



**Jaarverslag**

**2015**



# J A A R V E R S L A G 2 0 1 5

**Stichting IRS**  
**Postbus 32**  
**4600 AA Bergen op Zoom**  
**Telefoon: 0164 - 27 44 00**  
**Fax: 0164 - 25 09 62**  
**E-mail: irs@irs.nl**  
**Internet: www.irs.nl**

© IRS 2016



---

(situatie per 31 december 2015)

**Bestuur:**

ir. J.A. Smid  
ir. A.J. Markusse RC  
ir. G.W. Sikken  
drs. M. Elema

voorzitter  
vice-voorzitter

Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.  
Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.  
Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.  
Brancheorganisatie Akkerbouw

**Directie:**

dr.ir. F.G.J. Tijink

directeur

**Afdelingshoofden:**

dr.ir. F.G.J. Tijink  
dr.ir. A.G.M. Leijdekkers  
J. Maassen  
Y.E.A.M. Mulders-de Prenter AA

Afdeling Teelt  
Afdeling Analyse  
Afdeling Voorlichting  
Afdeling Administratie en Facilitair

# INHOUD

	<b>Pag.</b>
<b>VOORWOORD</b>	5
<b>HET BIETENJAAR 2015</b>	6
<b>Project No.</b>	
<b>RASSEN</b>	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	11
<b>ZAAD</b>	
02-01 Verzaaibaarheid	16
02-02 Beïnvloeding kieming en opkomst	17
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	18
<b>ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING</b>	
03-01 Beperking schade insecten	20
<b>BODEM EN BEMESTING</b>	
04-18 Meststoffen en bemestingsadviezen	23
<b>ONKRUID</b>	
05-03 Onkruidbeheersing	27
<b>TEELT</b>	
07-03 Diagnostiek	28
<b>BEWARING</b>	
09-01 Vorstbescherming en langdurige bewaring	31
09-04 Meten bewaarbaarheid van suikerbieten	35
<b>NEMATODEN</b>	
10-03 Bietencysteaaltjes	37
10-13 Beheersing stengelaaltjes	42
<b>VIRUSSEN</b>	
11-09 Beheersing nieuwe rhizomanievarianten	44
<b>SCHIMMELS</b>	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	50
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	51
12-14 Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten	53
<b>KWALITEIT</b>	
15-04 Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameters	58
15-09 Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur	60
15-13 Bijkomende kwaliteitsparameters	62

	<b>Pag.</b>
<b>Kennisoverdracht</b>	64
<b>Lijst van in 2015 verschenen uitgaven en publicaties</b>	71
<b>Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen</b>	73
<b>Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst</b>	74
<b>Commissies en werkgroepen</b>	75
<b>Lijst van afkortingen</b>	76

## 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 2015, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar 2015 volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten.

Aan een enkel project is minder gewerkt dan vooraf gepland. Aan project 10-05 (wortelknobbelaaltjes) is niet gewerkt omdat er geen proefvelden van derden waren om bij aan te sluiten. Aan andere projecten is juist meer gewerkt, mede door een aantal stagiaires/afstudeerders. Dit betreft vooral de projecten 11-09 (nieuwe rhizomanievarianten),

project 10-03 bietencysteaaltjes, project 12-14 (stemphylium) en 15-13 (aanvullende kwaliteitsparameters).

Naast het gerapporteerde werk in dit jaarverslag is contractonderzoek verricht voor diverse (internationale) bedrijven en instellingen. Dat gebeurt steeds meer 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 75.

In 2015 kwamen Jan Mulders (proefveldendienst) en Levine de Zinger (junior onderzoeker) in dienst. Robbert Boon en Edwin van Lakwijk verlieten het IRS.

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

Frans Tijink  
Directeur

## HET BIETENJAAR 2015

### Areaal

In 2015 bedroeg het suikerbietenareaal 58.641 hectare. Dit is bijna 17.000 hectare minder dan in 2014 (75.591 ha). Het lagere areaal was het gevolg van het doorschuiven van surplussuiker uit het seizoen 2014.

### Bodemstructuur

Wederom was de winter zeer zacht, met nauwelijks vorst van betekenis. De structuur was in het voorjaar aanzienlijk beter dan in 2014. De grond verkrumelde over het algemeen goed en kon meestal in één werkgang zaaiklaar gelegd worden. De goede verkrumelbaarheid bleek later ook een nadeel te hebben (zie 'Opkomst en beginontwikkeling').

### Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad nam ook in 2015 met drie procentpunt toe tot 85%. Het aandeel van bietencysteaaltjesresistente rassen steeg sterk, van 29% in 2014 naar 38% in 2015. Het aandeel van de rhizoctoniaresistente rassen steeg licht van 24 naar 26%. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg 37%. Het meest gezaaide ras (21%) was voor het vierde jaar op rij het rhizoctoniaresistente ras Isabella KWS.

Op 18% van het areaal werd een ras met aanvullende rhizomanieresistentie gezaaid.

### Zaaien

Na 9 maart kwam het zaaien op gang. Op 25 maart was zo'n 47% gezaaid, bleek uit cijfers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. Rond die datum viel bijna overal minimaal 25 mm regen. De zaai lag daardoor stil tot 10 april. Van 10 april tot eind april werd de andere helft van het areaal gezaaid. De gemiddelde zaaidatum in Nederland was 3 april, drie dagen later dan normaal en acht dagen later dan vorig jaar.

### Opkomst en beginontwikkeling

De regen rond 25 maart kwam voor de tussen 9 en 17 maart gezaaide percelen als geroepen. Door de (hoos)buien hadden vooral de tussen half en eind maart gezaaide percelen last van korstvorming. Op diverse manieren is geprobeerd het plantaantal te verhogen door de korst te breken, te beregenen of te wachten op natuurlijke regen. Op verschillende percelen is hiermee het plantaantal verhoogd. Helaas bleef deze op veel percelen te laag en werd er 1.490 hectare overgezaaid als gevolg van korstvorming.

In 2015 is in totaal 2.359 hectare suikerbieten

overgezaaid, naast eerder genoemde korstvorming waren de redenen: vorst (632 ha), vreterij (82 ha), spuitfouten (38,5 ha), stuifschade (32,7 ha), muizenschade (31 ha) en overig (53,5 ha). De meest getroffen gebieden waren Noordelijke klei (972 ha) en Noordelijk dal/veen (423 ha). Uit een inventarisatie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie bleek dat alle overgezaaide percelen door vorst qua eerste zaaitijdstip tussen 10 en 15 april vielen. Begin mei werd de Noordelijke klei, na korstvorming en nachtvorst, ook nog getroffen door zware neerslag in combinatie met zware hagel.



**Figuur 1.** Als de korst voldoende vochtig is, of scheurt, komt de biet er op eigen kracht doorheen. Soms kan een opkomstberegening hierbij helpen.

Vanaf half maart was het koud voor de tijd van het jaar en de temperatuur bleef laag in maanden april tot en met juni. Hierdoor en door de latere zaaidatum was de geschatte groeipuntsdatum laat: 23 juni. In 2014 was die 8 juni, maar toen was het erg vroeg. Het vijfjaarsgemiddelde is 16 juni.

### Onkruidbeheersing

Ondanks het koude voorjaar bleef het onkruid toch komen. De onkruidbestrijding is met name door veel telers in het oosten in een koude periode tussen 28 april en eind mei even uitgesteld in afwachting van minder koude nachten en herstel van de lichte nachtvorstschade aan de bieten. De lage temperaturen, het sterk drogende weer, maar vooral de sterke wind maakten het niet altijd makkelijk om een geschikt moment voor de onkruidbestrijding te vinden. Maar over het algemeen waren er weinig problemen met de onkruidbestrijding, uitgezonderd percelen met probleemonkruiden (zie ook project 05-03).

Vooraf op percelen met lage(re) plantaantallen en dus gaten kwam er later in het seizoen wat meer onkruid tussen de bieten voor.

## Aardappelopslag

Door de zachte winter van 2014/2015 verscheen begin mei 2015 aardappelopslag, soms massaal. Op diverse percelen was er handmatig geen beginnen aan en werden werktuigen voor aardappelopslagbestrijding ingezet of werd aardappelopslag bestreden met een combinatie van bietenherbiciden (is geen IRS-advies!).



**Figuur 2.** Op [www.irs.nl/aa](http://www.irs.nl/aa) staat een overzicht wie welk werktuig heeft voor aardappelopslagbestrijding.

## Onkruidbieten en schieters

Uit diverse regio's kwamen meldingen van bietenpercelen met veel schieters. De meeste problemen met schieters kwamen voor op percelen gezaaid voor 25 maart. Dit werd vooral veroorzaakt door de lange koudeperiode in mei/juni, vaak in combinatie met stress door korstvorming en/of dieper dan 2 tot 3 centimeter zaaien. Vaak ging het om schieters die vanuit de zijkant van de kop groeien, dus niet uit het hart van de plant. Het zijn in feite 'slapende' zijknoppen die uitgroeien tot een bloeistengel. Ook deze 'laterale' zijschieters kunnen kiemkrachtig zaad produceren. Om af te rijpen hebben zaden van schieters vanaf dat ze ontstaan ongeveer 350 graaddagen nodig. Onkruidbieten waren op diverse percelen een probleem. Het blijft zeer belangrijk om schieters weg te halen voordat het zaad kan afrijpen, om onkruidbieten in de toekomst te voorkomen.

## Ziekten en plagen

In deze paragraaf volgt een overzicht van de meest opvallende problemen in 2015.

### Muizen

Door de zachte winters waren er dit voorjaar veel muizen. Daarom is al tijdig gewaarschuwd en

geadviseerd om alternatief voer aan te bieden. Daar is gelukkig veel gehoor aan gegeven, desondanks is in 2015 31 hectare bieten overgezaaid als gevolg van schade veroorzaakt door bos- en veldmuizen. Dit was minder dan in 2014.

Door sommige telers is ook (veel) dieper gezaaid dan 2 tot 3 centimeter om muizenschade te voorkomen (is geen IRS-advies). Het had als nadeel dat het extra stress veroorzaakte, met als gevolg meer schieters (zie ook 'Onkruidbieten en schieters').



**Figuur 3.** Tijdig en voldoende alternatief voer aanbieden voor de muizen kan schade aan suikerbietenzaad grotendeels voorkomen.

### Emelten

In 2015 was, het net voor de bestrijding van emelten toegelaten, Vydate 10G zeer beperkt beschikbaar. De schade was niet zo groot als in 2014, maar ook dit jaar zijn weer diverse percelen door emelten beroofd van jonge bietenplanten. In totaal was in 2015 82 hectare overgezaaid door vreterij, hoofdzakelijk veroorzaakt door emelten.

### Stuifschade

Op diverse plaatsen in Nederland zijn bieten verstoven en is er in totaal een kleine 33 hectare overgezaaid als gevolg van stuifschade.



**Figuur 4.** Groeiachterstand door stuifschade.



### **Bietenvlieg**

Tweede helft mei kwamen de eerste meldingen van eiafzet van de bietenvlieg op suikerbietenplanten binnen. Op sommige vroeg gezaaide percelen was het speciaal pillenzaad toen inmiddels al uitgewerkt en konden de larven van de bietenvlieg niet meer aangepakt worden (zie ook project 03-01).

### **pH**

Ook in 2015 ontving IRS Diagnostiek (project 07-03) diverse monsters van slecht groeiende bieten door een te lage pH, in de meeste gevallen was de pH lager dan 4,5.



**Figuur 5.** Achterblijvende bieten door (te) lage pH (4,3).

### **Gebreksziekten**

Vanaf eind juni kwam op diverse percelen mangagebrek voor. Dit werd waarschijnlijk mede veroorzaakt door de droge omstandigheden. Ook magnesium- en kaliumgebrek werden deze zomer zichtbaar, zowel op lichte grond als op zavel- en kleigrond. In het algemeen betrof het lichte gebrekssymptomen.

### **Herbicidenschades**

In 2015 kwam een aantal meldingen en/of monsters van herbicidschade in suikerbieten binnen. Soms was dit in combinatie met een andere stressfactor zoals bijvoorbeeld korstvorming of een lage pH (zie ook project 07-03).

### **Droogte/watertekort**

De hoeveelheid regen was zeer wisselend per regio. Na de enorme hoeveelheden eind maart, werd het in de meeste regio's droog. De enkele, soms stevige, buien in mei tot augustus konden over het algemeen het neerslagtekort niet opheffen. Half juni viel in de meeste regio's neerslag van betekenis, maar daarna werd het weer warm en droog, waardoor beregening van droogtegevoelige percelen vaak nodig was en uitgevoerd werd. De droogte werd pas echt opgeheven met de stevige buien van begin augustus.

### **Zwarte bonenluis**

Opvallend dit jaar waren de meldingen van zware aantastingen door de zwarte bonenluis. Soms veroorzaakte zuigschade door zwarte bonenluizen vlekjes die makkelijk verward konden worden met bijvoorbeeld stemphylium (zie project 07-03). Begin juli waren er zoveel natuurlijke vijanden en schimmels actief dat een chemische bestrijding niet meer nodig was.



**Figuur 6.** Deze parasitaire schimmel (natuurlijke vijand) bestreed zwarte bonenluis.

### **Rupsen**

Half juli zagen we op diverse percelen kleine gaatjes in het bietenblad door vraat van rupsen. Een biet kan in juli 30% van haar blad missen, voordat er schade optreedt.

### **Aaltjes**

Door het droge weer waren al vroeg symptomen van schade door bietencysteaaltjes zichtbaar. Cysten waren begin juni al te vinden op de wortels. Eind mei tot half juni kwamen bij diagnostiek diverse bieten binnen met aantasting door vrijlevende aaltjes (trichodoriden).

Dit voorjaar (mei/juni) werden op meerdere monsters knobbels op bietenwortels gevonden. De knobbels waren veroorzaakt door wortelknobbelsaaltjes.

Door de Agrarische Dienst van Suiker Unie werden tijdens de partijbeoordelingen van de bietenhopen (zie 'Kennisoverdracht') enkele bieten met aantasting door stengelaaltjes gevonden.

### **Rhizoctonia**

Het totale aandeel rhizoctoniaresistente rassen was landelijk 26%. Toch werd vanaf begin juli op diverse percelen wortelrot door rhizoctonia aangetroffen, ook op percelen waar een rhizoctoniaresistent ras gezaaid was. Om rhizoctonia tegen te gaan zijn ook preventieve maatregelen, zoals het op orde houden van de bodemstructuur (inclusief pH) en een goede gewasrotatie, nodig.

### **Bladschimmels**

Door het koude voorjaar sloot het bietengewas later en kwam de ontwikkeling van bladschimmels een paar weken later op gang dan in 2014. In de eerste week van juli werd stemphylium gevonden op een perceel in Drenthe, in West-Brabant-zand en in Zuidelijk Flevoland. Op 3 juli is de eerste waarschuwing in Flevoland uitgegaan na twee bevestigde vondsten van stemphylium. Op 8 juli gevolgd door de eerste waarschuwingen voor de regio's Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand en West-Brabant-zand. In Gelderland is begin juli naast stemphylium ook cercospora gevonden, in de weken erna werden in alle regio's ook andere bladschimmels dan stemphylium gevonden. Door de wisselende weersomstandigheden hebben we dit jaar in meer of mindere mate alle vijf bladschimmels wel gezien, maar de ontwikkeling was over het algemeen vrij rustig. Later in het seizoen werden vooral roest en meeldauw gevonden. Desondanks werden vlak voor de oogst toch op diverse percelen haardjes met cercospora gevonden. Meer over bladschimmels is te lezen bij de projecten 07-03, 12-12 en 12-14.

### **Verticillium**

Bij diagnostiek zijn diverse monsters en meldingen binnengekomen van aantastingen door verticillium. Vaak te herkennen aan het halfzijdig afsterven van het blad. Bekend is dat de schade door verticillium versterkt wordt door de aanwezigheid van aaltjes.

### **Phoma**

Phoma kan kiemplantwegval, bladvlekken en kop- en wortelrot veroorzaken. Vanaf oktober zijn enkele monsters uit Flevoland binnen gekomen bij diagnostiek met kop- en wortelrot door phoma. Zie ook project 07-03.

### **Rhizomanie**

Vanaf begin juli werden de eerste symptomen van rhizomanie zichtbaar in rassen zonder, maar ook in rassen met aanvullende rhizomanieresistentie. Vaak betrof dit de rhizomanieresistentiedoorbrekende varianten (AYPR en andere). In alle regio's zijn een of meerdere 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.

### **Groeiverloop**

De bieten werden in 'twee etappes' gezaaid, een voor 25 maart en een na 10 april. Daarna was het lang koud en droog in mei en juni. In juni en juli was het aantal zonuren bovengemiddeld, daardoor steeg de opbrengstprognose in die periode.

Half augustus voorspelde het groeimodel van Suiker Unie een opbrengst van 13,7 ton per hectare. Uiteindelijk werd er een mooie opbrengst gerealiseerd van gemiddeld 13,9 ton suiker per hectare met een suikergehalte van 16,7%, een wortelopbrengst van 83,2 ton per hectare en 11,2% grondtarra. Hiermee komt de suikeropbrengst in de Top 3 van beste opbrengsten ooit.

### **Oogst**

De tweede helft van augustus en de maand september waren erg nat. De rooiomstandigheden in oktober waren iets gunstiger. De Agrarische Dienst van Suiker Unie constateerde dat iedere bui regen de grond op kleihoudende gronden opnieuw plakkerig maakte waardoor het verwijderen van de tarra tijdens de oogst lastig was. In de tweede helft van november werden de oogstomstandigheden weer lastiger door de vele regen en soms werd zelfs de oogst vertraagd.

Telers en loonwerkers werden tijdens de oogst regelmatig verrast door de hoge opbrengsten.

### **Bewaring**

De herfst van 2015 was uitzonderlijk zacht, zeg maar gerust warm. In november en december was het (veel) warmer dan normaal, veel telers hebben daarom laat geroid omdat ze de bieten niet te lang wilden bewaren onder deze hoge temperaturen. Op 27 december heeft de fabriek in Dinteloord de laatste bieten van deze campagne verwerkt. Fabriek Vierverlaten was op 28 december klaar met de verwerking van de laatste bieten. Hiermee bleef de campagnelengte net binnen de 100 dagen.

