deze zaadbehandeling valt geen bescherming te verwachten tegen aantasting van de bietenvlieg. In tabel 4 en 5 zijn de opbrengst- en analysegegevens van de verschillende objecten van de proefvelden in Munnekezijl weergegeven. De objecten van beide proeven zijn niet significant verschillend van elkaar bij alle gemeten variabelen. De financiële opbrengsten verschilden niet significant van elkaar. In deze proeven heeft de bietenvlieg weinig aantoonbare schade opgeleverd.

Tabel 3. Aantasting door de bietenvlieg op 14 en 31 mei bij verschillende zaadbehandelingen in Munnekezijl (2018). Verschillende letters geven significante verschillen binnen de kolom weer. De gemiddelde bladaantasting per plant door de bietenvlieg is bepaald door het percentage aangetast bladoppervlak (oppervlakte mineergangen) in te schatten ten opzichte van de gehele plant.

<i>objectomschrijving</i>	<i>14 mei 2018</i> ³		<i>31 mei 2018</i> ³	
	gemiddelde bladaantasting per plant (%)	planten met mineergangen (%)	gemiddelde bladaantasting per plant (%)	planten met mineergangen (%)
onbehandeld	3,0 b	88 d	4,4 bc	99 b
Poncho Beta	0,1 a	14 a	1,9 a	71 a
IRS 747	0,2 a	20 ab	3,8 b	91 b
IRS 746	0,4 a	34 b	4,5 bc	94 b
IRS 760	0,4 a	33 b	4,8 bc	94 b
Cruiser Force SB	0,2 a	14 a	1,7 a	61 a
Force Magna	0,6 a	50 c	5,1 c	98 b
IRS 689	0,1 a	10 a	1,8 a	70 a
Force	2,6 b	83 d	4,6 bc	95 b
Sombrero	0,2 a	19 ab	5,1 c	95 b
P-object ¹	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
lsd (5%) ²	0,65	15,1	1,20	14,7

¹ P = probability: > 0,05 = niet significant, < 0,05 en > 0,001 = significant, < 0,001 = zeer significant.

² lsd = kleinste significante verschil (least significant difference).

³ Op 14 mei was het plantstadium BBCH 12(-14), op 31 mei was het plantstadium BBCH 18-22.

Tabel 4. De analyse- en opbrengstgegevens van de verschillende objecten van het proefveld in Munnekezijl met de verschillende pillenzaadbehandelingen. De objecten waren niet significant verschillend van elkaar.

<i>object</i>	<i>wortel- gewicht (t/ha)</i>	<i>suiker- gehalte (%)</i>	<i>suiker- gewicht (t/ha)</i>	<i>financiële opbrengst (€/ha)</i>
onbehandeld	98,4	18,31	18,0	3771
Poncho Beta	100,2	18,39	18,4	3877
IRS 747	101,4	18,08	18,3	3839
IRS 746	99,8	18,12	18,1	3796
IRS 760	102,2	17,97	18,4	3832
Cruiser Force SB	101,9	18,17	18,5	3889
Force Magna	100,4	18,24	18,3	3853
IRS 689	102,3	18,07	18,5	3844
Force	99,3	18,19	18,1	3784
Sombrero	100,1	18,16	18,2	3818
gemiddelde	100,6	18,17	18,3	3830
v.c. ¹	2,4	2,0	1,9	3,2
lsd 5% ²	3,6	0,53	0,5	178
P-object ³	0,36	0,90	0,39	0,92
significantie	ns	ns	ns	ns

¹ v.c. = variatie coëfficiënt.

² lsd = kleinste significante verschil (least significant difference).

³ P = probability: > 0,05 = niet significant, < 0,05 en > 0,001 = significant, < 0,001 = zeer significant.

Tabel 5. De analyse- en opbrengstgegevens van de verschillende objecten van het proefveld in Munnekezijl met de verschillende bespuitingen en een pillenzaadbehandeling. De objecten waren niet significant verschillend van elkaar.

<i>object</i>	<i>wortelgewicht (t/ha)</i>	<i>suikergewicht (%)</i>	<i>suikergehalte (t/ha)</i>	<i>financiële opbrengst (€/ha)</i>
onbehandeld	107,0	18,43	19,7	4237
onbeh. IRS 742	108,4	18,39	19,9	4265
onbeh. Calypso	109,0	18,39	20,1	4301
Sombrero	108,8	18,45	20,1	4323
gemiddelde	108,3	18,4	20,0	4287
v.c. ¹	2,4	1,7	1,6	1,9
lsd 5% ²	3,4	0,41	0,4	106
P-object ³	0,76	0,97	0,21	0,31
significantie	ns	ns	ns	ns

¹ v.c. = variatie coëfficiënt.

² lsd = kleinste significante verschil (least significant difference).

³ P = probability: > 0,05 = niet significant, < 0,05 en > 0,001 = significant, < 0,001 = zeer significant.

In tabel 6 staan de resultaten van de bespuitingsproef in Munnekezijl. Op 11 mei is de bespuiting uitgevoerd, stond het gewas in het tweebladstadium en waren de eerste mineergangen zichtbaar (tabel 7). De bestrijdingsdrempel in het twee- tot vierbladstadium, indien er geen gebruik is gemaakt van speciaal pillenzaad, bedraagt vier of meer volle eieren per plant¹. Op 23 en 31 mei zijn de objecten beoordeeld op percentage aangetast bladoppervlak (tabel 6). Op 23 mei was het object bespoten met IRS 742 significant lager dan het onbehandelde object. Het object dat bespoten is met Calypso (0,25 l/ha) was niet significant verschillend van onbehandeld. Het object met speciaal pillenzaad Sombrero had significant de laagste aantasting in vergelijking met de andere objecten. De objecten die bespoten zijn met IRS 742 of Calypso verschilden niet significant meer van elkaar op 31 mei en ten opzichte van het onbehandelde object.

Zaadbehandeling Sombrero had een significant lager aantal planten met mineergangen in vergelijking met de rest van de objecten op beide beoordelingsmomenten. Er is een bespuiting uitgevoerd bij overschrijding van de schadedrempel en het zien van de eerste mineergangen, wat het optimale tijdstip is om de vraat te stoppen². Echter, door aanhoudende eileg van de eerste generatie bietenvlieg heeft de aantasting wat meer doorgezet. Geplande bespuitingen tegen de tweede en derde generatie zijn niet uitgevoerd wegens het uitblijven van eileg. Dit was in 2017 ook het geval. In tabel 7 is het verloop van het aantal volle bietenvliegeitjes in onbehandeld op het proefveld in Munnekezijl weergegeven. De schadedrempel blijft gedurende enkele weken overschreden (rood). In het noorden konden de drie generaties van de bietenvlieg teruggevonden worden, hoewel niet even nadrukkelijk op elk perceel (figuur 1).

Tabel 6. Aantasting door de bietenvlieg op 23 en 31 mei in Munnekezijl bij verschillende bespuitingen en een zaadbehandeling, stadium respectievelijk 4-6 en 8-10 blad. Verschillende letters geven significante verschillen binnen de kolom weer.

<i>bespuitingen</i>	<i>pillenzaad</i>	<i>23 mei</i>		<i>31 mei</i>	
		<i>gemiddelde aantasting per plant (%)</i>	<i>planten met mineergangen (%)</i>	<i>gemiddelde aantasting per plant (%)</i>	<i>planten met mineergangen (%)</i>
onbehandeld	onbehandeld	13,2	c	100	a
onbehandeld	Sombrero 60g	0,7	a	27	b
IRS 742	onbehandeld	8,4	b	100	b
Calypso	onbehandeld	13,1	c	100	b
P-object ¹		<0,001		<0,001	
lsd (5%) ²		3,139		5,225	
				1,640	
					10,83

¹ P = probability: > 0,05 = niet significant, < 0,05 en > 0,001 = significant, < 0,001 = zeer significant.

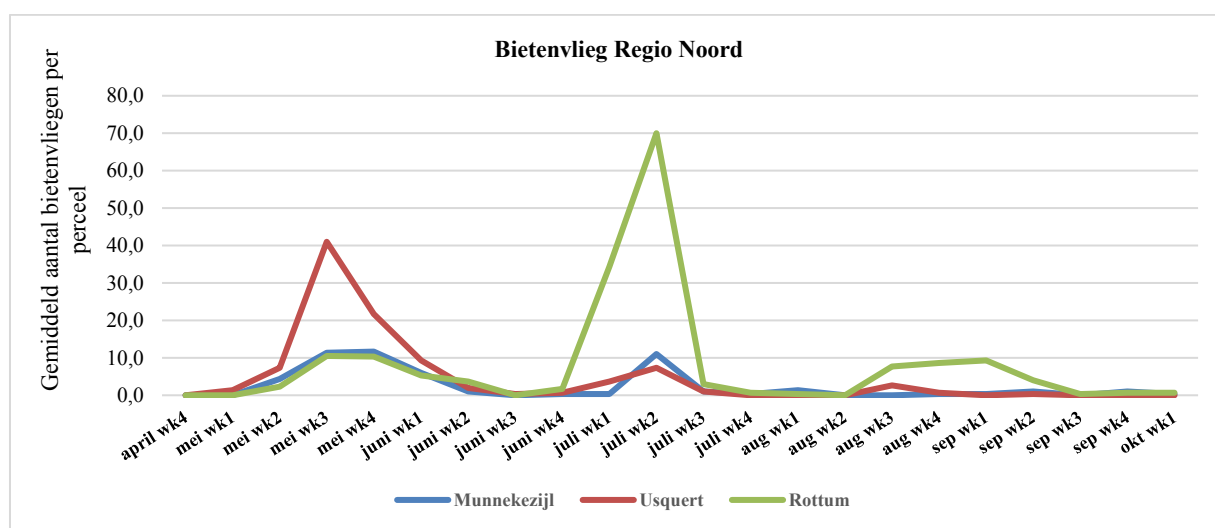
² lsd = kleinste significante verschil (least significant difference).

¹ Pepping, M., Beheersing van bietenvlieg. Het belang van waarnemen (2014), IRS-publicatie 14P01, Bergen op Zoom. p. 1-33.

² De Zinger, L., Raaijmakers, E., (2016). 'Bestrijding van de derde generatie bietenvliegen met een insecticide en een plantversterkend middel in suikerbieten in Nederland (2016)'. IRS-rapport 16R06, Bergen op Zoom.

Tabel 7. Verloop van het aantal volle bietenvlieg eitjes in onbehandeld op het proefveld in Munnekezijl (2018). De schadedrempel blijft gedurende enkele weken overschreden (deze periode is in rood weergegeven).

datum	gemiddeld aantal volle eieren/ plant in onbehandelde veldjes	bietenstadium (BBCH)	opmerkingen
2-mei	0	kiemblad	Geen eieren waargenomen
7-mei	2	kiemblad	
9-mei	4	vroeg 2 blad	Eerste mineergangen gezien
11-mei		2 blad	Bespuiting uitgevoerd
14-mei	7	2-4 blad	
22-mei	10	4-6 blad	
28-mei	3	6-8 blad	
12-juni	4	10-12 blad	
18-juni	2	12-14 blad	



Figuur 1. Het gemiddeld aantal bietenvliegen gevangen per perceel per valgroep laten de drie verschillende generaties van de bietenvlieg zien in Munnekezijl, Usquert en Rottum.

4. Conclusies

De belangrijkste conclusies zijn:

- Alle neonicotinoïden zaadbehandelingen boden een redelijke tot zeer goede bescherming tegen aantasting van de bietenvlieg hoewel de werkingsduur en het aantal aangetaste planten wel veel significante verschillen onderling lieten zien.
- Force (10 g tefluthrin) werkte niet tegen bietenvliegaantasting.
- Twaalf dagen na de bespuiting was er een relatief klein effect te zien van de bespuiting met IRS 742.
- De bietenvliegschadedrempel voor de eerste generatie was te laag.
- Opbrengstderving kon niet worden aangetoond op beide proeven.
- Drie generaties bietenvlieg werden aangetoond met valgroepen aan de rand van het perceel waarbij niet elke generatie even duidelijk naar voren kwam op de drie verschillende percelen in het noorden.

Project No. 04-18

BODEM- EN BEMESTING

Meststoffen en bemestingsadviezen

Projectleider: Peter Wilting

1. Inleiding

Regelmatig rijzen er vragen over de invloed van (nieuwe) meststoffen en/of groeibevorderaars op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten en/of de bodemstructuur. Het is belangrijk te weten of de inzet van deze meststoffen in de bietenteelt rendabel is. In 2018 zijn hiervoor twee proefvelden aangelegd. De producten zijn onderzocht op verzoek van opdrachtgevers.

Het IRS is vertegenwoordigd in de Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroendsgroenteteelt (CBAV). Deze commissie beoordeelt bemestingsadviezen op onder andere betrouwbaarheid en actualiteit, stelt ze vast en brengt ze naar buiten.

2. Werkwijze

2.1 Meststoffenproeven

De proefvelden zijn aangelegd in Vredepeel en Colijnsplaat. In Colijnsplaat was de opkomst van de bieten door korstvorming zo onregelmatig, dat besloten is om de proef voortijdig te beëindigen. Het proefveld in Vredepeel (zandgrond) bestond uit 8 objecten (tabel 1) in 4 herhalingen. Onderzocht zijn diverse typen meststoffen/groeibevorderaars op hun invloed op de groei, opbrengst en kwaliteit van de bieten. Al deze producten zijn in aanvulling op de gangbare bemesting toegediend. Het proefveld is op 23 oktober geoogst.

Tabel 1. Objecten en toedieningstijdstippen van proefveld Vredepeel 2018.

<i>object</i>	<i>toedieningstijdstip(pen)</i>
1 onbehandeld	-
2 0,5 l/ha Reboot Herbal	2-, 4-, 6- tot 8- en 10- tot 12-bladstadium
3 4 l/ha Foliplus Brassica	4-bladstadium en bij gewassluiting
4 5 l/ha Foliplus zwavel	4-bladstadium en bij gewassluiting
5 1,5 l/ha Delfan Plus V	kiembladstadium*
6 5 l/ha Final K	10- tot 12-bladstadium en bij gewassluiting
7 1,5 l/ha Delfan Plus	kiembladstadium*
8 4 l/ha Brassitrel Pro	6- tot 8-bladstadium en bij gewassluiting

* Drie overige geplande bespuitingen zijn per ongeluk niet uitgevoerd.

2.2 CBAV

De CBAV is in 2018 vier keer bijeengewees en heeft in november 2018 een themamiddag georganiseerd.

3. Resultaten

3.1 Meststoffenproeven

Gedurende het groeiseizoen waren er geen duidelijke verschillen in groei en ontwikkeling zichtbaar tussen de objecten. Om droogte-/hitteschade te beperken is het proefveld in Vredepeel in totaal negen keer met circa 20 mm beregend. Eind oktober was er enige cercospora-aantasting op het proefveld, maar waren er geen zichtbare verschillen in aantasting tussen de objecten. Uit de oogstgegevens bleek dat er geen significante verschillen in opbrengst en interne kwaliteit tussen de objecten waren. De resultaten van object 5 en 7 moeten buiten beschouwing gelaten worden, omdat deze objecten niet conform

proefplan uitgevoerd zijn.

3.2 CBAV

Er is, ook bij de overheid, behoefte aan actuele cijfers over de stikstof- en fosfaatgehalten van de belangrijkste akkerbouwgewassen (waaronder suikerbieten). Deze gehalten kunnen gebruikt worden bij eventuele aanpassingen van gebruiksnormen. Het is de bedoeling dat ook relaties van genoemde gehalten met de hoogte van de opbrengst, het ras, de hoogte van de bemesting en de grondsoort meegenomen worden. Door WUR is een projectvoorstel ingediend, waarvan verwacht wordt dat dit voorstel goedgekeurd en in 2019 ten uitvoer gebracht wordt. Het IRS zal de nodige informatie omtrent suikerbieten aanleveren. De CBAV heeft op basis van recent onderzoek geconcludeerd dat de al jaren bestaande vuistregel dat 2% van de organische stof jaarlijks in de bodem wordt afgebroken voor de meeste grondsoorten nog steeds geldt. Uitzondering vormen de dalgronden, daar is het afbraakpercentage lager. Voor een

nauwkeurige inschatting van de afbraak is het nodig om de afbreekbare en stabiele fractie van de organische stof te bepalen.

De CBAV heeft in november 2018 een themamiddag verzorgd met als thema “Werken aan een betere bodembiologie”. De onderwerpen en de presentaties zijn te vinden op www.handboekbodembemesting.nl onder ‘nieuws’.

4. Conclusies

- Op een proefveld in Vredepeel (zandgrond) bleek dat geen van de onderzochte meststoffen/groeibevorderaars invloed hadden op de groei, ontwikkeling, gezondheid, opbrengst en interne kwaliteit van de bieten.
- In de CBAV is vastgesteld dat, behalve voor de dalgronden, de afbraak van 2% organische stof als vuistregel gehandhaafd kan blijven.

Project No. 05-03

ONKRUID

Onkruidbeheersing

Projectleider: Marco Bom en Peter Wilting

1. Inleiding

Voor een optimale suikeroptbrengst en de oogstbaarheid van suikerbieten is een goede onkruidbeheersing essentieel. In 2018 is een proefveld aangelegd, gericht op de bestrijding van algemeen voorkomende onkruiden, zoals perzikkruid, zwaluwtong, melganzenvoet en hanenpoot. In deze proef zijn ook enkele combinaties zonder fen- en/of desmedifam opgenomen. Dit omdat de toelating van deze werkzame stoffen binnen een paar jaar dreigt te vervallen.

Van belang is dat de onkruidbeheersing duurzaam, volgens de EU-richtlijnen van IPM (Integrated Pest Management), wordt uitgevoerd. In vervolg op de demo's in Lelystad 2016 en Vredepeel 2017 is dit principe in 2018 gedemonstreerd op de WUR-locatie Vredepeel. Het doel hierbij was om na te gaan of effectieve onkruidbeheersing op zandgrond mogelijk is bij vermindering van de hoeveelheid actieve stof. Dit voorlichtingsproject was aangelegd in het kader van het Suiker Unie-project 'Bietenteelt Monitor Brabant' en werd mogelijk gemaakt door de Provincie Noord-Brabant en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling.

Tenslotte is in COBRI-verband onderzoek verricht naar de effectiviteit van Conviso One. Dit middel bevat actieve stoffen die tot de chemische groep van ALS-remmers behoren en kan alleen toegepast worden in een voor deze actieve stoffen tolerant bietenras (Conviso Smart ras).

2. Werkwijze

2.1 Onkruidbestrijdingsproefveld

Er is één proefveld aangelegd op een perceel zavelgrond in Steenberg. Dit proefveld was gericht op bestrijding van algemeen voorkomende onkruiden. In vier herhalingen zijn de effectiviteit en selectiviteit van diverse middelen/middelencombinaties onderzocht. Hieronder waren drie objecten met combinaties zonder fenmedifam en/of desmedifam en drie objecten met een (nog) niet-toegelaten middel. Bij eerstgenoemde drie objecten was de fenmedifam-/desmedifam vervangen door triflusafluron-methyl (Safari) plus clopyralid (Lontrel 100) of clomazone (Centium 360 CS).

2.2 Demo Vredepeel

In Vredepeel is op een perceel zandgrond een demo aangelegd. Ten opzichte van onbehandeld werden in enkelvoud vier objecten gedemonstreerd:

1. 4 lds-besputtingen;
2. 2 lds-besputtingen, daarna drie keer schoffelen (laatste keer aanaardend);
3. bodemherbiciden bij zaaien + 4 lds-besputtingen (zonder fenmedifam/desmedifam);
4. bodemherbiciden bij zaaien + 2 lds-besputtingen (zonder fenmedifam/desmedifam), daarna drie keer schoffelen (laatste keer aanaardend).

2.3 Conviso One

Er is één proefveld aangelegd op een perceel rivierklei in Oudheusden. In vier herhalingen zijn diverse objecten met Conviso One aangelegd: met en zonder toevoeging van olie, met en zonder toevoeging van gangbare herbiciden (ethofumesaat, ethofumesaat + fenmedifam, ethofumesaat + dimethenamide-P). Uiteraard is een Conviso Smart ras op het proefveld gezaaid.

3. Resultaten

3.1 Onkruidbestrijdingsproefveld

De onkruiddruk op dit proefveld in Steenberg was vrij laag. De meest voorkomende onkruiden waren perzikkruid (*Polygonum persicaria*), melganzenvoet (*Chenopodium album*) en hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*).

Bij objecten met relatief hoge doseringen, al dan niet in combinatie met een extra toegevoegd middel (zoals Dual Gold), was tijdelijk groeiremming van de bieten zichtbaar. Er is niet nagegaan of deze groeiremming uiteindelijk de suikeroptbrengst beïnvloed heeft.

De verschillen in effectiviteit tussen de objecten waren gering en niet significant. Alle objecten gaven een goede onkruidbestrijding, ook de drie objecten zonder fenmedifam en desmedifam. De volledige resultaten van dit proefveld staan beschreven in IRS-rapport 18R06.

3.2 Demo Vredepeel

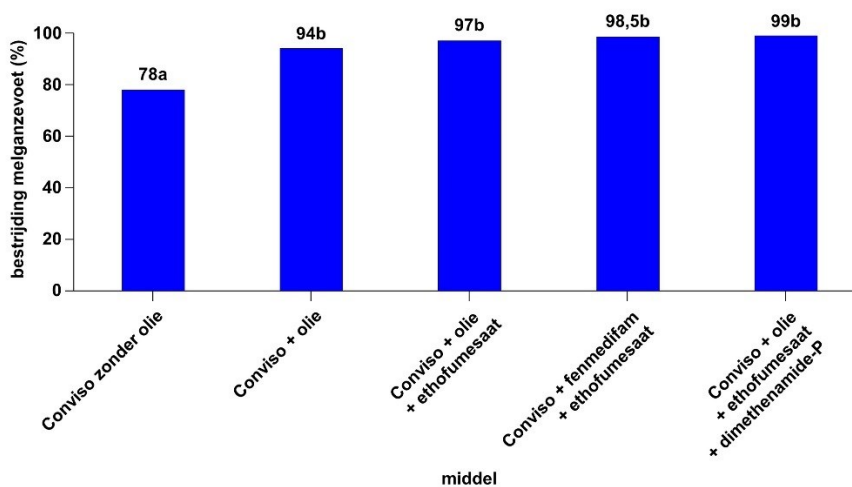
Deze demo is door de Agrarische Dienst van Suiker Unie op 11 juni aan telers gedemonstreerd (zie ook project Kennisoverdracht).

De meest voorkomende onkruiden op de demo waren zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*), melganzenvoet (*Chenopodium album*), zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) en muur (*Stellaria media*). Vier lds-besputingen na opkomst gaven een goede bestrijding van deze onkruiden. Door de laatste twee lds-besputingen te vervangen door drie schoffelbewerkingen werd een mindere effectiviteit gerealiseerd. Het object met bodemherbiciden bij het zaaien en vier lds-besputingen na opkomst (waarbij fen-/desmedifam door ander(e) middel(en) vervangen was) gaf ook een uitstekende onkruidbestrijding en ook hier was het bestrijdingsresultaat minder door de laatste twee besputingen te vervangen door schoffelbewerkingen. Bovendien verschenen er door het schoffelen nieuwe kiemplanten. De objecten lagen in enkelvoud, de resultaten zijn daarom alleen indicatief.

3.3 Conviso One

De op het proefveld meest voorkomende onkruiden waren melganzenvoet (*Chenopodium album*) en hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*).

