



Jaarverslag

2017



J A A R V E R S L A G 2 0 1 7

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

© IRS 2018

(situatie per 31 december 2017)

Bestuur:

ing. A.J.B.P. Bossers	voorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
ir. A.J. Markusse	vice-voorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
ir. G.W. Sikken		Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
drs. M. Elema		Brancheorganisatie Akkerbouw

Directie:

dr.ir. F.G.J. Tijink	directeur
----------------------	-----------

Afdelingshoofden:

dr.ir. F.G.J. Tijink	Afdeling Teelt
dr.ir. A.G.M. Leijdekkers	Afdeling Analyse
J. Maassen	Afdeling Voorlichting
Y.E.A.M. Mulders-de Prenter AA	Afdeling Administratie en Facilitair

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2017	6
Project No.	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	11
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	16
02-02 Beïnvloeding kieming en opkomst	18
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	23
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	
03-01 Beperking schade insecten	25
BODEM EN BEMESTING	
04-18 Meststoffen en bemestingsadviezen	31
ONKRUID	
05-03 Onkruidbeheersing	35
TEELT	
07-03 Diagnostiek	39
BEWARING	
09-01 Vorstbescherming en langdurige bewaring	42
09-04 Meten bewaarbaarheid van suikerbieten	38
NEMATODEN	
10-04 Beheersing bietencysteeltjes met groenbemesters	51
VIRUSSEN	
11-02 Bestrijding vergelingsziekten en bladluizen	55
SCHIMMELS	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	68
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	69
12-14 Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten	71
Kennisoverdracht	77
Lijst van in 2017 verschenen uitgaven en publicaties	83
Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	85
Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	86
Commissies en werkgroepen	87
Lijst van afkortingen	88

VOORWOORD

Sinds 1930 is het IRS voor de Nederlandse bietentelers en de suikerindustrie hét kennis- en onderzoekscentrum voor de teelt van suikerbieten. Met onderzoek, kennisoverdracht en professionele dienstverlening werkt het IRS aan zijn doelstelling: het bevorderen van de rentabiliteit en duurzame ontwikkeling van de suikerbietenteelt en de suikerindustrie in Nederland. De grondgedachte hierbij is: een hoge opbrengst en goede kwaliteit tegen lage kosten kan een rendabele teelt en verwerking van suikerbieten in de toekomst waarborgen. Dit kan alleen met een gezond gewas. Wij werken eraan dat een hogere productie en kwaliteit hand in hand gaan met een leefbaar milieu.

Dit jaarverslag geeft een overzicht van onze onderzoeksactiviteiten in 2017, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten.

Enkele opvallende resultaten:

- de resultaten van project 02-02 resulteerden in een nieuw praktijkadvies voor bewaring van geprimed bietenzaad;
- bij groene perzikbladluizen bleken mutaties aanwezig die duiden op resistentie tegen pyrethroïden, pirimicarb en in mindere mate ook voor neonicotinoïden (project 03-01);
- géén van de onderzochte groeibevorderaars had in het eerste onderzoeksjaar een significant positief effect op de financiële opbrengst van de bieten (project 04-18);
- uit klimaatkameronderzoek blijkt dat rassen met voldoende aanvullende rhizomanieresistentie een oplossing bieden op percelen besmet met de AYPR-variant. Echter, er vindt in deze rassen nog vermeerdering en dus ook selectie van het virus plaats, daarom is het raadzaam te zoeken naar meer mogelijkheden in de veredeling om rhizomanie te beheersen (project 11-09).

- op de effectiviteitsproefvelden tegen bladschimmels was het object met afwisselen van middelen het beste (project 12-14);
- bewaring van bieten in een langgerekte hoop gaf betere resultaten dan bewaring in een vierkante hoop (project 09-01). Mechanische ventilatie gaf een positieve bijdrage aan het afvoeren van de warmte uit een grote vierkante hoop;
- op de Praktijkdag Suikerbieten in Westmaas konden we de hele dag door volop op belangstelling rekenen van in totaal 750 zeer geïnteresseerde bezoekers (project Kennisoverdracht).
- Met de adviezen van applicatie IRS-LIZ-Onkruidbeheersing was zowel de gevoelige als de resistente uitstaande melde goed te beheersen.

Naast het gerapporteerde werk in dit jaarverslag is contractonderzoek verricht voor diverse (internationale) bedrijven en instellingen. Dat gebeurt geregeld in onze COBRI-samenwerking met collega-instituten uit België, Duitsland, Denemarken en Zweden.

Een overzicht van commissies en werkgroepen, waarin het IRS participeert, staat op bladzijde 84.

De bouw van het BeetLab en de voorbereiding van de verhuizing naar Dinteloord vroeg de nodige inspanningen in 2017.

Voor vragen of opmerkingen bij bepaalde projecten kunt u contact opnemen met de betrokken project-leider.

Frans Tijink
Directeur



In 2017 is een nieuw BeetLab gebouwd in Dinteloord, vlak naast het Cosun innovation center. Daarmee zijn we beter uitgerust voor onderzoek aan plantgezondheid om de bietenteelt concurrerend te houden en nog duurzamer te maken. Ook heeft het BeetLab ruimte voor onze speciale spullen, apparatuur en machines voor het onderzoek op proefvelden.

HET BIETENJAAR 2017

Areaal

In 2017 bedroeg het suikerbietenareaal 86.237 hectare. Dit is ruim 14.700 hectare meer dan in 2016 (71.496 ha).

Bodemstructuur

De winter kende enkele vorstperiodes, wat goed was voor de bodemstructuur. Dit ging soms gepaard met sneeuwval. Eind februari viel veel neerslag. Samengevat was de winter vrij zacht. Het duurde lang voor de bodem begaan- en bewerkbaar was door de grote hoeveelheid neerslag die gevallen is. De bovenlaag verkrumelde goed op het moment dat de grond begaan- en bewerkbaar was, de ondergrond was in een aantal gevallen nog (te) nat.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad was met 88% gelijk aan 2016. Ook het aandeel van bieten-cysteaaltjesresistente rassen was 41% en daarmee gelijk aan 2016. Het aandeel van de rhizoctonia-resistente rassen steeg licht van 26% naar 28%. Twee procent van het bestelde zaad had zowel rhizoctonia- als bieten-cysteaaltjesresistentie. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg dit jaar 'slechts' 15%. Het meest gezaaide ras (15%) was voor het zesde jaar op rij het rhizoctoniaresistente ras Isabella KWS.

Voor het tweede jaar op rij werd op circa 17% van het areaal een ras met aanvullende rhizomanieresistentie gezaaid, zoals Florena KWS, BTS 2345 N, BTS 6940, Wilhelmina KWS, Urselina KWS, Hendrika KWS en Natassia KWS.

Zaaien

Op 14 maart werden de eerste bieten gezaaid. In het weekend van 18-19 maart viel er op veel plaatsen 15-30 mm regen. Desondanks werd er in de laatste week van maart een flink areaal gezaaid. Op 3 april was ruim 50% gezaaid, bleek uit cijfers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. In sommige gebieden werd zelfs 80 tot 92% van het areaal in één week gezaaid. Op 10 april was bijna 90% van het areaal gezaaid, op 24 april was alles gezaaid. De gemiddelde zaaidatum in Nederland was 3 april, zeven dagen eerder dan vorig jaar. Dit kwam overeen met het langjarig gemiddelde. De verschillen in gemiddelde zaaidatum tussen de gebieden waren dit jaar opvallend klein, slechts een week verschil, van 30 maart (Oost- en Zuid-Flevoland) tot 6 april (Noordelijk dal/veen).

Opkomst en beginontwikkeling

In maart kwamen al de eerste meldingen van schade door muizenvraat aan pasgezaaide bieten. Eind maart kwamen de eerstgezaaide bieten boven. De eind maart gezaaide bieten stonden zeer snel boven, zo snel dat enkele telers hierdoor verrast werden vlak voor of, helaas, na een bespuiting met glyfosaat. De lente van 2017 was zeer zacht en kwam volgens Weerplaza zelfs op de vierde plaats van zachtste lentes ooit sinds de metingen die begonnen in 1901. Dat kwam onder andere door maart dat ruim twee graden warmer was dan normaal.

Bij de in april gezaaide bieten was de kieming afhankelijk van het zaaien in vochtige of droge grond. De maand april begon met hoge temperaturen, maar het grootste deel was relatief koel en droog. Daardoor lag op verschillende percelen het later gezaaide bietenzaad droog en ontstond er meerwassigheid. Vooral in het zuidwesten is het lang droog gebleven. De wel opgekomen planten ontwikkelden zich niet zo vlot door de lage temperaturen.

20 April heeft het op een groot aantal plaatsen flink gevoren, tot wel -8 graden aan de grond. Uiteindelijk viel de vorstschade in suikerbieten mee. Dit leek te danken aan de goed afgeharde planten door het koele en schrale weer en doordat het tijdens de vorst windstil was. In het noordoosten is 40 hectare vanwege vorstschade overgezaaid. Eind april steeg de temperatuur snel. Begin mei werd het noordoosten nog wel geplaagd door een schrale harde wind, waardoor stuifschade ontstond. In 2017 is in totaal 317 hectare (2016: 295 hectare) suikerbieten overgezaaid, de redenen waren: stuifschade (64 ha), muizenschade (52 ha), spuitfouten (51 ha), vorst (40 ha), vreterij (50 ha, waarvan ritnaalden (23 ha), emelten (21 ha)) en overige oorzaken (61 ha). De meest getroffen gebieden waren Noordelijk dal/veen (91 ha), Noord- en Zuid-Holland (56 ha) en Limburg (41 ha). De resterende 130 hectare overzaai was verdeeld over de overige gebieden, zie de inventarisatie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie op www.bietenstatistiek.nl.

Gelukkig steeg in de tweede helft van mei de temperatuur. Door deze warmte ontwikkelden de bietenplanten zich zowel bovengronds als ondergronds zeer voorspoedig. De maand mei was met 15 graden de op een na warmste meimaand sinds 1901. Juni was zelfs recordwarm. Na 22 juni werd het wisselvallig.

Hier en daar kwam redelijk wat horizontale groei voor veroorzaakt door versmering van de zaaivoer gevolgd door droogte.



Figuur 1. Horizontale groei door harde ondergrond als gevolg van versmering van de zaaivoer en daaropvolgende droogte.

De groeipuntsdatum kwam uit op 15 juni. Dat is vijf dagen eerder dan in 2016 en vier dagen eerder dan het vijfjaarsgemiddelde (19 juni).

Onkruidbeheersing

Ondanks de moeilijke omstandigheden, door het verruimen van het spuitinterval in verband met het koude en schrale weer, is de onkruidbestrijding op veel percelen toch geslaagd. Veel telers stelden half april de LDS-besputtingen terecht uit vanwege de voorspelde/opgetreden nachtvorst. Daardoor ontwikkelden de onkruiden zich tussen de besputtingen fors.

Door de droge omstandigheden zijn niet alle onkruiden bestreden. Plaatselijk stond er nog (veel) melganzevoet en soms hondspeterselie. Ook werd meer nakiemend onkruid gemeld, met als gevolg dat in augustus op redelijk wat percelen onkruid de kop boven het bietenblad uit stak.

Aardappelopslag

De winter was dermate zacht dat veel aardappelopslag verwacht kon worden en ook verscheen, vanaf eind april. Soms zelfs op percelen waar twee jaar geleden aardappelen hadden gestaan.

Onkruidbieten en schieters

Door de kou in maart/april werden schieters gevreesd. Eind juni/begin juli verschenen de eerste schieters van zowel gezaaide bieten als onkruidbieten. Maar over het algemeen waren dit geen grote aantallen, want uiteindelijk heeft het warme weer in mei/juni voor voldoende devernalisatie gezorgd.

Ziekten, plagen en andere schade

In deze paragraaf volgt een overzicht van de meest opvallende problemen in 2017.

Stuifschade

Op diverse plaatsen in Nederland zijn bieten verstoven en is er in totaal 64 hectare overgezaaid als gevolg van stuifschade.

Wortelrot

Zowel in Flevoland als in het zuidwesten zijn dit jaar percelen of hopen met rot veroorzaakt door violetwortelrot en/of rhizoctonia aangetroffen. Daarnaast ook enkele hopen met phoma en/of stengelaaltje. Toch was dit minder dan voorgaande jaren.

Bietenvlieg

Al in mei kwamen er diverse meldingen van ei-afzetting van de bietenvlieg uit de kustgebieden. Eind september werd vanuit de kuststrook op de Noordelijke klei gemeld dat hier en daar bruine bladeren te zien waren als gevolg van latere vluchten van de bietenvlieg.

pH

Ook in 2017 ontving IRS Diagnostiek (project 07-03) in de maanden mei en juni diverse monsters van slecht groeiende bieten door een te lage pH, in de meeste gevallen was de pH lager dan 4,5.

Gebreksziekten

Begin juli werden op diverse percelen allerlei gebreksziekten, zoals mangaan- en magnesiumgebrek, gevonden. Vaak was dit door droog, warm weer en/of snelle groei. Dus vaak was het een opname-probleem. Ook werd in juli op een enkel perceel zandgrond boriumgebrek geconstateerd. Ook dit was een overblijfsel van de droge periode in juni. In augustus werden er meer percelen gemeld, ook van de lössgrond.

In juli is op meerdere percelen kaligebrek geconstateerd. Vaak was dit op percelen met meerjarig grasland als voorvrucht.



Figuur 2. Licht verschrompeld blad en bleekgeelverkleuring vanaf de bladrand naar het midden toe zijn symptomen van kaligebrek. Dit is het eerst te zien in de buitenste bladeren.

Droogte/watertekort

In diverse gebieden liep in mei/juni het neerslagtekort flink op. Echter door de redelijk goede bodemstructuur in combinatie met het droge weer in april hadden de bieten over het algemeen lange penwortels gemaakt, waardoor vocht vanuit de ondergrond gebruikt kon worden. Met name in Zeeuws-Vlaanderen hadden de bieten het meest te lijden van de droogte. In de rest van Zuidwest-Nederland speelde de droogte ook een rol, maar bleef de schade beperkt volgens de Agrarische Dienst van Suiker Unie. Ondanks enkele buien, bleef het vochttekort ook de tweede helft van juni op veel plaatsen bestaan en daar waar mogelijk werden bieten beregend, meer dan andere jaren. Half juli viel er in bijna het hele land veel regen. Ook in augustus bleef het wisselvallig.

Aaltjes

Door het droge weer waren al vroeg symptomen van aantastingen door bietencysteaaaltjes zichtbaar. De meldingen van slapende bieten door bietencysteaaaltjesaantastingen namen in de droge junimaand alleen maar toe.

Begin juni werden diverse meldingen gedaan van en kwamen bij diagnostiek diverse bieten binnen met aantasting door vrijlevende aaltjes (trichodoriden) en wortelknobbelaaltjes.

Bladluizen/vergelingsziekte

De druk van bladluizen was eind juni/begin juli behoorlijk hoog. Op de meeste percelen met speciaal pillenzaad was toen het insecticide uitgewerkt. Begin augustus werden dan ook de eerste haardjes met vergelingsziekte geconstateerd.



Figuur 3. Plek vergelingsziekte op een perceel waar schieters in het verleden niet zijn weggehaald. Onkruidbieten zijn een bron voor het virus.

Rhizoctonia

Vanaf begin juni werden op diverse percelen met een rhizoctoniaresistent ras aantastingen door rhizoctonia aangetroffen. In mei werd ook op enkele

percelen wegval van planten gezien, dit bleek in de meeste gevallen om anastomosegroep AG5 te gaan. Het is bekend dat de rhizoctoniaresistente rassen geen bescherming bieden tegen de plantwegval door deze anastomosegroep. Zie ook project 12-04.

Bladschimmels

In de derde week van juni werd stemphylium gevonden op een perceel in Noord-Holland, in West-Brabant-zand en op diverse percelen in Drenthe. Begin juli werden in veel gebieden bladschimmels gevonden en ook bestreden. De eerste aantastingen door cercospora werden begin juli gevonden. De omstandigheden in juli en augustus waren gunstig voor bladschimmels zoals cercospora. Later in het seizoen was er op diverse percelen een behoorlijke aantasting door cercospora te zien. Vaak lag de oorzaak in een verkeerde keuze van het tijdstip van de eerste bespuiting, het interval tussen bespuitingen en de middelenkeuze. Meer over bladschimmels is te lezen bij de projecten 07-03, 12-12 en 12-14.

Verticillium

Vanaf eind juli werden de symptomen van verticillium zichtbaar in het veld. Dit was meer dan voorgaande jaren. Dit kwam met name voor op percelen met bietencysteaaaltjes in het zuidwesten.

Rhizomanie

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

Wantsen

Bijzonder was dat er in het noorden/oosten diverse wantsenaantastingen gevonden werden. Waarbij opviel dat de aantasting niet alleen aan de randen van een perceel gevonden werden.

Groeiverloop

De maanden april, mei en juni van 2017 waren droog, in Zeeuws-Vlaanderen zelfs erg droog. Juni was extreem warm. De maand juli was zeer nat en vrij somber. De temperatuur overdag was iets koeler dan normaal, maar diverse nachten waren soms zwoel, waardoor de gemiddelde temperatuur toch rond het normaal kwam te liggen. De maanden augustus en september waren koel en nat. De eerste helft van september was erg nat, de tweede helft wat droger. Het was de natste septembermaand

sinds 2001, maar de verschillen waren groot. Vooral in de kustgebieden was het erg nat. Half augustus voorspelde het groei-model van Suiker Unie een suikeropbrengst van 14,6 ton per hectare.

Oogst

De Suiker Unie-fabrieken in Dinteloord en Vierverlaten startten op 11 september. Aan het begin van de campagne werd veel regen voorspeld. Diverse vroegleveranciers hebben daarom al voor de campagnestart gerooïd. En het werd op veel plaatsen ook nat. In oktober waren de eerste drie weken redelijk droog. De maand oktober was zachter dan normaal. Hierdoor was het animo om te rooien enkele weken voor levering niet groot. Helaas stonden daardoor in diverse regio's rooiers stil, terwijl de bodemomstandigheden gunstig waren. In november regende het bijna iedere dag. Er moest 20 november nog 38% (33.000 hectare) van de bieten worden gerooïd. Dit was meer dan de voorgaande jaren.

De opbrengsten vielen vanaf het begin mee, het suikergehalte was wisselend en viel over het geheel wat tegen. Door de regen was bijna de hele campagne het tarapercentage hoger dan de laatste jaren. Regelmatig werden recordopbrengsten per teler gemeld. Regelmatig waren de opslagplaatsen te klein om de oogst te kunnen bergen. De uiteindelijke gemiddelde suikeropbrengst van 15,6 ton per hectare is het nieuwe record.

Bewaring

Oktober en november waren vrij zacht en in een groot aantal regio's natter dan normaal. Vooral het noordwesten werd erg nat. De eerste vorstnacht was regionaal van 6 op 7 november. In bijna heel Nederland vroor het in de nacht van 1 op 2 december. Flinker sneeuwval was er op 10 en 11 december in bijna heel Nederland. In het oosten, noordoosten en midden trad ook nog een nachtvorst van 12 op 13 december op.

De uitdaging deze campagne was vooral om de temperatuur in de bietenhoop beneden de 8 graden Celsius te houden met de zachte temperaturen in december en januari 2018. De eind november gerooide en met zorg bewaarde bieten hadden tot het eind van de campagne een goede kwaliteit. Door de regelmatige aandacht voor de voordelen van langgerekte hopen en het afdekken met vliesdoek, waren er deze campagne meer langgerekte en afgedekte bietenhopen. In oktober waren de vliesdoeken en Jupettes zelfs enige tijd niet verkrijgbaar. Begin januari 2018 vroor het nog twee nachten, 7 en 13 januari, in het noorden/noordoosten. Bij enkele hopen was er daardoor toch vorstschade.

Op 6 en 10 februari 2018 hebben de fabrieken in respectievelijk Dinteloord en Vierverlaten de laatste bieten van deze zeer lange (152 dagen) campagne verwerkt.



Figuur 4. Door de lange campagne en het zachte weer was het een hele uitdaging om de temperatuur in de bietenhoop beneden de 8 graden te houden.

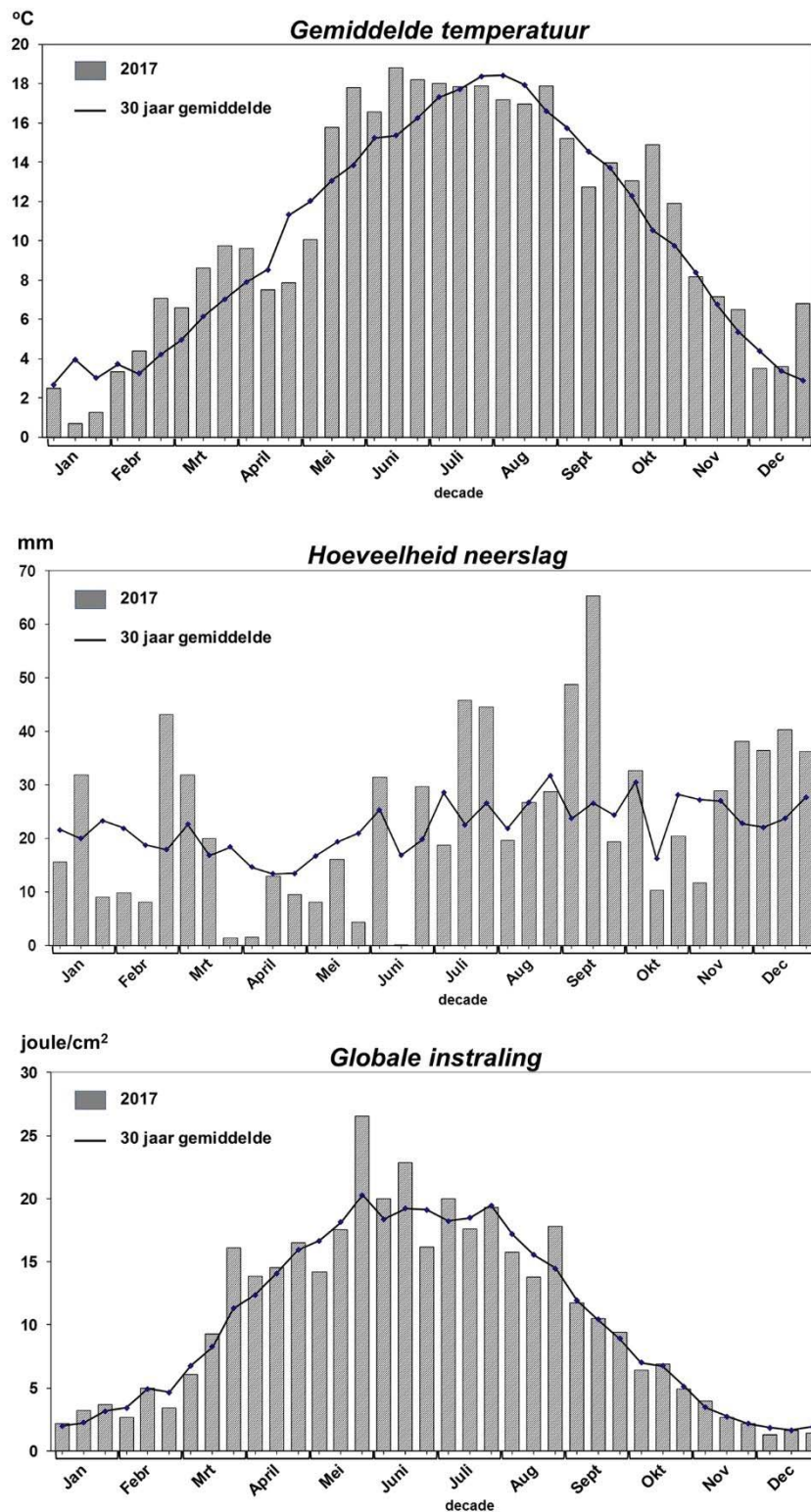
Enkele gemiddelde gegevens van het bietenjaar 2017:

fabrieksareaal (ha)	86.237
gemiddelde zaaidatum	3 april
zaaiafstand in de rij (cm)	18,9
aandeel speciaal pillenzaad (%)	88
aantal planten per hectare	84.655
wortelopbrengst (t/ha)*	93,3
suikergehalte (%)	16,6
suikergewicht (t/ha)*	15,6
tarra (%)	12,5
winbaarheidsindex (WIN)	90,8
totaal witsuiker Nederland (kton)	1.329

* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

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

Het weer in 2017



Figuur 5. De gemiddelde dagtemperatuur, de hoeveelheid neerslag en de globale straling in Nederland. Gegevens van 2017 vergeleken met de normaalwaarden van de afgelopen 30 jaar (periode 1981-2010) (bronnen: Weerplaza en KNMI).

Project No. 01

RASSEN

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Projectleiders: Noud van Swaaij en Martijn Leijdekkers

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). Wanneer hier wordt geschreven over aaltjes, heeft dit betrekking op witte en gele bietencysteeltjes. Een nieuwe ontwikkeling bij suikerbietenrassen is de resistentie tegen herbiciden op basis van ALS-remmers¹. Onkruidbestrijding zou bij deze rassen met minder bespuitingen uitgevoerd kunnen worden. De resistentie is door een natuurlijke mutatie ontstaan.

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 rassen 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 bietencysteeltjes en rhizoctonia, zijn op vijf proefvelden onderzocht. Alle vijf de proeven hadden drie herhalingen, waren niet aantoonbaar of zeer licht besmet met bietencysteeltjes en er lag ter vergelijking ook een ras met rhizoctoniaresistentie in. Op twee van de proefvelden lagen 29 rassen (tabel 1, categorie rhizomanie). Op drie andere percelen lagen dezelfde rassen maar dan aangevuld met 37 bietencysteeltjesresistente rassen (tabel 1, categorie rhizomanie en bietencysteeltjes, niet besmet).

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 regelmatig met biet verwijderd. De proefvelden zijn gezaaid op circa 18,5 cm en geoogst en bemonsterd met de PASSI-proefveldrooier.

Tabel 1. Overzicht van de proefvelden in 2017 met de zaai- en oogstdatum en het aantal bietencysteeltjes bij de oriënterende bemonstering vooraf.

<i>proefveldlocatie</i>	<i>zaai- datum</i>	<i>oogst- datum</i>	<i>bietencyste- aaltjes¹</i>
rhizomanie			
Munnekezijl	7-4	29-9	n.a.
Rolde	12-4	16-10	n.a.
rhizomanie en bietencysteeltjes (niet besmet)			
Valthermond ²	6-4	10-10	n.a.
Lelystad	11-4	23-9	n.a.
Kamperland	27-3	5-9	14
bietencysteeltjes (besmet)			
Bant	3-4	27-9	475
Westmaas ²	28-3	18-10	1336
Steenbergen	3-4	8-9	800
De Heen	31-3	19-10	295
Kamperland	31-3	7-9	550
rhizoctonia			
Orvelte	13-4	3-10	n.a.
Vredepeel (1)	30-3	19-9	18
Vredepeel (2)	4-4	20-9	n.a.
Wouwse Plantage (1)	5-4	23-10	n.a.
Wouwse Plantage (2)	5-4	24-10	n.a.
rhizoctonia (kunstmatige infectie)			
Bosschenhoofd ³	24-5	29-8+13-9	
Schijf ³	24-5	15-9+20-9	

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

² proefveld geoogst, maar afgefallen.

³ proefveld overgezaaid op 13-6.

¹ Wegener, M. (2015). CONVISOR® SMART_ ein innovativer Ansatz der Unkrautkontrolle in Zuckerrüben. Sugar Industry 140 (87-94).

Van elk veldje zijn opbrengst en kwaliteit van de bieten bepaald. In Munnekezijl zijn alle veldjes eind augustus beoordeeld op aantasting door de bietenvlieg op een schaal van 0 (alle bladeren aangetast) tot 10 (geen aantasting).

2.3 Bietencystealtjesrassen met besmetting

De 37 bietencystealtjesresistente rassen zijn samen met twee vatbare rassen in vier herhalingen beproefd op vijf locaties met een aaltjesbesmetting (tabel 1, categorie bietencystealtje, besmet). Op deze proefvelden zijn ook vier rassen met een drievoudige resistentie (tegen rhizomanie, bietencystealtjes en rhizoctonia, zie 2.5) beproefd samen met een rhizoctoniaras ter vergelijking. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.2. Op het proefveld in Westmaas zijn alle veldjes voor de oogst beoordeeld op blinkers, Mg-gebreksverschijnselen en de mate van aantasting door cercospora en verticillium. In Steenberg is in juni beoordeeld op Mn-gebrek. Alle veldjes van het proefveld in De Heen zijn begin september beoordeeld op verticillium en Mg-gebreksverschijnselen.

2.4 Rhizoctoniarassen

De 16 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 vier rassen met drievoudige resistentie meegenomen. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.2.

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

2.5 Drievoudige resistentie

De vier 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 niet alleen onderzocht op de proefvelden zoals hierboven genoemd. Tevens zijn ze in een klimaat-

kamertoets onderzocht op vermeerdering van het rhizomanievirus (zie project 11-09).

2.7 Schieterproef

Alle 85 rassen van het CGO in 2017 zijn in Halsteren vroeg (op 16 maart) gezaaid in zes herhalingen. Het aantal schieters is op 12 juni, 5 juli, 10 augustus en 29 september geteld.

2.8 Resistentie tegen ALS-remmers

De ALS-resistentie van drie rassen is onderzocht in een veldtoets, waarbij de planten van elk ras zijn behandeld met een praktijkdosering (1 l/ha) van het middel Conviso, een product met twee actieve stoffen uit de groep van ALS-remmers. Als controles zijn een niet-ALS-resistent ras op dezelfde manier behandeld en zijn resistente planten niet behandeld.

3. Resultaten en discussie

3.1 Opkomst en stand proefvelden

In Valthermond was in mei aan de rechterzijde van het proefveld de gewasstand dun als gevolg van stuifschade en een wat andere grondslag aan die kant van het proefveld (figuur 1). In de loop van het seizoen herstelde het gewas goed, desalniettemin bleef er twijfel bestaan over de kwaliteit van het proefveld door de waarnemingen die in het begin van het groeiseizoen waren gedaan.



Figuur 1. Mindere stand aan de rechterzijde van het proefveld in Valthermond als gevolg van stuifschade na opkomst en wisselende grondslag. Foto genomen op 7 juni 2017.

Door problemen met de zaaimachine misten bij het rhizomanieproefveld in Kamperland bij sommige veldjes enkele meters planten. Hiervoor is later bij de resultaatverwerking een correctie toegepast voor die gedeelten waar planten ontbraken.

Onkruidbestrijding vroeg bij sommige proefvelden de nodige aandacht. Vooral aardappelopslag bleek soms hardnekkig, zoals in Orvelte (figuur 2) en

Lelystad. Op het aaltjesproefveld in De Heen was door droogte de opkomst niet mooi homogeen. Nadat het enkele weken na zaai weer geregend had, kwamen veel planten alsnog boven. Dit leidde wel tot meerwassigheid (figuur 3). Later in het seizoen was hiervan geen nadelig effect merkbaar.



Figuur 2. Bestrijding van aardappelopslag was op diverse proefvelden noodzakelijk en kostte de nodige inspanning, zoals hier op het rhizoctoniaproefveld in Orvelte.



Figuur 3. Veel nakiemers en daardoor behoorlijke meerwassigheid bij het bca-proefveld in De Heen, medio mei 2017.

Door lang aanhoudende droogte na het zaaien was de opkomst van de proefvelden in Bosschenhoofd en Schijf slecht. Daarom is besloten om deze proefvelden in juni over te zaaien en daarna te beregenen. De opkomst was daarna wel goed. Over het algemeen was de stand van de proefvelden tijdens het groeiseizoen goed, zoals bijvoorbeeld in Vredepeel (figuur 4). In augustus is met een delegatie van de werkgroep Rassenonderzoek suikerbieten een bezoek gebracht aan het proefveld in Valthermond vanwege twijfels over dit proefveld eerder in het seizoen. Besloten werd toen om dit proefveld wel te rooien en de resultaten af te wachten. Verrassend was het vanaf augustus op grote schaal verschijnen van blinkers in het proefveld in Westmaas (figuur 5). Bij de vorige bietenteelt op dit perceel waren er nog nauwelijks

verschijnselen van rhizomanie resistentiedoorbraak signaleerd. In 2017 waren in de veldjes met rassen zonder aanvullende rhizomanieresistentie veel blinkers te zien. Begin september viel er in korte tijd veel regen in Westmaas. Daardoor stond er enkele dagen water op een deel van het proefveld en moest het rooien worden uitgesteld. Hierdoor werd het moment tussen de laatste bladschimmelbespuiting en de nieuwe rooidatum te lang, waardoor in de laatste weken cercospora nog kans kreeg om uit te breiden. Bij de overige proefvelden bleef de aantasting door bladschimmels goed onder controle.



Figuur 4. Mooie stand van het proefveld aan de Beekweg in Vredepeel bij het sluiten van het gewas op 2 juni 2017.



Figuur 5. Duidelijke verschijnselen van doorbraak van rhizomanieresistentie op het proefveld in Westmaas in 2017 (foto: WPR-locatie Westmaas).

