



Jaarverslag

2019



JAARVERSLAG 2019

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

© IRS 2020

Bestuur (per 31-12-2019):

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

Directie (per 31-12-2019):

Jan Willem van Roessel

Projectleiders (per 31-12-2019):

Jan-Kees Boonman, Linda Frijters, Bram Hanse, Sjef van der Heijden, Martijn Leijdekkers, Jurgen Maassen, Yvonne Mulders, Annemarie Naaktgeboren, Elma Raaijmakers, André van Valen, Levine de Zinger

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	4
HET BIETENJAAR 2019	5
Project No.	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	10
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	16
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	17
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	
03-01 Beperking schade insecten	19
BODEM EN BEMESTING	
04-18 Meststoffen en bemestingsadviezen	31
ONKRUID	
05-03 Onkruidbeheersing	32
TEELT	
07-03 Diagnostiek	35
INNOVATIEVE TECHNIEKEN OP PROEFVELDEN	
08-06 Tellen van planten en beoordeling van grondbedekking met drones	38
BEWARING	
09-01 Vorstbescherming en langdurige bewaring	40
09-04 Meten bewaarbaarheid van suikerbietenrassen	42
NEMATODEN	
10-03 Beheersing bietencysteeltjes	43
10-04 Beheersing bietencysteeltjes met groenbemesters	44
VIRUSSEN	
11-01 Beheersing bladluizen en vergelingsziekte door middel van monitoring (PPS)	46
11-02 Bestrijding vergelingsziekten en bladluizen	47
11-03 Het effect van bankierplanten op de beheersing van bladluizen en vergelingsziekte (PPS)	59
11-09 Beheersing nieuw rhizomanie varianten	61
11-10 Ouderdomsresistentie voor <i>Myzus persicae</i> bij suikerbieten	65
SCHIMMELS	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	66
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	67
12-14 Stemphylium en Cercospora in suikerbieten	69
12-15 PPS stemphylium in bouwplan verband.	71
CICHOREI	
30-03 Inulineopbrengst verhogen	72
Kennisoverdracht	74
Lijst van in 2019 verschenen uitgaven en publicaties	80
Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	82
Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	84
Commissies en werkgroepen	85
Lijst van afkortingen	86

VOORWOORD

Dit jaarverslag geeft een overzicht van ons onderzoek en onze voorlichtingsactiviteiten in 2019. Het meeste onderzoek gebeurt aan suikerbieten, maar we hebben ook ons onderzoek aan cichorei opgenomen in dit jaarverslag.

Het IRS verwelkomde enkele nieuwe medewerkers en een nieuw lid van het bestuur. André van Valen startte als specialist bemesting en Sjef van der Heijden als specialist onkruidbeheersing. Iris Wijgergangs kwam in dienst als medewerkster proeven. Jan Willem van Roessel volgde Frans Tijink op als directeur en André Hoogendijk verving Matthé Elema in het bestuur. Peter Wilting, Noud van Swaaij, Theo van Tilbeurgh, Jos Schoone en Joan Bakx namen in 2019 afscheid van het instituut.

Enkele opvallende resultaten uit 2019:

- De beëindiging van de toelating voor het gebruik van neonicotinoïden als zaadcoating heeft ertoe geleid dat het lastiger is geworden om insecten te beheersen. Met name in het Zuidwesten was de aantasting door vergelingsziekte duidelijk zichtbaar. In proeven van het IRS bleek dat de toepassing van pyrethroïden een averechts effect had. Bij het gebruik van pyrethroïden was de aantasting door vergelingsziekte zwaarder dan in onbehandelde veldjes.
- In samenwerking met Suiker Unie is er weer een waarschuwingssysteem voor bladluizen in het leven geroepen. Het IRS heeft workshops georganiseerd voor de herkenning van insecten met daarin aandacht voor zowel plaaginsecten als natuurlijke vijanden.
- Op basis van onderzoek door het IRS is in de rassenlijst 2020 voor het eerst een kenmerk voor de gevoeligheid voor cercospora opgenomen. Het is de bedoeling de rassen ook te beoordelen voor hun gevoeligheid voor stemphylium, maar dat was de afgelopen jaren niet mogelijk omdat de aantasting door die schimmel vanwege de weersomstandigheden zeer beperkt was.
- Verminderd gevoelige cercospora is met toegelaten middelen (combinaties) te beheersen met het aanpassen van de bestrijdingsstrategie.
- Het IRS heeft in samenwerking met Suiker Unie een validatie uitgevoerd van een model om op basis van temperatuur en luchtvochtigheid te berekenen wanneer de kans op een aantasting door cercospora groot is. De conclusie is dat dit model voldoende betrouwbaar is om het in de praktijk toe te passen en te gebruiken in de advisering richting telers.
- Op 28 mei hield Innovatie Veenkoloniën haar Innovatiedag op WUR-locatie Valthermond. Het IRS leverde daar een belangrijke bijdrage aan. Naar schatting zijn er zo'n 400 bezoekers geweest.
- Bij de onkruidbestrijding is er met name aandacht geweest voor de toepassing van het Conviso One systeem in specifieke rassen die tolerant zijn tegen dit herbicide en voor middelencombinaties zonder desmedifam en fenmedifam. Dit laatste omdat de toelating van desmedifam niet verlengd is en ook de verlenging van de toelating van fenmedifam onzeker is.
- Het onderzoek naar de toepassing van drones voor het tellen van planten, dat is uitgevoerd met het bedrijf Aurea Imaging, is succesvol afgerond. In 2020 zal op een deel van de proefvelden niet meer handmatig worden geteld, maar gebeurt dit geautomatiseerd op basis van dronebeelden. Helaas staan de hoge kosten een bredere toepassing nog in de weg.

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

Jan Willem van Roessel
Directeur

HET BIETENJAAR 2019

Areaal

In 2019 bedroeg het suikerbietenareaal 80.709 hectare. Dit is ruim vijfduizend hectare lager dan het areaal in 2018 (85.996 ha).

Bodemstructuur

Alleen van 18 tot 25 januari was het even echt winterweer en vroom het streng. Maar gemiddeld was de winter zeer zacht, zeer zonnig en viel er een normale hoeveelheid neerslag. De bodemstructuur was eind februari goed.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Dit was het eerste jaar na het verbod van de neonicotinoïden. Er mocht dus geen speciaal pillenzaad meer uitgezaaid worden. 72% van het areaal werd gezaaid met het insecticide Force in de pil. Bietencystealtjesresistente rassen hadden een aandeel van 48%. Twee procentpunten meer dan in 2018. Het aandeel van de rhizoctoniaresistente rassen daalde licht van 30% naar 29%. Zes procent van het bestelde zaad had zowel rhizoctonia- als bietencystealtjesresistentie. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg dit jaar 30% en was ongeveer gelijk aan 2018. Het meest gezaaide ras (15%) was wederom het rhizoctoniaresistente ras BTS 7105 RHC.

In 2019 werd op circa 22% van het areaal een ras met aanvullende rhizomanieresistentie gezaaid.

Zaaien

Eind februari was er al mooi voorjaarsweer en begon het bij menig teler te kriebelen. Volgens de Agrarische Dienst van Suiker Unie was in de laatste week van februari 365 hectare gezaaid in West-Brabant, Flevoland en op de Noordelijke klei. Maar op veel plaatsen viel in maart veel regen, dus lagen veldwerkzaamheden weer even stil. Eind maart kwam de zaai flink op gang, op 1 april was 20% van het areaal gezaaid. In een week tijd werd 30% van het bietenareaal gezaaid, want op 9 april was 50% van het bietenzaad aan de grond toevertrouwd. In het zuidwesten, en later ook in Oostelijk Flevoland, stonden bietenplanten tegen een korst, terwijl in de Betuwe en het zuidoosten het zaad droog lag na het zaaien. Verschillende percelen werden gerold om het zaai-bed aan te drukken of korst te breken. Er werden bietenpercelen om diverse redenen berekend, zowel vanwege het droogliggende zaad als ook om de korst te breken. Half april was 87% gezaaid.

De nachtvorsten van half april hebben gelukkig vrijwel geen schade aangericht in de bieten, met uitzondering van enkele gevallen in Limburg en Oost-Brabant. De gemiddelde zaaidatum in Nederland is uitgekomen op 7 april, twee dagen

later dan het vijfjarig gemiddelde. Het zuidwesten had de vroegste gemiddelde zaaidatum; Zeeuws-Vlaanderen 1 april, Zeeuwse eilanden 2 april en West-Brabant 3 april. De gemiddelde zaaidatum was in het noorden het laatst met 10 april voor Noordelijke klei, 11 april voor Noordelijk dal en 12 april voor Noordelijk zand.



Foto 1. Op diverse percelen ontstond door felle buien en daarna droogte een korst. Diverse percelen moesten daardoor overgezaaid worden.

Opkomst en beginontwikkeling

Half maart kwamen de eerst gezaaide bieten boven. In april werd op diverse plaatsen schade door muizenvraat gemeld. De opkomst verliep zeer wisselend. De plantaantallen varieerden sterk. Vanuit alle gebieden werd wel enige vorm van insectenaantastingen gemeld. Maar ook droogte zorgde voor droogliggend zaad of onderdoor drogen. Eind april vielen in een aantal gebieden enkele welkome buitjes. Er viel helaas niet overal genoeg regen. In het noordoosten bleef het droog en door de combinatie met harde wind ontstond er behoorlijk wat stuifschade op 23 en 24 april. De beginontwikkeling verliep traag door de lage temperaturen in mei, het sombere weer en insectenaantastingen. De insectendruk was hoog. Met name in het noorden van het land ontwikkelden de bieten zich nauwelijks tot half mei. Vanaf half mei steeg gelukkig de temperatuur in de meeste gebieden en groeiden de bieten zichtbaar. In het noorden bleef het echter lang koud. Mei was opvallend kouder dan normaal. De lente was zacht, zeer zonnig en vrij droog.

Eind mei werd door de Agrarische Dienst van Suiker Unie gemeld dat de eerste percelen het veld dicht hadden en dat de groeipuntsdatum daar bereikt was. Dit waren percelen die al in februari gezaaid waren in het zuidwesten en het midden van het land. De verschillen waren echter groot. In met name het noorden stonden de bieten eind mei in het vier- tot zesbladstadium.

De groeipuntsdatum is dit jaar beïnvloed door de koude meimaand. De hoge temperaturen in juni hebben voor een flinke inhaalslag gezorgd. De

groeiopunt datum kwam voor heel Nederland uit op 18 juni. Daarmee begonnen de bieten vier dagen later aan de diktegroei dan het vijfjaarsgemiddelde. In 2019 is in totaal 919 hectare suikerbieten overgezaaid, de redenen waren: stuifschade (461 ha), muizen (212 ha), korstvorming (102 ha), vorst (40 ha), vretelij (36 ha), spuitfouten (25 ha) en overige oorzaken (44 ha). De meest getroffen gebieden waren Noordelijk dal/veen (457 ha), West-Brabant (175 ha) en Noordelijke klei (164 ha). De resterende 122 hectare overzaai was verdeeld over de overige gebieden, waarbij Zeeuws-Vlaanderen, Noordelijk zand en Limburg er in positieve zin uitsprongen met respectievelijk 1, 0 en 0 hectare overzaai. Zie verder de inventarisatie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie op www.bietenstatistiek.nl. Veel percelen hadden een lager plantenaantal dan normaal. Vaak door korstvorming/verslemping, maar ook door insectenschade.

2019 was wederom een warm jaar en veel weerrecords werden gebroken, de meeste waren temperatuurrecords. De meeste maanden waren warmer dan normaal, alleen mei en november waren kouder. De junimaand was de warmste ooit gemeten. Juli begon fris, maar al snel werden warmterecords gebroken. Met als hoogste temperatuur op 25 juli zelfs meer dan 40 graden.

Onkruidbeheersing

De onkruidbeheersing verliep, ondanks de lage temperaturen, zonder al te veel problemen.

Aardappelopslag

Eind april was al op diverse percelen aardappelopslag zichtbaar. Veel (hand)werk was nodig om het te bestrijden.

Onkruidbieten en schieters

Eind juni verschenen de eerste schieters. In sommige gebieden behoorlijke aantallen, met name in de vroegegezaaide (februari) percelen.

Ziekten, plagen en andere schade

In deze paragraaf volgt een overzicht van de meest opvallende zaken in 2019.

Ondergrondse springstaarten

In april werd op diverse percelen in het zuidwesten en op de Noordelijke klei schade door ondergrondse springstaarten geconstateerd.

Muizen

Muizen hebben op diverse percelen schade veroorzaakt door niet-gekiemde zaden op te graven en leeg te eten.

Bietenkevers

Op diverse kleiperdelen werden aantastingen gevonden door bietenkevers. Bij biet-op-biet of biet-naast-bieten vreten ze flinke hoeveelheden bietenplanten boven- of ondergronds aan.



Foto 2. Soms zaten de bietenkevers massaal in het hartje van de jonge bietenplant.

Zwarte bonenluizen

Al in april werd op grote schaal zwarte bonenluis gevonden. Vaak al op kleine bietenplantjes. Bladeren krulden om. Meestal werd de schadeprempel niet gehaald. Na half mei nam op veel percelen de druk door zwarte bonenluizen af.



Foto 3. Zwarte bonenluizen waren al vroeg in het gewas aanwezig. Op sommige percelen al in het kiembladstadium. De kiembladeren krulden soms al door de luizen.

Groene luizen

Begin mei werden de eerste groene perzikluizen gevonden. Tot ver in juni kwamen deze voor in de bietenpercelen.

Nuttige insecten

Groene perzikluizen en vooral zwarte bonenluizen werden al vroeg gevonden in de bieten, maar ook al veel natuurlijke vijanden, zoals (eitjes van) de gaasvlieg, lieveheersbeestje, soldaatkevers, loopkevers.



Foto 4. Vroeg werden ook al veel soldaatkevers gevonden in bieten. Zij voeden zich onder andere met zwarte bonenluizen.

Bietenvlieg

Half mei werden in heel Nederland eitjes van de bietenvlieg gevonden en al vrij snel daarna ook de eerste mineergangen. De aantasting van de eerste generatie zette gelukkig niet echt door.

Zilverziekte

Het tweede jaar op rij, dit jaar voornamelijk in het rivierkleigebied, is in de bieten zilverziekte (curtobacterium) geconstateerd. De belangrijkste symptomen van deze bacterieaantasting zijn verdikte bladeren met een matgrijze/zilverachtige kleur. De aangetaste bieten blijven achter in groei. De vaatbundels in de wortels zijn bruin verkleurd.

pH

Ook in 2019 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

De regionale verschillen in neerslag waren groot. Vanaf mei werd het vooral in het oosten voor het tweede jaar op rij 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. In andere gebieden viel in juni nog de nodige neerslag. In deze regio's groeiden de

bieten goed.

De hittegolf in juli, met lokaal temperaturen van boven de veertig graden, zorgde voor veel slaphangend bietenblad. Eind augustus volgde een tweede hittegolf. De neerslagverschillen tussen de regio's, maar ook binnen de regio's, waren groot, met veel regen in delen van het westen en veel minder in het oosten.

Vergelingsziekte

Vanaf eind juni werden vooral in het zuidwesten plekken met aantastingen door vergelingsziekte gevonden. Deze virussen zijn overgebracht door groene perzikluizen.

Bladschimmels

In de derde week van juni werd cercospora, stemphylium en roest gevonden op diverse percelen in Drenthe en Oost-Brabant. Daarna volgden van 2 tot 17 juli de andere gebieden. Door de hoge temperaturen en de droogte bleef de aantasting lang beperkt, tot de weersomstandigheden weer gunstig werden voor cercospora. Eind augustus begon de cercosporadruk in het zuidoosten en noordoosten toe te nemen. Later waren vooral bieten op schaduwplekken, voormalige bietenlaadplaatsen en beregende bieten behoorlijk aangetast. De uitbreiding die in september te zien was, kwam door infecties enkele weken eerder. Meer over bladschimmels is te lezen bij de projecten 12-12 en 12-14.

Rupsen

Eind juli werden op diverse plaatsen gaatjes zichtbaar in het bietenblad door vraat van rupsen van de gamma-uil.



Foto 5. Een pop van de gamma-uil.

Bietenmot

Net als vorig jaar werd er in het oosten, tegen de Duitse grens aan, aantasting door de bietenmot gevonden op enkele percelen.



Foto 6. Bietenmotaantasting op een perceel in Limburg waar droogte en hitte ook een rol speelde (foto: Agrarische Dienst Suiker Unie).

Groeiverloop

Half augustus verwachtte Suiker Unie een gemiddelde wortelopbrengst van 84 ton per hectare en een suikeropbrengst van 14 ton per hectare. Gedurende de campagne werd de prognose eerst naar beneden en daarna weer wat naar boven bijgesteld. De lange periode van droogte heeft vooral op de lichte gronden en dan met name in het oosten veel opbrengstderiving gegeven. Eind augustus was er landelijk de tweede hittegolf van 2019. September was zonniger dan normaal. De herfst in z'n geheel was nat, maar er waren grote regionale verschillen. Vooral in het westen viel veel neerslag, in het oosten bleef het ondanks flinke buien erg droog. De regen eind september/begin oktober zorgde voor stagnatie van het rooien. Door de natte herfst zijn meer overlaadwagens ingezet. De neerslag na de langdurige droge periode zorgde voor bladherstel op percelen waar de groei was achtergebleven of stilstond. Oktober was somber door een flink tekort aan zonuren, met hoge nachttemperaturen. Dit alles had een negatief effect op het suikergehalte.

Oogst

De fabriek in Dinteloord startte op 6 september en de fabriek in Viervelaten op 10 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 zou komen, zeker in de oostelijke helft van Nederland. In het begin van de campagne was op sommige klei- en lösspercelen de (onder)grond zo hard dat bij het rooien meer breuk optrad dan normaal. Het slaphangende en verdroede blad was vaak moeilijk te verwijderen. Ook werden in de bieten op diverse kleipercelen groeischeuren gevonden. Voordeel was wel dat de droge omstandigheden voor lage tarracijfers in het begin van de campagne zorgden. 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 bladschimmelaantasting optrad, was het suikergehalte duidelijk lager.

In de loop van september werd het weer wisselvallig. Na enkele dagen droog weer viel er de nodige neerslag. Landelijk was de herfst, met gemiddeld 284 mm tegen een langjarig gemiddelde van 243 mm, nat. De herfstmaanden zijn alle drie nat verlopen. De neerslagverschillen binnen het land waren groot. In het noorden en het westen van het land viel de meeste neerslag, de minste in het zuiden en oosten. Het noordwesten van het land is het natst geweest, met daar ruim 130 mm meer dan het langjarig gemiddelde van 264 mm. In het oosten en zuidoosten van het land verliep de herfst veelal droog. Daar viel ruim 20 mm minder dan het langjarig gemiddelde. In het oosten van het land was er toen nog sprake van droogte. Doordat met enige regelmaat storingen over de westelijke helft van ons land trokken, was daar de herfst natter dan een doorsnee herfst. De bietenoogst verliep daardoor in enkele gebieden moeizaam. Begin december moest nog 20 procent van het areaal geroid worden.

Seizoenoverzicht totale neerslagsom
Herfst 2019 - Waarde per KNMI-station

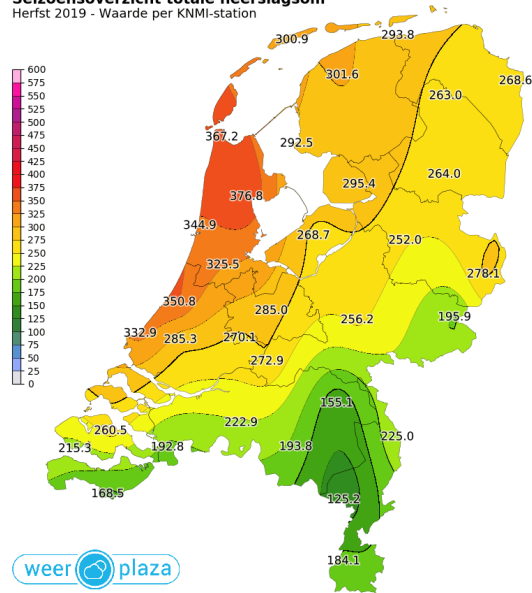


Foto 7. Overzicht van totale neerslagsom van 1 september tot 1 december 2019 (bron: Weerplaza).

De uiteindelijke gemiddelde suikeropbrengst van 13,7 ton per hectare lag maar 3,5% onder het vijfjarig gemiddelde van 14,2 ton. Dat verbloemt een beetje de enorme spreiding in opbrengsten. In het westen van Nederland was sprake van een vrijwel normaal groeiseizoen, in het zuidwesten viel op sommige percelen het suikergehalte en de suikeropbrengst tegen door onder andere vergelingsziekte. In het oosten bleven de wortelopbrengsten soms steken op nog geen 50 ton.



Foto 8. Op 20 november vror het in sommige regio's licht. Daarna pas weer enkele nachten in de laatste week van december.

Bewaring

De tweede helft van november werd de eerste vorst van betekenis voorspeld. Eind december vror het in een aantal regio's licht.

Op 10 en 18 januari 2020 hebben de fabrieken in respectievelijk Vierverlaten en Dinteloord de laatste bieten van deze campagne verwerkt.

Enkele gemiddelde gegevens van het bietenjaar 2019:

fabrieksareaal (ha)	80.709
gemiddelde zaaidatum	7 april
zaaiafstand in de rij (cm)	18,8
aandeel Force in pillenzaad (%)	72
aantal planten per hectare	83.936
wortelopbrengst (t/ha)*	83,9
suikergehalte (%)*	16,3
suikergewicht (t/ha)*	13,7
tarra (%)*	12,2
winbaarheidsindex (WIN)*	89,6
totaal witsuiker Nederland (kton)	1.098

* 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 Levine de Zinger

1. Inleiding

Jaarlijks komen door veredeling bij kweekbedrijven nieuwe suikerbietenrassen beschikbaar. Telers en verwerkende industrie moeten hieruit de voor hen meest geschikte rassen kunnen 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 en suikerindustrie 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).

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 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.

2.2 Rhizomanierassen

De rhizomanierassen, voor de teelt op percelen zonder bietencystealtjes en rhizoctonia, zijn op vier proefvelden onderzocht. Alle vier de proeven hadden drie herhalingen, waren niet aantoonbaar of zeer licht besmet met bietencystealtjes en er lag ter vergelijking ook een ras met rhizoctoniaresistentie in. Op vier proefvelden lagen 34 rhizomanie-resistente rassen (tabel 1, categorie rhizomanie en bietencystealtjes (niet besmet)). Bij de proefvelden in Munnekezijl, Valthermond en Ellemeet lagen hier aanvullend 37 aaltjesresistente rassen bij. In Rolde

lagen er 17 (tweede 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 2019 met de zaai- en oogstdatum en het aantal bietencystealtjes bij de oriënterende bemonstering vooraf.

<i>proefveldlocatie</i>	<i>zaai- datum</i>	<i>oogst- datum</i>	<i>bieten- cyste- aaltjes¹</i>
rhizomanie en bietencystealtjes (niet besmet)			
Munnekezijl	11-4	23-9	n.a.
Rolde	17-4	2-10	n.a.
Valthermond ²	16-4	3-10	n.a.
Ellemeet	1-4	11-9	3
bietencystealtjes (besmet)			
Bant	8-4	19-9	575
Creil	15-4	17+18-9	733
Rockanje	5-4	9-9	400
De Heen	1-4	24+25-10	428
Swalmen ²	15-4	11-10	323
rhizoctonia			
Orvelte	18-4	7-10	n.a.
Vredepeel	15-4	14-10	n.a.
Steenbergen	10-4	18-10	n.a.
Hilvarenbeek	8-4	16-10	n.a.
Rilland	1-4	14-9	32
rhizoctonia (kunstmatige infectie)			
Bosschenhoofd	24-4	29+30-7	n.b.
bladgezondheid			
Valthermond	17-4	n.v.t.	n.a.
Vredepeel	16-4	n.v.t.	n.a.
Wijnandsrade	10-4	n.v.t.	n.b.

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

² proefveld geogst, maar afgevalen.

Van elk veldje zijn opbrengst en kwaliteit van de bieten bepaald. In Rolde zijn de veldjes in juli beoordeeld op gaterigheid. In Valthermond zijn alle veldjes voor de oogst beoordeeld op de mate van cercospora-aantasting. In Ellemeet zijn alle veldjes in augustus beoordeeld op droogteschade.

2.3 Bietencystealtjesrassen (besmet)

De 37 bietencystealtjesresistente rassen zijn samen met twee vatbare rhizomanierassen en een rhizoctoniaras in vier herhalingen beproefd op vijf locaties met een aaltjesbesmetting (tabel 1, categorie bietencystealtjes (besmet)). Op de proefvelden in Creil en Rockanje zijn ook vijf rassen met een drievoudige resistentie (tegen rhizomanie, rhizoctonia en bietencystealtjes, zie 2.5) beproefd. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.2. Op het proefveld in Swalmen zijn alle veldjes in augustus beoordeeld op droogteschade.

2.4 Rhizoctoniarassen

De 21 rhizoctoniaresistente 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 vijf rassen met drievoudige resistentie meegenomen. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.2. Op de proefvelden in Vredepeel en Steenberg zijn alle veldjes in augustus beoordeeld op de mate van droogteschade. Om de resistentie tegen rhizoctonia te testen zijn de rhizoctoniarassen en twee vatbare rassen op 24 april gezaaid op een proefveld in Bosschenhoofd op éénrijige veldjes in zes herhalingen. De veldjes zijn op 1 juli kunstmatig geïnfecteerd met behulp van gierstkorrels met daarop in het laboratorium gekweekte rhizoctoniaschimmel. De aantasting op rhizoctoniarot is eind juli beoordeeld op een schaal van 0 tot 7 (0 = volledig rot, 7 = gezond). De rhizoctoniaresistentie is eveneens onderzocht via een klimaatkamertoets om na te gaan of deze toets in de toekomst als alternatief kan dienen voor de veldtoets.

2.5 Drievoudig resistente rassen

De vijf rassen met drievoudige resistentie zijn als bietencystealtjesresistent ras en als rhizoctoniaresistent ras onderzocht zoals beschreven in paragraaf 2.3 en 2.4.

2.6 Aanvullende rhizomanieresistentie

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

2.7 Bladgezondheid

De 48 rassen vanaf het tweede jaar van onderzoek zijn in vier herhalingen op drie proefvelden onderzocht op de mate van bladgezondheid (tabel 1).

Deze proefvelden bestonden uit drierijige veldjes. De proefvelden zijn aangelegd in regio's waar een hoge bladschimmeldruk verwacht werd. De proefvelden zijn niet behandeld met fungiciden. De proefvelden in Valthermond en Vredepeel waren in augustus/september het meest homogeen aangetast door cercospora en van deze proefvelden zijn alle veldjes beoordeeld op de mate van aantasting. Aantasting door stemphylium was vrijwel niet zichtbaar, daarom vond geen beoordeling voor stemphylium plaats.

2.8 Conviso One resistentie

De tien Conviso Smart rassen zijn in een kas onderzocht op de resistentie tegen het herbicide Conviso One (foto 1). Ter vergelijking zijn twee standaardrassen meegenomen. De planten zijn in het twebladstadium bespoten met 1 liter per hectare Conviso One. Vervolgens is 14 en 28 dagen na de bespuiting het aantal levende en dode planten geteld.



Foto 1. De Conviso One resistentie van de 10 onderzochte Conviso Smart rassen werd beproefd in een kas van WUR-locatie Lelystad.

3. Resultaten en discussie

3.1 Opkomst en stand proefvelden

De proefvelden zijn in de eerste drie weken van april gezaaid. De opkomst was over het algemeen goed (foto 2). In Rolde was de opkomst matig, vooral in de A-herhaling ontbraken veel planten. De oorzaak daarvan was niet duidelijk meer te achterhalen. Door nachtvorst daalde het plantenaantal nog verder. Overzaai van proefvelden werd uiteindelijk echter niet nodig geacht. De beginontwikkeling van het gewas verliep op veel proefvelden traag doordat het in april en mei relatief koud en droog was. In De Heen en Rilland was sprake van lichte korstvorming waardoor het plantenaantal wat achterbleef. In De Heen kwamen er na een opkomstberekening nog veel planten bij. In Rockanje had een deel van het zaad enige tijd droog gelegen waardoor er na een regenbui nog veel nakiepers bij kwamen en er wat tweewassigheid te zien was.



Foto 2. Prima opkomst bij het proefveld te Creil op 7 mei 2019.

Op veel proefvelden werden plantjes met omgekrulde blaadjes door aanwezigheid van zwarte bonenluis waargenomen (foto 3). Op enkele proefvelden waar de schadepunt (bijna) werd overschreden, werd een insecticidenbespuiting uitgevoerd.