Melganzenvoet werd door twee besputingen met 0,5 liter per hectare Conviso One redelijk goed bestreden (toepassing in tweebladstadium van melganzenvoet en circa veertien dagen later). De melganzenvoet die de besputingen overleefden bleven doorgaans klein en gedrongen en concurreerden niet met het bietengewas. Ze waren nog wel in staat om zaad te produceren. Het is (nog) niet bekend of dit zaad ook kiemkrachtig was. Toevoegen van 1,0 liter olie per hectare verbeterde het resultaat significant. Het resultaat werd nog wat beter door een gangbaar herbicide (ethofumesaat, fenmedifam + ethofumesaat of ethofumesaat + dimethenamide-P) toe te voegen (figuur 1). Een bijkomend voordeel van toevoeging van gangbare herbiciden is een geringere kans op resistentie van onkruiden tegen de werkzame stoffen van Conviso One. Opvallend was de lange (bodem)werking van Conviso One. Het eindresultaat was pas een paar maanden na de laatste toediening bereikt! Hanenpoot werd door Conviso One vrijwel volledig bestreden. De resultaten van de Conviso-proef zijn in COBRI-verband gerapporteerd.



Figuur 1. Beoordeling bestrijding melganzenvoet van objecten met Conviso One, zonder en met toevoeging van olie en met toevoeging van één of twee gangbare herbiciden (11 september 2018, Oudheusden). Verschillende letters geven significante verschillen weer (lsd 5% =5,2).

4. Conclusies

- Zowel op een proefveld in Steenberg en als een demo in Vredepeel werd een goede onkruidbeheersing gerealiseerd met lds-combinaties zonder fenmedifam en desmedifam.
- Vervanging van de laatste twee lds-besputingen door drie keer schoffelen verminderde de effectiviteit van de onkruidbeheersing.
- Conviso One bleek op een proefveld in Oudheusden zeer effectief tegen hanenpoot en vrij effectief tegen melganzenvoet. Toevoegen van olie verbeterde de effectiviteit significant. Toevoegen van één of twee gangbare werkzame stoffen verbeterde de effectiviteit iets, maar niet significant.

Project No. 07-03

TEELT Diagnostiek

Projectleiders: Elma Raaijmakers, Bram Hanse en Peter Wiltng

1. Inleiding

Bieten kunnen tijdens het groeiseizoen worden belaagd door ziekten en plagen en kunnen gebreksverschijnselen of andere groeistoornissen vertonen door bijvoorbeeld een slechte bodemstructuur of lage pH. Veel symptomen lijken op elkaar. Een specialist kan met de juiste technieken meestal de oorzaak vaststellen. Een goede bestrijding begint namelijk bij een juiste diagnose. Nieuwe ziekten en plagen kunnen opkomen en sommige bekenden kunnen zich uitbreiden. Daarnaast kunnen in de bieten aanwezige resistenties worden doorbroken of ziekten en plagen resistent c.q. minder gevoelig worden voor de bestrijdingsmethoden. Het is daarom essentieel dat men afwijkende verschijnselen rapporteert en monsters instuurt voor diagnostisch onderzoek. Hierdoor worden nieuwe problemen vroegtijdig onderkend en kan wellicht worden voorkomen dat ziekten en plagen epidemische vormen aannemen. Bladvlekken op suikerbieten kunnen worden veroorzaakt door schimmels en bacteriën. Een snelle en eenduidige diagnose is noodzakelijk en mogelijk, waardoor een onjuist of onnodig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wordt voorkomen.

2. Werkwijze

2.1 Diagnostisch onderzoek

Afhankelijk van de aard van de ziekte of plaag werden verschillende technieken toegepast om de diagnose te stellen. Zo werden bijvoorbeeld bladvlekkenziekten met de microscoop geïdentificeerd. Voor virusziekten is gebruik gemaakt van ELISA en moleculaire technieken. Isolaten van *Rhizoctonia solani* werden eerst op kweek gebracht. Vervolgens zijn ze geïdentificeerd met behulp van de DNA-technieken. Daar waar het zinvol en interessant was, werd een bericht in de serie 'Nieuws uit de bietenkliniek' op www.irs.nl geplaatst. Op 29 juni en 10 juli zijn workshops gehouden op de nieuwe IRS-locatie. De workshops waren opgezet rondom twee actualiteiten: bladschimmelbeheersing 2018 en bietenteelt zonder neonics. Zie ook project 'Kennisoverdracht'.

3. Resultaten en discussie

3.1 Diagnostisch onderzoek

In 2018 kwamen 578 suikerbietenmonsters voor diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. Daarbij zijn 730 oorzaken vastgesteld. In tabel 1 staat een overzicht van de meest ingezonden problemen. De gegevens geven niet het absolute belang van het probleem weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends. Hierna volgen beschrijvingen van enkele noemenswaardige verschijnselen.

Tabel 1. Diagnose van ingestuurde suikerbietenmonsters als percentage van het totaal aantal geïdentificeerde oorzaken (578 monsters) (2018).

<i>diagnose</i> ¹	(%)
bladvlekken (o.a. cercospora, meeldauw, pseudomonas, ramularia, roest, stemphylium)	49
bodemschimmels (o.a. aphanomyces, phoma, pythium, rhizoctonia, verticillium)	11
aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, vrijlevende en wortelknobbelaaltjes)	9
nutriëntengebrek en overmaat	7
insecten (o.a. springstaarten, bietenkever, miljoenpoten, wantsen, zwarte bonenluizen, rupsen, bietenvlieg en vergelingsziekte)	6
herbicidenschade	5
lage pH	5
rhizomanie (resistentiedoorbrekende variant)	2
weer (o.a. natrot, bliksem, wateroverlast, droogte)	2
onbekend	2

¹ Schadeoorzaken die minder dan 2% van de diagnoses betroffen, zijn niet vermeld.

Natrot

In 2018 is bij 10 van de 578 monsters schade door het weer vastgesteld. Bij twee monsters betrof het bliksemschade, vijf monsters natrot in een jong stadium (foto 1), een keer wateroverlast en twee keer schade door droogte en/of zonnebrand.

Zilverziekte

In 2018 is bij twee monsters aantasting vastgesteld door de bacterie *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *betae* (foto 2).

Deze zaadoverdraagbare bacterie veroorzaakt de 'zilverziekte' waar in België al een aantal jaren melding van wordt gemaakt. De belangrijkste symptomen zijn verdikte en brosse bladeren waarin barstjes zichtbaar zijn. Bovendien scheurt het blad makkelijk. De bladeren hebben een matgrijze/zilverachtige reflectie en de aangetaste bieten blijven achter in groei. De vaatbundels in de wortels zijn bruin verkleurd.



Foto 1. Schade door natrot.



Foto 2. Een aangetaste plant met de matte grijs/groen/zilverachtige kleur die voor de naam zilverziekte zorgt.

Insecten

Bij 32 van de 578 diagnostiekmonsters is aantasting door insecten waargenomen. Bij twee monsters betrof het aantasting door de larve van de bietenmot. Deze mot komt normaal gesproken alleen in Zuid-Europa voor, maar door het warme weer in juli en augustus is de rups van deze mot (foto 3) aangetroffen op percelen in Limburg en Gelderland. Bij een monster leidde dit zelfs tot wortelrot (foto 4). Daarnaast is bij twee monsters schade door bietenkevertjes waargenomen, ondanks het gebruik van speciaal pillenzaad (foto 5).



Foto 3. Aantasting door de larve van de bietenmot. De larve zit rechtsboven in de kop.



Foto 4. Wortelrot als gevolg van aantasting door de larve van de bietenmot.



Foto 5. Aantasting door bietenkevertjes aan het hypocotyl en aan de bladeren.

Kiemkracht

Er zijn vier diagnostiekmonsters binnengekomen, omdat er werd getwijfeld aan de kiemkracht van het zaad. In alle gevallen bleek het zaad reeds grotendeels te zijn gekiemd. Mogelijk is dit op de percelen veroorzaakt door korstvorming of doordat het extreem lang droog is geweest en het kiempje verdroogd.

Vergelingsziekte

Er is in 2018 bij drie diagnostiekmonsters de diagnose vergelingsziekte gesteld (foto 6). Ondanks het gebruik van neonicotinoïden, zijn deze virussen nog steeds in de Nederlandse bietenteelt aanwezig. Zie ook project 11-02.

Mangaangebrek

Er is in 2018 bij dertien diagnostiekmonsters de diagnose mangaangebrek gesteld (foto 7). Dit is vooral een gevolg geweest van de droogte, waardoor mangaan moeilijk opneembaar was.



Foto 6. Vergelingsziekte is drie keer vastgesteld bij diagnostiek.



Foto 7. Mangaangebrek, dat door de droogte in 2018 relatief vaker is vastgesteld dan in voorgaande jaren.

4. Conclusies

Diagnostiek is belangrijk:

- om problemen in een vroeg stadium te kunnen signaleren;
- om gedurende het seizoen gerichte adviezen te geven;
- om via teeltadviseurs snel veel telers te bereiken;
- als ondersteuning van de Agrarische Dienst en teeltadviseurs;
- om bijzonderheden en verspreiding van problemen in kaart te brengen voor het verzamelen van inoculum en testmateriaal en het zoeken van geschikte proefveldlocaties en om een beeld te krijgen van de grootte van het probleem van bepaalde ziekten en plagen.

INNOVATIEVE TECHNIEKEN OP PROEFVELDEN

Tellen van planten en beoordelen grondbedekking met drones

Projectleider: Martijn van Overveld en Jan-Kees Boonman

1. Inleiding

Door gebruik te maken van drones en digitale camera's, is het mogelijk om luchtfoto's van gehele IRS-proefvelden te maken, waarbij details op plant-niveau zichtbaar zijn. Dit heeft de potentie om menselijke waarnemingen op proefvelden (gedeeltelijk) te vervangen door software die dronewaarnemingen analyseert. Hiermee kunnen de objectiviteit en arbeids-efficiëntie van waarnemingen op proefvelden worden vergroot. Bovendien kunnen luchtfoto's extra informatie bieden. In 2018 is onderzoek verricht met als doelstelling het plantaantal en de grondbedekking op IRS-proefvelden met behulp van drone waarnemingen te bepalen.

2. Werkwijze

Dronevluchten

Voor de uitvoering van de dronevluchten en de analyses van het beeldmateriaal is nauw samengewerkt met het bedrijf Aurea Imaging. In totaal zijn zestien vluchten uitgevoerd, op twee verschillende tijdstippen. Hiervoor is gebruik gemaakt van acht IRS-suikerbietenrassenproeven verspreid over Nederland (zie figuur 1). De gegevens uit het eerste (eind mei/begin juni) en tweede vluchtmoment (half juni) zijn gebruikt om de gebruikswaarde voor plantentellingen en beoordeling grondbedekking te toetsen.



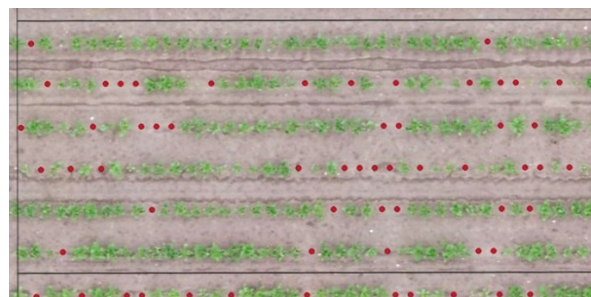
Figuur 1. Locaties van rassenproefvelden waarvan luchtfoto's met drone zijn gemaakt.

Plantentelling

In plaats van het aantal planten te tellen, is de methode gebaseerd op het herkennen van missende planten. Dit had als voordeel dat het aantal planten kan worden bepaald in een gewasstadium, waarbij de planten elkaar binnen de rij al raken. Vervolgens zijn de plant-aantallen vergeleken met de handmatig getelde waarneming volgens de huidige IRS-methode. Bij beide methodes werden enkel de tellingen van de middelste vier rijen van een veldje met elkaar vergeleken. Om oorzaken van eventuele afwijkingen gemakkelijk visueel op te kunnen sporen, werden de door de software herkende gaten als stippen in de luchtfoto weergegeven (zie figuur 2).

Beoordeling grondbedekking

De grondbedekking werd vanuit luchtfoto's bepaald door de rijbreedte te berekenen. Deze methode berustte op het principe om de rij in smalle strookjes op te knippen. Aan de hand van rekenregels werd een strookje bestempeld als gewas of grond. Alle strookjes bestempeld als gewas samengevoegd vormden balkjes die de breedte van de bietenrijen weergeven (zie figuur 3). De resultaten zijn vervolgens oriënterend vergeleken met de beoordelingscijfers van de vroegheid grondbedekking.



Figuur 2. Voorbeeld van een luchtfoto waarbij de missende planten (rode stippen) door de analyse software werden herkend. De zwarte lijnen geven de grenzen van een afzonderlijk veldje aan. De lijn aan de rechterkant ontbreekt omdat slechts een deel van een veldje in dit voorbeeld zichtbaar is.



Figuur 3. Rijbreedte weergegeven met balkjes in de luchtfoto om vroegheid grondbedekking te beoordelen.

3. Resultaten en discussie

Plantentelling

Op drie rassenproeven kwamen de plantentellingen goed met elkaar overeen, op drie redelijk en op twee matig (zie tabel 1). Factoren die het resultaat beïnvloedden waren een wisselende gewasstand, planten die in de luchtfoto te weinig contrast met de ondergrond hadden en het niet herkennen van gaten in de luchtfoto omdat hier bladeren over hingen. Deze resultaten schetsen het beeld dat het mogelijk is planten met drone waarnemingen te tellen, maar



Figuur 4. Een drone overziet vanuit de lucht het complete veldje. De rode stip geeft de plek van de waarnemer vanaf de grond weer. In kader 1 zijn vanaf de grond de meeste details zichtbaar, in kader 2 in mindere mate. Achterin het veldje is het gewas minder ontwikkeld, wat de drone wel ziet maar een waarnemer vanaf de grond niet. In het rode vierkant staan planten die elkaar tussen de rijen raken, de gewasstand achter deze planten is vanaf de grond niet zichtbaar, maar vanuit de lucht wel.

4. Conclusies

- De resultaten schetsen het beeld dat het mogelijk is om planten op IRS-proefvelden vanuit een luchtfoto te tellen.
- Vervolgonderzoek is vereist om de robuustheid van deze methode verder te toetsen.

vervolgonderzoek is nodig om op de juiste manier op genoemde factoren in te kunnen spelen.

Tabel 1. Resultaten determinatiecoëfficiënt en hellingen van de lineaire regressievergelijkingen van de handmatige tellingen vergeleken met telling vanuit de luchtfoto.

<i>proefveld</i>	R^2 *	<i>r.c.</i>
Kamperland	0,949	0,998
Orvelte	0,905	0,972
De Heen	0,909	0,938
Lelystad	0,827	0,894
Valthermond	0,776	0,803
Tollebeek	0,741	0,772
Vredepeel-Twistweg	0,346	0,703
Vredepeel-Vredeweg	0,391	0,687

* R^2 is de determinatiecoëfficiënt en *r.c.* is de richtingscoëfficiënt, ofwel de helling, van de vergelijkingen. Voor beide waarden geldt hoe dichter deze bij 1 zitten, des te meer komen de tellingen met elkaar overeen.

Grondbedekking

Vanuit de eerste oriënterende resultaten bleek het mogelijk om de grondbedekking uit de drukken met de rijbreedte als maat. Het moment waarop gevlogen wordt is echter kritisch. Wanneer de bietenrijen bijna gesloten staan geeft deze methode aan dat bijna alle veldjes volledig bedekt zijn, terwijl in de beoordelingscijfers een ruimere variatie zat. Anderzijds wordt vanuit de lucht het complete veldje beoordeeld, terwijl dat vanaf de grond slechts van de voorste meters gebeurt (figuur 4). Verder onderzoek moet meer gedetailleerde informatie over de toepasbaarheid van deze nieuwe methode bieden.

- Vanuit de luchtfoto wordt de grondbedekking van een compleet veldje beoordeeld, vanaf de grond slechts de voorste meters.
- Het moment waarop een luchtfoto wordt gemaakt om de grondbedekking te beoordelen ligt kritisch.

Project No. 09-01

BEWARING

Vorstbescherming en langdurige bewaring

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Uit diverse bewaarproeven, die in het verleden zijn uitgevoerd, is gebleken dat de bewaarverliezen bij gezonde bieten in hoofdzaak worden bepaald door de mate van beschadiging van de bieten en de temperatuur in de bewaarhoop. Voor optimale bewaaromstandigheden is het van belang dat de bieten vorstvrij, koel en droog worden bewaard.

Evenals in de voorgaande jaren is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van bewaarssystemen om de bieten vorstvrij, koel en droog te houden, waarbij in 2018 wederom nader onderzoek is gedaan naar de mogelijkheden om een te hoge temperatuur in de bewaarhoop te voorkomen door toepassing van mechanische ventilatie. Daarnaast is bewaring van bieten in een langgerekte dakvormige hoop vergeleken met en zonder gebruik van vliesdoek en met bewaring in een grote vierkante hoop. Aan modellering/simulering van het temperatuurverloop in een bewaarhoop is in 2018 niet verder gewerkt.

2. Werkwijze

In Puttershoek zijn vier bietenhopen van circa 300 ton aangelegd met als doel het testen van het effect van de vorm van de hoop (langgerekte of vierkant) het gebruik van vliesdoek bij een langgerekte hoop en van mechanische ventilatie bij een vierkante hoop. De afmetingen van de vierkante hopen ($l \times b \times h$) bedroegen circa $18 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ en van de langgerekte hoop circa $45 \text{ m} \times 9 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$. In de vierkante hoop met mechanische ventilatie werden twee halfronde ventilatiekanalen aangebracht, elk voorzien van een 2,2 kW-ventilator (foto 1). De ventilatoren waren aangesloten op een regelkast met thermostaat-/tijdbewaking. De regelkast was zodanig ingesteld dat er tweemaal twee uur per dag geventileerd werd (tussen 7 en 9 uur en 13 en 15 uur) als de buitenluchttemperatuur tussen 0 en 8°C lag. Enkele meters achter de vierkante hoop met mechanische ventilatie lag een soortgelijke bewaarhoop zonder ventilatiekanalen ter vergelijking (foto 1). De langgerekte hopen werden eveneens achter elkaar gelegd met enkele meters tussenruimte. Van deze twee hopen werd één hoop voorzien van vliesdoek (foto 2).

De vier hopen lagen onder vergelijkbare, niet beschutte, omstandigheden. De bieten waren afkomstig van twee verschillende percelen, maar bij het aanleggen van de bewaarhopen werden van bieten uit één kipper 144 netzakken gevuld van circa 15-20 kg. De netmonsters werden ter plaatse gewogen. Tevens zijn 18 zakken met bieten gevuld en meegenomen als referentiemonsters voor bepaling van de bietenkwaliteit bij aanleg. In alle vier de hopen werden 36 netmonsters ingebracht met bieten die uit dezelfde kipper bemonsterd waren en daarom met veronderstelde gelijke uitgangskwaliteit. Bij de vierkante hopen werden de zakken verdeeld over de dwarsdoorsnede in het midden van de hopen ingebracht en bij de langgerekte hoop verdeeld over twee dwarsdoorsneden van de hoop met een tussenruimte van circa 15 meter. Tevens werden temperatuurvoelers in de hopen aangebracht en werden twee temperatuurvoelers opgehangen op circa 10 en 150 cm hoogte om de buitenluchttemperaturen te registreren.

De aanleg van de hopen in Puttershoek vond plaats op 19 en 20 november 2018. De oogstomstandigheden waren prima en de bieten zijn met weinig tarra en beschadigingen in de hoop gegaan. Er werden vrijwel geen rotte of zieke bieten waargenomen bij het aanleggen van de bewaarhopen. Op 20 november zijn de twee vierkante hopen en een langgerekte hoop afgedekt met vliesdoek (Toptex). Vanwege kans op lichte tot matige vorst werden de hopen tussen 12 en 18 december (aanvullend) afgedekt met plastic. De bewaarperiode in Puttershoek liep tot 7 januari 2019. De bewaaruur bedroeg daarmee 49 dagen.



Foto 1. Overzicht van de twee vierkante bewaarhopen *met* (vooraan) of *zonder* (achteraan) mechanische ventilatie.



Foto 2. Overzicht van de twee langgerekte bewaarhopen, met en zonder vliesdoek.

3. Resultaten en discussie

Door de relatief korte campagne konden de bieten minder lang bewaard worden dan bij de bewaarproef in 2017/2018. De bewaarperiode bedroeg 49 dagen ten opzichte van 70 dagen bij het onderzoek van een jaar eerder¹. De urenteller op de schakelkast van de ventilatoren gaf aan dat tijdens de bewaarperiode in totaal 104 uren geventileerd is.

Bij het verwijderen van het vliesdoek vlak voor het verladen was de eerste indruk van het bewaarresultaat goed. Met name bij de langgerekte hopen en de vierkante hoop met ventilatie zagen de bieten er nog vrij goed uit met weinig schimmelgroei en spuitvorming. In de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie was wat meer spuitvorming en schimmelgroei zichtbaar, vooral in het middelste gedeelte boven in de hoop (foto 3).



Foto 3. Na 49 dagen bewaring was vooral bij de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie midden boven in de hoop spuitvorming en lichte schimmelgroei zichtbaar.

Een overzicht van de suiker-, invert- en tarragehaltes voor en na bewaring en de gewichts- en suikerverliezen is weergegeven in tabel 1. Na 49 dagen bewaring was het suikergehalte in de vierkante hopen en de langgerekte hoop met vliesdoek slechts licht (0,2-0,4 procentpunt) gedaald. Het suikergehalte van de bieten in de langgerekte hoop zonder vliesdoek was na

bewaring 0,7 procentpunt lager en was daarmee significant lager dan bij de andere hopen. Het invertgehalte na bewaring was bij alle hopen licht verhoogd. Bij de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie werd een significant hoger invertgehalte gemeten vergeleken met de andere hopen, al waren de absolute verschillen in invertgehalte na bewaring tussen de hopen klein. Door de prima oogstomstandigheden was het tarrapercentage zeer laag. Na bewaring was het tarrapercentage nog iets verder gedaald, vermoedelijk door indroging van de aanhangende grond. Dit was vooral bij de hopen met vliesdoek, zoals ook te verwachten was. Het tarrapercentage na bewaring was bij deze hopen significant lager dan bij de hoop zonder vliesdoek, al waren ook hier de absolute verschillen klein. De gewichtsverliezen waren gemiddeld genomen laag. De suikerverliezen waren daardoor ook beperkt. Het suikerverlies was het laagst in de vierkante hoop met mechanische ventilatie. Het suikerverlies in de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie was significant hoger, vooral veroorzaakt door een significant hoger gewichtsverlies van de bieten in deze hoop. Het suikerverlies van de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie was niet significant verschillend van dat van de langgerekte hopen. Het suikerverlies in de langgerekte hoop met vliesdoek was gemiddeld lager dan bij de langgerekte hoop zonder vliesdoek, al was het verschil niet significant. Het suikergehalte na bewaring bij de langgerekte hoop met vliesdoek lag wel significant hoger dan bij dezelfde hoopvorm zonder vliesdoek, mogelijk deels door wat indroging van de bieten onder het vliesdoek.

Tabel 2 laat zien dat de gemiddelde temperatuur in de vierkante hoop zonder ventilatie hoger lag dan de buitenluchttemperaturen en de gemiddelde temperaturen in de andere twee hopen. Het aantal graaddagen was daarmee ook hoger. De gemiddelde temperaturen in de andere hopen en het daarbij behorende aantal graaddagen verschilden niet veel van elkaar.