In 2017 zijn door het gunstige zomerweer weinig tot geen aantastingen van aphanomyces of rhizoctonia aangetroffen. Uiteindelijk zijn alle rassenproefvelden 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.

3.2 Rhizomanierassen

Alle rhizomanieproeven zijn onder relatief gunstige omstandigheden met weinig tarra geroid. Alle proeven hadden een lage variatiecoëfficiënt:

Munnekezijl 3,6%, Rolde 2,4%, Valthermond 3,3%, Lelystad 2,9% en Kamperland 4,4%.

In Valthermond bleef toch twijfel bestaan over de kwaliteit van dit proefveld. Door de mindere stand op een deel van het proefveld in het begin van het groeiseizoen was niet uit te sluiten dat sommige rassen die op het mindere gedeelte lagen benadeeld werden. In overleg met de Raad voor Plantenrassen is daarom uiteindelijk besloten om de resultaten van proefveld Valthermond niet mee te nemen in de gemiddelden.

In Valthermond en Lelystad lagen naast de rhizomanierassen ook bietencysteaaltjesresistente rassen, om beide typen rassen onder niet-besmette omstandigheden direct met elkaar te kunnen vergelijken. De beste aaltjesrassen en de beste rhizomanierassen hadden een vergelijkbare opbrengst. Door het afvallen van proefveld Valthermond zijn alleen de gegevens van proefveld Lelystad meegenomen voor de resultaten van de aaltjesrassen onder niet-besmette omstandigheden.

3.3 Bietencysteaaltjesrassen met besmetting

De proeven met een bietencysteaaltjesbesmetting in Bant, Steenberg, De Heen en Kamperland hadden een acceptabele variatiecoëfficiënt, respectievelijk 5,5%, 4,1%, 3,2% en 4,6% en waren daarmee geslaagd. Voor het proefveld in Westmaas werd een te hoge variatiecoëfficiënt van 7,4% vastgesteld. De oorzaak hiervan is toe te schrijven aan diverse problemen aan het einde van het groeiseizoen, zoals rhizomaniesymptomen, wateroverlast en late aantasting door bladschimmels. Vooral enkele rassen zonder aanvullende rhizomanieresistentie hadden een sterk verlaagd suikergehalte van rond de 15%. Door de te hoge variatie is proefveld Westmaas afgefallen en niet meegenomen in de gemiddelden.

3.4 Rhizoctoniarassen

De rhizoctoniaproefvelden hadden alle vijf een lage variatiecoëfficiënt: Orvelte 4,1%, Vredepeel (1) 3,6%, Vredepeel (2) 3,5%, Wouwse Plantage (1) 3,7% en Wouwse Plantage (2) 3,7%. Dit prima resultaat kon mede gerealiseerd worden doordat er weinig tot geen wortelrot waargenomen werd. Hierop is daarom ook niet beoordeeld na de oogst. Bij de rhizoctonieresistentieproefvelden met kunstmatige infectie in Bosschenhoofd en Schijf viel op dat enkele rassen een hoger cijfer voor de aantasting door rhizoctonia scoorden in vergelijking met voorgaande jaren. Sommige rassen lieten daarentegen wel een stabiele laag cijfer voor de ziekte-index zien. In de voorlichting over rassenkeuze is het belang van een laag ziekte-indexcijfer op percelen waar een hogere rhizoctoniadruk wordt verwacht nogmaals toegelicht.

3.5 Drievoudige resistentie

De drievoudig resistente rassen bleven op de proefvelden met een bietencysteaaltjesbesmetting in opbrengst nog enkele procenten achter bij de overige aaltjesresistente rassen. De opbrengst was echter wel beter dan die van de vatbare rhizomanierassen en ook ruim 10% hoger dan die van een rhizoctoniaras zonder aaltjesresistentie. Op de rhizoctonia-proefvelden zonder aaltjesbesmetting komt de financiële opbrengst van de nieuwe drievoudig resistente rassen in de buurt van die van de beste rhizoctoniarassen.

3.6 Aanvullende rhizomanieresistentie

Van de in totaal 25 onderzochte rassen hadden 18 rassen geen significant hogere vermeerdering van het rhizomanievirus dan de referentierassen BTS 6940 en Florena KWS en deze rassen kregen daarom het predicaat aanvullend resistent.

3.7 Schieterproef

Het zaaitijdstip van de schieterproef in Halsteren (16 maart) was vanwege de natte omstandigheden later dan de bedoeling was. Na een wat koudere periode eind maart/begin april liepen de temperaturen op. De kritische grens voor schietervorming werd daardoor niet bereikt, waardoor in de meeste veldjes weinig tot geen schieters geteld werden tijdens het seizoen. Helaas was de schieterproef daarom niet geslaagd. Slechts twee rassen hadden een schieterpercentage hoger dan 0,5%.

3.8 Resistentie tegen ALS-remmers

Bij één van de drie resistente rassen vielen na behandeling met Conviso relatief veel planten weg. Ook bij de niet-behandelde objecten vielen vrij veel planten weg (5-10%). Daardoor is niet uit te sluiten dat het wegvallen van de planten in de objecten die met Conviso waren behandeld veroorzaakt is door andere factoren. Van het niet-resistente ras waren vier weken na behandeling met Conviso alle planten dood. In 2018 zal de ALS-resistentietoets niet meer opgenomen worden in het rassenonderzoek. Aangenomen wordt dat de kweekbedrijven zullen testen op voldoende resistentie.

3.9 Publicatie van de rassencijfers

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2014-2017 vormen de basis voor de Aanbevelende Rassenlijst voor 2018 en de Brochure Suikerbietenzaad 2018 van Suiker Unie. Deze laatste vervangt vanaf 2018 de voormalige zaadbrochure van Suiker Unie en het rassenbulletin. De financiële opbrengst is berekend op basis van de actuele kwaliteitsverrekening bij Suiker Unie (basis suikergehalte is 17%, WIN is 91). Op de

Aanbevelende Rassenlijst van 2018 is één ras nieuw opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (Shanina KWS), drie rassen voor de teelt op percelen met aaltjes (Evamaria KWS, BTS 2345 N en Nandi), drie voor de teelt op percelen met rhizoctonia (Neena KWS, BTS 4540 RHC en Natassia KWS) en één voor de teelt op percelen met rhizoctonia en aaltjes (Urselina KWS). Van de nieuwe rassen hebben Shanina KWS, BTS 2345 N, Natassia KWS en Urselina KWS tevens een aanvullende resistentie tegen resistentie-doorbrekende varianten van het rhizomanievirus. Het nieuwe ras Nandi is opgenomen in de B-rubriek (beperkt aanbevolen rassen).

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). Het aantal afvallers na het eerste jaar van

onderzoek was hoog, vooral bij de aaltjesresistente rassen. Van de tweede- en derdejaars rassen viel een veel kleiner gedeelte af.

Tabel 2. Aantal rassen dat in 2017 aan de criteria voldeed om door te gaan naar het volgend jaar van onderzoek. 1→2: van eerste naar tweede jaar; 2→3: van tweede naar derde jaar; 3→RL: na drie jaar onderzoek opgenomen op de Aanbevelende Rassenlijst. Tussen haakjes staat het totaal aantal onderzochte rassen.

categorie	aantal rassen doorgedaan		
	1→2	2→3	3→RL
rhizomanie	6 (16)	3 (3)	1 (1)
aaltjes	4 (20)	6 (8)	3 (3)
rhizoctonia	3 (7)	1 (2)	3 (3)
drievoudig	1 (1)	0 (1)	1 (1)

Project No. 02-01

ZAAD Verzaaibaarheid

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

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

Suiker Unie heeft in haar inkoopvoorwaarden voor suikerbietenzaad criteria voor de verzaaibaarheid opgenomen. Vanaf 2005 worden de commerciële partijen bietenzaad alleen op verzoek op verzaaibaarheid getest. Er is gezocht naar een alternatief voor de vervanging van de elektronisch akoestische apparatuur en gewerkt aan een nieuwe verzaaibaarheidsopstelling.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Bij meldingen van verzaaibaarheidsproblemen worden partijen bietenzaad hierop onderzocht. Getest is of de Grain Counter van Syngenta Seedcare Institute een goede vervanging is voor de elektronisch akoestische apparatuur.

2.2 Keuren van zaaischijven

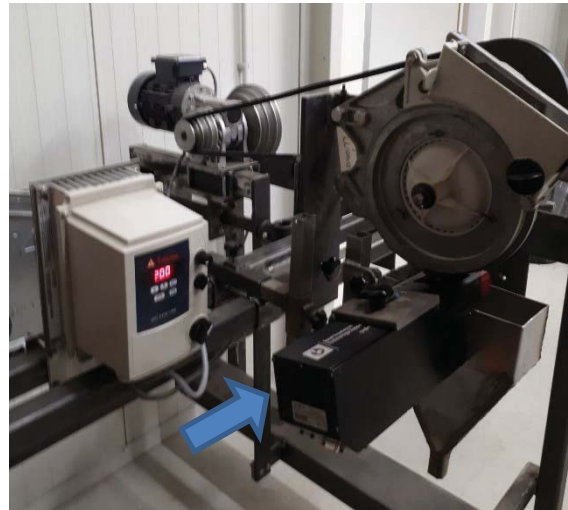
Zaaischijven die ter keuring worden aangeboden, worden beoordeeld op zichtbare beschadigingen. Ook worden de diepte en de diameter van de cellen van buitenvullers gemeten en bij binnenvullers de diameter van de cellen. Aanbevolen wordt om de schijven minimaal elke 250 hectare aan te bieden voor keuring.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

Er is in 2017 geen verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd naar aanleiding van gemelde problemen. De Grain Counter van Syngenta Seedcare Institute bleek, na aanpassing van diverse instellingen, een goed alternatief voor de elektronisch akoestische apparatuur (figuur 1). Een nieuwe verzaaibaarheidsopstelling is gemaakt waarop de elementen van de verschillende typen zaaimachines eenvoudig

kunnen worden geplaatst en getest (figuur 2).



Figuur 1. De Grain Counter gemonteerd op de nieuwe verzaaibaarheidsopstelling onder het element van een Monozentra.



Figuur 2. De nieuwe verzaaibaarheidsopstelling. Met deze opstelling kunnen partijen zaai-zaad met de elementen en bijbehorende zaaischijven van de meest voorkomende typen zaaimachines worden getest.

3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in totaal 348 bietenzaaischijven gekeurd, ongeveer net zoveel als in 2016. Toen werden 308 schijven gekeurd. De resultaten van de keuring van 2017 staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2017.

<i>machine</i>	<i>aantal schijven gekeurd</i>	<i>afgekeurd (%)</i>
Centradrill	18	0%
Hassia Betasem	36	36%
Hassia Exacta	66	17%
Kleine Unicorn	78	29%
Monopill	42	0%
Monosem Meca 2000	36	0%
Monozentra	66	48%
Stanhay	6	33%
eindtotaal	348	23%

Uit tabel 1 blijkt dat 23% van de schijven afgekeurd is. Dit is vergelijkbaar met vorig jaar. Het keuren van zaaischijven blijft een belangrijke zaak. De kans dat er wordt gezaaid met minder goede schijven is nog steeds reëel.

Project No. 02-02

ZAAD

Beïnvloeding kieming en opkomst

Projectleider: Martijn van Overveld

1. Inleiding

Suikerbietenzaad heeft onder laboratorium-omstandigheden een kiemingspercentage van 95% of hoger. In het veld worden dergelijk hoge opkomstpercentages vaak niet gehaald. Sinds een aantal jaren is vrijwel al het zaad voorbehandeld (geprimed) om de veldopkomst sneller en homogener te laten verlopen. Geprimed zaad is minder goed te bewaren, omdat de voorstadia van kieming al geactiveerd zijn. Vanuit de praktijk zijn er klachten over slechte opkomst bij bewaard geprimed zaad. Daarom gaf het IRS tot en met 2017 het advies om geprimed zaad niet te bewaren. Vooral vocht en wisselende temperaturen spelen bij de achteruitgang van de kiemkwaliteit een rol. Onderzocht wordt of het risico op slechte opkomst van bewaard zaad voorkomen kan worden door het toepassen van eenvoudige bewaarmethoden die de veroudering van het zaad tegengaan of vertragen, waardoor aangebroken pakken zaad voldoende kwaliteit behouden voor gebruik in het volgende jaar.

2. Werkwijze

2.1 Onderzoek

Na het zaaiseizoen 2016 werd zaad van 4 commerciële rassen van 4 verschillende kweekbedrijven en derhalve diverse priming-procédés onder verschillende condities in bewaring gezet. Deze condities varieerden in temperatuur en in de aanwezigheid van vocht en/of zuurstof. De opzet van de bewaarcondities werd grotendeels overgenomen uit het onderzoek van 2015-2016 (zie jaarverslag 2016). Extra bewaarcondities waren een bewaring in een geïsoleerde loods en een korte blootstelling aan 45°C. Daarnaast vervielen een aantal bewaarcondities op basis van de resultaten uit 2015-2016. Tabel 1 geeft een overzicht welke

bewaarcondities in 2016-2017 werden onderzocht. De controle in dit onderzoek was het praktijkzaad van de betreffende 4 rassen voor het teeltseizoen 2017. De kiemkracht en -energie werden onderzocht door middel van een laboratoriumkiemtest (10°C) en een veldproef. Bij de laboratoriumkiemtest werd het aantal gekiemde zaden na 4, 6 en 10 dagen geteld. Bij de veldproef werd het opkomstverloop gevolgd door het aantal planten om de 2 à 3 dagen te tellen. De veldproef had 20 objecten in 4 herhalingen. De objecten van de proef bestonden uit 4 bewaarcondities en controle voor de 4 rassen. In tabel 1 staan de geselecteerde bewaarcondities voor de veldproef aangeduid met 'P'. De veldjes waren 10 m lang en 3 m breed. Van de middelste 4 rijen werd het aantal planten geteld. De veldproef werd op 1 april 2017 op 3-4 cm diepte gezaaid. Door deze zaaidiepte werd de opkomst bemoeilijkt. Het was echter minder diep dan in 2015-2016. Daarnaast werden de gehalten van vocht en de additieven hymexazool, thiram en imidacloprid in het pillenzaad geanalyseerd.

2.2 Vertaling naar praktijkadvies

Van de bewaarcondities in plastic zak op -18°C en weckfles met silicagel werd een goed resultaat verwacht. Daarom is gedurende 2017 ook nagedacht over de vertaling van deze bewaarcondities naar een praktijkadvies. Voor de bewaring met silicagel is daarvoor extra onderzoek gedaan. Daarbij werd de indroging van pillenzaad onder verschillende massaverhoudingen silicagel-zaad onderzocht. Verder werd nagegaan of een zuurkoolvat een geschikt alternatief voor een weckfles is. Zuurkoolvaten zijn namelijk minder breekbaar, lichter en verkrijgbaar in grotere formaten dan weckflessen.

Tabel 1. Bewaarcondities suikerbietenzaad bij het onderzoek in 2016-2017.

<i>nr</i>	<i>temperatuur (°C)</i>	<i>aanwezigheid vocht</i>	<i>aanwezigheid zuurstof</i>	<i>omschrijving</i>	<i>aanduiding in figuur</i>
1 P	kamertemperatuur*	-	+	geopende originele verpakking	geopend in kast
2	45/kamertemperatuur*	-	+	week schommelend tussen 25°C en 45°C	kort op 45°C
3 P	5-30	+	+	geopende originele verpakking in geïsoleerde loods	geopend in loods
4	kamertemperatuur*	-	+	plastic zak	plastic zak
5 P	kamertemperatuur*	-	+	weckfles met silicagel	silicagel
6	kamertemperatuur*	-	-	weckfles met zuurstof- en vochtabsorptie	O ₂ abs en silicagel combi
7 P	-18	-	+	in plastic zak op -18 °C	in plastic zak op -18 °C

De letter P geeft aan dat een bewaarconditie ook in een veldproef werd beproefd.

*Dit betreft omstandigheden waarbij de temperatuur tussen 15-23°C lag met een relatieve luchtvochtigheid tussen 40-50%.

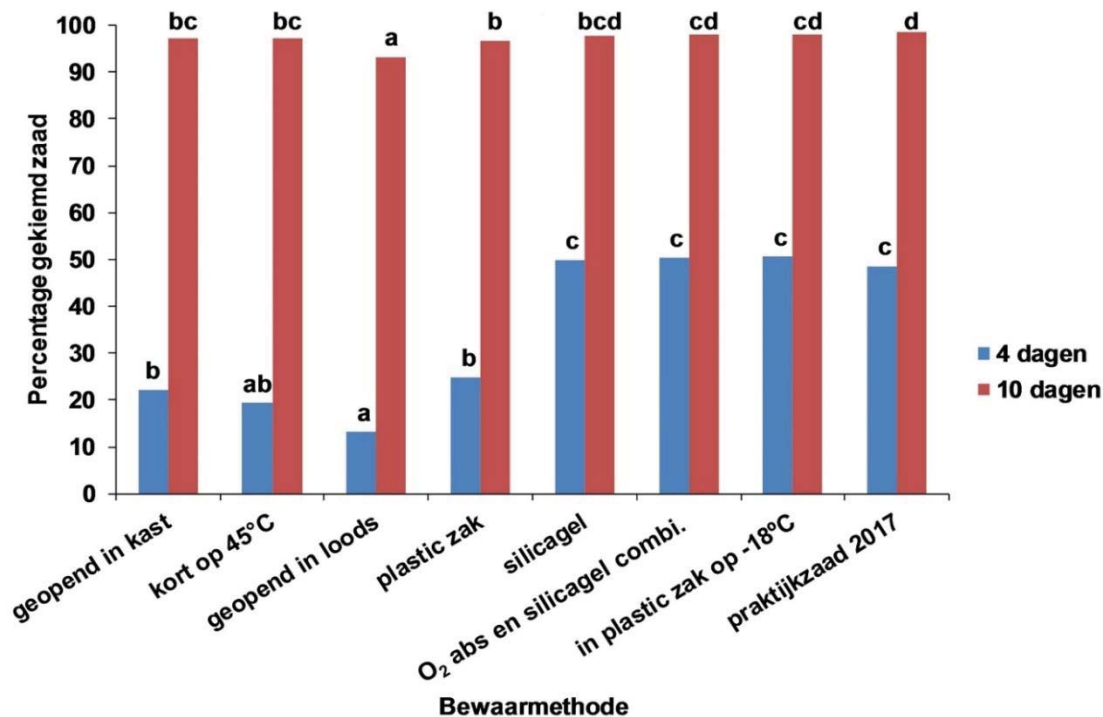
3. Resultaten

Een uitgebreide beschrijving van de onderzoeksresultaten staat in IRS-rapport 17P02¹. Hieronder wordt vooral nader ingegaan op de aanvullende resultaten die in 2017 verzameld zijn voor de totstandkoming van het nieuwe praktijkadvies.

3.1 Laboratoriumkiemtest

In figuur 1 is te zien dat de onderzochte bewaarcondities vooral een effect hadden op de kiemenergie (snelheid van kieming). Dit is terug te zien in het percentage gekiemde zaden na 4 dagen. De bewaarcondities silicagel, O₂ abs en silicagel combi en in plastic zak bij -18°C lieten vergelijkbaar resultaat met praktijkzaad 2017 zien. Het wegvangen van zuurstof aanvullend op indrogen had geen merkbaar effect. De relatieve luchtvochtigheid in de loods varieerde tussen 60 en 70%. Hierdoor ging voornamelijk de kiemenergie achteruit. De aantasting van de kiemkracht (uiteindelijke tot stand gekomen kieming) bleef beperkt. Een korte blootstelling aan een hoge temperatuur resulteerde in een lichte achteruitgang van de kiemenergie. Het resultaat uit 2016 dat vooral vocht een negatieve invloed op de kwaliteit van bietenzaad heeft werd hiermee bevestigd.

¹ Van Overveld, M. Ontwikkeling van praktische methoden voor éénjarige bewaring van geprimed suikerbietenzaad. Resultaten van tweejarig onderzoek (2015 t/m 2017). IRS-rapport 17P02.

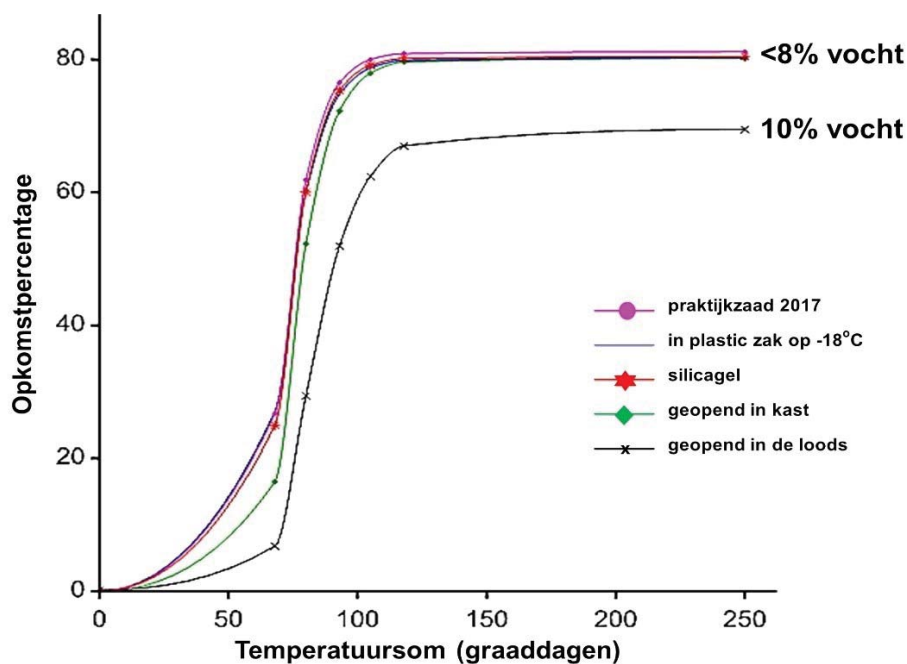


Figuur 1. Percentage gekiemde zaden (gemiddelde van 4 rassen) na 4 (blauwe kolommen) en 10 (rode kolommen) dagen in de laboratoriumkiemtest. Controle = praktijkzaad 2017 van de 4 rassen. De letters geven de significantie van de verschillen weer (lsd 5% = 6,4 en 1,2 voor resp. 4 en 10 dagen). De kolommen kunnen alleen binnen een waarnemingstijdstip met elkaar vergeleken worden.

3.2 Veldproef

De opkomstcurven van het zaad uit de verschillende bewaarcondities zijn weergegeven in figuur 2. Opmerkelijk is dat de drie meest linkse curven zo dicht bij elkaar liggen dat ze nauwelijks van elkaar te onderscheiden zijn. De bewaarcondities 'plastic zak op -18°C' en 'silicagel' resulteerden in hetzelfde opkomstverloop als die van nieuw zaad. Enkel droog wegzetten in de kast (groene curve)

resulteerde in een lagere kiemsnelheid, maar uiteindelijk in een vergelijkbare eindopkomst als dat van nieuw zaad. De bewaring in de loods bleek het traagst in opkomst en had ook de laagste eindopkomst. Figuur 3 geeft een duidelijk beeld van de verminderde veldopkomst als gevolg van bewaring van het zaad in een geïsoleerde loods.



Figuur 2. Opkomstcurven van praktijkzaad 2017 en bewaard zaad (gemiddelde 4 rassen) onder moeilijke veldomstandigheden (vroeg en dieper gezaaid).



Figuur 3. Verminderde veldopkomst. Zaad uit hetzelfde pak werd onder twee verschillende condities bewaard: geïsoleerde loods (links) en silicagel (rechts), wat leidde tot aanzienlijke verschillen in veldopkomst.

3.3 Pillenzaadanalyses

Een belangrijke randvoorwaarde voor een bewaarconditie is dat het gehalte actieve stoffen in het pillenzaad voldoende op peil blijft. De daling van het gehalte van hymexazool lag tussen 0-14% en 0-8% voor respectievelijk indrogen met silicagel en invriezen. De daling van het gehalte van thiram bedroeg 4-20% voor beide bewaarcondities. Voor imidacloprid was de afname van het gehalte nihil.

3.4 Vertaling naar praktijkadvies

Op basis van de resultaten uit 2015-2016 en 2016-2017 werd er een praktijkadvies opgesteld voor het indrogen met silicagel en bewaren in een plastic zak bij -18°C . Bij het indrogen hebben de beschreven resultaten betrekking op een 1:4 massaverhouding silicagel:zaad. Uit het aanvullende onderzoek naar de indroging van verschillende massaverhoudingen in 2017 bleek een massaverhouding 1:6 silicagel:zaad tot een vergelijkbare indroging te leiden. Omdat bij deze massaverhouding minder silicagel per hoeveelheid zaad nodig is, is deze

verhouding voor het praktijkadvies gekozen. Daarnaast bleek een zuurkoolvat ook geschikt om met silicagel geprimed bietenzaad in te drogen, als alternatief voor een weckfles. Voor de bewaring van bietenzaad in een plastic zak bij -18°C werd geen aanvullend onderzoek nodig geacht.

Omdat de geadviseerde bewaarcondities bij alle onderzochte partijen met verschillende herkomst (en daardoor diverse pillering- en primingprocédés) tot goede resultaten hebben geleid, wordt aangenomen dat deze methoden breed toepasbaar zijn voor pillenzaad wat in Nederland verkrijgbaar is.

4. Conclusies

- Geprimed bietenzaad is erg gevoelig voor vocht. De aanwezigheid van vocht tijdens het bewaren beïnvloedt de opkomst van geprimed bietenzaad nadelig.
- De bewaarcondities in weckfles met silicagel of in plastic zak bij -18°C hadden het beste resultaat. Op basis van de resultaten van 2015-2017 is hiervoor in 2017 een praktijkadvies opgesteld.
- Het gehalte actieve stoffen in het pillenzaad daalde met hooguit 20% bij deze bewaarcondities.
- Met een 1:6 massaverhouding silicagel:zaad in een zuurkoolvat kon geprimed bietenzaad voldoende worden ingedroogd.

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 2017 twee combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- standaardpillenzaad met 4,0 gram thiram en 14,7 gram hymexazool per eenheid;
- speciaal pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en 60 gram imidacloprid per eenheid (Sombrero).

Zaadbehandeling met Poncho Beta is in 2017 niet meer toegepast bij de commerciële rassen.

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. Het betrof 27 partijen standaardpillenzaad en 59 partijen pillenzaad met Sombrero.

2.2 Analyses voor proeven

Voor project 03-01 (beperking schade insecten) zijn een aantal analyses uitgevoerd voor de dosering van imidacloprid, clothianidine, thiamethoxam en beta-cyfluthrin en tefluthrin in het pillenzaad. Daarnaast heeft voor project 12-04 analyse-ontwikkeling plaatsgevonden om een nieuw middel (Vibrance SB) te kunnen analyseren in pillenzaad. Dit middel bestaat uit de actieve stoffen sedaxane, fludioxonil en metalaxyl-M. Met name de juiste manier om de stoffen uit het pillenzaad te extraheren is nader onderzocht.

2.3 Ringonderzoek

Het IRS heeft in 2017 weer deelgenomen aan het tweejaarlijkse ringonderzoek, wat gecoördineerd wordt door het IfZ.

2.4 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, iprodione en methiocarb. In totaal zijn circa 130 monsters op aanvraag geanalyseerd.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

In tabel 1 staan de analyseresultaten van de praktijkpartijen met toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen. Tevens staan de gehanteerde normen vermeld. Op één partij na voldeden alle praktijkpartijen aan de gestelde normen. De resultaten zijn gerapporteerd aan Suiker Unie en de zaadbedrijven. De afwijkende partij met het te lage imidaclopridgehalte is omgeruild door het betreffende zaadbedrijf voor een andere partij die wel aan de norm voldeed.

Tabel 1. Vereiste hoeveelheid (onder- en bovengrens), aantal onderzochte monsters (n) en geanalyseerde uiterste waarden (g a.s./SE) per pilleepprocédé van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen in de praktijkmonsters pillenzaad in 2017.

<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	47	3,9-5,3	25	4,0-5,1	8	6,4-11,4	6	5,3-9,6
hymexazool	10,4-18,0/25,0 ²	47	12,7-17,8	25	14,0-18,8	8	11,6-13,0	6	13,3-14,9
imidacloprid	56,9-90,0	35	46,8-64,2	16	58,5-61,8	4	66,4-71,7	3	58,3-60,2

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.

3.2 Analyses voor proeven

De resultaten van de geanalyseerde zaadmonsters voor project 03-01 kwamen overeen met de beoogde doseringen.

De analyse van de actieve stoffen van het middel Vibrance SB is opgezet en kan inmiddels op verzoek uitgevoerd worden.

3.3 Ringonderzoek

De resultaten van het ringonderzoek die door het IRS gerapporteerd waren kwamen goed overeen met de gemiddelde waarden die de andere deelnemers hadden gerapporteerd. Alleen de door het IRS gerapporteerde waarden voor hymexazool lagen bij de meeste monsters iets onder de

gemiddelden. Dit is vermoedelijk veroorzaakt doordat de analyse bij het IRS enkele weken later is uitgevoerd dan bij de overige laboratoria. Voor hymexazool is bekend dat het gehalte vooral in de eerste weken na pillering wat afneemt door vervluchtiging.

3.4 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.

Project No. 03-01

ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING Beperking schade insecten

Projectleiders: Elma Raaijmakers en Levine de Zinger

1. Inleiding

Tijdens en kort na opkomst van de bieten treedt soms schade op aan de jonge plantjes door vraat van insecten. In gebieden met bladluizen kan ook later nog schade ontstaan, omdat ze zuigschade kunnen veroorzaken of een virus kunnen overbrengen. In de meeste gevallen wordt een goede bescherming verkregen door zaadbehandeling met insecticiden. In 2010 en 2011 kwamen relatief veel monsters met vergelingsziekte bij Diagnostiek binnen. Vanuit Engeland, Spanje en Zuid-Frankrijk is bekend dat bladluizen resistent kunnen zijn voor de verschillende insecticiden. Dit heeft consequenties voor de bestrijding. Om de bietenteelt rendabel te houden, is het belangrijk in beeld te brengen of dit ook in Nederland het geval is. Daarnaast wordt onderzoek gedaan aan de bietenvlieg. Er wordt onderzoek gedaan aan de effectiviteit van verschillende middelen toegepast op het pillenzaad of als bespuiting, bietenvliegmonitoring en onderzoek aan een schadedrempel door aantasting van bietenvliegen. De bietenvlieg veroorzaakt op bietenpercelen langs de kust en rond het IJsselmeer de laatste jaren nogal wat aantasting. In 2015 en 2016 is er verschil in werking tussen verschillende insecticiden toegepast in het pillenzaad op de bietenvlieg geconstateerd op de proefvelden in de Noordoostpolder. De effectiviteit van verschillende soorten speciaal pillenzaad is ook in 2017 onderzocht. Daarnaast wordt de bietenvlieg met vangbakken (figuur 1) gemonitord om in de toekomst aan telers signaal te kunnen geven wanneer het perceel gecontroleerd moet op bietenvliegeitjes.



Figuur 1. Een valgroep met drie witte vangbekers.

Bij overschrijding van de schadedrempel is een bespuiting noodzakelijk. In 2016 is het optimale bestrijdingstijdstip tegen de derde generatie bietenvlieg vastgesteld. In 2017 is een proef aangelegd om verschillende combinaties van behandelingen en middelen tegen drie generaties bietenvlieg uit te testen. Ook zijn er op drie verschillende locaties vangbakken weggezet om de optimale locatie en type val te bepalen voor het vangen van bietenvliegen.

2. Werkwijze

2.1 Resistenties bladluizen

In COBRI-verband zijn in 2016, net als in 2014 groene perzikbladluizen (figuur 2) verzameld. In Nederland hebben wij dit samen gedaan met de NAK. De NAK heeft ons 233 groene perzikbladluizen toegestuurd, die zij in de eerste twee weken van juni in hun gele vangbakken hebben aangehouden. Daarnaast zijn groene perzikbladluizen verzameld in bietenpercelen in Zonnemaire en Nispen. Deze bladluizen en de bladluizen uit de populatie, die gebruikt is klimaatkameronderzoek (11-02), zijn doorgestuurd naar Bayer in Duitsland en daar verder onderzocht op resistentie tegen insecticiden met behulp van moleculaire analyses.



Figuur 2. Groene perzikbladluizen verzameld in 2016, bleken in meer of mindere mate verminderd gevoelig voor pyrethroïden, pirimicarb en neonicotinoïden.

2.2 Bietenvliegen

In COBRI-verband is in de Noordoostpolder op één perceel in Tollebeek een proefveld aangelegd. Deze proef was gericht op de effectiviteit van verschillende insecticiden op het pillenzaad tegen de eerste generatie bietenvliegen. De verschillende objecten

staan in tabel 1. De objecten zijn beoordeeld op percentage aangetast bladoppervlak op 19 mei en op 28 mei. Aan het einde van het seizoen is een opbrengstbepaling gedaan.