Foto 3. In mei werden op veel proefvelden plantjes met omgekrulde blaadjes waargenomen door aanwezigheid van zwarte bonenluis, zoals hier te zien op het proefveld te Valthermond op 13 mei 2019.

Nadat de temperaturen in mei omhoog gingen ontwikkelde het gewas zich snel. Begin juni sloten de meeste velden. De stand op vrijwel alle proefvelden was begin juli nog prima (foto 4).



Foto 4. Mooi regelmatig proefveld te Munnekezijl. Foto genomen op 9 juli 2019.

De maanden juni en juli waren droog waardoor het neerslagtekort snel opliep. Diverse proefvelden zijn (meermaals) beregend. Desondanks was op sommige proefvelden droogtestress waar te nemen. Door de droogte hing het loof vaak slap en was het gewas meer open, waardoor onkruid soms de kans kreeg zich later nog te ontwikkelen (foto 5). In Rolde, Valthermond, De Heen, Swalmen en Steenbergens werd het onkruid in augustus nog handmatig verwijderd. Op diverse locaties werd in augustus een beoordeling uitgevoerd voor de mate van droogteschade. Bij de proefvelden in Ellemeet, Vredepeel en Steenbergens waren de veldjes met droogteschade duidelijk herkenbaar en beperkt in aantal. In Swalmen was het patroon veel grilliger en liepen door het hele proefveld diverse banen met meer of minder droogtesymptomen (foto 6).



Foto 5. In De Heen was de onkruidbestrijding onvoldoende waardoor enkele veldjes overwoekerd waren geraakt met melkdistels. Deze zijn nog handmatig verwijderd, maar enkele veldjes moesten geschraapt worden vanwege de opgetreden concurrentie met het gewas.



Foto 6. Op het rassenproefveld te Swalmen waren op 8 augustus 2019 onregelmatige plekken met droogtestress te zien.

De proefvelden zijn gecontroleerd op de aanwezigheid van bladluizen en waar nodig werd een insecticidenbespuiting uitgevoerd. Op diverse proefvelden ontstonden in augustus/september kleine haardjes met symptomen van vergelingsziekte (foto 7). Deze bleven in alle gevallen echter beperkt tot slechts enkele aangetaste planten waardoor de schade naar verwachting verwaarloosbaar is gebleven. De bladschimmelbestrijding was op de meeste proefvelden geslaagd waardoor de aantasting beperkt bleef. Alleen in Valthermond ontstond in de loop van augustus een flinke aantasting door cercospora. Daar waren opvallende verschillen in aantasting tussen de rassen waar te nemen.



Foto 7. Op diverse rassenproefvelden waren kleine haardjes met symptomen van vergelingsziekte waar te nemen, zoals hier te Ellemeet. Foto genomen op 14 augustus 2019.

Op de proefvelden voor beoordeling van de bladgezondheid te Valthermond en Vredepeel ontstond in augustus een vrij homogene aantasting door cercospora (foto 8). Aantasting door stemphylium trad vrijwel niet op. In Vredepeel was naast cercospora ook wat roest waar te nemen. Op het proefveld te Wijnandsrade was aanvankelijk weinig bladschimmelaantasting zichtbaar. Daarom werden de proefvelden te Valthermond en Vredepeel geselecteerd voor beoordeling van de bladgezondheid ten aanzien van cercospora. Deze beoordelingen zijn in augustus en september uitgevoerd.

In 2019 zijn door het droge zomerweer weinig tot geen aantastingen van aphanomyces of rhizoctonia aangetroffen. Alle rassenproefvelden zijn geroid 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.



Foto 8. Cercospora-aantasting op het proefveld voor beoordeling bladgezondheid te Valthermond op 10 september 2019.

3.2 Rhizomanierassen

De rassenproefvelden zijn onder relatief gunstige omstandigheden met weinig tarra geroid. De proef te Munnekezijl had een prima variatiecoëfficiënt van 2,9% en deze proef kon als geheel meegenomen worden. De variatie bij het proefveld te Rolde was aanvankelijk te hoog. Dit werd vooral veroorzaakt door de gaterigheid van de veldjes in de A-herhaling. Er is besloten om de A-herhaling te schrappen en de resultaten van het proefveld mee te nemen op basis van de B- en C-herhaling. De variatiecoëfficiënt op basis van het gereduceerde proefveld bedroeg 3,6%. Bij het proefveld te Ellemeet bleven de veldjes waarbij droogteschade was waargenomen sterk achter in opbrengst. Besloten werd om deze veldjes te schrappen. Hierna was de variatiecoëfficiënt acceptabel (4,3%). De variatiecoëfficiënt in Valthermond was te hoog (7,1%). Vermoedelijk heeft de combinatie van bladschimmelaantasting (foto 9) en droogtestress de hoge variatie veroorzaakt. Het bleek op basis van de uitgevoerde waarnemingen niet mogelijk om eenduidig veldjes te schrappen om de variatie binnen de proef te verkleinen. Hierdoor is besloten om proefveld Valthermond af te laten vallen.

3.3 Bietencystealtjesrassen met besmetting

De proeven met een bietencystealtjesbesmetting te Bant, Creil, Rockanje en De Heen hadden een acceptabele variatiecoëfficiënt, respectievelijk 4,6%, 4,8%, 4,8% en 4,7% en waren daarmee geslaagd. De variatie binnen het proefveld te Swalmen bleek veel te hoog (variatiecoëfficiënt van 7,5%). Niet egale droogteschade was hier vermoedelijk grotendeels de oorzaak van. Omdat de plekken met droogteschade in banen en in alle herhalingen voor kwamen, bleek het niet mogelijk om eenduidig veldjes te schrappen. Hierdoor werd ook besloten tot het laten afvallen van proefveld Swalmen.



Foto 9. De bladschimmelbeheersing op het rassenproefveld te Valthermond was onvoldoende geslaagd, getuige deze foto van 26 september 2019.

3.4 Rhizoctoniarassen

De stand van de rhizoctoniarassenproefvelden was meestal naar tevredenheid. In Orvelte hing het loof in juli/augustus door de droogte vaak wat slap, maar dit was egaal over het proefveld te zien. In Vredepeel en Steenberggen werden daarentegen meer afgetekende plekken met droogteschade waargenomen. Uiteindelijk bleek de variatiecoëfficiënt van de proefvelden te Orvelte (3,9%), Hilvarenbeek (3,2%) en Rilland (3,7%) prima. In Vredepeel was waargenomen dat er in de D- en F-herhaling meer droogteschade was. Veel veldjes in deze herhalingen bleven ook duidelijk achter in opbrengst. Vandaar is besloten om de D- en F-herhaling te schrappen en het proefveld mee te nemen op basis van vier herhalingen. In Steenberggen werd om dezelfde reden de F-herhaling geschrapt. Na correctie bedroeg de variatiecoëfficiënt in Vredepeel 3,0% en in Steenberggen 3,3%.

Bij de oogst werd vrijwel geen wortelrot waargenomen. Hierop is daarom ook niet beoordeeld tijdens verwerking van de monsters in het tarreer-lokaal.

Het rhizoctoniaresistentieproefveld met kunstmatige infectie in Bosschenhoofd was geslaagd. Het cijfer voor ziekte-index is op de gebruikelijke manier bepaald. Op basis van deze cijfers is de mate van rhizoctoniaresistentie op de Aanbevelende Rassenlijst en in de Brochure Suikerbietenzaad opnieuw weergegeven in klassen (zeer goed, goed en matig). De rhizoctoniaresistentietoets in de klimaatkamer is uitgevoerd, maar deze resultaten zijn niet gebruikt voor de gegevens in de Rassenlijst en Brochure. De werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten neemt in 2020 een besluit of deze toetsmethode bruikbaar is als alternatief voor de veldtoets en in het officiële CGO-protocol opgenomen kan worden.

3.5 Drievoudige resistentie

De drievoudig resistente rassen bleven op de proefvelden met een bietencysteaaltjesbesmetting 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 is de financiële opbrengst van enkele drievoudig resistente rassen zelfs beter dan die van de beste rhizoctoniarassen.

3.6 Aanvullende rhizomanieresistentie

Van de in totaal 51 onderzochte rassen bleken 3 rassen het rhizomanievirus toch teveel te vermeerderen. Deze rassen kregen derhalve niet het predicaat aanvullend resistent. De overige 48 rassen bleken het virus zeer weinig tot weinig te vermeerderen en werden voldoende aanvullend resistent bevonden. Omdat bij deze rassen onderling nog een verschil te zien is in de mate van virusvermeerdering, wordt de mate van aanvullende rhizomanieresistentie van deze rassen aangeduid met zeer goed, goed of matig.

3.7 Bladgezondheid

Zowel in Valthermond als Vredepeel waren tussen de rassen duidelijke verschillen in aantasting door cercospora te zien. Alle onderzochte rassen vertoonden echter aantasting. Het beoordeelde percentage bladoppervlak van het rassenlijst was wat het meest was aangetast werd op 100 gesteld en hierna werd de relatieve aantasting van de overige rassen berekend. Op basis van de waarnemingen die in 2018 en 2019 zijn uitgevoerd werden daarna de meerjaarsgemiddelden van de rassen berekend. Vervolgens werden de uitkomsten vertaald naar een klasse-indeling voor bladgezondheid cercospora (hoog, gemiddeld en laag). Van de rassen die twee jaar onderzocht zijn op bladgezondheid zijn de gegevens voor bladgezondheid in 2019 voor het eerst opgenomen in de Aanbevelende Rassenlijst en de Brochure Suikerbietenzaad.

3.8 Resistentie tegen Conviso One

Alle tien de onderzochte Conviso Smart rassen voldeden ruimschoots aan het criterium (>95% van de planten overleeft de bespuiting met Conviso One). De planten van de twee standaardrassen waren 28 dagen na de bespuiting allemaal dood.

3.9 Publicatie van de rassencijfers

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2016-2019 vormen de basis voor de Aanbevelende Rassenlijst en de Brochure Suikerbietenzaad voor 2020. De financiële opbrengst is berekend op basis

van de actuele kwaliteitsverrekening bij Suiker Unie (basis suikergehalte 17%, WIN 91).

Op de Aanbevelende Rassenlijst van 2020 zijn zes rassen nieuw opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (BTS 2165 N, BTS 2510 N, Queena KWS, BTS 1195, Balder en BTS 1375), één ras voor de teelt op percelen met aaltjes (Maroon), één voor de teelt op percelen met rhizoctonia (Annemonika KWS) en één voor de teelt op percelen met zowel rhizoctonia als aaltjes (Edonia KWS). De rassen BTS 2165 N, BTS 2510 N, BTS 1375 en Edonia KWS hebben tevens een aanvullende resistentie tegen resistentie-doorbrekende varianten van het rhizomanievirus.

3.10 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). Er zitten weer diverse veelbelovende rassen in de pijplijn, die de komende jaren voor de praktijk beschikbaar kunnen komen.

Tabel 2. Aantal rassen dat in 2019 aan de criteria voldeed om door te gaan naar het volgende 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.

<i>categorie</i>	<i>aantal rassen doorgegaan</i>		
	1→2	2→3	3→RL
rhizomanie	6 (17)	5 (6)	6 (6)
aaltjes	7 (20)	5 (8)	1 (3)
rhizoctonia	3 (10)	5 (6)	1 (2)
drievoudig	0 (2)	1 (1)	1 (1)

Project No. 02-01

ZAAD

Verzaaibaarheid

Projectleider: André van Valen

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 een uniform gewas is het noodzakelijk dat zaad en zaaimachine zodanig zijn afgesteld dat de zaaischijven één zaadje per cel afleggen. Een regelmatig bietengewas is met minder verliezen te oogsten en voldoet makkelijker aan het streven naar een '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.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Bij meldingen van verzaaibaarheidsproblemen worden partijen bietenzaad hierop onderzocht. In 2019 zijn voor deze test geen partijen aangemeld. De verzaaibaarheid wordt getest door een optische meting met de CornCounter verzaaibaarheidsopstelling.

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 Keuren van zaaischijven

In 2019 zijn 283 zaaischijven gekeurd, waarvan 39 cichoreizaaischijven. Uit tabel 1 blijkt dat er in totaal 14% van de zaaischijven voor bieten is afgekeurd. Dat is een hoger percentage ten opzichte van het voorgaande jaar, toen slechts 5% niet goedgekeurd werd. In 2018 zijn 162 bietenzaaischijven gekeurd. Het aantal schijven dat is opgestuurd, lag het afgelopen jaar dus een stuk hoger, maar lager ten opzichte van 2017 toen 348 schijven voor bieten werden gekeurd. Een derde van de cichoreizaaischijven voldeed niet aan de eisen van de keuring. De resultaten van 2019 staan in tabel 2 vermeld.

Tabel 1. Resultaten keuring bietenzaaischijven.

<i>machine</i>	<i>aantal schijven gekeurd</i>	<i>afgekeurd (%)</i>
Gilles	6	100%
Hassia Betasem	21	5%
Hassia Exacta	48	50%
Kleine Unicorn	24	8%
Monopill	49	2%
Monosem	12	0%
Monosem 502	12	8%
Monozentra	54	0%
Schmotzer	12	0%
Tank	6	0%
eindtotaal	244	14%

Tabel 2. Resultaten keuring cichoreizaaischijven

<i>machine</i>	<i>aantal schijven gekeurd</i>	<i>afgekeurd (%)</i>
Monopill	6	0%
Hassia Betasem	21	5%
Monozentra	12	100%
eindtotaal	39	33%

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 2019 vier combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- pillenzaad met 4,0 gram thiram en 14,7 gram hymexazool (Tachigaren) per eenheid;
- pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool (Tachigaren) en 10,0 gram tefluthrin (Force) per eenheid;
- pillenzaad met 14,7 gram hymexazool (Tachigaren), 0,5 gram sedaxaan, 0,74 gram fludioxonil en 0,5 gram metalaxyl-m (Vibrance SB) per eenheid;
- pillenzaad met 14,7 gram hymexazool (Tachigaren), 0,5 gram sedaxaan, 0,74 gram fludioxonil, 0,5 gram metalaxyl-m (Vibrance SB) en 10,0 gram tefluthrin (Force) per eenheid.

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 86 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd.

Hiervan waren 81 partijen behandeld met hymexazool en thiram en 5 met hymexazool en Vibrance SB. Van de 86 partijen waren er 51 behandeld met Force.

2.2 Analyses voor proeven

Voor projecten 03-01 (beheersing bietenkever) en 11-02 (beheersing vergelingsziekte) zijn een aantal analyses uitgevoerd voor controle van de dosering van hymexazool, thiram en tefluthrin in het pillenzaad. Voor project 12-04 (beheersing bodemschimmels) zijn enkele monsters geanalyseerd voor controle van de dosering van 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, sedaxaan, fludioxonil, metalaxyl-m en methiocarb. In totaal zijn circa 120 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. Voor Vibrance SB waren in 2019 nog geen afspraken gemaakt over onder- en bovengrens van de actieve stoffen. 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 pilleerprocédé van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen in de praktijkmonsters pillenzaad in 2019.

<i>actieve stof</i>	<i>norm</i> (g a.s./SE)	<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	38	3,5-5,8	35	4,2-5,5	6	5,2-6,8	2	8,4-8,8
hymexazool	10,4-18,0/25,0 ²	41	12,9-17,9	35	14,3-17,1	8	12,0-12,9	2	13,6-14,7
tefluthrin	9,0-13,0	28	9,2-12,4	18	10,0-12,1	4	8,9-10,1	1	9,8
sedaxaan	0,50 ³	3	0,26-0,35			2	0,49-0,77		
fludioxonil	0,74 ³	3	0,57-0,69			2	0,74-0,78		
metalaxyl-m	0,50 ³	3	0,34-0,54			2	0,47-0,54		

¹ Voor zaad wat in Duitsland is gepilleerd, geldt een bovengrens voor thiram van 10,0 g a.s./SE, voor zaad wat in België is gepilleerd, geldt een bovengrens van 13,2 g a.s./SE.

² Voor zaad wat in Duitsland is gepilleerd, geldt een bovengrens voor hymexazool van 18,0 g a.s./SE, voor zaad wat in België is gepilleerd, geldt een bovengrens van 25,0 g a.s./SE.

³ Voor de actieve stoffen van het middel Vibrance SB waren in 2019 nog geen afspraken gemaakt voor onder- en bovengrens. De vermelde waarden betreffen de doeldosering van de betreffende actieve stof.

Project No. 03-01

ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING

Beperking schade insecten

Projectleiders: Elma Raaijmakers, Levine de Zinger en Linda Frijters

1. Inleiding

Sinds het verbod op de neonicotinoïden vormt de effectieve beheersing van insecten in de bietenteelt een grote uitdaging. Telers kunnen vanaf teeltseizoen 2019 kiezen voor een zaadbehandeling met Force (tefluthrin) voor de beheersing van bodeminsecten. De beheersing van blad insecten vraagt om een andere aanpak. In dit project is daarom gewerkt aan schadedrempels en alternatieve beheersingsstrategieën voor bietenkevers en bietenvliegen. Daarnaast is er gewerkt aan de ontwikkeling van een bladluiswaarschuwingsdienst.

1.1 Bietenkever

Sinds het verbod op neonicotinoïden zijn insecten, waaronder bietenkevers (*Atomaria linearis*), moeilijker te beheersen. Deze kevers overwinteren in de bodem op achtergebleven bietenresten en veroorzaken hierdoor de grootste schade op percelen biet-op-biet en biet-naast-biet. Ook melganzenvoet, spinazie, rode- en voederbiet zijn goede waardplanten. Bietenkevers kunnen op klei- en zavelgronden vraatschade aan wortels van kiemende bietenplanten veroorzaken, wat plantwegval tot gevolg heeft. Daarnaast vreten bietenkevers bij hogere temperaturen ($\pm 15^{\circ}\text{C}$) ook van bovengrondse plantendelen, waardoor misvormingen en verstoorde groei van planten kan ontstaan (foto 2). Ook kunnen bij hogere temperaturen massale vluchten ontstaan, waardoor bietenkevers zich over grotere afstanden verspreiden. Zaad met toevoeging van Force (10 g tefluthrin) kan worden toegepast om ondergrondse schade te beperken, maar dit heeft geen werking op bovengrondse schade van bietenkevers. Een bespuiting met pyrethroïden is momenteel het enige alternatief om bovengrondse schade te beperken. Echter, vanwege het negatieve effect op natuurlijke vijanden en resistentieontwikkeling, zijn alternatieve insecticiden nodig in de beheersing van bietenkevers. Daarom zijn er twee bietenkeverproeven uitgevoerd, waarin de effectiviteit van verschillende insecticiden is onderzocht. Daarnaast zijn verschillende monitoringssystemen van de Groene Vlieg Bio Control (dGV) rondom de proefvelden geplaatst om te onderzoeken welke val het meest geschikt is voor de monitoring van vluchten.

1.2 Bietenvlieg

De bietenvlieg veroorzaakt op bietenpercelen in de kustprovincies en Flevoland de laatste jaren nogal wat aantasting. Net zoals de bietenkever zal de beheersing van de bietenvlieg zonder neonicotinoïden een andere aanpak vereisen.

1.3 Bladluiswaarschuwingsdienst

Vergelingsziekte is de grootste uitdaging op gebied van de insectenbeheersing als gevolg van het verbod op de neonicotinoïden. Vergelingsziekte, veroorzaakt door virussen (BMV, BChV en/of BYV) worden overgebracht door bladluizen. De groene perzikluis is de belangrijkste overbrenger van deze virussen. In de maanden april, mei en de eerste helft van juni wordt de schadedrempel al overschreden zodra er gemiddeld 2 groene perzikluizen per 10 planten worden gevonden. Om kalenderspuiten te voorkomen, is er weer een bladluiswaarschuwingsdienst opgezet.

2. Werkwijze

2.1 Bietenkever

In Dronten en Zeewolde zijn twee bietenkeverproeven gezaaid, waar in het voorgaande jaar ook bieten zijn geteeld (biet-op-biet). De objecten in de proef zijn weergegeven in tabel 1. Vanwege de hoge druk, met name in Zeewolde, zijn op beide proefvelden alle bespuitingen 3 keer toegepast (26 april, 7 mei en 13 mei). Gedurende de eerste weken van de groei (BBCH10-BBCH16), wanneer de planten het meest vatbaar zijn voor bietenkeverschade, zijn waarnemingen gedaan op plantwegval (ondergrondse schade) en misvormde groei (bovengrondse schade). Op 28 oktober (Zeewolde) en 1 november (Dronten) zijn de proefvelden geogost voor opbrengstbepaling en vernietigd. Op vier plaatsen rondom beide proefvelden zijn plakvallen (vangplaten en aspergestokken) geplaatst en op twee plaatsen ook vangbakken in verschillende kleuren (foto 1). Deze zijn wekelijks (vanaf zaai tot BBCH10) en daarna twee keer per week (tot BBCH16) verwisseld en bietenkevers zijn geteld om te onderzoeken welke val en kleur het meest geschikt is voor de monitoring van vluchten.



Foto 1. Vallen van de Groene Vlieg Bio Control om bietenkevers te monitoren. Van links naar rechts: blauwe-, witte-, en gele plakplaat; aspergestok; rode-, gele- en groene vangbak.

2.2 Bietenvlieg

Er is een bietenvliegproef aangelegd in de Noordoostpolder (Tollebeek) om effectiviteit van verschillende insecticiden te testen (tabel 2). Daarnaast is er een proef aangelegd met twee verschillende zaai- en bespuitingsmomenten (T1 en T2) in Friesland (Munnekezijl) (tabel 3). Daarnaast zijn in drie regio's (kust regio Friesland/Groningen, Noordoostpolder en Schouwen-Duiveland (Zeeland)) vangbakken geplaatst om te zien wanneer bietenvliegen actief zijn, zodat op basis hiervan telers geadviseerd kunnen worden wanneer aantasting door bietenvlieg te verwachten is.

2.3 Bladluiswaarschuwingsdienst

De bladluiswaarschuwingsdienst is een samenwerking tussen Suiker Unie en IRS. Medewerkers van Suiker Unie tellen tussen 1 mei en 15 juli wekelijks op 75 percelen de groene perzikluizen. Via de veldwaarnemingen App van Suiker Unie zijn de resultaten hiervan binnen een uur voor iedereen digitaal beschikbaar op de via internet toegankelijke bladluiskaart. Op de kaart wordt met een groen icoon aangegeven wanneer de gevonden aantallen onder de schadedrempel liggen en met een rood icoon als de schadedrempel is overschreden. Deze kaart is voor telers te raadplegen via het Cosun ledenportaal en openbaar via de IRS-website (www.irs.nl/bladluiskaart). Op deze manier is heel snel inzichtelijk hoe het is gesteld met de bladluis situatie in Nederland. In september en oktober hebben de medewerkers van Suiker Unie per kringdistrict een inschatting gemaakt van het uiteindelijk percentage vergelingsziekte. Daarnaast heeft de NAK vangbakken geplaatst op vijf percelen suikerbieten in Nederland. Dit betroffen de plaatsen Arum (Friesland), Emmeloord (Flevoland), Kollumerwaard (Groningen), Colijnsplaat en Spui

(beide Zeeland). In deze plaatsen hadden zij tevens een vangbak in aardappelen en zo kon onderzocht worden of de vangbakken van aardappelen en suikerbieten dezelfde resultaten opleverden en daarmee op termijn gebruikt kunnen worden om de startdatum van het tellen vast te stellen.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bietenkever

Alle resultaten zijn verwerkt in IRS rapport 20R02. In Zeewolde was de bietenkeverdruk hoog. In Dronten was de druk aanzienlijk lager. Zaai met toevoeging van Force beperkte plantwegval in Dronten en Zeewolde, al was de opkomst in Zeewolde met Force gemiddeld slechts 58% (figuur 1). Vydate 10G (oxamyl) zorgde voor vergelijkbare plantaantallen als Force in Dronten, maar in Zeewolde was de werking van Vydate 10G minder goed. Dit komt waarschijnlijk door de hoge bietenkeverdruk i.c.m. droogte na zaai waardoor oxamyl onvoldoende vrij is gekomen. Een aanvullende bovengrondse bespuiting had geen effect op opkomst. In Zeewolde beperkten een aantal objecten met een insecticidebespuiting bovengrondse vretelij van bietenkevers, waardoor er gemiddeld minder planten met verstoorde groei in de veldjes stonden (figuur 2). Een bespuiting met Bariard resulteerde in het laagst aantal planten met vergroeiingen, gevolgd door de objecten bespoten met IRS 785, IRS 789, IRS 792 of IRS 742. Ondanks dat Force geen systemische werking heeft en dus bovengronds geen effect verwacht wordt, waren er minder planten met afwijkende groei in vergelijking tot een onbehandeld object. Het is waarschijnlijk dat een deel van de bietenkevers ondergronds wordt gedood door Force, waardoor vervolgens minder bietenkevers bovengronds van de planten vreten. Vydate 10G was vergelijkbaar met Force in bovengrondse aantasting. Opmerkelijk is dat de bespuitingen die resulteerden in minder misvormde planten, niet resulteerden in een hogere opbrengst ten opzichte van de behandelingen met alleen Force (tabel 4). De meerwaarde van een bespuiting is in dit onderzoek dus niet aangetoond. In Dronten zijn zelfs helemaal geen significante verschillen gevonden in bovengrondse aantasting tussen de verschillende objecten. Alleen beheersing van ondergrondse schade door Vydate 10G (alleen Dronten) of Force (Dronten + Zeewolde) zorgde voor een hogere opbrengst (tabel 4, 5), vanwege een groter totaal aantal planten.



Foto 2. Aantasting van bietenkevers van links naar rechts: massale hartvraat door bietenkevers, plant waarvan het hart weggevreten is, plant met verstoorde groei, onbehandeld veldje in Zeewolde met bijna 100% plantwegval door ondergrondse vreterij.



Foto 3. Biet uit onbehandeld veldje tijdens de oogst in Zeewolde. Omdat in de onbehandelde veldjes slechts enkele planten stonden, waren de bieten zo groot geworden dat ze niet machinaal geoogst konden worden.

Tabel 1. Objecten bietenkeverproef Dronten en Zeewolde. Overzicht van de onderzochte insecticiden behandelingen. Alle bespuitingen zijn drie keer uitgevoerd.

<i>obj. nr.</i>	<i>insecticide op zaad</i>	<i>insecticide behandeling</i>	<i>dosering</i>
1	-	-	-
2	Force (10g tefluthrin)	-	-
3	-	Vydate 10G (oxamyl)	10 kg/ha
4	Force (10g tefluthrin)	IRS 770	gecodeerd
5	Force (10g tefluthrin)	IRS 788	gecodeerd
6	Force (10g tefluthrin)	IRS 785	gecodeerd
7	Force (10g tefluthrin)	IRS 787	gecodeerd
8	Force (10g tefluthrin)	IRS 789	gecodeerd
9	Force (10g tefluthrin)	IRS 791	gecodeerd
10	-	IRS 790 (+ IRS 742)*	gecodeerd
11	Force (10g tefluthrin)	IRS 742	gecodeerd
12	Force (10g tefluthrin)	IRS 792	gecodeerd
13	Force (10g tefluthrin)	Bariard (thiaclopid)	3 x 0,15 l/ha
14	Force (10g tefluthrin)	IRS 768	gecodeerd
15	Force (10g tefluthrin)	IRS 771	gecodeerd

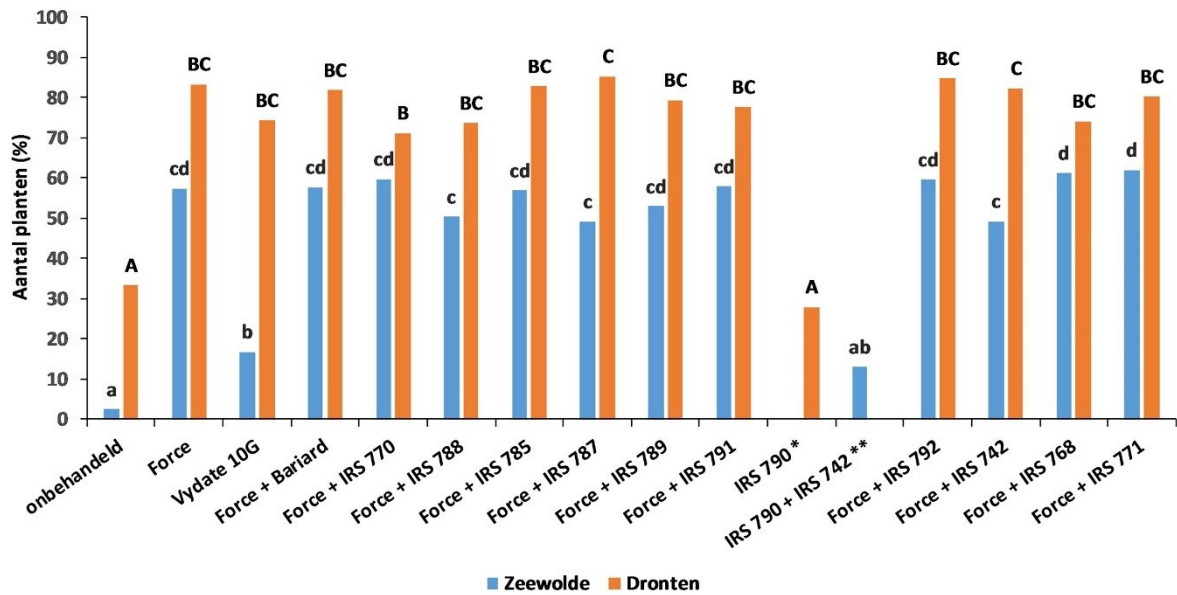
* In Zeewolde bestond object 10 uit IRS 790 + 3 x IRS 742; In Dronten was object 10 alleen IRS 790.