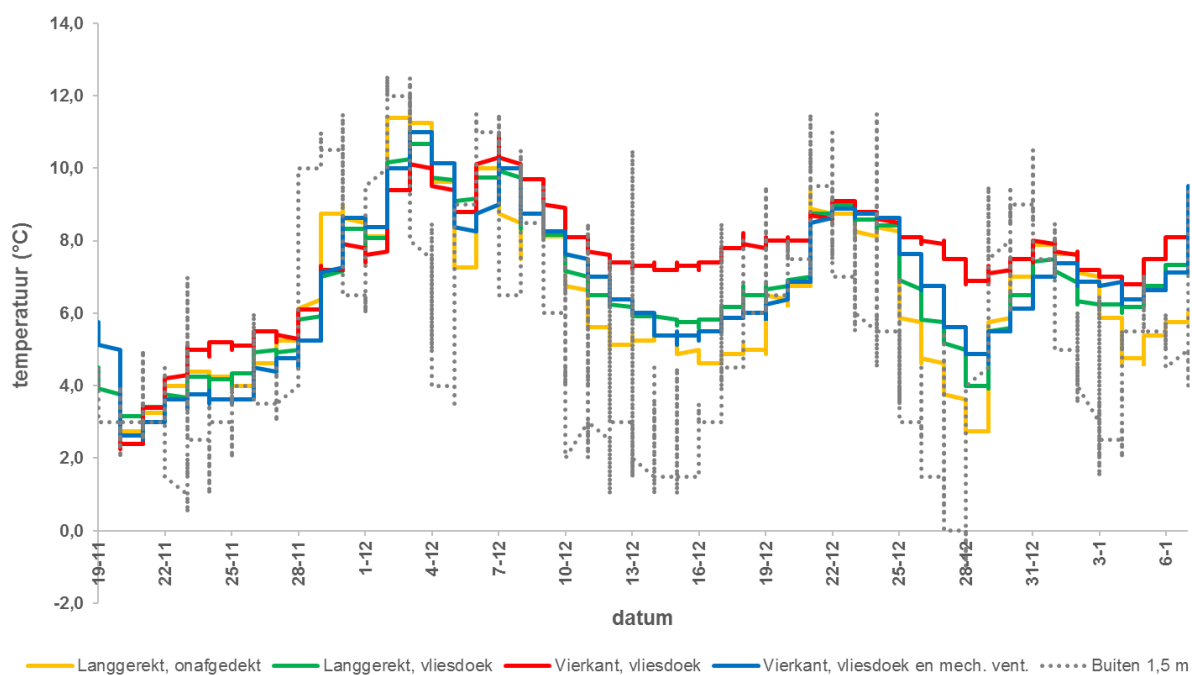
¹ IRS Jaarverslag 2017, Project No. 09-01, p. 41-44.

Tabel 1. Suiker-, invertgehalte en grondtarrapercentage voor en na bewaring en de gewichts- en suikerverliezen met verschillende bewaarsystemen bij het bewaaronderzoek in Puttershoek.

	suiker (%)	invert (mmol/kg)	tarra (%)	gewichtsverlies (%)	suikerverlies (%)
Referentie (voor)	17,9	2,1	4,2	-	-
Langgerekte hoop (onafgedekt)	17,2	4,5	3,9	1,5	5,4
Langgerekte hoop (vliesdoek)	17,5	3,8	3,2	2,0	4,3
Vierkante hoop (vliesdoek)	17,6	6,4	2,9	3,6	5,1
Vierkante hoop (vliesdoek en met mech. vent.)	17,7	5,4	3,0	1,9	2,8
gemiddeld (na)	17,5	5,0	3,2	2,3	4,4
lsd 5% (na)	0,30	1,46	0,69	1,27	1,41
P	<0,001	<0,001	0,005	<0,001	<0,001

Tabel 2. Gemiddelde temperatuur in de bewaarhoppen in Puttershoek tijdens de bewaarperiode en de daaruit berekende graaddagen.

	$T_{gem.}$ (°C)	graaddagen (°C·d)
Langgerekte hoop (onafgedekt)	6,4	313
Langgerekte hoop (vliesdoek)	6,7	328
Vierkante hoop (vliesdoek)	7,4	364
Vierkante hoop (vliesdoek en met mech. vent.)	6,6	323
Buitenlucht (1,5 m)	5,8	284



Figuur 1. Temperatuurverloop bij de bewaarproef in Puttershoek. Weergegeven zijn de gemiddelde temperaturen die gemeten zijn in de onafgedekte langgerekte hoop (gele lijn), de langgerekte hoop met vliesdoek (groene lijn), de vierkante hoop met vliesdoek (rode lijn), de vierkante hoop met vliesdoek en mechanische ventilatie (blauwe lijn) en van de buitenlucht op 1,5 m hoogte (grijze gestippelde lijn). Tussen 12 en 18 december waren de hoppen (aanvullend) afgedekt met plastic vanwege de voorspelde vorst.

In tabel 3 zijn de bewaarverliezen per bewaarstelsysteem uitgedrukt als verminderde financiële opbrengst, vergeleken met de uitgangskwaliteit van de bieten bij aanleg van de hopen. Uit tabel 3 volgt dat het afdekken met vliesdoek en mechanisch ventileren een positief effect had op de financiële opbrengst van de bieten. Er was weinig verschil in financiële opbrengst tussen de bewaring in een langgerekte hoop met vliesdoek en een vierkante hoop met vliesdoek. Uit tabel 1 is ook al op te maken dat er tussen deze hopen geen significante verschillen waren tussen suikergehalte en -verlies na bewaring. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat beide hopen in het open veld lagen. In de praktijk liggen vierkante hopen regelmatig beschermt, bijvoorbeeld tussen schuren. Ook worden ze in de praktijk soms hoger opgeduwd dan 3 meter.

Mechanisch ventileren had weliswaar een betere financiële opbrengst tot gevolg, maar het is

twijfelachtig of dit de kosten en moeite rechtvaardigt die gespaard gaan met het aanleggen van dit type bewaarstelsysteem. Het stroomverbruik van de ventilatoren tijdens de bewaarperiode bedroeg circa 450 kWh (circa € 100). Mechanisch ventileren lijkt vooral interessant bij aanleg van zeer brede/hoge bewaarhopen en/of langdurige bewaring van meer dan 2 maanden. Het stelsysteem met halfronde ventilatiekanalen was geschikt voor het onderzoek, maar minder geschikt voor toepassing in de praktijk gezien de extra handelingen die nodig zijn bij aanleggen en verladen van de bewaarhoop. Handiger toepasbaar voor de praktijk lijken ventilatiesystemen zoals een ondergronds ventilatiekanaal of een telescopische ventilatiebuis die in en uit de hoop geduwd of getrokken kan worden bij het aanleggen en verladen van een bietenhoop.

Tabel 3. Indicatieve bewaarverliezen bij de verschillende bewaarstelsystemen, uitgedrukt als verminderde financiële opbrengst*.

	<i>€ per ton biet</i>	<i>€ per bewaarhoop</i>
Langgerekte hoop (onafgedekt)	2,58	860
Langgerekte hoop (vliesdoek)	1,21	449
Vierkante hoop (vliesdoek)	0,58	408
Vierkante hoop (vliesdoek en met mech. vent.)	0,39	183

* Uitgangspunt: Beginhoeveelheid per bewaarhoop bij aanleg 300 ton bruto. Laatsteleverpremie en kosten afdek materiaal en/of mechanische ventilatie zijn niet in de berekening opgenomen.

4. Conclusies

- Het gebruik van mechanische ventilatie bij een vierkante hoop gaf significant betere resultaten in vergelijking met een soortgelijke hoop zonder mechanische ventilatie. Hoewel het gemiddelde suikergehalte na bewaring vrijwel gelijk was, was er een significant beter resultaat voor gewichts- en suikerverlies.
- Mechanische ventilatie gaf een positieve bijdrage aan het afvoeren van de warmte uit een grote vierkante hoop. Vergeleken met toepassen van een langgerekte hoop zonder ventilatie werd echter geen beter resultaat bereikt.
- Bewaring van bieten in een langgerekte hoop die afgedekt was met vliesdoek gaf iets betere resultaten dan bewaring in een soortgelijke hoop zonder vliesdoek. Het gemiddelde suikergehalte van de bieten na bewaring was significant hoger en het tarragehalte significant lager. Het suikerverlies was gemiddeld lager, alhoewel niet significant verschillend. Het bewaarverlies bij de hoop zonder vliesdoek, uitgedrukt in euro's, was wel bijna twee keer zo hoog als bij de hoop met vliesdoek.
- Het temperatuurverloop in de langgerekte hopen volgde over het algemeen het verloop van de buitentemperatuur. Ditzelfde gold voor de vierkante hoop met mechanische ventilatie. Bij de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie lag de temperatuur in de hoop op sommige momenten aanzienlijk hoger dan de buitentemperatuur, waardoor de gemiddelde bewaar temperatuur in deze hoop het hoogst was.
- Anders dan bij het onderzoek een jaar eerder gaf bewaring in een langgerekte hoop met vliesdoek geen significant lagere suikerverliezen dan bewaring in een vierkante hoop met vliesdoek. Dit komt mogelijk doordat de bewaarperiode ruim 20 dagen korter was en de vierkante hoop minder hoog gemaakt was dan bij het onderzoek tijdens campagne 2017/2018.

Project No. 09-04

BEWARING

Meten bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Diverse landbouwkundige factoren hebben invloed op de bewaarverliezen bij suikerbieten. Uit eerder IRS-onderzoek en onderzoek in IIRB-verband is gebleken dat er tussen rassen verschillen zijn in de bewaarbaarheid. Gebleken is ook dat de onderlinge bewaarverschillen tussen rassen beïnvloed worden door de groeiomstandigheden (locatie×jaar). Om in de toekomst de bewaarbaarheid van rassen te kunnen onderzoeken zonder het uitvoeren van kostbaar en tijdrovend bewaaronderzoek, is het wenselijk om parameters te vinden die bij de oogst al een betrouwbare voorspellende waarde hebben voor de bewaarbaarheid. Hiertoe is in 2015 in COBRI-verband, met medewerking van vier kweekbedrijven, een driejarig internationaal bewaaronderzoek gestart. De resultaten van dit onderzoek zijn in 2018 gepresenteerd op het IIRB Congres in Deauville (F) en zijn gepubliceerd in een wetenschappelijke publicatie.¹

In 2018 is in COBRI-verband een nieuw driejarig vervolgonderzoek gestart, waarin nader onderzocht zal worden wat het effect van diverse teeltomstandigheden op de fysische eigenschappen en daarmee op de bewaarbaarheid van de bieten is.

2. Werkwijze

In overleg met de kweekbedrijven zijn 3 rassen geselecteerd: een 'Z-type' met doorgaans een hoog suikergehalte, maar wat lagere wortelopbrengst, een 'E-type' met doorgaans een hoge wortelopbrengst, maar wat lager suikergehalte en een 'M-type' wat doorgaans qua suikergehalte en wortelopbrengst gemiddeld presteert. Zowel in Nederland, België, Duitsland als Zweden zijn vervolgens met deze 3 rassen proefvelden aangelegd om het effect van verschillende teeltomstandigheden op de bewaarbaarheid en fysische eigenschappen nader te kunnen onderzoeken. Naast verschil in grondsoort en klimaat zijn eveneens andere teeltfactoren gevarieerd, zoals stikstofbemesting of beregening. In Nederland is in 2018 een proefveld aangelegd te Colijnsplaat. De experimentele opzet betrof een split-plot met verschillende stikstofbemestingen (geen, normale en hoge gift) op de hoofdvelden en de 3 verschillende rassen op de subvelden. Dit resulteerde in 9 objecten die in 6 herhalingen werden aangelegd. De bieten van dit proefveld werden op 22 oktober 2018 met behulp van een

tweefasenrooier in het zwad gerooid (zie foto 1). Per veldje werden 6 netzakken met in totaal circa 80-90 bieten gevuld. Deze monsters zijn vervolgens naar het IfZ in Göttingen (D) getransporteerd voor beoordeling van de rooibeschadigingen en analyse van de bietenkwaliteit en fysische parameters voor en na bewaring.



Foto 1. Oogst van het proefveld te Colijnsplaat met een tweefasenrooier.

3. Resultaten

De analyseresultaten van de COBRI-proefvelden in 2018 komen pas in de loop van 2019 beschikbaar. Daarnaast is in COBRI-verband afgesproken dat rapportage van de resultaten pas gebeurt na afronding van het tweede onderzoeksjaar en na afstemming van de resultaten en conclusies met de betrokken partijen.

4. Conclusies

Conclusies kunnen pas gepubliceerd worden na afronding van het project in 2020. De onderzoeksresultaten zullen dan verschijnen in het IRS jaarverslag en een wetenschappelijke publicatie en zullen mogelijk eveneens gepresenteerd worden op het IIRB-congres.

¹ Hoffmann, C.M.; Leijdekkers, M.; Ekelöf, J.; Vancutsem, F. (2018): Patterns for improved storability of sugar beet – importance of marc content and damage susceptibility of varieties in different environments. *Eur. J. Agron.*, 101, 30-37.

Project No. 10-03

NEMATODEN

Beheersing bietencystealtjes

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Veel suikerbietenpercelen in Nederland zijn besmet met bietencystealtjes^{1,2}. Dit leidt in de meeste gevallen tot opbrengstderving.

Bietencystealtjesresistente rassen kunnen een deel van het probleem oplossen. De prestatie van de bietencystealtjesresistente rassen is afhankelijk van de aaltjesdichtheid. In dit project wordt gekeken naar de ontwikkeling van een kwantitatieve PCR om klimaatkamertoetsen te optimaliseren. Daarnaast is onderzoek gedaan naar een nieuwe nematicide.

2. Werkwijze

2.1 Effectiviteit nieuwe nematicide

In 2018 is een proefveld (18-10-03.01) aangelegd waarin de effectiviteit van een nieuwe nematicide (IRS 774) is onderzocht. Dit onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met COBRI.

2.2 Ontwikkeling kwantitatieve PCR

In 2017 is er gewerkt aan een DNA-extractie methode om bietencystealtjes direct in grondmonsters aan te kunnen tonen, volgens de methode beschreven voor rhizoctonia³. De resultaten hiervan zijn beschreven in jaarverslag 2017. In 2018 zou

verder gewerkt worden aan de optimalisatie. Dit is niet gebeurd, omdat is gebleken dat DNA ook kan hechten aan de silicadeeltjes in de grond, waardoor de resultaten van de DNA-extractie niet eenduidig zullen zijn voor verschillende grondsoorten. Ook is de methode niet geschikt voor de tellingen in de klimaatkamer, omdat we in de klimaatkamer werken met puur zand, waar veel silica in zit en dus alleen zeer hoge aantallen met deze methode aangetoond kunnen worden.

3. Resultaten en discussie

3.1 Effectiviteit nieuwe nematicide

De resultaten van het proefveld zullen aan de opdrachtgever via een COBRI-rapport gerapporteerd worden.

4. Conclusie

Op basis van deze onderzoeken kan geconcludeerd worden dat de geteste methode voor kwantificering van bietencystealtjes direct in grond niet geschikt is voor het tellen van bietencystealtjes in grond en in klimaatkamertoetsen.

¹ Schneider, J.H.M. (2006).
Project no. 07-03. Teelt Diagnostiek.
In: IRS Jaarverslag 2005. IRS, Bergen op Zoom.

² Schneider, J.H.M. (2007).
Project no. 07-03. Teelt Diagnostiek.
In: IRS Jaarverslag 2006. IRS, Bergen op Zoom.

³ Schulze, S., Koch, H.-J., Märlander, B. en Varrelmann, M. (2016). Effect of sugar beet variety and nonhost plant on *Rhizoctonia solani* AG2-2IIIB soil inoculum potential measured in soil DNA extracts. *Phytopathology* 106 (9):1047-1054.

Project No. 10-04

NEMATODEN

Beheersing bietencystealtjes met groenbemesters

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Binnen het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie kunnen telers in aanmerking komen voor subsidie als zij bepaalde vergroeningsmaatregelen treffen. Eén van deze maatregelen is de teelt van mengsels van groenbemesters. Een groenbemester is een gewas dat geteeld wordt om de bodemvruchtbaarheid van de grond te verhogen. Groenbemesters kunnen echter schadelijke ziekten en plagen voor de bietenteelt, zoals bietencystealtjes, ook vermeerderen. Witte bietencystealtjes (*Heterodera schachtii*) komen op veel bietenpercelen voor. Het is dus belangrijk dat de waardplantstatus van de mengsels van groenbemesters en de gevolgen voor een volgende bietenteelt bekend zijn.

2. Werkwijze

2.1 Veldproeven witte bietencystealtjes

Op het proefveld in De Heen (18-10-04.02), waar in 2017 diverse mengsels van groenbemesters zijn gezaaid (zie tabel 1), zijn twee rassen suikerbieten gezaaid op ieder veldje.

Daarnaast zijn in augustus 2018 op twee percelen met een lichte en zware besmetting witte bietencystealtjes (Steenbergen (18-10-04.03) en Achthuizen (18-10-04.04)) proefvelden met respectievelijk 15 en 16 verschillende objecten met mengsels van groenbemesters aangelegd. Een overzicht van de geteelde groenbemesters is te vinden in tabel 1. Dit is uitgevoerd in het kader van PPS Groen. In 2019 zullen op ieder veldje groenbemesters twee verschillende suikerbietenrassen worden geteeld om de effecten van de groenbemesters en de witte bietencystealtjes op de suikeropbrengst te kunnen meten.

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte objecten met (mengsels van) groenbemesters op de percelen met witte bietencystealtjes (*Heterodera schachtii*) en het vrijlevende wortelaaltje *Trichodorus similis*. Een kruisje geeft weer dat een behandeling op het proefveld is aangelegd.

<i>object</i>	<i>behandeling</i>	Heterodera schachtii <i>De Heen 2017</i>	Heterodera schachtii <i>Steenbergen 2018</i>	Heterodera schachtii <i>Achthuizen 2018</i>	Trichodorus similis <i>Vredepeel 2017 en 2018</i>
1	Zwarte braak	x	x	x	x
2	Zwarte braak + verse massa object 8 (Multikulti)	x	x	x	x
3	Gele mosterd bca resistent (25 kg/ha), Saloon	x	x	x	x
4	Bladrammenas bca en melo resistent (30 kg/ha), Defender	x	x	x	x
5	Bladrammenas (15 kg/ha Defender) + wikke (50 kg/ha)	x	x	x	x
6	Japane haver (80 kg/ha Pratex)	x	x	x	x
7	Viterra Multikulti (25 kg/ha)	x	x	x	x
8	Viterra Multikulti (25 kg/ha), bovengrondse massa afvoeren	x	x	x	x
9	Bladrammenas (30 kg/ha) BCA vatbaar (Cardinal)	x	x	x	
10	Terralife Nemacontrol (30 kg/ha)	x	x	x	x
11	Terralife Solarigol (40 kg/ha)	x	x	x	x
12	Bladrammenas + Japane haver (50 kg/ha = Viterra Intensiv)	x	x	x	x
13	Terralife Betasola (45 kg/ha)	x	x	x	
14	Bladrammenas (29 kg/ha Defender) + zwaardherik (1 kg/ha Trio)	x	x	x	
15	Tagetes				x
16	Viterra Trio		x	x	
17	Bladrammenas BCA-1 (Colonel)			x	

2.2 Veldproef *Trichodorus similis*

In augustus 2017 is op een perceel in Vredepeel met een besmetting met *Trichodorus similis* een proefveld aangelegd, zoals ook de proeven met witte bietencystealtjes in paragraaf 2.1. Een overzicht van de 12 verschillende objecten van geteelde groenbemesters is te vinden in tabel 1. De

proef is aangelegd door WUR in het kader van PPS Groen. In 2018 hebben we hier in samenwerking met WUR suikerbieten op geteeld. Daarnaast is in augustus 2018 wederom op een perceel met *T. similis* een proefveld aangelegd met dezelfde objecten groenbemesters. Hier zullen in 2019 suikerbieten op geteeld worden.



Foto 1. Het uitvoeren van een plantentelling bij suikerbieten op het perceel met *T. similis* in Vredepeel.

3. Resultaten en discussie

De proeven zijn uitgevoerd in het kader van PPS Groen. Binnen deze groep is afgesproken dat er pas na twee jaar gecommuniceerd zal worden over de resultaten.

Project No. 11-02

VIRUSSEN

Bestrijding vergelingsziekten en bladluizen

Projectleider: Elma Raaijmakers en Levine de Zinger

1. Inleiding

Neonicotinoïden zijn een belangrijke groep insecticiden. Sinds 19 december 2018 is het gebruik hiervan in de bietenteelt verboden. Dit noopt tot nieuwe concepten en strategieën om bladluizen in de akkerbouw, en de daarmee samenhangende virusproblemen, te beheersen. Strategieën zijn het gebruik van nieuwe insecticiden, het beheersen van onkruiden die waardplanten zijn van groene perzikluizen en virussen en het stimuleren van natuurlijke vijanden met behulp van bankierplanten. Bij de ontwikkeling van deze strategieën is het belangrijk te weten welke virussen een rol spelen in de Nederlandse bietenteelt.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamerproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Voor de klimaatkamertoets zijn bietenplanten (BBCH 16-18; gezaaid op 28 september 2018) gebruikt van het ras Florena KWS (KWS, Einbeck, DE). De proeven zijn uitgevoerd in 10 herhalingen in de klimaatkamer bij 23°C overdag (16 uur, 119 mmol/m²/s LED RAZRx PLUS, Fluence Bioengineering, Austin, Texas, USA) en 16°C gedurende de nacht (8 uur). In tabel 1 staat een overzicht van de objecten. Niet geïnfecteerde bladluizen zijn gebruikt om de planten te inoculeren. Iedere plant is geïnoculeerd met vijf groene perzikluizen op 7 november 2018, toen de planten zes weken oud waren. Bladluizen zijn verkregen van Wageningen Universiteit. De bespuitingen (zie tabel 1) vonden twee dagen na de

inoculatie met groene perzikluizen plaats. Bladluistellingen zijn zes, tien en twaalf dagen na inoculatie uitgevoerd.

2.2 Klimaatkamerproeven waardplantstatus onkruiden

Voor deze klimaatkamertoetsen zijn zes weken oude suikerbietenplanten gebruikt. De proeven zijn uitgevoerd in 7 of 10 herhalingen bij 23°C overdag (16 uur, 119 mmol/m²/s LED RAZRx PLUS, Fluence Bioengineering, Austin, Texas, USA) en 16°C gedurende de nacht (8 uur). Bladluistellingen zijn 9 of 12 dagen na inoculatie uitgevoerd. Iedere plant is geïnoculeerd met vijf groene perzikluizen, die BMVYV bij zich droegen. Bladluizen zijn verkregen van Wageningen Universiteit (Wageningen, NL) en vermeerderd op suikerbieten met BMVYV in de klimaatkamers van IRS.

2.3 Veldproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Een bladluisproef met kunstmatige infectie met groene perzikluizen met het zwakke vergelingsvirus (BMVYV) is aangelegd om de effectiviteit van insecticiden te testen in Westmaas (18-11-02.01). Een overzicht van de objecten is te vinden in tabel 2. De proef is aangelegd in vier herhalingen. Op 28 mei zijn op zes planten per veldje 10 groene perzikluizen uitgezet. Tussen half mei en begin juli zijn bladluistellingen uitgevoerd. Vanaf juli zijn waarnemingen gedaan aan het aantal planten met symptomen van vergelingsziekte. Eind oktober is het proefveld geoogst en zijn opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten bepaald.