In Noord-Groningen is op één perceel in Usquert een proefveld aangelegd. Deze proef was gericht op de effectiviteit van verschillende insecticidenbespuitingen en één speciaal pillenzaad behandeling, Sombrero 60g. De resultaten van de eerste generatie zijn weergegeven aangezien de tweede en derde generatie niet hebben doorgezet. De verschillende objecten staan in tabel 2. De bespuitingen zijn uitgevoerd op 17 mei. Op 31 mei is een beoordeling gedaan op percentage aangetast bladoppervlak. Er is geen opbrengstbepaling gedaan.

Op de proefvelden in Tollebeek en Usquert en een perceel in Zonnemaire zijn vangbakken weggezet. De opstelling is in vier herhalingen met drie objecten weggezet. Twee keer de valgroep met drie witte vangbekers en één keer de grote gele vangkrat per herhaling. Deze zijn gerandomiseerd weggezet in het veld met ongeveer 50 meter tussen elke herhaling. De vangsten zijn iedere week verzameld en gedetermineerd door de Groene Vlieg Bio Control.

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

<i>objectnummer</i>	<i>objectomschrijving</i>	<i>werkzame stof en dosering</i>
1	onbehandeld	geen
2	Poncho Beta	60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin
3	IRS 747	gecodeerd
4	IRS 746	gecodeerd
5	IRS 760	gecodeerd
6	Cruiser Force SB	60 g thiamethoxam + 8 g tefluthrin
7	Force Magna	15 g thiamethoxam + 6 g tefluthrin
8	IRS 689	gecodeerd
9	IRS 759	gecodeerd
10	Sombrero 60g	60 g imidacloprid

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

<i>bespuitingen</i>	<i>speciaal pillenzaad</i>	<i>werkzame stof en dosering</i>
onbehandeld	onbehandeld	
onbehandeld	Sombrero 60g	60 g imidacloprid
mix IRS 742 en Calypso	onbehandeld	gecodeerd en 0,25 l/ha thiacloprid
IRS 742	onbehandeld	gecodeerd
Calypso	onbehandeld	0,25 l/ha thiacloprid
IRS 752	onbehandeld	gecodeerd

2.3 Bestrijding bladluizen

In 2017 is in Rilland een proefveld aangelegd om de effectiviteit te testen van nieuwe insecticiden in het zaad en bespuitingen. De proef is beschreven onder project 11-02.

3. Resultaten en discussie

3.1 Resistenties bladluizen

In het jaarverslag van 2016 zijn de resultaten gepubliceerd van de opgekweekte populaties uit Zonnemaire en Nispen. Bij de door de NAK verzamelde groene perzikbladluizen uit de vangbakken zijn mutaties aangetroffen in het DNA die geassocieerd worden met resistentie tegen pyrethroiden. Bij 24% van de onderzochte bladluizen zijn mutaties aangetroffen in het *kdr* locus (L1014F) en bij 67% in het *s-kdr* locus (M918 T/L). Als gevolg van deze mutaties is de aminozuurvolgorde in de eiwitten anders geworden, waardoor er resistentie ontstaat. Een andere mutatie die wordt geassocieerd met pirimicarb-resistentie (S431F) werd aangetroffen in 78% van de onderzochte bladluizen. In 4% van de bladluizen zijn DNA-mutaties aangetroffen die worden geassocieerd met resistentie tegen neonicotinoiden. Samenvattend: er zijn resistenties aangetroffen in de onderzochte groene perzikbladluizen tegen pyrethroiden, pirimicarb en neonicotinoiden.

3.2 Bietenflyegen

Op het proefveld in Tollebeek was de aantasting vrij laag (tabel 3). Op 19 mei was het percentage aangetast bladoppervlak in alle zaadbehandelingen significant lager dan onbehandeld. Het percentage

planten met mineergangen was significant veel lager in alle zaadbehandelingen in vergelijking met onbehandeld. De zaadbehandeling IRS 759 had significant meer bladaantasting dan alle andere zaadbehandelingen maar minder dan de onbehandeld. Dezelfde significante verschillen waren te zien voor het aantal planten met mineergangen. Op 28 mei was het percentage aangetast bladoppervlak in alle zaadbehandelingen behalve IRS 759 significant lager dan de onbehandeld. Het aantal planten met mineergangen liep sterk uiteen tussen de verschillende objecten. IRS 759 en onbehandeld hadden significant het hoogste aantal planten met mineergangen. De zaadbehandeling Cruiser Force SB had significant het laagste aantal planten met mineergangen. IRS 747, IRS 689 en Poncho Beta verschilden hier ook niet significant van maar waren ook vergelijkbaar met IRS 760. IRS 746 en Force Magna waren vergelijkbaar met elkaar maar Force Magna was ook vergelijkbaar met Sombrero 60g. In tabel 4 zijn de opbrengst- en analysegegevens van de verschillende objecten van het proefveld in Tollebeek weergegeven. De objecten zijn niet significant verschillend van elkaar bij alle gemeten variabelen. De financiële opbrengsten verschilden net niet significant van elkaar. Mogelijk zijn deze verschillen bij een zwaardere aantasting wel significant aan te tonen.

Tabel 3. Aantasting door de bietenflyeg op 19 en 28 mei bij verschillende zaadbehandelingen in Tollebeek (2017). Verschillende letters geven significante verschillen binnen de kolom weer. De gemiddelde bladaantasting per plant door de bietenflyeg is bepaald door het percentage aangetast bladoppervlak (oppervlakte mineergangen) in te schatten ten opzichte van de gehele plant.

object-nummer	object-omschrijving	19 mei 2017 ³		28 mei 2017 ³	
		gemiddelde bladaantasting per plant (%)	planten met mineergangen (%)	gemiddelde bladaantasting per plant (%)	planten met mineergangen (%)
1	onbehandeld	2,2 c	85 c	0,8 b	69 e
2	Poncho Beta	0,0 a	1 a	0,1 a	11 ab
3	IRS 747	0,0 a	0 a	0,0 a	3 ab
4	IRS 746	0,1 a	5 a	0,2 a	30 c
5	IRS 760	0,0 a	4 a	0,1 a	14 b
6	Cruiser Force SB	0,0 a	0 a	0,0 a	0 a
7	Force Magna	0,1 a	11 a	0,2 a	34 cd
8	IRS 689	0,0 a	3 a	0,0 a	4 ab
9	IRS 759	1,0 b	64 b	1,1 c	74 e
10	Sombrero 60g	0,1 a	13 a	0,3 a	46 d
P-object ¹		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
lsd (5%) ²		0,44	16,0	0,31	12,8

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

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

³ Op 19 mei was het plantstadium BBCH 16(-18), op 28 mei was het plantstadium BBCH 20.

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

object	wortel- gewicht (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- gewicht (t/ha)	grond tarra (%)	K	Na	K+Na	AmN	Glu	WIN	financiële opbrengst (€/ha)
Control	130,1	18,00	23,4	4,9	32,4	2,3	34,7	7,3	1,6	92,6	5679
Poncho Beta	132,3	17,92	23,7	5,0	31,1	2,3	33,4	7,1	1,7	92,7	5745
IRS 747	131,7	17,90	23,6	5,1	31,8	2,3	34,1	7,6	1,7	92,5	5696
IRS 746	131,8	18,17	24,0	4,7	32,0	2,3	34,3	7,3	1,6	92,7	5849
IRS 760	134,2	18,08	24,3	4,8	31,9	2,3	34,1	7,0	1,7	92,7	5911
Cruiser Force SB	131,4	18,11	23,8	5,2	32,1	2,4	34,5	7,3	1,6	92,6	5790
Force Magna	132,2	18,09	23,9	4,8	32,0	2,3	34,3	7,5	1,5	92,6	5819
IRS 689	132,9	18,21	24,2	4,1	31,1	2,3	33,3	7,1	1,6	92,8	5934
IRS 759	132,6	17,85	23,7	5,2	31,2	2,3	33,5	7,2	1,6	92,6	5717
Sombrero 60g	132,1	18,10	23,9	5,1	31,3	2,3	33,5	6,8	1,6	92,7	5822
gemiddelde	132,1	18,0	23,8	4,9	31,7	2,3	34,0	7,2	1,6	92,7	5796
v.c. ¹	1,4	1,2	1,6	14,6	4,0	6,5	4,1	9,2	12,3	0,3	2,0
lsd 5% ²	2,6	0,32	0,6	1,0	1,9	0,2	2,0	1,0	0,3	0,4	171
P-object ³	0,23	0,33	0,08	0,50	0,82	1,00	0,86	0,83	0,94	0,92	0,053
significantie	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

¹ v.c. = variatie coëfficiënt.

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

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

Op het proefveld in Usquert was de aantasting hoger dan in Tollebeek (tabel 5). Op 17 mei is de bespuiting uitgevoerd en stond het gewas in het vierbladstadium en de eitjesdruk was gemiddeld acht eieren per plant (tabel 6). De bestrijdingsdrempel in het vier- tot zesbladstadium, indien er geen gebruik is gemaakt van speciaal pillenzaad, bedraagt acht eieren of meer per plant¹. De bespuiting is dus volgens de geïntegreerde methode uitgevoerd en past in het kader van duurzame bietenteelt. Op 31 mei zijn de objecten beoordeeld op percentage aangetast bladoppervlak (tabel 5). Het object dat bespoten is met IRS 752 was niet significant verschillend van onbehandeld. Het object met speciaal pillenzaad Sombrero 60g had significant de laagste aantasting in vergelijking met de andere objecten. De objecten die bespoten zijn met IRS 742, Calypso of een mix van deze twee middelen verschilden niet significant van elkaar. Zaadbehandeling Sombrero 60g had significant lager aantal planten met mineergangen in vergelijking met de rest van de objecten. Er is een bespuiting uitgevoerd bij het zien van de eerste mineergangen wat het optimale tijdstip is om de vraat te stoppen².

Zodoende zie je dat bij effectieve bespuitingen de gemiddelde aantasting per plant significant lager blijft dan onbehandeld, de mineergangen hebben zich niet kunnen uitbreiden. Geplande bespuitingen tegen de tweede en derde generatie zijn niet uitgevoerd wegens het uitblijven van ei-leg. De proef zal daarom gedeeltelijk in 2018 herhaald worden.

¹ Pepping, M., Beheersing van bietenvlieg. Het belang van waarnemen, IRS, Editor. 2014, Stichting IRS: Bergen op Zoom. p. 1-33.

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

Tabel 5. Aantasting door de bietenvlieg op 31 mei in Usquert bij verschillende bespuitingen en een zaadbehandeling. Het gewas stond in het plantstadium BBCH 14.

Verschillende letters geven significante verschillen binnen de kolom weer.

<i>bespuitingen</i>	<i>speciaal pillenzaad</i>	<i>gemiddelde aantasting per plant (%)</i>		<i>planten met mineergangen (%)</i>	
onbehandeld	onbehandeld	6	c	92	b
onbehandeld	Sombrero 60g	1	a	46	a
mix IRS 742 en Calypso	onbehandeld	3	b	85	b
IRS 742	onbehandeld	3	b	91	b
Calypso	onbehandeld	4	b	91	b
IRS 752	onbehandeld	7	c	94	b
P-object ¹		<0,001		<0,001	
lsd (5%) ²		1,8		9,1	

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

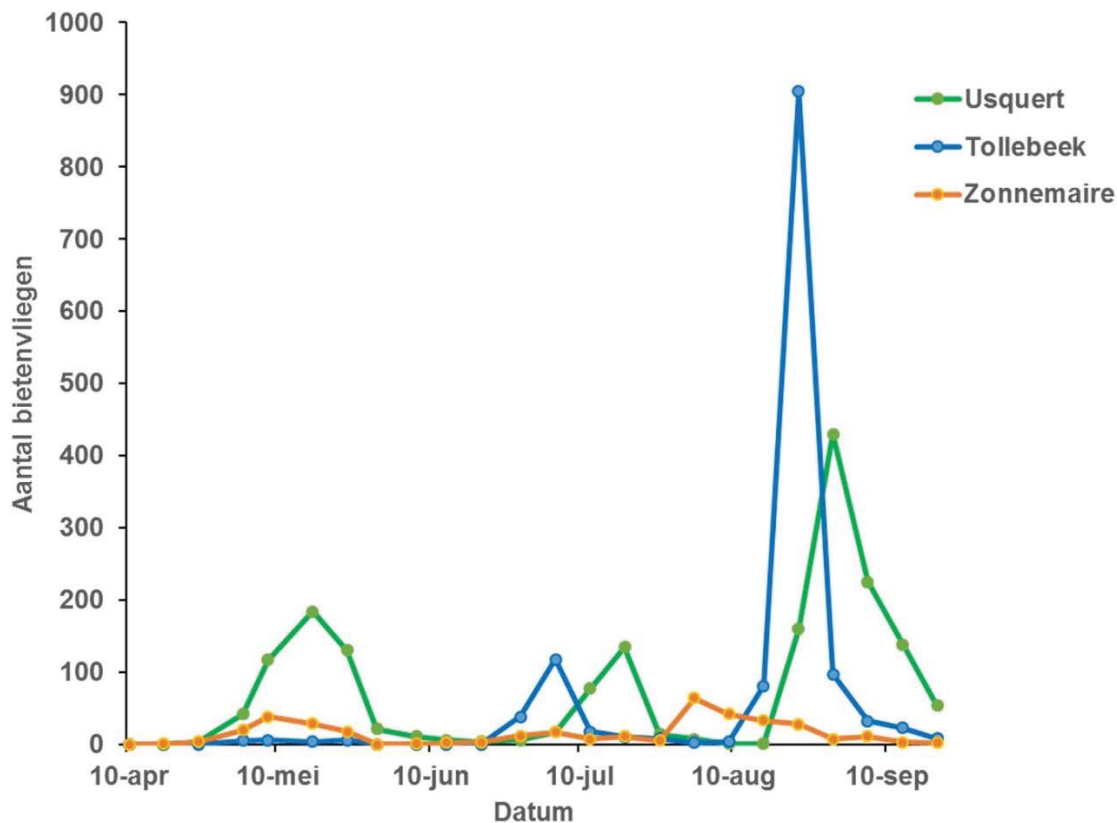
² lsd = kleinste significante verschil (least significant difference).

Tabel 6. De schadedrempel werd op 17 mei bereikt op het proefveld in Usquert.

<i>datum</i>	<i>gemiddeld aantal volle eieren per plant in onbehandelde veldjes</i>
10-mei	1
17-mei	8
31-mei	1
14-jun	1
27-jun	0
12-jul	4
12-aug	2

Beide typen vangbakken vingten ongeveer even goed op beide locaties (tabel 7). De vangstgegevens van Zonnemaire zijn niet weergegeven vanwege zeer lage vangsten. Significante verschillen tussen baktypen in Tollebeek werden veroorzaakt door praktische beperkingen van een van beide vangstmethoden. Om de grote gele vangkrat op te hogen is extra materiaal nodig dat niet altijd direct

beschikbaar was, hierdoor heeft de bak niet altijd op gewashoogte gestaan. In elke regio kunnen de drie generaties van de bietenvlieg teruggevonden worden, hoewel minder nadrukkelijk in Zonnemaire (figuur 4). Tussen de regio's is een verschuiving van de piek te zien naarmate de bakken noordelijker zijn weggezet.



Figuur 4. De som van de bietenvliegvangsten per datum per locatie laten de drie verschillende generaties van de bietenvlieg zien in Usquert, Tollebeek en Zonnemaire.

Tabel 7. Totaal aantal vliegen per baktype per generatie per locatie. De vangstgegevens van Zonnemaire zijn niet weergegeven vanwege zeer lage aantallen.

type vangbak	generatie 1		generatie 2		generatie 3	
	Tollebeek	Usquert	Tollebeek	Usquert	Tollebeek	Usquert
witte bekervalgroep	2	42	23	17	134	74
grote gele vangkrat	2	46	2	32	20	108
P-object ¹	0,705	0,795	0,020	0,092	0,040	0,205
significantie	ns	ns	s	ns	s	ns

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

4. Conclusie

De belangrijkste conclusies zijn:

- Bij de in 2016 verzamelde groene perzikbladluizen bleken mutaties aanwezig te zijn voor pyrethroïden, pirimicarb en in mindere mate ook voor neonicotinoïden.
- Alle zaadbehandelingen bieden een redelijke tot zeer goede bescherming tegen aantasting van de bietenvlieg hoewel de werkingsduur en het aantal aangetaste planten wel veel significante verschillen onderling laten zien.
- De zaadbehandeling was significant effectiever tegen de bietenvlieg dan de verschillende effectieve bespuitingen.
- Het object dat behandeld werd met IRS 752 verschilde niet significant van de onbehandelde controle bij proeven met de bietenvlieg.
- De objecten die behandeld werden met IRS 742, Calypso of de mix waren niet significant verschillend van elkaar. Maar waren wel significant effectiever tegen de bietenvlieg dan de onbehandelde controle en IRS 752.
- Het aantal planten met bietenvliegaantasting bij de zaadbehandeling was significant lager in vergelijking met alle andere behandelingen en de onbehandelde controle die niet significant van elkaar verschilden.
- De grote gele vangkrat zal in het bietenvlieg-onderzoek niet verder onderzocht worden in 2018 vanwege praktische overwegingen.

Project No. 04-18

BODEM- EN BEMESTING

Meststoffen en bemestingsadviezen

Projectleider: Peter Wilting en Martijn van Overveld

1. Inleiding

Regelmatig rijzen er vragen over de invloed van (nieuwe) meststoffen en/of groeibevorderaars op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten en/of de bodemstructuur. Het is belangrijk te weten of de inzet van deze meststoffen in de bietenteelt rendabel is. In 2017 werden hiervoor twee proefvelden aangelegd. Een deel van de producten werd onderzocht op verzoek van opdrachtgevers. Het IRS is vertegenwoordigd in de Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroendsgroenteteelt (CBAV). Deze commissie beoordeelt bemestingsadviezen op onder andere betrouwbaarheid en actualiteit, stelt ze vast en brengt ze naar buiten.

2. Werkwijze

2.1 Meststoffenproeven

De proefvelden werden aangelegd in Vredepeel (figuur 1, zandgrond) en Westmaas (zware zavel) en bestonden uit 12 objecten in 4 herhalingen. De veldjes waren 12 m lang en 3 m breed. Op beide proefvelden zijn diverse typen meststoffen/groeibevorderaars onderzocht op hun invloed op de groei, opbrengst en kwaliteit van de bieten. Al deze producten zijn in aanvulling op de gangbare bemesting toegevend.



Figuur 1. Zaaïen van het proefveld in Vredepeel. Aan de dunne slangen zitten spuitmondjes die de middelen in de zaaïvoor spuiten.

a. Proefveld Vredepeel

De proef werd op 30 maart gezaaid (ras Isabella KWS) op een perceel zandgrond met 2,8% organische stof, een pH van 5,5 en een Pw van 63. In tabel 1 staan de objecten en de toedienings-tijdstippen vermeld. Gedurende het groeiseizoen zijn de objecten een aantal keren op groei en ontwikkeling beoordeeld. Het proefveld is in november geoogst.

Tabel 1. Objecten en toedieningstijdstippen van proefveld Vredepeel 2017.

object	toedieningstijdstip(pen)
1 onbehandeld	-
2 30 l/ha Quickstart PK 25-13	bij zaaïen (in zaaïvoor)
3 30 l/ha Powerstart PK 30-5	bij zaaïen (in zaaïvoor)
4 4 l/ha Pro Humus/ 1 l/ha Proplant A	direct na zaaï/ 18 mei en 29 juni
5 20 l/ha Nzyma-ProGrow	bij zaaïen (in zaaïvoor), 11 mei, 14 juni en 29 juni
6 400 kg/ha Calcifert S	direct na zaaï
7 20 l/ha Efficie-N-t28	16 en 31 augustus
8 4 l/ha Foliplus Brassica	11 mei en 14 juni
9 5 l/ha Foliplus BoCaN	11 mei en 14 juni
10 2 en 3 l/ha CropActive Aminoboost	11 mei en 14 juni
11 5 l/ha Beta-Sugar+	30 mei, 11 juli en 31 juli
12 4 l/ha Brassitrel Pro	30 mei en 14 juni

b. Proefveld Westmaas

Dit proefveld werd op 28 maart gezaaid (ras Evamaria KWS) op een perceel zware zavel met 2,4% organische stof, 21% lutum en een Pw van 27. In tabel 2 staan de objecten en de

toedieningstijdstippen vermeld.

Gedurende het groeiseizoen zijn de objecten een aantal keren op groei en ontwikkeling beoordeeld. Het proefveld is half oktober geoogst.

Tabel 2. Objecten en toedieningstijdstippen van proefveld Westmaas 2017.

<i>object</i>	<i>toedieningstijdstip(pen)</i>
1 onbehandeld	-
2 30 l/ha Quickstart PK 25-13	bij zaaien (in zaaivoor)
3 23,3 l/ha Top Flow PK 30-5	bij zaaien (in zaaivoor)
4 20 l/ha Nzyma-ProGrow	bij zaaien (in zaaivoor), 18 mei, 7 juni, 5 juli
5 7 en 2,5 l/ha Foliplus Zink	direct na zaai en 18 mei
6 2,5 en 1,5 l/ha Foliplus Borium	direct na zaai en 18 mei
7 4,5 l/ha Foliplus Magnesium	18 mei en 7 juni
8 2 en 3 l/ha CropActive Aminoboost	18 mei en 7 juni
9 4 l/ha Foliplus Brassica	18 mei en 7 juni
10 4 l/ha Brassitrel Pro	29 mei en 7 juni
11 5 l/ha Foliplus BoCaN	18 mei en 17 juni
12 20 l/ha Efficie-N-t28	2 en 16 augustus

2.2 CBAV

De CBAV is in 2017 drie keer bijeengewees en heeft in februari en november 2017 een themamiddag georganiseerd.

3. Resultaten

3.1 Meststoffenproeven

a. Proefveld Vredepeel

De meststoffen die in de zaaivoor toegediend werden, hadden geen negatief effect op de opkomst en het uiteindelijke plantaantal. Ook de andere objecten hadden ongeveer hetzelfde plantaantal als onbehandeld (85.000 planten per hectare); zie figuur 2.



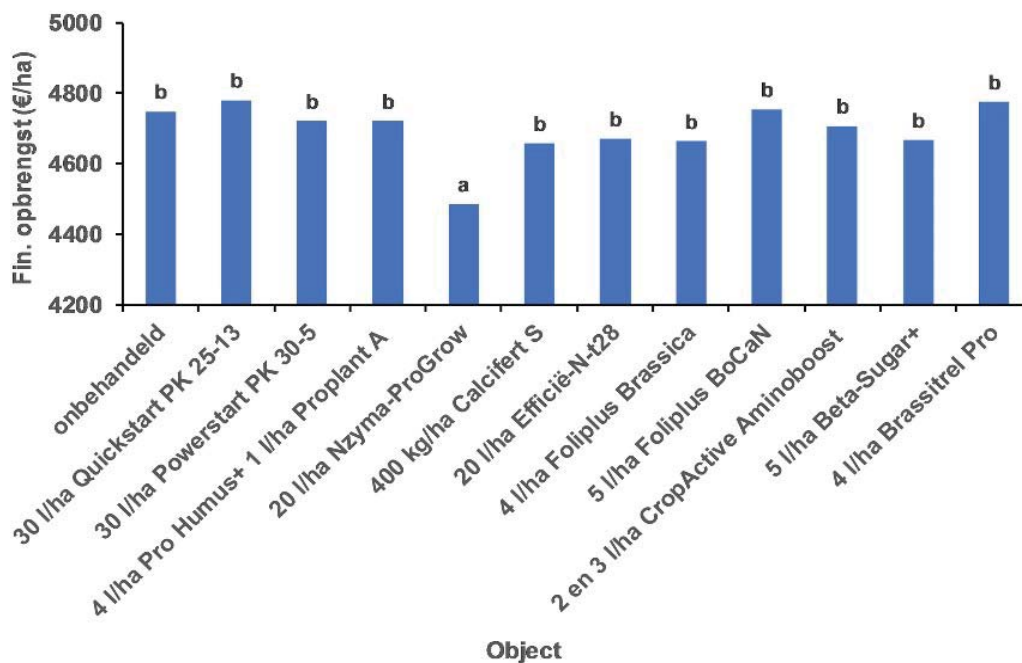
Figuur 2. Het toedienen van een P-K-meststof in de zaaivoor had geen nadelig effect op de opkomst.

Gedurende het groeiseizoen waren er geen duidelijke verschillen in groei en ontwikkeling zichtbaar tussen de objecten. Eind oktober was er op alle veldjes een behoorlijke, vrijwel gelijke aantasting van het loof door bladschimmels (met name cercospora) zichtbaar. Uit de oogstgegevens blijkt dat geen van de producten een significant hogere of lagere financiële opbrengst (excl. kosten meststof) realiseerde (zie figuur 3). Een uitzondering hierop was het product Nzyma-ProGrow, welke een significant lagere financiële opbrengst had ten opzichte van onbehandeld.

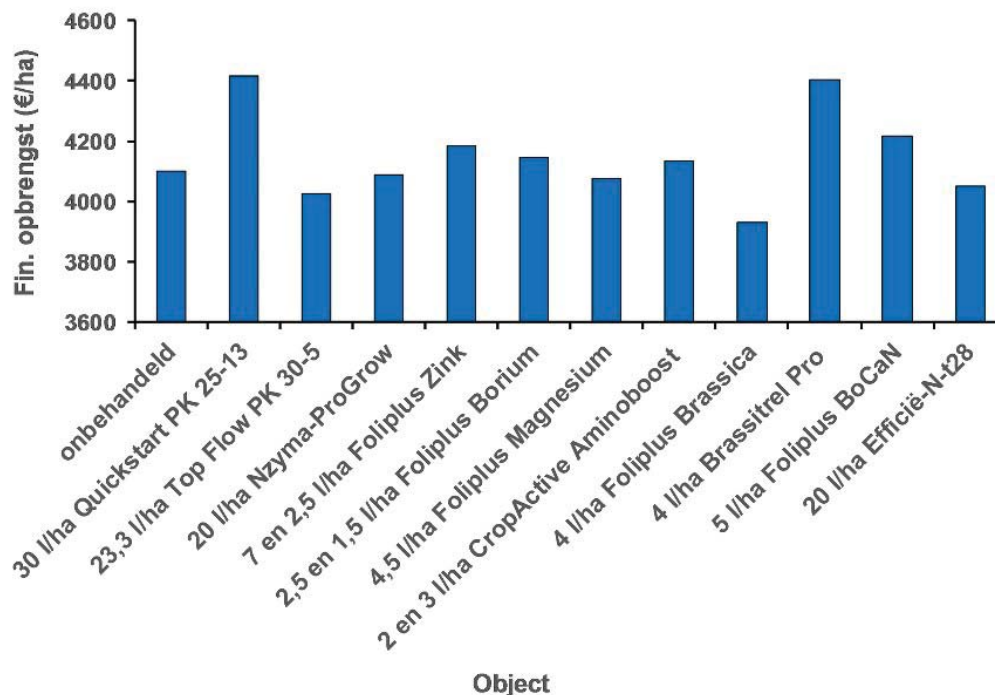
b. Proefveld Westmaas

Voor alle objecten was de plantdichtheid ongeveer 100.000 planten per hectare. De objecten met zaai-voortoediening hadden ook hier de opkomst en uiteindelijk plantaantal niet beïnvloed.

Gedurende het groeiseizoen waren er geen duidelijke verschillen in groei en ontwikkeling zichtbaar tussen de objecten. Wel waren er binnen het proefveld plekken met veel blinkers, veroorzaakt door rhizomanie. Dit verhoogde de variatie in met name het suikergehalte binnen het proefveld. Dit leidde ook tot een vrij hoge lsd-waarde voor de financiële opbrengst (lsd 5% = 559). Er waren geen significante verschillen in financiële opbrengst tussen de objecten (zie figuur 4).



Figuur 3. De invloed van diverse aanvullende meststoffengroeibevorderaar op de financiële opbrengst (excl. kosten middelen) van suikerbieten op proefveld Vredepeel 2017. De letters geven de significantie van de verschillen weer (lsd 5%=149).



Figuur 4. De invloed van diverse aanvullende meststoffen/groeibevorderaars op de financiële opbrengst (excl. kosten middelen) van suikerbieten op proefveld Westmaas 2017. Er werden geen significante verschillen waargenomen (lsd 5%=559).

3.2 CBAV

De CBAV heeft in februari en november 2017 een themamiddag verzorgd. De onderwerpen en de presentaties zijn te vinden op www.handboekbodemenbemesting.nl onder 'nieuws'. In het Handboek Bodem en Bemesting zijn een aantal aanpassingen gedaan. De pH-advieswaarden zijn iets veranderd door de pH-KCl-waarden om te rekenen naar pH-CaCl₂-waarden. Ook de magnesiumadviezen zijn aangepast aan de meest gangbare extractiemethode voor magnesium (CaCl₂-extractiemethode). Bij de adviezen voor magnesium, mangaan en borium zijn kritische waarden in het bietenblad (op droge stof) opgenomen op basis van door het IRS geanalyseerde bladmonsters. Beneden deze waarden mag men gebrek verwachten. De humificatiewaarden voor compost zijn op basis van onderzoek verhoogd van 0,75 naar 0,90. Dit roept de vraag op of de humificatiewaarden van andere organische meststoffen nog wel actueel zijn. Wellicht een onderzoeksvraag voor de komende tijd.

Het was de bedoeling om in 2017 nieuwe afbraakcijfers voor organische stof te presenteren. De uitkomsten van onderzoek riepen nog te veel vragen op om dit in 2017 te kunnen realiseren. In de CBAV is gesproken over het fosfaatbestedingsadvies van Eurofins op basis van een twee parametersysteem (P-Al en P-CaCl₂). De

verwachting is dat dit advies begin 2018 door de CBAV goedgekeurd en in het Handboek Bodem en Bemesting opgenomen zal worden.

In de CBAV is ook gesproken over actualisering van de stikstofbestedingsadviezen. Onderzocht wordt of advisering op basis van een balansmethode perspectief biedt.

4. Conclusies

- Op zowel proefveld Vredepeel als Westmaas konden de betreffende P-K-meststoffen zonder bezwaar voor de opkomst in de zaaivoortoegediend worden. Geen van de onderzochte producten had op deze proefvelden een significant positief effect op de financiële opbrengst van de bieten.
- De CBAV heeft in 2017 twee themamiddagen georganiseerd, heeft een aantal aanpassingen in het Handboek Bodem en Bemesting aangebracht en is drie keer bijeengewees om diverse bemestingsonderwerpen te bespreken.

Project No. 05-03

ONKRUID Onkruidbeheersing

Projectleider: Marco Bom

1. Inleiding

Voor een optimale suikeropbrengst en de oogstbaarheid van suikerbieten is een goede onkruidbeheersing essentieel. Al meerdere jaren is het onderzoek gericht op de moeilijk te bestrijden onkruiden. Evenals in 2015 stond in 2017 de bestrijding van uitstaande melde, *Atriplex patula* centraal (figuur 1). Dit onderzoek werd uitgevoerd op twee proefvelden (Vuren en Ingber).

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

Tenslotte is in COBRI-verband onderzoek verricht naar de effectiviteit van Conviso. Dit middel bevat actieve stoffen die tot de chemische groep van ALS-remmers behoren.

2. Werkwijze

2.1 Proefvelden gericht op de bestrijding van uitstaande melde

Op beide proefveldlocaties kwam uitstaande melde in ruime mate voor. Uitstaande melde staat bekend als een moeilijk te bestrijden onkruid, moeilijker dan melganzevoet (*Chenopodium album*). De bestrijding wordt nog moeilijker als er sprake is van resistentie (verminderd gevoelig).

In Vuren, op zware rivierklei, was geen sprake van een verminderde gevoeligheid. In Ingber, op lössgrond, was dit hoogstwaarschijnlijk wel het geval. In 2016 is op het naastgelegen perceel, de proeflocatie van 2015, resistentie vastgesteld door DNA-onderzoek. Het ging hier om gemuteerde uitstaande melde van het type Ala251VAL. Deze mutant is verminderd gevoelig voor metamitron. Ook op twee andere percelen in Zuid-Limburg is deze mutant gevonden. Buiten Zuid-Limburg is deze mutatie vooralsnog niet gevonden.

Op beide locaties zijn diverse middelencombinaties met elkaar vergeleken. Vier nieuwe, niet-toegelaten

middelen of toepassingen zijn onderzocht op effectiviteit en selectiviteit. Het referentie-object is na-opkomst vijf keer gespoten met 50%-verhoogde LDS-dosering (object 2). Het andere referentie-object was gespoten volgens de applicatie IRS-LIZ-Onkruidbeheersing (object 3). Alle objecten, met uitzondering van onbehandeld (object 1) en IRS 741 (object 6), zijn direct na zaai gespoten met 2 liter per hectare Goltix SC. De behandelingen zijn in vier herhalingen aangelegd.



Figuur 1. Uitstaande melde (*Atriplex patula*).