Tabel 2. Objecten bietenvliegproef Tollebeek. Overzicht van de geplande insecticiden behandelingen.
Bespuitingen zijn niet uitgevoerd vanwege onvoldoende bietenvliegaantasting op de proef.

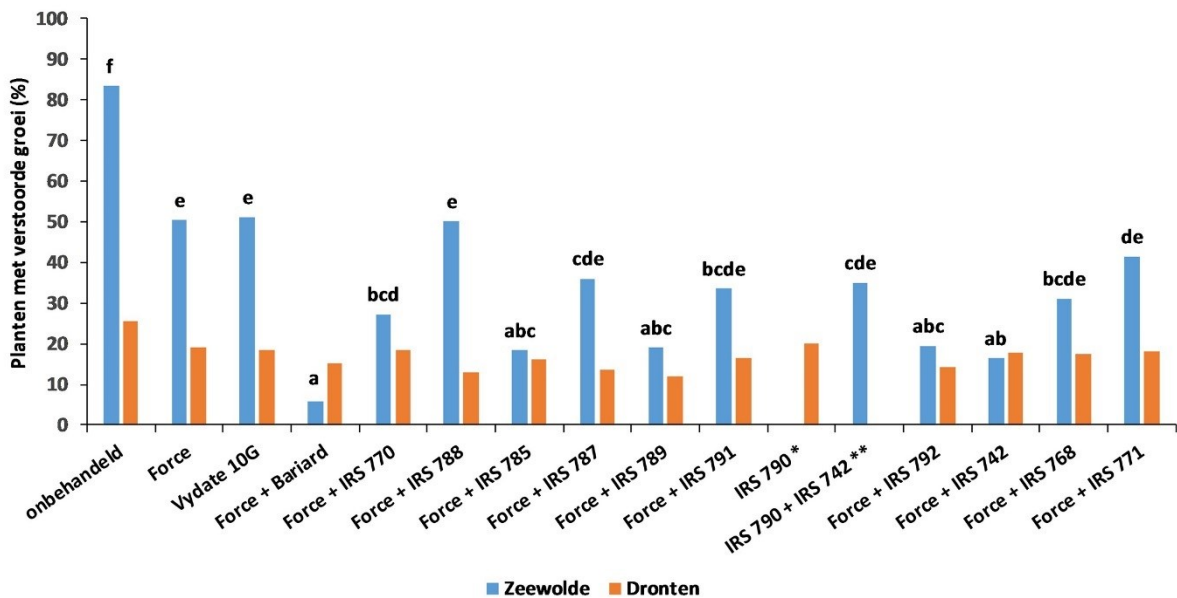
<i>obj. nr.</i>	<i>insecticide op zaad</i>	<i>insecticide behandeling</i>	<i>dosering</i>
1	-	-	-
2	Force (10g tefluthrin)	-	-
3	Force (10g tefluthrin)	Vydate 10G	15 kg/ha
4	Force (10g tefluthrin)	IRS 790	gecodeerd
5	Force (10g tefluthrin)	IRS 789	gecodeerd
6	Force (10g tefluthrin)	IRS 791	gecodeerd
7	Force (10g tefluthrin)	IRS 742	gecodeerd
8	Force (10g tefluthrin)	IRS 797	gecodeerd
9	Force (10g tefluthrin)	IRS 797	gecodeerd
10	Force (10g tefluthrin)	IRS 770	gecodeerd
11	Force (10g tefluthrin)	IRS 768	gecodeerd
12	Force (10g tefluthrin)	IRS 793	gecodeerd
13	Force (10g tefluthrin)	IRS 794	gecodeerd
14	Force (10g tefluthrin)	IRS 785	gecodeerd
15	Force (10g tefluthrin)	IRS 792	gecodeerd

Tabel 3. Objecten bietenvliegproef Munnekezijl. Overzicht van de geplande insecticidebehandelingen.
Bespuitingen zijn niet uitgevoerd vanwege onvoldoende bietenvliegaantasting op de proef.

<i>obj. nr.</i>	<i>insecticide op zaad</i>	<i>insecticide behandeling</i>	<i>dosering</i>
1	Force (10g tefluthrin)	-	-
2	Force (10g tefluthrin)	Vydate 10G	7,5 kg/ha oxamyl
3	Force (10g tefluthrin)	Vydate 10G	15 kg/ha oxamyl
4	Force (10g tefluthrin)	IRS 764	4,1 l/ha
5	Force (10g tefluthrin)	IRS 742	T1: 0,5 l/ha
6	Force (10g tefluthrin)	IRS 742	T2: 0,5 l/ha



Figuur 1. Totaal aantal planten ten opzichte van gezaaide aantallen per object op 21-5-2019 in Zeewolde ($p < 0,001$; $LSD = 10,60$) en Dronten ($P < 0,001$; $LSD = 13,33$). Kleine letters geven significante verschillen in Zeewolde, hoofdletters in Dronten. * behandeling alleen in Dronten, ** behandeling alleen in Zeewolde.



Figuur 2. Percentage planten met verstoorde groei door bovengrondse schade van bietenkevers. Planten werden als “verstoorde” beoordeeld als ze verdikte bladeren, missende bladeren en/of zwarte hartjes hadden, veroorzaakt door vretelij van bietenkevers. Letters geven significante verschillen in Zeewolde ($p < 0,001$; $LSD = 17,76$).

Tabel 4. Opbrengstgegevens bietenkeverproefveld Dronten.

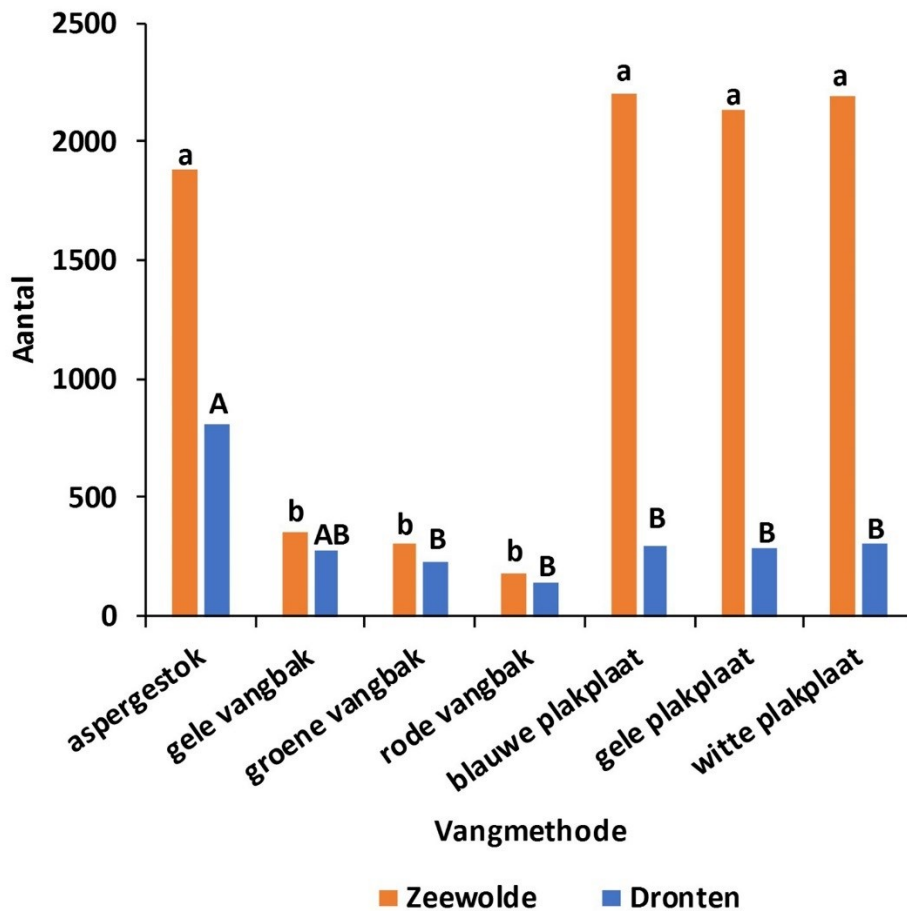
<i>object</i>	<i>wortel- gewicht (ton/ha)</i>	<i>suiker- gehalte (%)</i>	<i>suiker- gewicht (ton/ha)</i>	<i>financiële opbrengst (€/ha)</i>
IRS 790	71,0 a	17,0 a	12,1 a	2388 a
onbehandeld	74,0 a	17,0 ab	12,6 a	2452 a
Force + IRS 742	96,3 b	17,6 cd	17,0 b	3296 b
Vydate 10G	96,2 b	17,7 cd	17,1 b	3308 bc
Force + IRS 770	100,6 b	17,3 abc	17,4 b	3373 bc
Force + Bariard	101,6 b	17,4 bcd	17,7 b	3472 bc
Force	101,9 b	17,6 cd	17,9 b	3526 bc
Force + IRS 768	102,8 b	17,6 cd	18,1 b	3539 bc
Force + IRS 792	102,9 b	17,6 cd	18,1 b	3601 bc
Force + IRS 791	105,0 b	17,5 cd	18,3 b	3612 bc
Force + IRS 771	104,5 b	17,7 cd	18,5 b	3619 bc
Force + IRS 787	105,6 b	17,8 d	18,8 b	3621 bc
Force + IRS 785	103,6 b	17,8 d	18,4 b	3665 bc
Force + IRS 788	103,9 b	17,7 cd	18,4 b	3701 bc
Force + IRS 789	105,1 b	17,8 d	18,7 b	3779 c
p-waarde	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
LSD-waarde	13,14	0,44	2,39	479,6

Tabel 5. Opbrengstgegevens bietenkeverproefveld Zeewolde.

<i>object</i>	<i>wortel- gewicht (ton/ha)</i>	<i>suiker- gehalte (%)</i>	<i>suiker- gewicht (ton/ha)</i>	<i>financiële opbrengst (€/ha)</i>
onbehandeld	23,1 a	13,1 a	3,0 a	360 a
IRS 790 + IRS 742	67,5 b	13,6 ab	9,2 b	1259 b
Vydate 10G	73,3 b	13,9 b	10,3 b	1518 b
Force + IRS 791	110,3 c	15,1 cd	16,6 c	2785 c
Force + IRS 771	113,8 cd	15,1 cd	17,2 cd	2829 c
Force + IRS 742	121,5 cd	14,8 c	18,0 cd	2914 cd
Force + IRS 770	116,5 cd	15,1 cd	17,6 cd	2947 cd
Force + IRS 787	116,7 cd	15,1 cd	17,7 cd	3006 cd
Force + IRS 792	123,9 cd	15,0 cd	18,5 cd	3012 cd
Force + IRS 788	119,4 cd	15,1 cd	18,0 cd	3021 cd
Force	125,2 d	14,9 cd	18,7 cd	3047 cd
Force + IRS 768	117,0 cd	15,4 cd	18,0 cd	3076 cd
Force + IRS 785	117,7 cd	15,4 d	18,1 cd	3119 cd
Force + IRS 789	123,9 cd	15,1 cd	18,7 cd	3135 cd
Force + Bariard	127,2 d	15,1 cd	19,2 d	3266 d
p-waarde	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
LSD-waarde	14,13	0,53	2,09	398,8

De hogere bietenkeverdruk in Zeewolde vergeleken met Dronten is duidelijk zichtbaar in het aantal kevertjes dat gevangen is in de vallen (figuur 3). De plakvallen (aspergestok, blauwe-

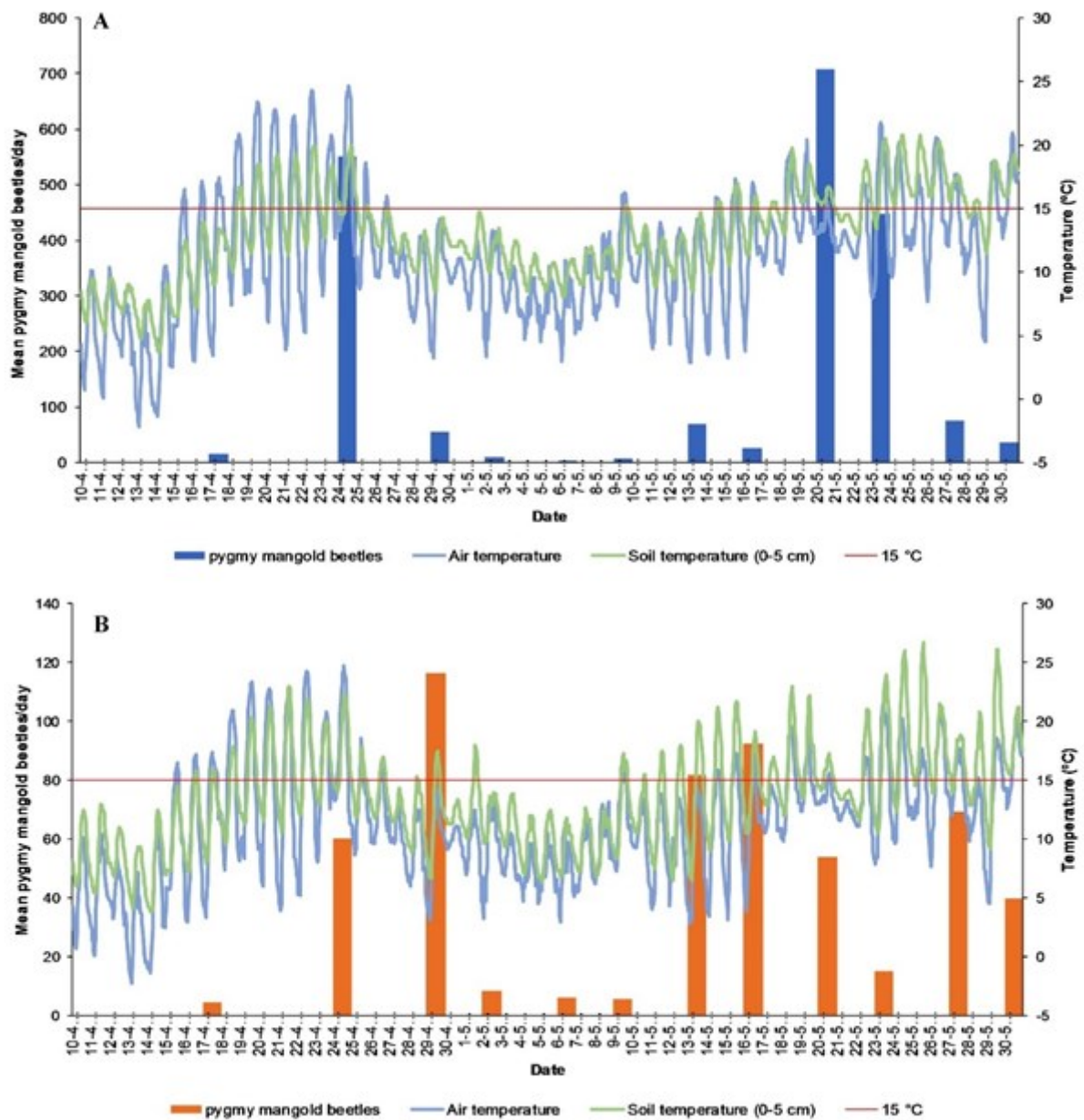
gele- en witte vangplaat) zijn het meest geschikt voor het vangen van bietenkevertjes. Een voorkeur voor kleur is niet aangetoond.



Figuur 3. Totaal aantal bietenkevers gevangen per val, van 10 april tot 30 mei. Kleine letters geven significante verschillen aan in Zeewolde ($p < 0,001$; $LSD = 150,1$), hoofdletters voor Dronten ($p = 0,021$; $LSD = 92,37$).

Er is een relatie zichtbaar tussen het aantal bietenkevertjes dat wordt gevangen en temperatuur. Wanneer de temperatuur boven de 15°C komt, worden er grotere aantallen

bietenkevers gevangen in zowel Dronten als Zeewolde. Deze trend is duidelijk zichtbaar in figuur 4. In literatuur wordt ook beschreven dat massavluchten zich voordoen vanaf 15°C.



Figuur 4. Lucht* en bodem (5-10 cm diepte) temperatuur en totaal aantal bietenkevers gevangen van 10 april tot 30 mei in Zeewolde (A) en Dronten (B). Vallen zijn 1 keer per week gewisseld van 10 april tot 24 april. Vervolgens tot 30 mei 2 keer per week. Aantal bietenkevers is berekend door het totaal aantal kevers per collectie te delen door het aantal dagen tussen verwisselen van de vallen. Gemiddeld aantal per dag is weergegeven als staafdiagram op de dag van verwisselen.
* data van KNMI-weerstation Lelystad.

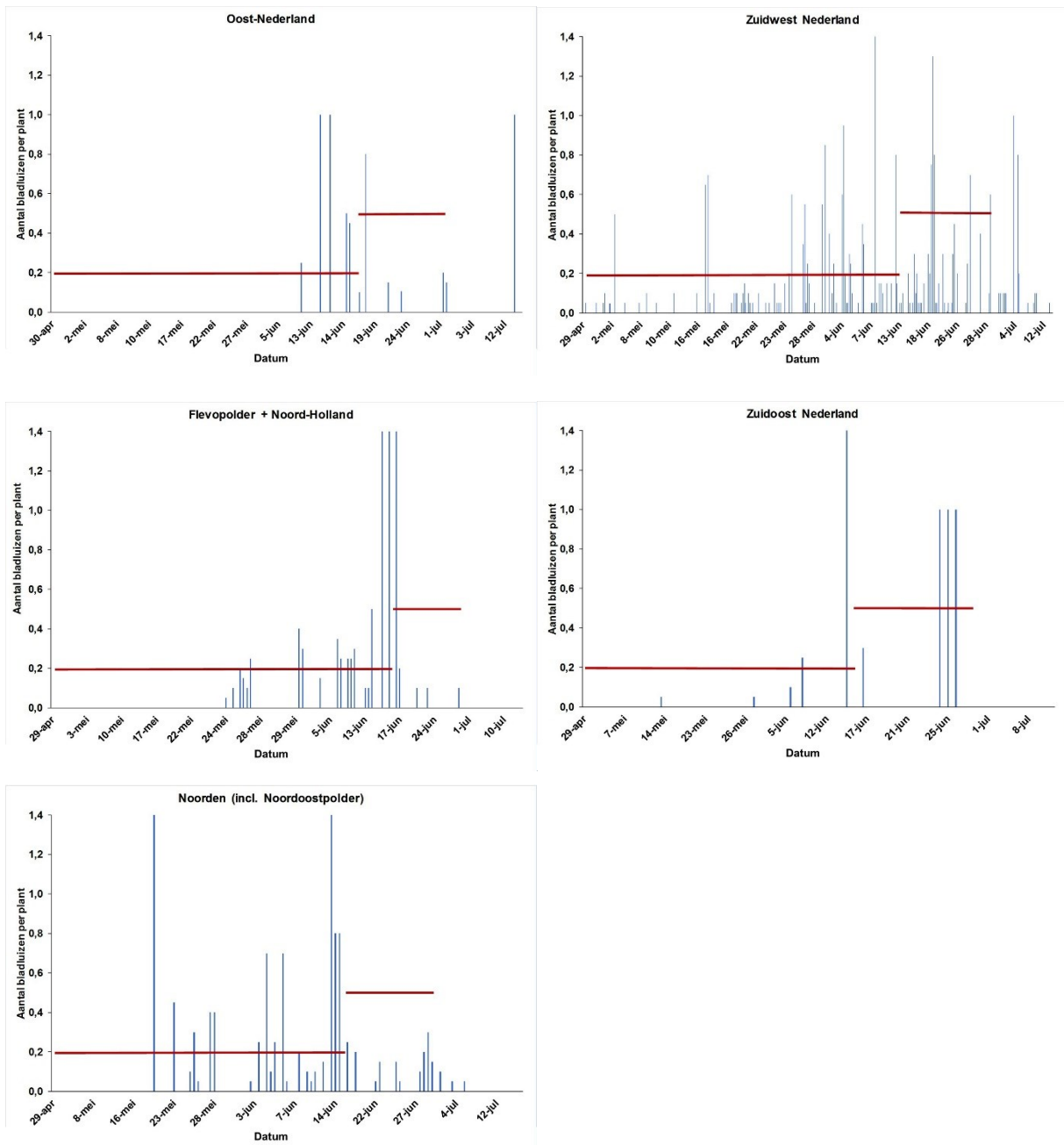
3.2 Bietenvlieg

Aangezien de bietenvlieg dit jaar nauwelijks is voorgekomen, zijn er geen resultaten te presenteren van de proefvelden. Ook in de vangbakken die in drie regio's stonden, zijn geen noemenswaardige aantallen bietenvliegen gevangen.

3.3 Bladluiswaarschuwingsdienst

In alle gebieden werd de schadedrempel van de groene perzikluizen meerdere keren overschreden (figuur 5). De eerste overschrijding werd geconstateerd op 5 mei in Zeeuws-Vlaanderen. In het oosten en zuidoosten van Nederland werd de schadedrempel pas voor het eerst overschreden in juni. De druk van bladluizen was duidelijk het hoogst in het zuidwesten van Nederland. Dit heeft in dit gebied ook geleid tot meer vergelingsziekte

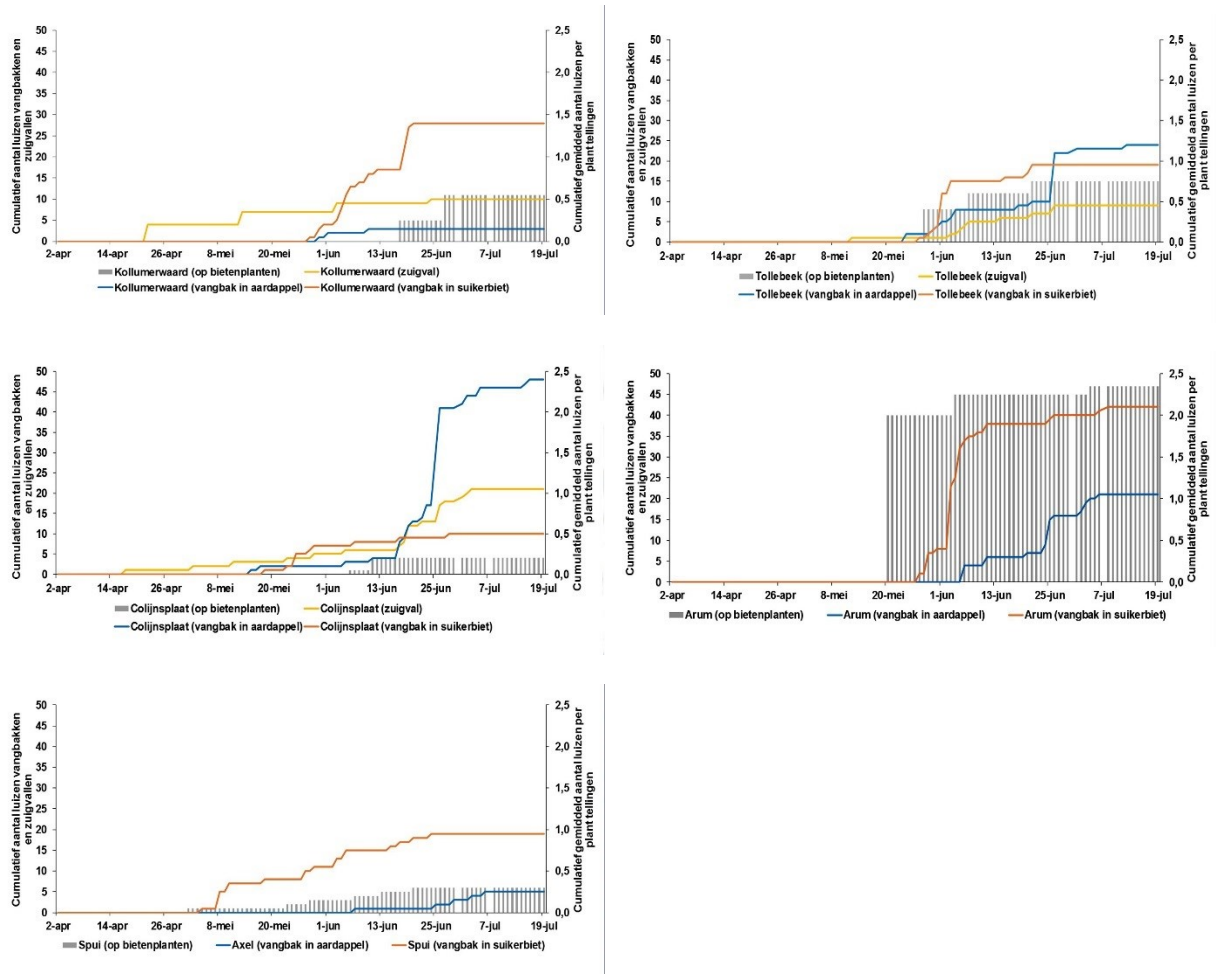
dan in de overige gebieden (tabel 6). Daarom is eind 2019 in de werkgroep van de bladluiswaarschuwingsdienst verder gediscussieerd over de opzet voor 2020. Vanaf 2020 zal Delphy team Zuidwest worden betrokken bij de bladluistellingen en zullen door Suiker Unie SMS-berichten naar telers gestuurd worden op het moment dat er overschrijdingen van de schadedrempel geconstateerd worden in een gebied. Uit de vergelijkingen van de aantallen groene perzikluizen in zuigvallen, vangbakken in aardappelen, vangbakken in suikerbieten en op suikerbietenplanten blijkt dat het in 2019 niet mogelijk was om de zuigvallen of vangbakken te gebruiken om te beslissen vanaf welk tijdstip tellingen in het veld moeten plaatsvinden (figuur 6). In Spui en Arum werden eerder bladluizen gevonden in de bietenpercelen op planten dan in de vangbakken in de desbetreffende percelen. Dit onderzoek zal in 2020 herhaald worden.



Figuur 5. Aantal gevonden groene perzikluizen in de vijf Suiker Unie teeltgebieden in Nederland. Iedere week zijn op 75 percelen waarnemingen gedaan. De rode lijnen in de figuren geven de schadedrempel van de groene perzikluis aan.

Tabel 6. Percentage percelen met aantasting door vergelingsziekte per ziekteklasse in ieder kringdistrict.