Enkele gegevens van het bietenjaar 2015:

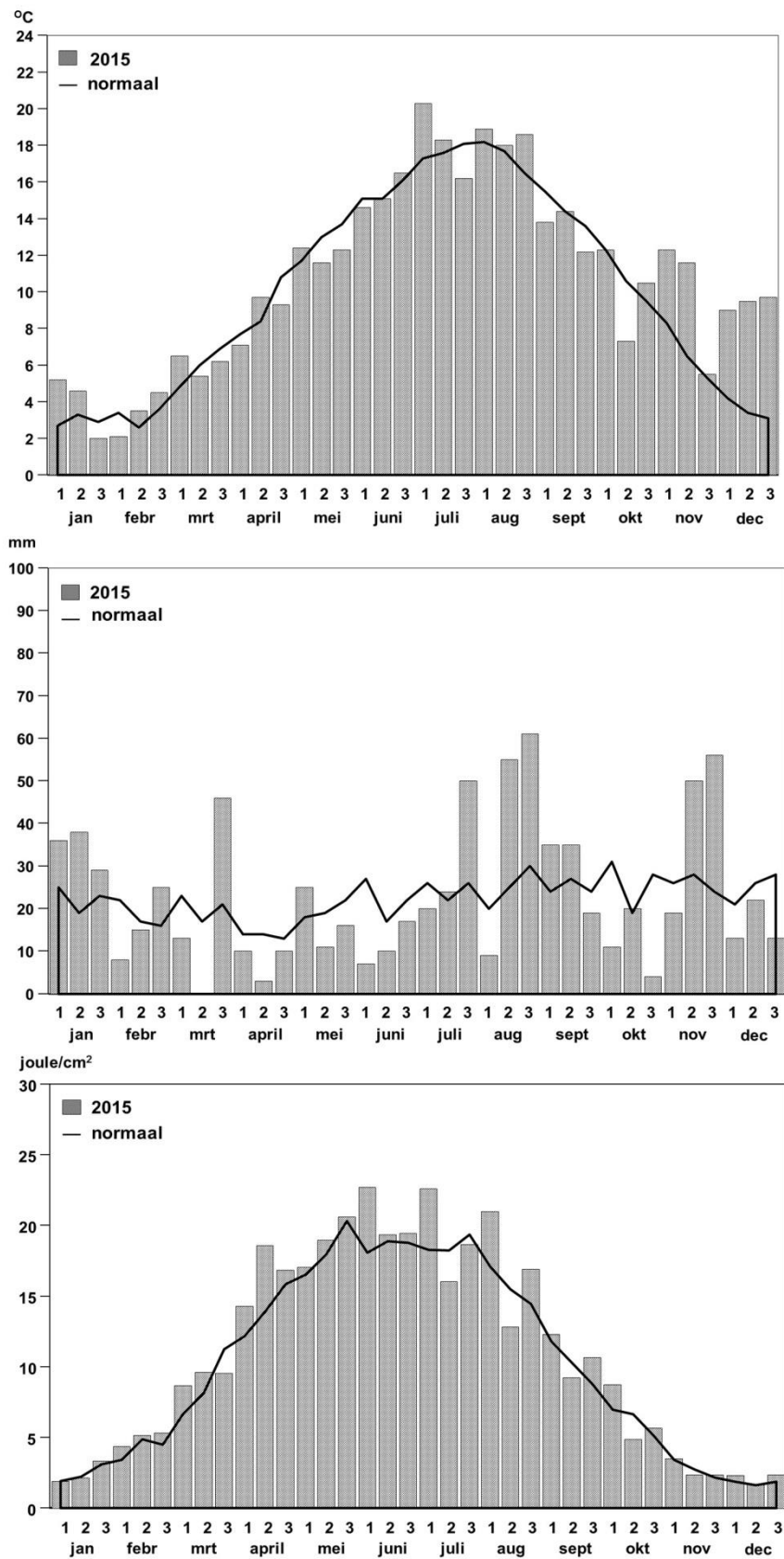
fabrieksareaal (ha)	58.641
gemiddelde zaaidatum	3 april
zaaiafstand in de rij (cm)	19,1
aandeel speciaal pillenzaad (%)	85
aantal planten per hectare	77.077
wortelopbrengst (t/ha)*	83,2
suikergehalte (%)	16,7
suikergewicht (t/ha)*	13,9
tarra (%)**	11,2
winbaarheidsindex (WIN)	90,9
totaal witsuiker Nederland (kton)	828

\* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

\*\* Sinds 2012 exclusief koptarra.

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

## Het weer in 2015



**Figuur 7.** De gemiddelde temperatuur, de hoeveelheid neerslag en de globale straling per decade in Nederland. Gegevens van 2015 vergeleken met de normaalwaarden van 1981-2010 (bronnen: WeerOnline en KNMI).

## Project No. 01

### RASSEN

## Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

*Projectleider: Noud van Swaaij*

### 1. Inleiding

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

Als in dit project wordt geschreven over aaltjes, heeft dit betrekking op witte en gele bietencyste-aaltjes.

### 2. Werkwijze

#### 2.1 Rhizomanierassen

Op drie percelen zijn proefvelden aangelegd met in totaal 41 rassen voor de teelt op percelen zonder bietencyste-aaltjes en rhizoctonia (tabel 1, categorie rhizomanie). Op drie andere percelen lagen dezelfde rassen maar dan aangevuld met 32 bietencyste-aaltjesresistente rassen (tabel 1, categorie rhizomanie en bietencyste-aaltjes, niet besmet). Alle zes de proeven hadden drie herhalingen en er lag ter vergelijking ook een ras met rhizoctoniarasistentie in.

Tijdens het groeiseizoen zijn planten- en schietertellingen en waarnemingen van de vroegheid van sluiting van het gewas verricht. In Valthermond zijn waarnemingen gedaan aan stemphyliumaantasting. De vóór circa 1 september aanwezige schieters zijn regelmatig met biet verwijderd. Als het om zijschieters ging, werden ze afgebroken (zie 3.2). De proefvelden zijn gezaaid op circa 18,5 cm en geoogst en bemonsterd met de PASSI-proefveldrooier. Van elk veldje zijn opbrengst en kwaliteit van de bieten bepaald.

#### 2.2 Bietencyste-aaltjesrassen

De 32 bietencyste-aaltjesresistente rassen zijn samen met twee vatbare rassen in vier herhalingen beproefd op vier locaties met een aaltjesbesmetting (tabel 1, categorie bietencyste-aaltje, besmet). Op deze proefvelden zijn ook vier rassen met een drievoudige resistentie (tegen rhizomanie, bietencyste-aaltjes en rhizoctonia, zie 2.4) beproefd samen met een rhizoctoniaras ter vergelijking. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1. Daarnaast is een klimaatkamertoets met witte bietencyste-aaltjes uitgevoerd om van de rassen het resistentieniveau te bepalen. In de toets zijn aan jonge bietenplantjes larven (circa 500/plant) toegevoegd en drie weken na inoculatie zijn de planten afgeknipt. Na rijping van de cysten is de grond opgespoeld en zijn de opgevangen cysten onder een binoculair geteld.

#### 2.3 Rhizoctoniarassen

De 16 rhizoctoniarasistente rassen zijn samen met twee vatbare rassen in zes herhalingen op vijf opbrengstproefvelden onderzocht (tabel 1, categorie rhizoctonia). De locaties zijn representatief voor het gebied waar rhizoctonia in de praktijk voorkomt. Op vier locaties zijn ook de vier rassen met drievoudige resistentie meegenomen. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1. Bietenmonsters van enkele proefvelden zijn op de schouwband in het IRS-tarreeerlokaal op rhizoctoniarot beoordeeld op een schaal van 0 tot 7. Daarnaast zijn dezelfde rassen in mei gezaaid op proefvelden in Gerwen en Hoogerheide op éénrijige veldjes in zes herhalingen (zie tabel 1, categorie rhizoctonia, kunstmatige infectie). Deze zijn begin juli kunstmatig geïnfecteerd met behulp van gierstmelde met daarop in het laboratorium gekweekte rhizoctoniaschimmel. De aantasting op rhizoctoniarot is in de periode van augustus tot oktober beoordeeld op een schaal van 0 tot 7.

**Tabel 1.** Overzicht van de proefvelden met de zaai- en oogstdatum en aantal bietencyste-aaltjes bij de oriënterende bemonstering vooraf (2015).

<i>proefveldlocatie</i>	<i>zaai-datum</i>	<i>oogst-datum</i>	<i>bietencyste-aaltjes*</i>
rhizomanie			
Rolde	16-4	13-10	n.a.
Valthermond	15-4	14-10	n.a.
Biddinghuizen	23-3	21-9	n.a.
rhizomanie en bietencyste-aaltjes (niet besmet)			
Munnekezijl	16-4	7-10	n.a.
Lelystad	24-3	30-9	n.a.
Kamperland	18-3	11-9	1
bietencyste-aaltjes (besmet)			
Erica	19-3	16-10	1040
Creil	20-3	5-10	748
De Heen	20-3	19-9	662
Wilhelminapolder	16-3	22-10	408
rhizoctonia			
Vredepeel	9-4	20-10	n.a.
Veulen***	15-4	***	n.a.
Roosendaal**	13-4	27-10	3
Wachtum	17-4	15-10	2
Nispen**	18-4	26-10	30
rhizoctonia (kunstmatige infectie)			
Hoogerheide	18-5	12-8 2-9	-
Gerwen	19-5	9-9 1-10	-

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

\*\* proefveld afgevallen.

\*\*\* proefveld afgevallen en niet geoogst.

## 2.4 Drievoudig resistente rassen

De vier rassen met drievoudige resistentie zijn als bietencyste-aaltjesresistent ras en als rhizoctonia-resistent ras onderzocht zoals beschreven in paragraaf 2.2 en 2.3.

## 2.5 Aanvullend rhizomanieresistente rassen

De rassen met een aanvullende rhizomanieresistentie zijn niet alleen onderzocht op de proefvelden zoals hierboven genoemd. Tevens zijn ze in een klimaatkamertoets onderzocht op vermeerdering van het virus. Daarnaast zijn in twee veldproeven de tweede- en derdejaars aanvullend resistente rassen vergeleken met rassen zonder aanvullende resistentie (zie project 11-09).

## 3. Resultaten en discussie

### 3.1 Opkomst en stand proefvelden

Een aantal proefvelden had dit jaar net als de

praktijk veel last van korstvorming als gevolg van de overvloedige regen na het zaaien en daarna sterk drogende omstandigheden. Daardoor was de opkomst matig en de stand gaterig op vooral het rhizomanieproefveld in Lelystad en het bietencyste-aaltjesproefveld in Creil. Het plantaantal varieerde van 30.000 tot 70.000 (Lelystad) en van 40.000 tot 90.000 (Creil). Toch zijn de proefvelden aangehouden en geoogst, omdat een groot deel van de variatie in opkomst gekoppeld was aan het ras en niet aan de plaats op het proefveld. Daardoor bleef de variatiecoëfficiënt onder de limiet voor afkeuren van een proef. Het plaatsen van schrikdraad om een aantal proefvelden resulteerde in minder schade door hazenvraat dan in andere jaren.



**Figuur 1.** Onregelmatige stand door een slechte opkomst op het rhizomanieproefveld Lelystad, 15 juni 2015. Plantaantallen verschilden per ras.

### 3.2 Schieters

Op een aantal proefvelden kwamen zeer veel schieters voor, vooral in Creil en Wachtum en in mindere mate in Erica en Vredepeel. Schieters moeten volgens protocol compleet met biet uitgetrokken worden. Dit jaar kwamen echter vaak schieters voor die ontstonden aan een zijknop (laterale schieters). Ook in de praktijk kwamen die veel voor en bleven tot laat in het seizoen ontstaan. Het advies richting praktijk om deze laterale schieters af te breken en niet de hele biet te verwijderen, is ook op de proefvelden gevolgd. Per proefveld waren soms grote verschillen tussen rassen te zien in aantallen schieters. De rasvolgorde in aantallen schieters was echter niet gelijk op alle proeven en verschilde soms ook met ervaringen in eerdere jaren. Daarom is niet met zekerheid een voorspelling te geven over de schietergevoeligheid van de rassen. Komende jaren zal bekeken worden of schietergegevens van de rassenproefvelden gebruikt kunnen worden voor een inschatting van de schietergevoeligheid, of dat er opnieuw speciale schieterproeven moeten komen.



**Figuur 2.** Laterale schieters kwamen regelmatig voor op enkele rassenproefvelden in 2015.

### 3.3 Rhizomanierassen

De proef in Biddinghuizen werd onder zeer natte omstandigheden geroid en had daardoor een hoog percentage grondtarra. De variatiecoëfficiënt voor suikergewicht was met 6,0% hoog. De proeven in Rolde en Valthermond hadden een variatiecoëfficiënt van 4,0 en 4,3%.

In Valthermond trad een matige tot lichte aantasting door stemphylium op, ondanks een tijdige bladschimmelbestrijding. In oktober is per veldje een eindbeoordeling gegeven van de aantasting. De gemiddelde score per ras lag tussen 5,3 en 9,0. De verschillen tussen de rassen waren groter dan in de twee voorgaande jaren. De correlatie tussen de scores in de drie jaren was slecht (zie tabel 2). Dit duidt erop, dat de geconstateerde rasverschillen in stemphyliumaantasting nog geen betrouwbare voorspellende waarde hebben voor de praktijk.

**Tabel 2.** Correlatiematrix ( $R^2$ ) van de scores voor stemphylium-aantasting bij 23 rassen in drie jaren.

	2015	2014	2013
2015	1		
2014	0,002	1	
2013	0,013	0,23	1

### 3.4 Rhizomanie- en bietencystealtjesrassen

Voor het eerst lagen op drie van de rhizomanieproefvelden ook de rassen met bietencystealtjesresistentie. Daardoor is het nu mogelijk om beide typen rassen onder niet besmette omstandigheden direct met elkaar te vergelijken. Na drie jaar kunnen de bietencystealtjesresistente rassen dan samen met de rhizomanierassen in één tabel van de Aanbevelende rassenlijst vermeld worden. De gemiddelde opbrengst van alle aaltjesrassen was dit jaar slechts 0,6% lager dan van de rhizomanierassen. Het beste aaltjesras had zelfs dezelfde opbrengst als het beste

rhizomanieras. De variatiecoëfficiënt voor suikergewicht lag op de drie proeven tussen 3,4 en 4,9%.

### 3.5 Bietencystealtjesrassen met besmetting

In de proeven met bietencystealtjesbesmetting was de relatieve opbrengst van de twee vatbare rassen ten opzichte van de partieel resistente rassen 1 tot 19% lager dan op de proefvelden zonder besmetting. Deze opbrengstderving ten gevolge van de aaltjes was het grootst in Erica, waar de besmetting uit gele bietencystealtjes bestond. Het verschil was het kleinst in Creil. In Erica was de variatiecoëfficiënt met 6,7% hoog. Dit is waarschijnlijk deels het gevolg van een inhomogene aaltjesbesmetting, maar er zijn ook aanwijzingen (laag suiker- en aminoN- en een hoog Na-gehalte) dat een plaatselijk AYPR-besmetting hierin een rol speelt. Dit kan mogelijk in de toekomst vaker in de proeven voorkomen, gezien de gestage uitbreiding van nieuwe varianten van het rhizomanievirus. In de resistentietoets in de klimaatkamer waren de verschillen tussen de partieel resistente rassen onderling klein. Het ter vergelijking meegenomen resistente ras Paulina had wel een duidelijk geringer aantal cysten aan de wortels. Aangezien de test niets zegt over de vitaliteit van de eieren in de cysten, is niet duidelijk of en in hoeverre in het veld de vermeerdering van de partieel resistente rassen lager is dan van vatbare rassen. Vanwege deze onduidelijkheid en vanwege de toch hoge kosten, is besloten om met deze toets te stoppen en deze alleen nog uit te voeren als er volledig resistente rassen worden aangeboden.

### 3.6 Rhizoctoniarassen

Het proefveld in Veulen had in mei een zeer onregelmatige stand. Opvallend waren achterblijvende planten in diagonale banen, samenvallend met de beweringsrichting. Waarschijnlijk is een combinatie van oorzaken voor de slechte stand verantwoordelijk: verdichting van de grond door zware regen na de zaaibedbereiding en kort voor het zaaien, iets verschil in zaaidiepte in de diagonale banen, stuifschade, rhizoctonia, trichodoriden en hagel. Besloten is om deze proef niet te rooien.

Door grote verschillen in pH was ook de proef in Roosendaal onregelmatig. Hier is besloten om alleen de vier meest regelmatige herhalingen te oogsten. Na analyse van de resultaten bleek ook in deze herhalingen de variatie te hoog.

De resultaten van het proefveld in Nispen vielen ook tegen. De variatiecoëfficiënt voor suikergewicht was hoger dan 10%. De oorzaak lag waarschijnlijk in droogte en onregelmatige grondslag.

De proefvelden in Wachtum en Vredepeel gaven wel goede betrouwbare resultaten, met een variatiecoëfficiënt van 3,5 respectievelijk 4,1%.

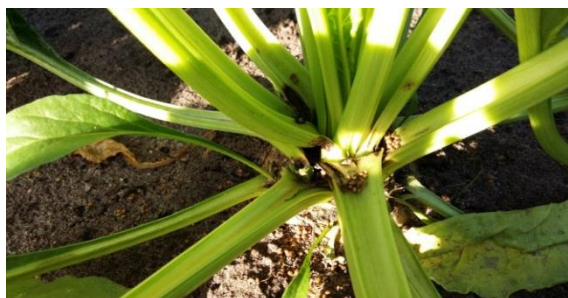
Alle bieten van het proefveld in Vredepeel zijn op de

band na het wassen in het tarreerlokaal beoordeeld op rhizoctonia-aantasting. Op vier veldjes was het aandeel rotte bieten groter dan 10%. De resultaten van deze veldjes zijn volgens protocol geschraapt.