Tabel 1. Omschrijving van de objecten in de klimaatkamertoets voor onderzoek naar de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen tegen groene perzikluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten.

object	behandeling	dosering	bespuiting
1	Negatieve controle		alleen geïnoculeerd met bladluis, niet bespoten
2	Negatieve controle + water		2 dagen na inoculatie bespoten met water
3	Positieve controle	60 g imidacloprid	zaadbehandeling
4	Teppeki	0,14 kg/ha	2 dagen na inoculatie
5	Calypso	0,15 l/ha	2 dagen na inoculatie
6	IRS 768	gecodeerd	2 dagen na inoculatie
7	IRS 769	gecodeerd	2 dagen na inoculatie
8	IRS 770	gecodeerd	2 dagen na inoculatie
9	IRS 771	gecodeerd	2 dagen na inoculatie
10	IRS 765	gecodeerd	2 dagen na inoculatie
11	IRS 764	gecodeerd	2 dagen na inoculatie
12	IRS 764	gecodeerd	2 dagen na inoculatie

Tabel 2. Omschrijving van de objecten in de veldproef voor onderzoek naar de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen tegen groene perzikluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten (Westmaas; 18-11-02.01).

object	behandeling	dosering	tijdstip van toediening
1	onbehandeld	-	-
2	Vydate 10G (oxamyl)	7,5 kg/ha	in zaai voor tijdens zaaien
3	Vydate 10G (oxamyl)	15 kg/ha	in zaai voor tijdens zaaien
4	IRS 765	gecodeerd	3 dagen voor inoculatie met bladluizen
5	IRS 765	gecodeerd	4 dagen na inoculatie met bladluizen
6	Pirimor (pirimicarb)	0,4 kg/ha	3 dagen voor inoculatie met bladluizen
7	Pirimor (pirimicarb)	0,4 kg/ha	4 dagen na inoculatie met bladluizen
8	Teppeki (flonicamid) + Zipper	0,14 kg/ha + 0,01%	3 dagen voor inoculatie met bladluizen
9	Teppeki (flonicamid) + Zipper	0,14 kg/ha + 0,01%	4 dagen na inoculatie met bladluizen
10	IRS 757	gecodeerd	3 dagen voor inoculatie met bladluizen
11	IRS 757	gecodeerd	4 dagen na inoculatie met bladluizen
12	Calypso (thiacloprid) + Agral Gold	0,15 l/ha + 0,1 l/ha	3 dagen voor inoculatie met bladluizen
13	Calypso (thiacloprid) + Agral Gold	0,15 l/ha + 0,1 l/ha	4 dagen na inoculatie met bladluizen
14	Sombrero (imidacloprid)	60 g imidacloprid/eenheid	zaadbehandeling
15	Sombrero (imidacloprid) zonder kunstmatige infectie met bladluizen	60 g imidacloprid/eenheid	zaadbehandeling

¹ Bespuitingen zijn uitgevoerd volgens het wettelijk gebruiksvoorschrift. Dit wil zeggen dat bespuitingen met IRS 765, IRS 757, Calypso en Tepeki zijn uitgevoerd met 75% driftreducerende doppen en Pirimor met 95% driftreducerende doppen.

2.4 Monitoring vergelingsziekte

Om de verspreiding van de diverse soorten virussen, die vergelingsziekte kunnen veroorzaken, in kaart te brengen, zijn in Nederland 90 percelen bemonsterd. Hiervoor zijn percelen uitgekozen, waar geen pillenzaad met neonicotinoïden was gebruikt. Op deze percelen zijn van 10 individuele planten ieder 3 bladeren geplukt en meegenomen naar het IRS. Indien op een perceel verdachte planten aanwezig waren, dan zijn 5 planten gekozen met symptomen en 5 planten zonder symptomen. Daar is sap uit de bladeren geperst, dat in de diepvries is bewaard om vervolgens met een PCR de bladeren te onderzoeken op virussen (BYV (Beet

Yellows Virus), BChV (Beet Chlorosis Virus), BMV (Beet Mild Yellowing Virus), BtMV (Beet Mosaic Virus)).

2.5 Effect van bankierplanten

Op drie locaties in het zuidwesten (Fijnaart, Goudswaard en Bruinisse) zijn rondom percelen zonder neonicotinoïden in het zaad artemisia planten uitgeplant net na zaai van de suikerbieten in de buitenste rij van de suikerbieten. Op deze planten zat een monofage bladluisoort om natuurlijke vijanden te stimuleren. Tussen mei en half juli zijn iedere 10 dagen bladluistellingen en tellingen aan natuurlijke vijanden uitgevoerd in

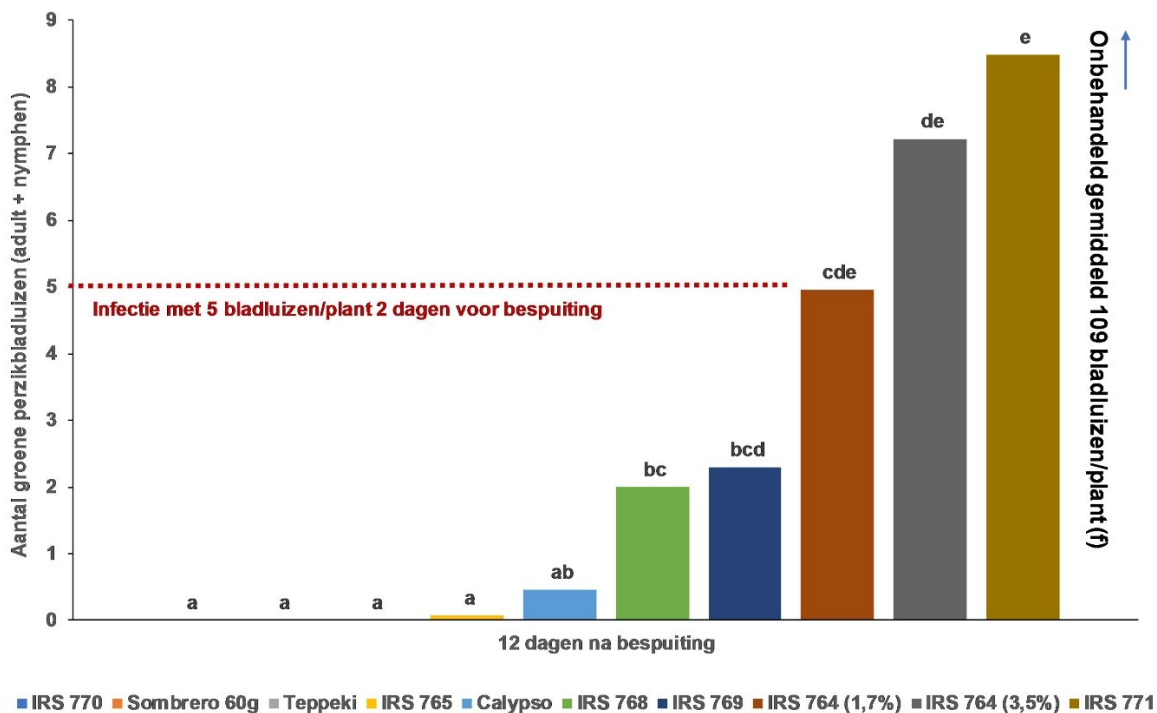
deze percelen en in referentiepercelen in de buurt van deze percelen. Dit is gedaan op 20, 75 en 150 meter van de akkerranden vandaan. In het najaar zijn deze percelen en de referentiepercelen bezocht om te zien of er virus aanwezig was.

3. Resultaten en discussie

De resultaten die in dit hoofdstuk beschreven staan, zijn ook te vinden in stageverslagen^{1,2}.

3.1 Klimaatkamerproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Twaalf dagen na de bespuitingen hadden alle behandelingen minder groene perzikluizen op de planten dan de controle met water (figuur 1). Er was geen significant verschil tussen IRS 770, Sombrero 60g, Teppeki, IRS 765 en Calypso. De resultaten zijn ook verwerkt in rapport 19R03 (Effectiviteit van diverse insecticiden tegen groene perzikluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten. Klimaatkamerproef 2018).



Figuur 1. Bestrijdingseffect groene perzikluizen in de tijd. De volgorde in de legenda is de volgorde van de staven. De aantallen levende bladluizen zijn twaalf dagen na de bespuitingen geteld. Het object dat alleen is geïnoculeerd met luis is niet weergegeven maar was vergelijkbaar met het met water bespoten object (significantie klasse f). Verschillende letters geven de significante verschillen binnen een telmoment weer ($P < 0,001$).

3.2 Klimaatkamerproeven waardplantstatus onkruiden

Kruiskruid, bleek net als suikerbiet en koolzaad een goede vermeerderaar van groene perzikluizen (figuur 2). Bij suikerbiet, kruiskruid en boekweit bleek 100 procent van de planten BMVY te bevatten en bij koolzaad, krulzuring en artemisia was 0 procent van de planten besmet met BMVY. Herik, zwarte

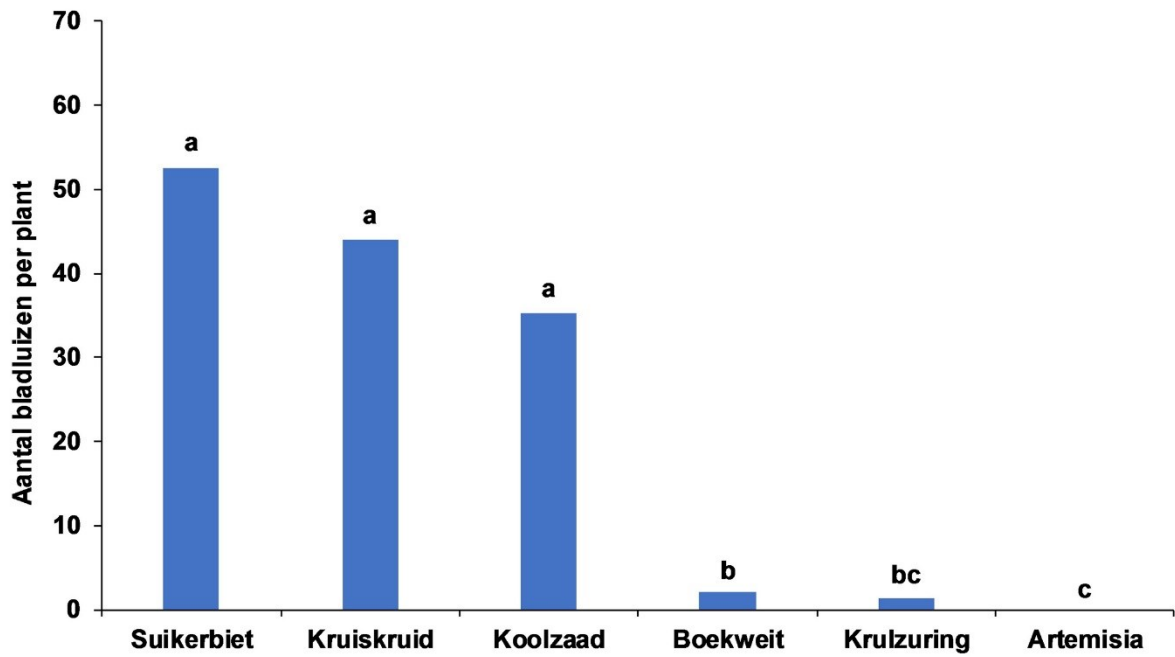
nachtschade en grote weegbree (figuur 3a en 3b) bleken ook allemaal goede vermeerderders te zijn van groene perzikluizen. Herik bleek een redelijke waardplant te zijn voor het virus, terwijl in zwarte nachtschade en grote weegbree geen virus werd teruggevonden (tabel 3). Ondanks dat bij vogelmuur 2, paarse dovenetel, grote klaproos en vlas de bladluizen niet sterk werden vermeerderd, waren de planten wel allemaal besmet met het virus.

¹ De Jager. (2018). Aphid control methods in sugar beet without the use of neonicotinoids. Internship report Applied Biology – HAS University of Applied Sciences – 's Hertogenbosch.

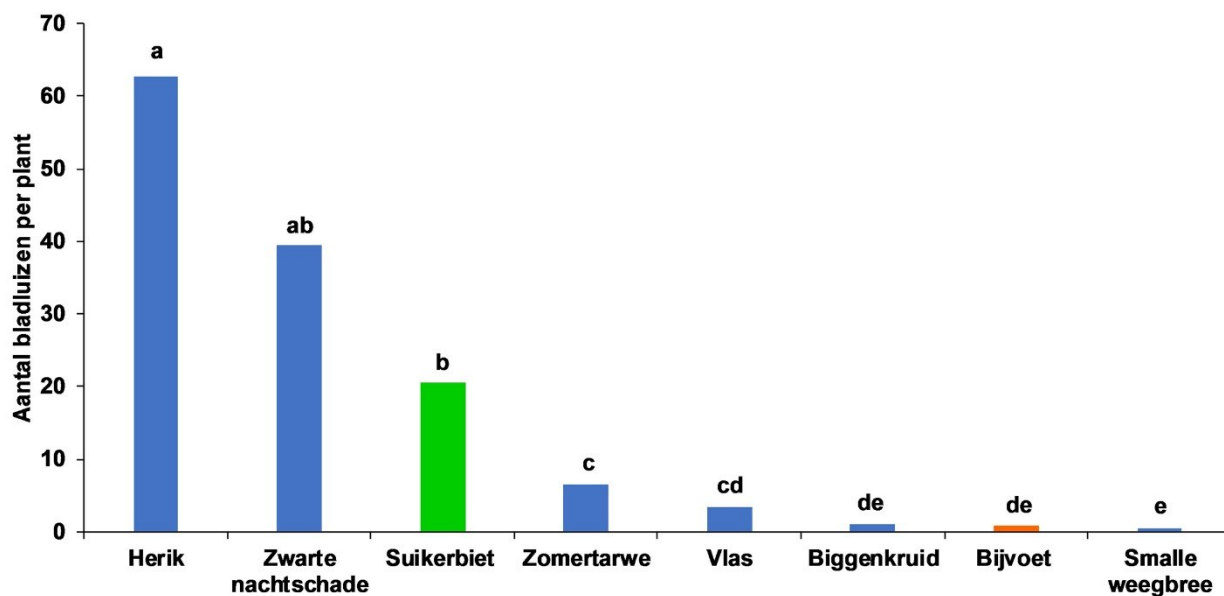
² Teuns. (2019). Het voorkomen van de schade door vergelingsziekte zonder neonicotinoïden zaadbehandelingen. Stageverslag Toegepaste biologie, HAS Hogeschool, 's-Hertogenbosch.



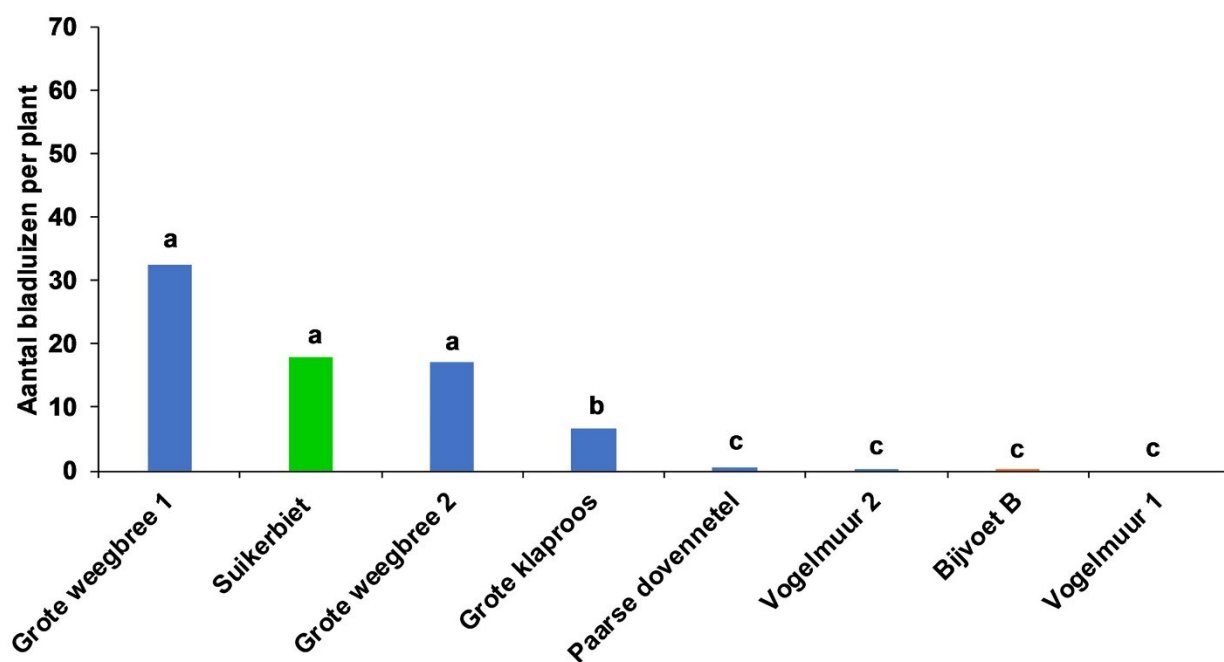
Foto 1. Onderzoek naar de waardplantstatus van onkruiden van groene perzikluizen en vergelingsziekte. (BMYV).



Figuur 2. Aantal groene perzikluizen (*Myzus persicae*) negen dagen na inoculatie op verschillende onkruiden en de controle suikerbiet. Verschillende letters geven significante verschillen weer (Isd 5% = 1,81).



Figuur 3a. Gemiddeld aantal groene perzikluizen (*Myzus persicae*) per plant twaalf dagen na inoculatie op verschillende onkruiden en de controle suikerbiet (A). Verschillende letters geven significante verschillen weer (Lsd 5%).



Figuur 3b. Gemiddeld aantal groene perzikluizen (*Myzus persicae*) per plant twaalf dagen na inoculatie op verschillende onkruiden en de controle suikerbiet (B). Verschillende letters geven significante verschillen weer (Lsd 5%).

Tabel 3. Percentage planten met virus (BMV) voor de verschillende onkruiden en de controle suikerbiet.

<i>plant</i>	<i>leverancier</i>	<i>besmet %</i>
suikerbiet (proef A & B)	Stichting IRS	100%
bijvoet (proef A & B)	Stichting IRS	0%
zomertarwe	Cruydhoeck	29%
vlas	Cruydhoeck	100%
herik	Cruydhoeck	57%
zwarte nachtschade	Herbiseed	0%
biggenkruid	Cruydhoeck	0%
smalle weegbree	Cruydhoeck	0%
grote weegbree 1	Cruydhoeck	0%
grote weegbree 2	Hortus Alkmaar	0%
vogelmuur 1	Hortus Alkmaar	0%
vogelmuur 2	Herbiseed	86%
paarse dovennetel	Cruydhoeck	100%
grote klaproos	Cruydhoeck	100%

3.3 Veldproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Bij de gemiddelden van de bladluistellingen van 5 en 13 juni hadden de objecten Calypso, IRS 765 en Teppeki voor inoculatie, Teppeki, IRS 765, Pirimor en Calypso na inoculatie en Sombrero (met en zonder inoculatie) significant minder bladluizen dan onbehandeld (figuur 6). Dit gold niet voor IRS 757, Vydate 10G en Pirimor voor inoculatie.

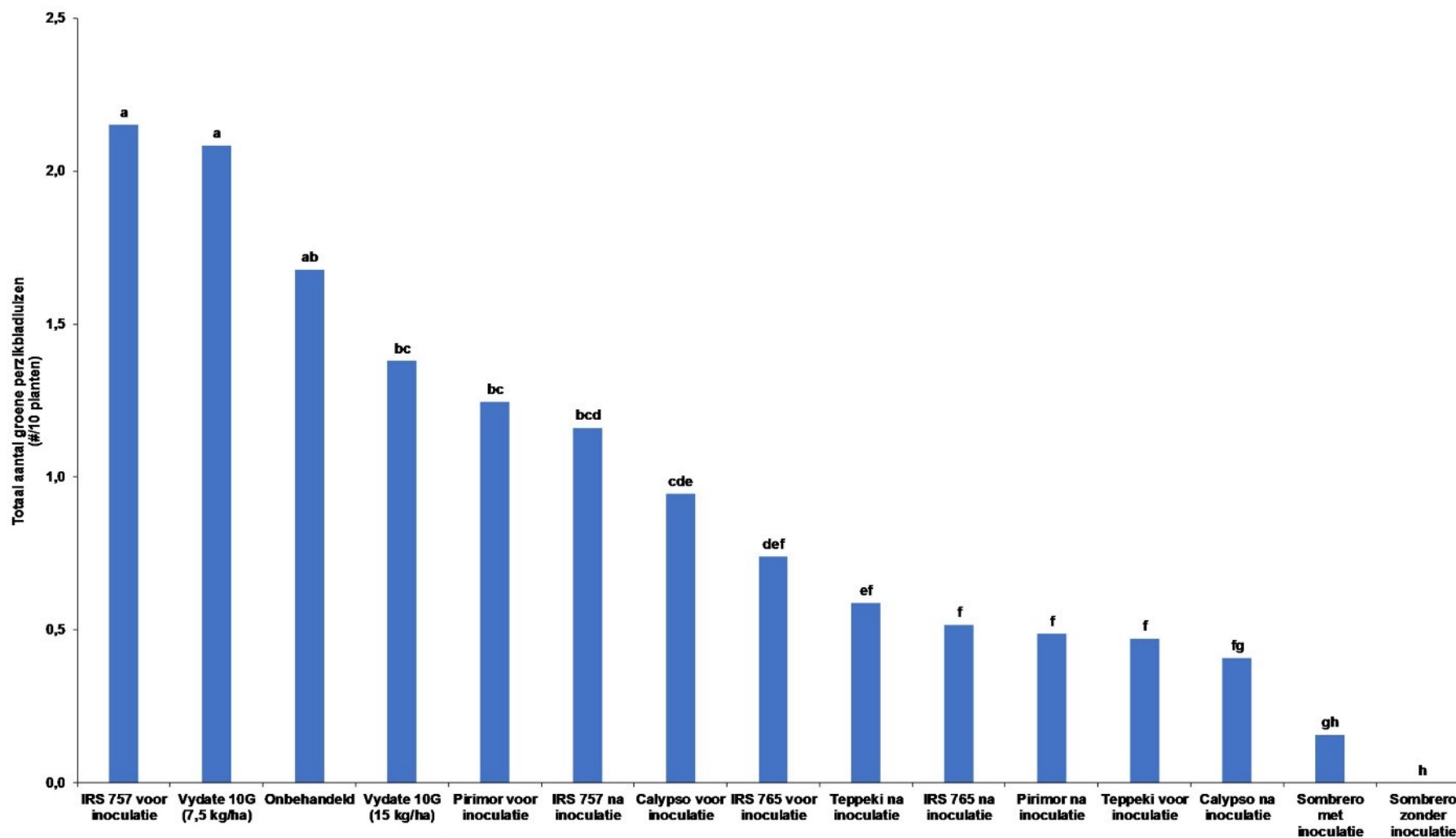
De verschillen in aantal planten met vergelingsziekte (BMV) was kleiner dan het aantal bladluizen (figuur 7). Alleen Teppeki na inoculatie en Sombrero (met en zonder inoculatie) hadden een significant lager aantal planten met vergelingsziekte dan onbehandeld.

Teppeki na inoculatie was echter niet significant verschillend van IRS 765 na inoculatie en Pirimor na inoculatie.