<i>kds</i>	<i>kringdistrict - 2019</i>	<i>areaal (ha)</i>	<i>percentage percelen in de diverse ziekteklassen</i>								
			<i>0%</i>	<i><1%</i>	<i>1-5%</i>	<i>5-10%</i>	<i>10-20%</i>	<i>20-30%</i>	<i>30-40%</i>	<i>40-50%</i>	<i>>50%</i>
1.1	W.Z.Vlaanderen	2799	0	0	15	35	25	10	10	4	1
1.2	O.Z.Vlaanderen	2116	0	5	10	35	30	10	8	2	
2.1	Walcheren	1156	5	5	30	30	20	10			
2.2	Z Beveland	2261	5	5	20	25	35	5	2	2	1
2.3	N Beveland	743	4	4	40	4	20	24	4		
3.1	Schouwen Duiveland	1399	6	6	30	20	30	5	2	1	0
3.2	Tholen St Philipsl.	1012	2	2	20	30	30	1	4	1	1
4.1	Goeree Overflakkee	1473	2	40	38	10	9	1	0	0	0
5.1	De Westhoek	1619	0	30	30	20	15	5	0	0	0
5.2	M Brabant klei	2160	5	30	45	15	5				
6.1	W Brabant zuid	859	7	10	25	25	20	10	2	1	0
6.2	M Brabant zuid	874									
7.1	Voorne putten	669	5	45	40	5	5	0	0	0	0
7.2	H waard Ysselmonde	1923	5	93	1	1	0	0	0	0	0
7.3	Eiland van Dorcht	173	5	93	2	0	0	0	0	0	0
8.1	Z Holland vast	322	35	60	5						
8.2	Haarlemmermeer	1114	35	60	5						
8.3	Kop van Z Holland	251	35	60	5						
9.1	N Holland midden	315	50	50							
9.2	Kop v N Holland	661	50	50							
9.3	Wieringermeer	2035	50	50							
9.4	Texel	694	70	30							
10.1	Oost Flevo	3498	55	39	5	1					
11.1	N.O.P.	3731	60	35	5						
12.1	Friessl klei	2533	5	10	83	2					
13.1	Groningen veen	3539	80	20							
13.2	Groningen zand	3312	80	20							
13.3	Groningen klei	6639	78	20	2						
13.4	Groningen BRD	182	78	20	2						
14.1	Drenthe veen	5251	80	20							
14.2	Drenthe zand	7182	80	20							
14.3	Overijssel Noord	1541	80	20							
15.1	Salland, Twente	234	80	20							
15.2	Graafschap, Achterh.	596	70	30							
15.3	Lijmers, O.IJsselgeb.	400	70	30							
15.4	Bomm.waard, Betuwe	811	20	59	20	1					
15.5	Utrecht, Veluwe O. Maas&Meijerij/Limb	406	70	30							
16.1	Noord	3275	30	69	1	0	0	0	0	0	0
17.1	De Kempen	2327	30	69	1						
19.1	Limb Midden/De Peel	2992	30	69	1	0	0	0	0	0	0
20.1	Limburg Zuid	4042	20	80							
18.1	Zuid Flevo	1611	50	50							



Figuur 6. Aantal groene perzikluizen gevonden op bietenplanten, in zuigvallen, in vangbakken in suikerbieten en aardappelen in Kollumerwaard, Tollebeek, Colijnsplaat, Arum en Spui.

4. Conclusies

De belangrijkste conclusies van de bietenkeverproeven zijn:

- Behandeling met Force gaf een redelijke (Zeewolde) tot goede (Dronten) bescherming tegen ondergrondse vredeerij van bietenkevers. Vydate 10G gaf alleen in Dronten een goede bescherming.
- De meerwaarde van een bespuiting is in dit onderzoek niet aangetoond, zelfs bij een hoge bietenkeverdruk en drie toepassingen resulteerde dit niet in hogere opbrengst. Dit ondanks dat een aantal bespuitingen, zoals Bariard, IRS 785, IRS 789, 792 en 742, wel zorgden voor minder planten met verstoorde groei in Zeewolde.
- Plakvallen (aspergestok, blauwe-, witte- en gele plakplaten) ving de meeste

bietenkevers. Een voorkeur voor bepaalde kleur is niet aangetoond. Wanneer de temperatuur boven de 15°C steeg, werden meer bietenkevers gevangen.

Op de bietenvliegproefvelden is geen aantasting waargenomen. Zodoende zijn er geen resultaten gegenereerd. De druk van bietenvliegen was te laag in 2019 en daardoor zijn er geen resultaten beschikbaar.

De bladluiswaarschuwingsdienst is in 2019 opgezet. Er waren in alle gebieden overschrijdingen van de schadedrempel van de groene perzikluis. Verder is gewerkt aan de optimalisatie van de bladluiswaarschuwingsdienst voor 2020.

Project No. 04-18

BODEM- EN BEMESTING Meststoffen en bemestingsadviezen

Projectleider: André van Valen

1. Inleiding

Het IRS is vertegenwoordigd in de Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt (CBAV). Deze commissie beoordeelt bemestingsadviezen op onder andere betrouwbaarheid en actualiteit, stelt ze vast en brengt ze naar buiten. In het afgelopen jaar is geconstateerd dat de kengetallen met betrekking tot de aanvoer van effectieve organische stof (EOS) die in het Handboek Bodem & Bemesting zijn opgenomen, verouderd zijn. Dat is de conclusie van een onderzoek dat in 2018 door NMI en WUR is uitgevoerd. Actualisatie van deze getallen is wenselijk omdat de gegevens veelal zijn gebaseerd op onderzoek dat meer dan dertig jaar geleden is uitgevoerd. Met nieuwe kengetallen wordt het mogelijk om een goede balans op te stellen voor de aan- en afvoer van organische stof in het bouwplan.

2. Werkwijze

2.1 CBAV

De CBAV heeft in 2019 vier keer vergaderd, waarbij het IRS drie keer aanwezig was en heeft in november 2019 een themamiddag georganiseerd.

2.2 Bemestingsonderzoek

In 2019 zijn er geen bemestingsproefvelden door het IRS aangelegd. Wel is op verzoek van een fabrikant een kaliumbladmeststof in één dummy-object binnen een rassenproefveld onderzocht.

3. Resultaten

3.1 CBAV

Het IRS heeft gegevens met stikstof- en fosfaatgehalten in suikerbieten aangeleverd voor het project Actualisatie N- en P-gehalten dat door WUR wordt uitgevoerd. Doel van dit project is het actualiseren van de stikstof- en fosfaatgehalten van

de belangrijkste akkerbouwgewassen, die veelal verouderd zijn. Door stijgende gewasopbrengsten is het hard nodig om deze gegevens te updaten om ze als uitgangspunt te laten dienen bij eventuele aanpassingen van de gebruiksnormen.

In 2019 zijn projectvoorstellen voor onderzoek naar fosfaat en kritische nutriëntgehalten door de BO Akkerbouw gehonoreerd en deze kunnen uitgevoerd worden. Van suikerbieten is al een reeks kritische gehalten bekend door onderzoeken in het verleden.

In november 2019 heeft de CBAV een themamiddag georganiseerd waar de aandacht met name uitging naar de betekenis van maatschappelijke- en beleidsuitdagingen voor de praktische uitvoering van bodembeheer en bemesting in de akkerbouw. De ongeveer honderd aanwezigen konden workshops volgen die dieper ingingen op klimaat en koolstofopslag, het Nationaal Programma Landbouwbodems, waterkwaliteit en het Actieprogramma Nitraat en ten slotte kringlooplandbouw.

3.2 Bemestingsonderzoek

Uit de proef met de kaliumbladmeststof zijn geen significant opbrengstverhogende resultaten gekomen.

4. Conclusies

- De kaliummeststof heeft in de proef geen positief effect gehad op de opbrengst en kwaliteit van bieten. De resultaten zijn gerapporteerd naar de fabrikant (20R01).

Project No. 05-03

ONKRUID

Onkruidbeheersing

Projectleider: Sjef van der Heijden

1. Inleiding

Een goede onkruidbeheersing heeft direct effect op de opbrengst en de oogstbaarheid van het gewas. De chemische onkruidbestrijding in de suikerbieten is de afgelopen tientallen jaren succesvol geweest. In de loop van 2019 werd bekend dat de werkzame stof desmedifam niet is geherregistreerd. Daarnaast worden veel actieve stoffen van bekende herbiciden in bieten de komende jaren opnieuw beoordeeld, waarbij een nieuwe toelating (herregistratie) niet vanzelfsprekend is.

Op drie locaties zijn proefvelden aangelegd met nieuwe herbicidencombinaties (met name zonder fenmedifam/desmedifam). Het doel is om geschikte alternatieven te vinden met de beschikbare middelen in bieten.

Op twee locaties is onderzoek verricht met het Conviso Smart systeem, waarbij een ALS-tolerant bietenras is gezaaid, waarin ALS-herbiciden ingezet kunnen worden. Momenteel is één middel hierin toegelaten, namelijk foramsulfuron/thiencarbazon-methyl (Conviso One). Dit middel laat een goede bestrijding zien op veel breedbladige en grasachtige onkruiden. Aangezien er bij het gebruik van ALS-herbiciden een verhoogd risico is op resistentie, is het belangrijk om dit middel verstandig te gebruiken. Conviso One werd getoetst als onkruidbestrijdingsmiddel zonder en met diverse andere middelen. Ook werd een proef aangelegd om de bestrijding van aardappelopslag met dit middel te beoordelen.

Na de teelt van bieten wordt vaak graan gezaaid, hierin kunnen bietenkoppen groeien. Ter bestrijding van de groene perzikluiskuis en vergelingsvirus, alsmede ter voorkoming van zaadvorming van de onkruidbieten, moet deze opslag zo goed mogelijk worden bestreden. Aangezien in graan veel ALS-herbiciden worden ingezet, zijn deze middelen getest op een ALS-niet-tolerant en een ALS-tolerant bietenras.

2. Werkwijze

2.1 Onkruidbestrijdingsproefvelden zonder fenmedifam/desmedifam

Proeven zijn opgezet met combinaties van diverse middelen in een lage dosering, zonder de middelen fenmedifam en desmedifam. In vier herhalingen zijn de effectiviteit en selectiviteit van diverse middelencombinaties onderzocht. De proeven zijn

aangelegd in Valthermond (veenkoloniale zandgrond, hoog organische stof), Vredepeel (zandgrond) en Klundert (kleigrond). De proefvelden waren gericht op bestrijding van algemeen voorkomende onkruiden. Elke proef had 12 objecten, inclusief onbehandeld. Als basis na opkomst zijn in de meeste objecten metamitron (Goltix SC), ethofumesaat (Oblix 200 EC) en plantaardige olie opgenomen, hieraan zijn dan de diverse middelen toegevoegd.

2.1.1 Valthermond

Deze proef is gepresenteerd aan het publiek van de Innovatiedag 2019 'Dag Onkruid' op 28 mei. Op deze locatie zijn geen bodemherbiciden voor opkomst ingezet, aangezien deze middelen op deze grond vaak onvoldoende werken. Alle na-opkomst-besputtingen zijn zes keer toegepast met een interval van zeven tot tien dagen. Acht objecten zijn met combinaties zonder fenmedifam en desmedifam. Daarvoor in de plaats is toegevoegd triflusaluron (Safari) met en zonder andere middelen. Twee objecten waren zonder de middelen fenmedifam, desmedifam en triflusaluron. Aan de objecten zijn de volgende middelen solo of gecombineerd nog toegevoegd: clomazone (Centium 360 CS), dimethenamide-P (Frontier Optima) en clopyralid (Lontrel 100). In één object werd metamitron vervangen door metamitron/quinmerac (Goltix Queen).

2.1.2 Vredepeel en Klundert

Bij deze proeven is bij drie objecten een bodemherbicide voor-opkomst toegepast, namelijk metamitron, metamitron + clomazone en metamitron/quinmerac. Tien objecten zijn met combinaties zonder fenmedifam en desmedifam, daarvoor in de plaats is toegevoegd triflusaluron met en zonder andere middelen. Aan de objecten zijn de volgende middelen solo of gecombineerd nog toegevoegd: clomazone, dimethenamide-P en clopyralid.

2.2 Onkruidbestrijding Conviso One

Twee proefvelden zijn aangelegd op de locaties Valthermond en Vredepeel, in vier herhalingen en met acht objecten, inclusief onbehandeld. In alle behandelde objecten is Conviso One opgenomen met plantaardige olie (Robbester), beide in een dosering 0,5 liter per hectare per keer, met en

zonder toevoeging van gangbare herbiciden (dimethenamide-P, ethofumesaat, ethofumesaat + fenmedifam, fenmedifam, metamitron). Uiteraard is een Conviso Smart ras op het proefveld gezaaid.

2.3 Aardappelopslagbestrijding Conviso One

In Valthermond was een proef aangelegd voor de bestrijding van aardappelopslag, in vier herhalingen en met vier objecten (exclusief onbehandeld). Onbehandeld werd van een naast gelegen proefveld meegenomen. Het referentieobject was Betanal maxxPro + Goltix SC + Lontrel 100. Eén object met Conviso One en plantaardige olie, het andere object met de middelen Astrix EC en Oblix 200, en het laatste object met Astrix EC, Oblix 200 en Lontrel 100. Het aantal opslagplanten van aardappelen in de proef was zeer matig.

2.4 Effectiviteit ALS-herbiciden op ALS-tolerant en ALS-niet-tolerant ras

Op het BeetLab (klimaatkamer/gor) is één proef aangelegd in tien herhalingen en met tweeëntwintig objecten. Suikerbietplanten werden gezaaid en na twee weken overgebracht naar potten. Hiervoor werden een ALS-tolerant en een ALS-niet-tolerant ras gebruikt. Een week voor de toepassing werden de planten (vierbladstadium) buiten op een beschutte plek geplaatst. De volgende producten, met uitzondering van Conviso One, graanherbiciden, werden getest in hun geregistreerde dosis: Conviso One (foramsulfuron / thiencarbazon-methyl), Atlantis Star (mesosulfuron / iodosulfuron / thiencarbazon-methyl), Capri Twin (florasulam / pyroxsulam), Primus (florasulam), Finy SG (metsulfuron-methyl), Hussar OD (iodosulfuron), Traton (metsulfuron-methyl / tribenuron-methyl), Xanadu (bensulfuron-methyl / metsulfuron-methyl), Biathlon 4D (tritosulfuron / florasulam) en Harmony SX (thifensulfuron-methyl).

3. Resultaten

3.1 Onkruidbestrijdingsproefveld Valthermond

De onkruiddruk op dit proefveld in Valthermond was matig. De meest voorkomende onkruiden waren melganzenvoet (*Chenopodium album*) en vogelmuur (*Stellaria media*). Beide onkruiden werden door de middelencombinaties goed tot zeer goed bestreden. Ook melganzenvoet werd door de combinaties zonder Astrix EC of Safari goed bestreden.

Door stuifschade op het proefperceel was de stand van de bieten in het begin van de proef niet goed. De middelen Astrix EC en Lontrel 100 zijn in de combinaties selectief gebleken, terwijl Safari,

Frontier Optima en Centium 360 CS meer gewasdrukking veroorzaakten. Later in het seizoen, na 11 juli, waren de verschillen van groeiremming niet meer zichtbaar.

De combinaties van middelen hadden allemaal een impact op de groei van het stuifdek (gerst). De objecten met daarin Safari gaven een duidelijke groeiremming, en de combinatie van Safari met Frontier Optima gaf de meeste groeiremming op de gerst. De volledige resultaten van dit proefveld staan beschreven in het IRS-rapport 20V05.

3.2 Onkruidbestrijdingsproefvelden Vredepeel en Klundert

De onkruidbezetting in de proeven was hoog. Op het proefveld Vredepeel waren vier onkruidsoorten in voldoende mate aanwezig, namelijk vogelmuur, melganzenvoet, zwarte nachtschade en aardappelzaailing. Op locatie Klundert waren herik, hondspeterselie en witte krodde voldoende aanwezig, en in een lagere bezetting maar mooi verdeeld over de proef de onkruiden echte kamille, perzikkruid, aardappelzaailing en melganzenvoet. De onkruidbestrijding was goed tot zeer goed in de behandelde objecten, met name de objecten met vijf of zes middelen scoorden zeer goed op de meeste onkruiden. De objecten met een voor-opkomsttoepassing, Goltix SC, Goltix Queen of Goltix SC + Centium 360 CS, gaven een gelijke tot iets betere bestrijding dan het vergelijkbare object zonder voor-opkomsttoepassing.

De objecten met een toepassing voor-opkomst van het gewas, lieten weinig tot geen drukking aan het gewas zien. De na-opkomst toegepaste middelen Astrix EC, Centium 360 CS, Safari en Lontrel 100 gaven in de combinaties een geringe drukking, terwijl Frontier Optima duidelijk meer gewasdrukking veroorzaakte. De objecten met Centium 360 CS lieten een tijdelijke vergeling van het gewas zien. Het object met de combinatie van Frontier Optima en Centium 360 CS, gaf de meeste gewasdrukking. Later in het seizoen, begin juli, waren de verschillen in groei zeer klein.

De combinaties van middelen hadden allemaal een negatief effect op de groei van het stuifdek (gerst). De volledige resultaten van deze proefvelden staan beschreven in het IRS-rapport 20R03.

3.3 Conviso One

Doordat de onkruidbestrijding van Conviso One met Robbester in deze proeven al heel goed werkte, was de meerwaarde van het toevoegen van de andere middelen niet vast te stellen. Vanwege de goede resultaten van de eerste toepassing op locatie Vredepeel, werd op de voorste helft van ieder veldje de tweede toepassing gespoten, terwijl de andere helft niet werd behandeld. Er werden geen verschillen in gewasstand of onkruidbestrijding

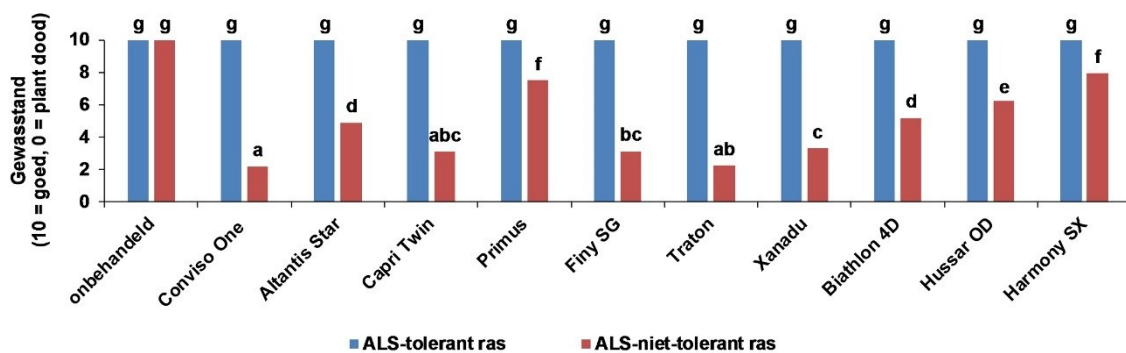
binnen de veldjes waargenomen. Conviso One gaf een zeer goede bestrijding van het stuifdek gerst. De volledige resultaten van deze proefvelden staan beschreven in het IRS-rapport 20R05.

3.4 Aardappelopslagbestrijding Conviso One

Visueel was de bestrijding van de bladmassa van aardappelen iets beter in de objecten met Conviso One in vergelijking met het referentie object. Geen van de aardappelplanten werd volledig bestreden. In onbehandeld, van een naast gelegen proef, waren meer knollen aanwezig dan in de behandelde objecten. Tussen de Conviso One objecten waren de verschillen niet groot. In de behandelde objecten waren bij verschillende aardappelplanten veel kleine knolletjes gevormd (zie foto 1), terwijl dit bij onbehandeld niet zichtbaar was. De volledige resultaten van dit proefveld staan beschreven in het IRS-rapport 20R04.



Foto 1. Veel kleine knolletjes bij sommige planten in behandelde objecten



Figuur 1. Gewasstand van ALS-tolerant en ALS-niet-tolerant bietenras na toepassing van diverse ALS-herbicides (53 dagen na toepassing).

3.5 Effectiviteit ALS-herbicides op ALS-tolerant en ALS-niet-tolerant bietenras

Bovenstaande figuur geeft de gewasstand van de twee rassen 53 dagen na de toepassing van de desbetreffende middelen. De ALS-herbicides hadden geen effect op het ALS-tolerante ras. Terwijl bij het ALS-niet-tolerante ras de gewasschade aanzienlijk was, met duidelijke verschillen tussen de middelen. De volledige resultaten van dit proefveld staan beschreven in het IRS-rapport 20R06.

4. Conclusies

- Op de proefvelden werd een goede onkruidbeheersing gerealiseerd met lds-combinaties zonder fenmedifam en desmedifam. Daarbij werd wel vaak Safari ingezet als alternatief, terwijl dit middel ook op

korte termijn wordt beoordeeld voor Europese herregistratie.

- Het systeem Conviso Smart is een interessante ontwikkeling als onkruidbeheersing in suikerbieten. Voor een robuuste onkruidbestrijding en als resistentiemanagement is het advies Conviso One en plantaardige olie met andere middelen te combineren. Daar waar een stuifdek wordt ingezaaid, moet het stuifdek zich voldoende ontwikkelen alvorens Conviso One kan worden ingezet.
- De effecten van Conviso One op aardappelopslag waren beperkt.
- Omdat ALS-herbicides, welke worden gebruikt in graan, niet effectief waren tegen ALS-tolerante rassen, zijn herbicides van andere chemische klassen nodig om deze onkruidbieten te bestrijden.

Project No. 07-03

TEELT

Diagnostiek

**Projectleiders: Bram Hanse, Elma Raaijmakers, Sjef van der Heijden,
Linda Frijters, Jan-Kees Boonman en André van Valen**

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 kunnen 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 wer-

den 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 21 februari en 1, 4, 5 en 29 maart zijn insectenworkshops gehouden over het opspoen van bodeminsecten, herkennen van symptomen, bladluizen en overige insecten. Zie ook project 'Kennisoverdracht'.

3. Resultaten en discussie

3.1 Diagnostisch onderzoek

In 2019 kwamen 644 suikerbietenmonsters en 18 cichoreimonsters voor diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. Bij de suikerbietenmonsters zijn 794 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. Van zes monsters (0,8%) kon geen diagnose worden vastgesteld.

Tabel 1. Diagnose van ingestuurde suikerbietenmonsters als percentage van het totaal aantal geïdentificeerde oorzaken (644 monsters) (2019).

<i>diagnose</i> ¹	(%)
insecten (o.a. springstaarten, bietenkever, miljoenpoten, wantsen, zwarte bonenluizen, rupsen, bietenvlieg en vergelingsziekte)	38
bladvlekken (o.a. cercospora, meeldauw, pseudomonas, ramularia, roest, stemphylium)	31
nutriëntengebrek en overmaat	7
herbicidenschade	6
weer (o.a. natrot, bliksem, wateroverlast, droogte)	4
rhizomanie (resistentiedoorbrekende variant)	3
aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, vrijlevende en wortelknobbelaaltjes)	3
lage pH	2
bodemschimmels (o.a. aphanomyces, phoma, pythium, rhizoctonia, verticillium)	2

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

Insectenschade

In 2019 is bij 56 van de 644 suikerbietenmonsters schade (zuigschade en vretelij) door insecten vastgesteld. Dit betrof in de meeste gevallen bladluizen (16), springstaarten (8), wantsen (8) en bietenkever (5). Ook zijn in twee monsters de larven van de bietenmot weer aangetroffen (zie IRS jaarverslag 2018, Project 07-03).

Vergelingsziekte

In 2019 zijn 242 (30%) van de 644 monsters onderzocht op vergelingsziekte. Het eerste monster kwam op 4 juni 2019 binnen. De aantallen van de aangetroffen virussen staan in tabel 2. Het meeste is BMVYV aangetroffen. Dit virus werd in 132 monsters aangetroffen. Een goede tweede is het BChV, dat in 103 monsters werd aangetroffen. Het BYV (foto 1) werd in 45 monsters aangetroffen. In 65 monsters werden twee of zelfs alle drie de vergelingsvirussen aangetroffen. Zie ook project 11-02.

Tabel 2. In diagnostiekmonsters aangetroffen vergelingsvirussen.

<i>virus</i>	<i>aantal</i>
BChV	53
BYV	22
BMVYV	73
BChV + BMVYV	42
BChV + BYV	6
BMVYV + BYV	15
BYV + BMVYV + BChV	2
virus niet bepaald/onduidelijk	29
totaal	242



Foto 1. Suikerbietenblad met symptomen van vergelingsziekte veroorzaakt door BYV (diagnostiekmonster 19-284).

Zilverziekte

In 2019 is bij zes monsters zilverziekte geconstateerd (foto 2). Deze aantasting wordt door de bacterie *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *betae* veroorzaakt. Deze bacterie komt met het zaad

mee. De aantasting blijft vaak beperkt tot planten die de symptomen vertonen en breidt zich in het veld niet van plant tot plant uit. Wel kunnen enkele duizenden planten per hectare symptomen vertonen.



Foto 2. Een door zilverziekte aangetaste plant. De bladeren worden zilvergrijs (dof) van kleur en heel bros, waardoor ze makkelijk kapot waaien. Ook de vaatbundels in de wortels verkleuren bruin. De planten blijven klein.

Zonnebrand

Door de droogte en de combinatie van perioden met hoge temperaturen kwam er ook bladverbranding voor op percelen waar de vochtvoorziening nog voldoende was (foto 3). Op sommige percelen gebeurde dit ook met de bladstelen die in de volle zon lagen.



Foto 3. Bladverbranding door hoge temperaturen van de slaphangende bladtop.

Bladvlekken

Ook in 2019 kwam er veel monsters binnen voor diagnose op bladvlekken. Deze werden door beschadiging van het blad of de bacterie *pseudomonas* (69 monsters) of door bladschimmels (176 monsters) veroorzaakt. Bij de bladschimmels werd het vaakst de diagnose *cercospora* (foto 4) gesteld.



Foto 4. Het eerste aangetroffen vlekje *cercospora* van 2019 (25 juni 2019; Nieuwe Pekela).

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: 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. In 2019 is het onderzoek voortgezet om na te gaan of dronewaarnemingen kunnen worden ingezet om het plantaantal en de grondbedekking op IRS-proefvelden te bepalen.

2. Werkwijze

Dronevluchten

Van acht IRS-suikerbietenrassenproeven verspreid over Nederland (zie figuur 1) zijn op twee momenten opnamen gemaakt. Voor de uitvoering van de dronevluchten en de analyses van het beeldmateriaal is nauw samengewerkt met het bedrijf Aurea Imaging. De beelden van de eerste vlucht zijn gebruikt voor het tellen van planten. Deze opnamen werden gemaakt in het vier- tot zesbladstadium van het gewas. De beelden van het tweede vluchtmoment werden gebruikt om de grondbedekking te bepalen. Deze opnamen werden gemaakt rond het moment van sluiting van het gewas.



Figuur 1. Locaties van rassenproefvelden waarvan luchtfoto's met een 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 hiermee de timing van de opname iets minder kritisch wordt, aangezien het plantaantal nog kon worden bepaald in een gewasstadium waarbij de planten elkaar binnen de rij al beginnen te raken. Het aantal missende planten werd over de netto-oppervlakte van het veldje bepaald. Aan de hand van de zaai-afstand was het aantal ingezaaide zaden bekend. Door het aantal missende planten van het aantal ingezaaide zaden af te trekken, werd het plantaantal per veldje berekend. Door enkel de middelste vier rijen in beschouwing te nemen, was het mogelijk om een vergelijking te maken met de handmatige plantentelling volgens de huidige IRS-methode.

Met het softwareprogramma Qgis werden de beelden visueel geanalyseerd. Door de software herkende missende planten, werden als stippen in de luchtfoto weergegeven (zie foto 1). Deze beelden maakten het mogelijk om vanachter het bureau planten handmatig te tellen. Bij grote afwijkingen kon dit worden gebruikt om een indruk te krijgen waardoor de fout werd veroorzaakt.

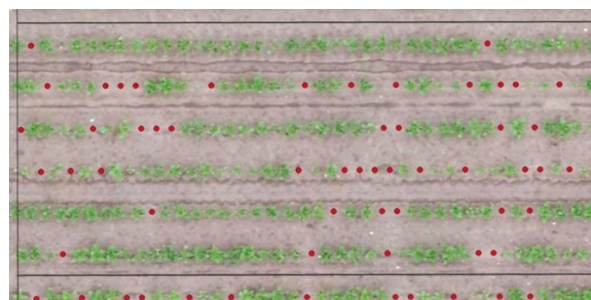


Foto 1. Drone opname van een deel van een veldje, afgebakend met zwarte lijnen. Door de software herkende missende planten zijn weergegeven met een rode stip.

Beoordeling grondbedekking

De grondbedekking werd vanuit luchtfoto's bepaald door de rijbreedte te berekenen. Deze methode beruiste 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 foto 2). De resultaten hiervan zijn vervolgens vergeleken met de visuele beoordelingscijfers van de vroegheid grondbedekking.



Foto 2. Rijbreedte weergegeven met balkjes in de luchtfoto om grondbedekking te beoordelen.

3. Resultaten en discussie

Plantentelling

Over het algemeen was de software in staat om op alle proefvelden het plantaantal met zekere nauwkeurigheid te bepalen. Zie tabel 1 voor de resultaten.

Tabel 1. Per proefveld het percentage veldjes waarbij de software telling minder dan 5 of 10% afweek van het aantal handmatig getelde planten.