**Figuur 3.** Mooie stand op het rhizoctoniaproefveld Wachtum op 24 juni 2015.

Op twee locaties is een geslaagde kunstmatige infectie uitgevoerd. In Hoogerheide verliep de aantasting het snelst, maar niet in alle herhalingen even snel. Ook was er een verschil tussen beide isolaten. Daarom is deze proef in drie etappes over een periode van drie weken in augustus gerooïd en per biet beoordeeld, op volgorde van de mate van aantasting. In Gerwen is de proef in twee etappes gerooïd en beoordeeld: begin september en begin oktober. De aantasting was geringer dan in voorgaande jaren en ontwikkelde zich meer vanuit de kop dan vanuit de buitenkant van de biet, zoals meestal het geval was. Op de schaal van 0 tot 7 lag de gemiddelde ziekte-index van de vatbare rassen op 3,5 en die van de resistente rassen op 3,0.



**Figuur 4.** Inoculatie van rhizoctonia met behulp van gierstkorrels waarop de schimmel in het laboratorium is gekweekt, juli 2015. Dit jaar begon de aantasting vooral vanuit de kop en niet via de buitenkant van de biet.

### 3.7 Drievoudige resistente rassen

Het drievoudig resistente ras Hendrika KWS deed het op de proefvelden met een bietencysteaaltjes-besmetting aanzienlijk beter dan het controle rhizoctoniaras Isabella KWS: de meerjarig gemiddelde financiële opbrengst was 8% hoger (tabel 3). Op de rhizoctoniaproefvelden zonder aaltjesbesmetting was de financiële opbrengst van het drievoudig resistente ras 1% hoger dan dat van Isabella KWS.

**Tabel 3.** Relatieve waarde van wortelgewicht, suikergehalte en financiële opbrengst op de proefvelden besmet met aaltjes. Isabella KWS is een rhizoctoniaresistent ras, de andere hebben tevens resistentie tegen aaltjes. Meerjarig gemiddelde 2013 - 2015.

<i>naam</i>	<i>wortel- gewicht</i>	<i>suiker- gehalte</i>	<i>financiële opbrengst</i>
aaltjesresistente rassen van rassenlijst 2015	100	100	100
Isabella KWS	86	98	83
Hendrika KWS	95	97	91

### 3.8 Aanvullend rhizomanieresistente rassen

Van de aanvullend rhizomanieresistente rassen die werden onderzocht in de klimaatkamertoets lieten zeven van de 30 onderzochte rassen een significant hogere vermeerdering van het virus zien dan Sandra KWS (zie project 11-09). Deze rassen zullen niet met het predicaat ‘aanvullend resistent’ verder mogen in het onderzoek.

### 3.9 Publicatie van de rassencijfers

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2012-2015 vormen de basis voor de Aanbevelende rassenlijst voor 2016, de zaadbrochure van de Suiker Unie en het rassenbulletin (zie teelthandleiding op [www.irs.nl](http://www.irs.nl)). Op de Aanbevelende rassenlijst van 2016 zijn twee nieuwe rassen opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (BTS 750 en Vulcania KWS), drie nieuwe rassen voor de teelt op percelen met aaltjes (Leonella KWS, Tonga en BTS 505) en drie nieuwe voor de teelt op percelen met rhizoctonia (BTS 625, Curtis en Hendrika KWS), waarbij de laatste tevens resistentie bezit tegen bietencysteaaltjes. Van de nieuwe rassen hebben BTS 505, BTS 625 en Hendrika KWS tevens een aanvullende resistentie tegen resistentie-doorbrekende varianten van het rhizomanievirus. In de tabel van de bietencysteaaltjesresistente rassen is nu tevens een kolom opgenomen met de opbrengst onder niet besmette omstandigheden. Hierdoor kan de opbrengst vergeleken worden met een tevens vermeld vatbaar ras. In de tabel van de rhizoctoniaresistente rassen zijn nu in een extra kolom de cijfers van de resistentietoets vermeld. Deze cijfers zijn nu afgerond op een tiende in plaats van een half, zoals in voorgaande jaren.

### 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 4). Het aantal afvallers na het eerste jaar van onderzoek was hoog. Van de tweede- en derdejaars rassen viel een veel kleiner gedeelte af.

**Tabel 4.** Aantal rassen dat in 2015 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.

<i>categorie</i>	<i>aantal rassen doorgedaan</i>		
	1→2	2→3	3→RL
rhizomanie	1 (18)	4 (8)	2 (3)
aaltjes	3 (21)	1 (1)	3 (4)
rhizoctonia	4 (9)	3 (3)	2 (2)
drievoudig	1 (1)	0 (2)	1 (2)



## 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.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Verzaaibaarheid

Bij meldingen van verzaaibaarheidsproblemen worden partijen bietenzaad hierop onderzocht.

##### 2.2 Keuren van zaaischijven

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

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Verzaaibaarheid

Er is in 2015 geen verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd, omdat er geen problemen zijn gemeld.

##### 3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in totaal 126 bietenzaaischijven gekeurd, fors minder dan in 2014. Toen werden 645 schijven gekeurd. De resultaten van de keuring van 2015 staan vermeld in tabel 1.

**Tabel 1.** Resultaten keuring zaaischijven 2015.

<i>machine</i>	<i>aantal schijven gekeurd</i>	<i>afgekeurd (%)</i>
Centradrill	12	50%
Hassia Exacta	18	6%
Kleine Unicorn	24	0%
Monopill	30	7%
Monosem Meca 2000	36	0%
Monozentra	6	0%
Eindtotaal	126	7%

Uit tabel 1 blijkt dat 7% van de schijven afgekeurd is. Dit is een afname in vergelijking met de jaren 2010–2014 (19-26% afgekeurd) en vergelijkbaar met 2009 en de periode voor 2006. Het keuren van zaaischijven blijft echter 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**

*Projectleiders: Noud van Swaaij, Martijn Leijdekkers*

#### **1. Inleiding**

Suikerbietenzaad heeft onder laboratorium-omstandigheden een kiemingspercentage van 95% of hoger. In het veld worden dergelijk hoge opkomstpercentages niet gehaald. Sinds een aantal jaren is het meeste zaad voorbehandeld (geprimed) om de opkomst in het veld te versnellen en homogener te maken. Geprimed zaad is minder goed te bewaren. Vanuit de praktijk zijn er klachten over slechte opkomst bij bewaard zaad. Daarom geeft het IRS momenteel het advies om zaad niet te bewaren. Vooral vocht en wisselende temperatuur spelen bij de achteruitgang van de kiemkwaliteit een rol. Doel van het onderzoek is om uit te vinden of het risico op slechte opkomst van bewaard zaad voorkomen kan worden door het toepassen van bewaarmethoden die de veroudering van het zaad tegen gaan of vertragen. Daarmee kunnen de kosten van afvoer en retourneren van restzaad beperkt worden.

#### **2. Werkwijze**

Na het zaaiseizoen 2015 is zaad van vier commerciële zaadpartijen onder verschillende

omstandigheden in bewaring gezet. Daarbij worden negen verschillende bewaarcondities vergeleken, te weten: bewaring in geopende/ongeopende verpakking, bij hoge/wisselende temperatuur, in vochtige ruimte, luchtdicht afgesloten met zuurstof absorbers en/of droogmiddel en bij -20°C. De kiemkracht en energie van alle bewaarde zaadpartijtjes zal in 2016 getest worden in een laboratorium kiemtest bij 10°C. Ter vergelijking wordt een veldproef uitgevoerd om de snelheid van opkomst en de eindopkomst van een aantal van de bewaarde zaadpartijen te bepalen, te weten van drie bewaarcondities van alle vier de commerciële partijen en van twee “verse” zaadpartijen van 2016 (totaal 14 objecten). Aanvullend zal onderzoek gedaan worden naar de stabiliteit van de additieven in de pil onder de diverse bewaaromstandigheden.

#### **3. Resultaten**

Resultaten van de laboratorium kiemtest, de veldproef en de chemische analyse zullen in het jaarverslag van 2016 beschreven worden.

## 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 2015 verschillende 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 daarnaast nog insecticiden:
  - Sombbrero met 60 gram imidacloprid per eenheid, of:
  - Poncho Beta met 45 gram clothianidine en 6 gram beta-cyfluthrin per eenheid.

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

### 2. Werkwijze

#### 2.1 Praktijkpartijen

Bij alle 94 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 29 partijen standaardpillenzaad, 37 partijen pillenzaad met Sombbrero en 28 met Poncho Beta.

#### 2.2 Analyses voor proeven

Voor project 03-01 (beperking schade insecten) zijn

een aantal analyses uitgevoerd voor de dosering van imidacloprid, clothianidine en beta-cyfluthrin in het pillenzaad. Voor project 12-04 (geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*) zijn een aantal analyses uitgevoerd voor de dosering hymexazool en penthiopyrad in het pillenzaad. Hymexazool was hierbij in negen verschillende doseringen toegevoegd. Penthiopyrad was hierbij in zeven verschillende doseringen toegevoegd.

#### 2.3 Vergelijking praktijkzaad met zaad voor proefvelden

Bij 8 partijen zaad (3 van KWS, 2 van Betaseed, 2 van SESVanderHave en 1 van Strube) zijn de gehalten aan actieve stoffen in de pakken uit de praktijk vergeleken met de actieve stoffen in pakken die voor de officiële rassenproefvelden werden aangeboden. Immers, het zaad voor deze proefvelden moet hetzelfde zijn als het zaad voor de praktijk.

#### 2.4 Ringonderzoek

Op verzoek van Strube en SUET is eind 2015 een onderlinge ringtest uitgevoerd waarbij 10 monsters geanalyseerd zijn. De monsters zijn geanalyseerd op thiamethoxam, tefluthrin, beta-cyfluthrin, clothianidine, imidacloprid, hymexazool en thiram.

#### 2.5 Overige analyses

Voor diverse doeleinden is in pillenzaadmonsters uit verschillende landen de hoeveelheid toegevoegde actieve stoffen bepaald. Het betrof analyse van de actieve stoffen thiram, hymexazool, thiamethoxam, tefluthrin, beta-cyfluthrin, imidacloprid, clothianidine en methiocarb. In totaal zijn 110 monsters op aanvraag geanalyseerd.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Praktijkpartijen

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

### 3.2 Analyses voor proeven

De resultaten van de geanalyseerde zaadmonsters voor project 03-01 zijn meegenomen in het Rapport 15R05 'Het effect van diverse insecticiden en een biologische bestrijder van bietenvliegen (*Pegomyia* spp.) en zwarte bonenluizen (*Aphis fabae*) in suikerbieten in Nederland (2015)'. De gevonden hoeveelheden kwamen overeen met de beoogde doseringen. De resultaten van de geanalyseerde zaadmonsters voor project 12-04 zijn meegenomen in een vertrouwelijk verslag voor de opdrachtgever. De gevonden hoeveelheden kwamen overeen met de beoogde doseringen.

### 3.3 Vergelijking praktijkzaad met zaad voor proefvelden

Tussen pakken voor de praktijk en die voor de proefvelden kwamen de gehalten van de actieve stoffen goed overeen.

### 3.4 Ringonderzoek

De onderlinge resultaten tussen Strube, SUET en het IRS kwamen over het geheel genomen goed overeen. Er is afgesproken om in het vervolg bij analyses voor Strube en SUET per analyse 100 pillen in bewerking te nemen in plaats van 50, omdat dit de onderlinge vergelijkbaarheid kan verbeteren. De uitgevoerde vergelijktest gaf geen aanleiding tot verdere bijstelling van de analysemethode.

### 3.5 Overige analyses

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

**Tabel 1.** Vereiste minimale hoeveelheid (norm), aantal onderzochte monsters (n) en geanalyseerde uiterste waarden (g a.s./SE) per pilleerprocédé van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen in de praktijkmonsters pillenzaad in 2015.

actieve stof	norm (g a.s./SE)	KWS		SESVanderHave		Strube		Betaseed	
		n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
thiram	3,5	50	5,1-8,0	12	6,2-8,5	13	8,8-13,7	19	5,5-7,4
hymexazool	10,4	50	13,8-17,1	12	10,8-13,5	13	12,9-18,5	19	14,2-16,5
imidacloprid	56,9	19	57,1-66,3	5	62,9-70,7	4	60,5-61,6	9	60,1-63,8
clothianidine	42,7	19	43,5-49,5	2	43,7-44,4	4	43,0-46,6	3	42,9-50,0
beta-cyfluthrin	5,3	19	6,1-7,8	2	6,6-6,7	4	6,2-6,5	3	6,3-6,9

## Project No. 03-01

# ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING

## Beperking schade insecten

*Projectleider: Elma Raaijmakers*

### 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 monstern 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 veroorzaakt de bietenvlieg op bietenpercelen langs de kust en het IJsselmeer de laatste jaren nogal wat aantasting. Hierbij kwamen er met name vanuit de Noordoostpolder meldingen over mogelijk verschil in werking tussen verschillende toegepaste insecticiden in het pillenzaad op de bietenvlieg. Daarom zijn proefvelden aangelegd om dit te onderzoeken. Ook zijn in dat onderzoek andere chemische (spuittoepassingen) en biologische middelen meegenomen.

### 2. Werkwijze

#### 2.1 Resistenties bladluizen

In COBRI-verband zijn in 2014 groene perzikbladluizen verzameld. In Nederland hebben wij dit samen gedaan met de NAK. De NAK heeft ons de groene perzikbladluizen toegestuurd, die zij in de twee laatste weken van juni in hun gele vangbakken hebben aangetroffen. Vervolgens zijn 55 bladluizen doorgestuurd naar Bayer in Duitsland en daar verder onderzocht op resistentie tegen insecticiden met behulp van moleculaire analyses.

#### 2.2 Bietenvliegen en zwarte bonenluizen

In de Noordoostpolder zijn op twee percelen (Creil en Tollebeek) proefvelden aangelegd. De verschillende objecten staan in tabel 1. Bespuitingen met IRS 742 en het biologische middel *Steinernema feltiae* zijn uitgevoerd op 21 mei. Vanaf het twebladstadium tot het sluiten van het gewas zijn iedere tien tot veertien dagen waarnemingen gedaan aan de verschillende stadia

van de bietenvlieg (aantal eieren en aantal en percentage mineergangen). Op vier tijdstippen (21 mei, 1 juni, 12 juni en 24 juni) is ook het aantal zwarte bonenluizen per plant waargenomen op het proefveld in Tollebeek. De proeven zijn niet geoogst. Tevens zijn in samenwerking met de Groene Vlieg op deze percelen en een perceel in Espel diverse soorten vallen geplaatst om bietenvliegen te kunnen vangen. Een deel van de vliegen is doorgestuurd naar Verner Michelsen, Natural History Museum, Kopenhagen, Denemarken voor nadere identificatie.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Resistenties bladluizen

Bij bijna alle onderzochte groene perzikbladluizen zijn mutaties aangetroffen in het DNA die geassocieerd worden met resistentie tegen pyrethroiden. De mutaties zijn aangetroffen in het *kdr* locus (L1014F) en het *s-kdr* locus (M918 T/L). Als gevolg hiervan treden er aminozuur substituties in de betreffende eiwitten op waardoor resistentie ontstaat. Een andere substitutie die wordt geassocieerd met pirimicarb-resistentie (S431F) werd ook aangetroffen. In geen enkele bladluis zijn DNA-mutaties aangetroffen die worden geassocieerd met resistentie tegen neonicotinoïden. Samenvattend, er zijn resistenties aangetroffen in de onderzochte groene perzikbladluizen tegen pyrethroiden en pirimicarb, maar niet tegen neonicotinoïden.

#### 3.2 Bietenvliegen en zwarte bonenluizen

Op het proefveld in Creil is weinig aantasting van de bietenvlieg waargenomen. Er zijn geen significante verschillen tussen de verschillende chemische gewasbeschermingsmiddelen waargenomen (tabel 2). De chemische middelen werkten allemaal significant beter dan onbehandeld en *S. feltiae*. Er was geen significant verschil tussen onbehandeld en het biologische middel voor wat betreft het percentage aangetaste planten en het percentage aangetast bladoppervlak. De biologische bestrijder had in Creil wel gemiddeld iets minder mineergangen. Op het proefveld in Tollebeek hadden de zaadbehandelingen op 1 juni significant de laagste aantallen mineergangen en het kleinste percentage aangetast bladoppervlak (tabel 2). De bespuiting met *S. feltiae* leidde niet tot een

significant minder aantal mineergangen dan onbehandeld, maar wel tot een iets een lager percentage aangetast bladoppervlak. Het chemische middel IRS 742 had significant minder mineergangen, lager percentage aangetast bladoppervlak en een lager percentage planten met mineergangen dan onbehandeld (figuren 1 en 2). Op 12 juni was er geen significant verschil meer tussen de chemische behandelingen (data niet getoond). De zaadbehandelingen, de chemische bespuiting met IRS 742 en de biologische bestrijder *S. feltiae* hadden op 24 juni een significant lager aantal zwarte bonenluizen dan onbehandeld (tabel 4). De resultaten zijn uitgebreid beschreven in rapport 15R05<sup>1</sup>. De aantallen gevangen bietenvliegen in de verschillende soorten vallen waren te laag om te zien welke val het beste was om bietenvliegen te vangen. Daarom zal dit in 2016 herhaald worden. Zie ook het stageverslag 'Bestrijding van de bietenvlieg (*Pegomyia* spp.)'. Alle naar Denemarken opgestuurde vliegen betrof de soort *Pegomyia betae*.

#### 4. Conclusie

In groene perzikbladluizen zijn resistenties aangetroffen tegen pyrethroïden en pirimicarb, maar niet tegen neonicotinoïden. Dit betekent dat het erg belangrijk is dat neonicotinoïden beschikbaar blijven in de bietenteelt voor de beheersing van groene perzikbladluizen en de vergelingsziekten die door deze bladluizen worden overgebracht, zolang er geen alternatieven zijn. Het biologische middel *S. feltiae* had op de proefvelden in 2015 een zeer beperkte werking tegen de bietenvlieg en de zwarte bonenluis. IRS 742 had een redelijke werking op de bestrijding van de bietenvlieg, evenals de verschillende zaadbehandelingen. De verschillen tussen de zaadbehandelingen onderling waren dit jaar klein. De proeven zullen in 2016 herhaald worden.