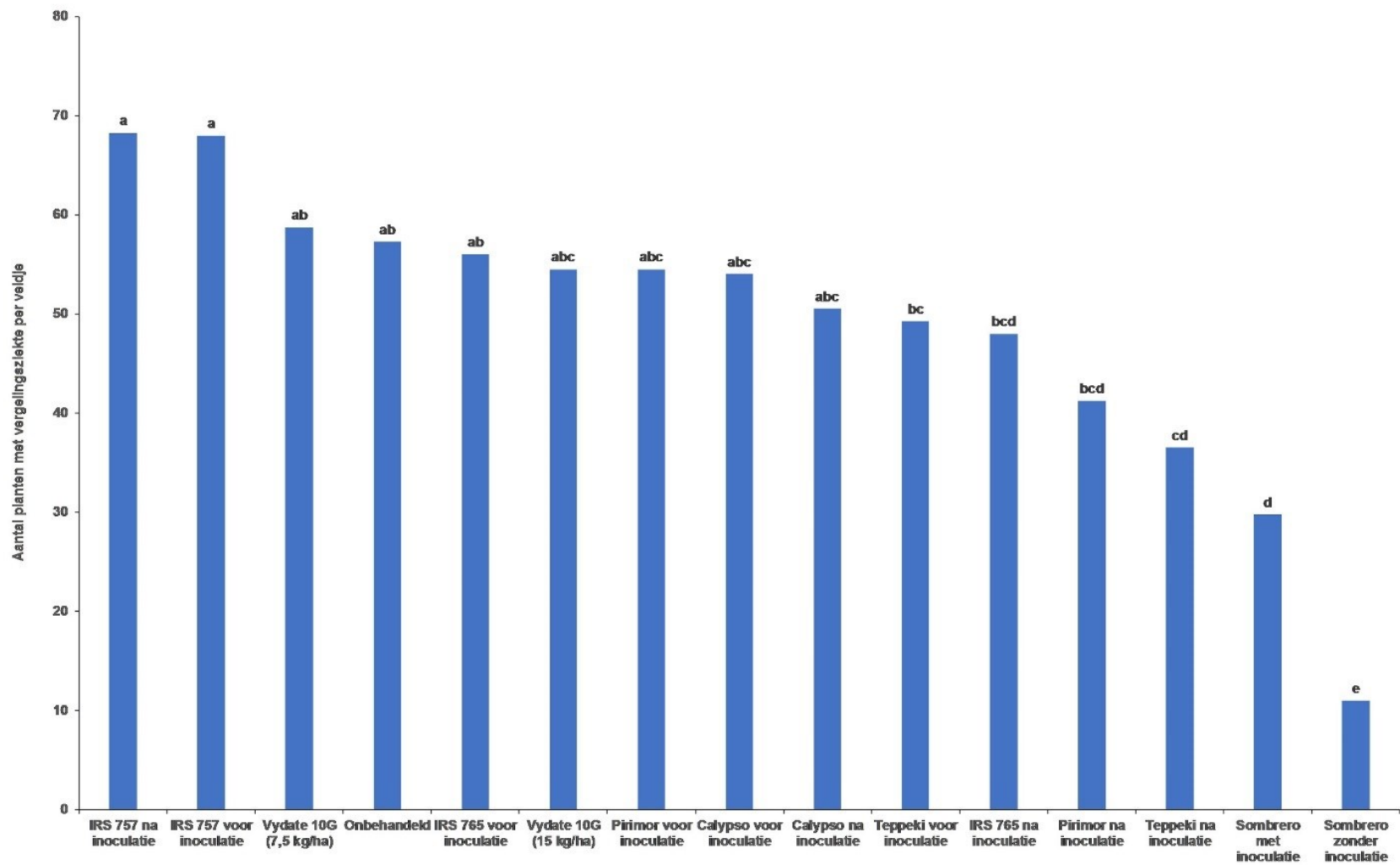
Er was geen effect van de bespuitingen te zien op de wortelopbrengst, het suikergehalte, het suikergewicht of de financiële opbrengst (tabel 4). Mogelijk is dit te verklaren door de hoge aantallen natuurlijke vijanden op het proefveld, waardoor de bladluispopulatie na 13 juni zeer snel daalde en het virus mogelijk niet verder meer verspreid is.



Foto 2. Vergelingsziekte (BMV) op het proefveld in Westmaas (2018).



Figuur 4. Gemiddeld aantal groene perzikluizen (*Myzus persicae*) per plant van twee telmomenten (5 en 13 juni). Er was geen interactie tussen behandeling en telmoment ($P = 0,400$). Verschillende letters geven significante verschillen weer (lsd 5% = 0,68).



Figuur 5. Gemiddeld aantal planten met vergelingsziekte per veldje (14 augustus 2018) op het proefveld in Westmaas. Verschillende letters geven significante verschillen weer (lsd 5% = 18,3).

Tabel 4. Wortelgewicht (t/ha), suikergehalte (%), suikergewicht (t/ha) en financiële opbrengst van de verschillende insecticiden op het proefveld in Westmaas.

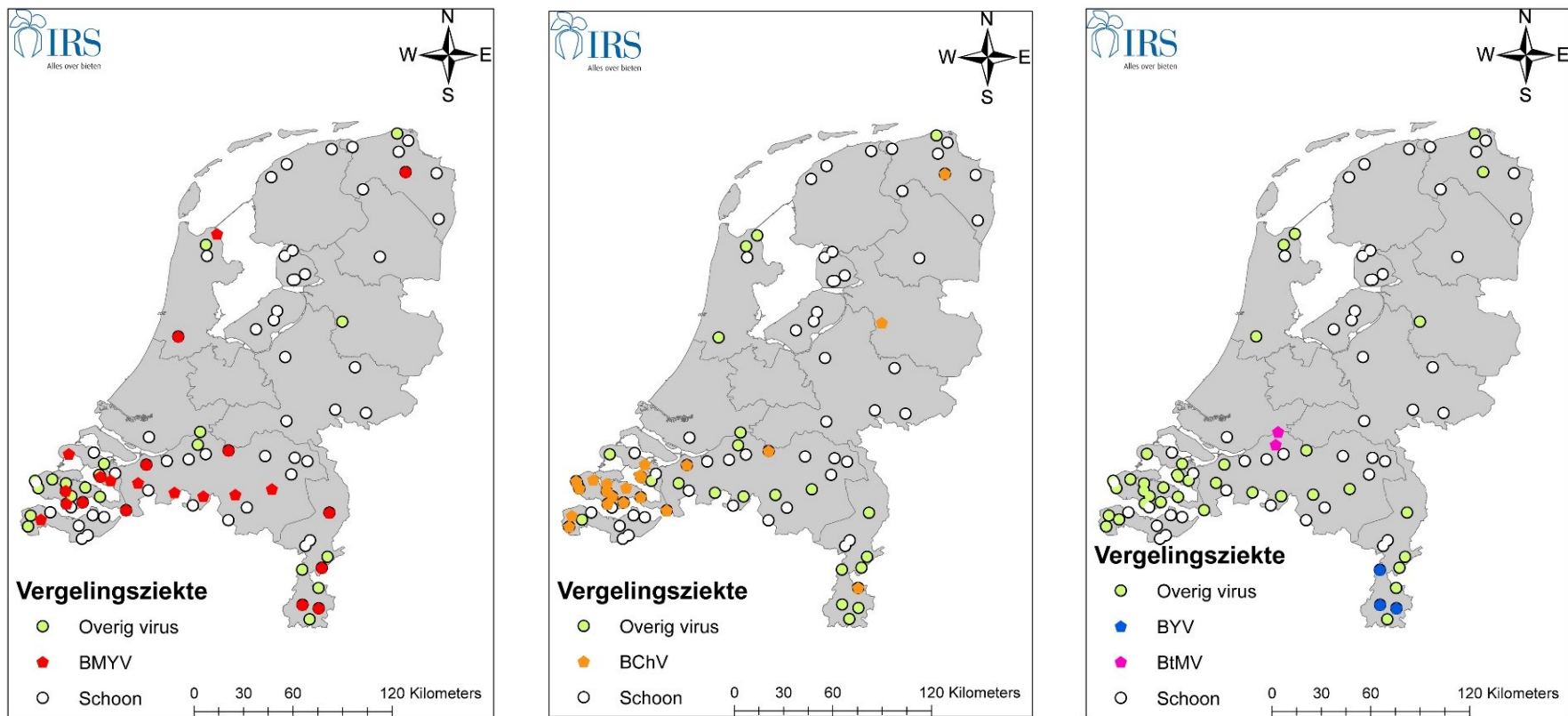
<i>object</i>	<i>wortelgewicht (t/ha)</i>	<i>suikergehalte (%)</i>	<i>suikergewicht (t/ha)</i>	<i>financiële opbrengst (€/ha)</i>
onbehandeld	108,9	18,23	19,8	4242
Vydate 7,5 kg/ha	111,3	18,15	20,2	4300
Vydate 15kg/ha	109,5	18,32	20,1	4301
IRS 765 voor inoculatie	110,9	18,15	20,1	4288
IRS 765 na inoculatie	111,1	18,22	20,2	4327
Pirimor (0,4 kg/ha) voor inoculatie	108,4	18,00	19,5	4128
Pirimor (0,4 kg/ha) na inoculatie	111,8	18,12	20,2	4318
Tepeki (0,14 kg/ha) + Zipper (0,01%) voor inoculatie	112,2	18,29	20,5	4409
Tepeki (0,14 kg/ha) + Zipper (0,01%) na inoculatie	110,8	18,28	20,2	4329
IRS 757 voor inoculatie	111,5	17,82	19,9	4199
IRS 757 na inoculatie	107,3	18,04	19,4	4113
Calypso (0,15 l/ha) voor inoculatie	111,7	18,09	20,2	4305
Calypso (0,15 l/ha) na inoculatie	110,3	17,96	19,8	4200
Sombrero (60 g imidacloprid/eenheid zaad)	107,8	18,20	19,6	4197
Sombrero (60 g imidacloprid/eenheid zaad) niet geïnfecteerd	113,9	18,45	21,0	4512
P	0,36	0,18	0,13	0,08
significantie	ns	ns	ns	ns

3.4 Monitoring vergelingsziekte

In 2018 bleken 43% van de 90 bemonsterde percelen besmet te zijn met vergelingsvirus. In 3% betrof het BYV, in 22% BMYV, in 22% BChV en in 2% BtMV. In figuur 9a, 9b en 9c zijn de vondsten in kaart gebracht.

3.5 Effect van bankierplanten

Vanwege het natte voorjaar konden de artemisiaplanten pas te laat worden uitgeplant rondom de bietenpercelen. Vervolgens werd het erg droog en kwamen de planten niet goed tot ontwikkeling. Dit was mede doordat ze minder goed tegen herbiciden konden, dan gedacht. Daarom kunnen er geen conclusies getrokken worden over de werking van deze bankierplanten op de beheersing van bladluizen.



Figuur 6. Percelen besmet met BMYV (a), BChV (b) en BYV of BtMV (c) (monitoring 2018).

4. Conclusies

Uit de monitoring bleek dat in 2018 43% van de bemonsterde percelen besmet te zijn met vergelingsvirus. In 3% betrof het BYV, in 22% BMYV, in 22% BChV en in 2% BtMV.

Uit de resultaten van de klimaatkamertoets voor het bepalen van de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen is gebleken dat:

- alle onderzochte middelen in enige of mindere mate de bladluizen beheersten.
- de nieuwe insecticiden IRS 770 en IRS 765 hierbij evengoed presteerden dan de reeds toegelaten middelen Teppeki en Calypso.

Uit de resultaten van de veldproef naar de effectiviteit van insecticiden is gebleken dat:

- Calypso, IRS 765 en Teppeki voor inoculatie en Teppeki, IRS 765, Pirimor en Calypso na inoculatie significant minder bladluizen dan onbehandeld hadden.
- Het nieuwe insecticide IRS 765 vergelingsziekte net zo goed beheerste als de reeds bestaande Teppeki en Pirimor, mits de bespuitingen waren toegepast na inoculatie.
- Vergelingsziekte op dit proefveld geen significante invloed heeft gehad op de opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten.

Uit het waardplantenonderzoek in de klimaatkamer is gebleken dat:

- kruiskruid, herik, zwarte nachtschade en grote weegbree goede waardplanten zijn voor de groene perzikluizen;
- bij de onderzochte planten kruiskruid, boekweit, 1 variant vogelmuur, paarse dovenetel, grote klaproos en vlas alle planten virus (BMYV) bevatten.

Over de werking van *Artemisia vulgaris* als bankierplanten voor de beheersing van bladluizen in suikerbieten kunnen geen conclusies worden getrokken, omdat de planten in het veld onvoldoende tot ontwikkeling waren gekomen.

VIRUSSEN

Beheersing nieuwe rhizomanievarianten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Rhizomanie veroorzaakt wortelbaarden en lage suikergehalten en komt algemeen verspreid over Nederland voor. Een effectieve beheersmaatregel is de inzet van partieel rhizomanieresistente rassen. Bij het gebruik van deze rassen wordt de vermeerdering van het virus sterk afgeremd. Bij het veelvuldig gebruik van rhizomanieresistente rassen is het gevaar op resistentiedoorbraak reëel.

Er zijn diverse typen van het rhizomanievirus (BNYVV): A-, B-, J- en P-type. Alleen het A- en B-type zijn tot nu toe in Nederland gevonden. Binnen het A-type zijn verschillende varianten te onderscheiden op basis van RNA-mutaties in het gebied dat codeert voor pathogeniciteit. Van een van deze zogenoemde tetradevarianten (AYPR) is aangetoond dat deze de resistentie van het Rz1-gen doorbreekt¹. De meeste rassen op de rassenlijst hebben resistentie gebaseerd op alleen Rz1 (Hollygen). Doel van dit project is om enerzijds de verspreiding van rhizomanie en de verschillende varianten die in Nederland aanwezig zijn in kaart te brengen. Anderzijds is het doel rassen met een tweede resistentiegen (aanvullende resistentie: Rz2 samen met Rz1) te testen op resistentieniveau in de klimaatkamers. Dit is gedaan voor het rassenonderzoek (project 01). Verder is een screening van bewaarde diagnostiekmonsters gedaan naar aanleiding van de melding van een gevonden 5^{de} RNA in het rhizomanievirus in grond afkomstig uit Nederland. De aanwezigheid van een 5^{de} RNA (zoals het P-type ook heeft) wordt gezien als een eigenschap die het rhizomanievirus extra agressief maakt.

2. Werkwijze

2.1 Karakterisering rhizomanie

Grondmonsters en wortelpunten van probleempercelen, die zijn binnengekomen via Diagnostiek (zie project 07-03) en van rassenproefvelden (zie project 01) zijn middels biotoetsen en biochemische methoden op rhizomanie geanalyseerd. Hierbij zijn, in geval van grondmonsters, bietenplanten op de grond van het verdachte perceel in potten opgekweekt. Rhizomanie is aangetoond door een ELISA-reactie op het sap van de wortels van deze

planten. Van positieve monsters is het wortelsap bewaard voor typering van het virus met moleculaire methoden. PCR-producten zijn gesequenced (vaststellen van de volgorde van de DNA-bouwstenen) en vergeleken met sequenties in de IRS-database. De database omvat sequenties van beschreven BNYVV-typen. Deze zijn verkregen van proef- en praktijkvelden in Nederland. Op deze wijze wordt de genetische variatie van het BNYVV bestudeerd en worden eventuele nieuwe virustypen en -varianten vroegtijdig ontdekt.

2.2 Resistentietoets klimaatkamer

Voor de rassenlijst is het resistentieniveau van de door de kwekers als ‘aanvullend resistent’ aangemerkte rassen bepaald. Omdat de kwekers bij vier tweedejaars rassen achteraf met deze claim kwamen is een extra resistentietoets ingezet met dezelfde grond, controles en referentierassen (totaal 8 rassen) als de resistentietoets van 2017. Voor deze resistentietoets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradevariant AYPR (herkomst Lelystad; 2014) gebruikt. De grond is voor het inzetten van de toets verdund (1 deel grond, 10 delen steriel zand). Er zijn potten van 800 ml met zeven planten per pot gebruikt in vijftien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = herhaling). De vier tweedejaars rassen met aanvullende resistentie zijn vergeleken met twee rassen met standaardresistentie (Rz1). De rassen BTS 6940, BTS 2345 N, Shanina KWS, Isabella KWS, Urselina KWS en Florena KWS die met aanvullende resistentie op de rassenlijst staan, zijn meegenomen als referentie waar de rassen minimaal aan moeten voldoen om ook als ras met aanvullende rhizomanieresistentie te worden aangemerkt.

Daarnaast is de resistentietoets voor de rassenlijst uitgevoerd met alle rassen vanaf het eerste jaar met de claim aanvullend resistent. Voor deze resistentietoets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradevariant AYPR/VYPR (herkomst Biddinghuizen; 2014) gebruikt. De grond is voor het inzetten van de toets verdund (1 deel grond, 50 delen steriel zand). Er zijn potten van 800 ml met zeven planten per pot gebruikt in vijftien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = herhaling). De rassen met aanvullende resistentie

¹ Bornemann, K., Hanse, B., Varrelmann, M., & Stevens, M. (2015). Occurrence of resistance-breaking strains of Beet necrotic yellow vein virus in sugar beet in northwestern

Europe and identification of a new variant of the viral pathogenicity factor P25. *Plant Pathology*, **64** (1), 25-34, doi:10.1111/ppa.12249.

zijn vergeleken met vier rassen met standaard-resistentie (*Rz1*) en een vatbaar ras. De rassen BTS 6940 en Isabella KWS zijn meegenomen als referentie.

De proeven zijn uitgevoerd in de klimaatkamer bij 23°C overdag (zestien uur, 119 mmol/m²/s LED RAZRx PLUS, Fluence Bioengineering, Austin, Texas, USA) en 16°C 's nachts (acht uur) gedurende negen weken. Per pot (zeven planten) zijn de zijwortels van de planten uitgerperst en is met ELISA de virusconcentratie bepaald.

3. Resultaten en discussie

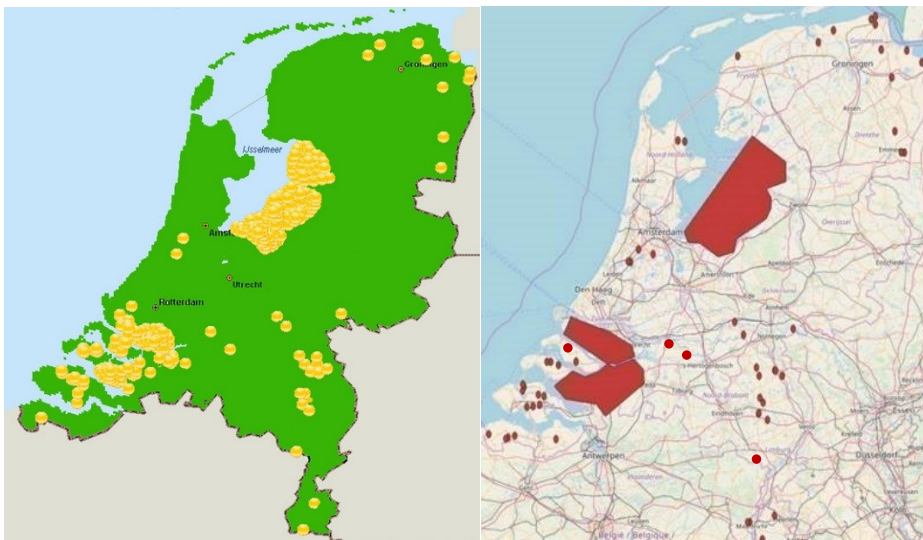
3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 790 BNYVV-isolaten uit Nederland, waarvan zowel het BNYVV-type als de variant binnen dit type is vastgesteld (tabel 1). Het A-type komt het meest voor (664 sequenties), het B-type 126 keer. Het P-type is tot nu toe in Nederland niet gevonden.

Tabel 1. Genetische diversiteit van het rhizomanievirus in Nederland over de periode 2007-2018.

<i>BNYVV</i> -type	variant	aantal
A	ACHR	4
	AFHR	247
	AHHG	40
	AYHR	37
	AYPR*	268
	TFPR	1
	TYPR*	44
	VYPR*	3
	Mix	20
totaal A		664
B	AYHR	125
	AFHR	1
totaal B		126
totaal		790

* Varianten van het rhizomanievirus die de resistentie van het *Rz1*-gen doorbreken.



Figuur 1. Links met gele stippen de locaties waar varianten van het rhizomanievirus gevonden zijn die het *Rz1*-gen kunnen doorbreken (AYPR, TYPR en VYPR). Rechts de gebieden (rood) waar in de rassenkeuzemodule van Suiker Unie rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie worden voorgesorteerd. Bij een punt is dat op percelen in een straal van 2 kilometer rondom de bevestigde diagnose (zie project 07-03).

Binnen het A-type-virus komen varianten voor (bijvoorbeeld AYPR, TYPR en VYPR) die in staat zijn de resistentie tegen het *Rz1*-gen te doorbreken. Doordat alle rassen in Nederland minimaal het *Rz1*-gen hebben, worden in suikerbietenpercelen met de diagnose rhizomanie vaak de tetradvarianten AYPR en/of TYPR in de bieten aangetroffen. Het aantal vondsten AYPR en TYPR blijft dan ook toenemen. Onder 'mix' zijn de monsters opgenomen waarin twee of meer tetradvarianten zijn aangetroffen. Hiertussen zitten elf monsters waar een van de tetradvarianten AYPR of TYPR

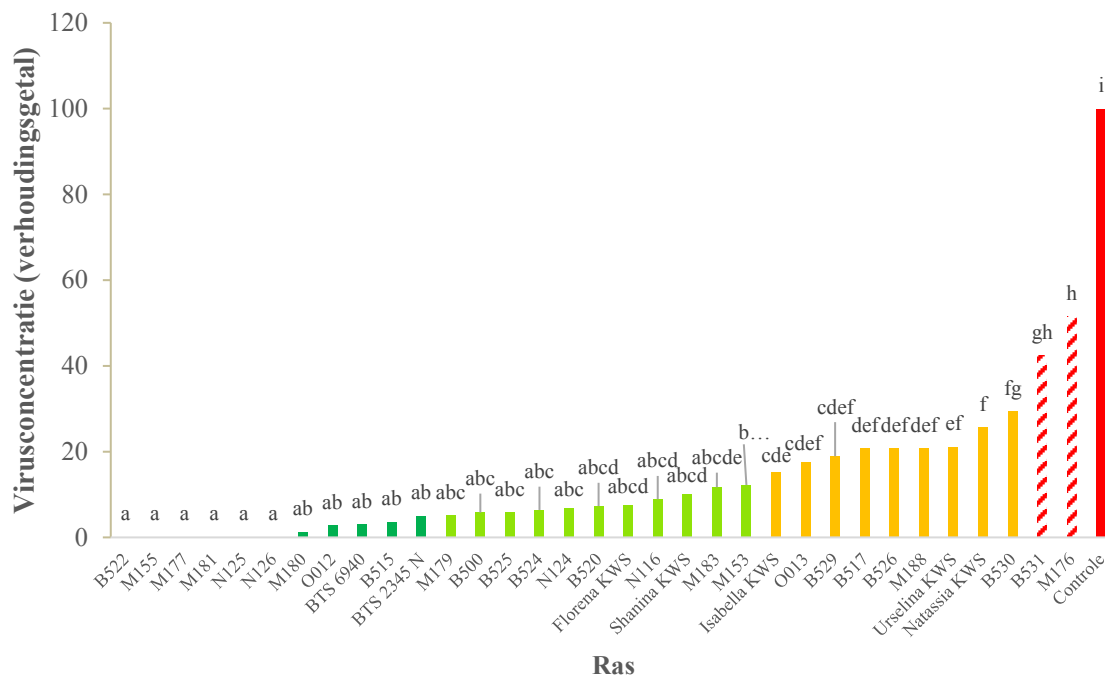
was. Totaal is er dus op 323 percelen AYPR en/of TYPR en op 3 percelen VYPR aangetroffen (figuur 1). Dit kan een onderschatting van het totaal zijn, omdat uit de kerngebieden (Flevoland en Zuidwesten) de overduidelijke monsters sinds enkele jaren niet meer worden ingestuurd naar Diagnostiek. Aan de andere kant wordt de kans steeds groter dat percelen die al eerder in de database zaten weer een nieuwe vermelding hebben gekregen. Daarom moeten we voorzichtig zijn bij de interpretatie van de absolute aantallen. Bij de andere tetradvarianten van het A-type en het B-

type in tabel 1 bestaat geen verdenking op resistentiedoorbraak. Ze komen (vooral AFHR) algemeen op veel percelen in Nederland voor. Op vijf percelen in Flevoland is de aanwezigheid van een 5^{de} RNA vastgesteld. Daar zijn in 2018 geen nieuwe percelen bij gekomen.