2.2 Demo Vredepeel

Het perceel betrof een zandgrond waar melganzevoet de meest voorkomende onkruidsoort was. Er waren drie geïntegreerde objecten. Hierbij werden één of twee volveldsbespuitingen met het lage doseringensysteem gecombineerd met één keer schoffelen en één keer schoffelen in combinatie met vingerwieden. Bij het laatste geïntegreerde object werd er vier keer LDS met een rijenspuut gespoten in combinatie met twee keer schoffelen. De behandelingen werden vergeleken met vijf bespuitingen met het lage doseringensysteem. Deze demo omvatte twee herhalingen per behandeling.

2.3 Conviso

In opdracht van Bayer Crop Science en KWS is een Conviso-proefveld aangelegd en uitgevoerd. Verder is op de proefvelden in Vuren en Ingber één object met Conviso behandeld.

3. Resultaten

3.1 Proefvelden gericht op de bestrijding van uitstaande melde

In Vuren was sprake van een hoge onkruiddruk waarbij de verdeling over het proefveld niet egaal was. Het meest voorkomend was uitstaande melde. Andere vroegkiemende onkruiden op dit perceel waren: viltige duizendknoop (*Polygonum lapathifolium*), melganzevoet (*Chenopodium album*), stippelganzevoet (*Chenopodium ficifolium*) en herik (*Brassica arvensis*). Daarnaast waren er laatkiemende onkruiden, zoals korrelganzevoet (*Chenopodium polysperum*) en zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), die dermate onregelmatig verdeeld over het proefveld voorkwamen, dat er geen significante onkruidbestrijdingseffecten aan te tonen waren. Dit was wel het geval met de vroegkiemende onkruiden, zie figuur 2 (blauwe balken). De referentie (object 2) was onvoldoende effectief. De bespuiting volgens de IRS-LIZ-applicatie (object 3) leek aanvankelijk zeer effectief. Achteraf ten onrechte is toen besloten om de vierde bespuiting achterwege te laten. Hierdoor was het eindresultaat vergelijkbaar met de referentie.

Het experimentele middel IRS 741 (object 6) was niet selectief voor de bieten, maar effectief tegen onkruid. Echter ook bij dit object kwamen laatkiemende onkruiden voor. Ook de overige experimentele middelen (objecten 7, 9 en 10) waren redelijk effectief. Drie toepassingen (object 8), in plaats van vijf, waren onvoldoende effectief. De resultaten van het proefveld in Ingber staan weergegeven in figuur 2 (rode balken). Hier kwam in redelijke mate, vrijwel uitsluitend, uitstaande melde goed verdeeld over het proefveld voor. Dit onkruid werd onvoldoende bestreden door vijf keer te spuiten met het 50% verhoogde LDS (object 2). De effectiviteit verbeterde aanzienlijk door aan het

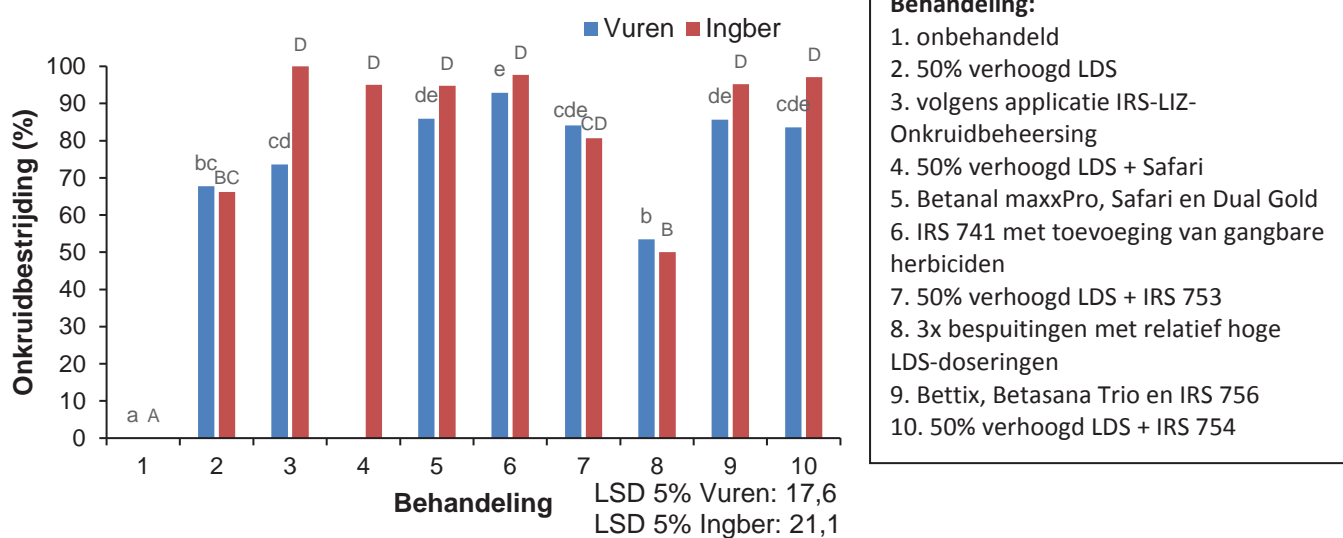
LDS vier keer 15 gram per hectare Safari (triflusaluron-methyl) toe te voegen (object 4). Een volledige bestrijding was mogelijk door te spuiten volgens de applicatie IRS-LIZ-Onkruidbeheersing (object 3). Dit bestond uit een relatief 'zware' mix met Goltix SC, Goltix Queen, Betanal maxxPro en Safari in combinatie met relatief korte spuitintervallen. IRS 741 (object 6) was effectief op uitstaande melde en niet selectief voor de bieten. De overige experimentele toevoegmiddelen (objecten 7, 9 en 10) waren significant niet onderscheidend van object 3 en 6. Drie bespuitingen met hoge doseringen (object 8) in plaats van vijf, was ook hier onvoldoende effectief, vergelijkbaar met 5 toepassingen van het 50% verhoogde LDS.

3.2 Demo Vredepeel

Deze demo is op 7 juni aan telers gedemonstreerd. Bij de referentie (vijf keer LDS) bleef het kleinste aantal onkruidplanten over (minder dan 1 onkruidplant per vierkante meter), wat acceptabel is voor de praktijk. Bij één of twee chemische volleveldsbespuitingen in combinatie met twee keer schoffelen en vingerwieden, bleven er beduidend meer onkruidplanten over (tussen 1 en 2 onkruidplanten per vierkante meter). Na vier keer rijenspuiten en twee keer schoffelen waren alleen de rijen schoon en bleef er veel onkruid over (circa 4 onkruidplanten per vierkante meter). Twee keer schoffelen bleek averechts te werken, doordat er een zaaibed gemaakt werd voor laatkiemende onkruiden, die vervolgens niet werden bestreden.

3.3 Conviso

De resultaten van de Conviso-proef zijn in COBRI-verband gerapporteerd. In Vuren is de proef, inclusief de Conviso-behandeling, gedemonstreerd aan de Agrarische Dienst van Suiker Unie.



Figuur 2. Het percentage onkruidbestrijding van de proefvelden in Vuren (uitstaande melde, viltige duizendknoop, melganzevoet, stippelganzevoet en herik) en Ingber (uitstaande melde) in 2017. De verschillende letters geven significante verschillen aan (kleine letters in Vuren en hoofdletters in Ingber).

4. Conclusies

- Uitstaande melde werd onvoldoende bestreden door het 50%-verhoogde LDS.
- Uitstaande melde, zowel de resistente als niet-resistente, was te bestrijden door het LDS met relatief hoge doseringen en voldoende toevoegmiddelen (desmedifam, lenacil, quinmerac en olie) vroegtijdig in te zetten met een kort spuitinterval.
- Met de adviezen van applicatie IRS-LIZ-Onkruidbeheersing was uitstaande melde goed te beheersen.
- Triflusaluron-methyl (Safari) leek de effectiviteit van de mix op uitstaande melde te verhogen.
- IRS 741 was niet selectief voor bieten, maar wel effectief op onkruid.
- Bij een hoge onkruiddruk waren drie chemische bespuitingen met relatief hoge doseringen onvoldoende effectief.
- Uit de demo geïntegreerde onkruidbestrijding kwam het beeld naar voren dat op zandgrond twee keer schoffelen en vingerwieden in combinatie met één of twee chemische volvelds- of rijentoeassing(en) onvoldoende is voor een effectieve onkruidbeheersing.

Project No. 07-03

TEELT Diagnostiek

Projectleiders: Elma Raaijmakers, Bram Hanse en Peter Wilting

1. Inleiding

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

2. Werkwijze

2.1 Diagnostisch onderzoek

Afhankelijk van de aard van de ziekte of plaag werden verschillende technieken toegepast om de diagnose te stellen. Zo werden bijvoorbeeld bladvlekkenziekten met de microscoop geïdentificeerd.

Voor virusziekten is gebruik gemaakt van ELISA en moleculaire technieken. Isolaten van *Rhizoctonia solani* werden eerst op kweek gebracht. Vervolgens zijn ze geïdentificeerd met behulp van de DNA-technieken. Daar waar het zinvol en interessant was, werd een bericht in de serie 'Nieuws uit de bietenkliniek' op www.irs.nl geplaatst.

2.2 Moleculaire detectie wortelknobbelaaltjes

Samen met ClearDetections is gewerkt aan de optimalisatie van moleculaire detectie van de vier belangrijkste wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax*, *M. naasi* en *M. hapla*) in wortelmateriaal van suikerbieten. Hiervoor is gebruik gemaakt van de DNA-extractie en purificatie-kit voor nematoden en de primers van ClearDetections. Er is gebruik gemaakt van de wortelknobbelaaltjes, die in 2015 tot en met 2017 bij diagnostiek zijn verzameld.

3. Resultaten en discussie

3.1 Diagnostisch onderzoek

In 2017 kwamen 491 suikerbietenmonsters voor diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. Daarbij zijn 652 oorzaken vastgesteld. In tabel 1 staat een overzicht van de meest ingezonden problemen. De gegevens geven niet het absolute belang van het probleem weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends. Hierna volgen beschrijvingen van enkele noemenswaardige verschijnselen.

Tabel 1. Diagnose van ingestuurde suikerbietenmonsters als percentage van het totaal aantal geïdentificeerde oorzaken (491 monsters) (2017).

<i>diagnose</i> ¹	(%)
bladvlekken (o.a. cercospora, meeldauw, pseudomonas, ramularia, roest, stemphylium)	37
aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, vrijlevende en wortelknobbelaaltjes)	12
nutriëntengebrek en overmaat	12
bodemschimmels (o.a. aphanomyces, phoma, pythium, rhizoctonia, verticillium)	12
insecten (o.a. springstaarten, bietenkever, miljoenpoten, wantsen, zwarte bonenluizen, rupsen, bietenvlieg)	7
herbicidenschade	6
lage pH	4
rhizomanie (resistentiedoorbrekende variant)	4

¹ Schadeoorzaken die minder dan 4% van de diagnoses betroffen, zijn niet vermeld.

Longidorus elongatus

In 2017 is bij 81 van de 490 monsters schade door aaltjes vastgesteld. Opvallend was het diagnostiekmonster waarbij schade door het vrijlevende aaltje *Longidorus elongatus* is vastgesteld (figuur 1). Dit aaltje veroorzaakt vooral schade aan gras en aardbeien, maar kan bij zeer hoge aantallen ook schade veroorzaken aan suikerbieten.



Figuur 1. Schade door het aaltje *Longidorus elongatus*.

Nutriëntenovermaat

In 2017 is bij een monster schade vastgesteld als gevolg van een hoge stikstofgift in de vorm van rundveedrijfmest (240 kg N/ha). Hierdoor was er op het perceel verbranding en insnoering van de penwortel zichtbaar, waarbij de uiteinden van de kiembladeren zwart verkleurden (figuur 2).



Figuur 2. Verbranding van de kiembladeren en ingesnoerde wortel als gevolg van een te hoge stikstofgift.

Spintmijten

Eind juli is er na de droogte een monster met aantasting door de bonenspintmijt binnengekomen uit Limburg. Kenmerkende symptomen waren verdroogde bladeren, met geelverkleuring tussen de nerven (figuur 3). Op de achterzijde waren grote aantallen spintmijten zichtbaar.



Figuur 3. Aantasting door grote aantallen bonenspintmijten.



Figuur 4. Grote aantallen spintmijten en eitjes van spintmijten op de onderzijde van een bietenblad (12,5x vergroot).

Herbicidenschade

In de categorie herbicidenschade zijn 16 monsters binnengekomen met schade door inbranding van de zon, ook wel etsing genoemd. Daarnaast is er ook een monster binnengekomen, waarbij op het perceel pleksgewijs planten stonden met lange, naar beneden gebogen bladstelen (figuur 5) en waarbij de bladranden naar binnen krulden (figuur 6). Op deze plekken bleek Lontrel (clopuralid) met een rugspuit te zijn gespoten, waarbij overgedoseerd is. Iets wat makkelijk gebeurt met toediening met een rugspuit.



Figuur 5. Lange, naar beneden gebogen bladstelen als gevolg van een overmaat Lontrel.



Figuur 6. Naar binnen gekrulde bladranden als gevolg van een overmaat Lontrel.

Warme bewaaromstandigheden

Er is in 2017 een diagnostiekmonster binnengekomen met wortelrot als gevolg van oogsten en bewaren onder warme omstandigheden. De bieten zijn bij 25 graden Celsius eind oktober geoogst en vervolgens bewaard tot begin december onder warme bewaaromstandigheden. Hierdoor is wortelrot ontstaan op de rooibeschattingen (figuur 7).



Figuur 7. Wortelrot, dat is begonnen op de extreme rooibeschattingen. De bieten zijn geogst onder warme omstandigheden eind oktober en vervolgens bewaard tot begin december.

3.2 Moleculaire detectie wortelknobbelaaltjes

Bij de zeven onderzochte diagnostiekmonsters met wortelknobbelaaltjes uit 2015 tot en met 2017 is drie keer het graswortelknobbelaaltje (*M. naasi*) aangetroffen, drie keer het bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje (*M. fallax*) en een keer een combinatie van het Noordelijk wortelknobbelaaltje (*M. hapla*) met het bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje (*M. fallax*).

4. Conclusie

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.

Project No. 09-01

BEWARING

Vorstbescherming en langdurige bewaring

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

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

Evenals in de voorgaande jaren is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van bewaarsystemen om de bieten vorstvrij, koel en droog te houden, waarbij in 2017 onder andere 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 bewaring in een grote vierkante hoop.

2. Werkwijze

In Puttershoek zijn drie bietenhopen van circa 500 ton aangelegd met als doel het testen van het effect van de vorm van de hoop (langgerekte of vierkant) en het gebruik van mechanische ventilatie. De afmetingen van de vierkante hopen ($l \times b \times h$) bedroegen circa $18 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}$ en van de langgerekte hoop circa $60 \text{ m} \times 9 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$. In de vierkante hoop met mechanische ventilatie werden twee halfronde ventilatiekanalen aangebracht, elk voorzien van een 2,2 kW-ventilator (figuur 1). De ventilatoren waren aangesloten op een regelkast met thermostaat-/tijdbewaking. De regelkast was zodanig ingesteld dat er tweemaal twee uur per dag geventileerd werd (tussen 7 en 9 uur en 13 en 15 uur) als de buitenluchttemperatuur tussen 0 en 8°C lag. De drie hopen lagen onder vergelijkbare, niet beschutte, omstandigheden (figuur 2).

Bij het aanleggen van de bewaarhopen werden van bieten uit één kipper 108 netzakken gevuld van circa 15-25 kg. De netmonsters werden ter plaatse gewogen. Tevens zijn 18 zakken met bieten gevuld en meegenomen als referentiemonsters voor bepaling van de bietenkwaliteit bij aanleg. In alle drie de hopen werden 36 netmonsters ingebracht. Bij de vierkante hopen verdeeld over de dwarsdoorsnede in het midden van de hopen en bij de langgerekte hoop verdeeld over twee dwarsdoorsneden van de hoop met een tussenruimte van circa 15 meter. Tevens zijn temperatuurvoelers in de hopen aangebracht en zijn twee temperatuurvoelers opgehangen op circa 1,5 m hoogte om de buitenluchttemperaturen te registreren.

De aanleg van de hopen in Puttershoek vond plaats op 22 en 23 november 2017. Op 23 november zijn alle drie de hopen afgedekt met vliesdoek (Toptex). Vanwege het uitblijven van vorst was aanvullend afdekken met landbouwplastic of Jupettes niet nodig. De bewaarperiode in Puttershoek liep tot 2 februari 2018. De bewaarduur bedroeg daarmee 70 dagen.



Figuur 1. Aanleg van de vierkante bewaarhoop met halfronde ventilatiekanalen te Puttershoek op 23 november 2017.



Figuur 2. Overzicht van de drie bewaarhopen in Puttershoek met op de voorgrond de vierkante hoop met mechanische ventilatie, daar enkele meters achter de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie en op de achtergrond de langgerekte hoop.

3. Resultaten en discussie

Door de lange campagne konden de bieten lang bewaard worden en duurde de bewaarperiode 70 dagen. Bij het verwijderen van het vliesdoek vlak voor het verladen was de eerste indruk van het bewaarresultaat goed. Met name bij de langgerekte hoop en de vierkante hoop met ventilatie zagen de bieten er nog prima uit met weinig schimmelgroei en spruitvorming. In de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie was duidelijk meer spruitvorming zichtbaar, vooral in het middelste gedeelte boven in de hoop (figuur 3). Ook was hier meer schimmelgroei te zien.



Figuur 3. Na 70 dagen bewaring was vooral bij de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie midden boven in de hoop spruitvorming en lichte schimmelgroei zichtbaar.

Een overzicht van de suiker-, invert- en tarragehaltes voor en na bewaring en de gewichts- en suikerverliezen is weergegeven in tabel 1. Opvallend was dat het gemiddelde suikergehalte bij de vierkante hopen slechts 0,4 procentpunt gedaald was na 70 dagen bewaring en bij de langgerekte hoop zelfs iets was toegenomen. De bieten in de langgerekte hoop hadden na bewaring een significant hoger suikergehalte dan de

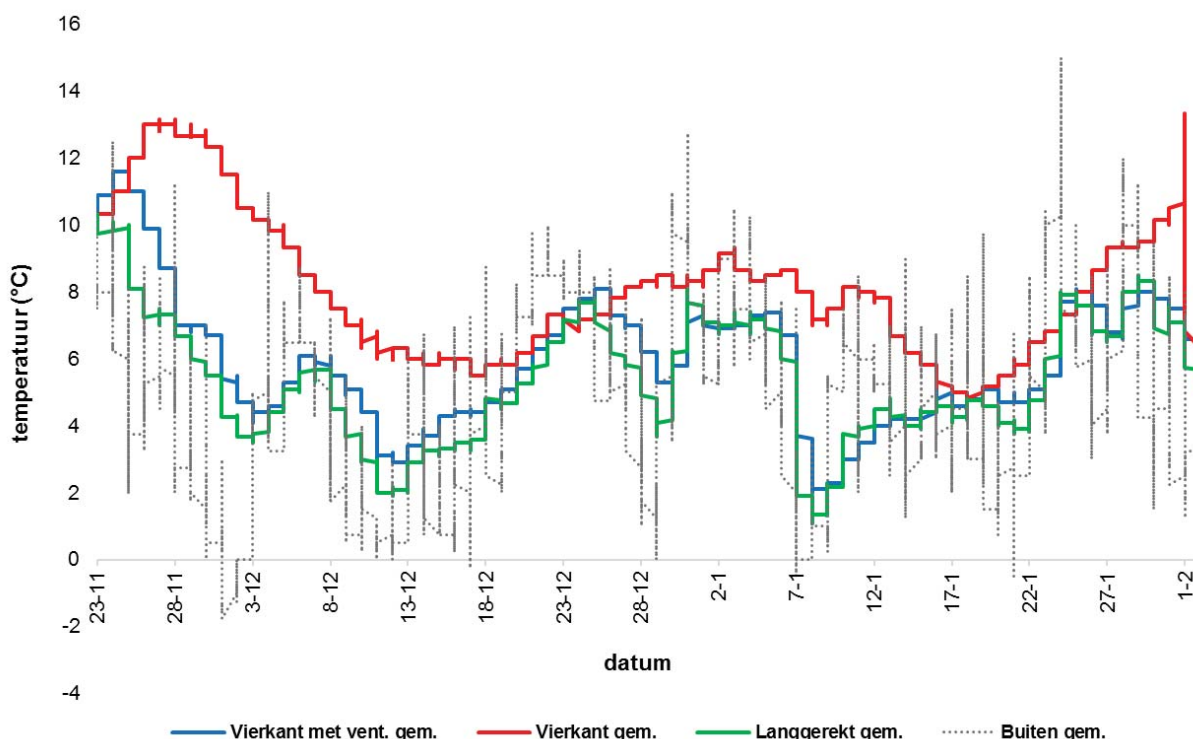
bieten in de vierkante hopen. Het invertgehalte na bewaring was bij de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie significant hoger dan bij de andere hopen. Ook het tarrapercentage na bewaring was bij deze hoop significant hoger dan bij de andere hopen. Dit is opmerkelijk, maar kan mogelijk verklaard worden doordat er toch wat regenwater door het vliesdoek aan de vlakke bovenzijde was gesijpeld en de bieten wat vochtig waren. Bij de langgerekte hoop kon het water goed van het vliesdoek af lopen en waren de bieten droger. Bij de mechanisch geventileerde hoop is door het ventileren mogelijk ook het vocht uit de hoop beter afgevoerd. De bieten zagen er hier optisch ook droger uit vergeleken met de ongeventileerde vierkante hoop. Met name het significant hogere gewichtsverlies bij de vierkante hoop zonder ventilatie heeft ertoe geleid dat het suikerverlies bij deze hoop ook significant hoger was dan bij de andere twee hopen. Het suikerverlies van de vierkante hoop bedroeg ongeveer het dubbele van dat van de langgerekte hoop (tabel 1). Het suikerverlies van de langgerekte hoop was ook lager dan dat van de vierkante hoop met mechanische ventilatie, al was het verschil net niet significant. Tabel 2 laat zien dat de gemiddelde temperatuur in de vierkante hoop zonder ventilatie duidelijk hoger lag dan de buitenluchttemperaturen en de gemiddelde temperaturen in de andere twee hopen. Het aantal graaddagen was daarmee ook veel hoger. In figuur 4 is het gemiddelde temperatuurverloop in de drie bewaarhopen en van de buitenlucht tijdens de bewaarperiode weergegeven. Hierin is duidelijk te zien dat de temperatuur in de vierkante hoop zonder ventilatie op sommige momenten aanzienlijk hoger was dan de buitenluchttemperatuur, vooral in de eerste drie weken van bewaring en in de tweede week van januari. Het afvoeren van de door de heling van rooibeschattingen geproduceerde warmte in de eerste periode na het rooien, duurde in de vierkante hoop zonder ventilatie veel langer dan bij de andere hopen. Hier volgde de temperatuur in de hoop de buiten-temperatuur vrij snel. Het toepassen van mechanische ventilatie bij een vierkante hoop had duidelijk een positieve bijdrage op het versneld afvoeren van de warmte uit de hoop, al was het resultaat niet beter dan bij de ongeventileerde langgerekte hoop. Daar werd de warmte door natuurlijke ventilatie al vlot afgevoerd. Omgerekend bedroegen de bewaarverliezen in de langgerekte hoop circa 100 gram suiker per ton bieten per dag. Vergeleken met gemeten bewaarresultaten in het verleden (doorgaans 150-200 gram suikerverlies/ton/dag) zijn dit lage suikerverliezen. Dit goede resultaat is vermoedelijk te danken aan een goede uitgangskwaliteit van de bieten (gezond, groot en vrij netjes gerooid) en gunstige weersomstandigheden (gemiddeld genomen een lage bewaar temperatuur zonder vorst). Het bewaarverlies in de vierkante hoop zonder ventilatie was bijna 200 gram suiker/ton/dag en in de vierkante hoop met mechanische ventilatie circa 130 gram suiker/ton/dag.

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

	suiker (%)	invert (mmol/kg)	tarra (%)	gewichtsverlies (%)	suikerverlies (%)
referentie (voor)	17,6	1,7	6,1	-	-
langgerekte hoop	17,7	3,5	7,1	4,5	3,8
vierkante hoop (zonder mech. vent.)	17,3	7,8	9,0	6,4	7,5
vierkante hoop (met mech. vent.)	17,3	4,5	7,1	3,6	5,2
gemiddeld (na)	17,4	5,2	7,7	4,8	5,5
lsd 5% (na)	0,3	2,6	1,5	0,3	1,5

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

	T _{gem.} (°C)	graaddagen (°C·d)
langgerekte hoop	5,4	375
vierkante hoop (zonder mech. vent.)	8,1	566
vierkante hoop (met mech. vent.)	5,9	413
buitenlucht (1,5 m)	5,0	353



Figuur 4. Temperatuurverloop bij de bewaarproef in Puttershoek. Weergegeven zijn de gemiddelde temperaturen die gemeten zijn in de vierkante hoop met mechanische ventilatie (blauwe lijn), de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie (rode lijn), de langgerekte hoop (groene lijn) en van de buitenlucht op 1,5 m hoogte (grijze gestippelde lijn).

4 Conclusies

- Bewaring van bieten in een langgerekte hoop gaf betere resultaten dan bewaring in een vierkante hoop. Het gemiddelde suikergehalte van de bieten na bewaring was significant hoger en het invertgehalte, gewichts- en suikerverlies was significant lager.
- Het gebruik van mechanische ventilatie bij een vierkante hoop gaf significant betere resultaten in vergelijking met een soortgelijke hoop zonder mechanische ventilatie. Hoewel het gemiddelde suikergehalte na bewaring vrijwel gelijk was, was er een significant beter resultaat voor gewichts- en suikerverlies, invert- en tarragehalte.
- Het temperatuurverloop in de langgerekte hoop volgde over het algemeen het verloop van de buitentemperatuur. Ditzelfde gold voor de

vierkante hoop met mechanische ventilatie. Bij de vierkante hoop zonder mechanische ventilatie liep de temperatuur in de hoop op sommige momenten aanzienlijk op ten opzichte van de buitentemperatuur. Het advies om bieten bij voorkeur te bewaren in een langgerekte hoop die afgedekt is met vliesdoek werd door dit onderzoek bevestigd. Het gemeten temperatuurverloop liet zien dat de ademhalingswarmte van de bieten in een langgerekte hoop goed afgevoerd kan worden door natuurlijke ventilatie. Het suikergehalte van de bieten bleef daarnaast goed op peil.

- Mechanische ventilatie gaf een positieve bijdrage aan het afvoeren van de warmte uit een grote vierkante hoop. Vergeleken met toepassen van een langgerekte hoop zonder ventilatie werd echter geen beter resultaat bereikt.

Project No. 09-04

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.

2. Werkwijze

In 2017 zijn de laatste analyseresultaten van het onderzoek in 2015/2016 opgeleverd en is gewerkt aan de verslaglegging, het voorbereiden van een wetenschappelijke publicatie en een bijdrage voor het IIRB-congres in 2018. De onderzoeksresultaten zijn besproken in een bijeenkomst met de COBRI-instituten en vertegenwoordigers van de kweekbedrijven. Daarnaast is een opzet gemaakt voor een meerjarig vervolgproject waarin verder onderzoek gedaan zal worden naar het effect van diverse teeltfactoren (zoals ras, klimaat, bemesting) op de fysische kenmerken van suikerbieten bij de oogst en daarmee op de bewaareigenschappen.

3. Resultaten

De onderzoeksresultaten zullen in 2018 verschijnen in het IRS jaarverslag, een wetenschappelijke publicatie en zullen gepresenteerd worden op het IIRB-congres in Frankrijk. Daarnaast zal in 2018 gestart worden met een meerjarig vervolgproject in COBRI-verband.

Project No. 10-03

NEMATODEN

Beheersing bietencysteaaltjes

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

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

Bietencysteaaltjesresistente rassen kunnen een deel van het probleem oplossen. De prestatie van de bietencysteaaltjesresistente rassen is afhankelijk van de aaltjesdichtheid. In dit project wordt gekeken naar de ontwikkeling van een kwantitatieve PCR om klimaatkamertoetsen te optimaliseren, die we gebruiken als resistentietoets en virulentietoets en de effecten van mengsels van groenbemesters uit de lijst van vergroeningseisen van het nieuwe Gemeenschappelijke landbouwbeleid (GLB) op de vermeerdering van witte bietencysteaaltjes toetsen.

2. Werkwijze

2.1 Ontwikkeling kwantitatieve PCR

Er is gewerkt aan een DNA-extractie methode om bietencysteaaltjes direct in grondmonsters aan te kunnen tonen, volgens de methode beschreven voor rhizoctonia³. Hiertoe zijn cysten van witte bietencysteaaltjes (populatie IRS 07-10-04.02) in verschillende hoeveelheden zilverzand toegevoegd, waarbij IfZ DNA heeft geïsoleerd uit de grond. Daarnaast zijn grondmonsters met bekende hoeveelheden bietencysteaaltjes, genomen voor de selectie van proefvelden voor andere projecten, gebruikt voor DNA-isolatie. Het DNA is op het IRS met behulp van kwantitatieve PCR op basis van primers, afkomstig van ClearDetections, geanalyseerd.

2.2 Waardplantstatus groenbemesters

In 2017 zijn drie klimaatkamertoetsen uitgevoerd. De eerste toets is uitgevoerd met 17 verschillende

groenbemesters en/of gewassen voor het gele bietencysteaaltje. Dit is gedaan met een toets waarbij de vermeerdering is bepaald aan de hand van het aantal gevormde cysten op de wortels. Dit betreft een aangepast protocol van SOP 8.5 'Bepaling mate resistentie van rassen tegen bietencysteaaltjes'. In plaats van kleine potjes zijn 800 ml potten gebruikt, waarin vijf planten van de te onderzoeken groenbemester en/of gewas zijn gezaaid. De klimaatkamertoets is in 10 herhalingen uitgevoerd.

De tweede toets is uitgevoerd met vlinderbloemigen en witte bietencysteaaltjes. Uit de resultaten van een eerdere klimaatkamertoets met witte bietencysteaaltjes bleek dat het witte bietencysteaaltje zich vermeerderde op enkele vlinderbloemigen. Omdat dit niet volgens de verwachting was zijn soja, incarnaatklaver en zomerwikke in 2016 opnieuw getest bij meerdere populaties witte bietencysteaaltjes. In 2017 zijn de resultaten gerapporteerd.

De derde toets is een klimaatkamertoets uitgevoerd met mengsels van groenbemesters (zie project 10-04).

3. Resultaten en discussie

3.1 Ontwikkeling kwantitatieve PCR

Bij de grondmonsters met zilverzand, waarbij bekende hoeveelheden cysten zijn toegevoegd, was het mogelijk om bietencysteaaltjes aan te tonen vanaf 5 cysten per 250 gram zilverzand. Bij de grondmonsters, afkomstig van praktijkpercelen was dit alleen mogelijk bij meer dan 1000 eieren en larven per 100 ml grond. Dit is nog onvoldoende en daarom zal in 2018 verder gewerkt worden aan de optimalisatie.

3.2 Waardplantstatus groenbemesters

De resultaten van de klimaatkamertoets met 17 verschillende groenbemesters en gewassen staan weergegeven in figuur 1. Uit deze resultaten is naar voren gekomen dat Ethiopische mosterd en sareptamosterd zeer goede waardplanten zijn voor het gele bietencysteaaltje. Soja geeft een vermeerdering van het gele bietencysteaaltje wat gelijk is aan niet-resistente bladrammenas en is daardoor aangemerkt als matige waardplant. De vermeerdering op de waardplanten vlas, lupine, deder, zwaardherik 'S010', komkommerkruid,

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

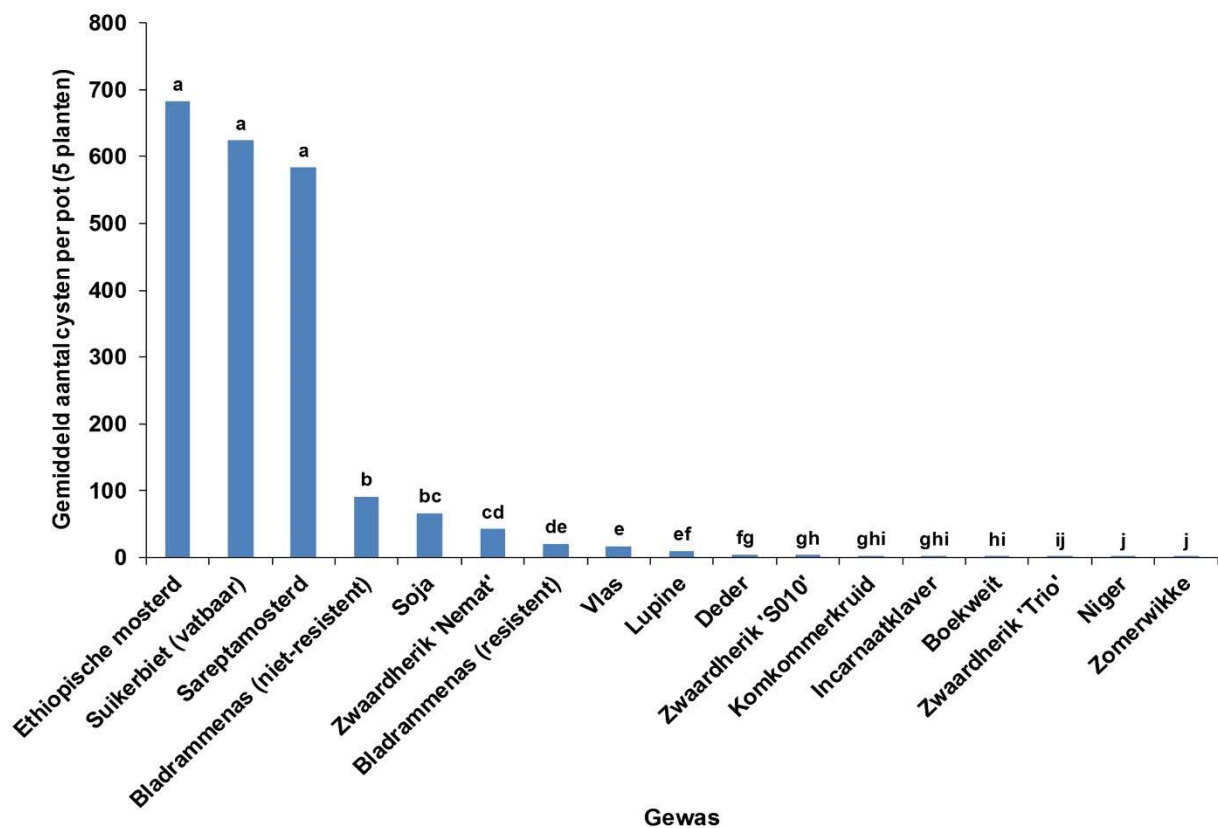
² Schneider, J.H.M. (2007). Project no. 07-03. Teelt Diagnostiek. In: IRS Jaarverslag 2006. IRS, Bergen op Zoom.