**Figuur 1.** Blad met mineergang als gevolg van vretelij door larven van de bietenvlieg in het onbehandelde object (1 juni 2015).



**Figuur 2.** Blad met mineergangen als gevolg van vretelij door larven van de bietenvlieg in het object met een bespuiting met IRS 742 (1 juni 2015).

---

<sup>1</sup> Raaijmakers, E., Frijters, L. 'Het effect van diverse insecticiden en een biologische bestrijder op de bestrijding van de bietenvlieg (*Pegomyia* spp.) en zwarte bonenluizen (*Aphis fabae*) in suikerbieten in Nederland (2015)'.

**Tabel 1.** Overzicht van de onderzochte zaadbehandelingen en bespuitingen met insecticiden op de proefvelden in Creil en Tollebeek.

<i>omschrijving</i>	<i>werkzame stof en dosering</i> <sup>1</sup>	<i>type behandeling</i>
onbehandeld	-	controle
onbehandeld zaad + biologisch middel	12,5 miljard nematoden ( <i>S. feltiae</i> ) per hectare	biologische bestrijding toegepast op de rij
onbehandeld zaad + IRS 742	0,5 l/ha middel	volvelds gewasbespuiting
Janus Forte	10g clothianidine + 8g beta-cyfluthrin + 10g imidacloprid	zaadbehandeling
2/3 Sombrero	60g imidacloprid	zaadbehandeling
Sombrero	90g imidacloprid	zaadbehandeling
3/4 Poncho Beta	45g clothianidine + 6g beta-cyfluthrin	zaadbehandeling
Poncho Beta	60g clothianidine + 8g beta-cyfluthrin	zaadbehandeling
Poncho Beta <sup>+</sup>	60g clothianidine + 8g beta-cyfluthrin + 30g imidacloprid	zaadbehandeling
3/4 Poncho Beta + IRS 742	45g clothianidine + 6g beta-cyfluthrin + 0,5 l/ha middel	zaadbehandeling + volvelds gewasbespuiting

<sup>1</sup> De zaadbehandeling is weergegeven in gram/eenheid (1 eenheid = 100.000 zaden).

**Tabel 2.** Schade door de bietenvlieg op 1 juni (achtbladstadium) in Creil. De schade is weergegeven in gemiddelde aantasting per plant. Verschillende letters geven de significante verschillen binnen de kolom weer.

<i>behandeling</i>	<i>aantal mineergangen</i>	<i>aangetast bladoppervlak (%)</i>	<i>planten met mineergangen (%)</i>
onbehandeld	0,2 a	0,4 a	12,0 a
onbehandeld + <i>S. feltiae</i>	0,1 b	0,2 a	9,0 a
onbehandeld + IRS 742	0,0 c	0,0 b	0,0 b
Janus Forte	0,0 c	0,0 b	0,0 b
2/3 Sombrero	0,0 c	0,0 b	2,0 b
Sombrero	0,0 c	0,0 b	1,3 b
3/4 Poncho Beta	0,0 c	0,0 b	1,0 b
Poncho Beta	0,0 c	0,0 b	0,0 b
Poncho Beta <sup>+</sup>	0,0 c	0,0 b	1,0 b
3/4 Poncho Beta + IRS 742	0,0 c	0,0 b	0,0 b
p	< 0,001	< 0,001	< 0,001
lsd 5%	0,06	0,16	5,4

**Tabel 3.** Schade door de bietenvlieg op 1 juni (acht- tot tienbladstadium) in Tollebeek. Verschillende letters geven de significante verschillen binnen de kolom weer.

<i>behandeling</i>	<i>aantal mineergangen</i>	<i>aangetast bladoppervlak (%)</i>	<i>planten met mineergangen (%)</i>
onbehandeld	1,6 a	5,3 a	87,4 a
3/4 Poncho Beta	0,0 c	0,0 d	1,2 e
Janus Forte	0,1 c	0,2 d	12,4 cde
Poncho Beta	0,0 c	0,0 d	3,7 cde
2/3 Sombrero	0,1 c	0,3 cd	13,7 cd
Sombrero	0,2 c	0,3 cd	20,3 c
Poncho Beta <sup>+</sup>	0,0 c	0,0 d	1,2 e
onbehandeld + IRS 742	0,7 b	0,8 c	52,4 b
3/4 Poncho Beta + IRS 742	0,0 c	0,0 d	1,2 e
onbehandeld + <i>S. feltiae</i>	1,6 a	4,4 b	85,6 a
P	< 0,001	< 0,001	< 0,001
lsd 5%	0,17	0,56	12,44

**Tabel 4.** Gemiddeld aantal zwarte bonenluizen per plant en het percentage planten met zwarte bonenluizen op 24 juni (bijna gesloten gewas) in Tollebeek. Verschillende letters geven de significante verschillen binnen de kolom weer.

<i>behandeling</i>	<i>aantal zwarte bonenluizen</i>	<i>aangetaste planten (%)</i>
onbehandeld	157,0 a	83,3 a
3/4 Poncho Beta	15,2 c	50,5 c
Janus Forte	25,0 c	67,5 b
Poncho Beta	6,0 c	33,8 de
2/3 Sombrero	3,1 c	38,8 cd
Sombrero	4,7 c	22,5 e
Poncho Beta <sup>+</sup>	7,3 c	35,0 de
onbehandeld + IRS 742	116,0 b	80,4 ab
3/4 Poncho Beta + IRS 742	5,0 c	26,2 de
onbehandeld + <i>S. feltiae</i>	113,4 b	83,6 a
P	< 0,001	< 0,001
lsd 5%	37,3	14,7



## Project No. 04-18

### BODEM- EN BEMESTING Meststoffen en bemestingsadviezen

*Projectleider: Peter Wilting*

#### 1. Inleiding

Regelmatig rijzen er vragen over de invloed van (nieuwe) meststoffen en/of groeibevorderaars op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten en/of de bodemstructuur. Het is belangrijk te weten of de inzet van deze meststoffen in de bietenteelt rendabel is.

In 2015 zijn de volgende meststoffen onderzocht:

- Vermesfluid, een groeibevorderaar;
- Efficië-N-t28, een vloeibare bladmeststof met 28% N (6% ureum, 22% ureumformaldehyde);
- Epso Top, een magnesiummeststof met 16% MgO;
- Vloeibare PK-/NP-meststoffen voor toepassing op het zaad/in de zaaivoor.

Vanaf 2015 geldt voor het zuidoostelijk zand- en lössgebied een verlaagde stikstofgebruiksnorm voor suikerbieten van 116 kg N per hectare. Een dergelijke gift kan wellicht negatieve gevolgen hebben voor de financiële opbrengst van de bieten. Het is de vraag hoe groot die negatieve gevolgen kunnen zijn.

Verder heeft het IRS dit jaar deelgenomen aan drie projecten:

1. Project 'Bodemverbetersaars'. In dit project wordt de invloed van diverse bodemverbetersaars onderzocht op de bodem, de opbrengst en de kwaliteit van diverse gewassen. Dit project wordt in opdracht van het Productschap Akkerbouw uitgevoerd door PPO-agv en NMI, met medewerking van SPNA en IRS;
2. Project 'IJKakker', deelproject 'Sensoren in Suikerbieten'. In dit project is met name onderzocht wat de invloed is van berekening op basis van bodemvochtsensoren op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten;
3. Project 'Praktijknetwerk duurzame bietenteelt door pH precisie'. De pH kan binnen percelen sterk variëren. Voor de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten en andere gewassen is een zo klein mogelijke variatie van de pH ten opzichte van de optimale pH gewenst. Dit kan men realiseren door de pH-verschillen binnen een perceel in kaart te brengen en vervolgens precisiebekalking toe te passen.

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

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Vermesfluid

Het onderzoek is uitgevoerd op een perceel zandgrond in Nispen en was gekoppeld aan een rassenproefveld (project 01-05). Naast een onbehandeld object is een object aangelegd met vier Vermesfluid-besputtingen. Deze besputtingen zijn ongeveer maandelijks vanaf begin juni uitgevoerd in een dosering van 12,5 liter per hectare. De objecten hadden zes herhalingen.

##### 2.2 Efficië-N-t28

Het onderzoek is uitgevoerd als extra object in een rassenproefveld in Kamperland (project 01-02). Naast een onbehandeld object lag er een object met twee besputtingen met 20 liter Efficië-N-t28 per hectare. De eerste besputting is uitgevoerd op 22 juli, de tweede op 21 augustus 2015. Op beide objecten (drie herhalingen) was het ras Annelies KWS gezaaid.

##### 2.3 Epso Top

Het onderzoek is uitgevoerd in een rassenproefveld in Creil (project 01-04). Naast een onbehandeld object lag er een object met twee besputtingen met 25 kg Epso Top per hectare. De eerste besputting is uitgevoerd op 24 juni, de tweede op 23 juli 2015. Op beide objecten (vier herhalingen) was het ras BTS 990 gezaaid.

##### 2.4 N-hoeveelhedenproefveld Vredepeel

Op een perceel zandgrond in Vredepeel is een stikstofhoeveelhedenproefveld aangelegd. De stikstofhoeveelheden waren 0, 40, 80, 80+40 (gedeelde stikstofgift), 120 en 160 kg per hectare. Alle hoeveelheden zijn in vier herhalingen toegediend, voor het zaaien van de bieten. Alleen de 40 kg N per hectare van de gedeelde gift is eind mei gegeven. Alle stikstof was gegeven in de vorm van kalkammonsalpeter. Van alle veldjes is de opbrengst en kwaliteit vastgesteld.

##### 2.5 Vloeibare PK-/NP-meststoffen

In een klimaatkamer zijn de effecten van toediening van Quickstart (PK 25-13) en Powerstart (PK 30-5) op de opkomst, ontwikkeling en biomassa (loof, wortel) onderzocht. Beide middelen zijn op en onder het bietenzaad (Lieselotta KWS) als een

puntbemesting aangebracht, in een dosering van 30 liter per hectare. Het onderzoek werd uitgevoerd met onbemeste zand- en zavelgrond, afkomstig van praktijkpercelen met een Pw-getal van respectievelijk 52 en 78. De proef is gedurende de eerste drie weken uitgevoerd bij 10°C, daarna bij 15°C overdag en 10°C 's nachts. Beoordeeld zijn de opkomst en verdere ontwikkeling van het gewas. Ongeveer 12 weken na het zaaien zijn zowel het plantaantal als de biomassa van loof en wortel bepaald. Meer details over de werkwijze staan in rapport 15R07. Op een proefveld in Vredepeel (zandgrond) zijn vijf vloeibare meststoffen tijdens het zaaien in de zaai voor toegepast. Het ging om 30 liter per hectare Quickstart (PK 25-13), 30 liter per hectare Powerstart (PK 30-5), 25 liter per hectare N-P meststof (NP 14-20), 30 liter per hectare polyfosfaat (NP 10-34) en 30 liter per hectare Top Flow (PK 30-5). Alle objecten lagen in vier herhalingen.

## 2.6 Bodemverbeteraars

De kalkmeststof Betacal loopt mee in een zesjarig project 'Bodemverbeteraars' (gestart in 2010), in proefvelden op drie verschillende kleilocaties. Jaarlijks worden bodemverbeteraars, waaronder Betacal, toegediend. Onderzocht worden onder andere de effecten op de opbrengst en kwaliteit van gewassen en op de bodem.

## 2.7 IJKakker, Sensoren in Suikerbieten

In 2013 en 2014 is in het kader van het project IJKakker, deelproject Sensoren in Suikerbieten, onderzoek uitgevoerd naar de effecten van berekening op de stikstofbehoefte en de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten. De berekening vond plaats op basis van metingen met sensoren, met name bodemvochtsensoren. In 2015 is door PPO Lelystad een verslag<sup>1</sup> van het onderzoek geschreven.

## 2.8 pH-precisiebekalking

De resultaten van het onderzoek in 2013 en 2014 worden door het HLB te Wijster in een verslag verwerkt dat in de loop van 2016 zal verschijnen.

## 2.9 CBAV

Het CBAV is in 2015 vier keer bijeengewest. Belangrijke gespreksonderwerpen waren actualisering van bemestingsadviezen en Handboek Bodem en Bemesting, communicatie en opstellen en prioriteren van onderzoekswensen van de CBAV voor de BO-akkerbouw.

<sup>1</sup> Van der Schans, D. 'Sensoren in Suikerbieten 2013 en 2014. Project IJKakker berekening en N-bemesting suikerbieten Kooijenburg.' PPO verslag nr. 639.

## 3. Resultaten

### 3.1 Vermesfluid

Tijdens het groeiseizoen waren er geen duidelijke verschillen in loofkleur en -hoeveelheid tussen beide objecten zichtbaar. Vermesfluid had geen significante invloed op de opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten. Dit proefveld was vrij heterogeen, wat ten koste ging van de betrouwbaarheid van de resultaten (hoge Isd-waarden).

### 3.2 Efficië-N-t28

De bespuitingen met Efficië-N-t28 hadden geen zichtbaar effect op de loofkleur en -ontwikkeling van de bieten. Deze bladmeststof had ook geen significante invloed op de opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten.

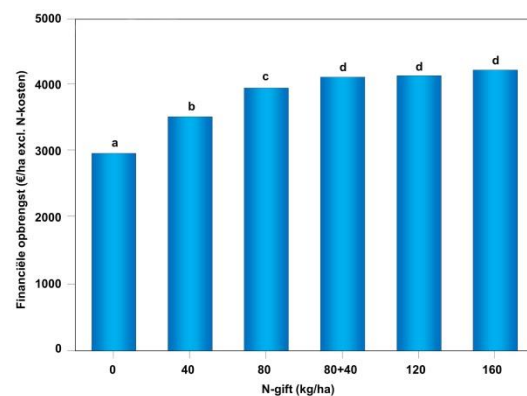
### 3.3 Epso Top

In het hele groeiseizoen waren er vrijwel geen magnesiumgebreksverschijnselen zichtbaar. De bespuitingen met Epso Top hebben dan ook niet geleid tot significant hogere opbrengsten.

### 3.4 N-hoeveelhedenproefveld Vredepeel

Vanaf ongeveer begin juni hadden de bieten meer en donkerder loof naarmate de stikstofgift hoger was. Alleen de veldjes met 0 en met 40 kg stikstof per hectare hadden in het hele groeiseizoen geen gesloten gewas.

De financiële opbrengst van de bieten, exclusief de kosten van de stikstofmeststof, nam significant toe tot 120 kg N per hectare. Bij hogere stikstofgiften bleef de financiële opbrengst vrijwel gelijk. Deling van de stikstofgift leverde geen voordeel op. Zie figuur 1.

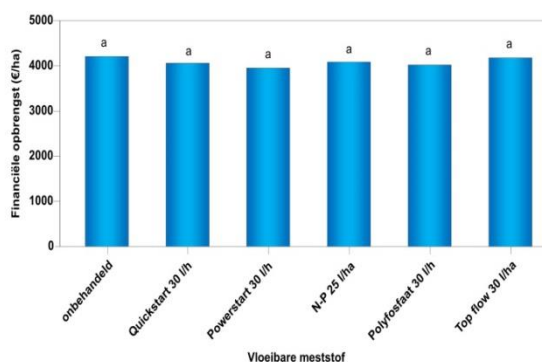


**Figuur 1.** Financiële opbrengst bij verschillende stikstofgiften op proefveld Vredepeel in 2015. Verschillende letters geven de significante verschillen tussen de objecten weer.

### 3.5 Vloeibare PK-/NP-meststoffen

In de klimaatkamer bleek Powerstart in een dosering van 30 liter per hectare fytotoxisch. In vergelijking met onbehandeld gaf het minder planten, een tragere begingroei en uiteindelijk geen hogere biomassaproductie. Quickstart was bij dezelfde dosering ook fytotoxisch, maar minder dan Powerstart. Het gaf wat minder planten, met name op zandgrond, en de begingroei was trager, maar na een paar weken was de groei sterker en de productie van biomassa aanzienlijk hoger dan onbehandeld. Op zavelgrond was het effect van toepassing op of onder het zaad vrijwel gelijk. Op zandgrond was toepassing onder het zaad iets effectiever.

De omstandigheden en toedieningswijze van de vloeibare meststoffen in dit klimaatkameronderzoek verschillen van die in de praktijk. Daar worden deze meststoffen tijdens het zaaien, in de zaaivoor toegepast. De concentratie van het middel bij het zaad zal in de praktijk dan ook lager zijn. De effecten van de meststoffen op de opkomst, groei en ontwikkeling van de bieten kunnen in de klimaatkamer dan ook anders zijn dan in de praktijk. Van het onderzoek is in 2015 een rapport<sup>1</sup> verschenen Toediening van vijf verschillende PK- of NP-meststoffen in de zaaivoor op het proefveld in Vredepeel leidde bij vier meststoffen tot significant lagere plantaantallen (6-9% minder). Toediening van Top Flow gaf ook wat minder planten dan onbehandeld (3%), maar dit verschil was niet significant. De financiële opbrengst van de bieten, exclusief de kosten van de meststoffen, werd niet significant beïnvloed door de toegepaste meststoffen (figuur 2).



**Figuur 2.** Financiële opbrengst bij verschillende zaaivoortoepassingen met vloeibare meststoffen op proefveld Vredepeel in 2015.

### 3.6 Bodemverbeteraars

In 2015 is een verslag geschreven door PPO-agv en

<sup>1</sup> Wilting, P. 'Klimaatkamerproeven met vloeibare P-K-meststoffen in suikerbieten en inulnecichorei 2015/2015.' IRS-rapport 15R07.

NMI van het onderzoek in 2014. In dit verslag<sup>2</sup> zijn ook de gemiddelde resultaten van het onderzoek in de periode 2010 tot en met 2014 beschreven. Zowel in 2014 als gemiddeld in de periode 2010-2014 hadden de kalkmeststoffen geen betrouwbare invloed op de opbrengst en kwaliteit van gewassen. De behandelingen hadden ook geen duidelijk effect op de bodemstructuur. De resultaten van 2015 worden in 2016 gepubliceerd.