3.2 Resistentietoets klimaatkamer

De verschillen in virusgehalte in het wortelsap tussen de rassen waren zeer significant ($P < 0,001$). Ook omdat deze resistentietoets meegenomen wordt in de beslissing of de getoetste rassen doorgaan naar het volgende jaar, is besloten om net als in het jaarverslag van 2016 en 2017 de cijfers van meerdere jaren te bundelen. Hierin zijn ook de resultaten van de toets met de vier tweedejaars rassen meegenomen. De verhoudingsgetallen staan in figuur 2. De staaf voor controle bevat de cijfers van de referentierassen. Hierin zitten rassen zonder resistentie (vatbaar) en rassen met standaardresistentie (*Rz1*-resistentie). Het gemiddelde van deze rassen is op 100 gesteld, de andere rassen staan naar verhouding weergegeven. Duidelijk is dat er binnen de groep

rasen, die door de kwekers als aanvullend resistent worden beschouwd (dus zowel het *Rz1*- als het *Rz2*-gen bevatten) grote verschillen zijn. Daarom worden de rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie op de rassenlijst vanaf 2018 ingedeeld in klassen die de mate van resistentie weergeeft. Dit is met de kleuren van de kolommen in figuur 2 weergegeven. Twee rassen, B531 en M176 komen niet voor de classificatie ‘aanvullend resistent’ in aanmerking, omdat ze het virus toch relatief veel vermeerderen. Hierdoor is de kans op selectie van een nieuwe (agressieve) tetradvariant groter dan bij minder hoge virusvermeerdering. Dit is onwenselijk, omdat deze selectie plaatsvindt in de aanwezigheid van zowel *Rz1* als *Rz2* in deze rassen. Ook bij de rassen in de klasse ‘matig resistent’ is de kans op (veel) blinkers in het veld aanwezig. Echter, vaak hebben deze rassen andere resistenties, bijvoorbeeld rhizoctonia- en/of aaltjesresistentie wat op percelen ook nodig kan zijn. Gelukkig zijn er sinds dit jaar ook bij de rassen met zeer goede en goede aanvullende resistentie tegen rhizomanie dit soort rassen te vinden.



Figuur 2. Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoetsen uitgevoerd in de klimaatkamer van 2015-2018. De rode kolom ‘controle’ bevat zowel rassen zonder resistentie (vatbaar) als standaardresistentie (*Rz1*-resistentie) en is op 100 gesteld. De andere rassen zijn getoetst, omdat zij op aangeven van de kwekers aanvullende resistentie (*Rz1*+*Rz2*) bevatten. BTS 6940, BTS 2345 N, Florena KWS, Shanina KWS, Natassia KWS en Urselina KWS zijn de rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie die op de rassenlijst (konden) staan of stonden. De kleuren van de kolommen geven de klasse-indeling op de rassenlijst aan. Groen is zeer goede, licht groen is goede, oranje is matige en rood gearceerd is onvoldoende resistentie. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (Isd 5% = 12,1).

4. Conclusie

Er komen verschillende varianten van BNYVV type-A in Nederland voor. Een aantal types (zoals AYPR en TYPR) doorbreken de resistentie van het standaardresistentiegen tegen rhizomanie (*Rz1*). Het aantal percelen (323) waar een besmetting met AYPR en/of TYPR is aangetoond blijft toenemen. Ook in het zuidwesten en het noordoosten. Op vijf percelen is het voorkomen van een 5^{de} RNA aangetoond. De aanwezigheid van een 5^{de} RNA

maakt de rhizomanievariant agressiever.

Uit de klimaatkamertoetsen blijkt dat rassen met voldoende aanvullende resistentie een oplossing bieden op percelen besmet met de AYPR-variant. Doordat er ook in deze rassen nog vermeerdering en selectie van het virus plaatsvindt, is het raadzaam te zoeken naar meer mogelijkheden in de veredeling om rhizomanie te beheersen.

Project No. 12-04

SCHIMMELS

Geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* zorgt nog steeds voor problemen in de bietenteelt. Ieder jaar weer worden telers geconfronteerd met rotte bieten door rhizoctonia, het meest in niet-resistente rassen. Beheersing van de ziekte moet vooral komen door de inzet van rhizoctoniaresistente rassen en kruisbloemige groenbemesters en een goede landbouwpraktijk. De resistentie is partieel. Jonge planten tot ongeveer het zes- tot achtbladstadium zijn gevoelig voor wegval door rhizoctonia. Dit geldt ook voor jonge planten van resistente rassen. Bij nat en warm weer en een hoge besmetting in de grond kunnen er toch nog verliezen door rotte bieten optreden bij de inzet van resistente rassen. Het doel van het onderzoek is een geïntegreerde bestrijdingsmethode van rhizoctonia te ontwikkelen, met de nadruk op de inzet van rhizoctoniaresistente rassen. Binnen dit project worden ook rhizoctonia-isolaten geïdentificeerd die via diagnostiek (project 07-03) verkregen worden.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

Van diagnostiek en proefveldmonsters met rhizoctonia worden, indien gewenst, isolaten verzameld en in reïncultuur gebracht. Van deze isolaten wordt de anastomosegroep bepaald door middel van moleculaire technieken. Een anastomosegroep wordt gevormd door rhizoctonia-isolaten waarvan de schimmeldraden van de isolaten onderling kunnen samensmelten. Elke anastomosegroep heeft zijn eigen eigenschappen, waaronder waardplantenreeks.

2.2 Klimaatkamerproeven

In de klimaatkamers zijn proeven uitgevoerd om een methode te ontwikkelen om middelen te toetsen op effectiviteit tegen wortelbrand veroorzaakt door pleospora (vroeger phoma). Daarnaast zijn testen uitgevoerd om aphanomyces-toetsen te inoculeren met een sporensuspensie in plaats van perceelsgrond.

2.3 Proeven voor derden

In de klimaatkamers zijn proeven uitgevoerd voor de effectiviteit van hymexazool en enkele middelen in onderzoek tegen aphanomyces.

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Bij diagnostiek kwamen 10 monsters binnen met rhizoctoniasymptomen. Bij alle monsters betrof het wortelrot veroorzaakt door rhizoctonia. Van de monsters is een isolaat in reïncultuur gebracht voor het bepalen van de anastomosegroep. Dit betrof in alle gevallen AG 2-2IIIB.

3.2 Klimaatkamerproeven

Het is nog niet gelukt om een methode te ontwikkelen om middelen tegen pleospora (phoma) te testen. De gebruikte isolaten (allen afkomstig van suikerbietenkiemplanten) zijn al meer dan 20 jaar in reïncultuur in het laboratorium van of het IRS of het Westerdijk Institute (voorheen CBS) en niet meer pathogeen op suikerbieten. Vervolgtesten worden gedaan wanneer nieuwe isolaten van collega onderzoekers ontvangen zijn. De testen met het inoculeren van proeven met een sporensuspensie van de schimmel aphanomyces lieten zien dat het heel goed mogelijk is om bij deze proeven perceelsgrond te vervangen door een gepasteuriseerd zand-potgrond mengsel en daar een sporensuspensie aan toe te voegen. Voordeel van het werken met een sporensuspensie is dat alleen het doelorganisme (aphanomyces) aanwezig is en geen andere ziekteverwekkers, zoals pythium en rhizoctonia.

3.3 Proeven voor derden

De resultaten van de proeven zijn vertrouwelijk en aan de opdrachtgevers gerapporteerd.

4. Conclusies

Er wordt door diverse partijen gewerkt aan oplossingen voor het probleem van kiemplantwegval door rhizoctonia, pythium en aphanomyces. Deze oplossingen zijn echter nog niet beschikbaar voor de praktijk.

Ook de resultaten van de anastomosegroepbepaling van de isolaten uit 2018 geven aan dat AG 2-2IIIB de belangrijkste anastomosegroep is voor de Nederlandse suikerbietenteelt.

Voor de beheersing van kiemplantziekten is hymexazool heel belangrijk tegen aphanomyces.

Project No. 12-12

SCHIMMELS

Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

De mate waarin de bladschimmels in Nederland voorkomen varieert over de jaren. De schade kan oplopen tot 40% van de suikeropbrengst van bieten. Belangrijke bladschimmels in de Nederlandse suikerbietenenteelt zijn cercospora, stemphylium ramularia, roest en meeldauw. Om schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip het meest effectief. Bespuitingen tegen bladschimmels moeten alleen worden uitgevoerd als ze echt nodig zijn en niet vaker dan strikt noodzakelijk. Om telers op tijd te attenderen op aantastingen in hun regio is de bladschimmelwaarschuwingsdienst actief. Voor het goed functioneren van de waarschuwingdienst is het belangrijk dat de symptomen goed worden herkend.

2. Werkwijze

2.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Er wordt voor bladschimmels een waarschuwingssysteem toegepast op basis van waarnemingen in het gewas. Daarnaast is er een bladschimmeladviesmodel beschikbaar. Dit onlinemodel berekent de infectiekansen voor de bladschimmels. Voor alle bladschimmels (cercospora, stemphylium, roest, meeldauw en ramularia) geldt dat bij de eerste aantastingen een bestrijding moet worden uitgevoerd. In 2018 is een tabel met waarnemingsindexen op de bladschimmelpagina (www.irs.nl/bladschimmel) weergegeven. Deze indexen zijn berekend op basis van het bladschimmeladviesmodel van Agrovision (Deventer) en de weersgegevens gemeten met één weerpaal per IRS-regio.

Medewerkers van de suikerindustrie, gewasbeschermingshandel, particuliere voorlichting en IRS hebben tussen juni en september regelmatig bietenpercelen bezocht, mede naar aanleiding van signalen van het bladschimmeladviesmodel. Na een waarneming van bladschimmels in het veld werd een monster naar IRS Diagnostiek gestuurd ter verificatie. Op basis van deze waarnemingen en informatie van het bladschimmeladviesmodel is, na onderling overleg, besloten om voor een bepaald gebied een waarschuwing uit te laten gaan om de percelen te controleren op de aanwezigheid van bladschimmels en zo nodig een bestrijding uit te voeren.

In 2018 zijn, in samenwerking met Suiker Unie, bladschimmels waargenomen voor de validatie van

het nieuwe bladschimmelmodel voor stemphylium en cercospora, op basis van temperatuur en luchtvochtigheid. Daarvoor zijn 100 sensoren die elk kwartier de luchtvochtigheid en de temperatuur in het bietengewas doorgeven op 100 praktijkpercelen en 30 sensoren op 9 proefvelden geplaatst.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bietengewas was in de tweede helft van juni op de meeste percelen gesloten. De eerste stemphylium en cercospora werd in de laatste week van juni gevonden op percelen op de Noordelijke lichte gronden. De eerste waarschuwing voor deze gebieden is op 18 juni uitgegaan. In de loop van de daaropvolgende twee maanden kwamen er nog meer bladmonsters binnen met bladschimmels. Ze waren afkomstig uit elke regio (tabel 1). In 2018 heeft de suikerindustrie naar bietentelers in alle IRS-gebieden minimaal één keer een waarschuwing verstuurd, zie tabel 1 voor een overzicht van data en regio's. Tussen de waarschuwing van het eerste en het laatste gebied zat bijna twee maanden. Dit onderstreept het belang van de bladschimmelwaarschuwingsdienst. Ook werd niet in elk gebied dezelfde bladschimmel als eerste aangetroffen. Dit onderstreept het belang van een bewuste middelenkeuze. Op de bladschimmelkaart zijn de waarschuwingen op een kaart van Nederland te zien (www.irs.nl/bladschimmelkaart). Ook de historische gegevens zijn vanaf 1996 in deze applicatie te bekijken. De bladschimmel-aantastingen traden niet in alle gebieden tegelijkertijd op. Door het droge weer werd er, ook in de regio's die bekend staan voor zware besmettingen, na de eerste vlekjes in juni, slechts sporadisch aantasting door stemphylium gevonden. Ook voor de vrij zware meeldauwaantastingen is de droge zomer de verklaring. De hoge temperaturen zorgden voor cercospora-aantasting op veel percelen. Dit was in 2018 de meest dominante bladschimmel. In de herfst, toen de bladnatperioden weer langer waren kwam er ook weer stemphyliumaantasting voor. Omdat in de periode juli-eind augustus veel loof afstierf door de droogte, was de bladschimmelbestrijding lastig op die percelen. De validatie van de bladschimmelmodellen op basis van de gemeten omstandigheden op het perceel is dus heel goed mogelijk geweest voor cercospora en voor de extremen in het model voor stemphylium.

4. Conclusies

In 2018 traden stemphylium en cercospora vanaf de laatste week van juni op. Door de weersomstandigheden nam op veel percelen in de loop van augustus en september de cercospora-aantasting de overhand. De waarschuwingen zijn op het juiste moment

verstuurd. De droogte had een grote invloed op de bladschimmels, maar ook door het afsterven van het blad op de bladschimmelbestrijding. Stemphylium liep dit jaar voor de zesde keer mee in de bladschimmelwaarschuwingsdienst. In een aantal regio's is ook voor deze schimmel een waarschuwing uitgegaan.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2018).

<i>gebied</i>	<i>datum</i>	<i>schimmels bij waarschuwing</i>
Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand	18 juni	stemphylium en cercospora
Oost-Brabant, Limburg	19 juni	cercospora en stemphylium
Oostelijk en Zuidelijk Flevoland, Noordoostpolder	25 juni	cercospora en stemphylium
Noord-Holland	9 juli	cercospora en stemphylium
Noordelijke klei	11 juli	cercospora, stemphylium en roest
Zeeuws-Vlaanderen	12 juli	meeldauw
Gelderland	13 juli	cercospora
Zuid-Hollandse eilanden	16 juli	meeldauw
Zeeuwse Eilanden	25 juli	meeldauw en roest
West-Brabant klei,	26 juli	meeldauw en roest
West-Brabant zand,	30 juli	cercospora, stemphylium en meeldauw
Zuid-Holland	10 augustus	cercospora, meeldauw en roest

Project No. 12-14

SCHIMMELS

Stemphylium en cercospora in suikerbieten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

In alle Nederlandse teeltgebieden wordt stemphylium en/of cercospora geconstateerd. Stemphylium kenmerkt zich onder andere door kleine onregelmatige gele vlekjes met daarin necrotisch weefsel, gevolgd door het afsterven van de bladeren en lage suikeropbrengsten. In 2016 is definitief vastgesteld dat het om een nieuwe soort gaat die de naam *Stemphylium beticola* heeft gekregen. Cercospora is al veel langer in Nederland aanwezig en kenmerkt zich door kleine ronde vlekjes met daarin zwarte sporendragers en grijswitte sporen. Bij zware aantasting sterft het loof af. In veldproeven met diverse fungiciden bleek dat zowel stemphylium als cercospora bij onbehandeld tot wel 40% van de suikeropbrengst kunnen verloren laten gaan ten opzichte van de best werkende fungiciden. Bij beide schimmels, maar met name bij cercospora bestaat zorg voor resistentievorming.

In 2018 zijn er diverse veldproeven aangelegd in Lelystad, Valthermond, Exloo, Roggel en Vredepeel. Er is in samenwerking met het IfZ in Duitsland gewerkt aan het meerjarige project Early Leaf Disease Control (ELDC).

2. Werkwijze

2.1 Veldproef met kunstmatige inoculatie

Op de proefboerderij in Lelystad is een veldproef aangelegd met eenrijige veldjes van zes verschillende rassen (Corvinia, Florena KWS, Isabella KWS, Tonga, Rhino en BTS 7105 RHC) en vier behandelingen (onbehandeld, inoculatie sporensuspensie T1, inoculatie sporensuspensie T1 en afdekken met vliesdoek en inoculatie met sporensuspensie T1 + T2). Daarnaast waren er veldjes met twee rijen van hetzelfde ras naast elkaar (3 rassen per veldje) met drie behandelingen (onbehandeld, inoculatie sporensuspensie T1 en inoculatie sporensuspensie T1 en afdekken met vliesdoek).

De sporensuspensie is gemaakt door het isolaat KK11GVSIIa1 op voedingsbodem (PDA) zeven weken bij 18°C ± 1°C en 24 uur black light te laten groeien en sporuleren. De dag voor inoculatie in het veld zijn de sporen geogost en verdund naar een concentratie van 1,5 x 10⁵ sporen/ml. Van deze sporensuspensie is 500 ml met 5 liter water gemengd en met de handset op de veldjes gespoten.

Bij het inoculeren was het droog (ook het blad van de bieten). Na een week is het vliesdoek van de betreffende veldjes weer verwijderd.

2.2 Veldproeven cercospora

Op twee locaties bij bedrijven die al meerdere jaren problemen ervaren in de bestrijding van cercospora is een veldproef aangelegd. Doel van deze veldproeven in Exloo en Roggel is om met de toegelaten middelen te komen tot een effectieve bestrijding van cercospora die resistent is tegen strobilurinen en minder gevoelig voor triazolen. Op beide locaties zijn dezelfde behandelingen (tabel 1) in vier herhalingen aangelegd. De bespuitingen zijn uitgevoerd op basis van waarnemingen van de aantasting met cercospora. Het proefveld in Roggel is geogost met de PASSI.

2.3 Veldproeven effectiviteit fungiciden

In 2018 zijn twee veldproeven met fungiciden aangelegd. Op proefboerderij 't Kompas in Valthermond is één proefveld (zaaidatum 17 april 2018) en op proefboerderij Vredepeel is één proefveld (zaaidatum 16 april 2018) aangelegd. Beide proefvelden waren bedoeld voor het beproeven van nieuwe middelen en schema's van afwisselen met middelen. Het proefveld in Valthermond (ras BTS 750) kende 20 en in Vredepeel (ras BTS 7105 RHC) 21 behandelingen, beide in vier herhalingen. De proefvelden zijn gespoten op basis van de waarnemingen van de aantasting door bladschimmels en geogost met de PASSI.

2.4 Rasgevoeligheid

Op proefboerderij 't Kompas in Valthermond is één proefveld aangelegd (zaaidatum 17 april 2018) met alle rassen die voor twee of meer jaren in het rassenonderzoek meedraaien. Het proefveld is niet gespoten tegen bladschimmels en in september en oktober per ras beoordeeld op de voorkomende bladschimmels. Het proefveld is niet geogost voor opbrengst en kwaliteit.

2.5 Sporendetectie met sporenvallen

In Valthermond stond op twee bietenpercelen een sporenval opgesteld. Elke week werd in de periode eind juni tot eind augustus, op maandag, woensdag en vrijdag de staaftjes met vaseline in de sporenvallen vervangen en opgestuurd voor DNA-

extractie naar het IfZ. Daarnaast werd de aantasting door cercospora en stemphylium op die dagen waargenomen. Na 31 augustus is de monitoring voor de sporenvallen op beide percelen gestopt.

2.6 Analyse cercospora isolaten

In 2018 zijn 302 cercospora isolaten in reïncultuur gebracht en door EpiLogic GmbH Agrarbiologische Forschung und Beratung in Freising (D) op de gevoeligheid voor epoxiconazool, difenoconazool en cyproconazool en de strobilurine-resistentie onderzocht. Van deze isolaten waren er 63 afkomstig van de proefvelden in Exloo en Roggel en van diagnostiekerpelen en met een visueel

minder goed geslaagde cercosporabestrijding (1 tot 3 isolaten per perceel). De overige 239 isolaten waren afkomstig van twee verschillende percelen in Lelystad (Meeuwenweg en Edelhertweg). Deze zijn verzameld na de vondst van de eerste vlekjes, voor een fungicidenbespuiting. Op 4 plekken (circa 150 meter van elkaar) op het perceel is een blad met circa 10 vlekken genomen. Van dit blad zijn van 6 vlekken 5 sporen genomen om als isolaat in reïncultuur te brengen. Doel hiervan was om de variatie van cercospora op een perceel te kunnen inschatten. Dit met als doel om te bepalen hoeveel onafhankelijke isolaten genomen moeten worden om een representatief beeld van het perceel te krijgen.

Tabel 1. Schema van middelen per bespuiting op de proefvelden voor de beheersing van cercospora in Roggel en Exloo (2018).

behandeling*	strategie	bespuitingstijdstip			
		T1	T2	T3	T4
1	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld
2	stemphylium strategie (sb-s)	Retengo Plust	Spyrale	Opus Team	Sphere
3	cercospora strategie (cb-s)	Spyrale	Opus Team	Difure Pro	Spyrale
4	versterken sb-s	Retengo Plust + Promotor	Spyrale + Promotor	Opus Team + Promotor	Sphere + Promotor
5	versterken cb-s	Spyrale + Promotor	Opus Team + Promotor	Difure Pro + Promotor	Spyrale + Promotor
6	verminderd gevoelig optie 1	Opus Team + Spyrale	Difure Pro	Opus Team	Spyrale
7	verminderd gevoelig optie 2	Retengo Plust + Spyrale	Sphere	Opus Team	Spyrale
8	verminderd gevoelig optie 3	Difure Pro	Opus Team + Spyrale	Retengo Plust	Spyrale

* Alle middelen, ook bij de mengtoepassing, zijn in de volle etiketdosering gespoten. De dosering van Promotor was 0,4 l/ha.

3. Resultaten en discussie

3.1 Veldproef met kunstmatige inoculatie

Het op 1 of 2 tijdstippen inoculeren van de bieten in het veld met een sporensuspensie van stemphylium leidde tot aantasting met stemphylium, echter was er geen significant verschil tussen wel of niet afdekken, 1- of 2-rijige veldjes en het ras. Mede door de droge weersomstandigheden en de hoge temperaturen is de stemphylium-aantasting niet verder gekomen dan het vormen van vlekken uit de vitale sporen op het blad. Ook was er aantasting door cercospora, waarvoor wel een significant effect van ras gevonden werd. Na meerjarig onderzoek aan inoculatie van stemphylium in het veld kan gesteld worden dat het slagen hiervan in grote mate afhankelijk is van de gebruikte spuit-apparatuur (vitaliteit sporen na het inoculeren) en de weersomstandigheden. Als het gaat om resultaat-zekerheid is het beter om deze proeven onder

natuurlijke besmetting of in de klimaatkamers uit te voeren.

3.2 Veldproeven cercospora

Op het proefveld in Exloo was de cercospora strobilurine-resistent, maar nog wel gevoelig voor epoxiconazool en difenoconazool. De onderzochte isolaten waren iets minder gevoelig voor cyproconazool. Ook op het proefveld in Roggel waren alle drie de isolaten resistent voor strobilurinen, echter was één van de isolaten ook verminderd gevoelig voor zowel epoxiconazool, difenoconazool als cyproconazool. De andere isolaten waren alleen verminderd gevoelig voor cyproconazool.