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

incarnaatklaver, boekweit, zwaardherik 'Trio', niger en zomerwikke was gelijk of minder in vergelijking met resistente bladrammenas. Aan de hand hiervan zijn deze planten ingedeeld als slechte waardplant. Zwaardherik 'Nemat' is aangemerkt als matige tot slechte waardplant.

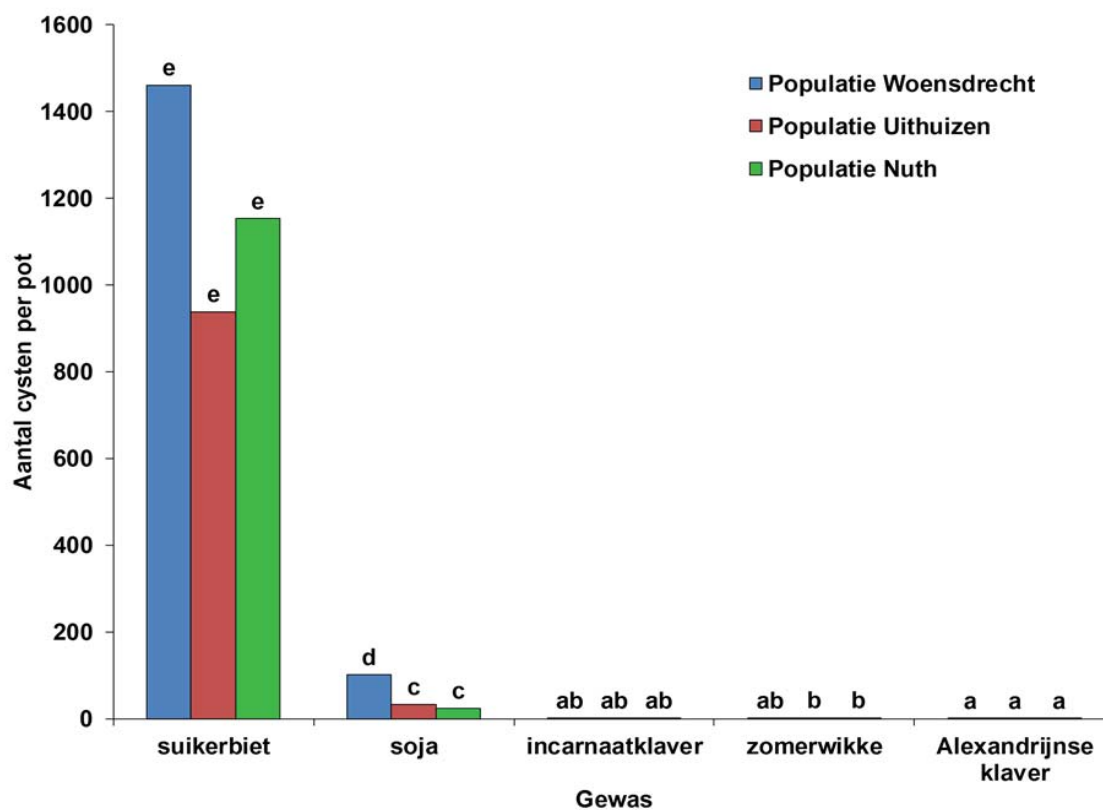
De resultaten van de klimaatkamerproef met de vlinderbloemigen en drie verschillende populaties witte bietencystealtjes staan weergegeven in figuur 2. De vermeerdering bij de onderzochte gewassen komt overeen met de resultaten beschreven in het eerder verschenen rapport¹.

Alexandrijnse klaver, incarnaatklaver en zomerwikke zijn op basis van deze resultaten te classificeren als slechte waardplanten. Op soja hadden zich wederom veel cysten gevormd, waardoor dit gewas geassocieerd kan worden als een matige tot goede waardplant. Er is echter wel een significant verschil bij het gewas te zien: bij de populatie uit Woensdrecht werden er significant meer cysten gevormd op soja dan bij Nuth en Uithuizen. Bij een eerdere klimaatkamerproef met verschillende populaties was ook bij bietenrassen de hoogste vermeerdering te zien met de populatie uit Woensdrecht.



Figuur 1. Gemiddeld aantal cysten per pot (5 planten) bij de onderzochte groenbemesters en gewassen bij het geel bietencystealtje in de klimaatkamer (2017). Verschillende letters (a, b, enzovoort) in de figuur geven significante verschillen weer ($p < 0,001$).

¹ De Zinger, L. en Raaijmakers, E. (2016). Effect van groenbemesters op de vermeerdering van witte bietencystealtjes (*Heterodera schachtii*) in klimaatkamerproeven in 2015. IRS Rapport 16R02, IRS, Bergen op Zoom.



Figuur 2. Gemiddeld aantal cysten per pot (5 planten) bij de onderzochte gewassen bij drie verschillende populaties van het witte bietencysteeltje in de klimaatkamer (2016). Verschillende letters (a, b, enzovoort) in de figuur geven significante verschillen weer.

4. Conclusie

Op basis van deze onderzoeken kan geconcludeerd worden dat:

- de methode voor kwantificering van bietencysteeltjes direct in grond nog verder geoptimaliseerd dient te worden;
- Ethiopische mosterd en sareptamosterd goede waardplanten zijn voor het gele bietencysteeltje, soja een matige waardplant en dat lupine, deder, zwaardherik ‘S010’, komkommerkruid, incarnaatklaver, boekweit,

zwaardherik ‘Trio’, niger en zomerwikke slechte waardplanten zijn. Zwaardherik ‘Nemat’ kan aangemerkt worden als matige tot slechte waardplant.

- De vlinderbloemige soja bleek bij alle onderzochte populaties witte bietencysteeltjes een matige tot goede waardplant te zijn. Alexandrijse klaver, incarnaatklaver en zomerwikke waren bij alle populaties een slechte waardplant.

Project No. 10-04

NEMATODEN

Beheersing bietencystealtjes met groenbemesters

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

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

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamerproef met mengsels

In 2017 is een klimaatkamerproef uitgevoerd, waarbij verschillende aantallen planten zijn gebruikt van een sterk vermeerderend gewas (suikerbiet), een gewas dat zorgt voor actieve afname van bietencystealtjes (bladrammenas) en een niet-waardgewas (Alexandrijnse klaver). In totaal stonden er telkens 6 planten in een pot, maar in verschillende combinaties van deze drie gewassen. Dit is gedaan met een toets waarbij de vermeerdering is bepaald aan de hand van het aantal gevormde cysten op de wortels. Dit betreft een aangepast protocol van SOP 8.5 'Bepaling mate

resistentie van rassen tegen bietencystealtjes'. In plaats van kleine potjes zijn 800 ml potten gebruikt, waarin zes planten van de te onderzoeken mengsels zijn gezaaid. De klimaatkamertoets is in 10 herhalingen uitgevoerd.

2.2 Veldproeven witte bietencystealtjes

In augustus 2017 zijn op twee percelen met een matige en zware besmetting witte bietencystealtjes (Westmaas (17-10-04.01) en De Heen (17-10-04.02)) proefvelden met 14 verschillende objecten met mengsels van groenbemesters aangelegd in zes herhalingen. Een overzicht van de geteelde groenbemesters is te vinden in tabel 1. Dit is uitgevoerd in het kader van PPS Groen. Bij het zaaien zijn per veldje grondmonsters gestoken om de aantallen bietencystealtjes te kunnen analyseren. Vervolgens zijn 2 weken na de opkomst plantentellingen gedaan om de plantverhoudingen in de mengsels vast te stellen. Van ieder veldje is begin november 1 vierkante meter geoogst, zodat de totale versgewichten, drogestofgewichten, organische stof en stikstof in het gewas kon worden vastgesteld. In 2018 zullen op ieder veldje groenbemesters twee verschillende suikerbietenrassen worden geteeld om de effecten van de groenbemesters en de witte bietencystealtjes op de suikeropbrengst te kunnen meten.

Helaas was de ontwikkeling van de groenbemesters op het perceel in Westmaas onvoldoende en is deze proef beëindigd.

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte objecten met (mengsels van) groenbemers 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>	<i>Heterodera schachtii</i>	<i>Trichodorus similis</i>
1	Zwarte braak	x	x
2	Zwarte braak + verse massa object 8 (Multikulti)	x	x
3	Gele mosterd bca resistent (25 kg/ha), Saloon	x	x
4	Bladrammenas bca en melo resistent (30 kg/ha), Defender	x	x
5	Bladrammenas (15 kg/ha Defender) + wikke (50 kg/ha)	x	x
6	Japane haver (80 kg/ha Pratex)	x	x
7	Viterra Multikulti (25 kg/ha)	x	x
8	Viterra Multikulti (25 kg/ha), bovengrondse massa afvoeren	x	x
9	Bladrammenas (30 kg/ha) BCA vatbaar (Cardinal)	x	
10	Terralife Nemacontrol (30 kg/ha)	x	x
11	Terralife Solarigol (40 kg/ha)	x	x
12	Bladrammenas + Japane haver (50 kg/ha = Viterra Intensiv)	x	x
13	Terralife Betasola (45 kg/ha)	x	
14	Bladrammenas (29 kg/ha Defender) + zwaardherik (1 kg/ha Trio)	x	
15	Tagetes		x

2.3 Veldproef *Trichodorus similis*

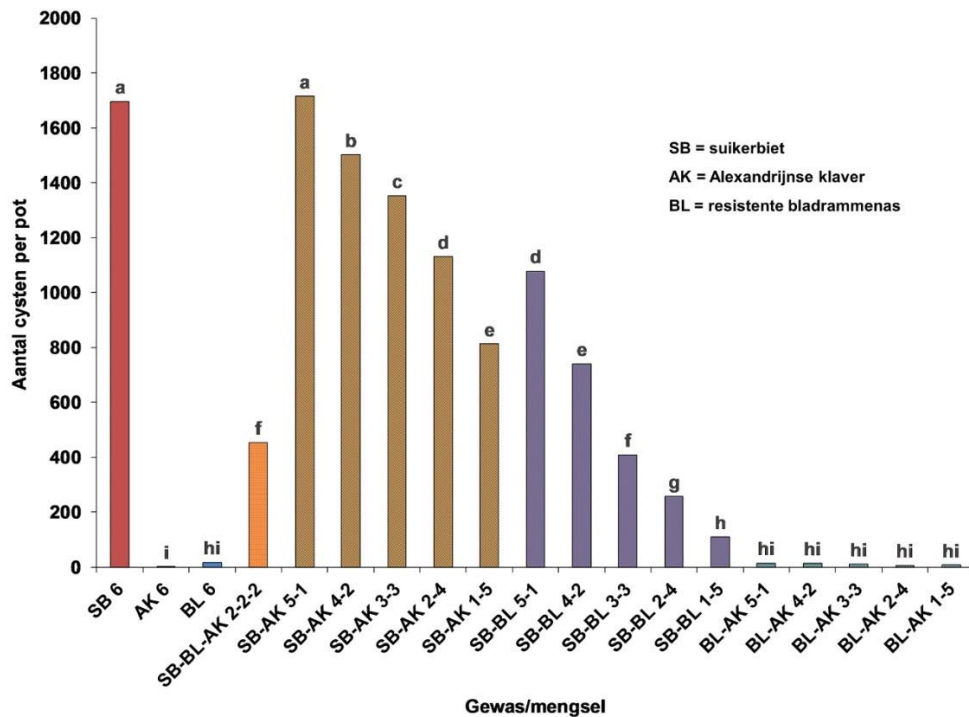
In augustus 2017 is op een perceel in Vredepeel met een besmetting met *Trichodorus similis* een proefveld aangelegd, zoals ook de proeven met witte bietencystealtjes in paragraaf 2.2. Een overzicht van de 12 verschillende objecten van geteelde groenbemers is te vinden in tabel 1. De proef is aangelegd door WPR Locatie Vredepeel in opdracht van PAGV Lelystad in het kader van PPS Groen. In 2018 zullen we hier in samenwerking met PAGV suikerbieten op telen.

3. Resultaten en discussie

3.1 Klimaatkamerproef met mengsels

De resultaten van de klimaatkamerproef met mengsels van gewassen, laat zien dat de verhoudingen van de aantallen gevormde cysten niet overeenkomt met de verhoudingen van het

aantal planten per soort per pot (figuur 1). Indien suikerbiet werd gemengd met Alexandrijnse klaver, was de vermeerdering hoger dan dat je op basis van het aandeel van suikerbieten zou verwachten. Bij 1 suikerbietplant samen met 5 planten Alexandrijnse klaver, was de vermeerdering nog altijd de helft ten opzichte van 6 suikerbietplanten. Mogelijk komt dit doordat de wortels van suikerbieten zich sneller vermeerderen dan die van Alexandrijnse klaver. Indien suikerbieten echter gemengd werden met resistente bladrammenas, was de vermeerdering juist lager. Dit komt waarschijnlijk omdat de resistente bladrammenas ook larven van bietencystealtjes aantrekt, maar deze vervolgens sterven tijdens de ontwikkeling. Deze resultaten laten dus duidelijk zien dat de verhoudingen van witte bietencystealtjes niet overeenkomen met de verhoudingen van het aantal waardplanten in een pot.



Figuur 1. Aantal cysten per pot (6 planten) bij mengsels van suikerbiet (SB), resistente bladrammenas (BL) en Alexandrijnse klaver (AK). De cijfers achter de afkortingen op de x-as geven de aantallen planten van een bepaalde soort weer per pot. Verschillende letters (a, b, enzovoort) in de figuur geven significante verschillen weer ($p < 0,001$).



Figuur 2. Proefveld met mengsels van groenbesters in De Heen (19 oktober 2017).

3.2 Veldproeven met witte bietencystealtjes

Er zijn nog geen resultaten bekend, omdat het effect op de suikerbieten in 2018 onderzocht zal worden.

3.3 Veldproef *Trichodorus similis*

Er zijn nog geen resultaten bekend, omdat het effect op de suikerbieten in 2018 onderzocht zal worden.

4. Conclusie

Bij mengsels van groenbemester kwamen de verhoudingen van witte bietencystealtjes niet overeen met de verhoudingen van het aantal waardplanten in een pot.

Project No. 11-02

VIRUSSEN

Bestrijding vergelingsziekten en bladluizen

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Neonicotinoïden zijn een belangrijke groep insecticiden. De laatste jaren is veel discussie over de vermeende relatie met onder andere bijensterfte. Het mogelijk wegvallen van deze chemische bestrijdingsmiddelen noopt tot nieuwe concepten en strategieën om bladluizen in de akkerbouw, en de daarmee samenhangende virusproblemen, te beheersen. Een 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. Over het mechanisme hierachter is nog maar weinig bekend. Daarnaast draagt een beter begrip van de epidemiologie van de verschillende bladluisoorten direct bij aan veel gerichtere en effectievere inzet van de te ontwikkelen maatregelen om de directe en indirecte schade van die bladluizen te voorkomen.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamerproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Voor de klimaatkamertoets zijn vijf weken oude planten gebruikt van het ras Florena KWS (KWS,

Einbeck, DE).

De proef is in 10 herhalingen uitgevoerd bij 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht (8 uur). In tabel 1 staat een overzicht van de objecten. Bladluistellingen zijn 5, 7, 9 en 14 dagen na inoculatie uitgevoerd. Iedere plant is geïnoculeerd met vijf groene perzikbladluizen, toen de planten vijf weken oud waren. Bladluizen zijn verkregen van Koppert (Berkel en Rodenrijs, NL) en hiervan is bekend dat deze resistent zijn tegen pirimicarb (o.a. Pirimor). De bespuitingen vonden twee dagen voor de inoculatie of twee dagen na de inoculatie met groene perzikbladluizen plaats. Vydate 10G (oxamyl) is als grondbehandeling onderzocht. De bespuitingen zijn uitgevoerd met een gedragen proefveldspuit, welke is uitgerust met zes spleetdoppen. Bij de bespuitingen van de objecten 2 tot en met 4 en 7 tot en met 12 is gebruik gemaakt van 75% driftreducerende doppen, type Agrotop Venturi Airmix 110-03. Bij de bespuitingen van de objecten met Pirimor (objecten 5 en 6) is gebruik gemaakt van 95% driftreducerende doppen, zoals is voorgeschreven in de gebruiksaanwijzing. Hierbij is het type Agrotop-Turbodop TDXL-110-06-grijs gebruikt. Aan de uiteinden van de spuitboom zitten kantdoppen van Teejet, type UB 85-03. Er is gespoten met 500 liter spuitvloeistof per hectare.

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

object	behandeling	tijdstip behandeling
1	onbehandeld	-
2	water voor	2 dagen voor inoculatie
3	water na	2 dagen na inoculatie
4	transport controle ¹	2 dagen na inoculatie
5	Pirimor (0,4 kg/ha)	2 dagen voor inoculatie
6	Pirimor (0,4 kg/ha)	2 dagen na inoculatie
7	Teppeki (0,14 kg/ha)	2 dagen voor inoculatie
8	Teppeki (0,14 kg/ha)	2 dagen na inoculatie
9	IRS 757 (50 l/ha) ²	2 dagen voor inoculatie
10	IRS 757 (50 l/ha) ²	2 dagen na inoculatie
11	Vydate 10G (10 kg/ha)	grondbehandeling bij zaai
12	Vydate 10G (15 kg/ha)	grondbehandeling bij zaai

¹ de planten van dit onbehandelde object zijn 2 dagen na inoculatie niet bespoten. Ze zijn alleen verplaatst uit de klimaatkamer naar buiten, zoals ook de behandelingen 2, 3 en 5 t/m 12 op dat moment. Verschil is dat ze geen bespuiting hebben gehad (ook geen water).

² hierbij is uitgegaan van een 1 op 10 verhouding.

2.2 Klimaatkamerproeven ouderdomsresistentie

Er zijn twee experimenten uitgevoerd om ouderdomsresistentie te onderzoeken. Bij het eerste experiment is gekeken naar de interactie tussen zaadbehandeling en plantleeftijd (zie tabel 2). De proef is uitgevoerd met het ras Florena KWS. Planten zijn op diverse tijdstippen gezaaid, waarna ze in het vierblad-, achtblad-, twaalfblad- en zestienbladstadium geïnoculeerd zijn met groene perzikbladluizen uit dezelfde kweek zoals beschreven in 2.1. De proef is uitgevoerd in vijf herhalingen. De aantallen groene perzikbladluizen

op de planten zijn 5, 7, 9, 12 en 15 dagen na inoculatie geteld.

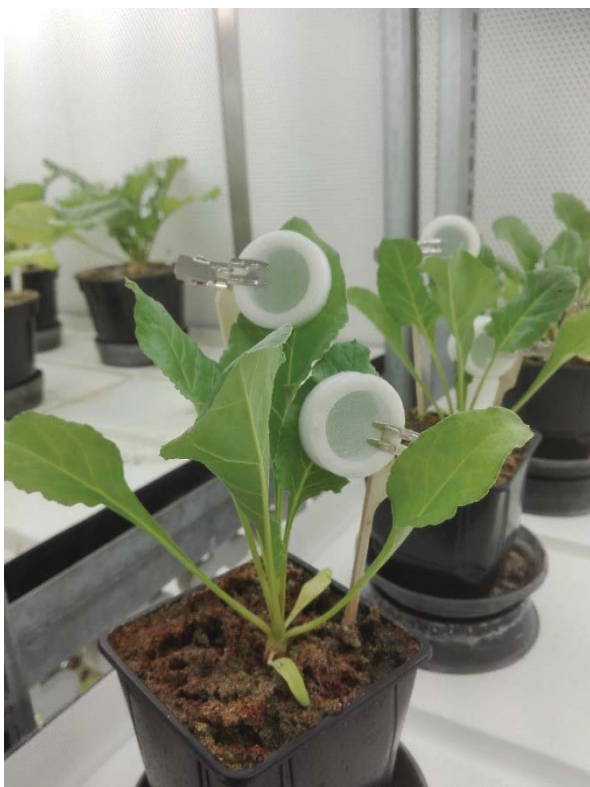
Bij het tweede experiment is gekeken naar de ouderdomsresistentie van de bladeren bij twee verschillende rassen (Florena KWS en BTS 440) met en zonder een zaadbehandeling met IRS 747. Planten zijn op diverse tijdstippen gezaaid en geïnfecteerd met groene perzikbladluizen in het vierblad-, twaalfblad- en zestien- tot achttienbladstadium met behulp van bladluiskooitjes (figuur 1) bij jonge bladeren en oude bladeren (tabel 3). De proef is uitgevoerd in vier herhalingen.

Tabel 2. Omschrijving van de objecten in de klimaatkamertoets voor onderzoek naar ouderdomsresistentie van planten tegen groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten.

object	zaadbehandeling	plantleeftijd (d)	bladstadium	BBCH-schaal
1	onbehandeld	27	4 blad	14
2	onbehandeld	54	8 blad	18
3	onbehandeld	63	12 blad	33
4	onbehandeld	77	16 blad	37
5	IRS 747	27	4 blad	14
6	IRS 747	54	8 blad	18
7	IRS 747	63	12 blad	33
8	IRS 747	77	16 blad	37
9	Sombrero (60g imidacloprid)	27	4 blad	14
10	Sombrero (60g imidacloprid)	54	8 blad	18
11	Sombrero (60g imidacloprid)	63	12 blad	33
12	Sombrero (60g imidacloprid)	77	16 blad	37

Tabel 3. Omschrijving van de objecten in de klimaatkamertoets voor onderzoek naar ouderdomsresistentie van bladeren tegen groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten.

object	zaadbehandeling	plantleeftijd (d)	bladstadium	onderzocht blad	BBCH schaal
1	onbehandeld	21	4 blad	hartblad	14
2a	onbehandeld	57	12 blad	hartblad	33
2b	onbehandeld	57	12 blad	oud blad	33
3a	onbehandeld	107	16-18 blad	hartblad	38
3b	onbehandeld	107	16-18 blad	oud blad	38
4	IRS 747	21	4 blad	hartblad	14
5a	IRS 747	57	12 blad	hartblad	33
5b	IRS 747	57	12 blad	oud blad	33
6a	IRS 747	107	16-18 blad	hartblad	38
6b	IRS 747	107	16-18 blad	oud blad	38



Figuur 1. Bladluiskooitjes om de ouderdomsresistentie van planten en bladeren bij groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) te onderzoeken.

2.3 Veldproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Een bladluisproef met natuurlijke infectie om de effectiviteit van insecticiden te testen is aangelegd in Steenberg (17-03-01.01). Een overzicht van de objecten is te vinden in tabel 4. De proef is aangelegd in vijf herhalingen. De bespuitingen zijn

uitgevoerd bij het overschrijden van de schade-drempel van groene perzikbladluizen. Tussen half mei en begin juli zijn bladluistellingen uitgevoerd met een interval van circa 10 dagen. Eind augustus is het aantal planten per veldje met vergelingsziekte geteld.

Tabel 4. Omschrijving van de objecten in de veldproef voor onderzoek naar de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen tegen groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten.

<i>object</i>	<i>zaadbehandeling</i>	<i>bespuiting</i> ¹
1	onbehandeld	-
2	Sombrero (60 g imidacloprid)	-
3	IRS 747	-
4	IRS 746	-
5	onbehandeld	Calypso (thiacloprid; 0,15 l/ha)
6	onbehandeld	Teppeki (flonicamid; 140 g/ha) + Zipper (0,01%)
7	onbehandeld	Pirimor (pirimicarb; 0,4 kg/ha)

¹ Bespuitingen zijn uitgevoerd volgens het wettelijk gebruiksvorschrift. Dit wil zeggen dat bespuitingen met Calypso en Tepeki zijn uitgevoerd met 75% driftreducerende doppen en Pirimor met 95% driftreducerende doppen.

3. Resultaten en discussie

3.1 Klimaatkamerproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Zeven, negen en veertien dagen na inoculatie met bladluizen waren de aantallen groene perzikbladluizen op de planten bespoten met Teppeki twee dagen na inoculatie significant het laagst (tabel 5). Er was echter geen significant verschil met IRS 757 toegepast twee dagen na inoculatie, Teppeki toegepast voor inoculatie en Vydate 10G (10 en 15 kg/ha). Deze behandelingen werkten allemaal significant beter dan Pirimor voor en na inoculatie, onbehandeld, water voor en water na. Alleen Teppeki toegepast na inoculatie werkte beter dan de transport controle. Het is onduidelijk waarom de ontwikkeling van de bladluizen bij deze controle veertien dagen na inoculatie significant lager is dan water na. De verschillen tussen de objecten op dag 7, 9 en 14 waren op dag 5 niet zo sterk aanwezig. Op dag 5 had Vydate 10G (15 kg/ha) significant de laagste aantallen bladluizen,

althoewel dit significant niet verschillend was van 10 kg/ha Vydate 10G. Vydate 10G (15 kg/ha) had significant minder bladluizen dan de objecten bespoten met Pirimor, Teppeki, IRS 757 en de controles (objecten 1 t/m 4).

Op basis van deze proef zal IRS 757 worden beproefd in een veldproef om bladluizen te bestrijden in suikerbieten. Veertien dagen na inoculatie was het aantal groene perzikbladluizen bij dit middel toegepast na inoculatie lager dan wanneer dit middel werd toegepast voor inoculatie. Beide concentraties Vydate 10G hadden significant minder bladluizen dan de onbehandelde objecten 1, 2 en 3 en de objecten met Pirimor. Dit betekent dat de bladluizen, die resistent zijn tegen pirimicarb, gevoelig zijn voor Vydate 10G.

De resultaten zijn ook verwerkt in rapport 17R05 (Effectiviteit van diverse insecticiden tegen groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) in suikerbieten. Klimaatkamerproef 2017).



Figuur 2. Groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) op een behandelde controle.

Tabel 5. Aantal levende groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) 5, 7, 9 en 14 dagen na infectie (DAI). Verschillende letters geven de significante verschillen binnen de kolom weer.

object	behandeling	tijdstip behandeling	aantal groene perzikbladluizen (DAI)							
			5		7		9		14	
1	onbehandeld 1	-	10,1	abc	15,6	ab	19,4	ab	40,8	ab
2	onbehandeld 2	2 dagen voor infectie	13,3	ab	16,2	ab	26,2	a	60,5	a
3	onbehandeld 2	2 dagen na infectie	9,8	abcd	12,5	ab	15,9	abc	32,9	ab
4	onbehandeld 3*	2 dagen na infectie	7,1	abcd	6,5	bc	5,6	bcd	5,2	cde
5	Pirimor (0,4 kg/ha)	2 dagen voor infectie	18,7	a	21,0	a	29,3	a	70,2	a
6	Pirimor (0,4 kg/ha)	2 dagen na infectie	7,6	abcd	11,8	ab	13,2	abc	24,0	abc
7	Teppeki (0,14 kg/ha)	2 dagen voor infectie	3,8	cde	1,8	de	1,9	def	1,9	def
8	Teppeki (0,14 kg/ha)	2 dagen na infectie	3,4	de	0,5	e	0,1	f	0,1	f
9	IRS 757	2 dagen voor infectie	4,9	bcd	6,2	bcd	5,5	cde	9,3	bcd
10	IRS 757	2 dagen na infectie	3,8	cde	1,9	cde	1,1	ef	1,0	ef
11	Vydate 10G (10 kg/ha)	grondbehandeling bij zaai	1,3	ef	0,6	e	0,9	f	1,4	def
12	Vydate 10G (15 kg/ha)	grondbehandeling bij zaai	0,6	f	0,6	e	0,5	f	0,7	ef

* de planten van dit onbehandelde object zijn 2 dagen na infectie niet bespoten. Ze zijn alleen verplaatst uit de klimaatkamer naar buiten, zoals ook de behandelingen 2, 3 en 5 t/m 10 op dat moment. Verschil is dat ze geen bespuiting hebben gehad (ook geen water).

3.2 Klimaatkamerproeven ouderdomsresistentie

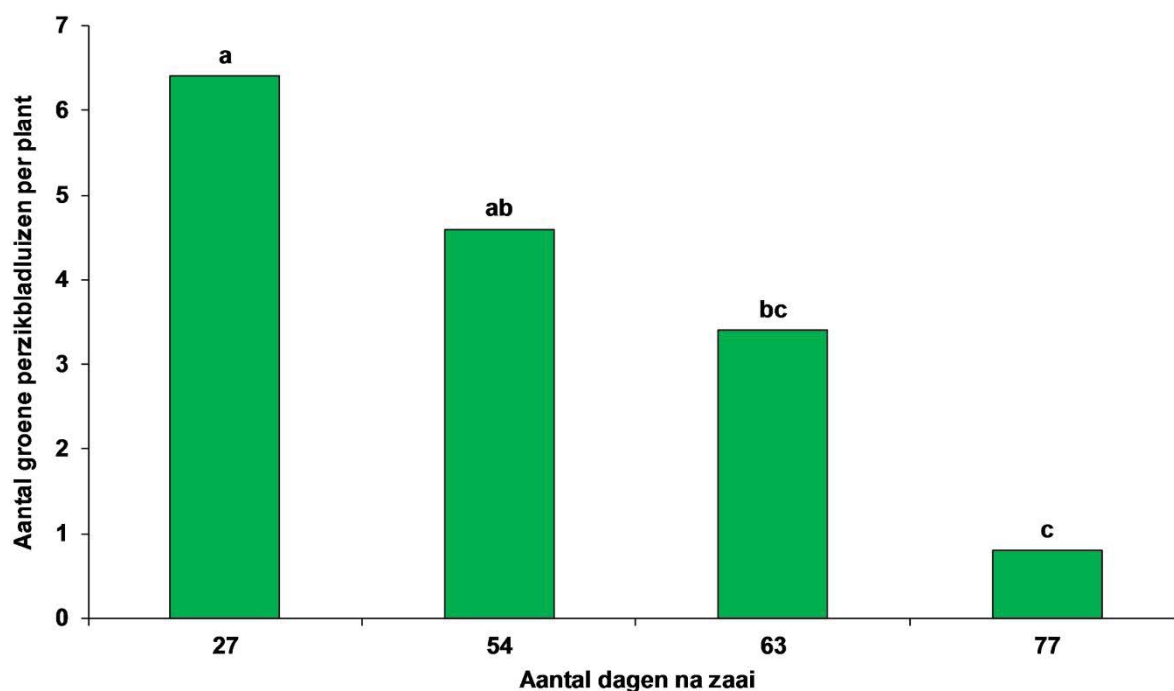
Bij onbehandeld was het aantal groene perzikbladluizen negen dagen na inoculatie het hoogst bij jonge planten en het laagst bij oude planten (figuur 3). Dit laat zien dat ouderdomsresistentie aanwezig is in planten, zoals eerder ook beschreven in de literatuur¹. Bij de zaadbehandelingen IRS 747 en Sombrero waren in geen enkel bladstadium groene perzikbladluizen zichtbaar. De zaadbehandelingen werkten dus nog allemaal voldoende voor de bestrijding van de groene perzikbladluizen.

Bij de proef naar de ouderdomsresistentie van bladeren was er geen interactie tussen plantleeftijd en bladleeftijd. Bij jonge bladeren waren significant minder bladluizen aanwezig dan bij de oudere bladeren. Dit komt niet overeen met eerder onderzoek², maar is mogelijk te verklaren doordat de bladluiskooitjes niet voldoende sloten bij de jonge bladeren. De resultaten van beide experimenten zijn ook verwerkt in een stageverslag³.