### 3.7 IJKakker, Sensoren in Suikerbieten

In 2013 is drie keer beregend met 25 mm, in 2014 is één keer beregend met 25 mm. De beregeningen vonden plaats op tijdstippen waarop de bodemvochtsensoren dat aangaven en er tevens sprake was van bladverwelking (weinig/geen bladverbranding). In beide jaren hadden de beregeningen geen statistisch betrouwbare invloed op de hoogte van de optimale stikstofgift en de opbrengst en kwaliteit van de bieten. Beregening op basis van vochtsensoren werd dus vanuit oogpunt van gewasgroei te vroeg uitgevoerd. Deze resultaten bevestigen dat beregenen van suikerbieten alleen rendabel is als hiermee bladverbranding van betekenis kan worden voorkomen.



**Figuur 3.** Beregening gaf op proefveld Rolde in 2013 en 2014 geen meeropbrengst.

### 3.8 pH-precisiebekalking

Precisiebekalking kan de variatie van de pH binnen percelen verkleinen. Het betrouwbaar vaststellen van deze variatie is belangrijk, maar bleek in dit onderzoek lastig. Omdat de pH-verschillen op korte afstand binnen het perceel erg groot kunnen zijn, kunnen deze verschillen met de bestaande techniek onvoldoende worden geëgaliseerd.

Verkleinen van de pH-verschillen binnen percelen is gunstig voor zowel de bieten- als de aardappelopbrengst. Binnen dit project zijn echter onvoldoende gegevens verkregen om betrouwbaar aan te kunnen

<sup>2</sup> Topper, C.G. e.a.; 'Effecten bodem- en structuurverbeteraars. Onderzoek op klei-, zand-, en dalgrond. Resultaten 2014.' PPO verslag nr. 597

geven hoeveel voordeel er op perceelsniveau te behalen is. Daarvoor is aanvullend meerjarig onderzoek nodig.

### 3.9 CBAV

Het CBAV heeft aanpassingen gedaan aan het handboek Bodem en Bemesting ([www.handboekbodemenbemesting.nl](http://www.handboekbodemenbemesting.nl)). Onder andere de pagina's over rijenbemesting zijn geactualiseerd.

De CBAV is ook actief geweest op het gebied van communicatie. Er zijn nieuwsberichten en een paar vakbladartikelen geschreven, een paar presentaties gegeven en de CBAV is actief op de sociale media. Enkele belangrijke onderzoeksonderwerpen die door de CBAV opgepakt zijn: de afbraaksnelheid van organische stof, bemestingsadviezen in relatie tot de gebruiksnormen en brede herziening van diverse bemestingsadviezen (o.a. fosfaat, kali, magnesium, borium).

## 4. Conclusies

- Bespuitingen met Vermesfluid (groeibevorderaar), Efficië-N-t28 (vloeibare bladmeststof) en Epso Top (magnesiummeststof) hadden op een proefveld in 2015 geen significante invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.
- Op een stikstofhoeveelhedenproefveld in Vredepeel lag de optimale stikstofgift binnen een traject van circa 120-160 kg per hectare. Een stikstofbemesting op basis van de stikstofgebruiksnorm voor suikerbieten in dit gebied (116 kg/ha) zou op dit proefperceel dus geen opbrengstderving hebben gegeven. Een gedeelde stikstofgift leverde geen voordeel op.
- Ondanks een opkomstvertraging van ongeveer twee weken bleek toediening van Quickstart op of onder het bietenzaad de biomassa in de klimaatkamer flink te verhogen. De toename van de biomassa was groter op zavel dan op

zand, waarschijnlijk doordat Quickstart op zand het plantaantal reduceerde. Powerstart had geen positieve invloed op de biomassa.

De resultaten zijn behaald in een klimaatkamer met grond vanuit de praktijk, onder andere van een praktijkperceel in Vredepeel. Op dit perceel is in 2015 een proefveld aangelegd met toepassing van vloeibare PK-/NP-meststoffen in de zaaivoor. Toediening van deze meststoffen (waaronder Quickstart) had geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.

- Toedienen van bodemverbeteraars, waaronder Betacal, had in de periode 2010 tot en met 2014 op drie kleilocaties geen significante invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten. Ook hadden ze geen duidelijk effect op de bodemstructuur.
- In 2013 en 2014 bleek op in totaal twee proefvelden beregening van suikerbieten niet te resulteren in een aantoonbare hogere suikeropbrengst. Op het moment van beregenen gaven bodemvochtsensoren aan dat beregenen noodzakelijk was. Het bietenloof liet toen wel verwelking zien, maar bladverbranding van enige betekenis trad niet op. De bodemvochtsensoren gaven dus het tijdstip van beregenen te vroeg aan.
- Precisiebekalking kan de variatie van de pH binnen percelen verkleinen wat gunstig is voor de opbrengsten van gewassen als bieten en aardappelen. Meer onderzoek is nodig om de meeropbrengsten te kwantificeren. Het was in dit onderzoek een probleem om de pH-verschillen binnen een perceel en de daaraan gekoppelde taakkaart voor bekalking betrouwbaar vast te stellen.
- De CBAV is in 2015 actief bezig geweest met het actualiseren van het Handboek Bodem en Bemesting, met communicatie en met belangrijke onderzoekswensen op het gebied van bodem- en bemestingsadviezen.

## Project No. 05-03

# ONKRUID Onkruidbeheersing

*Projectleiders: Peter Wilting en Marco Bom*

### 1. Inleiding

Voor een optimale suikeropbrengst en voor de oogstbaarheid van suikerbieten is een goede onkruidbeheersing essentieel. De kosten van chemische onkruidbestrijding zijn relatief hoog. Het is daarom belangrijk te streven naar een optimale onkruidbestrijding tegen zo laag mogelijke kosten. Een gerichte keuze van herbiciden en doseringen kan hiertoe bijdragen, afhankelijk van de aanwezige onkruidsoorten, de grootte van de onkruiden en de weersomstandigheden. Onderzoekresultaten zijn de basis van deze keuze.

### 2. Werkwijze

Er is een proefveld aangelegd op lössgrond in Ingber (Limburg). Het onderzoek richtte zich vooral op de bestrijding van uitstaande melde (*Atriplex patula*) (links in figuur 1). Steeds vaker wordt dit onkruid als 'lastig te bestrijden' gekenmerkt. Daarnaast kwam ook hondspeterselie (*Aethusa cynapium*) voor. Er zijn diverse naopkomstcombinaties met elkaar vergeleken. Alle objecten zijn in vier herhalingen aangelegd.



**Figuur 1.** Links uitstaande melde (*Atriplex patula*), rechts hondspeterselie (*Aethusa cynapium*).

### 3. Resultaten

De effectiviteit van vijf 'standaard' LDS-besputtingen na opkomst tegen uitstaande melde was zeer gering, ook met een bodemherbicide (Goltix SC) bij het zaaien. Verhoging van de doseringen met 50-100% en/of toevoeging van middelen gaf soms een iets beter, maar in alle gevallen een onvoldoende resultaat. Toevoegen van Centium 360 CS aan de LDS-combinaties was niet effectief tegen dit onkruid. Het beste resultaat werd gerealiseerd door direct bij de eerste naopkomstbesputting (bieten en onkruid in kiemblad) relatief

'zwaar' te spuiten (combinatie inclusief desmedifam en quinmerac, met ten opzichte van een 'gewone' LDS-combinatie een driedubbele dosering metamitron, een dubbele dosering fenmedifam en olie en een twee en een half keer hogere dosering ethofumesaat). Deze besputting werd nog twee keer herhaald (T3 en T5). Echter, ook dit leidde niet tot een voldoende bestrijdingsresultaat van uitstaande melde. Van de ongeveer 39 uitstaande meldeplanten per m<sup>2</sup> werden er 60-70% bestreden. Opvallend was dat de bieten door deze besputtingen slechts beperkt gedrukt waren. Ook hondspeterselie bleek op dit proefveld lastig te bestrijden. Alleen vijf naopkomstbesputtingen met relatief hoge doseringen van gangbare bietenherbiciden (inclusief quinmerac), voorafgegaan door een bodemherbicide (metamitron + quinmerac) bij het zaaien, bestreden hondspeterselie vrijwel volledig.



**Figuur 2.** Het resultaat van vijf LDS-besputtingen na opkomst van de bieten op uitstaande melde op dit 'probleem perceel' was slecht. Ingber, 16 juni 2015.

### 4. Conclusie

Op dit proefveld bestreden alle middelencombinaties uitstaande melde (zwaar) onvoldoende. Hoge doseringen bij de eerste naopkomstbesputting, op onkruid in het kiemblad, verbeterde de effectiviteit tegen dit onkruid, maar niet voldoende. Voor een effectieve bestrijding van hondspeterselie waren relatief hoge doseringen nodig. Quinmerac, zowel bij het zaaien als in naopkomstbesputtingen droeg aan dit goede resultaat bij.

## Project No. 07-03

### TEELT Diagnostiek

*Projectleiders: Elma Raaijmakers, Bram Hanse en Peter Wilting*

#### 1. Inleiding

Bieten kunnen tijdens het groeiseizoen worden be-  
laagd door ziekten en plagen en kunnen gebreksver-  
schijnselen 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 bekende kun-  
nen zich uitbreiden. Daarnaast kunnen in de bieten  
aanwezige resistenties worden doorbroken of ziek-  
ten en plagen resistent c.q. minder gevoelig worden  
voor de bestrijdingsmethoden. Het is daarom essen-  
tieel 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 ver-  
oorzaakt door schimmels en bacteriën. Een snelle  
en eenduidige diagnose is noodzakelijk en moge-  
lijk, waardoor een onjuist of onnodig gebruik van  
gewasbeschermingsmiddelen wordt voorkomen.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Diagnostisch onderzoek

Afhankelijk van de aard van de ziekte of plaag wer-  
den verschillende technieken toegepast om de diag-  
nose te stellen. Zo werden bijvoorbeeld bladvlek-  
kenziekten 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 uit de serie 'Nieuws uit de  
bietenkliniek' op [www.irs.nl](http://www.irs.nl) geplaatst.

#### 2.2 Workshops

In het kader van diagnostiek zijn er workshops  
gehouden voor teeltadviseurs over voorjaars- en  
najaarsproblemen. Zie project 'Kennisoeverdracht'.

#### 3. Resultaten en discussie

In 2015 kwamen 473 suikerbietenmonsters voor  
diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. Dit is  
minder dan in 2014, maar in lijn met het gemid-  
delde van 2011, 2012 en 2013 (gemiddeld 454  
monsters). Een van de activiteiten vanwege het  
hoge aantal monsters in 2014 was om in 2015  
sneller berichten 'Uit de bietenkliniek' op de  
website van het IRS te plaatsen. Dit is goed gelukt  
en heeft mogelijk het aantal monsters beperkt. In  
tabel 1 staat een overzicht van de meest ingezonden  
problemen. Vaak waren er bij de monsters meer-  
dere oorzaken te onderscheiden. 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 (473 monsters) (2015).

<i>diagnose</i> <sup>1</sup>	(%)
bladvlekken (o.a. cercospora, meeldauw, pseudomonas, ramularia, roest, stemphylium)	54
insecten (o.a. springstaarten, bietenkever, miljoenpoten, wantsen, zwarte bonenluizen, rupsen, bietenvlieg)	15
nutriëntengebrek	11
bodemschimmels (o.a. aphanomyces, phoma, pythium, rhizoctonia, verticillium)	11
aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, vrijlevende en wortelknobbelaaltjes)	10
rhizomanie (resistentiedoorbrekende variant)	9
herbicidenschade	5
lage pH	3

<sup>1</sup> Schadeoorzaken die minder dan 3% van de diagnoses betroffen, zijn niet vermeld. Het totaal is hoger dan 100%, omdat bij veel monsters meerdere oorzaken zijn vastgesteld.

## Bladvlekken

In 2015 is bij 14 van de 253 monsters met bladvlekken de bacterie *Pseudomonas* geconstateerd. *Stemphylium* was met 88 keer de meest gediagnosticeerde bladschimmel. Het herkennen van het verschil tussen *Pseudomonas* en *Cercospora* kan soms moeilijk zijn. Ook kunnen de eerste symptomen van *Stemphylium* (figuur 1) verward worden met mangaangebrek en een puistje roest met een geel randje (figuur 2). De oudere bruine vlekjes van *Stemphylium* (figuur 3) kunnen verward worden met *Pseudomonas*. Bladschimmels kunnen bestreden worden met fungiciden, maar de bacterie *Pseudomonas* of mangaangebrek niet. Door het stellen van de juiste diagnose kunnen telers onnodig of verkeerd fungicidegebruik voorkomen. Meer hierover staat vermeld bij project 12-12.



**Figuur 1.** Geel vlekje veroorzaakt door *Stemphylium*.



**Figuur 2.** Geel omrande puistjes roest.



**Figuur 3.** Ouder vlekje veroorzaakt door *Stemphylium* met daarin de zwart/donkerbruine puntjes van de sporen.

## Herbicidenschade

Bij 23 monsters werd herbicidenschade geconstateerd (figuur 4). Soms was dit in combinatie met een andere stressfactor zoals bijvoorbeeld korstvorming of een lage pH. In een aantal monsters betrof het symptomen veroorzaakt door de herbiciden in de bietenteelt (figuur 5).



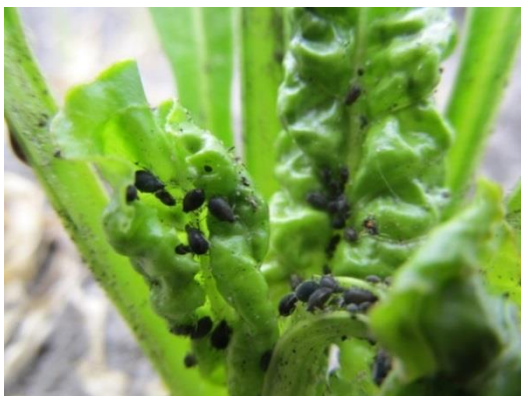
**Figuur 4.** Herbicidenschade door herbiciden uit de voorvrucht mais, de pH in dit monster was wel op orde (pH=6,5).



**Figuur 5.** Herbicidenschade door Centium 360 CS. Deze symptomen kunnen voor komen bij te hoge doseringen (bijv. overlappings van spuitbanen en de inzet van de spuit) en worden versterkt door slemp of een trage opkomst.

## Insecten

Het aandeel monsters met insecten was dit jaar hoger dan voorgaande jaren. Zwarte bonenluis (figuur 6) werd bij 46 van de 70 monsters aangetroffen en is daarmee het vaakst aangetroffen insect. Bij 14 monsters was er naast een andere oorzaak sprake van schade door zwarte bonenluis. Een van de mogelijke redenen van de grote hoeveelheid monsters met zwarte bonenluis is, naast dat deze in 2015 veel voorkwam, ook dat de zuigschade (figuur 6) verward kan worden met *Stemphylium* (figuur 7).



**Figuur 6.** Zwarte bonenluis op de hartbladeren.



**Figuur 7.** Vlekjes veroorzaakt door zuigschade van zwarte bonenluizen.

#### ***Nutriëntengebrek***

In totaal 54 monsters hadden symptomen van nutriëntengebrek. Bij 16 van deze monsters was er sprake van nutriëntengebrek naast de schade door een andere oorzaak. De meest voorkomende gebrekssymptomen waren die van mangaangebrek. Dit kwam bij 26 monsters voor. Vermoedelijk zijn deze bladeren ingestuurd vanwege de mogelijke verwarring met stemphylium.

#### ***Phoma wortelrot***

Er zijn zes monsters binnengekomen waarbij de bodemschimmel phoma wortelrot heeft veroorzaakt in de kop of op de wortel (figuur 8). Deze monsters kwamen uit Flevoland.



**Figuur 8.** Wortelrot veroorzaakt door phoma.

#### **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 toetsmateriaal 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 bewaarssystemen om de bieten vorstvrij, koel en droog te houden, waarbij in 2015 de nadruk lag op het voorkomen van een te hoge temperatuur in de bewaarhoop door toepassing van mechanische ventilatie.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Bewaarinstructie suikerbieten

Onderzoeksresultaten en ervaringen met het bewaren van suikerbieten zijn ingebracht voor de inhoud van de flyer die in 2015 door Suiker Unie is uitgegeven met als thema 'hoe beperk ik bewaarverliezen'.

##### 2.2 Onderzoek bewaarssystemen

De voorbereidingen waren getroffen om tijdens campagne 2015 op drie locaties diverse bewaarproeven aan te kunnen leggen: in Langeweg, Klazienaveen en Tollebeek. Begin november 2015 was het abnormaal warm voor de tijd van het jaar. Daardoor wilden de betreffende telers in Klazienaveen en Tollebeek nog niet rooien. De laatste twee weken van november viel veel neerslag waardoor het toen te nat werd om te rooien. Uiteindelijk werd daarom besloten om de geplande bewaarproeven in Klazienaveen en Tollebeek te annuleren, omdat de resterende bewaartijd dan te kort zou zijn om nog zinvol bewaaronderzoek te kunnen uitvoeren. De bewaarproef in Langeweg is wel aangelegd. Bij deze proef werd onderzocht of met behulp van automatisch geregelde mechanische ventilatie via een ondergronds ventilatiekanaal de bietenhoop op een constante koele temperatuur gehouden kon worden. Ter vergelijking werd een hoop aangelegd zonder mechanische ventilatie. Bij het aanleggen van de bewaarhopen zijn 18 referentiemonsters genomen voor de bepaling van de kwaliteit bij aanleg. Verder zijn in beide bewaarhopen  $6 \times 3$  vooraf gewogen netmonsters geplaatst. Tevens zijn temperatuurvoelers in de

hopen aangebracht. De aanleg van de hopen in Langeweg vond plaats op 4 november 2015. De hoop met mechanische ventilatie is op 9 november 2015 afgedekt met vliesdoek (Toptex). De andere hoop is op 13 november 2015 afgedekt met vliesdoek (Toptex). Omdat het tijdens de bewaarperiode niet heeft gevoren was aanvullend afdekken met vorstbeschermend materiaal niet nodig.



**Figuur 1.** Bewaarhoop te Langeweg in 2015. Via een ondergronds ventilatiekanaal werd bij voldoende koude buitenlucht mechanisch geventileerd.

Het ondergronds ventilatiekanaal bestond uit een rioolbuis waarop om de 5 meter een rioolputje was gemonteerd als uitblaasopening (figuur 1, boven).