Proefveld	<5% afwijking	<10% afwijking
Rolde	61%	96%
Valthermond	81%	95%
Bant	67%	96%
Creil	99%	100%
Vredepeel	82%	98%
Hilvarenbeek	99%	100%
Ellemeet	90%	99%
De Heen	86%	94%
Gemiddeld	83%	97%

Door de veldjes met grote afwijking (>10%) met behulp van de beelden handmatig na te tellen, werd een indruk verkregen wat de voornaamste oorzaken van fouten waren. De meest gevonden oorzaken waren als volgt, met tussen haakjes de betreffende proefvelden waar deze oorzaak een rol speelde:

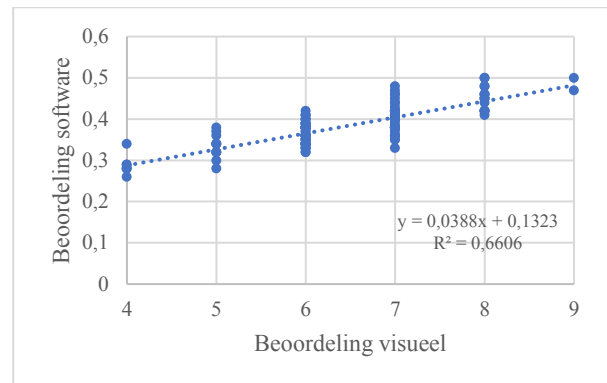
- Onkruiden/aardappelopslag in de gewasrij (Rolde, Valthermond en De Heen);
- Tweewassigheid (Ellemeet en Bant);
- Te ver ontwikkelde bieten die elkaar in de rij raken (diverse proefvelden).

Ook kwam het incidenteel voor dat een handmatige telling fors afweek. Aangezien dit een menselijke waarneming betreft, ligt de oorzaak van de fout hier vaak bij een misrekening of verkeerde notatie. Op de proefvelden in Creil en Hilvarenbeek speelden bovengenoemde factoren nauwelijks een rol, wat resulteert in zeer nauwkeurige plantentellingen.

Het vluchtmoment is een kritische factor die zeer bepalend is voor de nauwkeurigheid. Vooral bij meerwassigheid en/of groeizame weersomstandigheden is het optimale vluchtmoment vaak lastig te timen.

Grondbedekking

Vergelijk tussen software en visuele beoordelingscijfers van de vroegheid grondbedekking leverde bij geen enkel proefveld een acceptabele correlatie op. Zie figuur 2 voor de vergelijking voor proefveld Hilvarenbeek. Bij dit proefveld werd de hoogste correlatie behaald ($R^2 = 0,66$).



Figuur 2. Vergelijking tussen software en visuele beoordeling van de vroegheid grondbedekking voor het proefveld in Hilvarenbeek.

De visuele beoordeling van de vroegheid grondbedekking is een subjectieve bepaling, waardoor deze bij aanvang al minder geschikt is om als basis te fungeren voor een vergelijking. Uit deze vergelijking is daardoor ook niet met zekerheid te concluderen of de bepaling vanuit de software al dan niet geschikt is om de visuele beoordeling te vervangen.

Wel is duidelijk dat de drone in vergelijking met een persoon beter in staat is om het gehele veldje gelijkmatig te beoordelen. Dit zal waarschijnlijk een positieve invloed hebben op de betrouwbaarheid van de waarneming.

4. Conclusies

- Op 97% van de veldjes werd het plantaantal door de software met minder dan 10% afwijking bepaald ten opzichte van de handmatige telling;
- Onnauwkeurige plantentellingen door de software ontstonden voornamelijk door onkruiden/aardappelopslag in de gewasrij of tweewassigheid;
- De nauwkeurigheid van de software beoordeling van de grondbedekking is lastig te toetsen aan de hand van de visuele beoordeling, aangezien deze laatste beoordeling subjectief is;
- De timing waarop de luchtfoto wordt gemaakt is voor beide waarnemingen erg kritisch.

Project No. 09-01

BEWARING

Vorstbescherming en langdurige bewaring

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

De bewaarverliezen bij gezonde bieten worden voornamelijk 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. In voorgaande jaren is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van bewaarsystemen om de bieten vorstvrij, koel en droog te houden, waarbij van 2014 tot 2019 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. Vanuit het bewaaronderzoek wat in deze periode is uitgevoerd, is veel kennis verzameld over het effect van verschillende bewaaromstandigheden en de optimale manier van bewaren van bieten. Omdat de diverse bestaande bewaarmethoden de afgelopen jaren al uitvoerig zijn onderzocht en in 2019 geen nieuwe innovatieve bewaarsystemen in beeld zijn gekomen, is besloten om tijdens campagne 2019/2020 geen nieuwe bewaarproeven aan te leggen.

2. Werkwijze

Werkzaamheden voor dit project bestonden in 2019 voornamelijk uit ondersteuning bij de ontwikkeling van de nieuwe tool monitoring bewaartemperatuur door Suiker Unie. Hierbij werden landelijk circa 60 temperatuursensoren in bewaarhoppen van suikerbieten of cichorei geplaatst, waarbij de sensoren zowel de temperatuur in als buiten de hoop gemeten hebben. De meetgegevens werden hierbij iedere 10 minuten digitaal verzonden waardoor het temperatuurverloop in de verschillende bewaarhoppen online te volgen was. Via het Cosun-ledenportaal en een overzichtskaart (figuur 1) werden deze gegevens inzichtelijk gemaakt. Door op een sensorlocatie te klikken, werden de kenmerken van de bewaarhoop en het temperatuurverloop van de laatste 14 dagen getoond (figuur 2). Doel hiervan was om naast het vroegtijdig signaleren van eventuele broei- of vorstschade in een hoop ook de bestaande kennis over optimale bewaring verder te verbeteren, bijvoorbeeld in relatie tot ligplaats en

hoopvorm. Verder is tijdens de campagne weer aandacht geweest voor het Bieten Bewaaradvies van WeerPlaza/IRS en zijn attenderingsberichten geschreven ter voorkoming van vorstschade aan bieten die nog geleverd moesten worden.



Figuur 1. Overzichtskaart met de locaties van de temperatuursensoren op 5 december. De kleur van het icoon geeft aan hoe gunstig de temperatuur is geweest voor bewaring op basis van de dagtemperatuur-gemiddelden van de laatste zeven dagen.

3. Resultaten

De temperatuursensoren hebben over het algemeen goed gefunctioneerd en het dataverkeer verliep in de meeste gevallen goed. Enkele sensoren toonden een onlogisch temperatuurverloop. Dit kwam deels door het niet goed beheren van de gegevens, zoals het niet tijdig afmelden van een sensor na verlading van de hoop. Opvallende zaken zijn genoteerd in een verzamelbestand en zullen na de campagne geëvalueerd worden om het systeem voor de volgende campagne verder te kunnen optimaliseren.

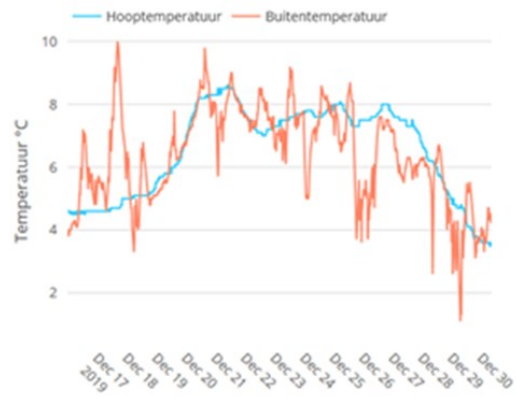
Actuele Temperaturen Bewaarmonitoring

×

Sensor ID:	Wieringermeer - Robbenoordbos	Laatst actief:	30-12-2019 08:10
Afdekking vliesdoek:	Ja	Product:	Bieten
		Hoopvorm:	dakvormig, max 2 kippers breed

[Meer informatie](#)

Temperatuurverloop laatste 14 dagen



Figuur 2. Voorbeeld van detailgegevens per sensor met kenmerken van de bewaarhoop en temperatuurverloop van de laatste 14 dagen.

BEWARING

Meten bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Diverse 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. Vervolgens is in 2018 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 drie 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 drie rassen in 2018 en 2019 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 2019 een proefveld aangelegd te Lelystad, vrijwel identiek aan het proefveld te Colijnsplaat in 2018. De experimentele opzet betrof een split-plot met verschillende stikstofbemestingen (geen, normale en hoge gift) op de hoofdvelden en de drie verschillende rassen op

de subvelden. Dit resulteerde in negen objecten die in zes herhalingen werden aangelegd. De bieten van dit proefveld werden op 24 oktober 2019 met behulp van een tweefasenrooier in het zwad gerooid. Per veldje werden zes netzakken met in totaal circa 80-90 bieten gevuld (zie foto 1). Deze monsters zijn vervolgens naar het IfZ in Göttingen (D) getransporteerd voor beoordeling van de rooibe-schadigingen en analyse van de bietenkwaliteit en fysische parameters *voor* en *na* bewaring.



Foto 1. Oogst van het proefveld te Lelystad met een tweefasenrooier en bemonstering van de bieten voor analyse van de fysische en chemische eigenschappen en bewaarbaarheid.

3. Resultaten

De analyseresultaten van de COBRI-proefvelden in 2019 komen pas in de loop van 2020 beschikbaar. Daarnaast is in COBRI-verband afgesproken dat rapportage van de resultaten pas gebeurt 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.

Project No. 10-03

NEMATODEN

Beheersing bietencystealtjes

Projectleider: Linda Frijters

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 onderzoek

gedaan naar nieuwe nematiciden als deze worden aangeboden door gewasbeschermingsfabrikanten.

2. Werkwijze

In 2019 zijn geen nieuwe nematiciden aangeboden door gewasbeschermingsfabrikanten en daarom zijn er geen proeven uitgevoerd.

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.

Project No. 10-04

NEMATODEN

Beheersing bietencystealtjes met groenbemesters

Projectleider: Elma Raaijmakers en Linda Frijters

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 en trichodoriden, ook vermeerderen. Witte bietencystealtjes (*Heterodera schachtii*) en trichodoriden 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. Dit is uitgevoerd in het kader van PPS Groen.

2. Werkwijze

2.1 Veldproeven witte bietencystealtjes

Op de proefvelden in Achthuizen (19-10-04.02) en Steenberg (19-10-04.01), waar in 2018 diverse mengsels van groenbemesters zijn gezaaid (zie

tabel 1), zijn twee rassen suikerbieten gezaaid op ieder veldje. De veldjes waren 1,5 meter breed en 12 m lang. Op deze proefvelden zijn de volgende waarnemingen gedaan: aantallen bietencystealtjes, het aantal planten, slaphangende bieten (foto 1) en is de suikeropbrengst bepaald.

2.2 Veldproef *Trichodorus similis*

In augustus 2018 is op een perceel in Vredepeel met een besmetting met vrijlevende wortelaaltjes (*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 in 2018 aangelegd door WUR. In 2019 hebben we hier in samenwerking met WUR suikerbieten op geteeld.

3. Resultaten en discussie

De proeven zijn uitgevoerd in het kader van PPS Groen. Binnen deze groep is afgesproken dat er pas na afloop van het project gecommuniceerd zal worden over de resultaten. De verslaglegging en communicatie zal plaatsvinden in 2020.



Foto 1. Slapende bieten op het proefveld in Achthuizen (25 juli 2019).

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>Steenbergen 2019</i>	Heterodera schachtii <i>Achthuizen 2019</i>	Trichodorus similis <i>Vredepeel 2019</i>
1	Zwarte braak	x	x	x
2	Zwarte braak + verse massa object 8 (Multikulti)	x	x	x
3	Gele mosterd bca resistent (25 kg/ha), Saloon	x	x	x
4	Bladrammenas bca en melo resistent (30 kg/ha), Defender	x	x	x
5	Bladrammenas (15 kg/ha Defender) + wikke (50 kg/ha)	x	x	x
6	Japanse haver (80 kg/ha Pratex)	x	x	x
7	Viterra Multikulti (25 kg/ha)	x	x	x
8	Viterra Multikulti (25 kg/ha), bovengrondse massa afvoeren	x	x	x
9	Bladrammenas (30 kg/ha) BCA vatbaar (Cardinal)	x	x	
10	Terralife Nemacontrol (30 kg/ha)	x	x	x
11	Terralife Solarigol (40 kg/ha)	x	x	x
12	Bladrammenas + Japanse haver (50 kg/ha = Viterra Intensiv)	x	x	x
13	Terralife Betasola (45 kg/ha)	x	x	
14	Bladrammenas (29 kg/ha Defender) + zwaardherik (1 kg/ha Trio)	x	x	
15	Tagetes			x
16	Viterra Trio	x	x	
17	Bladrammenas BCA-1 (Colonel)		x	

Project No. 11-01

VIRUSSEN

Beheersing bladluizen en vergelingsziekte door middel van monitoring (PPS)

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Vergelingsziekte, overgebracht door bladluizen, kan tot wel 50% opbrengst kosten. Het wegvallen van chemische bestrijdingsmiddelen, waaronder neonicotinoïden, dwingt tot andere strategieën om bladluizen in de akkerbouw en de daarmee samenhangende virusproblemen te beheersen. Een beter begrip van de epidemiologie van de verschillende bladluisoorten draagt bij aan een gerichte en effectieve inzet van maatregelen die momenteel in ontwikkeling zijn. Om op die manier de directe en indirecte schade van bladluizen te voorkomen. Het doel van dit project is het optimaliseren van een monitoringssysteem voor de beheersing van bladluizen en vergelingsziekte. Dit project is onderdeel van de PPS 'Virus- en vectorbeheersing in poot aardappelen'.

2. Werkwijze

Er wordt binnen dit project gewerkt aan de ontwikkeling van een moleculaire methode om virussen aan te kunnen tonen in gevleugelde

bladluizen (foto 1) en plantmateriaal. Tevens wordt daarin ook onderzocht of het mogelijk is om het relatieve aantal virusbesmette bladluizen met moleculaire technieken vast te stellen met daarbij de identificatie van de verschillende virussen. Daarbij wordt ook gekeken naar de mogelijke bronnen van het virus, zoals onkruiden, om verspreiding te minimaliseren. Al het bovenstaande zal later in dit project gebruikt worden bij de ontwikkeling van nieuwe beheersstrategieën voor bladluizen en virussen in pootgoed en suikerbieten. Ook wordt er binnen dit project gekeken of met de bladluistellingen uit het verleden een model ontwikkeld kan worden dat de aantallen bladluizen voorspelt. Het IRS heeft hiervoor gegevens uit het verleden van de bladluiswaarschuwingsdienst ter beschikking gesteld.

3. Resultaten en discussie

De resultaten die in 2019 behaald zijn, zijn beschreven in een vertrouwelijk rapport¹.



Foto 1. Een gevleugelde groene perzikluizen aan de onderzijde van een bietenblad.

¹ S. Rombout en P.L. de Wolf, 2019. Kennis- en innovatieagenda; intern rapport voor partners van PPS virus- en vectorbeheersing in poot aardappelen. Wageningen Research, Vertrouwelijk Rapport.

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 dwingt tot nieuwe concepten en strategieën om bladluizen in de akkerbouw en de daarmee samenhangende virusproblemen te beheersen. Strategieën zijn het gebruik van nieuwe insecticiden (project 11-02), het beheersen van onkruiden die waardplanten zijn van groene perzikluizen en vergelingsvirussen (project 11-02) en het stimuleren van natuurlijke vijanden met behulp van bankierplanten (project 11-03). Bij de ontwikkeling van deze strategieën is het belangrijk te weten welke vergelingsvirussen een rol spelen in de Nederlandse bietenteelt.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamerproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Voor de klimaatkamertoets zijn bietenplanten (BBCH 16-18; gezaaid op 31 januari 2019) gebruikt van het ras Kleist (Strube, Rommerskirchen, 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, opgekweekt op koolzaad, zijn gebruikt om de planten te inoculeren. Iedere plant is geïnoculeerd met vijf groene perzikluizen op 13 maart 2019, toen de planten zes weken oud waren. Bladluizen zijn verkregen van Wageningen Universiteit. De granulaten en zaadbehandelingen zijn bij zaai toegevoegd (zie tabel 1). De bespuitingen vonden twee dagen na de inoculatie met groene perzikluizen plaats, met uitzondering van objecten 8 en 9. Hierbij vonden de bespuitingen plaats voor inoculatie op 19 en 27 februari. Bladluistellingen zijn vijf, zeven en twaalf dagen na inoculatie uitgevoerd.

2.2 Klimaatkamerproeven waardplantstatus onkruiden

Voor deze klimaatkamertoetsen zijn zes weken oude planten gebruikt. In tabel 2 staat een overzicht van de onderzochte soorten. De proeven zijn uitgevoerd in 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). Bladluizen zijn verkregen van Wageningen Universiteit (Wageningen, NL) en vermeerderd op suikerbieten met BChV in de klimaatkamers van IRS. Iedere plant is geïnoculeerd met vijf groene perzikluizen, die BChV bij zich droegen. Bladluistellingen zijn negen en twaalf dagen na inoculatie uitgevoerd.

2.3 Veldproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Een bladluisproef met kunstmatige infectie met groene perzikluizen met BChV is aangelegd om de effectiviteit van insecticiden te testen in Westmaas (19-11-02.01). Het proefveld is op 28 maart 2019 gezaaid in vier herhalingen. Een overzicht van de objecten is te vinden in tabel 3. Op 14 mei zijn op zes planten per veldje 10 groene perzikluizen (met BChV) uitgezet, waarna de bespuitingen van de objecten is uitgevoerd op 17 mei. Op 9 april 2019 is een proefveld in Colijnsplaat gezaaid waar verschillende bestrijdingsstrategieën (tabel 4) zijn onderzocht. Op 16 mei zijn op zes planten per veldje 10 groene perzikluizen (met BChV) uitgezet, waarna de bespuitingen zijn uitgevoerd op 20 mei (T1) en 17 juni (T2). Tussen half mei en begin juli zijn op beide proefvelden bladluistellingen uitgevoerd. Vanaf juli zijn waarnemingen gedaan om het aantal planten met symptomen van vergelingsziekte te bepalen. In september is het proefveld in Colijnsplaat geoogst en in november is het proefveld in Westmaas geoogst om opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten te bepalen. Daarnaast zijn er nog twee vertrouwelijke veldproeven met geïnoculeerde bladluizen uitgevoerd (19-11-02.03 en 19-11-02.04). De resultaten hiervan worden in vertrouwelijke rapporten aan de opdrachtgevers gerapporteerd.

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

<i>object</i>	<i>behandeling</i>	<i>dosering</i>	<i>granulaat</i>	<i>bespuiting</i>
1	negatieve controle	-	geen	geïnoculeerd met bladluis, niet bespoten
2	negatieve controle water	-	geen	2 dagen na inoculatie bespoten met water
3	IRS 802	gecodeerd	zaadbehandeling	-
4	Teppeki	0,14 kg/ha	geen	2 dagen na inoculatie
5	Pirimor	0,4 kg/ha	geen	2 dagen na inoculatie
6	IRS 782	gecodeerd	geen	2 dagen na inoculatie
7	IRS 781	gecodeerd	geen	2 dagen na inoculatie
8	T1: IRS 775 + 778 + 779 T2: 780	*	IRS 776 + 777	voor inoculatie T1: 3 weken; T2: 2 weken
9	T1: IRS 775 + 778 + 779 T2: 780	*	geen	voor inoculatie T1: 3 weken; T2: 2 weken
10	IRS 764	gecodeerd	geen	2 dagen na inoculatie
11	IRS 764	gecodeerd	geen	2 dagen na inoculatie
12	IRS 764	gecodeerd	geen	2 dagen na inoculatie

Tabel 2. Omschrijving van de onderzochten plantensoorten voor de waardplantstatus van BChV.

<i>object</i>	<i>plant</i>	<i>leverancier</i>
1	suikerbiet	Strube, Söllingen (D)
2	bijvoet	Servaplant, Krimpen aan de IJssel (NL)
3	zomertarwe	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)
4	vlas	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)
5	herik	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)
6	zwarte nachtschade	Herbiseed, Reading (UK)
7	biggenkruid	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)
8	smalle weegbree	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)
9	grote weegbree 1	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)
10	grote weegbree 2	Hortus, Alkmaar (NL)
11	vogelmuur 1	Hortus, Alkmaar (NL)
12	vogelmuur 2	Herbiseed, Reading (UK)
13	paarse dovennetel	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)
14	grote klapproos	Cruydt-hoeck, Nijeberkoop (NL)

Tabel 3. Omschrijving van de objecten in de veldproef voor onderzoek naar de effectiviteit van gewas-beschermingsmiddelen tegen groene perzikluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten (Westmaas; 19-11-02.01). Alle objecten zijn geïnoculeerd met bladluizen met BChV, met uitzondering van object 1.

<i>object</i>	<i>behandeling</i>	<i>dosering</i>	<i>tijdstip van toediening</i>
1	onbehandeld – niet geïnoculeerd	-	-
2	onbehandeld	-	-
3	Pirimor (pirimicarb)	0,4 kg/ha	3 dagen na inoculatie met bladluizen
4	IRS 784	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
5	IRS 765	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
6	IRS 785	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
7	Bariard (thiacloprid)	0,15 l/ha	3 dagen na inoculatie met bladluizen
8	Teppeki (flonicamid)	0,14 kg/ha	3 dagen na inoculatie met bladluizen
9	IRS 789	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
10	IRS 797	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
11	IRS 770	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
12	IRS 792	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
13	IRS 768	gecodeerd	3 dagen na inoculatie met bladluizen
14	Vydate 10G (oxamyl)	15 kg/ha	in zaai voor tijdens zaaien

Tabel 4. Omschrijving van de objecten in de veldproef voor onderzoek naar de effectiviteit van gewas-beschermingsmiddelen tegen groene perzikluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten (Colijnsplaat; 19-11-02.02). Alle objecten zijn geïnoculeerd met bladluizen met BChV, met uitzondering van object 2.

<i>object</i>	<i>omschrijving</i>	<i>T0 (bij zaai)</i>	<i>T1 (20 mei)</i>	<i>T2 (17 juni)</i>
1	onbehandeld	-	-	-
2	niet geïnoculeerd	-	Teppeki (0,14 kg/ha)	Bariard (0,15 l/ha)
3	Vydate 10G	Vydate 10G (15 kg/ha)	-	-
4	Decis/Teppeki	-	Decis Protech (0,5 l/ha)	Teppeki (0,14 kg/ha)
5	Decis/Pirimor	-	Decis Protech (0,5 l/ha)	Pirimor (0,35 kg/ha)*
6	Bariard/Teppeki	-	Bariard (0,15 l/ha)	Teppeki (0,14 kg/ha)
7	Bariard/Pirimor	-	Bariard (0,15 l/ha)	Pirimor (0,35 kg/ha)*
8	Pirimor/Teppeki	-	Pirimor (0,35 kg/ha)*	Teppeki (0,14 kg/ha)
9	Teppeki/Pirimor	-	Teppeki (0,14 kg/ha)	Pirimor (0,35 kg/ha)*
10	Teppeki/Bariard	-	Teppeki (0,14 kg/ha)	Bariard (0,15 l/ha)

*bij Pirimor is gekozen voor 0,35 kg/ha i.p.v. de toegelaten dosering van 0,4 kg/ha om aan te sluiten bij de toegelaten doseringen in het buitenland.

2.4 Monitoring vergelingsziekte

Om de verspreiding van de diverse soorten virussen, die vergelingsziekte kunnen veroorzaken, in kaart te brengen, zijn 242 diagnostiekmonsters onderzocht op vergelingsziekte (zie project 07-03).

3. Resultaten en discussie

Een deel van de resultaten die in dit hoofdstuk beschreven staan, is ook te vinden in een stageverslag¹.

3.1 Klimaatkamerproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Twaalf dagen na de bespuitingen hadden de zaadbehandeling en de behandelingen met Teppeki, IRS 782 en IRS 781 minder groene perzikluizen op de planten dan de controles met water en zonder water (figuur 1). De behandelingen met Pirimor, IRS 764 en de plantversterkermix waren niet significant verschillend van de controles. De resultaten zijn ook te vinden in een vertrouwelijk rapport 20V03 (Effectiviteit van diverse insecticiden tegen groene perzikluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten. Klimaatkamerproef 2019.)

3.2 Klimaatkamerproeven waardplantstatus onkruiden

Bij het onderzoek naar de waardplantstatus van diverse plantensoorten bij BChV waren de controleplanten (suikerbiet) niet allemaal positief. Daarom is besloten om deze proef in 2020 opnieuw uit te voeren. Het duurt bij BChV langer voordat het virus zich door de plant verspreid en daardoor dient de proef na inoculatie langer in de klimaatkamer te blijven staan dan bij BMYV.

3.3 Veldproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

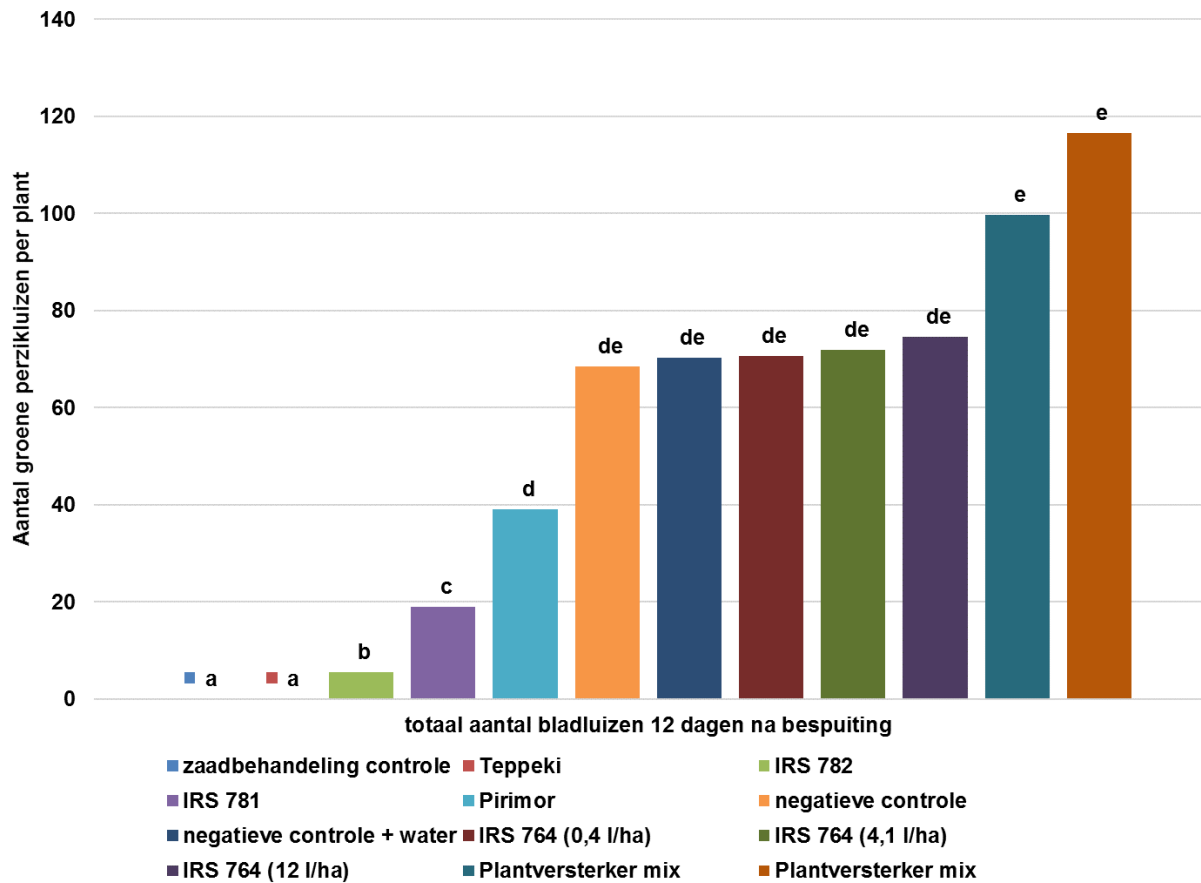
Bij de gemiddelden van de bladluistellingen van 20 mei en 3 juni hadden de objecten Bariard, IRS 797, Teppeki, IRS 770, IRS 765, niet-geïnoculeerd en IRS 785 significant minder bladluizen dan onbehandeld (figuur 2). Dit gold niet voor IRS 768, IRS 789, IRS 784, Vydate 10G, Pirimor en IRS 792. Deze resultaten komen overeen met de significante verschillen bij de aantallen planten met vergelingsziekte (BChV) (figuur 3), wat leidde tot behoorlijke significante verschillen in de opbrengst (tabel 5).