¹ Kift, N. B., Dewar, A. M., Werker, A. R. en Dixon, A. F. G. (1996). The effect of plant age and infection with virus yellows on the survival of *Myzus persicae* on sugar beet. *Annals of Applied Biology*, 129(3): 371-378.

² Kift, N. B., Dewar, A. M. en Dixon, A. F. G. (1998). Onset of a decline in the quality of sugar beet as a host for the aphid *Myzus persicae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 88: 155-161.

³ Hendriks, P. (2017). Sugar beet protection method against green peach aphids. Internship report Wageningen University, Wageningen.

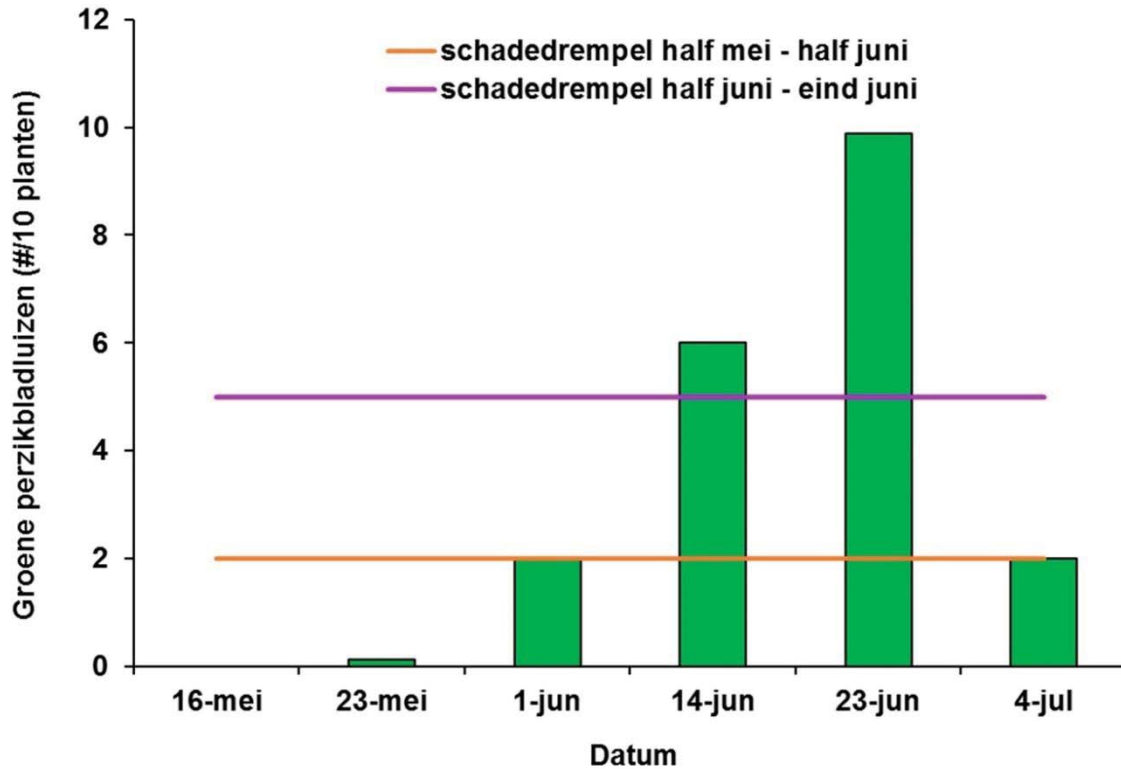


Figuur 3. Aantal groene perzikbladluizen (*Myzus persicae*) negen dagen na inoculatie op 27, 54, 63 en 77 dagen oude planten, waarbij gebruik is gemaakt van zaad zonder insecticiden (onbehandeld). Verschillende letters geven significante verschillen weer (lsd 5% = 0,38).

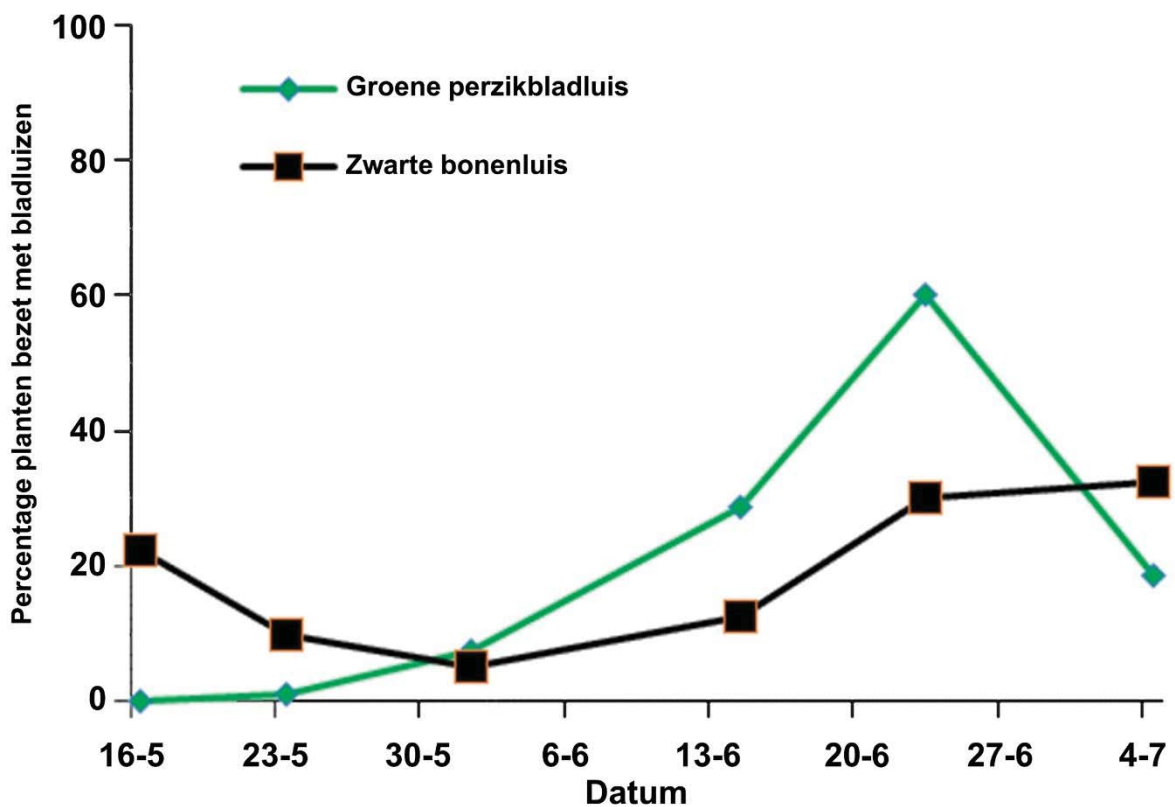
3.3 Veldproeven effectiviteit gewasbeschermingsmiddelen

Bij de telling op 14 juni werd de schadedrempel overschreden van de groene perzikbladluis (figuur 4). De aantallen zwarte bonenluizen en percentage bezette planten met zwarte bonenluizen bleef onder de schadedrempel (figuur 5). Er zijn geen significante verschillen waargenomen tussen de behandelingen voor de zwarte bonenluis (data worden niet getoond). Tussen 14 en 23 juni was een toename te zien in het aantal groene perzikbladluizen bij het onbehandelde object en de

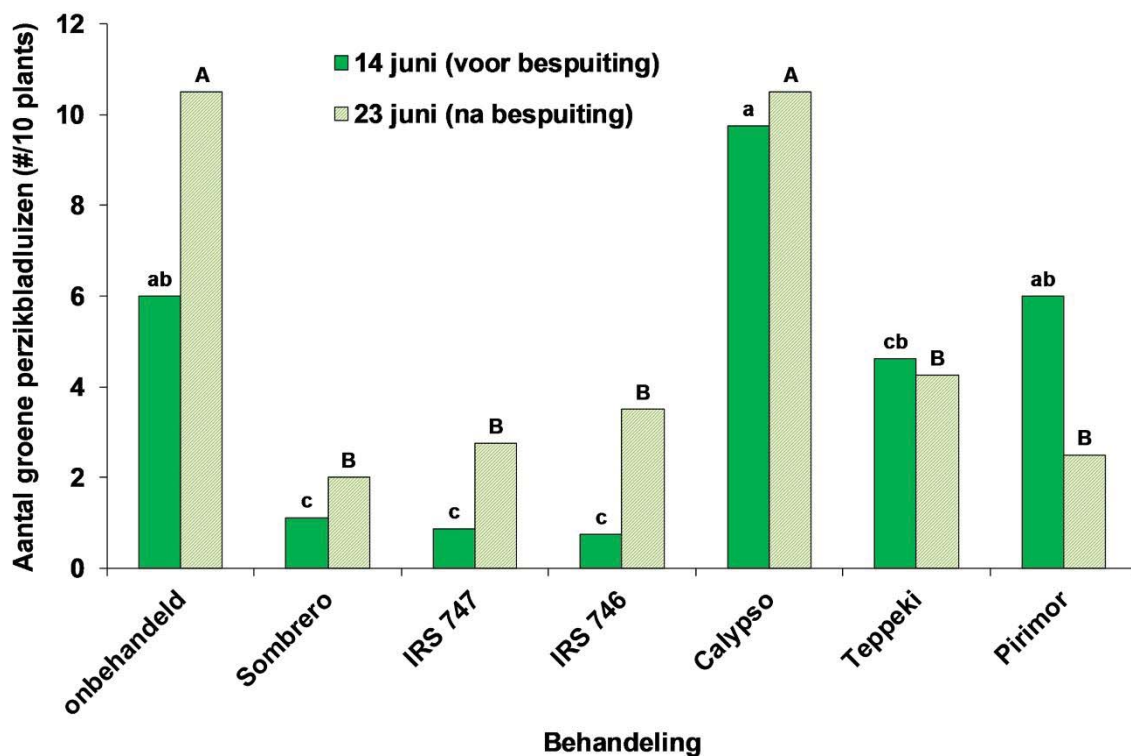
zaadbehandelingen (figuur 6). Op 23 juni (11 weken na zaai) hadden de zaadbehandelingen allemaal nog een significant lager aantal bladluizen in vergelijking met onbehandeld en bleef daarmee nog ver onder de schadedrempel. Op 23 juni was er bij de bespuitingen geen toename te zien in aantallen groene perzikbladluizen, terwijl dit bij onbehandeld wel het geval was. Calypso, Teppeki en Pirimor waren allen in staat om de populatie-groei van de groene perzikbladluizen te remmen en daarmee effectief.



Figuur 4. Aantal groene perzikbladluizen in het onbehandelde object. De oranje lijn geeft de schadedrempel weer van mei tot half juni. De paarse lijn geeft de schadedrempel weer van half tot eind juni. De schadedrempel vanaf begin juli is niet weergegeven, maar deze is 50 groene perzikbladluizen per 10 planten.



Figuur 5. Percentage planten bezet met groene perzikbladluizen en zwarte bonenluizen.



Figuur 6. Aantal groene perzikbladluizen per 10 planten bij de verschillende behandelingen voor (14 juni) en na (23 juni). Bespuitingen met Calypso, Tepeki en Pirimor zijn uitgevoerd op 16 juni. Verschillende letters geven significante verschillen weer (lsd 5% = 3,9 voor 14 juni (aangeduid met kleine letters); lsd 5% = 5,1 voor 23 juni (aangeduid met hoofdletters)).

4. Conclusie

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

- Tepeki toegepast twee dagen na inoculatie het effectiefst was in de bestrijding van groene perzikbladluizen bij suikerbieten in de klimaatkamer, maar niet significant verschilde van IRS 757 toegepast na infectie;
- IRS 757 effectief was in de bestrijding van groene perzikbladluizen bij suikerbieten, waarbij de bespuiting na inoculatie leidde tot het beste resultaat;
- de groene perzikbladluizen resistent waren tegen pirimicarb, maar dat Vydate 10G, een ander middel in de groep van de carbamaten wel effectief was in de bestrijding van de groene perzikbladluizen.

Uit de resultaten van de klimaatkamertoets voor de ouderdomsresistentie is gebleken dat er meer groene perzikbladluizen tot ontwikkeling kwamen op jonge planten in vergelijking met oude planten.

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

- zaadbehandelingen zelfs tot elf weken na zaai zorgden voor een vertraagde populatieopbouw van de groene perzikbladluis en daarmee de aantallen onder de schadedrempel hield;
- bespuiting met Calypso, Tepeki en Pirimor effectief waren in het reduceren van de populatieopbouw van groene perzikbladluizen.

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

2. Werkwijze

2.1 Karakterisering rhizomanie

Grondmonsters en wortelpunten van probleempercelen, die zijn binnengekomen via Diagnostiek (zie project 07-03) en van rassenproefvelden (zie project 01) zijn middels biotoetsen en biochemische

methoden op rhizomanie geanalyseerd. Hierbij zijn, in geval van grondmonsters, bietenplanten op de grond van het verdachte perceel in potten opgekweekt. Rhizomanie is aangetoond door een ELISA-reactie op het sap van de wortels van deze planten. Van positieve monsters is het wortelsap bewaard voor typering van het virus met moleculaire methoden. PCR-producten zijn gesequenced (vaststellen van de volgorde van de DNA-bouwstenen) en vergeleken met sequenties in de IRS-database. De database omvat sequenties van beschreven BNYVV-typen. Deze zijn verkregen van proef- en praktijkvelden in Nederland. Op deze wijze wordt de genetische variatie van het BNYVV bestudeerd en worden eventuele nieuwe virustypen en -varianten vroegtijdig ontdekt.

2.2 Resistentietoets klimaatkamer

Voor de resistentietoets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradvariant AYPR (herkomst Lelystad; 2014) gebruikt. De grond is voor het inzetten van de toets verdund (1 deel grond, 10 delen steriel zand). Er zijn potten van 800 ml met zeven planten per pot gebruikt in vijftien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = herhaling). De rassen met aanvullende resistentie zijn vergeleken met twee rassen met standaardresistentie (Rz1) en een vatbare controle. De rassen BTS 6940 en Florena KWS die met aanvullende resistentie op de rassenlijst staan, zijn meegenomen als referentie waar de rassen minimaal aan moeten voldoen om ook als ras met aanvullende rhizomanieresistentie te worden aangemerkt. De proef is uitgevoerd in de klimaatkamer bij 23°C overdag (zestien uur, 20.000 lux) en 16°C 's nachts (acht uur) gedurende acht weken. Per pot (zeven planten) zijn de zijwortels van de planten uitgeperst en is met ELISA de virusconcentratie bepaald.

2.3 Pathotypentoets en alternatieve inoculatiemethode

In 2016 zijn van twee diagnostiekpercelen met veel blinkers in een ras met aanvullende resistentie een aantal inoculumproducties uitgevoerd (zie IRS Jaarverslag 2016). Met de verkregen zijworteltjes is een toets ingezet om de rhizomanievarianten van deze percelen te vergelijken met de standaard gebruikte AYPR-grond. Bij deze pathotypentoets werden potten (800 ml) voor de helft gevuld met gepasteuriseerd zand met Osmocote en vervolgens

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.

0,05 gram zijworteltjes als inoculum per pot toegevoegd. Er zijn gedroogde zijwortels besmet met het A-type tetradevariant AYPR van herkomst Lelystad; 2013 en van herkomst Vlierden; diagnostiek 13-312. Daarnaast is een A-type tetradevariant AFHR met een 5^{de} RNA (herkomst Kraggenburg; diagnostiek 15-396) gebruikt. Na het volledig vullen van de potten met gepasteuriseerd zand met Osmocote werden de volgende rassen gezaaid: Adventura KWS, Florena KWS, Hendrika KWS, Isabella KWS, Corvinia en SV-NTD1 in 15 herhalingen. De potten zijn gerandomiseerd per inoculum in de klimaatkamer weggezet. De proef is uitgevoerd in de klimaatkamer bij 23°C overdag (zestien uur, 20.000 lux) 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.

Een tweede proef is ingezet voor het vergelijk van inoculatiemethode. Daarbij zijn potten geïnoculeerd met grond (herkomst Lelystad proefveld 14-11-09.01). De grond is voor het inzetten van de toets verdund (1 deel grond, 10 delen steriel zand). Daarnaast werden potten voor de helft gevuld met gepasteuriseerd zand met Osmocote en vervolgens 0,05 gram zijworteltjes (geproduceerd met een productie met grond herkomst Lelystad proefveld 14-11-09.01) als inoculum per pot toegevoegd. Daarna werden de potten afgevuuld met gepasteuriseerd zand met Osmocotekorrels. Er zijn potten van 800 ml met zeven planten per pot gebruikt in vijftien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = herhaling). De gebruikte rassen waren: BTS 6940, Florena KWS, Hendrika KWS, Isabella KWS, Corvinia, M0149 zaad 2016, M0149 zaad 2017 en SV-NTD1. Het ras M0149 betrof een tweedejaars ras waar door de kwekers pas in het tweede jaar de aanvullende resistentie geclaimd werd. Toen dat bekend werd was de officiële resistentietoets al ingezet.

3. Resultaten en discussie

3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 778 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 (652 sequenties), het B-type 126 keer. Het P-type is tot nu toe in Nederland niet gevonden. 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 312 percelen AYPR en/of TYPR en op 3 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. 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.

Tabel 1. Genetische diversiteit van het rhizomanievirus in Nederland over de periode 2007-2017.

BNYVV-type	variant	aantal
A	ACHR	3
	AFHR	247
	AHHG	40
	AYHR	37
	AYPR*	260
	TFPR	1
	TYPR*	41
	VYPR*	3
	Mix	20
totaal A		652
B	AYHR	125
	AFHR	1
totaal B		126
totaal		778

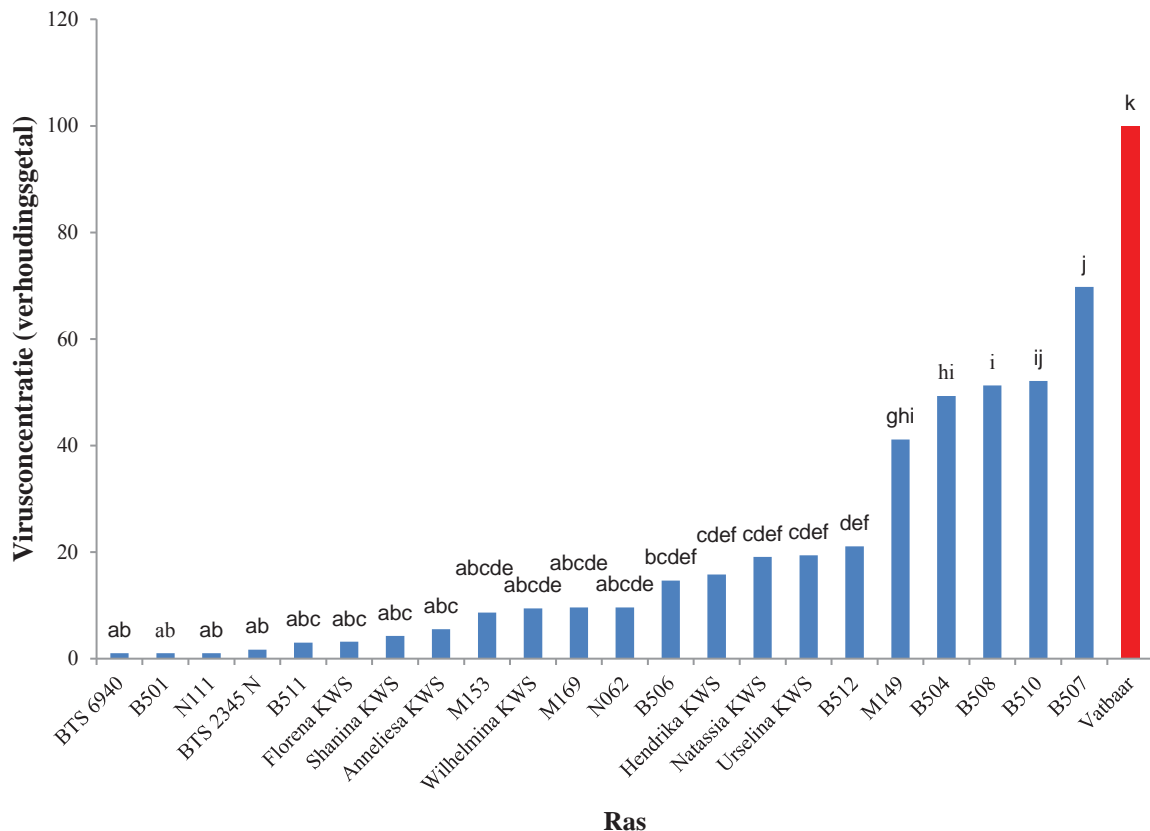
* Varianten van het rhizomanievirus die de resistentie van het Rz1-gen doorbreken.

3.2 Resistentietoets klimaatkamer

De verschillen in virusgehalte in het wortelsap tussen de rassen waren zeer significant ($P < 0,001$). De vermeerdering in alle rassen lag op een vergelijkbaar niveau als 2016. In 2017 is dezelfde grond gebruikt als in 2016. Ook omdat deze resistentietoets meegenomen wordt in de beslissing of de getoetste rassen doorgaan naar het volgende jaar, is besloten om net als in het jaarverslag van 2016 de cijfers van meerdere jaren te bundelen. Hierin zijn ook de resultaten van het ras M0149 uit de inoculumtoets (zie paragraaf 2.4) meegenomen. 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. De rassen BTS 6940, BTS 2345 N, Anneliesa KWS, Shanina KWS en Florena KWS, die op de rassenlijst staan of stonden met aanvullende resistentie, hebben relatief weinig virus in de wortels na de toets. Dit betekent dat alle rassen die vergelijkbaar of beter scoren in aanmerking komen voor de vermelding ‘aanvullend resistent tegen rhizomanie’. De rassen BTS 6940 en

Anneliesa KWS staan inmiddels niet meer op de rassenlijst. Het ras BTS 6940 zal als negatieve controle dienen in de resistentietoets van 2018. De rassen B506, B512, M0149, B504, B508, B510 en B507 komen niet voor de classificatie ‘aanvullend resistent’ in aanmerking, omdat ze het virus toch relatief veel vermeerderen. Hierdoor is de kans op selectie van een nieuwe (agressieve) tetradvariant groter dan bij minder hoge virusvermeerdering. Dit is onwenselijk, omdat deze selectie plaatsvindt in de aanwezigheid van zowel $Rz1$ als $Rz2$ in deze rassen.



Figuur 1. Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoetsen uitgevoerd in de klimaatkamer in 2014-2017. De rode kolom ‘controle’ bevat zowel rassen zonder resistentie (vatbaar) als standaardresistentie ($Rz1$ -resistentie) en is op 100 gesteld. De andere rassen zijn getoetst, omdat zij op aangeven van de kwekers aanvullende resistentie ($Rz1+Rz2$) bevatten. BTS 6940, BTS 2345 N, Florena KWS, Shanina KWS, Anneliesa KWS, Wilhelmina KWS, Hendrika KWS, Natassia KWS en Urselina KWS zijn de rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie die op de rassenlijst (konden) staan of stonden. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 14,8).

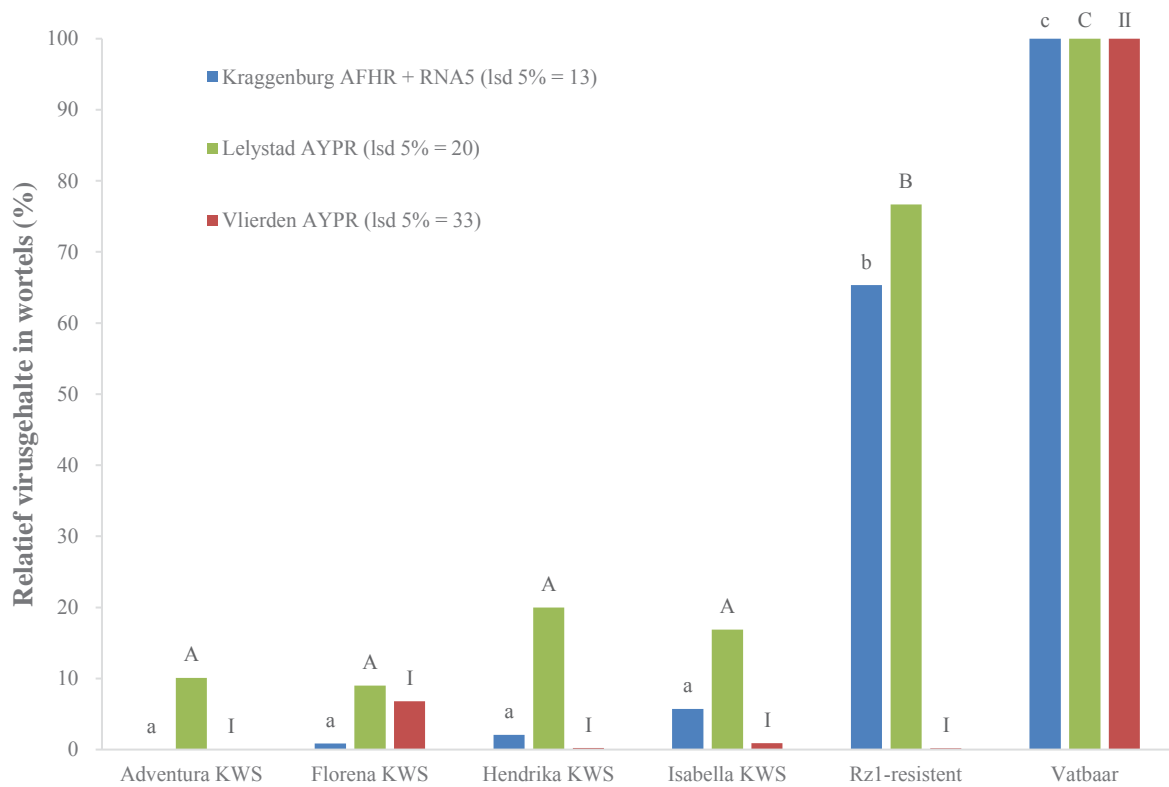
De rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie hebben een significant lagere virusconcentratie dan de rassen zonder aanvullende resistentie. Hoewel niet veel, toch vindt er enige (beperkte) virusvermeerdering in de rassen met aanvullende resistentie plaats. Voor de korte termijn bieden deze rassen voor telers dus soelaas en beperken ze de schade door de resistentiedoorbrekende varianten.

Echter, voor de lange termijn is het belangrijk waakzaam te zijn en te zoeken naar duurzame vormen van resistentie tegen het rhizomanievirus. Dit RNA-virus kan snel muteren, wat de kansen op resistentiedoorbraak reëel maakt.

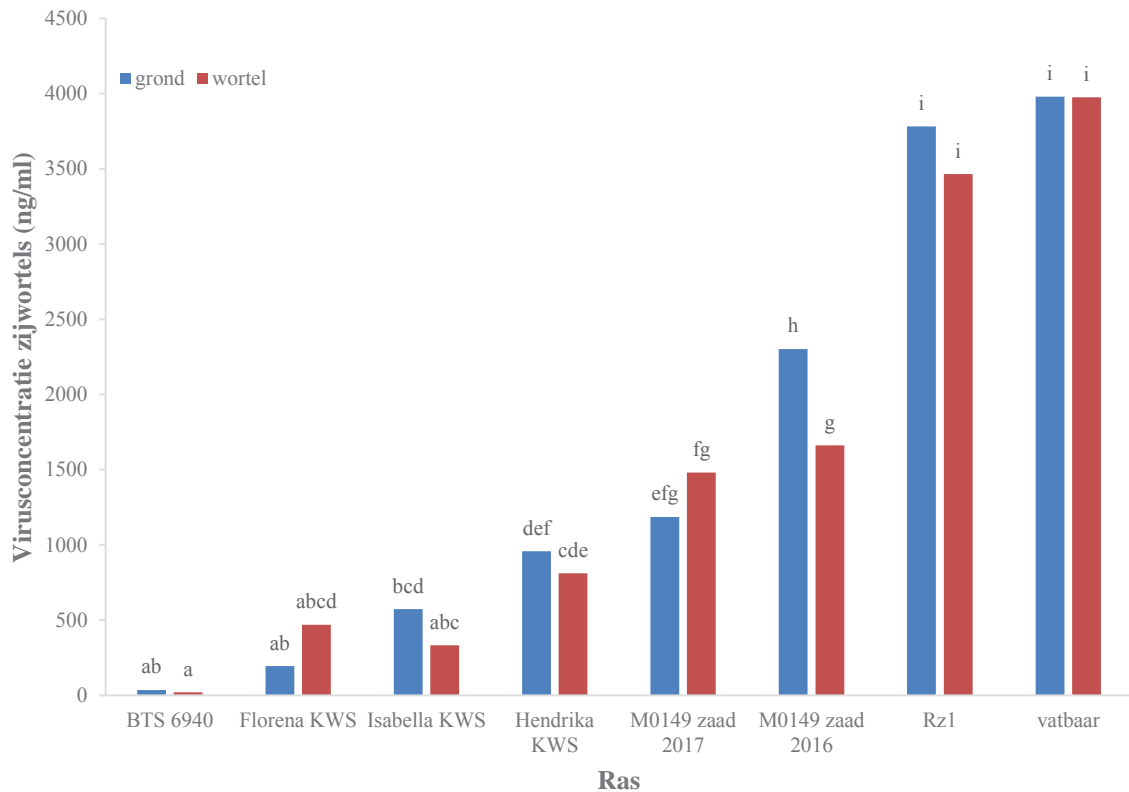
3.3 Pathotypentoets en alternatieve inoculatiemethode

De virusgehalten in de wortels na de proef voor het vergelijk van twee diagnostiekpercelen (Kraggenburg en Vlierden) met de standaard AYPR besmette grond (Lelystad) staan weergegeven in figuur 2. Opvallend is dat de AYPR uit Vlierden met de gebruikte inoculatiemethode (gedroogde zijworteltjes) alle agressiviteit heeft verloren en zich als een normaal A-type zonder resistentie doorbrekende eigenschappen gedraagt. Hoe dat komt is nog niet bekend. De tetradvariant uit Kraggenburg (AFHR) wordt door het RNA5 juist agressiever en is vergelijkbaar met de R_z1 resistentie doorbrekende AYPR uit Lelystad. De virusgehalten in de zijwortels na de inoculatie

proef staan weergegeven in figuur 3. Bij de inoculatie met gedroogde wortels in plaats van met grond, blijft de rasvolgorde hetzelfde. Bij alle rassen is er geen significant verschil tussen de hoeveelheid virus in de zijwortels aan het einde van de toets bij inoculatie met gedroogd wortelmateriaal of met perceelsgrond, behalve bij het zaad van M0149 uit 2016. Echter ook bij dit ras wordt er door de inoculatiemethode geen andere conclusie getrokken. Er was geen significant effect van inoculatiemethode op virusgehalte in de wortels ($P=0,312$) en geen interactie tussen ras en inoculatiemethode ($P=0,279$). De inoculatiemethode met gedroogde zijwortels kan dus de inoculatiemethode met grond vervangen.



Figuur 2. Virusgehalten in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de pathotypentoets uitgevoerd in de klimaatkamer in 2017. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer, die alleen binnen hetzelfde pathotype (locatie) te vergelijken zijn.



Figuur 3. Virusgehalten in de zijwortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de inoculatietoets waarbij inoculatie met grond en met gedroogde zijwortels is vergeleken, uitgevoerd in de klimaatkamer in 2017. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer binnen en tussen inoculatiemethoden (lsd 5% = 547 ng/ml).

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 (312) waar een besmetting met AYPR en/of TYPR is aangetoond blijft toenemen. Ook in het zuidwesten en het noordoosten. Op vijf percelen is het voorkomen van een 5^{de} RNA aangetoond. De aanwezigheid van een 5^{de} RNA maakt de rhizomanievariant agressiever. Uit de klimaatkamertoets 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. Gedroogde zijwortels uit een eerdere inoculum-productietoets zijn een goede methode om de inoculum met perceelgrond te vervangen.

Project No. 12-04

SCHIMMELS

Geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

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

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

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

2.2 Proeven voor derden

In samenwerking met COBRI is voor Syngenta een proef in Valthermond aangelegd voor de gewasveiligheid van het middel Vibrance, toegediend in het pillenzaad. Daarnaast is om de effectiviteit van het middel Vibrance in het pillenzaad te testen, een proefveld aangelegd in Bosschenhoofd met kunstmatige besmetting met rhizoctonia. Dit is gedaan door middel van het zaaien van gerstekorrels (60 kg/ha) die met rhizoctonia waren aangeënt, met een nokkenradzaamachine overdwars op de zaai-richting van de suikerbieten.

In COBRI-verband zijn klimaatkamerproeven uitgevoerd voor de effectiviteit van IRS 702 en

Vibrance SB tegen aphanomyces, rhizoctonia en pythium.

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Bij diagnostiek kwamen 14 monsters binnen met rhizoctoniasymptomen. Bij alle monsters betrof het wortelrot veroorzaakt door rhizoctonia.

Van de monsters is een isolaat in reïncultuur gebracht voor het bepalen van de anastomosegroep. Dit betrof in alle gevallen AG 2-2IIIB.