De resultaten van de beoordelingen op de cercospora-aantasting staan in figuur 1. Het verloop van de aantasting bij drie verschillende strategieën staat weergegeven in figuur 2.

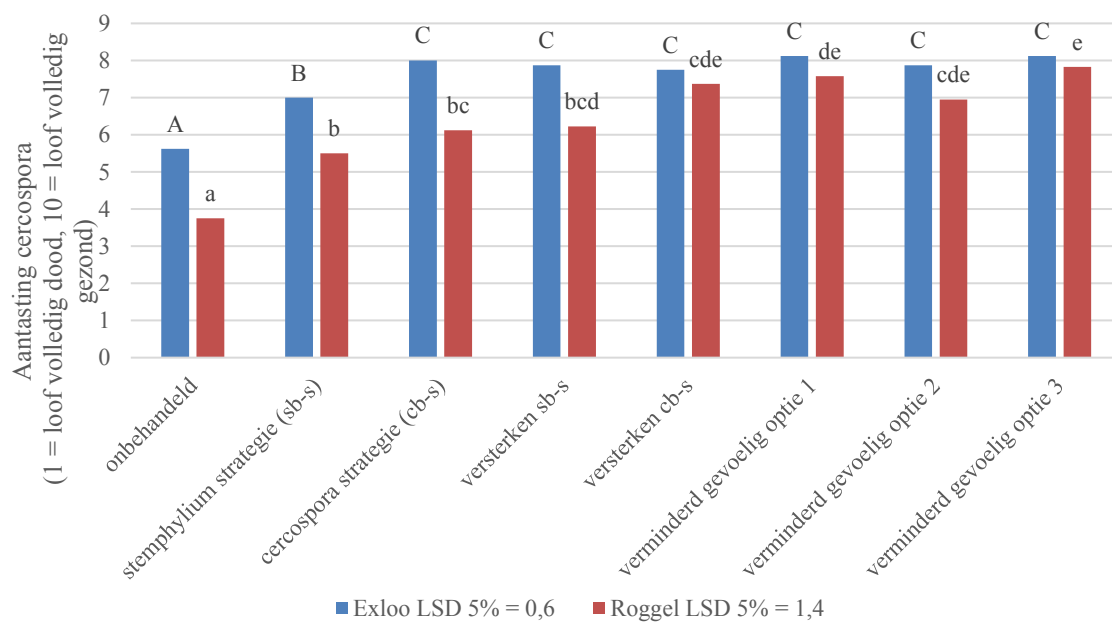
In Exloo kon cercospora voldoende (en zonder

opbrengstderving) beheerst worden door de bestrijding af te stemmen op de bladschimmel die voorkomt op het perceel (cercospora). De 'standaard' stemphyliumstrategie resulteerde in een minder goede beheersing van cercospora. In Roggel was het lastiger om de cercospora voldoende te beheersen. De bladschimmel was alleen voldoende te beheersen als gekozen werd voor een strategie die rekening houdt met minder gevoelige cercospora. Het proefveld in Exloo is niet geogst vanwege de pleksgewijze zware rhizoctonia- en aphanomyces-aantasting als gevolg van hevige neerslag in het voorjaar. Het opbrengstniveau in Roggel lag hoog, onbehandeld had een

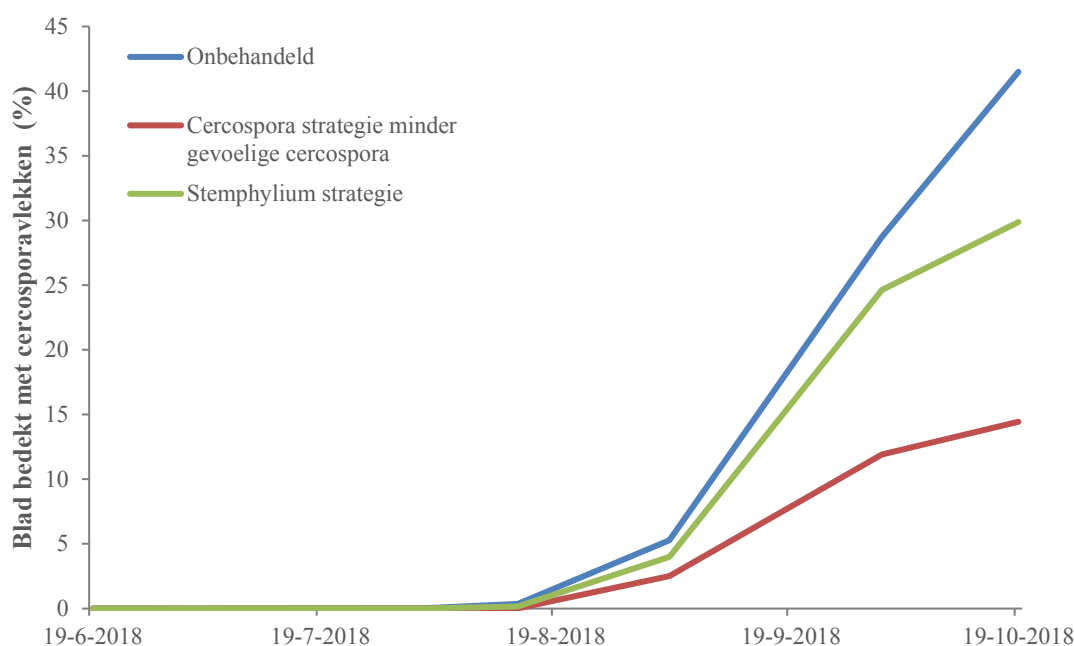
gemiddelde opbrengst van 18,9 ton suiker per hectare. Het beste object (optie 3 verminderd gevoelige cercospora) 21,3 ton suiker per hectare. Echter, dit object verschilde niet significant in suikeropbrengst met de andere objecten met fungicidenbespuitingen.

3.3 Veldproeven effectiviteit fungiciden

De resultaten van de veldproeven in Vredepeel en Valthermond worden met een IRS rapport gerapporteerd aan de deelnemende opdrachtgevers.



Figuur 1. Aantasting van cercospora in Exloo en Roggel bij verschillende bestrijdingsstrategieën (2018).



Figuur 2. Verloop van de aantasting door *Cercospora beticola* bij verschillende bestrijdingsstrategieën op het proefveld in Roggel (2018).

3.4 Rasgevoeligheid

Het proefveld voor de rasgevoeligheid voor bladschimmels is twee keer waargenomen. De dominante bladschimmel was cercospora. In de werkgroep rassen is afgesproken om alleen op basis van meerjarige cijfers te publiceren en communiceren. De cijfers van 2018 worden in de meerjarige reeks meegenomen.

3.5 Sporendetectie met sporenvallen

De dominante bladschimmel op beide waarnemingspercelen was cercospora. Stemphylium veroorzaakte vlak na gewassluiting wel enkele vlekjes, maar door het droge weer in combinatie met hoge temperaturen breidde deze aantasting zich niet uit. Vanwege de omstandigheden kon cercospora wel uitbreiden. De voorlopige resultaten van het ELDC-project laten zien dat het voor cercospora mogelijk is om de sporen op te vangen en met behulp van een q-PCR een waarschuwing uit te laten gaan. Echter, de sporen worden pas opgevangen op het moment dat er vlekjes op het blad zichtbaar zijn in het perceel. Voor de Nederlandse schadedrempel betekent dat geen verbetering. Voor stemphylium is de q-PCR nog niet operationeel omdat een aantal aan *Stemphylium beticola* verwante soorten heel makkelijk voor vals positieve uitslagen zorgen. Als de q-PCR operationeel is zullen de monsters van de afgelopen drie jaar worden geanalyseerd door het IfZ.

3.6 Analyse cercospora-isolaten

Van de 63 cercospora-isolaten vanuit Diagnostiek (Project 07-03) en de proefvelden in Exloo (3 isolaten) en Roggel (3 isolaten), zijn er slechts twee niet resistent tegen strobilurinen. Het betreft twee van de drie isolaten van een diagnostiekmonster uit Urmond.

Voor epoxiconazool was 9,5% van de isolaten verminderd gevoelig, voor difenoconazool 23,8% en voor cyproconazool 95,2%. Alleen voor cyproconazool zijn isolaten (9,5%) gevonden die een zeer hoge mate van verminderde gevoeligheid hebben, waardoor ze ook in cercospora-resistente suikerbietenrassen moeilijk beheersbaar zijn.

Van de isolaten van de twee percelen in Lelystad waren 99,2% van de isolaten van de Meeuwenweg resistent voor strobilurinen. Aan de Edelhertweg was dit 50%. Opvallend hierbij is dat alle isolaten van twee van de vier plekken resistent zijn tegen strobilurinen en op de andere twee plekken alle isolaten gevoelig voor strobilurinen. Dit is te verklaren door de genetische achtergrond van de resistentie. Deze ontstaat door een mutatie. Op het perceel aan de Meeuwenweg zijn geen isolaten gevonden met verminderde gevoeligheid tegen epoxiconazool, 12,5% van de isolaten was verminderd gevoelig voor difenoconazool en 99,2% voor cyproconazool. Op het perceel aan de Edelhertweg was 1,7%, 46,7% en 100% van de isolaten verminderd gevoelig voor respectievelijk epoxiconazool, difenoconazool en cyproconazool. Uit de analyse blijkt verder dat het perceel en de plek op het perceel grote invloed heeft op de

gevoeligheid van het cercospora. Wanneer bladeren op grote afstand (150 meter) van elkaar geplukt worden is het zinvol om meerdere isolaten van een perceel te nemen en volstaat 1 isolaat per blad en 1 blad per plek.

4. Conclusies

- Inoculatie van stemphylium in het veld wordt ernstig beïnvloed door de apparatuur en de weersomstandigheden. Het is beter om rassen onder natuurlijke omstandigheden te toetsen of in de klimaatkamers.
- Verminderd gevoelige cercospora is met toegelaten middelen (combinaties) te

beheersen met het aanpassen van de bestrijdingsstrategie.

- Voor de beheersing van cercospora is een breed pakket aan actieve stoffen nodig. Voor alle triazolen wordt verminderde gevoeligheid gevonden, maar het meest voor cyproconazool.
- Voor analyse op gevoeligheid voor actieve stoffen volstaat in veel gevallen 1 cercospora-isolaat per perceel, tenzij er een grotere afstand van elkaar (circa 150 meter) tussen de bemonsteringsplaatsen zit.

Project No. 12-15

SCHIMMELS PPS Stemphylium in bouwplanverband

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

In alle Nederlandse teeltgebieden wordt stemphylium geconstateerd. De ziekte kenmerkt zich onder andere door kleine onregelmatige gele vlekjes met daarin necrotisch weefsel, gevolgd door het afsterven van de bladeren en lage suikeropbrengsten (zie project 12-14). Het optreden van stemphylium in suikerbieten leidde tot het beschrijven van een nieuwe soort, *Stemphylium beticola*, en een complete revisie van het genus *Stemphylium*. Sinds het optreden van stemphylium in suikerbieten worden er vragen gesteld omtrent het voorkomen van stemphylium in andere gewassen in het bouwplan. Binnen dit (PPS) project wordt dat uitgezocht.

2. Werkwijze

In teeltjaar 2017 zijn op de percelen waar in het verleden IRS-proefvelden voor de beheersing van *Stemphylium beticola* hebben gelegen, alsmede in de andere gewassen uit het bouwplan op die percelen van dezelfde teler, monsters genomen om stemphyliumsoorten uit te isoleren.

De verkregen isolaten werden in de winter 2017/2018 op soort gebracht volgens de meest recente indeling van het genus stemphylium¹. Vervolgens werd een selectie van isolaten per soort gemaakt waarmee in 2018 pathogeniciteitstoetsen uitgevoerd zijn op suikerbieten en de andere gewassen uit de rotatie.

3. Resultaten en discussie

Uit de gewasmonsters van 2017 zijn 77 stemphylium-isolaten in reïncultuur gebracht. Het betrof 70 isolaten *Stemphylium vesicarium*, waar mogelijk verdeeld over drie groepen met een 100% match met een isolaat uit de collectie. Vijf isolaten waren identiek aan *S. vesicarium* CBS 406.76, 23 isolaten waren identiek aan *S. vesicarium* CBS 124749 en 29 isolaten waren identiek aan het IRS isolaat GV11-355-a1-2 die in 2011 van suikerbietenblad is geïsoleerd. Er zijn vijf isolaten *S. beticola* gevonden, twee identiek aan IRS isolaat

GV12-276a1 en drie identiek aan CBS 141026 (IRS isolaat GV12-474-a1 die opgenomen is in de collectie van het Westerdijk instituut). Er is één isolaat *S. amaranthi* en één isolaat *S. eturmiunum* gevonden.

S. beticola werd geïsoleerd van suikerbieten en melganzenvoet. *S. amaranthi* van hanenpoot en *S. eturmiunum* van tarwe. *S. vesicarium* (GV11-355-a1-2) werd geïsoleerd van zowel vers materiaal als gewasresten van aardappel, bladkool, bladrammenas, gele mosterd, hanenpoot, mais, melganzenvoet, suikerbiet, tarwe, varkensgras en wikke (alleen gewasresten). *S. vesicarium* (CBS 124749) werd geïsoleerd van zowel vers materiaal als gewasresten van aardappel, bladrammenas (alleen vers), brassica (alleen vers), hanenpoot (alleen vers), mais, melganzenvoet, suikerbiet en tarwe (alleen gewasresten). *S. vesicarium* (CBS 406.76) werd geïsoleerd van gewasresten van aardappel en vers materiaal van bladrammenas en suikerbieten.

Alle *S. beticola* en enkele *S. vesicarium* isolaten waren in de klimaatkamertoetsen pathogeen op suikerbieten. De andere gewassen, groenbemesters en onkruiden zullen in 2019 worden getoetst. Deze resultaten komen overeen met wat we konden afleiden van de stemphylium-isolaten van suikerbiet die via IRS Diagnostiek (project 07-03) zijn verkregen. Het merendeel betreft daar *S. beticola* en enkele isolaten *S. vesicarium*. Het voorkomen van suikerbieten pathogene *S. vesicarium* isolaten heeft geen gevolgen voor de beheersing van stemphylium in suikerbieten omdat deze ook voorkwam op de locaties waar de stemphyliumproefvelden zijn aangelegd. Het is dus meegenomen in de effectiviteitsbeoordelingen van de middelen.

4. Conclusies

In het bouwplan op lichte gronden met suikerbieten in de rotatie komt veel stemphylium voor. Naast *S. beticola* komen ook *S. vesicarium*, *S. amaranthi* en *S. eturmiunum* voor. Enkele *S. vesicarium* isolaten bleken pathogeen op suikerbiet, naast alle *S. beticola* isolaten.

¹ Woudenberg, J. H. C., Hanse, B., van Leeuwen, G. C. M., Groenewald, J. Z., & Crous, P. W., 2017, *Stemphylium* revisited. *Studies in Mycology*, **87**, 77–103. <http://doi.org/10.1016/j.simyco.2017.06.001>

KENNISOVERDRACHT

Jurgen Maassen en Annemarie Naaktgeboren

1. Inleiding

Het doen van onderzoek en verzamelen van kennis over en voor de teelt van suikerbieten is sinds de oprichting een belangrijke taak van het IRS. Kennis produceren en verzamelen alleen is onvoldoende, het moet ook worden uitgedragen richting praktijk. Om de kennis en adviezen bij bietentelers, suikerindustrie, voorlichters, kweekbedrijven, handelsbedrijven en onderwijs te krijgen, worden veel manieren van kennisoverdracht toegepast.

2. IRS Informatie

Cosun biedt de mogelijkheid om als IRS 4 pagina's te vullen in Cosun Magazine. Dit zorgt ervoor dat 'IRS Informatie' bij iedere bietenteler op de deurmat valt.

De titels van de vijftien verschenen artikelen en zes kaders zijn te vinden in de 'Lijst van in 2018 verschenen uitgaven en publicaties'. Daarnaast is naar aanleiding van de opening van het BeetLab en het seminar een artikel in Cosun Magazine geplaatst. De volledige artikelen zijn als pdf-bestand onder de knop 'publicaties' te vinden op: www.irs.nl.

3. Suikerbieteninformatiedagen

In december zijn wederom twee geslaagde, interactieve suikerbieteninformatiedagen gehouden (foto 1 en 2).



Foto 1. Frans Tijink gaf op de suikerbieteninformatiedag in Tilburg (en Heerenveen) aan dat er veel verandert in de toelating van actieve stoffen.

Uitnodigingen hiervoor gingen naar suikerindustrie-medewerkers, vertegenwoordigers van fabrikanten en handel van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstituten en voorlichting. De

opkomst op 6 en 7 december was met in totaal 155 deelnemers iets hoger dan voorgaand jaar. De presentaties van beide suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als hand-out uitgedeeld en zijn tevens op internet (www.irs.nl/sid2018) geplaatst.



Foto 2. In Heerenveen presenteerde Peter Wilting een alternatief systeem voor onkruidbeheersing.

4. Internet

Onze website (www.irs.nl) is een belangrijke communicatiebron richting suikerbietentelers en adviseurs.

4.1 Gebruik IRS-website

Het totaal aantal unieke bezoekers was in 2018 met 43.928 iets hoger dan voorgaande jaren (zie tabel 1).

Tabel 1. Aantal unieke bezoekers aan www.irs.nl per jaar.

<i>jaar</i>	<i>aantal unieke bezoekers per jaar</i>
2018	43.928
2017	42.836
2016	40.896
2015	39.634
2014	40.810
2013	40.727

Totaal zijn in 2018 ruim 102.507 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is hoger dan in 2017 (96.500) en 2016 (97.400). Rond 34 procent van het totaal aantal bezoeken komt via mobiele apparaten, net als in 2017, daarvan komt 25% via een tablet en 9% via een mobiele telefoon.

4.2 Laatste nieuws

Op de pagina ‘nieuws’ zijn de actuele berichten te vinden. In 2018 hebben hier 93 verschillende (actuele) berichten op gestaan, onder andere over bemesting, (voorbereidingen voor het) zaaien, gewasbescherming, onkruid, vorst, insecten, nieuws uit de bietenkliniek en rassenkeuze. Daarnaast schreef Frans Tijink (directeur IRS) voor www.akkerwijzer.nl tien blogs/columns.

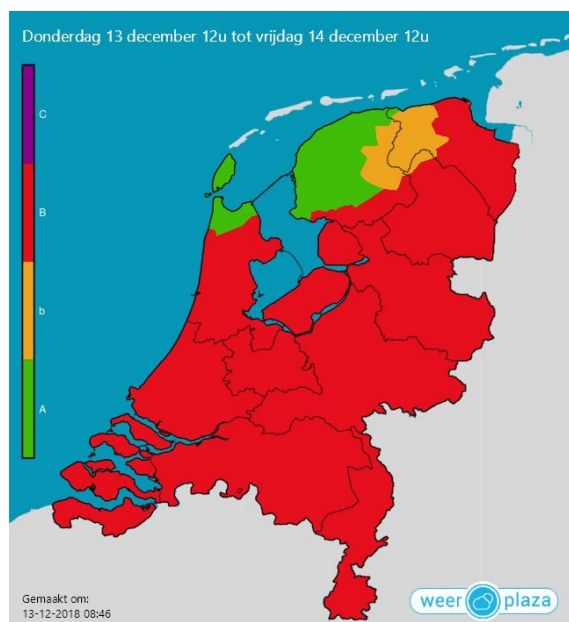
4.3 IRS-Nieuwsbrief

Een abonnee op de IRS-Nieuwsbrief ontvangt een e-mail als er iets interessants valt te lezen op de site of als er iets is gewijzigd. Deze service is gratis en aanmelding gaat eenvoudig via www.irs.nl/nieuwsbrief. Het aantal abonnees is licht afgenomen naar 2.923, voornamelijk doordat niet (meer) werkende e-mailadressen automatisch verwijderd worden.

4.4 Applicaties

In 2018 zijn de applicaties, waar nodig, aangepast aan de meest recente informatie. De volgende zijn beschikbaar: onkruidherkenning, IRS-LIZ-Onkruid-beheersing, ziekten en plagen, bladschimmelkaart, waarnemingsindex bladschimmels, witte bieten-cystealtjesmanagement, oogstverliezen, stikstof-bemesting, kalkbemesting en (over)zaai, opkomst en groei.

De bewaaradviesapplicatie is door Infoplaza/Online Supporter nog verder verbeterd en gebruiksvriendelijker gemaakt.



Figuur 1. De bewaaradviesapplicatie is nog gebruiksvriendelijker gemaakt.

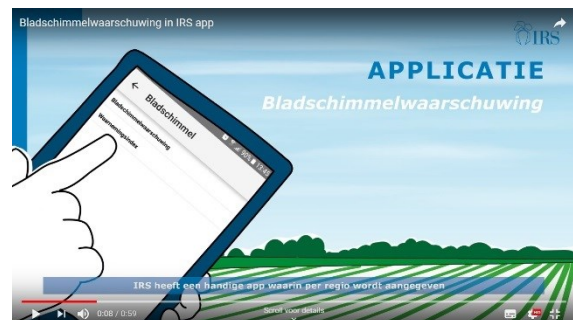
Applicatie resistentiekeuze

Diverse IRS-ers hebben meegedacht en -gewerkt aan de applicatie resistentiekeuze voor rassen die Suiker Unie gebouwd heeft en geïntroduceerd is bij

de vroegbestelling van augustus 2018. Door de resistentiekeuze en de aanbeveling voor zaadbehandeling te integreren in de zaadbestelling wordt de resistentiekeuze en keuze van zaadbehandeling nog eenvoudiger toe te passen. Deze applicatie vervangt de IRS-applicatie ‘Rassenkeuze en optimaal areaal’.

Animaties ter promotie van IRS-applicaties

ReMarkAble heeft vier verschillende filmpjes gemaakt voor gebruik op internet en diverse sociale media. In deze animaties wordt kort een applicatie voorgesteld. In 2018 is een algemene introductie van alle apps gemaakt en verder losse animaties van de applicaties bladschimmelwaarschuwing, ziekten & plagen herkenning en oogstverliezen. Deze animaties werden voor het eerst gebruikt tijdens de opening van het BeetLab, daarna zijn ze gedeeld via de sociale media en website en zijn ook te vinden op het IRS-YouTube-kanaal.



Figuur 2. In een korte animatie wordt aandacht gevestigd op de bladschimmelkaart/-waarschuwing en de waarnemings-index.

4.5 Teelthandleiding

Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken van de teelthandleiding suikerbieten op www.irs.nl aangepast. In 2018 zijn ruim 34 documenten vernieuwd.

4.6 Sociale media

In februari 2011 zijn we gestart met een IRS-account (www.twitter.com/IRS_suikerbiet). Daarnaast hebben vijf collega's een eigen IRS-twitteraccount (IRS_voornaam). In 2018 zijn via het IRS_suikerbiet-account 643 (re)tweets verstuurd en de IRS-collega's samen verstuurden er 790. Het aantal (bieten)telende volgers groeit nog steeds. Eind 2018 hadden we in totaal 1.806 volgers op het IRS_suikerbiet-account (2017: 1.725).





Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook (www.facebook.com/StichtingIRS). In de loop van 2018 is het aantal vind-ik-leuks op de pagina (www.facebook.com/StichtingIRS) gestegen van 1.140 tot 1.235. Het aantal gedeelde

berichten lag met 175 in 2018 hoger dan de 146 van 2017. De betrokkenheid bij de berichten lag met 19.374 in 2018 ook duidelijk hoger dan in 2017 met 16.304. De betrokkenheid is het aantal keer dat mensen een actie hebben uitgevoerd voor de berichten via vind-ik-leuks, opmerkingen, deelacties en meer. In 2018 zijn de 175 berichten 1.959 keer ‘geliked’ (2017: 1.148).

5. Pers

De berichten op onze site, het jaarverslag, interviews en diverse andere actualiteiten waren een bron voor ongeveer 106 artikelen in landbouwvakbladen in Nederland.

6. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2018 de volgende uitgaven:

- in het voorjaar kwam de voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten. Het ‘Gewasbeschermingsbulletin suikerbieten 2018’ is toegevoegd aan het maartnummer van Cosun Magazine. Deze is ook digitaal te raadplegen via www.irs.nl/gewasbeschermingsbulletin en in de IRS-app;
- de belangrijkste gegevens van de zaadbrochure en het rassenbulletin zijn samengevoegd tot Brochure Suikerbietenzaad 2019; deze is samengesteld door het IRS en verstuurd door Suiker Unie. De Brochure Suikerbietenzaad 2019 is door Suiker Unie op 11 december online ter beschikking van alle bietentelers gesteld;
- Bram Hanse heeft samen met Frans Tijink, Jurgen Maassen en Noud van Swaaij een publicatie geschreven met de titel ‘Closing the Yield Gap of Sugar Beet in the Netherlands – a Joint Effort’ over de gerealiseerde opbrengststijging van de suikerbieten in Nederland en de inspanning met de consequenties voor de voorlichting. Deze publicatie is in ‘Frontiers in Plant Science’ in de speciale uitgave ‘A Sweet World, towards sustainable sugar crops’ verschenen;
- andere publicaties van IRS-ers kunt u vinden in de lijst met publicaties.

7. Opening BeetLab

Het IRS BeetLab is op 24 mei 2018 officieel geopend met een seminar en een officiële opening. ’s Middags werd voor ongeveer 135 genodigden een seminar gehouden met de titel ‘Innovatie en onderzoek voor akkerbouw met ambitie’. Diverse sprekers hielden korte presentaties/pitches. Daarna werd in twee forumdiscussies gediscussieerd met de sprekers en de genodigden.



Foto 3. In twee forumdiscussies werd gediscussieerd met de sprekers en de genodigden. Gert Sikken leidde de discussie met Leon Mol (Ahold Delhaize) en Dennis Iseger (Arla Foods) (foto: Sanne van Hassel).



Foto 4. Ruim 250 genodigden waren er getuige van hoe Albert Markusse de openingshandeling deed achter het stuur van de PASSI.

Tijdens de openingshandeling reed Albert Markusse (CEO Royal Cosun) met de PASSI waarna een textieldoek zich ontrolde met de slogan ‘BeetLab voor een gezonde teelt’.

Hierna konden de bezoekers de faciliteiten in het BeetLab bekijken. Het IRS kan terugkijken op een geslaagde dag met 135 deelnemers aan het seminar en in totaal 250 aanwezigen bij de opening. Meer informatie en beelden zijn te vinden in de impressie op www.irs.nl/openingBeetLab.



Foto 5. In diverse ruimten van het BeetLab werd door IRS-ers uitleg gegeven. In het diagnostieklab gaf Ellen van Oorschot uitleg waar op dat moment een cyste met eieren en larven van het witte bieten-cysteeltje onder de microscoop met camera lag (foto: Sanne van Hassel).

8. Workshops ziekten en plagen

Op 29 juni en 10 juli zijn workshops gehouden op de nieuwe IRS-locatie. De twee workshops waren opgezet rondom twee actualiteiten: bladschimmelbeheersing 2018 en bietenteelt zonder neonics. Na de eigenlijke workshops kregen de deelnemers de mogelijkheid om van een rondleiding door het BeetLab gebruik te maken. Beide workshops waren met veertig deelnemers per keer volledig volgeboekt.



Foto 6. In de labs van het BeetLab werd de workshop gehouden voor de herkenning van ziekten en plagen.

9. Opendag SPNA-locatie Kollumerwaard

Op 10 juli hield SPNA-locatie Kollumerwaard haar jaarlijkse open dag. Jurgen Maassen gaf namens het IRS uitleg in het veld bij een bietenvliegproef en de rassenproef.

SPNA had gekozen voor twee gewastouren: aardappeltour en een suikerbieten+wintertarwe+uien. Deze rondgangen vertrokken beide 3 keer op

de middag. Er was dit jaar behoorlijk belangstelling voor de bietenproeven/-tour, vooral de eerste twee groepen waren redelijk groot. In totaal zijn naar schatting 70-80 mensen langs geweest. Daarnaast hadden we ook de IRS-wand gevuld met informatie over deze twee proeven/onderwerpen.



Foto 7. Er was behoorlijk wat belangstelling voor de tour waar ook de bietenproeven bezocht. Er waren veel vragen bij de bietenvlieg- en rassenproef.

10. Demo vergelingsziekteproef

Op 4 oktober heeft Elma Raaijmakers drie groepen rondgeleid op het vergelingsziekteproefveld in Westmaas. 's Ochtends waren de deelnemende gewasbeschermingsfabrikanten uitgenodigd. Vroeg in de middag was de Agrarische Dienst van Suiker Unie uitgenodigd, later 's middags kwamen de medewerkers van de gewasbeschermingshandel, -fabrikanten, kweekbedrijven en Delphy. In totaal zijn zo'n 60 bezoekers rondgeleid. Na de uitleg bezochten de aanwezigen het perceel en kon iedereen zelf de resultaten van de diverse bestrijdingsmiddelen bekijken.



Foto 8. Elma Raaijmakers gaf op 4 oktober samen met collega's uitleg over bladluizen en de vergelingsvirussen (BMV, BYV en BChV) aan, in dit geval, teeltadviseurs.

11. Bietenteelt Monitor Brabant

Centraal in dit project van Suiker Unie staat de advisering over duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen middels bijeenkomsten (studiegroepen, in het veld en SID), demonstraties (Vredepeel, Someren) en de veldwaarnemingenapplicatie van Suiker Unie. Op 7 juni heeft Marco Bom uitleg gegeven aan de Agrarische Dienst van Suiker Unie bij demostroken geïntegreerde onkruidbeheersing ter voorbereiding op een veldbijeenkomst met telers. Deze veldbijeenkomst werd op 11 juni in Vredepeel gehouden voor Brabantse (en Limburgse) telers in het kader van Bietenteelt Monitor Brabant. Martijn van Overveld gaf uitleg bij een proefveld met meststoffen en groeibevorderaars. Het IRS gaf verder ondersteuning aan dit project door monsters via diagnostiek (zie project 07-03) te bekijken ter ondersteuning van de veldwaarnemingen.

12. Lezingen

Het IRS werkte mee aan 38 lezingen, dit is inclusief 13 presentaties op Suiker Unie Teeltvergaderingen in 2018. De meest voorkomende onderwerpen

waren bladschimmels en insecten/vergelingsziekte.

13. Diverse bijeenkomsten

- Op 7 juni heeft Marco Bom deelgenomen aan de door de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie georganiseerde gruwelroute, aan enkele percelen in Noord-Brabant/Limburg.
- Op 20 juni werd door Bram Hanse, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie, twee proeven op proefboerderij Kollumerwaard bekeken tijdens de gruwelroute.
- Op diverse momenten is ondersteuning gegeven aan diverse projectteams van Suiker Unie onder andere op het gebied van resistentiekeuze, Bietenteelt Advies Systeem, en bewaring.
- Met diverse opdrachtgevers zijn diverse proefvelden bezocht.
- Op diverse momenten is uitleg gegeven over de werkzaamheden van het IRS voor groepen bezoekers van het Cosun innovation center. Daarbij werd ook regelmatig het BeetLab bezocht.

LIJST VAN IN 2018 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	GewasBeschermingsBulletin 2018 (voorlichtingsboodschap gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, nr. 1, maart 2018</i>
Bom, Marco	Onkruidbestrijding: wat anders (doen) dan 2017 <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 1, pag. 13, maart 2018</i>
Bom, Marco	Kader: Voorkom aardappelopslag <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 2, pag.15, april 2018</i>
Bom, Marco & Wilting, Peter	Onkruidbestrijding in suikerbieten. Verslag van één proefveld (Steenbergen) <i>IRS-Rapport 18R06</i>
Hanse, Bram	Bladschimmelbeheersing in suikerbieten, resultaten 2017 <i>IRS-Rapport 18R04</i>
Hanse, Bram, Tijink, Frans G.J., Maassen, Jurgen and van Swaij, Noud	Closing the Yield Gap of Sugar Beet in the Netherland – A joint Effort <i>Frontiers in Plant Science, Volume 9, Article 184, February 2018</i>
Hanse, Bram, Raaijmakers Elma & de Zinger, Levine	Achterhaal de reden van plantwegval <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 2, pag. 12, april 2018</i>
Hanse, Bram	Herken rhizomanie aan haar symptomen! <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 12, juni 2018</i>
Hanse, Bram	Kleine vlekjes, grote gevolgen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 14-15, juni 2018</i>
Hanse, Bram	Kader: Rooivolgorde percelen suikerbieten <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag. 15, september 2018</i>
Hanse, Bram	Tip: leg percelen wortelrot vast in Unitip <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag. 15, september 2018</i>
Hanse, Bram, Wilting, Peter & Raaijmakers, Elma	Het najaar: nadenken over het bouwplan <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 5, pag. 14-15, oktober 2018</i>
Hanse, Bram	Opbrengstpotentie en gerealiseerde opbrengst is afhankelijk van perceel en teler <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 14-15, december 2018</i>
Hoffmann, Christa, Leijdekkers, Martijn , Ekelöf, Joakim & Vancutsem, Françoise	Patterns for improved storability of sugar beet – importance of marc content and damage susceptibility of varieties in different environments. <i>European Journal of Agronomy, 101 (2018), 30-37</i>
Leijdekkers, Martijn	Speerpunten voor succesvol bieten bewaren <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 5, pag. 12-13, oktober 2018</i>
Leijdekkers, Martijn	Juiste rassenkeuze belangrijk uitgangspunt voor succesvolle bietenteelt <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 12, december 2018</i>
Leijdekkers, Martijn & Raaijmakers, Elma	Vooruitgang bietenrassen gaat gestaag door <i>Boerderij jrg.104, nr. 11, pag. 22-27, 11 december 2018</i>
Maassen, Jurgen	Kader: Waarnemingen/handelingen vastleggen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 1, pag. 15, maart 2018</i>
Naaktgeboren, Annemarie	BeetLab geopend <i>Cosun Magazine, nr. 3, pag. 8-9, juni 2018</i>

van Oorschot, Ellen, Raaijmakers Elma, Hanse, Bram & Wilting, Peter	Verslag Diagnostiek Cichorei 2017 <i>IRS-Rapport 18R03</i>
van Overveld, Martijn	Extra aandacht voor het overgebleven bietenzaad <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 1, pag. 12, maart 2018</i>
van Overveld, Martijn	Bekalk voor een goede opbrengst in 2019 <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 13, juni 2018</i>
van Overveld, Martijn	Onderzoek naar nieuwe technieken om planten te tellen op IRS proefvelden in 2017. Resultaten Steketee-plantenteller en drone <i>IRS-Rapport 18R05</i>
Raaijmakers, Elma	Kader: Nieuw adres voor IRS diagnostiek <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 1, pag. 15, maart 2018</i>
Raaijmakers, Elma & de Zinger, Levine	Bestrijding insecten steeds grotere uitdaging <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 2, pag. 14, april 2018</i>
Raaijmakers, Elma, de Zinger, Levine & Frijters, Linda	Effect van groenbemesters op de vermeerdering van gele bietencystealtjes (<i>Heterodera betae</i>) in klimaatkamerproeven in 2017 <i>IRS-Rapport 18R01</i>
Raaijmakers, Elma	Kader: Alternatieven bij een verbod op neonicotinoïden <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 15, juni 2018</i>
Raaijmakers, Elma & Leijdekkers, Martijn	Korting bij vroegbestelling bietenzaad <i>Boerderij jrg.103, nr. 46, pag. 44, 14 augustus 2018</i>
Raaijmakers, Elma	Kader: Hoog aandeel pillenzaad met Force in de vroegbestelling <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 13, december 2018</i>
Tijink, Frans	Rooi biet- en bodemvriendelijk! <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag. 12-13, september 2018</i>
Wilting, Peter	Meststoffenproeven 2017, verslag van twee veldproeven <i>IRS-Rapport 18R02</i>
Wilting, Peter	Gevolgen natte winter voor bemesting <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 1, pag. 14, maart 2018</i>
de Zinger, Levine & Raaijmakers, Elma	Lessen van de onderzoeksresultaten van buitenlandse instituten <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag. 14-15, september 2018</i>

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

insecticiden

handelsnaam	werkzame stof
IRS 689	middel in onderzoek
IRS 742	middel in onderzoek
IRS 746	middel in onderzoek
IRS 747	middel in onderzoek
IRS 752	middel in onderzoek
IRS 757	middel in onderzoek
IRS 760	middel in onderzoek
IRS 764	middel in onderzoek
IRS 765	middel in onderzoek
IRS 768	middel in onderzoek
IRS 769	middel in onderzoek
IRS 770	middel in onderzoek
IRS 771	middel in onderzoek
Cruiser Force SB	60 g thiamethoxam + 8 g tefluthrin
Force Magna	15 g thiamethoxam + 6 g tefluthrin
Poncho Beta	60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin
Pirimor	pirimicarb
Calypso	thiacloprid
Sombrero	60 g imidacloprid
Vydate 10G	oxamyl
Teppeki	flonicamid
Force	10 g tefluthrin

fungiciden

handelsnaam	werkzame stof
Difure Pro	difenoconazool / propiconazool
IRS 702	middel in onderzoek
Retengo Plust	epoxiconazool / pyraclostrobine
Sphere	trifloxystrobine / cyproconazool
Spyrale	difenoconazool / fenpropidin
Opus Team	epoxiconazool / fenpropimorf
Vibrance SB	metalaxyl-M, fludioxonil, sedaxaan

herbiciden

handelsnaam	werkzame stof
Betasana Trio	fenmedifam, desmedifam, ethofumesaat
Bettix	metamitron
Betanal maxxPro	fenmedifam, desmedifam, ethofumesaat, lenacil
Conviso	middel in onderzoek (ALS-remmers)
Dual Gold	S-metolachloor

Goltix Queen	metamitron en quinmerac
Goltix SC	metamitron
IRS 741	middel in onderzoek
IRS 753	middel in onderzoek
IRS 754	middel in onderzoek
IRS 756	middel in onderzoek
Lontrel	clopyralid
Safari	triflusulfuron-methyl

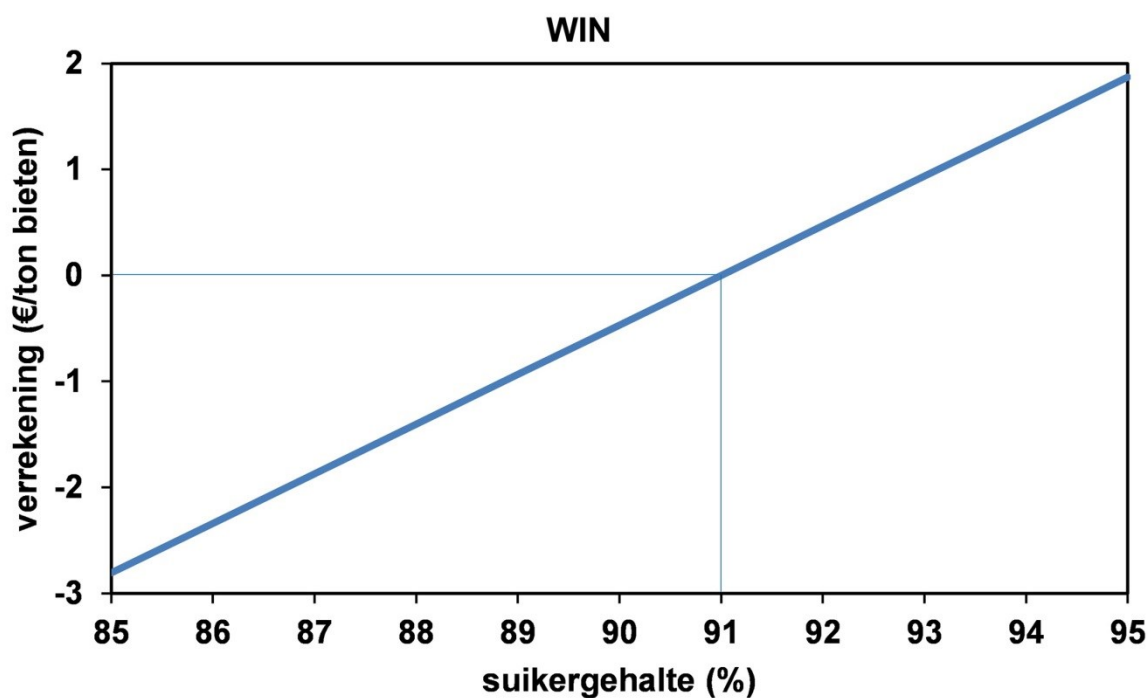
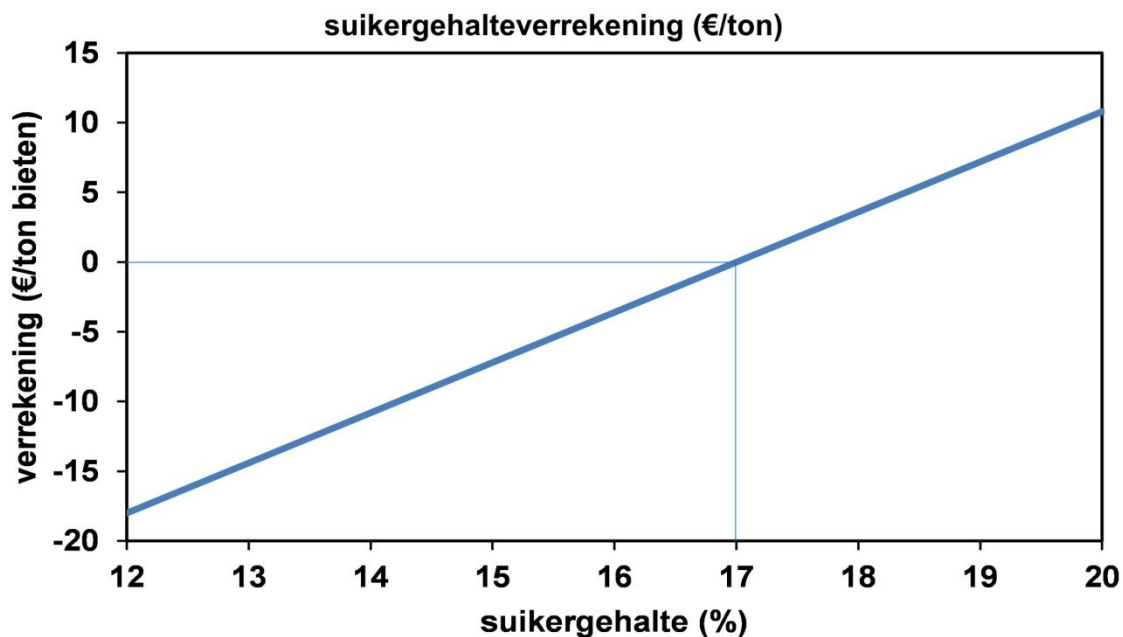
nematiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 774	middel in onderzoek

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

VERREKENING VAN:

- biet : € 35,00 per ton netto biet bij 17% suiker.
 gehalte : Zie voor de suikergehalteverrekening onderstaande figuur.
 Bij 17% suiker vindt geen verrekening plaats. Bij lagere suikergehalten wordt een korting toegepast (bijvoorbeeld bij 16% suiker € 3,15 per ton netto biet), terwijl bij hogere gehalten een toeslag wordt gegeven (bijvoorbeeld bij 18% suiker € 3,15 per ton netto biet).
 WIN : Zie onderstaande figuur. Bij WIN 91 vindt geen verrekening plaats.
 tarra : € 12,70 per ton tarra.



COMMISSIES EN WERKGROEPEN

Medewerkers van het IRS nemen deel aan de activiteiten van onderstaande commissies en werkgroepen. Deze zijn grotendeels geïnstitutionaliseerd. Waar mogelijk is in het overzicht een onderverdeling aangegeven. De namen van de IRS-medewerkers die deelnemen aan de commissies en werkgroepen, staan er cursief en tussen haakjes achter. Voor de verklaringen van de afkortingen verwijzen wij naar de Lijst van afkortingen.

COBRI (Coordination Beet Research International)

- Technical Committee (*Tijink*)

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroenteteelt (*Wilting*)

European Society of Nematologists (ESN) (*Raaijmakers*)

European Weed Research Society (EWRS) (*Wilting*)

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

- Administrative Council (*Tijink*)
- Scientific Advisory Committee (*Leijdekkers, Tijink*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Tijink*)
- Werkgroep Beet Quality & Storage (*Leijdekkers*)
- Werkgroep Communication Techniques (*Maassen*)
- Werkgroep Genetics & Breeding (*Leijdekkers*)
- Werkgroep Pests and Diseases (*Hanse, Raaijmakers*)
- Werkgroep Plant and Soil (*Van Swaaij, Wilting*)
- Werkgroep Seed Quality & Testing (*Leijdekkers*)
- Werkgroep Weed Control (*Bom, Wilting*)

International Commission for Uniform Methods of Sugar Analyses (ICUMSA) (*Leijdekkers*)

KNPV Werkgroep Nematoden (*Raaijmakers*)

FRAC NL (*Hanse*)

Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten (*Leijdekkers, De Zinger, Van Swaaij, Wilting*)

Technische commissie bietenzaad van de Nederlandse suikerindustrie (*Leijdekkers, Tijink, Van Swaaij, Raaijmakers*)

LIJST VAN AFKORTINGEN

ALS	Acetolactaat Synthase
app	applicatie
B	België
BChV	Beet Chlorosis Virus
BMYV	Beet Mild Yellowing Virus
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
BO	Brancheorganisatie
BtMV	Beet Mosaic Virus
BYV	Beet Yellows Virus
CBAV	Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
COBRI	COordination Beet Research International
D	Duitsland
DNA	desoxyribo nucleic acid
EG	Europese gemeenschap
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EWRS	European Weed Research Society
EZ	ministerie van Economische Zaken
f	factoren
F	Frankrijk
FRAC	Fungicide Resistance Action Committee
g a.s.	gram actieve stof
GLB	Gemeenschappelijke landbouwbeleid
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrübenforschung
IIRB	International Institute of Sugar Beet Research
ITS2	Internal Transcribed Spacer 2
Glu	Glucose
KBIVB	Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
kton	kiloton
LDS	lage doseringensysteem
lsd	least significant difference
MPN	most probable number
n	aantal
n.a.	niet aantoonbaar
Na	natrium
NAK	Nederlandse Algemene Keuringsdienst
NEN	Nederlandse Norm
NL	Nederland
NTA	Nederlandse Technische Afspraak
NVWA	Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit
p	probability
P	fosfor
PCR	Polymerase chain reaction
ppm	parts per million
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
qPCR	quantative polymerase chain reaction
R ²	correlatiecoëfficiënt; aandeel verklaarde variantie
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
RL	rassenlijst
RNA	ribonucleic acid
SE	standaardeenheid

SEC	standaardafwijking van de calibratie
sms	short message service
SO ₃	zwaveltrioxide
WIN	Winbaarheidsindex Nederland