Op het proefveld in Colijnsplaat had onbehandeld het hoogste percentage planten met vergelingsziekte (foto 1). Vydate 10G en Decis (T1) + Pirimor (T2) waren niet significant verschillend van onbehandeld. Bariard (T1) + Teppeki (T2) had significant de minste aantallen planten met vergelingsziekte van de geïnoculeerde objecten. Dit object was echter niet significant verschillend van Teppeki (T1) + Bariard (T2), Teppeki (T1) + Pirimor (T2) en Bariard (T1) + Pirimor (T2). Een groot gedeelte van de populaties groene perzikluizen is resistent voor pirimicarb. Op dit proefveld had Pirimor nog enigszins een werking. Mogelijk komt dit door de relatief grote aantallen sjalotteluizen die op dit proefveld zijn aangetroffen (data niet getoond), waar dit middel nog wel tegen werkt. Teppeki (T1) + Bariard (T2) resulteerde in de hoogste financiële opbrengst. Onbehandeld resulteerde in de laagste financiële opbrengst, alhoewel dit niet significant verschillend was van Decis (T1) + Pirimor (T2), Vydate 10G, Decis (T1) + Teppeki (T2), Teppeki (T1) + Pirimor (T2).

3.4 Monitoring vergelingsziekte

In 2019 werden BMYV, BChV en BYV in respectievelijk 62, 49 en 21% van de positieve diagnostiekmonsters aangetoond. In figuur 6 zijn de vondsten per locatie in kaart gebracht.

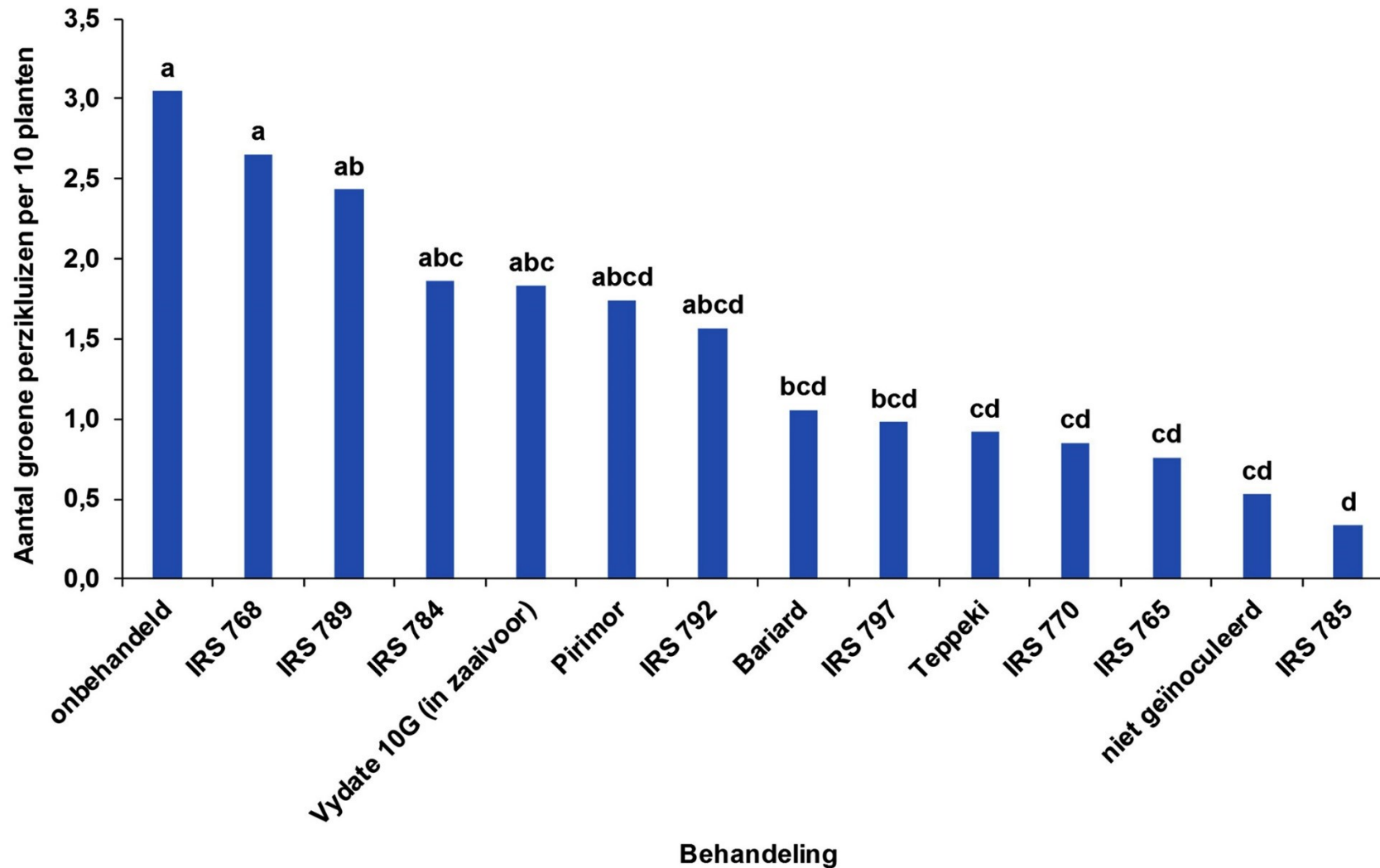
¹ Soeterboek, E. (2020). Voorkeuren van de groene perzikluizen (*Myzus persicae*) voor suikerbietrassen en het effect van verschillende insecticiden op vergelingsziekte. Stageverslag



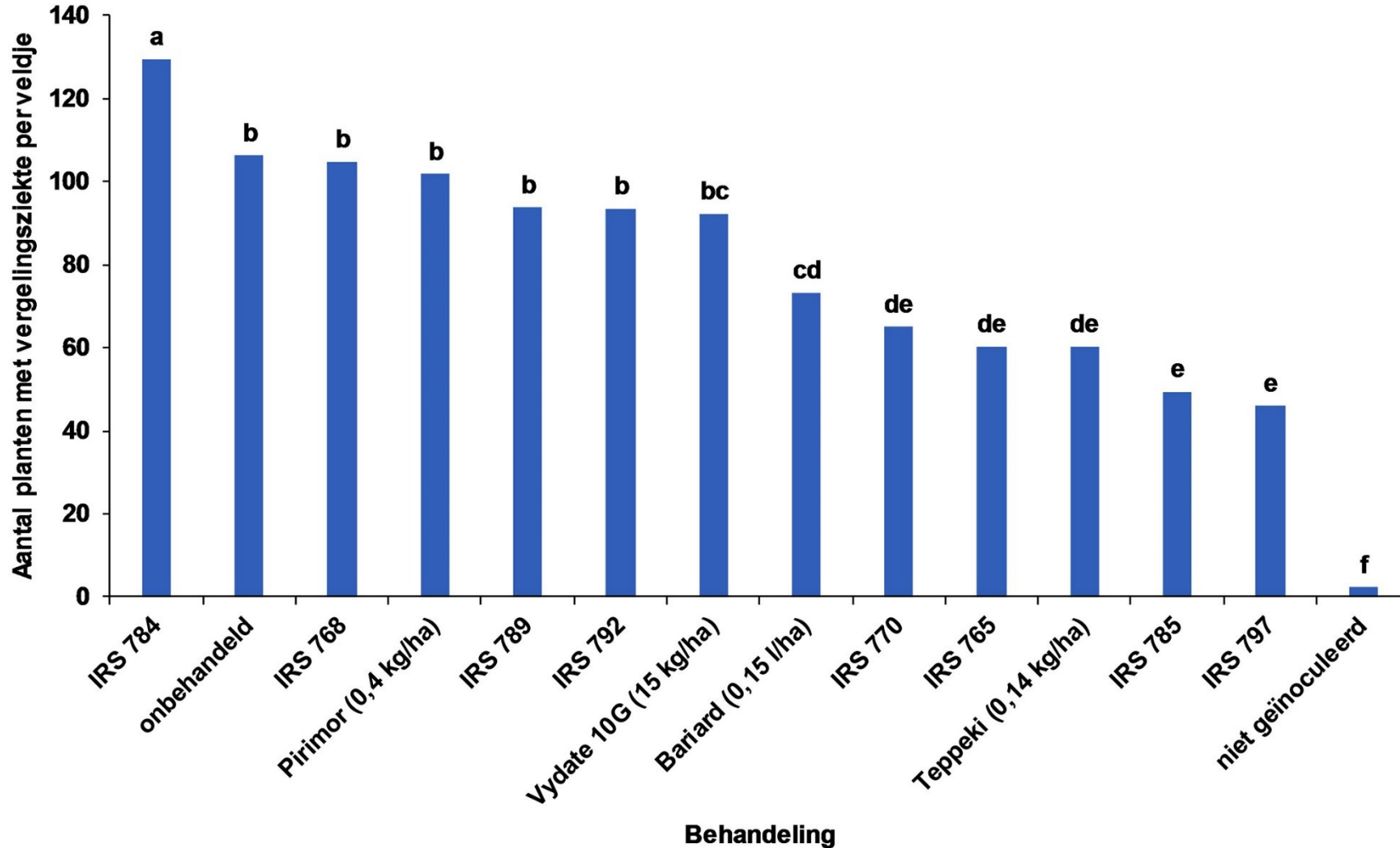
Figuur 1. Het effect van diverse behandelingen op het aantal groene perzikluizen in de klimaatkamerproef. De volgorde v.l.n.r. in de legenda is de volgorde van de staven. De aantallen levende bladluizen zijn twaalf dagen na de bespuitingen geteld. Verschillende letters geven de significante verschillen binnen een telmoment weer ($P < 0,001$).



Foto 1. Vergelingsziekte (BChV) op het proefveld in Colijnsplaat (2019).



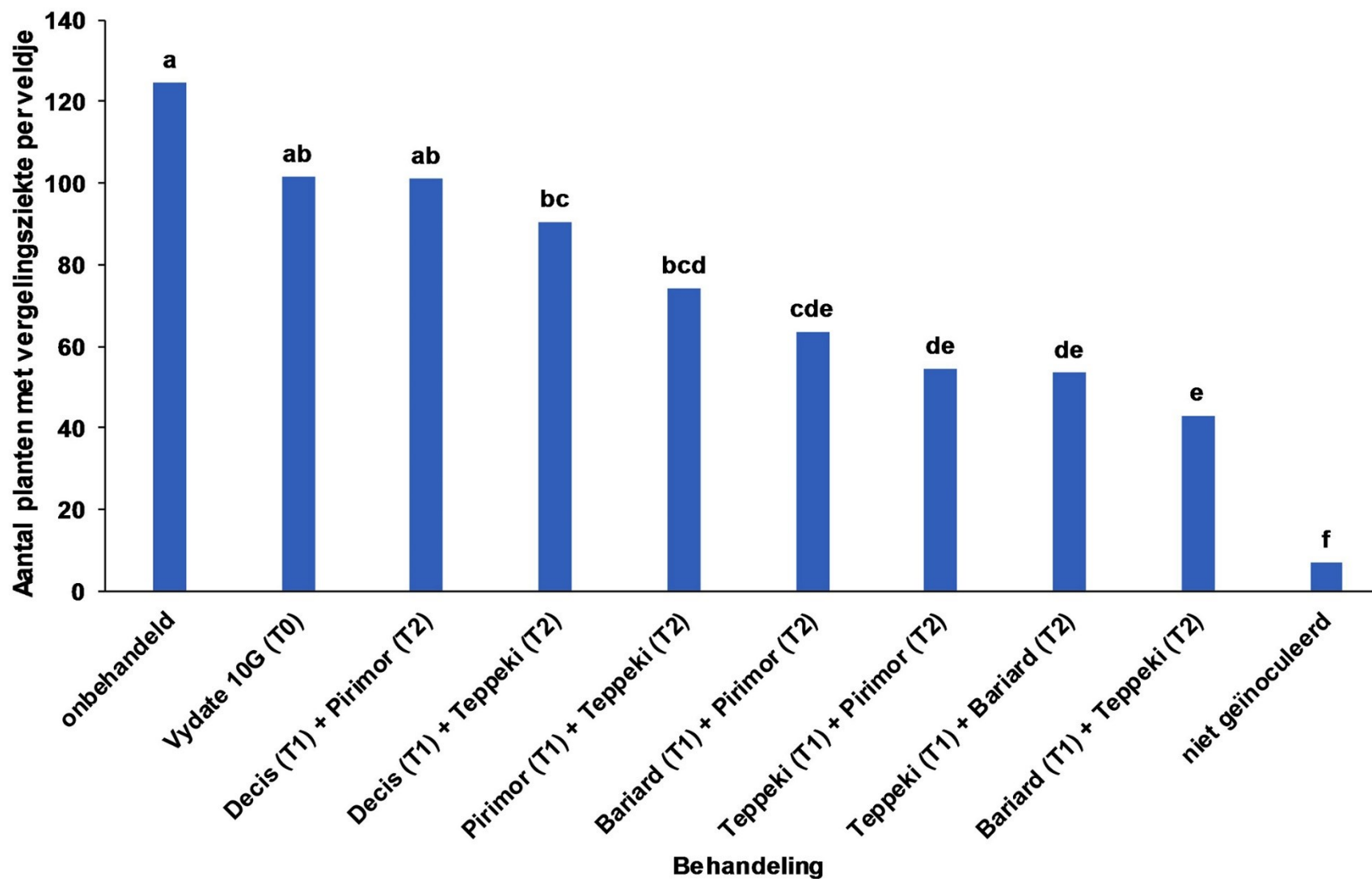
Figuur 2. Gemiddeld aantal groene perzikluizen (*Myzus persicae*) per plant van twee telmomenten (20 mei en 3 juni). Er was geen interactie tussen behandeling en telmoment ($P = 0,929$). Verschillende letters geven significante verschillen weer ($P=0,009$).



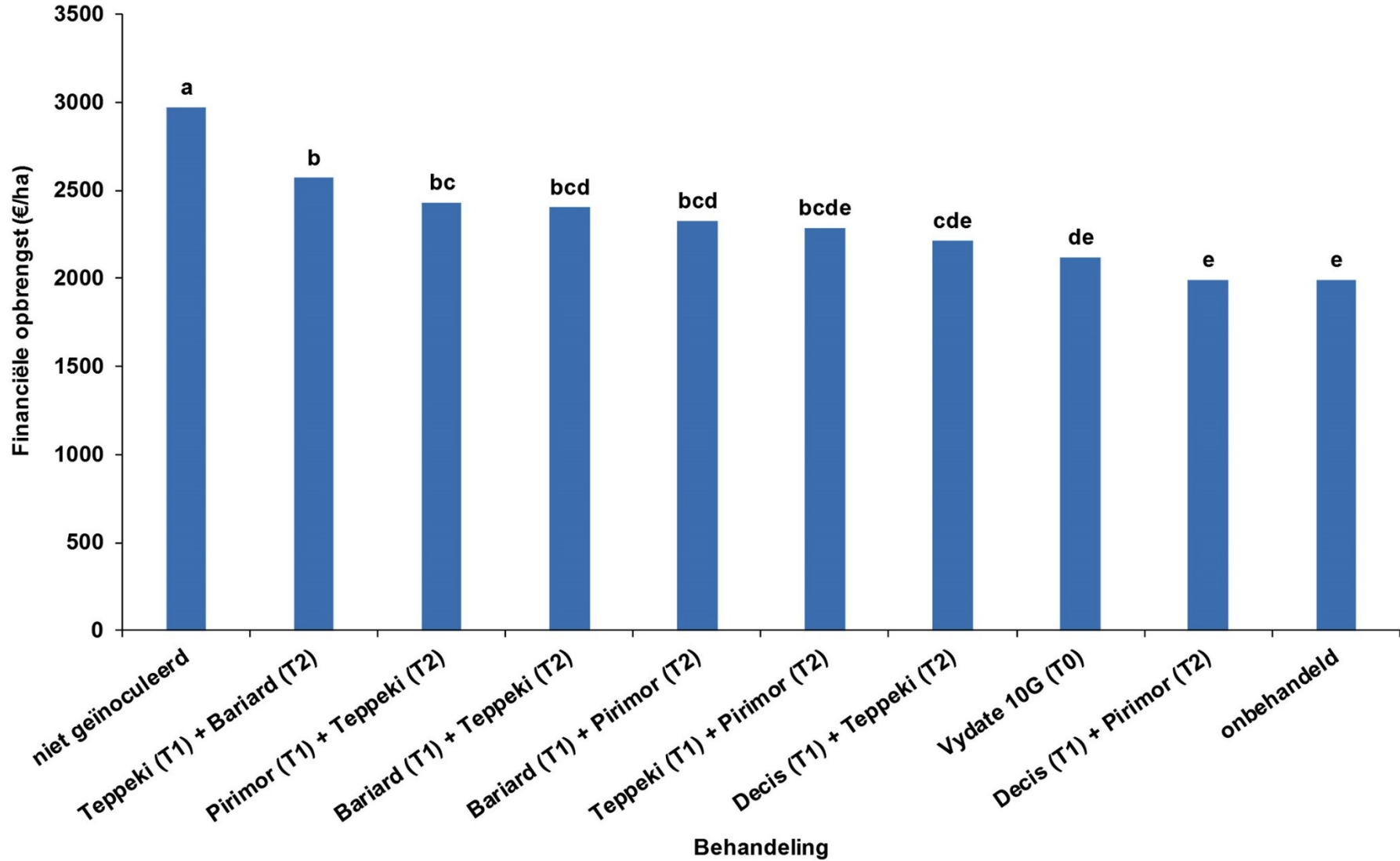
Figuur 3. Gemiddeld aantal planten met vergelijkingsziekte per veldje (19 juli 2019) op het proefveld in Westmaas. Verschillende letters geven significante verschillen weer ($P < 0,001$; $LSD\ 5\% = 20,1$).

Tabel 5. Wortelgewicht (t/ha), suikergehalte (%), suikergewicht (t/ha) en financiële opbrengst van de verschillende insecticiden op het proefveld in Westmaas. Verschillende letters geven significante verschillen weer.

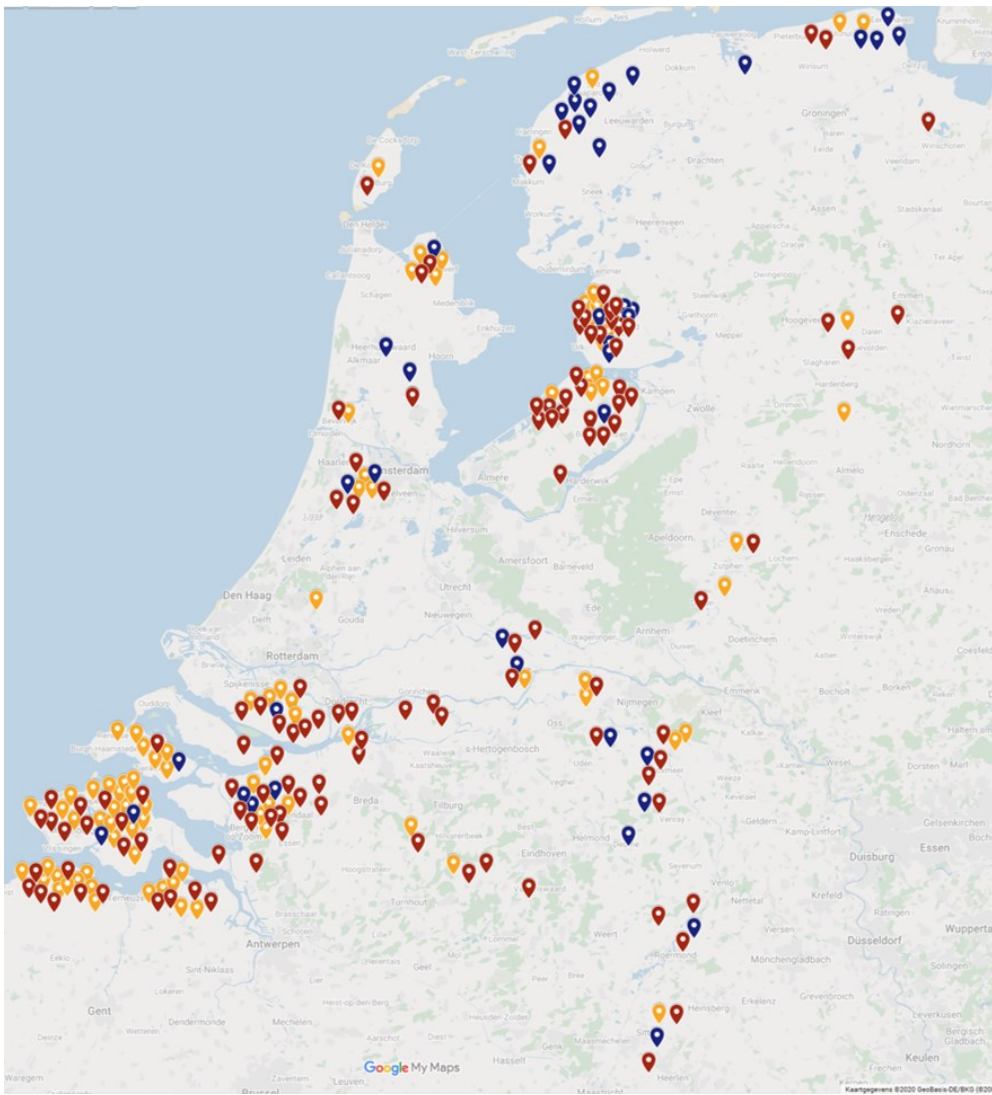
<i>object</i>	<i>wortelgewicht (t/ha)</i>	<i>suikergehalte (%)</i>	<i>suikergewicht (t/ha)</i>	<i>financiële opbrengst (€/ha)</i>
niet geïnoculeerd	125,5 e	18,0 h	22,6 g	4509 g
onbehandeld	110,8 ab	16,4 a	18,2 ab	3425 a
Pirimor	107,1 ab	16,9 bcd	18,1 ab	3498 ab
IRS 784	108,6 ab	16,4 a	17,8 a	3394 a
IRS 765	114,9 bcd	17,2 defg	19,7 def	3888 def
IRS 785	118,1 cd	17,5 fg	20,6 ef	4019 ef
Bariard	115,9 bcd	17,1 bcdef	19,8 def	3868 cdef
Teppeki	112,9 abc	17,3 efg	19,6 cde	3923 def
IRS 789	113,1 abc	17,1 cdef	19,4 bcde	3704 abcde
IRS 797	120,5 de	17,5 g	21,1 f	4157 f
IRS 770	115,5 bcd	17,0 bcde	19,7 de	3827 bcdef
IRS 792	112,6 abc	16,8 bc	19,0 abcd	3574 abcd
IRS 768	108,3 ab	16,8 bc	18,2 abc	3478 a
Vydate 10G (in zaaivoor)	111,7 abc	16,8 b	18,7 abcd	3533 abc
lsd 5%	7,56	0,36	1,42	348,3
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001



Figuur 4. Gemiddeld aantal planten met vergelijkingsziekte per veldje (29 juli 2019) op het proefveld in Colijnsplaat. Verschillende letters geven significante verschillen weer ($P < 0,001$; $LSD\ 5\% = 28,8$).



Figuur 5. Gemiddelde financiële opbrengst (€/ha) op het proefveld in Colijnsplaat. Verschillende letters geven significante verschillen weer ($P < 0,001$; LSD 5% = 304).



Figuur 6. Percelen besmet met BMYV (rood), BChV (geel) en BYV (blauw) op basis van de ingezonden diagnostiekmonsters in 2019 (zie project 07-03).

4. Conclusies

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

- de insecticiden IRS 781 en IRS 782 significant beter presteerden dan Pirimor, maar significant minder goed dan Teppeki.

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

- Bariard, IRS 797, Teppeki, IRS 770, IRS 765, niet-geïnoculeerd en IRS 785 significant minder bladluizen hadden dan onbehandeld.
- Decis niet effectief was in de beheersing van vergelingsziekte op het proefveld in

Colijnsplaat en dat Pirimor hier een betere werking vertoonde dan in Westmaas, doordat hier ook sjalotteluisen aanwezig waren.

Uit het waardplantenonderzoek in de klimaatkamer is gebleken dat:

- het onderzoek naar de waardplantstatus van BChV opnieuw moet worden uitgevoerd in 2020.

Uit de monitoring bleek dat in 2019 62% van de positieve diagnostiekmonsters BMYV bevatte. Voor BChV en BYV was dit respectievelijk 49 en 21%.

Project No. 11-03

VIRUSSEN

Het effect van bankierplanten op de beheersing van bladluizen en vergelingsziekte (PPS)

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Vergelingsziekte, overgebracht door bladluizen, kan tot wel 50% opbrengst kosten. Het wegvallen van chemische bestrijdingsmiddelen dwingt tot nieuwe concepten en strategieën om bladluizen in de akkerbouw en de daarmee samenhangende virusproblemen te beheersen. Eén van die strategieën is het stimuleren van natuurlijke vijanden door het gebruik van bankierplanten. *Artemisia vulgaris* is een plantensoort, die reeds bij andere gewassen daarvoor gebruikt wordt. Doel van dit onderzoek is bepalen hoe effectief en praktisch haalbaar het gebruik van deze bankierplant is. Dit project is onderdeel van de PPS 'FAB+: integratie van natuurlijke plaagbestrijding en doeltreffende diversificatie in plantaardige productiesystemen'.

2. Werkwijze

In samenwerking met Servaplant (Krimpen aan de IJssel, NL) en CCHW zijn er in de Hoeksche Waard bladluistellingen gedaan op zes percelen, waarvan drie rondom zijn aangeplant met bankierplanten (artemisiaplanten met de specifieke bladluis) en waarbij in de spuitsporen blokjes met hopperplanten (foto 1) zijn gepoot en drie percelen waarbij geen behandelingen zijn toegepast. Op deze manier werden de effecten van de bankierplanten op de natuurlijke vijanden en de opbouw van bladluizen in suikerbieten onderzocht. Daarnaast zijn de behandelingen alvast aangebracht op de telpercelen voor 2020, zodat de artemisiaplanten voldoende ontwikkeld zullen zijn in het voorjaar van 2020. Op één perceel is hiervoor in



Foto 1. Een blok (3x5 meter) met hopperplanten in het spuitspoor op het proefveld in Klaaswaal (22 juli 2019).

mei 2019 artemisiazaad in de akkerrand gezaaid en op twee andere percelen zijn in augustus 2019 artemisiaplanten uitgepoot in de akkerranden.

3. Resultaten en discussie

In april 2019 zijn zowel grote (30-40 cm hoge planten) als kleine (5-10 cm hoge planten) artemisiaplanten uitgepoot. Met name de grote planten hebben last gehad van de nachtvorsten in april. De kleinere planten ontwikkelden te traag en waren daardoor niet concurrentiekrachtig genoeg in de akkerranden met gras-kruidenmengsels. Daarom is besloten om ter voorbereiding op 2020 de nieuwe aanplant te voorzien van antiworteldoek rondom de planten (foto 2).

Op de telpercelen van 2019 zijn geen verschillen gevonden in de aantallen groene perzikluizen, zwarte bonenluizen en natuurlijke vijanden. Dit betekent dat het bankierplantensysteem in 2019 niet heeft geleid tot een reductie van het aantal bladluizen of een toename van het aantal natuurlijke vijanden in het suikerbietenperceel. Mogelijk is dit te verklaren doordat er al heel vroeg in het seizoen (kiemblad- tot tweebbladstadium) extreem veel zwarte bonenluizen werden waargenomen in de telpercelen. De zwarte bonenluizen hebben al vroeg voor het aantrekken van natuurlijke vijanden gezorgd, waardoor het bankierplantensysteem in 2019 geen meerwaarde had. Dat er vroeg in het seizoen zulke grote aantallen zwarte bonenluizen aanwezig waren, is het gevolg van een warme week met temperaturen van 20°C in februari 2019.



Foto 2. Om de artemisiaplanten een voorsprong te geven in de ontwikkeling, zijn in augustus 2019 nieuwe planten geplant in worteldoek, ter voorbereiding van de telpercelen voor 2020.

4. Conclusie

Doordat de bankierplanten onvoldoende waren ontwikkeld en er bovendien zeer vroeg in het seizoen veel zwarte bonenluizen aanwezig waren, heeft het bankierplantensysteem met artemisia en hopperplanten in 2019 geen meerwaarde gehad voor de beheersing van bladluizen door het aantrekken van natuurlijke vijanden.

Project No. 11-09

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 ziekteverwekkend vermogen. Van een van deze zogenoemde tetradvarianten (AYPR) is aangetoond dat deze de resistentie van het Rz1-gen doorbreekt¹. De meeste rassen op de rassenlijst hebben resistentie gebaseerd op alleen Rz1 (Holly-gen). 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 klimaatkamertoets uitgevoerd om het effect van de aanwezigheid van een 5^{de} RNA-streng bij het A-type te onderzoeken. De aanwezigheid van een 5^{de} RNA-streng (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. Voor deze resistentietoets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradvariant AYPR/VYPR (herkomst Biddinghuizen; 2015) gebruikt. De grond is voor het inzetten van de toets verdund (1 deel grond, 5 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 zijn vergeleken met vier rassen met standaard-resistentie (Rz1) en een vatbaar ras. Het ras BTS 6940 is meegenomen als referentie ras voor het resistentieniveau. De toets is 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.