3.2 Proeven voor derden

De resultaten van de proeven met Vibrance zijn via COBRI aan de opdrachtgever gerapporteerd. De methode van inoculeren werkte volgens verwachting. Er vielen beperkt kiemplanten weg en in de zomer zette het wortelrot beperkt door.

Uit de COBRI-klimaatkamerproeven bleek dat zowel IRS 702 als Vibrance SB beiden geen enkele effectiviteit hebben tegen aphanomyces. IRS 702 heeft geen werking tegen pythium. Vibrance heeft een vergelijkbare effectiviteit tegen pythium als de standaardbehandeling met hymexazool en thiram. Zowel Vibrance als IRS 702 hebben goede effectiviteit tegen rhizoctonia, waar de standaardbehandeling geen enkele effectiviteit tegen heeft.

4. Conclusies

Er wordt door diverse partijen gewerkt aan oplossingen voor het probleem van kiemplantwegval door rhizoctonia, wat ook bij resistente rassen kan voorkomen. Deze oplossingen zijn echter nog niet beschikbaar voor de praktijk.

Ook de resultaten van de anastomosegroepbepaling van de isolaten uit 2017 geven aan dat AG 2-2IIIB de belangrijkste anastomosegroep is voor de Nederlandse suikerbietenteelt. Andere anastomosegroepen (zoals AG 3 en AG 5) kunnen voor kiemplantwegval zorgen in het voorjaar.

Voor de beheersing van kiemplantziekten is hymexazool heel belangrijk tegen aphanomyces. Vibrance SB heeft goede effectiviteit tegen rhizoctonia en pythium, maar niet tegen aphanomyces. IRS 702 heeft alleen goede effectiviteit tegen rhizoctonia.

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, ramularia, meeldauw, roest en stemphylium. Om schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip het meest effectief. Bespuitingen tegen bladschimmels moeten alleen worden uitgevoerd als ze echt nodig zijn en niet vaker dan strikt noodzakelijk. Om telers op tijd te attenderen op aantastingen in hun regio is de bladschimmelwaarschuwingsdienst actief. Voor het goed functioneren van de waarschuwingdienst is het belangrijk dat de symptomen goed worden herkend.

2. Werkwijze

2.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Er wordt voor bladschimmels een waarschuwingssysteem toegepast op basis van waarnemingen in het gewas. Daarnaast is er een bladschimmeladviesmodel beschikbaar. Dit onlinemodel berekent de infectiekansen voor de bladschimmels. Voor alle bladschimmels (cercospora, stemphylium, roest, meeldauw en ramularia) geldt dat bij de eerste aantastingen een bestrijding moet worden uitgevoerd. In 2017 is een tabel met waarnemingsindexen op de bladschimmelpagina (www.irs.nl/bladschimmel) weergegeven. Deze indexen zijn berekend op basis van het bladschimmeladviesmodel en de weersgegevens gemeten met één weerpaal per IRS-regio. Zie ook het hoofdstuk Kennisoverdracht. Medewerkers van de suikerindustrie, gewasbeschermingshandel, particuliere voorlichting en IRS hebben tussen juni en september regelmatig bietenpercelen bezocht, mede naar aanleiding van signalen van het bladschimmeladviesmodel. Na een waarneming van bladschimmels in het veld werd een monster naar IRS Diagnostiek gestuurd ter verificatie. Op basis van deze waarnemingen en informatie van het bladschimmeladviesmodel is, na onderling overleg, besloten om voor een bepaald gebied een waarschuwing uit te laten gaan om de percelen te controleren op de aanwezigheid van bladschimmels en zo nodig een bestrijding uit te voeren.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bietengewas was door het warme voorjaar in de eerste helft van juni gesloten. De eerste stemphylium en cercospora werd in de laatste week van juni gevonden tijdens de gruwelroute van de Agrarische Dienst Noord op percelen op de Noordelijke lichte gronden. De eerste waarschuwing voor deze gebieden is op 22 juni uitgegaan. In de loop van de daaropvolgende maand kwamen er nog meer bladmonsters binnen met bladschimmels. Ze waren afkomstig uit vrijwel elke regio (tabel 1). In 2017 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 meer dan een maand. Dit onderstreept het belang van de bladschimmelwaarschuwingsdienst. Ook werd niet in elk gebied dezelfde bladschimmel als eerste aangetroffen. Dit onderstreept het belang van een bewuste middelenkeuze. Op de bladschimmelkaart zijn de waarschuwingen op een kaart van Nederland te zien (www.irs.nl/bladschimmelkaart). Ook de historische gegevens zijn vanaf 1996 in deze applicatie te bekijken. De bladschimmel-aantastingen traden niet in alle gebieden tegelijkertijd op. Door de veranderingen in weer wisselden de bladschimmelsoorten elkaar ook af. Zo waren de omstandigheden tussen eind juli en eind oktober op veel dagen heel gunstig voor cercospora. Omdat in de periode juli-half augustus nog veel loof gevormd wordt, was het lastig het loof gezond te houden zonder goed waarnemen en waar nodig te behandelen met het juiste middel.

4. Conclusies

In 2017 traden stemphylium en cercospora vanaf de laatste week van juni op. Door de weersomstandigheden nam op veel percelen in de loop van augustus en september de cercospora-aantasting de overhand. De waarschuwingen zijn op het juiste moment verstuurd. Over het algemeen is loof-maximum ongeveer half augustus, dus bij een vroege waarschuwing en aantasting gevolgd door een bespuiting is er een lange periode dat extra (en dus onbeschermd) blad wordt gevormd. De werkingsduur van de middelen is 3-4 weken op behandeld blad. Bij een vroege waarschuwing is er dus een periode met

relatief veel onbehandeld blad als er een 4-weeks spuitinterval wordt aangehouden. Stemphylium liep dit jaar voor de vijfde keer mee in de bladschimmel-

waarschuwingsdienst. In de meeste regio's is ook voor deze schimmel een waarschuwing uitgegaan.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2017).

<i>gebied</i>	<i>datum</i>	<i>schimmels bij waarschuwing</i>
Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand	22 juni	stemphylium
Flevoland, Noordelijke klei	3 juli	stemphylium en cercospora
Gelderland, Limburg	5 juli	stemphylium en cercospora
West-Brabant zand, West-Brabant klei, Oost-Brabant	6 juli	stemphylium en cercospora
Noordoostpolder	10 juli	stemphylium, cercospora en roest
Noord-Holland	11 juli	stemphylium
Zuid-Hollandse eilanden	12 juli	roest
Zeeuwse Eilanden	17 juli	roest en meeldauw
Zeeuws-Vlaanderen	26 juli	stemphylium, cercospora en roest
Zuid-Holland	28 juli	stemphylium en cercospora

Project No. 12-14

SCHIMMELS

Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

In heel Nederland worden sinds 2007 gele vlekjes op het bietenblad geconstateerd. De ziekte kenmerkt zich door kleine onregelmatige gele vlekjes met daarin necrotisch celweefsel, gevolgd door afsterven van de bladeren en lage suikeropbrengsten. In 2011 is aangetoond dat de gele vlekjes worden veroorzaakt door stemphylium (IRS Jaarverslag 2011). In samenwerking met het CBS-KNAW is vastgesteld dat het een nog niet eerder beschreven stemphyliumsoort betreft die naar het gewas waarin hij schade veroorzaakt is vernoemd: *Stemphylium beticola*¹. Uit IRS-veldproeven met fungiciden blijkt dat de schade kan oplopen tot 51% van de financiële opbrengst (40% van de suikeropbrengst).

In 2017 zijn er verschillende klimaatkamertoetsen uitgevoerd om verschillende isolaten en de infectieomstandigheden te onderzoeken. Ook zijn er diverse veldproeven aangelegd in Valthermond en Vredepeel. Er is in samenwerking met het IfZ in Duitsland begonnen aan het meerjarige project Early Leaf Disease Control (ELDC).

2. Werkwijze

2.1 Spuitdoppentest voor inoculatie proefvelden

Omdat in 2016 de inoculatie niet voldoende slaagde, is de apparatuur waarmee de sporensuspensie wordt gespoten, uitgebreid getest. Dit is gedaan door een sporensuspensie uit te platen op een voedingsbodem en de kieming van de sporen en ontwikkeling van de kiembuis te volgen. De sporensuspensie werd na verschillende behandelingen op voedingsbodem aangebracht: voor gebruik in de spuitapparatuur (de controle), na spuiten door de standaarddop (Agro-top Venturi Airmix 110-03; 75% driftreductie), een 110-02-dop, een 110-03-dop en een 110-06-dop en van de resterende sporensuspensie in de spuitketel. Dit werd gedaan met zowel de oude als de nieuwe handset voor proefveldbespuitingen. Deze waren voor de test grondig gereinigd met PrimaClean.

2.2 Veldproeven met kunstmatige inoculatie

Op twee locaties is een veldproef aangelegd met eenrijige veldjes van zes verschillende rassen (Corvinia, Florena KWS, Isabella KWS, Tonga, Rhino en BTS 7105 RHC) en zes behandelingen (onbehandeld, inoculatie sporensuspensie T1, inoculatie sporensuspensie en afdekken met vliesdoek, inoculatie sporensuspensie en afdekken met geperforeerde folie, inoculatie met sporensuspensie T1 + T2 en inoculatie door middel van geïnfecteerde planten in potten).

De sporensuspensie is gemaakt door het isolaat KK11GVSIa1 op voedingsbodem (PDA) zeven weken bij 18°C ± 1°C en 24 uur black light te laten groeien en sporuleren. De dag voor inoculatie in het veld zijn de sporen geogst en verdund naar een concentratie van 6 x 10³ sporen/ml op beide locaties. Van deze sporensuspensie is 200 ml met 2 liter water gemengd en met de handset op de veldjes gespoten. Bij het inoculeren van beide locaties was het droog (blad van bieten nog nat). Na een week zijn de folie en het vliesdoek van de betreffende veldjes weer verwijderd. De proefvelden zijn regelmatig bezocht om de mate van aantasting door stemphylium en andere blad-schimmels vast te stellen. De potten waarmee het zesde object is geïnoculeerd zijn gevuld met steriel zand met potgrond (9:1 w/w) waarin 7 zaadjes zijn gezaaid. Bij de helft van de potten betrof het ras Corvinia, de ander helft Isabella KWS. De planten zijn opgekweekt in de klimaatkamers (23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht) en na 8 weken ingespoten met een sporensuspensie (1,3 x 10⁵ sporen/ml) van het isolaat KK11GVSIa1 en vervolgens afgedekt met een plastic zak. Bij het inoculeren van de veldproef (twee weken na inspuiten) zijn de potten in het veld geplaatst en is de zak verwijderd. Per veldje van 6 éénrijige veldjes zijn 18 potten per veldje geplaatst tussen rij 1 en rij 2, rij 3 en 4 en rij 5 en 6. Er zijn 6 potten per rij geplaatst op een afstand van circa 1 meter vanuit begin en eind veldje en tussen de potten. De potten met Corvinia en Isabella KWS zijn afwisselend geplaatst.

2.3 Infectieomstandigheden

Om de infectieomstandigheden te verfijnen is in een laboratoriumtoets het effect van de temperatuur op het kiemingspercentage en de lengte van de kiembuis onderzocht. Hiervoor is isolaat GV 10-

¹ Woudenberg, J. & Hanse, B. (2016). *Stemphylium beticola* Woudenb. & Hanse, sp. nov., Fungal Planet 442 – 4 July 2016. Persoonia, 36: 402-403. DOI:10.3767/003158516X692185.

140 gebruikt. Op een voedingsbodem (wateragar) werd een sporensuspensie aangebracht en vervolgens bij 11, 14, 17, 20, 23, 25 en 28°C in het donker weggezet. Op dag 1, 3 en 7 werd van 100 sporen bepaald of ze gekiemd waren en op dag 2, 4 en 7 werd de lengte van de kiembuis bepaald.

2.4 Veldproeven met fungiciden

In 2017 zijn drie veldproeven met fungiciden aangelegd. Op proefboerderij 't Kompas in Valthermond zijn twee proefvelden aangelegd, op proefboerderij Vredepeel één proefveld. Eén proefveld in Valthermond was bedoeld voor het toetsen van bespuitingsschema's en -intervallen, het andere, net als die in Vredepeel voor het beproeven van nieuwe middelen. Zowel in Valthermond als in Vredepeel werd een sporenval opgesteld. In Vredepeel werd elke week in de periode eind juni tot eind augustus, op maandag, woensdag en vrijdag de staafjes met vaseline in de sporen-vallen vervangen en opgestuurd voor DNA-extractie naar het IfZ. Daarnaast werd de aantasting door cercospora en stemphylium op die dagen waargenomen. In Valthermond werden in dezelfde periode alleen op woensdag de staafjes vervangen en de aantasting waargenomen. Na 31 augustus is de monitoring voor de sporenvallen op beide locaties gestopt.

3. Resultaten en discussie

3.1 Spuitdoppentest voor inoculatie proefvelden

De sporen overleven de spuitapparatuur wel, maar de vitaliteit nam ernstig af. Zo kiemen de sporen op de voedingsbodem nog wel, maar zijn de hyphen (schimmeldraden) sterk gereduceerd na de standaarddop. Bij gebruik van de spleetdoppen 110-02 en 110-03 is de vitaliteit iets beter, maar nog niet voldoende. De minst grote achteruitgang in vitaliteit was bij de dop 110-06. De sporenvitaliteit was hierbij vergelijkbaar met die van de sporensuspensie uit de spuitketel en zat dicht tegen de vitaliteit van de sporensuspensie aan, voordat hij de spuitapparatuur inging. Het gebruik van de nieuwe handset leverde een lagere vitaliteit op dan de oude handset.

3.2 Veldproeven met kunstmatige inoculatie

Op het proefveld in Lelystad was er geen significant effect van inoculatiemethode en geen

interactie van inoculatiemethoden x ras. De inoculatie leverde significante verschillen op tussen de rassen, waarbij de rasvolgorde van gevoelig naar minder gevoelig was: Corvinia, Rhino, Tonga, BTS 7105 RHC, Isabella KWS en Florena KWS (tabel 1). Op het inoculatieproefveld in Valthermond was er wel significant verschil tussen de inoculatiemethoden. Hier leidde afdekken met vliesdoek tot zwaardere aantasting dan de onbehandeld (zonder inoculatie) en het plaatsen van potten. De overige methoden verschilden niet van elkaar en van de methode met vliesdoek. Ook leidde de inoculatie tot verschil in mate van aantasting van de verschillende rassen van gevoelig naar minder gevoelig: Corvinia, BTS 7105 RHC, Isabella KWS, Rhino, Tonga en Florena KWS (tabel 1).

Tabel 1. Aantasting van verschillende rassen door stemphylium op de proefvelden met inoculatie in Lelystad en Valthermond (2017).

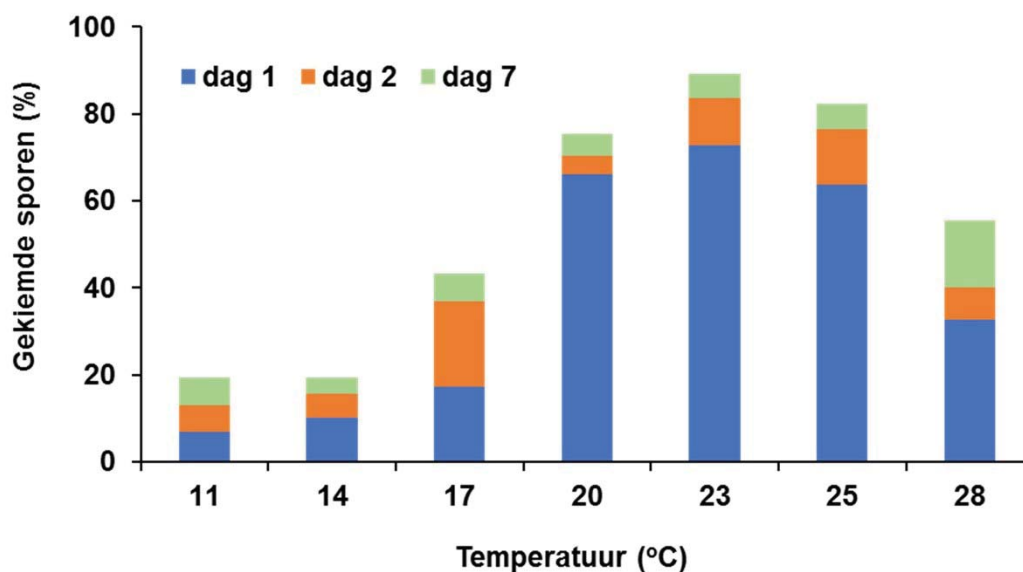
<i>ras</i>	<i>Lelystad</i>	<i>Valthermond</i>
	<i>aantasting door stemphylium*</i>	
Corvinia	4,9 a	3,9 a
Rhino	5,1 ab	5,4 b
Tonga	5,5 bc	5,8 c
BTS 7105 RHC	5,7 c	4,3 a
Isabella KWS	6,6 d	5,4 b
Florena KWS	6,9 d	6,4 d
lsd 5%	0,40	0,39

*1 = afgestorven als gevolg van aantasting, 10 = loof volledig gezond

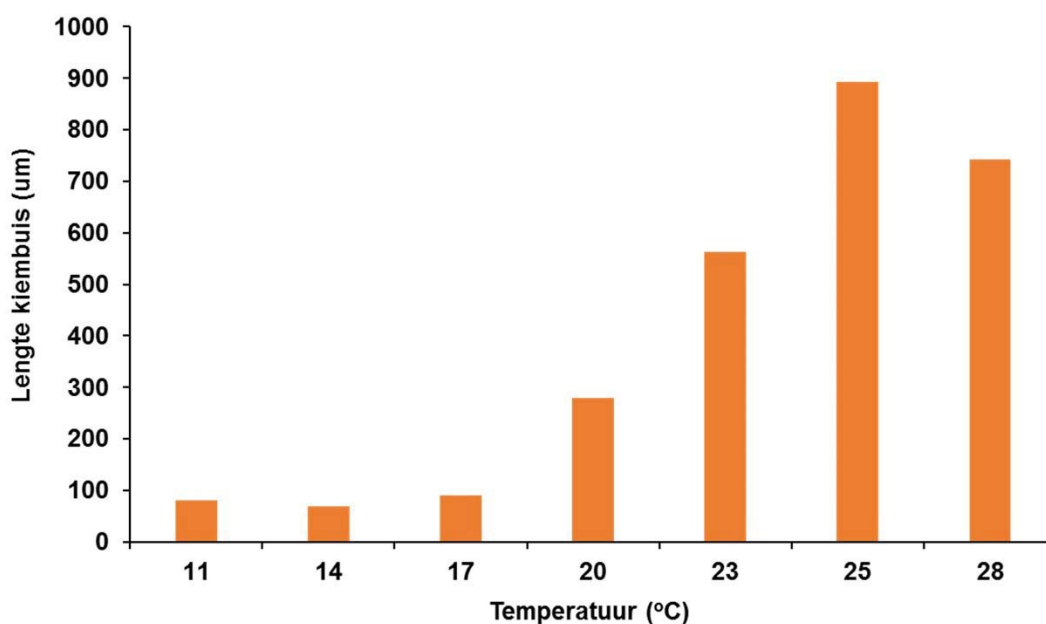
Opvallend is dat tussen beide locaties er toch verschillen zijn in de volgorde van de rassen in gevoeligheid voor stemphylium. De rassen Isabella KWS en BTS 7105 RHC zijn in Valthermond gevoeliger dan in Lelystad. Bij de rassen Rhino en Tonga is dat net andersom. Mogelijk speelt de van nature voorkomende stemphylium in Valthermond hier een rol in.

3.3 Infectieomstandigheden

In figuur 1 is het verloop van de kieming van stemphyliumsporen bij de verschillende temperaturen weergegeven. De optimumtemperatuur voor kieming ligt op 23°C. Daarboven en daaronder neemt het aantal gekiemde sporen af (figuur 1). Dit komt goed overeen met wat al bekend was voor stemphylium. Ook de lengte van de kiembuis reageerde op de temperatuur, waarbij, twee dagen na het aanbrengen van de sporensuspensie, het optimum bij 25°C ligt (figuur 2).



Figuur 1. Percentage gekiemde sporen van stemphylium-isolaat GV10-140 bij verschillende temperaturen.



Figuur 2. Lengte van de kiembuis van gekiemde sporen van stemphylium-isolaat GV10-140 bij verschillende temperaturen op de tweede dag na het aanbrengen van de sporensuspensie op de voedingsbodem.

3.4 Veldproeven met fungiciden

De resultaten van de veldproeven in Vredepeel en Valthermond zijn gerapporteerd aan de deelnemende opdrachtgevers.

Bij het proefveld in Valthermond voor het testen van schema's en tijdstippen, waren alle objecten significant beter dan onbehandeld. Gemiddeld leverden 2 tot 4 bespuitingen 2,5 (1,7-3,0) ton suiker per hectare op. Het object met slechts één bespuiting met Retengo Plust bij de eerste aantasting (stemphylium) leverde een significante

verbetering in de bladgezondheid en financiële opbrengst ten opzichte van onbehandeld op (tabel 2). Het object met een tweede bespuiting na drie weken leverde daarbovenop een hogere significante gewasgezondheid en financiële opbrengst op. Dit object was niet significant verschillend van het beste object met vier bespuitingen met een interval van drie tot vier weken (tabel 2). Het object met twee bespuitingen waarbij de eerste bespuiting op T2 (3 weken na de eerste aantasting) is uitgevoerd verschilde niet significant in aantasting van de beste

objecten met twee of vier bespuitingen. Wel was de financiële opbrengst significant lager dan het beste object met vier bespuitingen (object 7; tabel 2). Op de effectiviteitsproefvelden in Valthermond en Vredepeel lagen alle toegelaten middelen ook in een doorspuitschema. Op beide proefvelden was het object met het afwisselen van middelen het beste object voor effectiviteit, financiële opbrengst en laag risico op resistentievorming bij de schimmel (figuur 3 en 4).

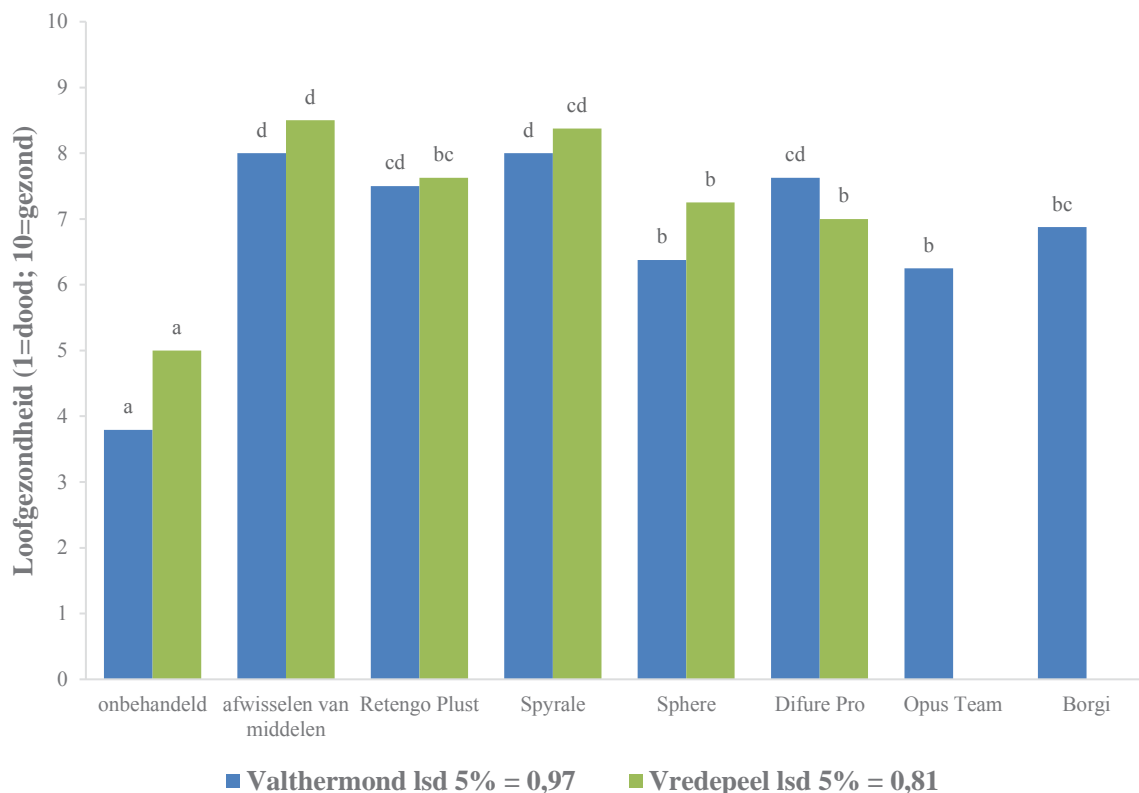
De DNA-monsters worden op het IfZ na het ontwikkelen van een specifieke qPCR voor *Stemphylium beticola* geanalyseerd. De verwachting is dat dit in de loop van januari-februari 2018 zal gebeuren. In 2018 zal het project verder gaan met een veldproef waarbij ook een object gespoten gaat worden op basis van de monitoring met de sporeval.

Tabel 2. Gewasgezondheid (aantasting cercospora en stemphylium) en financiële opbrengst van verschillende strategieën op het proefveld in Valthermond (2017).

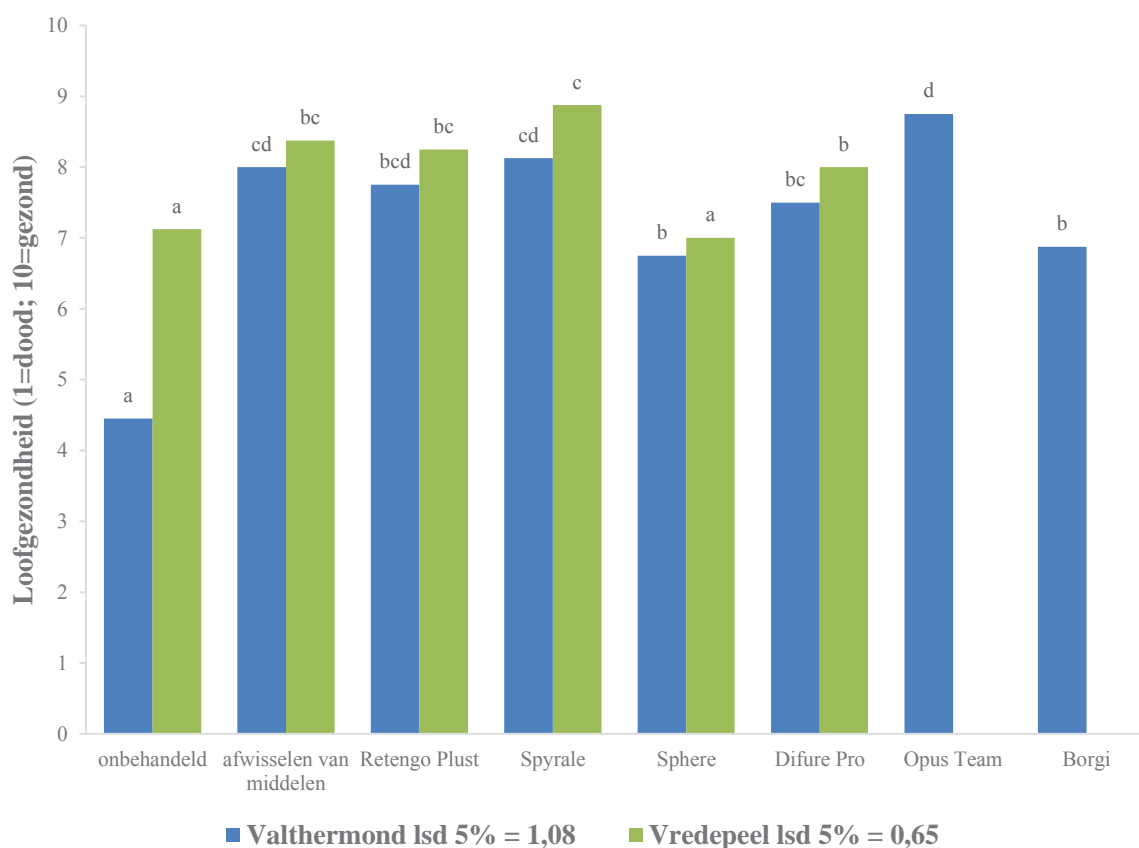
object	bespuiting				loof-gezondheid ¹		financiële opbrengst	
	T1 = 4-7-2017	T2 = 27-7-2017	T3 = 28-8-2017	T4 = 26-9-2017	25-okt-17	€/ha		
1	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld	onbehandeld	5,3	a	4821	a
2	Retengo Plust				6,0	b	5351	b
3	Retengo Plust	Spyrale			7,8	cd	5603	cd
4	Retengo Plust	Spyrale	Sphere		7,9	cd	5554	c
5		Retengo Plust	Spyrale	Sphere	7,8	cd	5691	cd
6		Retengo Plust	Spyrale		8,0	d	5581	c
7	Retengo Plust	Spyrale	Sphere	Spyrale	7,9	cd	5785	d
8	Spyrale	Retengo Plust	Sphere	Spyrale	8,1	d	5671	cd
9	Retengo Plust	Borgi	Sphere	Borgi	7,4	c	5592	cd
10	Borgi	Retengo Plust	Sphere	Borgi	7,4	c	5586	c
11	Retengo Plust	Difure Pro	Sphere	Difure Pro	8,0	d	5640	cd
12	Difure Pro	Retengo Plust	Sphere	Difure Pro	7,9	cd	5554	c
P ²					<0,001		<0,001	
lsd 5%					0,59		196,8	

¹ Aantasting van het loof door bladschimmels; 1 = loof volledig afgestorven, 10 = loof volledig gezond.

² P = probability: > 0,05 = niet significant, < 0,05 en > 0,001 = significant, < 0,001 = zeer significant.



Figuur 3. Aantasting van stemphylium op de effectiviteitsproefvelden in Valthermond en Vredepeel. De objecten zijn 3x gespoten met afwisselen van middelen of met hetzelfde middel.



Figuur 4. Aantasting van cercospora op de effectiviteitsproefvelden in Valthermond en Vredepeel. De objecten zijn 3x gespoten met afwisselen van middelen of met hetzelfde middel.

4. Conclusies

- De optimale temperatuur voor infectie door stemphylium is 23°C.
- Kunstmatige infectie in het veld is het tweede jaar wel gelukt. De vitaliteit van de sporen bleek in sterke mate afhankelijk van de gebruikte spuitapparatuur. Afdekken met vliesdoek na inoculatie gaf op een locatie een hogere aantasting.
- Twee bespuitingen op het juiste tijdstip op het proefveld in Valthermond voor het testen van schema's en tijdstippen waren voldoende om de schade door stemphylium en cercospora te beperken. Het beste object (met vier bespuitingen) verschilde niet significant hiervan.
- Op de effectiviteitsproefvelden in Valthermond en Vredepeel was het object met afwisselen van middelen het beste.

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

IRS Informatie is een onafhankelijke rubriek in Cosun Magazine. De artikelen worden door IRS-ers geschreven onder eindredactie van het IRS. Deze mogelijkheid, die Cosun biedt, zorgt ervoor dat IRS Informatie bij iedere bietenteler op de deurmat valt. De titels van de vijftien verschenen artikelen zijn te vinden in de 'Lijst van in 2017 verschenen uitgaven en publicaties'. De volledige artikelen zijn als pdf-bestand onder de knop 'publicaties' te vinden op: www.irs.nl.

3. Suikerbieteninformatiedagen

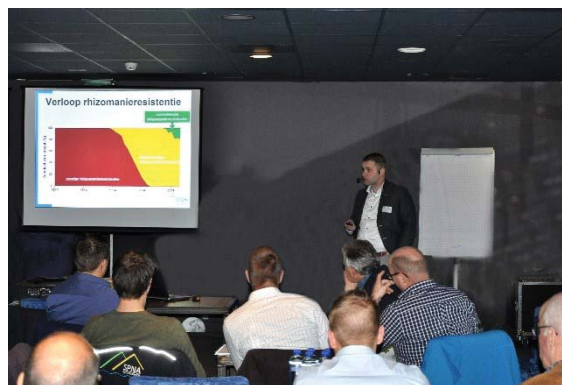
In december zijn wederom twee geslaagde, interactieve suikerbieteninformatiedagen gehouden (figuur 1 en 2).



Figuur 1. Martijn van Overveld gaf op de suikerbieteninformatiedag in Tilburg (en Heerenveen) aan hoe overgebleven bietenzaad bewaard moet worden om kwaliteitsverlies tegen te gaan.

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

opkomst op 6 en 7 december was met in totaal 131 deelnemers iets lager dan voorgaande jaren. De presentaties van beide suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als hand-out uitgedeeld en zijn tevens op internet (www.irs.nl/sid2017) geplaatst.



Figuur 2. Tijdens de presentatie over rhizomanie gaf Bram Hanse een update van de situatie met betrekking tot de resistentie-doorbrekende rhizomanievarianten.

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 2017 met 42.836 iets hoger dan voorgaande jaren (zie tabel 1).