Boven dit ondergronds kanaal werd een lang-gerechte, dakvormige hoop aangelegd van circa 40 meter lang, 10 meter breed en 2,5 meter hoog, later afgedekt met Toptex (figuur 1, midden). Naast de hoop werd een ventilator (5,5 kW) geplaatst die door middel van een flexibele slang op het ondergrondse kanaal werd aangesloten (figuur 1, onder). De ventilator stond op de blaasstand. Doordat het vliesdoek lucht doorlaat werd het niet van de hoop geblazen als de ventilator aan stond. De ventilator werd automatisch aangestuurd door een regelkast die in de schuur hing. Wel of niet inschakelen hing af van de temperatuur in de bewaarhoop (gemeten door drie steekthermometers die op verschillende plaatsen in de hoop gestoken en met de regelkast verbonden waren) en van de temperatuur van de buitenlucht. Ingesteld was dat de ventilator pas ingeschakeld werd als de temperatuur van de buitenlucht minimaal 3 graden kouder was dan de gemiddelde temperatuur in de bewaarhoop (temperatuurmetingen in het ventilatiekanaal wezen uit dat de buitenlucht door de ventilator circa een graad werd opgewarmd). Daarnaast was ingesteld dat maximaal 5 uur per etmaal geventileerd werd om uitdrogen van de bieten door excessief ventileren te voorkomen. Door de relatief warme nachten in november en december is niet alle nachten geventileerd, omdat het verschil in temperatuur in de hoop en die van de buitenlucht te gering was. Uiteindelijk is circa 70 uur geventileerd. Bij het verladen van de hoop en het uithalen van de netmonsters op 14 december 2015 zijn de gewichten van de netmonsters opnieuw bepaald en werd de bietenkwaliteit geanalyseerd. Op basis hiervan werden de gewichts- en suikerverliezen berekend en werd tevens de achteruitgang in kwaliteit vastgesteld. De bewaarperiode bedroeg 40 dagen.

### 3. Resultaten en discussie

#### 3.1 Bewaarinstructie suikerbieten

De ontwikkelde flyer is door Suiker Unie op de website geplaatst en in september toegezonden aan alle telers. In deze verkorte bewaarinstructie worden de belangrijkste aandachtspunten in de vorm van een mindmap weergegeven.

#### 3.2 Onderzoek bewaarssystemen

Een overzicht van de suiker-, invert- en tarragehaltes voor en na bewaring is weergegeven in tabel 1. Bij de bewaarhoop zonder mechanische ventilatie was het gemiddelde suiker-, invert- en tarragehalte na bewaring iets lager dan bij de hoop met mechanische ventilatie, al waren de verschillen niet significant. Het suikergehalte was bij beide bewaarhopen slechts licht gedaald en het invertgehalte slechts licht gestegen. Het

grondtarrapercentage daalde licht na bewaring, waarschijnlijk door het indrogen van de grond. In tabel 2 is het gemiddelde gewichts- en suikerverlies weergegeven voor de twee bewaarhopen.

Opvallend was dat er slechts kleine, niet significante, verschillen tussen de bewaarhopen waren. Het suikerverlies lag bij beide bewaarhopen net boven de 3%. Omgerekend betekent dit voor beide bewaarhopen gemiddeld circa 140 gram suikerverlies per ton bieten per dag, wat opvallend genoeg iets lager ligt in vergelijking met gemiddelde bewaarverliezen die in eerdere jaren zijn vastgesteld bij bewaarhopen in de buitenlucht (150-200 g/ton/dag)<sup>1</sup>. Hoewel de gemiddelde bewaar temperatuur vrij hoog lag (circa 10°C), bleef de temperatuursom (het aantal graaddagen = aantal bewaardagen x de gemiddelde temperatuur) beperkt tot circa 400 graaddagen doordat de bewaar duur niet meer dan 40 dagen was. Daarnaast was ook vastgesteld dat de bieten netjes gerooid waren. Het gebruik van mechanische ventilatie in combinatie met afdekken met vliesdoek heeft bij dit onderzoek dus niet tot een aantoonbare verbetering van het bewaarresultaat geleid ten opzichte van alleen bewaring onder vliesdoek, zonder mechanische ventilatie. Vermoedelijk heeft dit voor een groot deel te maken met de vaak milde temperaturen voor de tijd van het jaar in november/december 2015. In figuur 2 is het temperatuurverloop weergegeven, gemeten op diverse posities in de twee bewaarhopen en van de buitenlucht. Te zien is dat de buitenluchttemperatuur tijdens de eerste twee bewaarweken bijna niet onder de 10°C kwam, zelfs niet 's nachts. Als gevolg daarvan was het onmogelijk om de temperatuur van de hoop flink te laten dalen. Bij beide hopen is te zien dat de temperatuur in de hoop ongeveer het temperatuurverloop van de buitenlucht volgde. Op het moment dat de buitenluchttemperatuur flink daalde (laatste week van november) was de temperatuur in de geventileerde hoop wat sneller teruggelopen in vergelijking met de ongeventileerde hoop. Omdat de buitentemperaturen in december daarna weer opliepen steeg ook de temperatuur in de geventileerde hoop weer mee. Uiteindelijk was het verschil in gemiddelde bewaar temperatuur tussen de twee hopen slechts minder dan 1°C. Verwacht wordt dat de effectiviteit van het ventilatiesysteem veel hoger had kunnen zijn als de nachttemperaturen kouder waren geweest, zoals in november en december meestal het geval is.

<sup>1</sup> Huijbregts, A.W.M. (2008): Sugar beet storage - an overview of Dutch research. Int. Sugar J. 110 (1318), 618-624.

#### 4. Conclusie

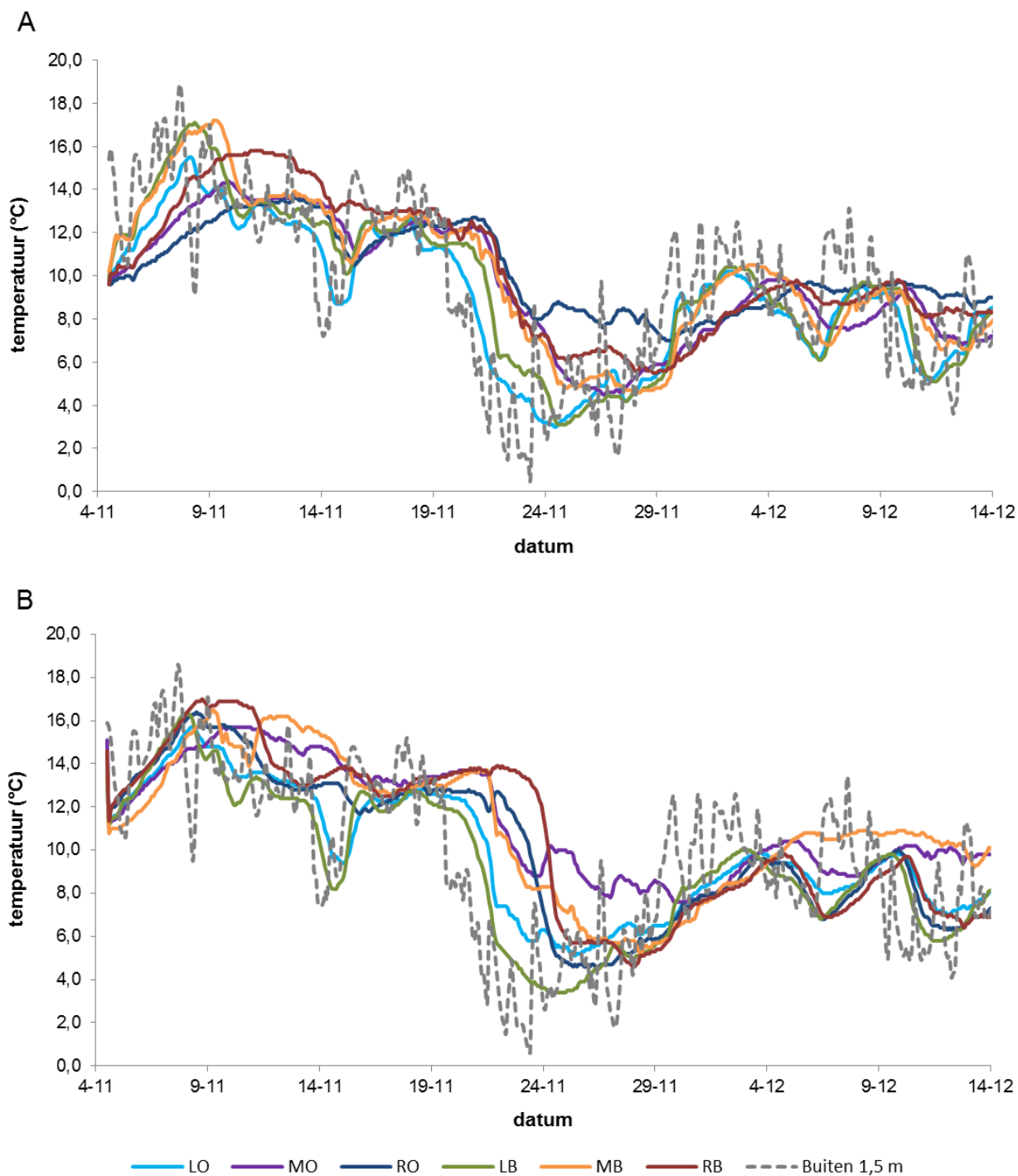
Bij het bewaaronderzoek in Langeweg in 2015 leidde het gebruik van automatisch geregelde ventilatie in combinatie met afdekken met vliesdoek niet tot een beter bewaarresultaat in vergelijking met alleen afdekken met vliesdoek. Mogelijk is dit resultaat beïnvloed door de relatief hoge temperaturen in november/december 2015.

**Tabel 1.** Suiker- en invertgehalte en grondtarrapercentage voor (4-11-2015) en na (14-12-2015) bewaring met en zonder mechanische ventilatie bij de bewaarproef in Langeweg in 2015.

	<i>suiker</i> (%)	<i>invert</i> (mmol/kg)	<i>tarra</i> (%)
Referentie (voor)	17,9	2,4	5,9
Vliesdoek (Toptex) en geregelde mechanische ventilatie	17,6	5,0	5,7
Vliesdoek (Toptex) zonder mechanische ventilatie (referentiehoop)	17,5	4,9	5,1
gemiddeld (na)	17,6	5,0	5,4
lsd 5% (na)	0,1	0,7	1,5

**Tabel 2.** Gewichts- en suikerverliezen na bewaring met en zonder mechanische ventilatie bij de bewaarproef in Langeweg in 2015.

	<i>gewichtsverlies</i> (%)	<i>suikerverlies</i> (%)
Vliesdoek (Toptex) en geregelde mechanische ventilatie	1,3	3,4
Vliesdoek (Toptex) zonder mechanische ventilatie (referentiehoop)	0,9	3,1
gemiddeld	1,1	3,3
lsd 5% (na)	1,1	0,8



**Figuur 2.** Temperatuurverloop in de bewaarhoop *met* (A) en *zonder* (B) mechanische ventilatie in Langeweg in 2015. Weergegeven is het verloop van de temperatuur op verschillende posities in de bewaarhoop (LO: links onder, MO: midden onder, RO: rechts onder, LB: links boven, MB: midden boven, RB: rechts boven) en van de buitenlucht (gemeten op 1,5 m hoogte). Gemiddelde temperatuur in bewaarhoop *met* mechanische ventilatie bedroeg 9,8°C, in bewaarhoop *zonder* mechanische ventilatie 10,4°C en van buitenlucht 9,6°C.

## 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 overleg met de kweekbedrijven zijn 10 (anonieme) rassen geselecteerd waarvan verondersteld wordt dat ze onderling verschillen in zaken als bewaarbaarheid, merggehalte, resistenties, drogestof- en/of suikergehalte. Zowel in Nederland, België, Duitsland als Zweden zijn vervolgens met deze 10 rassen proefvelden aangelegd. Per land zijn minimaal twee aparte proefvelden aangelegd:

- serie A: proefveld waarbij tijdens het seizoen stresscondities (bijvoorbeeld droogte) worden verwacht, wat mogelijk bij de oogst al een aanwijzing geeft voor een mindere bewaarbaarheid van bepaalde rassen, bijvoorbeeld op basis van een verhoogd invertgehalte;
- serie B: proefveld waarbij normale groeiomstandigheden worden verwacht en waarvan bieten gebruikt worden voor nader bewaaronderzoek.

In Nederland werd op een perceel met zandgrond in Wouwse Plantage op 13 april 2015 het proefveld van serie A gezaaid (4 herhalingen). Op 24 maart 2015 werd op een perceel met zware zavel in Lelystad het proefveld van serie B gezaaid (6 herhalingen). Bij het proefveld in Lelystad was na het zaaien sprake van korstvorming (figuur 1) waardoor, ondanks meermalen beregenen, het opkomstpercentage maar rond de 50% lag. Desondanks werd het plantaantal nog als voldoende beoordeeld om het proefveld te kunnen behouden voor het beoogde doel. Bij het proefveld in Wouwse Plantage was begin juli, na enkele weken

zonder noemenswaardige neerslag, duidelijk sprake van droogtestress (figuur 2). Het gewas heeft zich na deze droogteperiode wel redelijk hersteld. Het proefveld in Lelystad is op 20 oktober 2015 geroid met een tweefasenrooier waarbij de bieten in het zwad werden gelegd. Per veldje zijn 8 zakken met 10 bieten gevuld en is van 10 bieten per veldje het kopwerk, de puntbreuk en de mate van oppervlaktebeschadiging beoordeeld. Van de 8 monsterzakken per veldje zijn 2 zakken naar het IfZ in Duitsland gestuurd voor nadere analyse aldaar en zijn 6 zakken naar het IRS gebracht. Van deze 6 zakken zijn 3 zakken kort na de oogst geanalyseerd om de bietenkwaliteit bij de oogst vast te stellen. De andere 3 zakken zijn gewogen, in een bak gedaan en in een loods bewaard. Op 2 december 2015 zijn de zakken uit de loods gehaald voor analyse van de bietenkwaliteit na bewaring. Hierbij zijn de monsters ook beoordeeld op spuitvorming, schimmel en rot. Het proefveld in Wouwse Plantage is op 19 november 2015 geroid met de IRS proefveldrooier.



**Figuur 1.** Korstvorming bij proefveld te Lelystad in april 2015.



**Figuur 2.** Droogtestress bij proefveld te Wouwse Plantage in juli 2015.

De monsters van Wouwse Plantage en Lelystad zijn na de oogst geanalyseerd op de standaard kwaliteitsparameters. Daarnaast zijn brijmonsters ingevroren voor analyse van aanvullende parameters die mogelijk gerelateerd zijn aan bewaarbaarheid (zoals drogestofgehalte, mergsamenstelling en enzymactiviteit).

De bieten van Wouwse Plantage werden niet bewaard, omdat bij dit proefveld onderzocht werd of bij de oogst al aanwijzingen te vinden waren voor een verminderde bewaarbaarheid.

De bieten van Lelystad zijn 43 dagen bewaard in een loods bij een gemiddelde temperatuur van 13°C. Dit komt overeen met een temperatuursom (het aantal graaddagen = aantal bewaardagen × de gemiddelde temperatuur) van circa 560 graaddagen. Bij de monsters trad er in enige mate spruitvorming, schimmelvorming en rot op (figuur 3). Tijdens het verwerken van de monsters zijn hiervoor scores gegeven.



**Figuur 3.** De bieten uit Lelystad die 43 dagen bewaard waren in een loods werden onder andere beoordeeld op de mate van rot.

In 2016 zullen dezelfde proefvelden nogmaals worden aangelegd met dezelfde 10 rassen om te onderzoeken of de resultaten van het eerste en tweede jaar al dan niet vergelijkbaar zijn.

### 3. Resultaten

De analyseresultaten van het eerste onderzoeksjaar komen pas in de loop van 2016 beschikbaar. In 2016 volgt een tweede onderzoeksjaar. Daarna komt in 2017 de eindrapportage met conclusies in COBRI-verband.

## Project No. 10-03

### NEMATODEN Bietencystealtjes

*Projectleider: Elma Raaijmakers*

#### 1. Inleiding

Ruim 40% van alle suikerbietenpercelen in Nederland is besmet met het witte bietencystealtje (*Heterodera schachtii*)<sup>1,2</sup>. Dit leidt in de meeste gevallen tot opbrengstderving. Bietencystealtjes-resistente rassen kunnen een deel van het probleem oplossen. De prestatie van de bietencystealtjes-resistente rassen is afhankelijk van de aaltjes-dichtheid. In het project 01-04 worden suikeropbrengst en kwaliteit van rassen in het veld onderzocht bij diverse bietencystealtjesdichtheden. In dit project wordt gekeken naar de vermeerdering van het bietencystealtje bij een deel van deze rassen. Doel is om uiteindelijk een actueel advies te blijven houden vanaf welke besmetting partieel bietencystealtjesresistente rassen rendabel kunnen worden ingezet. Daarnaast zijn er, zowel in COBRI-verband als daar buiten, veldproeven aangelegd met een nieuw middel om bietencystealtjes te bestrijden.

Het nieuwe Gemeenschappelijke landbouwbeleid (GLB) stelt vergroeningseisen verplicht aan telers. Eén van de mogelijkheden om hieraan te voldoen is het telen van mengsels van groenbemesters uit een bepaalde lijst. De waardplantstatus voor het witte en het gele bietencystealtjes is echter nog niet voor al deze groenbemesters bekend en is in 2015 onderzocht. De resultaten van de waardplantstatus voor het gele bietencystealtje voor verschillende groenbemesters worden in het volgende jaarverslag opgenomen.