2.3 Pathotypentoets klimaatkamer

Vanuit grond van vier percelen met verschillende tetraden van het A-type, met en zonder 5^{de} RNA-streng is inoculum geproduceerd (zie jaarverslag 2016, Project 11-09 voor methode). De gebruikte tetraden waren AFHR+RNA5 (Marknesse, diagnostiek 15-396), AFHR (Kammerland, proefveld 17-01-02.05), AYPR (Lelystad, 2014) en AYPR + RNA5 (Espel, diagnostiek 16-529). Met de verkregen zijworteltjes is een toets ingezet om de rhizomanievarianten van deze percelen te vergelijken. Bij deze pathotypentoets werden potten (800 ml) voor de helft gevuld met gepasteuriseerd zand met Osmo-

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.

cote en vervolgens 0,05 gram zijworteltjes als inoculum per pot toegevoegd. Na het volledig vullen van de potten met gepasteuriseerd zand met Osmocote werden de volgende rassen gezaaid: BTS 2345 N (*Rz1* + *Rz2*), BTS 6940 (*Rz1* + *Rz2*), Urselina KWS (*Rz1* + *Rz2*), Elisabeta KWS (*Rz1*) en SV-NTD1 (vatbaar). Deze rassen zijn gekozen vanwege het verschil in virusvermeerdering bij aanwezigheid van de tetradevariant AYPR (zie ook paragraaf 2.2 en 3.2) De potten zijn gerandomiseerd per inoculum in de klimaatkamer weggezet. De toets is 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 tien weken. Per pot (zeven planten) zijn de zijwortels van de planten uitgeperst en is met ELISA de virusconcentratie bepaald. Na de toets is van elk ras de tetraden en de aanwezigheid van het 5^{de} RNA gecontroleerd.

3. Resultaten en discussie

3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 798 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 (672 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 2007-2020.

<i>BNYVV</i> -type	variant	aantal
A	ACHR	4
	AFHR	248
	AHHG	40
	AYHR	37
	AYPR*	273
	TFPR	1
	TYPR*	46
	VYPR*	3
	Mix	20
totaal A		672
B	AYHR	125
	AFHR	1
totaal B		126
totaal		798

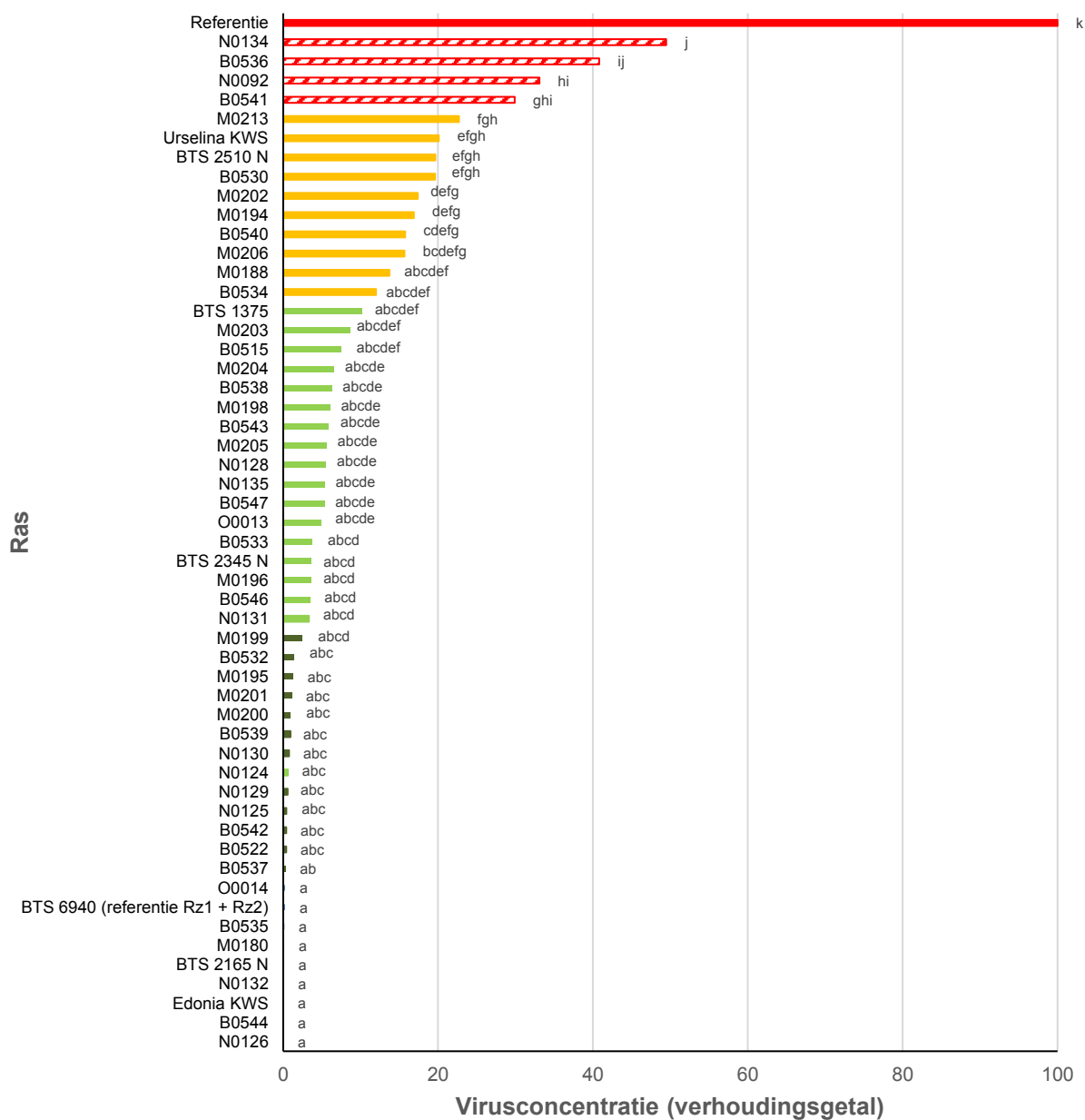
* Varianten van het rhizomanievirus die de resistentie van het *Rz1*-gen doorbreken.

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 tetradevarianten

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 tetradevarianten zijn aangetroffen. Hiertussen zitten elf monsters waar een van de tetradevarianten AYPR of TYPR was. Totaal is er dus op 330 percelen AYPR en/of TYPR en op drie percelen VYPR aangetroffen. 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. Zes van de zeven AYPR of TYPR besmette percelen die er bij gekomen zijn, betreffen percelen in de Wieringermeerpolder. Bij de andere tetradevarianten 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 2019 geen nieuwe percelen bij gekomen.

3.2 Resistentietoets klimaatkamer

De verschillen in virusgehalte in het wortelsap tussen de rassen waren zeer significant ($P < 0,001$). De verhoudingsgetallen staan in figuur 1. 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 rassen, 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 1 weergegeven. Vier rassen, B0541, N0092, B0536 en N0134 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) tetradevariant 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 1. Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoets uitgevoerd in de klimaatkamer in 2019. 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, Edonia KWS, Urselina KWS, BTS 2165 N, BTS 1375 en BTS 2510 N zijn de rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie die op de rassenlijst 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 (lsd 5% = 15,4).

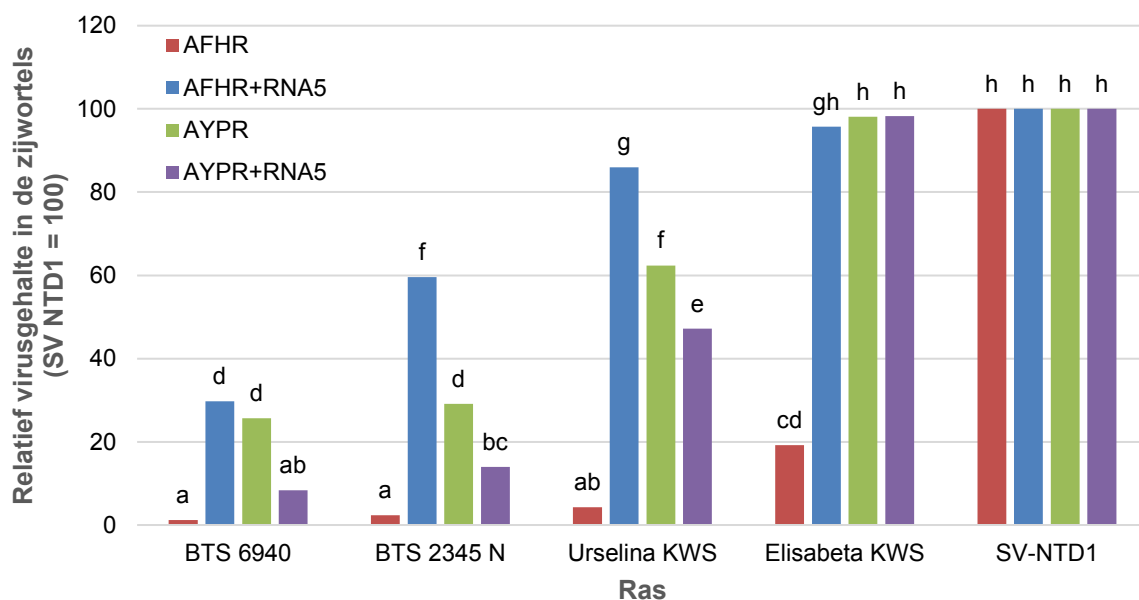
3.3 Pathotypentoets klimaatkamer

De verschillen in virusgehalte in het wortelsap tussen de rassen waren zeer significant ($P < 0,001$) en staan als verhoudingsgetallen weergegeven in figuur 2. Per pathotype van het virus is het vatbare

ras SV-NTD1 op 100 gesteld. Bij het pathotype van het rhizomanievirus wat van oorsprong in Nederland voorkwam (het zogenoemde wildtype), AFHR, is duidelijk te zien dat de virusgehalten bij het vatbare ras SV-NTD1 hoog zijn, maar

voldoende laag bij alle andere rassen, ook bij het *Rz1*-resistente ras Elisabetha KWS. Komt er het tweede resistentiegen bij (rassen Urselina KWS, BTS 2345 N en BTS 6940) dan zijn de virusgehalten in de zijwortels nog lager. Indien het A-type met tetraide AFHR een 5^{de} RNA-streng heeft, wordt het duidelijk agressiever en zijn de virusgehalten in de zijwortels van alle rassen significant hoger en kan zelfs bij het ras BTS 6940 afgevraagd worden of de resistentie voldoende is om dit pathotype van het rhizomanievirus schadevrij in het veld te beheersen. Ook bij AYPR is dit beeld zichtbaar en zorgt de aanwezigheid van de 5^{de} RNA-streng voor een agressiever virus. Na de toets is van elk ras de tetraide en aanwezigheid van de 5^{de} RNA-streng gecontroleerd in het microbiologisch laboratorium. Bij de grond met bij de AFHR+RNA5 (Marknesse, diagnostiek 15-396) trad geen verandering in de

tetraide op. Bij de grond met tetraide type AFHR (Kamperland, proefveld 17-01-02.05), veranderde de tetraide naar AYHR, TYHR en AYPR (sommige samen voorkomend in één pot met 7 planten) bij het ras BTS 6940 bij 50% van de getoetste potten. Bij het ras Elisabetha KWS veranderde de dominante tetraide naar TYPR bij één pot (25% van de getoetste potten). Bij de AYPR tetraide (Lelystad, 2014) werd in de meeste potten bij alle rassen TYPR of een mengsel van AYPR met TYPR teruggevonden. Slechts in twee gevallen was de dominante tetraide alleen AYPR. Ook bij AYPR + RNA5 (Espel, diagnostiek 16-529) werd in ongeveer de helft van het aantal potten AYHR naast AYPR gevonden. Dit geeft aan dat de gebruikte resistentie invloed heeft op de dominante tetraide die in de populatie voorkomt. Voor de beheersing van rhizomanie blijft monitoring en de inzet van de juiste resistentie nodig.



Figuur 2. Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de pathotypentoets uitgevoerd in de klimaatkamer in 2019. Het ras SV-NTD1 zonder resistentie (vatbaar) is voor elk pathotype op 100 gesteld. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 10,7).

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. In 2019 zijn de meeste nieuwe gevallen afkomstig uit het noordwesten. Op vijf percelen is tot nu toe het voorkomen van een 5^{de} RNA aangetoond. De aanwezigheid van een 5^{de} RNA maakt de rhizomanievariant agressiever. De gebruikte

resistentie heeft invloed op de dominante tetraide die in de rhizomaniepopulatie voorkomt. Voor de beheersing van rhizomanie blijft monitoring en de inzet van de juiste resistentie nodig.

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. 11-10

VIRUSSEN

Ouderdomsresistentie voor *Myzus persicae* bij suikerbieten

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Vergelingsziekte, overgebracht door bladluizen, kan tot wel 50% opbrengst kosten. Het wegvallen van chemische bestrijdingsmiddelen dwingt tot nieuwe concepten en strategieën om bladluizen in de akkerbouw en de daarmee samenhangende virusproblemen te beheersen. Eén van die strategieën is het verhogen van de weerbaarheid van de plant en het gewas door (betere) toepassing van het al van nature aanwezige mechanisme van ouderdomsresistentie. Een bietenplant wordt namelijk minder aantrekkelijk voor bladluizen als die ouder wordt. In de literatuur is beschreven dat een zogenaamde zwarte stof ontstaat in de magen van groene perzikluizen (foto 1). Over het mechanisme hierachter is nog maar weinig bekend. Doel van dit onderzoek is het ontrafelen van dit mechanisme en de effectiviteit hiervan te toetsen in veldproeven. Dit project is onderdeel van de PPS 'Ouderdomsresistentie als een nieuwe manier om virusziekten en hun verspreiding te beheersen'.

2. Werkwijze

Dit project betreft een samenwerking met BBRO (Norwich, UK), SESVanderHave (Tienen, B) en WUR en heeft een looptijd tot 2022. In 2019 zijn de eerste verkennende klimaatkamerproeven uitgevoerd op het IRS door een PhD-student om te zien onder welke omstandigheden de vorming van de zwarte stof tot uiting komt, wat de beste manier van testen is en of de zwarte stof wordt gevormd bij andere plantensoorten dan suikerbieten en bij andere bladluizen dan groene perzikluizen.

3. Resultaten en discussie

In 2019 is het gelukt om in klimaatkamerproeven groene perzikluizen met zwarte stof in de magen te verzamelen. Deze zwarte stof zal bij WUR verder

onderzocht worden. In 2020 zal een veldproef worden uitgevoerd om dit te onderzoeken in een veldsituatie.

De resultaten van de proeven zullen na afloop van het project door de PhD-student in een proefschrift en wetenschappelijke artikelen gedocumenteerd en gecommuniceerd worden, daarom worden er nu geen gedetailleerde resultaten getoond.



Foto 1. Een groene perzikluis met een zwarte, nog ongeïdentificeerde stof in de maag, die mogelijk een rol speelt bij ouderdomsresistentie.

4. Conclusie

In 2019 is het gelukt om in klimaatkamerproeven groene perzikluizen met zwarte stof in de magen te verzamelen.

Project No. 12-04

SCHIMMELS

Geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani* en andere bodemschimmels

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. Daarnaast wordt er onderzoek gedaan aan de bodemschimmels pythium, aphanomyces en phoma om de kiemplantwegval door deze schimmels te beheersen.

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).

2.3 Proeven voor derden

In de klimaatkamers zijn proeven uitgevoerd voor de effectiviteit van hymexazool tegen aphanomyces en pythium.

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Bij diagnostiek kwamen negen 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. Die betrof in alle gevallen AG 2-IIIB.

3.2 Klimaatkamerproeven

In vervolg op het werk van 2018 zijn voor het ontwikkelen van een methode testen gedaan om middelen tegen pleospora (phoma) te kunnen toetsen. De gebruikte isolaten van de collega-onderzoekers zijn pathogeen op suikerbieten en een methode is beschikbaar.

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 2019 geven aan dat AG 2-IIIB de belangrijkste anastomosegroep is voor de Nederlandse suikerbietenteelt.

Voor de beheersing van kiemplantwegval door aphanomyces is hymexazool essentieel.

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 suikerbietenteelt 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 er aantasting optreedt, om schade te voorkomen en niet vaker dan strikt noodzakelijk, om resistentievorming te voorkomen. 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 2019 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. Ook is in 2019 BietenAdviesSysteem beschikbaar gekomen op het ledenportaal, waar op basis van een landelijk netwerk van temperatuur en luchtvochtigheids-sensoren in bietenpercelen de actuele infectiekansen worden weergegeven. Deze infectiekansen worden ook op de website van het IRS weergegeven. 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 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 2019 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 130 sensoren die elk kwartier de luchtvochtigheid en de temperatuur in het bietengewas doorgeven, geplaatst op 124 praktijkpercelen en 24 sensoren op zes proefvelden.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bietengewas was in de derde week van juni op de meeste percelen gesloten. De eerste cercospora en stemphylium werd in de laatste week van juni gevonden op percelen op de Noordelijke lichte gronden. De eerste waarschuwing voor deze gebieden is op 27 juni uitgegaan. In de loop van de daaropvolgende drie weken kwamen er nog meer bladmonsters binnen met bladschimmels. Ze waren afkomstig uit elke regio (tabel 1).

In 2019 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 ongeveer drie weken. Dit was in 2018 nog bijna twee maanden en onderstreept het belang van de bladschimmelwaarschuwingsdienst. In elk gebied werd dezelfde bladschimmel, cercospora, als eerste aangetroffen. Dit is ook niet elk jaar het geval en onderstreept het belang van een bewuste middelenkeuze en -beschikbaarheid op het moment dat er gespoten moet worden. Op de bladschimmelkaart zijn de waarschuwingen op een kaart van Nederland te zien (www.irs.nl/bladschimmelkaart). Ook de historische gegevens vanaf 1996 zijn 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 in augustus is de droge zomer de verklaring. De hoge temperaturen zorgden voor cercospora-aantasting

op veel percelen. Dit was in 2019 net als in 2018 de meest dominante bladschimmel. In de herfst, toen de bladnatperioden weer langer waren, kwam er ook weer een enkel vlekje stemphylium 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 met name de omstandigheden waaronder stemphylium geen infecties veroorzaakt.

4. Conclusies

In 2019 trad vanaf de laatste week van juni met name cercospora op. Door de weersomstandigheden nam op veel percelen in de loop van augustus en september de cercospora-aantasting hand over hand toe. De waarschuwingen zijn op het juiste moment verstuurd. De droogte had een grote invloed op de bladschimmels, maar ook op de bladschimmelbestrijding door het afsterven van het blad. Stemphylium liep dit jaar voor de zevende keer mee in de bladschimmel-waarschuwingsdienst. In een aantal regio's is ook voor deze schimmel een waarschuwing uitgegaan.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2019).

<i>gebied</i>	<i>datum</i>	<i>schimmels bij waarschuwing</i>
Noordelijk dal/veen	27 juni	cercospora en stemphylium
Noordelijk zand	27 juni	cercospora en stemphylium
Oost-Brabant	27 juni	cercospora
Limburg	2 juli	cercospora
Noordoostpolder	4 juli	cercospora
Oost- en Zuid-Flevoland	4 juli	cercospora
Zeeuws-Vlaanderen	8 juli	cercospora en roest
Zeeuwse Eilanden	8 juli	cercospora en roest
West-Brabant klei	9 juli	cercospora en roest
Gelderland	10 juli	cercospora
Noordelijke klei	15 juli	cercospora en stemphylium
Noord- en Zuid-Holland	15 juli	cercospora
Zuid-Hollandse eilanden	17 juli	roest
West-Brabant zand	17 juli	cercospora 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 2019 zijn er diverse veldproeven aangelegd in Valthermond, Exloo, Roggel en Vredepeel.

2. Werkwijze

2.1 Veldproeven cercospora

Op twee locaties bij bedrijven die al meerdere jaren problemen hebben met een goede beheersing 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 in vier herhalingen aangelegd. De bespuitingen zijn uitgevoerd op basis van waarnemingen van de aantasting met cercospora. De proefvelden zijn in november geoogst met de PASSI.

2.2 Veldproeven effectiviteit fungiciden

In 2019 zijn twee veldproeven met fungiciden aangelegd. Op proefboerderij 't Kompas in Valthermond is één proefveld (zaaidatum 17 april 2019) en op proefboerderij Vredepeel is één proefveld (zaaidatum 15 april 2019) 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 geoogst met de PASSI.

2.3 Proefveld effect rasgevoeligheid

Op proefboerderij 't Kompas in Valthermond is één proefveld aangelegd (zaaidatum 17 april 2019) met vier rassen met verschil in bladschimmelgevoeligheid, 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 geoogst voor opbrengst en kwaliteit.

2.4 Sensoren infectiekansen

Op alle bladschimmelbeheersingsproefvelden is in alle herhalingen een sensor voor luchtvochtigheid en temperatuur in het bietengewas geplaatst. Op basis daarvan zijn voor stemphylium en cercospora infectiekansen berekend. Op de effectiviteitsproefvelden in Valthermond en Vredepeel zijn twee objecten ingevuld om de beheersing aan de hand van de sensor output uit te voeren. Op de andere proefvelden betrof het waarnemen van de bladschimmelaantasting in relatie tot weergegeven infectiekansen.

Daarnaast zijn er op 100 praktijkpercelen waarnemingen gedaan aan de bladschimmelaantasting. Deze worden vergeleken met de gegenereerde infectiekansen.

2.5 Analyse cercospora-isolaten

In 2019 zijn diverse cercospora-isolaten opgestuurd naar de NSDU in Fargo voor analyse van de gevoeligheid voor triazolen en de strobilurine-resistentie. Deze isolaten waren afkomstig van proefvelden en praktijkpercelen.

3. Resultaten en discussie

3.1 Veldproeven cercospora

De resultaten van de proefvelden in Exloo en Roggel zijn verslagen in de IRS-Publicatie 20P01 *Cercosporabeheersing in suikerbieten - Resultaten proefveldonderzoek 2019*.

De belangrijkste bevindingen waren dat het afstemmen van de strategie op de bladschimmel die

de aantasting veroorzaakt, een goede mogelijkheid is om de cercosporabeheersing te verbeteren en dat verminderd gevoelige cercospora beheerst kan worden door het toevoegen van Promotor bij alle bespuitingen of een aanvullende, volle dosering van een ander fungicide bij de eerste of tweede bespuiting.

3.2 Veldproeven effectiviteit fungiciden

De resultaten van de effectiviteitsproefvelden in Valthermond en Vredepeel zijn gerapporteerd aan de deelnemers en verslagen in de IRS-Publicatie 20P01 *Cercosporabeheersing in suikerbieten - Resultaten proefveldonderzoek 2019*.

De belangrijkste bevindingen waren dat het voor een goede bladschimmelbeheersing belangrijk is om het middel af te stemmen op de bladschimmel die het gewas aantast. Dat de timing van de bespuitingen heel belangrijk is (zodra er vlekjes zichtbaar zijn, of er meer bij komen) en dat nieuwe middelen een aanvulling zijn voor een effectief middelenpakket.

3.3 Proefveld effect rasgevoeligheid

De resultaten van de veldproef over de rol van rasgevoeligheid in de bladschimmelbeheersing in Valthermond zijn verslagen in de IRS-Publicatie 20P01 *Cercosporabeheersing in suikerbieten - Resultaten proefveldonderzoek 2019*.

De belangrijkste bevindingen waren dat de eerste twee bespuitingen cruciaal zijn voor het slagen van de bladschimmelbeheersing, dat ook bij gebruik van rassen met hoge of gemiddelde bladgezondheid twee tot drie fungicidenbespuitingen op het juiste tijdstip nodig zijn en dat rassen met een lage bladgezondheid op percelen met een hoge cercosporadruk beter vermeden kunnen worden.

3.4 Sensoren infectiekansen

De verwerking en de analyse van de data van de sensoren en de waargenomen bladschimmel-aantastingen op de proefvelden en praktijkpercelen, zal in 2020 plaatsvinden. Wel bleek uit de analyse van de twee objecten in de effectiviteitsproefvelden op Valthermond en Vredepeel dat het meten van de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid in het bietengewas een goede voorspelling voor de infectie van cercospora geeft en gebruikt kan worden om de beheersing van cercospora te verbeteren.

3.5 Analyse cercospora-isolaten

De uitslagen van de analyse van de cercospora-isolaten worden in de loop van 2020 verwacht.

4. Conclusies

- 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. Nieuwe middelen bieden hiervoor perspectief.
- De gevoeligheid van rassen in de cercospora-beheersing is op dit moment een handvat waarbij het advies is dat rassen met lage bladgezondheid beter kunnen worden vermeden op percelen met een hoge cercosporadruk. Bij de rassen met een hoge en gemiddelde bladgezondheid is er geen verschil in hoe cercospora beheerst moet worden.

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. 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 hier 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 en 2019 pathogeniciteits-toetsen 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 reincultuur 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.

Alle isolaten van *S. beticola* waren in staat om bladrammenas te infecteren. Alleen het referentie isolaat GV12-276 was in staat om suikerbiet en aardappel te infecteren. Twee isolaten waren in staat om zwarte nachtschade te infecteren en één zomergerst. Verschillende isolaten van *S. vesicarium* konden aardappel, bladrammenas, zomergerst, zomertarwe, suikerbiet en gele mosterd infecteren. Het ene isolaat van *S. eturmiunum* was in de klimaatkamertoetsen pathogeen op aardappel, zwarte nachtschade en bladrammenas. Eén van de *S. vesicarium* isolaten was in staat om vogelmuur te infecteren. De isolaten konden niet worden getest op melganzevoet en perzikkruid omdat hiervan de zaden (zelfs van verschillende herkomst) niet kiemden in de klimaatkamers.

De resultaten van de afgelopen jaren zullen in 2020 worden verslagen in een rapportage voor dit PPS-project samen met WUR, die ook dezelfde toetsen hebben uitgevoerd.

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>

Project No. 30-03

CICHOREI Inulineopbrengst verhogen

Projectleider: Jan-Kees Boonman

1. Inleiding

Sinds 2014 is opbrengstverhoging een centraal onderwerp in de cichoreiteelt. De inuline-opbrengst vertoonde tot en met 2017 een stijgende tendens. Voor 2014 lag het 10-jarig gemiddelde op 7 ton inuline per hectare. De gemiddelde opbrengst van 2017 lag op 8,5 ton inuline per hectare. Door twee achtereenvolgende droge jaren in 2018 en 2019 bleef de gemiddelde opbrengst met 7,9 ton inuline per hectare in 2018 en 7,2 ton inuline per hectare in 2019, achter op de doelstelling om gemiddeld 4% opbrengststijging per jaar te realiseren over de periode 2014-2023. In 2018 had 26% van de telers een opbrengst van meer dan 10 ton per hectare behaald, in 2019 was dit 10%. Door invoering van combirassen is de inulinekwantiteit in de laatste maanden van de campagne verbeterd. Niettemin ligt er voor de komende 5 jaar een grote uitdaging om de gemiddelde opbrengst stabiel te verhogen naar 10 ton inuline per hectare in 2023. Vanwege het rendement in de hele sector zijn stabiele hogere opbrengsten noodzakelijk. Dit wordt alleen bereikt wanneer er blijvend aandacht is voor verbetering van de teelt.

2. Voorlichting

Voorlichting aan telers en teeltadviseurs blijft essentieel om aandacht te vragen voor de cruciale factoren in de teelt. Het IRS heeft in 2019 de volgende bijdrages geleverd op het gebied van voorlichting:

- uitbrengen voorjaarsnieuwsbrief + onkruidbestrijdingsadvies;
- schrijven van actuele berichten voor website cichorei.nl;
- proefveldtoelichting tijdens rondgang op Innovatiedag 2019 'Dág, onkruid!' in Valthermond en tijdens open dag Rusthoeve/CZAV in Colijnsplaat;
- proefveldbezoek met teeltadviseurs en cichoreiagenten in zuidwest Nederland;
- verdiepingscursus nieuwe CZAV-buitendienst.

3. Onderzoek

In 2019 heeft het IRS diverse onderzoeken verricht met als doel de inulineopbrengst uit cichorei te

verhogen.

Onkruidbestrijding

In Kruiningen en Valthermond werden effectiviteitsproefvelden aangelegd met verschillende herbicidencombinaties. Op beide proefvelden werden herbiciden uitgetest die (nog) niet zijn toegelaten in de cichoreiteelt. Daarnaast werd in Valthermond een proefveld aangelegd om specifiek de toepassing van de bodemherbicide Bonalan te onderzoeken. Als laatste werd in Colijnsplaat een selectiviteitsproefveld aangelegd. Hiermee werd onderzocht wat het effect van verschillende onkruidbestrijdingsmethodes is op de inulineopbrengst. Op dit proefveld werden naast onbehandeld, vijf chemische en twee alternatieve onkruidbestrijdingsschema's aangelegd, met name onkruidbranden en wiedeggen.