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

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

Totaal zijn in 2017 ruim 96.500 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is iets lager dan in 2016 (97.400) en iets hoger dan 2015 (95.400). Het bezoek via mobiele apparaten blijft toenemen, ruim 30 procent van het totaal aantal bezoeken komt via een tablet (21%) of via een mobiele telefoon (9%).

4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn de actuele berichten te vinden. In 2017 hebben hier 99 verschillende (actuele) berichten op gestaan, onder andere over bemesting, (voorbereidingen voor het) zaaien, gewasbescherming, veldopkomst, vorst, groenbemesters, nieuws uit de bietenkliniek, rassenkeuze, en voorkomen van aantastingen door aaltjes en emelten.

Daarnaast schreef Frans Tijink (directeur IRS) voor www.akkervijzer.nl elf blogs.

4.3 IRS-Nieuwsbrief

Een abonnee op de IRS-Nieuwsbrief ontvangt een e-mail als er iets interessants valt te lezen op de site of als er iets is gewijzigd. Deze service is gratis en aanmelding gaat eenvoudig via www.irs.nl/nieuwsbrief. Het aantal abonnees is licht afgenomen naar 3.011, voornamelijk doordat niet (meer) werkende e-mailadressen automatisch verwijderd worden.

4.4 Applicaties

In 2017 zijn de applicaties, waar nodig, aangepast aan de meest recente informatie. De volgende zijn beschikbaar: onkruidherkenning, IRS-LIZ-Onkruid-beheersing, ziekten en plagen, bladschimmelkaart, witte bieten-cysteaaltjesmanagement, oogstverliezen, stikstofbemesting, kalkbemesting en (over)zaai, opkomst en groei.

Waarnemingsindex bladschimmels

Als hulpmiddel bij de bladschimmelbestrijding in suikerbieten staat alle informatie over bladschimmels al meer dan 10 jaar gegroepeerd op de bladschimmelpagina, www.irs.nl/bladschimmel. Dit voorjaar is deze pagina volledig herzien en vernieuwd. Nieuw is dat onder de actuele bladschimmelwaarschuwingen ook een bladschimmelwaarnemingsindex wordt weergegeven. Dit is een indicatie of het direct nodig is om het bietengewas op bladschimmels te controleren of niet. Deze waarnemingsindex wordt berekend uit de infectiemodellen die voor de verschillende bladschimmels beschikbaar zijn. Dit model is ontstaan in samenwerking tussen IRS en AgroVision. De waarnemingsindex geeft een beeld over de infectieomstandigheden in de tien dagen voor de datum dat de tabel ververs is. Wanneer het in de afgelopen periode voor een bladschimmel gunstig weer geweest is, dan wordt met een rode kleur aangegeven dat het wenselijk is om de bieten te controleren. Bij ongunstig weer voor een bladschimmel in die periode van 10 dagen staat de index op groen. Daar is ook de mogelijkheid om een datum van de laatste fungicidebespuiting in te geven. Hiermee wordt dan rekening gehouden in de kolom 'uw perceel'. Zie ook project 12-12.

Waarnemingsindex

Deze tabel is ververs op:	Monday 30 October 2017	Wanneer heeft u de laatste fungicidebespuiting uitgevoerd?	12-10-2017			
Regio	cercospora	stemphylium	ramularia	roest	meeldauw	uw perceel
Noordelijk Kie	rood	rood	rood	rood	rood	rood
Noordelijk Zand	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Noordelijk Dal/veen	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Noord Holland	geel	geel	geel	geel	geel	geel
NOP	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Flaveland	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Gelderland	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Zuid Holland	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Zuid Hollandse eil	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Zeeuwse eilanden	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Zeeuws Vlaanderen	geel	geel	geel	geel	geel	geel
West-Brabant zand	geel	geel	rood	geel	geel	rood
West-Brabant kie	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Oost Brabant	geel	geel	geel	geel	geel	geel
Limburg	geel	geel	geel	geel	geel	geel

De omsomstandigheden zijn voor deze bladschimmel ongunstig geweest en/of de fungicidebespuiting heeft nog effect. Daarom kan de schimmel zich minder goed ontwikkelen. Waarnemen, mag wel, maar is niet direct vereist.

De omstandigheden zijn matig gunstig geweest voor deze bladschimmel en/of er is onbeschermd blad bijgekomen. Aanbevolen wordt om binnen enkele dagen uw bieten te controleren op bladschimmels.

De omstandigheden zijn zeer gunstig geweest en er is onbeschermd blad bijgekomen. Aanbevolen wordt om zeer spoedig uw bieten te controleren op bladschimmels.

Uw perceel Deze kolom geeft een waarnemingsindicatie voor uw perceel. Als u de datum van de meest recente fungicidebespuiting invoert, dan wordt hier rekening mee gehouden.

Figuur 3. De waarnemingsindex is een hulpmiddel om het juiste tijdstip van een volgende waarneming te bepalen.

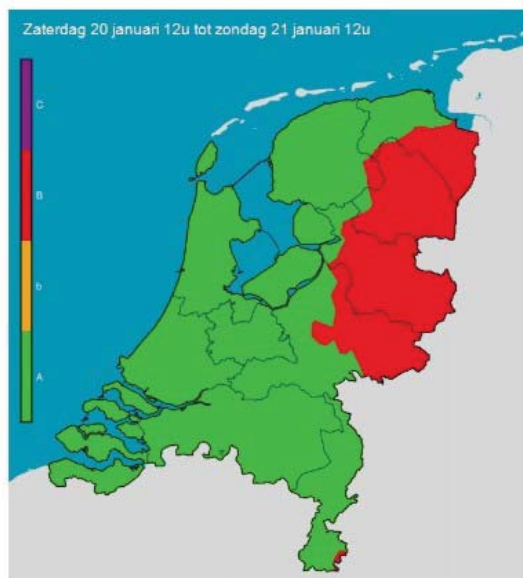
Applicatie resistentiekeuze

Diverse IRS-ers hebben meegedacht en -gewerkt aan de applicatie resistentiekeuze die Suiker Unie aan het bouwen is. Door de resistentiekeuze te integreren in de zaadbestelling wordt een nog beter rasadvies gegeven. Deze applicatie vervangt de applicatie 'Rassenkeuze en optimaal areaal'.

Weerpagina en bewaaradvies bieten

Door Infoplaza is een nieuwe weerpagina en bewaaradvieskaart ontwikkeld. In het verleden werd het bewaaradvies voor zes regio's gegeven, met ingang van campagne 2017 wordt dat op basis van gegevens van 17 lokale weerstations de best mogelijke voorspelling op postcodeniveau weergegeven.

Bewaaradvies



Bepaal het bewaaradvies voor uw locatie

Zoek op plaats of postcode

Code weersituatie voor 'Nieuwe Pekela'

16 jan 12:00 tot 17 jan 12:00	A
17 jan 12:00 tot 18 jan 12:00	A
18 jan 12:00 tot 19 jan 12:00	A
19 jan 12:00 tot 20 jan 12:00	A
20 jan 12:00 tot 21 jan 12:00	B

Advies

Code: B

Bietenhopen afdekken!

Bij de huidige weersituatie waarin vorst zal voorkomen, moeten de hopen zo spoedig mogelijk afgedekt worden.

Het Bewaaradvies suikerbieten is vanochtend om 9.00 uur vastgesteld met de op dat moment geldende weersverwachting.

Figuur 4. Met ingang van campagne 2017 wordt het bewaaradvies bieten weergegeven met kleuren.

4.5 Teelthandleiding

Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken van de teelthandleiding suikerbieten op www.irs.nl aangepast. In 2017 zijn ruim 23 documenten vernieuwd.

4.6 Sociale media

In februari 2011 zijn we gestart met een IRS-account (www.twitter.com/IRS_suikerbiet). Daarnaast hebben vijf collega's een eigen IRS-twitteraccount (IRS_voornaam). In 2017 zijn via het IRS_suikerbiet-account 707



(re)tweets verstuurd en de IRS-collega's samen verstuurd er 760. Het aantal (bientelende) volgers groeit nog steeds. Eind 2017 hadden we in

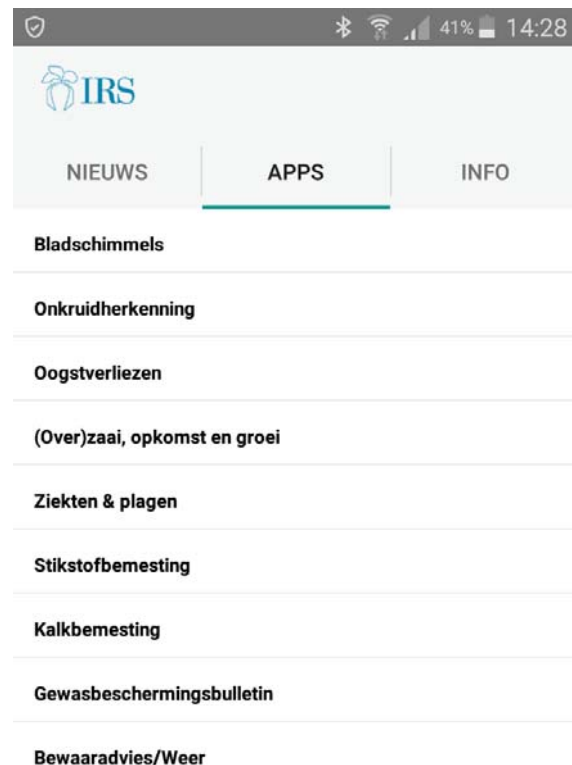
totaal 1.725 volgers op het IRS_suikerbiet-account (2016: 1.540).



Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook (www.facebook.com/StichtingIRS). In de loop van 2017 is het aantal vind-ik-leuks op de pagina (www.facebook.com/StichtingIRS) gestegen van 970 tot 1.140. Het bereik van en het aantal vind-ik-leuks op de berichten lag ongeveer op hetzelfde niveau als in 2016. In 2017 zijn 146 berichten op Facebook geplaatst en ze werden 841 keer 'geliked'.

4.7 IRS-App

In 2012 is de IRS-app voor Android en iOS-smartphones gebouwd (IRS Jaarverslag 2012). In 2017 is de knop 'bladschimmelkaart' vervangen door 'bladschimmels'. Als men daar op klikt kan men kiezen uit 'bladschimmelwaarschuwing' en 'waarnemingsindex' (zie ook 4.4 Applicaties).



Figuur 5. In de loop van 2017 is de IRS-app uitgebreid met de waarnemingsindex (achter de knop bladschimmels), gewasbeschermingsbulletin en is het Bewaaradvies/weer aangepast.

Het gewasbeschermingsbulletin is sinds maart 2017 ook dynamisch te bekijken via de IRS-app en online via www.irs.nl/gewasbeschermingsbulletin.



Figuur 6. Het gewasbeschermingsbulletin is sinds maart 2017 ook online via de website (www.irs.nl/gewasbeschermingsbulletin) en via de IRS-app te bekijken.

Tot slot is in oktober het bewaaradvies aangepast en ook via de IRS-app benaderbaar.

4.8 Interactieve video

Al langer heeft het IRS haar eigen YouTube-kanaal voor video's/films. In de loop van 2017 zijn diverse interactieve video's beschikbaar gekomen. In deze interactieve video komen de symptomen van de verschillende soorten wortelrot aan de orde. De volgende filmpjes zijn beschikbaar en brengen de symptomen in beeld van stengelaaltjes, boriumgebrek, rhizoctonia, violetwortelrot, phoma en aphanomyces in beeld. De interactieve video bevat ook een adviesvideo over diagnose van wortelrot in het veld. De interactieve opdrachten die langskomen in de video kan men aanklikken en bieden een kans om de kennis te testen. Aan het einde van elk onderdeel zijn de beheersingsmaatregelen samengevat.



Figuur 7. De interactieve video op www.irs.nl brengt de symptomen van zes soorten wortelrot in beeld, zie www.irs.nl/interactievevideos.

5. Pers

De berichten op onze site, het jaarverslag, interviews en diverse andere actualiteiten waren een bron voor ongeveer 95 artikelen in landbouwvakbladen in Nederland.

In overleg met Agrio hebben we 1 artikel voor Akker geschreven.

Op Akkerwijzer.nl zijn regelmatig foto's geplaatst in de 'Bietenmonitor'. De foto's werden gemaakt, op het perceel van de Praktijkdag Suikerbieten (zie '7. Praktijkdag suikerbieten').

6. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2017 de volgende uitgaven:

- in het voorjaar kwam de voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten. Het 'Gewasbeschermingsbulletin suikerbieten 2017' is toegevoegd aan het maartnummer van Cosun Magazine;
- de belangrijkste gegevens van de zaadbrochure en het rassenbulletin zijn samengevoegd tot Brochure Suikerbietenzaad 2018; deze is samengesteld door het IRS en verstuurd door Suiker Unie. De Brochure Suikerbietenzaad 2018 is door de suikerindustrie op 12 december naar alle bietentelers verstuurd.

7. Praktijkdag suikerbieten

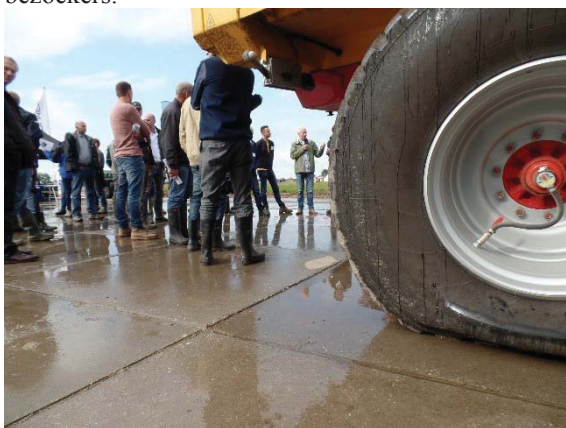
De Praktijkdag suikerbieten op 31 augustus 2017 in Westmaas kon rekenen op ruim 30 standhouders en 750 bezoekers. Veel telers waren door de regen op de dag voorafgaand aan de praktijkdag in de gelegenheid om naar Westmaas af te reizen en daardoor kon het evenement niet alleen rekenen op bezoekers uit het zuidwesten, maar ook uit andere delen van Nederland.



Figuur 8. Martijn Leijdekkers (links met microfoon) van het IRS lichtte de bezoekers in over het rassenonderzoek in Nederland in het algemeen en in Westmaas in het bijzonder.

Op vier tijdstippen konden belangstellenden zich verzamelen en deelnemen aan een van de drie blokken met de geleide rondleidingen.

De onderwerpen rassenproef bietencystealtjes-resistente suikerbieten, proef met meststoffen en groeibevorderaars, niet-kerende grondbewerking, vermindering bodemverdichting, hulpmiddelen bij gewasscouting, rooikwaliteit, IRS-Diagnostiek en groenbemesters konden de hele dag door volop op belangstelling rekenen van zeer geïnteresseerde bezoekers.



Figuur 9. H-WodKa voorzitter Leen Ampt (rechts met microfoon) geeft uitleg over het streven van H-WodKa om het transport op de akker met minder dan 1 bar druk in de band uit te voeren (zie band op de voorgrond) om zo de kans op bodemverdichting te verminderen.

De hele dag konden de bezoekers terecht op een grote bedrijven- en mechanisatiemarkt, met ruim dertig bedrijven/instellingen.

De op de praktijkdag uitgereikte hand-out en een foto-/video-impresie van de dag is te vinden op www.irs.nl/310817.

8. Open dag Cosun innovation center

Op 14 oktober was het IRS met een mooi aangeklede en informatieve plek aanwezig op de open dag van het Cosun innovation center. Ruim 1.300 geïnteresseerden kwamen langs om te zien, horen, proeven, ruiken en voelen wat er allemaal komt kijken bij de teelt, verwerking en productontwikkeling bij Cosun-bedrijven.



Figuur 10. IRS-collega's gaven uitleg over onderzoek, voorlichting in de teelt van suikerbieten tijdens open dag van het Cosun innovation center in Dinteloord. Van klein zaadje tot grote gezonde biet!

9. Bladschimmelrondgangen

Op 24 en 25 oktober heeft Bram Hanse vier groepen rondgeleid op bladschimmelproefvelden in Vredepeel en de twee proeven in Valthermond. 's Ochtends waren respectievelijk de Agrarische Dienst Zuid en Noord uitgenodigd. 's Middags kwamen de medewerkers van de gewasbeschermingshandel, -fabrikanten, kweekbedrijven en Delphy. In totaal zijn 115 bezoekers rondgeleid over beide dagen. In het veld waren duidelijke verschillen tussen de objecten te zien. Ook was er een duidelijk verschil tussen twee percelen op Proefboerderij 't Kompas, ondanks dezelfde voorvrucht en bietenras.

10. Bietenteelt Monitor Brabant

Centraal in dit project staat de advisering over duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen middels bijeenkomsten (studiegroepen, in het veld en SID), demonstraties (Vredepeel, Someren) en de veldwaarnemingenapplicatie van Suiker Unie. Op 7 juni hebben Marco Bom en Martijn van Overveld uitleg gegeven bij demostroken geïntegreerde onkruidbeheersing en een proefveld met meststoffen en groeibevorderaars. Deze veldbijeenkomst werd in Vredepeel georganiseerd voor Brabantse (en Limburgse) telers in het kader van Bietenteelt Monitor Brabant. In totaal werden zo'n 50 bezoekers

in vier kleinere groepen rondgeleid.

Voor het project Bietenteelt Monitor Brabant van Suiker Unie heeft Levine de Zinger samen met René van den Eijnden (Suiker Unie) een aantal percelen in Brabant bezocht en hierover een fotoreportage gemaakt.

Het IRS gaf verder ondersteuning aan dit project door monsters via diagnostiek (zie project 07-03) te bekijken ter o van de veldwaarnemingen.

11. Lezingen

Het IRS werkte mee aan achttien lezingen, dit is inclusief acht presentaties op Suiker Unie Teeltvergaderingen in 2017. De meest voorkomende onderwerpen waren bladschimmels, aphanomyces, rassen, insecten en rhizomanie.

Op verzoek van Suiker Unie verzorgden Bram Hanse, Jurgen Maassen, Elma Raaijmakers, Frans Tijink en Peter Wilting in december 2016/januari 2017 elf presentaties op de Suiker Unie-teeltvergaderingen. En in december 2017/januari 2018 verzorgden bovenstaande IRS-ers dertien presentaties op Teeltvergaderingen van Suiker Unie. Dit waren er door vorstperikelen (2016/2017) en de integratie van de CSV Covas (2017/2018) enkele meer dan voorheen.

12. Diverse bijeenkomsten

- Op 13 juni heeft Jurgen Maassen deelgenomen aan de door de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie georganiseerde gruwelroute, aan enkele percelen in het Land van Heusden en Altena.
- Op 13 juni werd aansluitend het IRS-onkruidbestrijdingsproefveld in Vuren bezocht. Hier gaf Marco Bom uitleg aan de medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid (figuur 11).



Figuur 11. Medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid bekijken samen met Marco Bom de resultaten in een onkruidbestrijdingsproefveld op 13 juni 2017.

- Eerder die middag (13 juni) had de Agrarische Dienst Noord het onkruidbestrijdingsproefveld in Vuren bezocht en uitleg gekregen.
- Op 21 juni werd door Bram Hanse, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie, een aantal proeven en percelen in Drenthe/Groningen bekeken tijdens de zogenaamde gruwelroute.
- Op 3 augustus heeft Elma Raaijmakers meegewerkt aan een ‘flitsbijeenkomst bladschimmels’ van Suiker Unie in de Hoeksche Waard.
- Op diverse momenten is ondersteuning gegeven aan diverse projectteams van Suiker Unie onder andere op het gebied van tarraverlaging, bewaring en vorst.
- Met diverse opdrachtgevers zijn diverse proefvelden bezocht.

LIJST VAN IN 2017 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	Gewasbeschermingsbulletin suikerbieten 2017 (voorlichtingsboodschap gewasbescherming) <i>Bijlage bij: Cosun Magazine, maart 2017, nr. 1</i>
Bom, Marco	Naar een nog duurzamere onkruidbeheersing <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 2, pag. 12-13, april 2017</i>
Hanse, Bram	Goede bladschimmelbeheersing voorkomt opbrengstverlies <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 14-15, juni 2017</i>
Hanse, Bram	Rhizomanie alleen met resistentie te tackelen <i>Boerderij, jrg.102, nr.43, pag. A20-A21, 25-07-2017</i>
Hanse, Bram	Bladschimmelbeheersing in suikerbieten. Resultaten 2015 en 2016 <i>IRS-rapport 17R04</i>
Hanse, Bram & Leijdekkers, Martijn	Bepaal nu al de rooivolgorde van uw percelen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine nr. 4, pag.12-13, september 2017</i>
Hanse, Bram	Beheersing van rhizoctonia wortelrot in suikerbieten <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 5, pag. 12, oktober 2017</i>
Hanse, Bram	Goed onderhoud zaaimachine loont <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 14-15, december 2017</i>
Hoek, Hans (WPR), Elma Raaijmakers (IRS)	Stengelaaltjes: voorkomen is beter dan bestrijden <i>Akker, nr. 1, pag.20-22, januari 2017</i>
Leijdekkers, Martijn	Voorbereid op meer bieten bewaren? <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 13, juni 2017</i>
Leijdekkers, Martijn	Attent blijven voor succesvol lang bewaren <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 5, pag. 14, oktober 2017</i>
Leijdekkers, Martijn	Kader: Houd temperatuur in de bietenhoop in de gaten <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 15, december 2017</i>
Maassen, Jurgen	Kader: Kom 31 augustus naar Westmaas voor de Praktijkdag suikerbieten! <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 15, juni 2017</i>
van Overveld, Martijn	Ontwikkeling van praktische methoden voor éénjarige bewaring van geprimed suikerbietenzaad. Resultaten van tweejarig onderzoek (2015 t/m 2017) <i>IRS-publicatie 17P02</i>
van Overveld, Martijn	Kader: Nieuw bewaaradvies overgebleven bietenzaad <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 15, december 2017</i>
Raaijmakers, Elma & de Zinger, Levine	Aantasting door insecten is soms lastig te herkennen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 2, pag. 14-15, april 2017</i>
Raaijmakers, Elma en Levine de Zinger	Vermeerdering van drie verschillende populaties witte bietencysteaaltjes (<i>Heterodera schachtii</i>) op vlinderbloemigen in klimaatkamerproeven in 2016 <i>IRS-rapport 17R03</i>
Raaijmakers, Elma	Resistente en tolerante rassen: noodzakelijk bij aanpak ziekten en plagen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 3, pag. 12, juni 2017</i>
Raaijmakers, Elma	Bietenfliet lijkt nieuw fenomeen in Nederland. <i>Boerderij, jrg 102, nr. 49, pag. A15, 5-9-2017</i>
Raaijmakers, Elma	Effectiviteit van diverse insecticiden tegen groene perzikbladluizen (<i>Myzus persicae</i>) in suikerbieten. Klimaatkamerproef 2017 <i>IRS-rapport 17R05</i>

- Raaijmakers, Elma** Sugar beet varieties and green manure crops can be used to control *Heterodera betae*. 45. Tagung des DPG Arbeitskreises Nematologie. 14 und 15 März 2017, Einbeck
- van Swaaij, Noud & Hanse Bram** Een goede start is het halve werk
IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 1, pag. 14-15, maart 2017
- van Swaaij, Noud & Leijdekkers Martijn** Resistentie steeds belangrijker - Rassenkeuze bepalend voor succes bietenteelt
IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 6, pag. 12-13, december 2017
- Tijink, Frans** Bietvriendelijk rooien: vind het optimum
IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 4, pag.14, september 2017
- Verbeek, Martin, René van der Vlugt, **Elma Raaijmakers, Frans Tijink** Grote impact verbod neonicotinoïden
Boerderij, jrg.103, nr.6, pag. A22-A24, 7-11-2017
- Wilting, Peter** Meststoffenproeven 2016, verslag van twee veldproeven
IRS-rapport 17R01
- Wilting, Peter** Geef uw bietenperceel tijdig de nodige meststoffen
IRS Informatie in Cosun Magazine, nr. 1, pag. 14-15, maart 2017
- Woudenberg, J.H.C., **B. Hanse**, G.C.M. van Leeuwen, J.Z. Groenewald & P.W. Crous *Stemphylium revisited*
Studies in Mycology, 87: 77-103 (2017).
<https://doi.org/10.1016/j.simyco.2017.06.001>
- de Zinger, Levine (IRS) en Raaijmakers, Elma (IRS)** Bestrijding van de derde generatie bietenvliegen (*Pegomya betae*) met een insecticide en een plantversterkend middel in suikerbieten in Nederland (2016)
de Korte, Maarten (dGV) en Doornheijn Dick (dGV)
IRS-rapport 17R02
- de Zinger, Levine** Literature study on the host status of sugar beet for *Pratylenchus* species
IRS-publicatie 17P01

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

insecticiden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 689	middel in onderzoek
IRS 742	middel in onderzoek
IRS 746	middel in onderzoek
IRS 747	middel in onderzoek
IRS 752	middel in onderzoek
IRS 757	middel in onderzoek
IRS 759	middel in onderzoek
IRS 760	middel in onderzoek
Cruiser Force SB	60 g thiamethoxam + 8 g tefluthrin
Force Magna	15 g thiamethoxam + 6 g tefluthrin
Poncho Beta	60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin
Pirimor	pirimicarb
Calypso	thiacloprid
Sombrero 60g	imidacloprid
Vydate 10G	oxamyl
Teppeki	flonicamid

fungiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 702	middel in onderzoek
Vibrance SB	metalaxyl-M, fludioxonil, sedaxaan

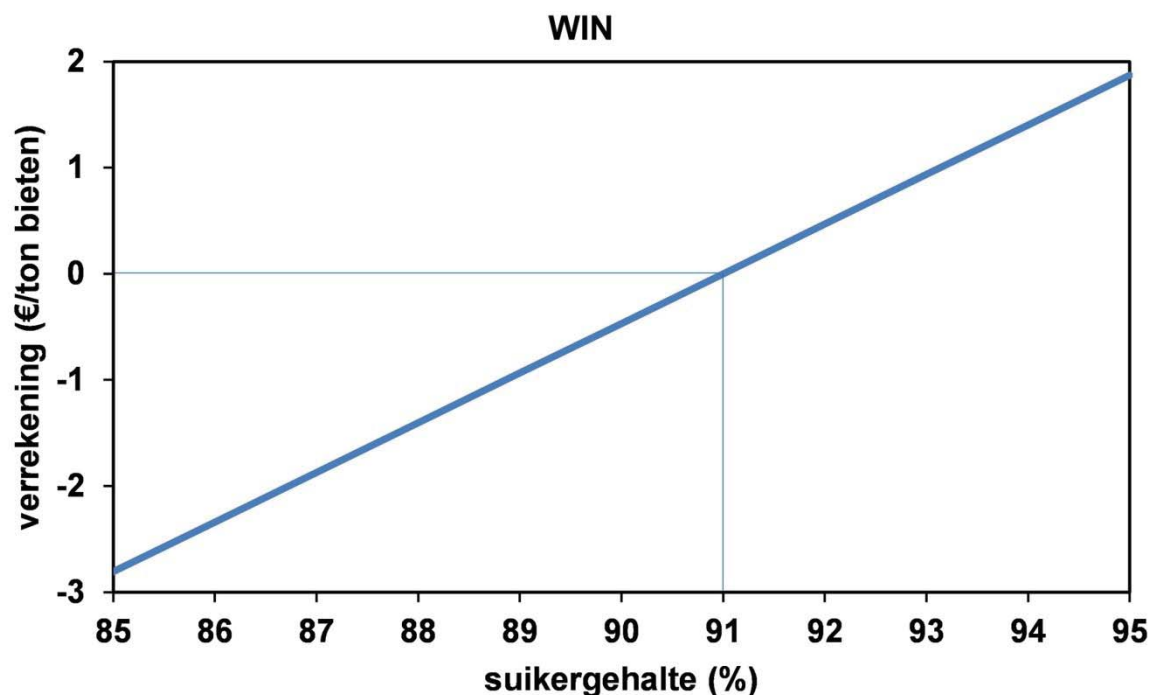
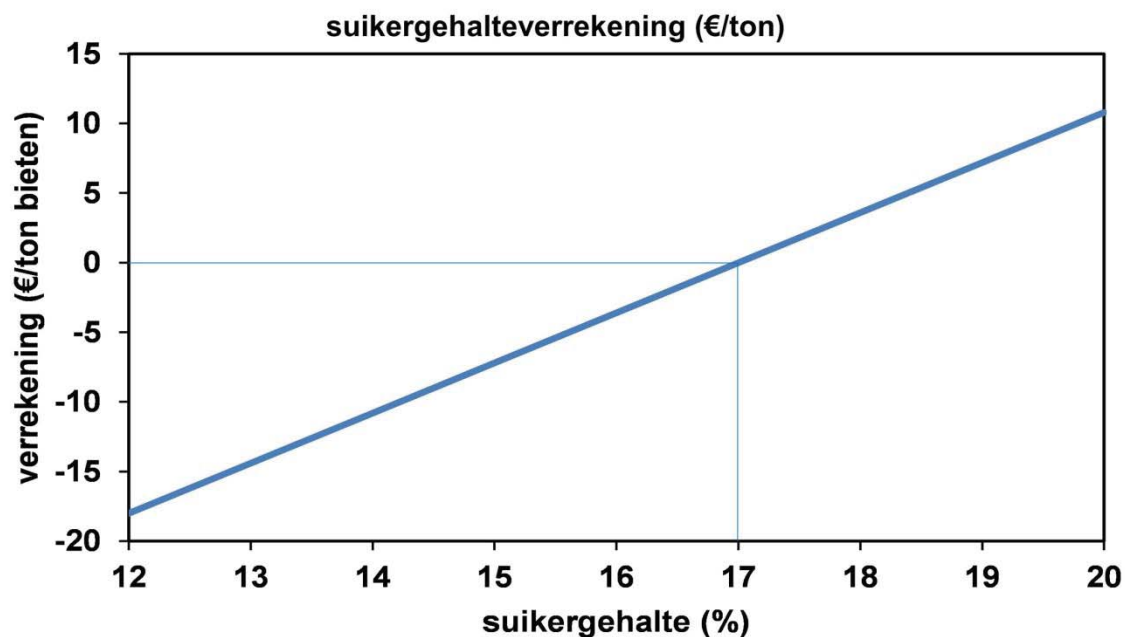
herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Betasana Trio	fenmedifam, desmedifam, ethofumesaat
Bettix	metamitron
Betanal maxxPro	fenmedifam, desmedifam, ethofumesaat, lenacil
Conviso	middel in onderzoek (ALS-remmers)
Dual Gold	S-metolachloor
Goltix Queen	metamitron en quinmerac
Goltix SC	metamitron
IRS 741	middel in onderzoek
IRS 753	middel in onderzoek
IRS 754	middel in onderzoek
IRS 756	middel in onderzoek
Lontrel	clopyralid
Safari	triflusacluron-methyl

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

VERREKENING VAN:

- biet : € 40,00 per ton netto biet bij 17% suiker.
 gehalte : Zie voor de suikergehalteverrekening onderstaande figuur.
 Bij 17% suiker vindt geen verrekening plaats. Bij lagere suikergehalten wordt een korting toegepast (bijvoorbeeld bij 16% suiker € 3,60 per ton netto biet), terwijl bij hogere gehalten een toeslag wordt gegeven (bijvoorbeeld bij 18% suiker € 3,60 per ton netto biet).
 WIN : Zie onderstaande figuur. Bij WIN 91 vindt geen verrekening plaats.
 tarra : € 12,70 per ton tarra.



COMMISSIES EN WERKGROEPEN

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

COBRI (Coordination Beet Research International)

- Technical Committee (*Tijink*)

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroenteteelt (*Wilting*)

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

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

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

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

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

KNPV Werkgroep Nematoden (*Raaijmakers*)

FRAC NL (*Hanse*)

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

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

LIJST VAN AFKORTINGEN

ALS	Acetdactaat Synthase
app	applicatie
B	België
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
BO	Brancheorganisatie
CBAV	Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
COBRI	COordination Beet Research International
D	Duitsland
DNA	desoxyribo nucleic acid
EG	Europese gemeenschap
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EWRS	European Weed Research Society
EZ	ministerie van Economische Zaken
f	factoren
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
KTL	Kwaliteit Test Laboratoria
LDS	lage doseringensysteem
lsd	least significant difference
MgO	magnesiumoxide
MPN	most probable number
n	aantal
n.a.	niet aantoonbaar
Na	natrium
NAK	Nederlandse Algemene Keuringsdienst
NB	Noord-Brabant
NEN	Nederlandse Norm
NL	Nederland
NTA	Nederlandse Technische Afspraak
NVWA	Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit
p	probability
P	fosfor
PCR	Polymerase chain reaction
ppm	parts per million
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
qPCR	quantative polymerase chain reaction
R ²	correlatiecoëfficiënt; aandeel verklaarde variantie
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
RL	rassenlijst
RNA	ribonucleic acid
SE	standaardeenheid
SEC	standaardafwijking van de calibratie
sms	short message service

SO₃
WIN

zwaveltrioxide
Winbaarheidsindex Nederland