In 2014 zijn bij diagnostiek een drietal monsters onderzocht, waarbij zeer ernstige symptomen van bietencystealtjes zichtbaar waren, ondanks het feit dat deze telers een partieel resistent bietenras hadden gezaaid. Deze populaties zijn opgekweekt en in 2015 onderzocht op hun virulentie ten opzichte van de standaard IRS-populatie. Tenslotte is gewerkt aan de optimalisatie van de klimaatkamertoets, die we gebruiken als resistentietoets en virulentietoets voor bietencystealtjes.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Veldproeven rassenonderzoek

Van de rassenproefvelden besmet met witte bietencystealtjes uit 2014 (Creil, Goudswaard, De Heen en Westmaas (14-01-04.04 t/m 07)) zijn aaltjes-monsters genomen van ieder veldje van de twee vatbare rassen (Rhino en Corvinia) en van twee partieel resistente rassen (Lisanna KWS en BTS 990). Dit is gedaan tijdens het zaaien en direct na de oogst. De monsters, die genomen zijn na de oogst, zijn eerst een maand bij kamertemperatuur bewaard, zodat de reeds gevormde jonge cysten konden afrijpen. Vervolgens zijn de monsters gedroogd en geanalyseerd op witte bietencystealtjes.

##### 2.2 Veldproeven met IRS 744

Op een perceel in De Heen dat zwaar besmet was met witte bietencystealtjes zijn twee proefvelden aangelegd met een nieuw middel om bietencystealtjes te bestrijden (IRS 744).

##### 2.3 Waardplantstatus groenbemesters

In een klimaatkamertoets zijn de waardplantstatus van 17 verschillende groenbemesters en/of gewassen voor het witte bietencystealtje afzonderlijk onderzocht. 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 vijf planten van de te onderzoeken groenbemester en/of gewas zijn gezaaid. De klimaatkamertoets is in 10 herhalingen uitgevoerd. Omdat de resultaten niet normaal verdeeld waren, zijn significante verschillen tussen de groenbemesters bepaald op basis van log+1 getransformeerde waarden.

##### 2.4 Virulentie populaties

De vermeerdering van drie verschillende populaties (diagnostiek 14-033, 14-039 en 14-573) op een vatbaar (Fernanda KWS), partieel resistent (Theresa KWS) en resistent ras (Paulina) is vergeleken met de vermeerdering van de standaardpopulatie Woensdrecht (07-01-04.02). Deze drie populaties zijn bij diagnostiek binnengekomen naar aanleiding van problemen met bietencystealtjes op partieel

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

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

resistente bietenrassen. Voor dit onderzoek zijn in de klimaatkamer twee weken oude planten in 25 herhalingen geïnfecteerd met 500 larven van de te onderzoeken populatie. Na veertig dagen is de grond opgespoeld en zijn de aantallen cysten per plant geteld.

## 2.5 Optimalisatie klimaatkamertoets

In 2014 heeft een student van de HAS Den Bosch onderzoek gedaan naar de effecten van verschillende populaties (Woensdrecht (07-01-04.02), Nuth (07-07-06.23) en Dinteloord (diagnostiek 09-090)) op de verschillende bietenrassen. Bovendien is er gekeken naar het effect van toevoegen van potgrond aan het huidige onderzoeksmedium (kwartszand S90).

## 3. Resultaten en discussie

### 3.1 Veldproeven rassenonderzoek

De gemiddelde beginbesmetting van de vier onderzochte rassen was: in Creil 1277, in Goudswaard 1026, in De Heen 611 en in Westmaas 919 eieren en larven per 100 ml grond. Er was geen significant verschil tussen de rassen in het aantal cysten en het aantal eieren en larven op het moment van zaaien.

Na afloop van de bietenteelt was er alleen op het proefveld in Creil een significant verschil in besmetting tussen vatbare en partieel resistente rassen (figuur 1). De gemiddelde beginbesmetting op alle proefvelden was 958 eieren en larven per 100 ml grond. De gemiddelde eindbesmetting van de partieel resistente rassen was 2994 en de gemiddelde eindbesmetting van de vatbare rassen 8322 eieren en larven per 100 ml grond. Daarmee hebben de partieel resistente rassen de populaties 3,1 keer vermenigvuldigd tijdens het seizoen en de vatbare rassen zelfs 8,7 keer.

### 3.2 Veldproeven met IRS 744

De resultaten zijn voor de opdrachtgevers gedetailleerd beschreven in de vertrouwelijke rapporten 16V01 en 16V02.

### 3.3 Waardplantstatus groenbemesters

De resultaten van de waardplantstatus van de groenbemesters staan vermeld in figuur 2. Beide mosterdsoorten, Ethiopische- en sareptamosterd, kunnen aangemerkt worden als (zeer) goede waardplanten voor het wit bietencysteeltje. Er zijn zeven groenbemesters met significant minder cysten dan resistente bladrammenas en deze kunnen op basis daarvan aangemerkt worden als een slechte waardplant, te weten: Alexandrijnse klaver, vlas, incarnaatklaver, komkommerkruid, niger en zwaardherik 'Trio' en 'S010'. Op de groen-

bemesters soja, deder, zwaardherik 'Nemat' en boekweit is ook vermeerdering; dit zijn matige waardplanten. De meesten uit deze groep zijn vergelijkbaar met niet-resistente bladrammenas waarvan uit IRS-onderzoek is gebleken dat de vermeerdering in het veld sterker is dan in de klimaatkamertoets<sup>3</sup>.

Dat het witte bietencysteeltje zich vermeerderde op enkele vlinderbloemigen was niet volgens de verwachting. Daarom zullen komend jaar soja, incarnaatklaver en zomerwikke opnieuw getest worden bij meerdere populaties witte bietencysteeltjes.

De resultaten zijn gedetailleerd beschreven in het rapport 16R02 'Effect van groenbemesters op de vermeerdering van witte bietencysteeltjes (*Heterodera schachtii*) in klimaatkamerproeven in 2015'. Zie ook het stageverslag 'Het effect van groenbemesters op vermeerdering van bietencysteeltjes'.

### 3.4 Virulentie populaties

De populaties met witte bietencysteeltjes uit Slootdorp en Sint Philipsland gaven bij geen van de rassen meer cysten per plant dan de standaard populatie (figuur 3). Dit duidt erop dat deze populaties niet agressiever zijn dan de standaardpopulatie en dat er dus mogelijk nog andere stressfactoren een rol speelden op de percelen, waar deze diagnostiekmonsters van afkomstig zijn. Zo was er in Slootdorp sprake van een zeer hoge beginbesmetting en in Sint Philipsland waren de bieten bij het onderzochte grondmonster ook aangetast door het wortelknobbelaaltje. De populatie uit Zeewolde had meer vermeerdering op het resistente ras (Paulina) dan de overige populaties. Dit is te verklaren doordat het bleek te gaan om het gele bietencysteeltje. Dit is de eerste keer dat het gele bietencysteeltje in de Flevopolder is aangetoond. Mogelijk is dit aaltje meegekomen met het zand dat een paar jaar geleden op het perceel is opgebracht.

### 3.5 Optimalisatie klimaatkamertoets

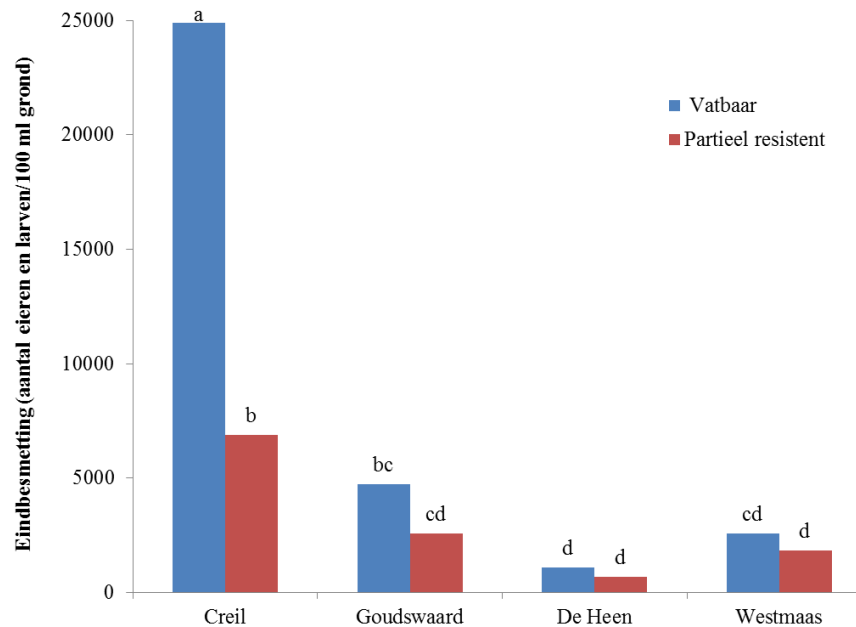
De drie populaties witte bietencysteeltjes hadden allemaal een iets ander effect op de vermeerdering van de larven bij verschillende bietenrassen. Daarom is het aan te bevelen om bij de resistentietoets in de klimaatkamer minimaal drie standaardpopulaties te hanteren en ieder jaar een andere populatie te gebruiken of de toets uit te voeren met meerdere populaties. Toevoegen van 0, 0,1, 1 en 5% potgrond aan kwartszand S90 had geen gevolgen voor het aantal gevormde cysten op de

<sup>3</sup> Raaijmakers, E.E.M. (2009)  
Projectnummer: 08-10-04.01  
In: Actieplan Aaltjesbeheersing.

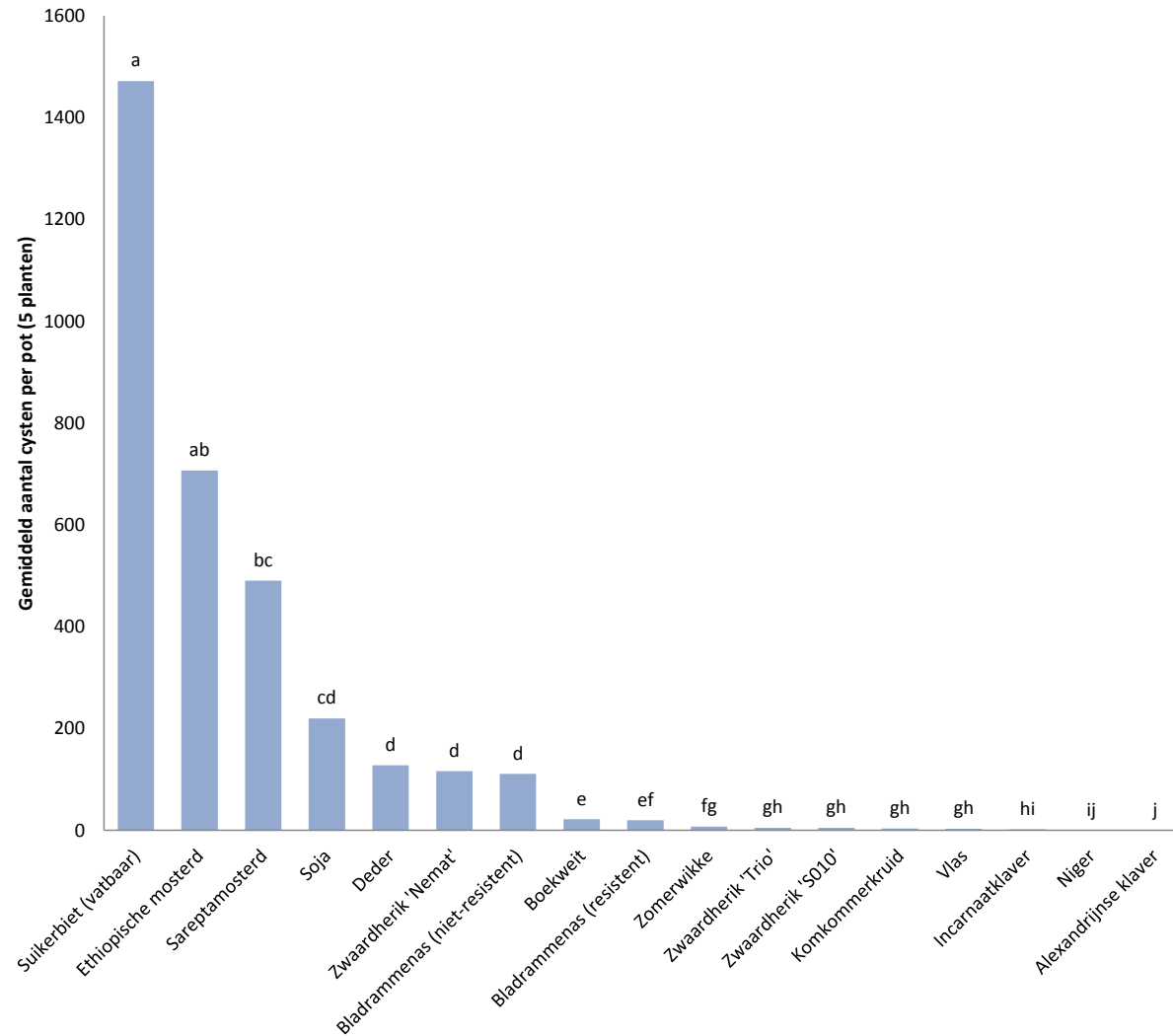


wortels in de klimaatkamertoets. Het had wel een effect op het wortelgewicht. Meer potgrond leidde tot een significant hoger wortelgewicht. De resultaten van deze onderzoeken zijn gedetailleerd

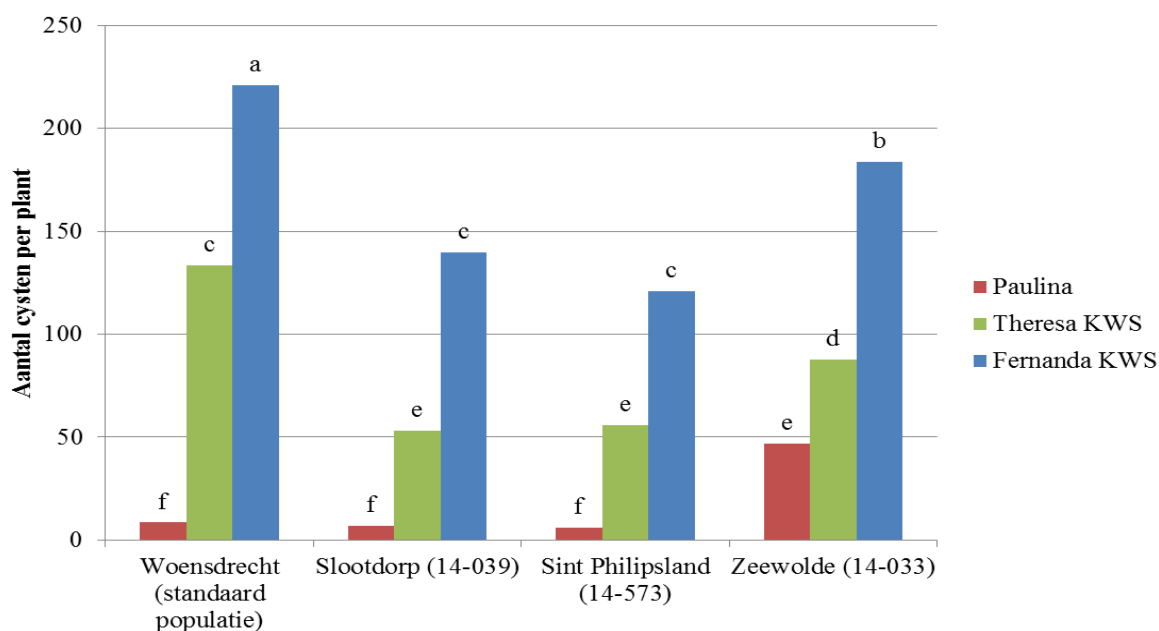
gerapporteerd in het stageverslag 'Het effect van het witte bietencystealtje (*Heterodera schachtii*) op tolerante en resistente suikerbiet rassen'.



**Figuur 1.** Gemiddelde eindbesmetting (aantal e+1/100 ml grond) van de vatbare (Rhino en Corvinia) en partieel resistente (Bantam en Alexina KWS) rassen op de proefvelden in Creil, Goudswaard, De Heen en Westmaas met een zware besmetting met witte bietencystealtjes (2014). Verschillende letters (a, b, enzovoort) in de figuur geven significante verschillen (lsd 5% = 2745) weer.



**Figuur 2.** Gemiddeld aantal cysten per pot (5 planten) bij de onderzochte groenbemesters en gewassen na infecteren met het witte bietencysteeltje in de klimaatkamer (2015). Verschillende letters (a, b, enzovoort) in de figuur geven significante verschillen ( $p < 0,001$ ) weer.



**Figuur 3.** Gemiddeld aantal cysten per plant bij het resistente ras (Paulina), het partieel resistente ras (Theresa KWS) en het vatbare ras (Fernanda KWS) bij de verschillende populaties bietencysteeltjes (2015). Verschillende letters (a, b, enzovoort) in de figuur geven significante verschillen (lsd 5% = 22,4) weer.

#### 4. Conclusie

Op basis van deze onderzoeken kan geconcludeerd worden dat:

- partieel resistente rassen de vermeerdering van bietencysteeltjes in 2014 op het ene proefveld wel en op de andere proefvelden niet aantoonbaar beperkten ten opzichte van vatbare rassen. Gemiddeld was de eindpopulatie bij partieel resistente rassen 64% lager dan bij vatbare rassen;
- het gebruik van IRS 744 op het zwaar besmette perceel in De Heen geen effect had op de groei en ontwikkeling en opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten;
- Ethiopische mosterd en sareptamosterd (zeer) goede waardplanten zijn voor het witte bietencysteeltje;
- Soja, deder, zwaardherik 'Nemat' en boekweit matige waardplanten voor het witte bietencysteeltje zijn;
- Alexandrijnse klaver, niger, zwaardherik 'S010', zwaardherik 'Trio', komkommerkruid, incarnaatklaver en vlas slechte waardplanten voor het witte bietencysteeltje zijn;
- de populaties witte bietencysteeltjes uit Slootdorp en Sint Philipsland niet agressiever waren dan de standaard populatie uit Woensdrecht;
- transport van zand mogelijk heeft gezorgd voor de introductie van het geel bietencysteeltje in de Flevopolder;
- bij de resistentietoets in de klimaatkamer het belangrijk is om meerdere standaardpopulaties te handhaven.