Plantdichtheid

In Colijnsplaat en Vredepeel werden proefvelden aangelegd waarbij met verschillende afstanden in de rij werd gezaaid. Hierbij werd uitgetest wat het effect van verschillende zaai-afstanden is op de inulineopbrengst. Doel van deze proeven is om een actualisatie te verkrijgen van de te adviseren zaai-afstand bij gebruik van moderne cichoreirassen.

Beginontwikkeling

In Colijnsplaat werd een proefveld aangelegd waarbij onderzocht werd wat het effect was van een zaadpriming en een experimentele pillering op de beginontwikkeling van het gewas.

Woelen bij oogst

Voornamelijk onder droge omstandigheden kan bij de oogst van cichorei een aanzienlijk verlies in wortelopbrengst optreden door puntbreuk. Door te woelen vlak voor de oogst, kan dit verlies beperkt worden. Metingen stonden gepland om dit verlies vast te stellen. Echter vanwege het natte najaar is het niet gelukt om deze metingen uit te voeren.

Groeiverlooponderzoek

Vanaf begin augustus tot eind oktober werden groei-verloopmonsters verwerkt om een inzicht te verkrijgen in de opbrengstontwikkeling van het gewas.

4. Ondersteunende werkzaamheden

Enkele uitgevoerde werkzaamheden die niet onder voorlichting of onderzoek in te delen zijn:

- diagnostiek;
- zaaischijvenkeuring;
- onderhouden van contacten met gewasbeschermingsmiddelenfabrikanten.

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 vier pagina's te vullen in Cosun Magazine. Dit zorgt ervoor dat 'IRS Informatie' bij iedere bietenteler op de deurmat valt.

De titels van de dertien verschenen artikelen en zeven kaders zijn te vinden in de 'Lijst van in 2019 verschenen uitgaven en publicaties'. 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). De bezoekers gaven gemiddeld een 7,8 voor de dag.



Foto 1. Linda Frijters gaf op de suikerbieteninformatiedag in Tilburg (en Espel) een presentatie over de beheersing van bietenkevers en springstaarten.

Uitnodigingen hiervoor gingen naar suikerindustrie-medewerkers, vertegenwoordigers van fabrikanten en handel van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstituten en voorlichting. Met in totaal 172 bezoekers

waren de suikerbieteninformatiedagen op 10 en 11 december drukker bezocht dan andere jaren. De presentaties van beide suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als hand-out uitgedeeld en zijn tevens op internet (www.irs.nl/sid2019) geplaatst.



Foto 2. Net na de lunch zetten Elma Raaijmakers en Linda Frijters de aanwezigen per tafel aan het werk om natuurlijke vijanden, schadelijke insecten en minder schadelijke insecten te herkennen, te groeperen en te benoemen. IRS-ers liepen rond om te helpen.

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 2019 met 49.590 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>
2019	49.590
2018	43.928
2017	42.836
2016	40.896
2015	39.634
2014	40.810
2013	40.727

Totaal zijn in 2019 ruim 107.629 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is hoger dan in 2018 (102.507), 2017 (96.500) en 2016 (97.400). Rond 36 procent

van het totaal aantal bezoeken komt via mobiele apparaten, daarvan komt 8% via een tablet en 28% via een mobiele telefoon.

4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn de actuele berichten te vinden. In 2019 hebben hier 107 verschillende (actuele) berichten op gestaan, onder andere over bemesting, gewasbescherming, onkruid, vorst, insecten, vergelingsziekte, nieuws uit de bietenkliniek, rassenkeuze/zaadbehandeling en bewaaradvies.

Tot zijn afscheid in juni heeft Frans Tijink (directeur IRS) voor www.akkerwijzer.nl vier blogs/columns geschreven.

4.3 IRS-Nieuwsbrief

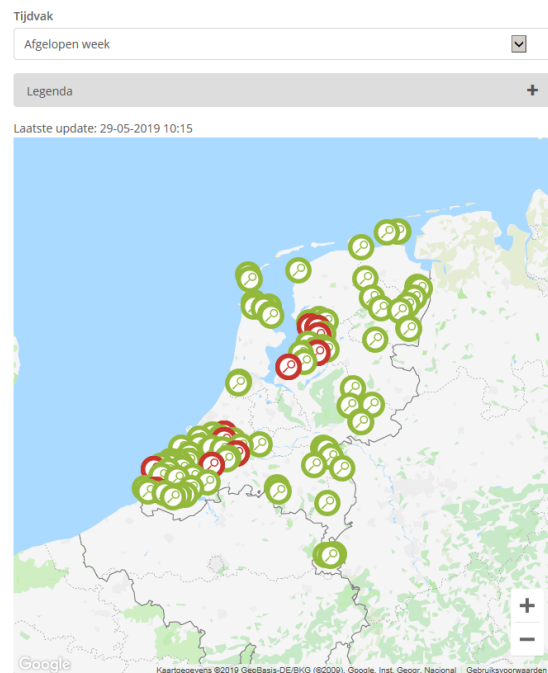
Een abonnee op de IRS-Nieuwsbrief ontvangt een e-mail als er iets interessants valt te lezen op de site of als er iets is gewijzigd. Deze service is gratis en aanmelding gaat eenvoudig via www.irs.nl/nieuwsbrief. Het aantal abonnees is ondanks 75 nieuwe aanmeldingen in 2019, licht afgenomen naar 2.801, voornamelijk doordat niet (meer) werkende e-mailadressen automatisch verwijderd worden.

4.4 Applicaties

In 2019 zijn de applicaties, waar nodig, aangepast aan de meest recente informatie. De volgende zijn beschikbaar: onkruidherkenning, IRS-LIZ-Onkruidbeheersing, ziekten en plagen, bladschimmelkaart, waarnemingsindex bladschimmels, witte bieten-cystealtjesmanagement, oogstverliezen, bewaaradvies, stikstofbemesting, kalkbemesting en (over)zaai, opkomst en groei.

Kaartje Bladluissituatie

In samenwerking met Suiker Unie is een bladluiswaarschuwingskaart ontwikkeld. Op 30 april is deze online gekomen op zowel het Cosun-ledenportaal als via www.irs.nl/bladluisschuwingskaart. De bladluiskaart hieronder geeft inzicht in de overschrijding van schadedrempels op bietenpercelen in Nederland. Voor de tot standkoming van de gegevens op deze kaart tellen medewerkers van Suiker Unie iedere week bladluizen op 75 percelen met suikerbieten.



Figuur 1. In bladluiskaart is te zien waar bladluistellingen gedaan zijn. De situatie van groene perzikbladluizen op 29 mei 2019 (10:15 uur). De rode tekens geven aan waar de schadedrempel is overschreden in de voorgaande week. Men krijgt meer informatie te zien als op het icoontje geklikt wordt.

Bladschimmelinfectiewaardenkaart

Om telers te ondersteunen in het gericht waarnemen van bladschimmels, brengt Suiker Unie via het Bieten Advies Systeem (BAS) de infectiewaarden in bietenpercelen in beeld. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van 150 sensoren. Deze meten gedurende de dag de temperatuur en luchtvochtigheid in het gewas, waarna een infectiewaarde per dag wordt berekend op basis infectiewaardemodellen voor stemphylium en cercospora die door het IRS zijn ontwikkeld. De kaartjes met infectiewaarden van cercospora en stemphylium worden via het Cosun-ledenportaal en ook via onze site aangeboden.



Figuur 2. In een kaart wordt getoond waar in de afgelopen veertien dagen gevaarlijke weersomstandigheden zijn geweest voor de bladschimmel cercospora. Door te klikken op een icoontje krijgt men de infectiewaarden in een grafiek te zien.

4.5 Teelthandleiding

Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken van de teelthandleiding suikerbieten op www.irs.nl aangepast. In 2019 zijn ruim 35 documenten vernieuwd.

4.6 Sociale media

In februari 2011 zijn we gestart met een IRS-account (www.twitter.com/IRS_suikerbiet). Daarnaast hadden eind 2019 zes collega's een eigen IRS-twitter-account (IRS_voornaam). In 2019 zijn via het IRS_suikerbiet-account 419 (re)tweets verstuurd en de IRS-collega's verstuurd zelf ook tweets met betrekking tot nieuwsberichten, verslagen en als response op vragen opmerkingen van telers en geïnteresseerden. Het aantal (bietetelende) volgers groeit nog steeds. Eind 2019 hadden we in totaal 1.924 volgers op het



IRS_suikerbiet-account (2018: 1.806).



Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook (www.facebook.com/StichtingIRS). In de loop van 2019 is het aantal vind-ik-leuks op de pagina (www.facebook.com/StichtingIRS) slechts licht gestegen van 1.235 tot 1.288. Het aantal gedeelde berichten lag met 136 in 2019 lager dan in 2018 (175) en 2017 (146). De betrokkenheid bij de berichten lag met 12.116 in 2019 ook duidelijk lager dan in 2018 (19.374) en in 2017 (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 2019 zijn de 136 berichten 817 keer 'geliked' (2017: 1.959).

In 2019 werden zes filmpjes gemaakt en geplaatst op het YouTube-kanaal van het IRS (www.youtube.com/IRSTelevisie).



Onder andere over zaaischijvenkeuring, bietenkevertjes, voorbereidingen proefveldseizoen, herkennen en opspoelen bodeminsecten, herkennen bladluizen en een impressie van de Innovatiedag 28 mei. Deze filmpjes zijn daarnaast ook gedeeld via Twitter en Facebook.

5. Pers

De berichten op onze site, het jaarverslag, interviews en diverse andere actualiteiten waren een bron voor ongeveer 107 artikelen in landbouwwakbladen in Nederland.

In overleg met Agrio hebben we twee artikelen geschreven voor het magazine Akkerwijzer.

6. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2019 de volgende uitgaven:

- in het voorjaar kwam de voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten. Het 'Gewasbeschermingsbulletin suikerbieten 2019' is toegevoegd aan het maartnummer van Cosun Magazine. Het actuele nummer is ook digitaal te raadplegen via www.irs.nl/gewasbeschermingsbulletin en in de IRS-app;
- de Brochure Suikerbietenzaad is opnieuw samengesteld door het IRS en uitgegeven door Suiker Unie. De Brochure Suikerbietenzaad 2020 is door Suiker Unie op 10 december online ter beschikking van alle bietentelers gesteld;
- andere publicaties van IRS-ers zijn te vinden in de lijst met publicaties.

7. Workshops insecten

Op 21 februari en 1, 4, 5 en 29 maart zijn workshops gehouden in het Cosun innovation center en het IRS BeetLab. De vijf workshops waren opgezet rondom insecten in suikerbieten en in totaal 100 teeltadviseurs hebben hieraan deelgenomen. De deelnemers moesten zelf aan de slag met het opspoen van bodeminsecten, herkennen van symptomen, bladluizen en overige insecten.



Foto 3. In een groepje (vijf deelnemers) ging men tijdens de workshops in de klimaatkamers in het BeetLab aan de slag met bladluisherkenning. Claudia Rombouts (IRS) toonde op de laptop de specifieke kenmerken van een aantal luizen die onder de microscoop met camera lagen.

8. ‘Dág, Onkruid!’ Valthermond

Op 28 mei hield Innovatie Veenkoloniën haar Innovatiedag op WUR-locatie 't Kompas in Valthermond.

Naar schatting zijn er zo'n 400 bezoekers geweest, waarvan 62 de bijeenkomst mee lieten tellen voor de spuitlicentieverlenging. Zij konden horen, zien, ervaren en uitwisselen over de nieuwste inzichten, trends en innovaties op het gebied van onkruidbeheersing in aardappelen, bieten en cichorei. Centraal stond inspelen op veranderingen in de gewasbescherming. In de toekomst zal een uitgekende mix van onder andere gewasbeschermingsmiddelen, rassen en mechanisatie nodig zijn om de onkruiden de baas te blijven. Het mooie aan deze dag was dat het programma bijna bouwplanbreed was en door verschillende partijen werd verzorgd. De organisatie was in handen van Innovatie Veenkoloniën in samenwerking met Avebe, Suiker Unie, Sensus, WUR Open Teelten en IRS. Zie voor een impressie www.irs.nl/280519.



Foto 4. Sjeff van der Heijden (IRS; met microfoon) liet zien dat het nog niet meevalt om zonder desmedifam en fenmedifam de onkruiden onder de knie te houden. Diverse mixen worden getoetst in deze proef in suikerbieten.

9. Demo bietenkevertjesproef

Op 24 mei hebben Elma Raaijmakers en Linda Frijters twee groepen rondgeleid op het bietenkevertjesproefveld in Zeewolde. 's Ochtends waren de deelnemende gewasbeschermingsfabrikanten uitgenodigd en in de middag de teeltadviseurs van de Agrarische Dienst van Suiker Unie en de medewerkers van de gewasbeschermingshandel, -fabrikanten, kweekbedrijven en Delphy. In totaal zijn zo'n 45 bezoekers rondgeleid. Bij beide groepen werd eerst centraal uitleg gegeven over het bietenkevertje, de levenscyclus, schadebeelden en de beheersing. Vervolgens hebben Elma en Linda de groep in tweeën gesplitst en zijn ze een aantal veldjes langsgelopen waar duidelijk te zien was wat het effect van onbehandeld en verschillende behandelingen was. Verder werden een aantal planten uitgestoken om ondergrondse schade (beten in de wortel) te laten zien. Zie ook de impressie op onze site: www.irs.nl/240519.



Foto 5. Na de centrale uitleg werd de groep in tweeën gesplitst en toonde Linda Frijters enkele objecten/middelen en aantastingen aan het groepje op de voorgrond en Elma Raaijmakers aan het groepje op de achtergrond.

10. Seminar en afscheid Frans Tijink

Ter gelegenheid van het afscheid van IRS-directeur Frans Tijink werd op woensdag 5 juni een seminar gehouden. Het thema van het seminar was klimaat en de akkerbouw en dan specifiek de suikerbietenteelt. Diverse sprekers gingen in het op het onderwerp van het seminar. Afsluitend keek scheidend directeur Frans Tijink terug op zijn 25 jarig dienstverband en ging hij in op de uitdagingen voor de bietenteelt.



Foto 6. Er was grote belangstelling uit binnen- en buitenland om bij dit seminar en afscheid van Frans Tijink in het Cosun innovation center aanwezig te zijn (foto: Sanne van Hassel).

11. Open dag Rusthoeve en CZAV

Op de derde woensdag van juni hielden CZAV en de Rusthoeve hun jaarlijkse open dag. Ondanks de forse bui 's ochtends was er veel belangstelling voor de bietenrondgang. Vooral de eerste twee karren na de lunch waren overvol. Levine de Zinger of Elma Raaijmakers gaven in het veld uitleg over beheersing van insecten met behoud van natuurlijke vijanden. Er waren vragen over de schadedrempels van de bladluis en over het teeltvoorschrift van de NVWA dat je in sommige gebieden na 1 april geen bieten met bladvorming meer mag hebben liggen.



Foto 7. Levine de Zinger (links) gaf uitleg over de aanpak van insecten in suikerbieten. Levine de Zinger en Elma Raaijmakers vonden een aandachtig gehoor.

12. Onkruidbeheersingsproeven

Op 7 juni heeft Sjef van der Heijden uitleg gegeven bij twee onkruidbeheersingsproeven voor de teeltadviseurs van de Agrarische Dienst van Suiker Unie en de medewerkers van de gewasbeschermingshandel, -fabrikanten, kweekbedrijven en Delphy. Deze proeven lagen op WUR-locatie Vredepeel. Hier lagen zowel een proef met alternatieven voor des- en fenmedifam als ook een ALS-proef. Er was een grote opkomst met 42 deelnemers.



Foto 8. Na de uitleg door Sjef van der Heijden konden de deelnemers de resultaten van de twee proeven zelf bekijken.

Op 18 juni heeft Sjef van der Heijden de onkruidbeheersingsproeven op de WUR-locatie Valthermond toegelicht aan 23 adviseurs van de Agrarische Dienst van Suiker Unie en de medewerkers van de gewasbeschermingshandel, -fabrikanten, kweekbedrijven en Delphy. In totaal werden drie proeven toegelicht. Deze drie waren ook tijdens de Innovatiedag 2019: 'Dag, Onkruid!' te zien geweest. De bieten waren in drie weken tijd enorm gegroeid. Mensen waren blij dat ze gekomen waren en het met eigen ogen hadden kunnen bekijken.



Foto 9. Sjef van der Heijden gaf uitleg bij de drie onkruidbeheersingsproefvelden in Valthermond.

13. Open dag SPNA-Munnekezijl

Op 9 juli hield SPNA-Proefboerderij Kollummerwaard haar jaarlijkse open dag. Levine de Zinger en Martijn Leijdekkers gaven namens het IRS uitleg in het veld bij een bietenvliegproef en de rassenproef. De belangstelling voor de bietenproeven was dit

keer niet zo groot met naar schatting zo'n 30 personen. De aanwezigen waren zeer geïnteresseerd en ook was er belangstelling voor de IRS-wand in de loods.



Foto 10. Martijn Leijdekkers (links) lichtte het rassenonderzoek toe aan de deelnemers van deze gewastour. In totaal bezochten zo'n dertig belangstellenden de uitleg door Martijn Leijdekkers en Levine de Zinger (foto: SPNA).

14. Lezingen

Het IRS werkte mee aan 28 lezingen, dit is inclusief 9 presentaties op Suiker Unie Teeltvergaderingen in 2019. De meest voorkomende onderwerpen waren bladschimmels en insecten/vergelingsziekte.

15. Communicatieonderzoek IRS

Lisa Müller (vierdejaarsstudent Communicatie aan de Hogeschool Rotterdam en afstudeerstagiaire bij IRS) heeft begin 2019 onderzoek gedaan onder telers en adviseurs over de communicatie van het IRS richting deze twee doelgroepen. De aanleiding van dit onderzoek is de wens om de communicatie richting de doelgroepen van het IRS nog effectiever te maken, zodat de ambitie van de suikersector wordt ondersteund om uiteindelijk een optimale suikeropbrengst te bewerkstelligen. Het onderzoek is gedaan door middel van het versturen van enquêtes en het houden van zeven diepte-interviews. De enquête is door 734 respondenten ingevuld. De overgrote meerderheid van de respondenten was positief over het IRS, desondanks kwamen er

nuttige punten uit het onderzoek voor verbetering van de communicatie¹.

16. Diverse bijeenkomsten

- Op 27 juni werd door Bram Hanse uitleg gegeven over de beheersing van bladschimmels in suikerbieten op een door Suiker Unie georganiseerde flitsbijeenkomst in Dedemsvaart.
- Op 21 mei (Fijnaart), 23 mei (Baexem), 7 juni (Tollebeek en Dedemsvaart) en 27 juni (Rockanje) heeft Elma Raaijmakers op flitsbijeenkomsten van Suiker Unie uitleg gegeven over de herkenning van bladluizen en natuurlijke vijanden aan telers en de Agrarische Dienst van Suiker Unie. Hierna heeft de Agrarische Dienst zelf meerdere flitsbijeenkomsten met telers gehouden.
- André van Valen heeft op twee flitsbijeenkomsten van Suiker Unie uitleg gegeven over bodemdruk en bodemvruchtbaarheid; 14 oktober in Maasbracht en 7 november in Deurne. Het thema van de beide bijeenkomsten was 'oogsten wat er gegroeid is'.
- Op 2 oktober heeft Bram Hanse 's ochtends de Agrarische Dienst en 's middags de adviseurs van de gewasbeschermingsmiddelenfabrikanten, -handel en Delphy rondgeleid op de proefvelden bladschimmelbeheersing in Valthermond.
- 5 November heeft Bram Hanse uitleg gegeven op het bladschimmelproefveld in Roggel aan een delegatie van de Agrarische Dienst.
- Op diverse momenten is ondersteuning gegeven aan projectteams van Suiker Unie onder andere op het gebied van resistentiekeuze, Bietenteelt Advies Systeem, bewaring en Bewust Behoud Bodemstructuur.
- Met diverse opdrachtgevers zijn 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.

¹ Müller, L. (2019), IRS en teler samen sterk de toekomst in. Afstudeerscriptie Hogeschool Rotterdam – Communicatie.

LIJST VAN IN 2019 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
IRS	<i>GewasBeschermingsBulletin 2019</i> (voorlichtingsboodschap gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, nr. 1, maart 2019</i>
Boonman, Jan-Kees, Frijters, Linda, van der Heijden, Sjef & van Valen, André Boonman, Jan-Kees	Kader: 4 nieuwe projectleiders <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 2, pag. 15, april 2019</i>
Boonman, Jan-Kees	Rooi op het juiste moment voor minimale tarra en bietverliezen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag. 12, september 2019</i>
Boonman, Jan-Kees	Kader: Applicatie helpt om inzicht te krijgen in oogstverliezen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 5, pag. 15, oktober 2019</i>
Frijters, Linda	Kader: Applicatie voorspelt schade witte bietencystealtjes <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 15, juni 2019</i>
Hanse, Bram	Zet aphanomyces een agronomische hak <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 1, pag. 14-15, maart 2019</i>
Hanse, Bram	Bladschimmelbeheersing in suikerbieten <i>Akkerwijzer, jrg. 14, nr. 6, pag. 30-33, juni 2019</i>
Hanse, Bram	Cercosporabeheersing in suikerbieten <i>IRS-publicatie 19P01, 21 juni 2019</i>
Hanse, Bram	Voor een goede bladschimmelbeheersing gaat het om de kleine details <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 12-13, juni 2019</i>
Hanse, Bram	Kader: Noteer het voorkomen van opvallend veel blinkers in Unitip! <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 13, juni 2019</i>
Hanse, Bram	Herken de diverse oorzaken van wortelrot <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 5, pag. 12-13, oktober 2019</i>
Hanse, Bram	Kader: Fungiciden in het pillenzaad <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 13, december 2019</i>
Leijdekkers, Martijn	Voor ieder perceel een weloverwogen raskeuze nodig <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 12-13, december 2019</i>
Maassen, Jurgen	Kader: Onkruidbeheersing gaat veranderen! Ervaar het op 28 mei te Valthermond <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 2, pag. 15, april 2019</i>
Maassen, Jurgen	Informatieve innovatiedag over onkruidbeheersing <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 14-15, juni 2019</i>
Maassen, Jurgen	Kader: Gratis IRS-nieuwsbrief voor actuele teeltinformatie <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 15, december 2019</i>
van Overveld, Martijn, Leijdekkers, Martijn & van Swaaij, Noud	Storage of primed pelleted sugar beet seed with minimal loss of seed vigour and active ingredients <i>Sugar Industry, jrg. 144, No. 2, p. 89-92</i>

Raaijmakers, Elma, de Zinger, Levine & Frijters, Linda	Juiste timing insectenbeheersing cruciaal voor hoge opbrengst <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 1, pag. 12, maart 2019</i>
Raaijmakers, Elma	Tellen en herkennen van bladluizen om vergelingsziekte te beheersen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 2, pag. 12-14, april 2019</i>
Raaijmakers, Elma	Oorzaken geelverkleuring op een rij <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag. 14-15, september 2019</i>
Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram	Gewasresten en tarragrond bron van ziekten en plagen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 5, pag. 14-15, oktober 2019</i>
Raaijmakers, Elma	Research on the efficacy of different insecticides to control the green peach aphid (<i>Myzus persicae</i>), the vector of beet mild yellowing virus (BMV) in the Netherlands in 2018 <i>IRS-Rapport 19R04</i>
Raaijmakers, Elma, de Zinger, Levine & Frijters, Linda	Terugblik op het eerste jaar zonder neonicotinoïden in bietenzaad <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 14-15, december 2019</i>
van Valen, André	Houd aandacht voor de bodem tijdens de oogst <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag. 13, september 2019</i>
Wilting, Peter	Meststoffenonderzoek 2018 <i>IRS-Rapport 19R01</i>
Wilting, Peter	Vloeibare meststoffen onderzocht <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 1, pag. 13, maart 2019</i>
de Zinger, Levine	Herkenning bodeminsecten verdient extra aandacht <i>Akkerwijzer, jrg. 14, nr. 2, pag. 24-25, maart 2019</i>
de Zinger, Levine	Effectiviteit van diverse insecticiden tegen groene perzikluizen (<i>Myzus persicae</i>) in suikerbieten Klimaatkamerproef 2018 <i>IRS-Rapport 19R03</i>

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS- BESCHERMINGSMIDDELEN

insecticiden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 742	middel in onderzoek
IRS 764	middel in onderzoek
IRS 765	middel in onderzoek
IRS 768	middel in onderzoek
IRS 770	middel in onderzoek
IRS 771	middel in onderzoek
IRS 775	middel in onderzoek
IRS 776	middel in onderzoek
IRS 777	middel in onderzoek
IRS 778	middel in onderzoek
IRS 779	middel in onderzoek
IRS 780	middel in onderzoek
IRS 781	middel in onderzoek
IRS 782	middel in onderzoek
IRS 784	middel in onderzoek
IRS 785	middel in onderzoek
IRS 787	middel in onderzoek
IRS 788	middel in onderzoek
IRS 789	middel in onderzoek
IRS 790	middel in onderzoek
IRS 791	middel in onderzoek
IRS 792	middel in onderzoek
IRS 793	middel in onderzoek
IRS 794	middel in onderzoek
IRS 797	middel in onderzoek
IRS 802	zaadbehandeling
Decis	deltamethrin
Pirimor	pirimicarb
Bariard	thiacloprid
Vydate 10G	oxamyl
Teppeki	flonicamid
Force	tefluthrin

fungiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Tachigaren	hymexazool
Vibrance SB	metalaxyl-M, fludioxonil, sedaxaan

herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Astrix EC	fenmedifam
Atlantis Star	mesosulfuron / iodosulfuron / thiencarbazon-methyl
Betanal maxxPro	fenmedifam, desmedifam, ethofumesaat, lenacil
Biathlon 4D	tritosulfuron / florasulam
Capri Twin	florasulam / pyroxsulam
Centium 360 CS	clomazone
Conviso One	foramsulfuron, thiencarbazon-methyl
Finy SG	metsulfuron-methyl
Frontier Optima	dimethanamide-P
Goltix Queen	metamitron, quinmerac
Goltix SC	metamitron
Harmony SX	thifensulfuron-methyl
Hussar OD	iodosulfuron
IRS 741	middel in onderzoek
IRS 753	middel in onderzoek
IRS 754	middel in onderzoek
IRS 756	middel in onderzoek
Lontrel 100	clopyralid
Oblix 200 EC	ethofumesaat
Primus	florasulam
Safari	triflusulfuron-methyl
Traton	metsulfuron-methyl / tribenuron-methyl
Xanadu	bensulfuron-methyl / metsulfuron-methyl

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

VERREKENING VAN:

biet	:	€ 35,00 per ton netto biet bij 17% suiker.
gehalte	:	Bij 17% suiker vindt geen verrekening plaats. Daarboven geldt een toeslag, daar beneden een korting. Er geldt een verrekening van 9 procent van de bietenprijs per procent suiker. Delen van een procent worden naar verhouding verrekend.
WIN	:	Bij WIN 91 vindt geen verrekening plaats. Daarboven geldt een toeslag, daar beneden een korting. De verrekening per punt is 13 procent van de suikergehalteverrekening per procent suiker. Delen van een punt worden naar verhouding verrekend.
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, Van Roessel*)

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt (*Wilting, Van Valen*)

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

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

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

- Administrative Council (*Tijink, Van Roessel*)
- Scientific Advisory Committee (*Leijdekkers, Tijink, Van Roessel*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Tijink, Boonman*)
- Werkgroep Beet Quality & Storage (*Leijdekkers*)
- Werkgroep Communication Techniques (*Maassen*)
- Werkgroep Genetics & Breeding (*Leijdekkers*)
- Werkgroep Pests and Diseases (*Hanse, Raaijmakers, Frijters, De Zinger*)
- Werkgroep Plant and Soil (*Wilting, Van Valen*)
- Werkgroep Seed Quality & Testing (*Leijdekkers*)
- Werkgroep Weed Control (*Van der Heijden*)

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

KNPV Werkgroep Nematoden (*Raaijmakers, Frijters*)

FRAC NL (*Hanse*)

Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten (*Leijdekkers, De Zinger*)

Technische commissie bietenzaad van de Nederlandse suikerindustrie (*Leijdekkers, Tijink, Van Roessel, Hanse 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 Yellowing Virus
CBAV	Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt
CCHW	Coöperatie Collectief Hoeksche Waard
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
COBRI	COördination 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
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
n.b.	niet bepaald
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	quantitative 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