## Project No. 10-13

### NEMATODEN Beheersing stengelaaltjes

*Projectleider: Elma Raaijmakers*

#### 1. Inleiding

Stengelaaltjes veroorzaken meerkoppigheid en wortelrot. Meerkoppigheid is vaak al in het voorjaar zichtbaar, maar wortelrot pas vanaf september. Vooral wortelrot is een probleem, omdat dit de kwaliteit van de bieten negatief beïnvloedt en doorgaat tijdens de bewaring. Bovendien zijn partijen met meer dan 10% rotte bieten niet meer leverbaar aan de fabriek.

Beheersing van stengelaaltjes is moeilijk, omdat ze een brede waardplantreeks hebben en op zware kleigronden tot wel 20 jaar kunnen overleven. Regelmatig komt de vraag van telers wat de beste groenbemester is voorafgaand aan de bietenteelt. Daarnaast kan het nematicide Vydate 10G, toegepast in de zaaivoor, een positieve bijdrage leveren aan het reduceren van wortelrot. De mogelijkheden om stengelaaltjes te beheersen met bietenrassen of groenbemesters werden onderzocht. Doel is te komen tot een brede beheersingsstrategie van het stengelaaltje.

#### 2. Werkwijze

In augustus 2014 is er een proefveld aangelegd met vier objecten (zwarte braak, bladrammenas, gele mosterd en Italiaans raaigras) in vier herhalingen op een perceel met stengelaaltjes in Noord-Beveland. De veldjes zijn in augustus bemonsterd op het moment van het zaaien van de groenbemesters. Begin november zijn de groenbemesters ondergeploegd. De groenbemesters waren goed geslaagd. In 2015 zijn op ieder veldje van de groenbemesters 11 verschillende bietenrassen gezaaid. Op dat moment zijn ook weer grondmonsters genomen om het aantal stengelaaltjes in de grond te laten bepalen. Naast dit proefveld is een ander proefveld aangelegd met zes verschillende rassen in combinatie met en zonder 15 kg per hectare Vydate 10G. Bij beide proefvelden zijn in het voorjaar van 2015 het aantal bieten met meerkoppigheid geteld en in het najaar van 2015 werden de bieten beoordeeld op wortelrot. Ook in september 2015 is een zelfde proefveld met groenbemesters aangelegd op een ander perceel in Noord-Beveland. Bij het zaaien zijn van ieder veldje grondmonsters genomen. In 2016 zullen er bieten worden gezaaid om het effect van de groenbemesters te onderzoeken op de aanwezigheid van wortelrot bij suikerbieten.

#### 3. Resultaten en discussie

Op het moment van zaaien van de groenbemesters in augustus 2014 varieerden het aantal stengelaaltjes van niet aantoonbaar (0 per liter grond) tot zeer hoog (157 per liter grond) (tabel 1). Op het moment van zaaien van de suikerbieten in maart 2015 was het aantal flink afgenomen. Het hoogste aantal stengelaaltjes per liter grond was nog maar negen. Hierdoor kan er geen betrouwbare uitspraak worden gedaan over de vermeerdering van stengelaaltjes op de diverse groenbemesters. Opvallend is de zeer sterke winterafname. Ook Blgg AgroXpertus heeft de laatste jaren meer onderzoek gedaan naar stengelaaltjes en ook zij hebben indicaties dat er een sterke afname in de winter is (Poot, persoonlijke communicatie). Dit kan dus betekenen dat voor het bemonsteren op stengelaaltjes niet alle perioden in het jaar geschikt zijn. Op het proefveld zijn slechts een zeer beperkt aantal bieten met meerkoppigheid gevonden in het voorjaar van 2015. Er was dan ook geen effect van groenbemesters ( $p = 0,091$ ) of bietenrassen ( $p = 0,240$ ) of van interactie tussen de groenbemesters en de rassen ( $p = 0,554$ ) op het aantal bieten met meerkoppigheid. Doordat er geen wortelrot zichtbaar was en er gezocht moest worden naar aangetaste bieten, was het niet mogelijk om het effect van ras of groenbemester vast te stellen. Op het proefveld waar in september 2015 verschillende groenbemesters zijn gezaaid, zijn op slechts twee van de zestien veldjes met groenbemesters stengelaaltjes aangetoond bij de bemonstering in september. Daarom is besloten om hier in 2016 geen proefveld aan te leggen, maar de bietenplanten te gaan monitoren in het gewas van de teler.

#### 4. Conclusie

- Er was te weinig aantasting door stengelaaltjes om het effect van groenbemesters, Vydate 10G en bietenrassen te kunnen onderzoeken. Stengelaaltjes hadden op het proefveld een hoge wintersterfte.
- Op dit proefveld zal in 2016 geen proefveld worden aangelegd maar er zal wel in bietenplanten van de teler worden gemonitord.



**Figuur 1.** Proefveld in Zeeland, waar onderzoek gedaan werd naar het effect van zwarte braak en drie verschillende groenbemesters op de vermeerdering van het stengelaaltje en de gevolgen voor de daaropvolgende bietenteelt (11 september 2014).



**Figuur 2.** Eén van de weinig aangetaste bieten door stengelaaltjes op het proefveld in Noord-Beveland (oktober 2015).

**Tabel 1.** Aantal stengelaaltjes per liter grond op de veldjes met zwarte braak en drie verschillende groenbemesters op proefveld op Noord-Beveland, in augustus 2014 en september 2015.

<i>groenbemester</i>	<i>herhaling</i>	<i>aantal stengelaaltjes per liter grond</i>	
		augustus 2014	maart 2015
zwarte braak	A	15	0
	B	2	3
	C	2	2
	D	0	0
bladrammenas	A	157	5
	B	1	0
	C	0	0
	D	2	0
gele mosterd	A	29	0
	B	14	0
	C	0	0
	D	0	0
Italiaans raaigras	A	20	9
	B	1	0
	C	3	0
	D	0	0

## 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 zogenaamde tetradvarianten (AYPR) is eind 2010 in samenwerking met het IfZ (D) aangetoond dat deze de resistentie van het Rz1-gen doorbreekt<sup>1</sup>. De meeste rassen op de rassenlijst hebben resistentie gebaseerd op alleen Rz1 (Holly-gen). Doel van dit project is om enerzijds de verspreiding van rhizomanie en de verschillende varianten die in Nederland aanwezig zijn in kaart te brengen. Anderzijds is het doel rassen met een tweede resistentiegen (aanvullende resistentie: Rz2 samen met Rz1) te testen op resistentieniveau (in de klimaatkamer) en prestaties op percelen met een natuurlijke besmetting van resistentiedoorbrekende varianten (zoals AYPR). Daarnaast is een grond met afwijkende melding vanuit diagnostiek (project 07-03) onderzocht. Verder is een alternatieve inoculatiemethode voor resistentietoetsen onderzocht en is een screening van bewaarde diagnostiekmonsters gedaan naar aanleiding van de melding van een gevonden 5<sup>de</sup> RNA in het rhizomanievirus in grond afkomstig uit Nederland. De aanwezigheid van een 5<sup>de</sup> RNA (zoals het P-type ook heeft) wordt gezien als een eigenschap die het rhizomanievirus extra agressief maakt. In het kader van COBRI is in 2014 een klimaatkamertoets uitgevoerd om de interactie van het rhizomanievirus met de resistentiekarakteristiek van rassen te onderzoeken. Doel was om na te gaan of de gebruikte resistentie in de rassen leidt tot selectie van mutaties in het erfelijk materiaal van het virus die

verantwoordelijk zijn voor de pathogeniciteit.

### 2. Werkwijze

#### 2.1 Karakterisering rhizomanie

De laatste twaalf jaren worden via diagnostiek problemen met rhizomanie gemeld. Het betreft de aanwezigheid van rhizomaniesymptomen in resistente bieten en/of lage suikergehalten. Grondmonsters en wortelpunten van probleempercelen en van rassenproefvelden worden middels biotoetsen en biochemische methoden op rhizomanie geanalyseerd. Hierbij worden, in geval van grondmonsters, bietenplanten op de grond van het verdachte perceel in potten opgekweekt. Rhizomanie wordt aangetoond door een ELISA-reactie op het sap van de wortels van deze planten. Van positieve monsters wordt het wortelsap bewaard voor typering van het virus met moleculaire methoden. PCR-producten worden 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 deze resistentietoets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradvariant AYPR (herkomst Lelystad; 2013) 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 drie rassen met standaardresistentie (Rz1) en een vatbare controle. Het ras Sandra KWS, dat met aanvullende resistentie op de rassenlijst staat, is meegenomen als referentie waar de rassen minimaal aan moeten voldoen om ook als ras met aanvullende resistentie 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.

<sup>1</sup> 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.

## 2.3 Veldproeven

Op twee percelen aantoonbaar besmet met AYPR nabij Lelystad en Biddinghuizen is een proefveld in zes herhalingen aangelegd. In Lelystad kwam een mengbesmetting van de tetradevarianten voor. Het proefveld in Lelystad is op 24 maart 2015 gezaaid en op 25 september 2015 geoogst met de PASSI. Het proefveld in Biddinghuizen is op 19 maart 2015 gezaaid en op 24 september 2015 geoogst. Op beide proefvelden zijn dezelfde rassen getoetst. De rassen verschilden in hun resistentie tegen rhizomanie. Dit waren: standaard (*Rz1*) en aanvullende resistentie (*Rz1Rz2*). De rassen met aanvullende resistentie bevatten dus twee genen die direct tegen rhizomanie werken. De selectie was gebaseerd op de bestaande en tweedejaarsrassen met aanvullende resistentie uit het CGO-onderzoek (project 01-02). Op de veldjes van twee rassen met *Rz1*-resistentie en van twee rassen met *Rz1Rz2*-resistentie (aanvullende resistentie) zijn direct na het zaaien en vlak voor de oogst grondmonsters gestoken voor de bepaling van de mate van besmetting van de grond (MPN).

## 2.4 Klimaatkamertoets afwijkend diagnostiekmonster

Voor deze toets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradevariant AYPR (herkomst Lelystad; 2013) als referentiegrond gebruikt. De te onderzoeken grond was afkomstig van het perceel van diagnostiekmonster 13-312, waar grote plekken met blinkers voorkwamen in het ras N062 (*Rz1Rz2*; dus met aanvullende resistentie). De referentiegrond is voor het inzetten van de toets verdund met 1 deel grond op 10 delen steriel zand. De te onderzoeken grond (MPN/100 gram grond = 94,5) is verdund met 1 deel grond op 3 delen steriel zand. De verdunningen zijn zo gekozen om de besmettingsgraad van beide gronden vergelijkbaar te maken. Er zijn potten van 800 ml met zeven planten per pot gebruikt in vijftien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = herhaling). De gronden zijn met elkaar vergeleken aan de hand van de volgende rassen: B295 (*Rz1Rz2*), N062 (*Rz1Rz2*), O002 (*Rz1Rz2*), B308 (*Rz1*), A111 (vatbare controle) en N097 (*Rz1Rz2*). 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.

## 2.5 Alternatieve inoculatiemethode

Voor deze toets is eerst een toets ingezet om geïnfecteerd wortelmateriaal te produceren. Daarvoor zijn potten (800 ml) gevuld met rhizomaniebesmette grond (A-type tetradevariant AYPR; herkomst Lelystad; 2013). Deze grond is gemengd met steriel zand (1:1). Na het vullen van

de potten werden er 14 zaden van het ras B308 (*Rz1*) in de pot gezaaid. Na opkomst werd teruggedund naar 7 planten per pot. Na acht weken bij 23°C overdag (zestien uur, 20.000 lux) en 16°C 's nachts (acht uur) zijn de wortels gespoeld en op de lucht te drogen gelegd voor 4 dagen.

Vervolgens is een toets ingezet om de standaard inoculatie (met grond) te vergelijken met inoculatie via wortelmateriaal. Hierbij is het in 2015 geproduceerde wortelmateriaal gebruikt en daarnaast gedroogd geïnfecteerd wortelmateriaal uit 2013 (geproduceerd met een vatbaar ras op AYPR-besmette grond uit Biddinghuizen, Diagnostiek 04-248). Van het gedroogde wortelmateriaal werd 0,05 gram per pot (800 ml, gevuld met steriel zand + voedingsstoffen) toegevoegd. Dit werd vergeleken met potten (800 ml) gevuld met rhizomaniebesmette grond (A-type tetradevariant AYPR; herkomst Lelystad; 2013) gemengd met steriel zand (1:1).

Elke behandeling werd getoetst met de rassen B295 (*Rz1Rz2*), N062 (*Rz1Rz2*), O005 (*Rz1Rz2*), B308 (*Rz1*), A111 (vatbare controle), 7 planten per pot in 10 herhalingen. De proef is uitgevoerd in de klimaatkamer bij 23°C overdag (zestien uur, 20.000 lux) en 16°C 's nachts (acht uur) gedurende zes weken. Per pot (zeven planten) zijn de zijwortels van de planten uitgeperst en is met ELISA de virusconcentratie bepaald.

## 2.6 Screening op 5<sup>de</sup> RNA

Vierentwintig diagnostiek- en grondmonsters werden onderzocht op de aanwezigheid van het 5<sup>de</sup> RNA, waaronder monsters afkomstig van de grond waar de melding van het 5<sup>de</sup> RNA vandaan kwam. Drie monsters met het P-type (bevat 5<sup>de</sup> RNA) uit toetsen van voorgaande jaren werden gebruikt als positieve controle. Van alle monsters is RNA geïsoleerd en vervolgens is met drie primercombinaties (P26, BN5 en 5F/5R) in een One Step Reverse Transcriptase PCR getoetst op de aanwezigheid van het 5<sup>de</sup> RNA.

## 3. Resultaten en discussie

### 3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 652 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 (539 sequenties), het B-type 113 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

(figuur 1). 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 tien monsters waar een van de tetradevarianten AYPR of TYPR was. Totaal is er dus op 252 percelen AYPR en/of TYPR en op 1 perceel VYPR aangetroffen. Dit is echter een onderschatting van het totaal, omdat uit de kerngebieden (Flevoland en Zuidwesten) de overduidelijke monsters sinds enkele jaren niet meer worden ingestuurd. Bij de andere tetradevarianten van het A-type en het B-type in tabel 1 bestaat geen verdenking op resistentie-doorbraak. Ze komen (vooral AFHR) algemeen op veel percelen in Nederland voor.

**Tabel 1.** Genetische diversiteit van het rhizomanievirus in Nederland over de periode 2007-2015.

BNYVV-type	variant	aantal
A	ACHR	3
	AFHR	209
	AHHG	38
	AYHR	30
	AYPR*	211
	TFPR	1
	TYPR*	31
	VYPR*	1
	mix	15
totaal A		539
B	AYHR	112
	AFHR	1
totaal B		113
totaal		652

\* Varianten van het rhizomanievirus die de resistentie van het R<sub>z1</sub>-gen doorbreken.



**Figuur 1.** Locaties waar AYPR, TYPR of VYPR zijn aangetroffen (253 monsters; Diagnostiek 2003-2015).

### 3.2 Resistentietoets klimaatkamer

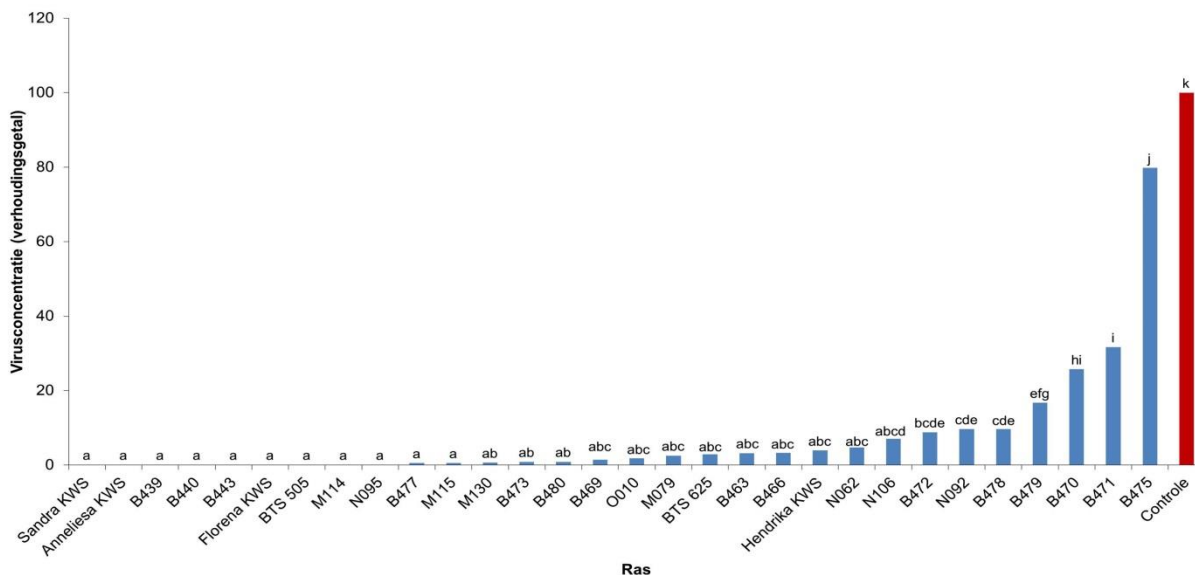
De verschillen in virusgehalte in het wortelsap tussen de rassen waren zeer significant ( $p = <0,001$ ). De rassen die voor het tweede of derde jaar getoetst zijn, reageren vergelijkbaar als in 2013 en 2014 (zie jaarverslag 2013 en 2014 project 11-09). Ook omdat deze resistentietoets meegenomen wordt in de beslissing of de getoetste rassen doorgaan naar het volgende jaar, is besloten om de cijfers van meerdere jaren te bundelen. De verhoudingsgetallen staan in figuur 2. De staaf voor controle bevat de cijfers van de referentierassen. Hierin zitten rassen zonder resistentie (vatbaar) en rassen met standaardresistentie (R<sub>z1</sub>-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 (dus zowel het R<sub>z1</sub>- als het R<sub>z2</sub>-gen bevatten) grote verschillen zijn. De rassen Sandra KWS, Anneliesa KWS en Florena KWS die op de rassenlijst staan met aanvullende resistentie hebben 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 B472, N092, B478, B479, B470, B471 en B475 komen hiervoor niet in aanmerking omdat ze het virus toch nog relatief veel vermeerderen. Hierdoor is de kans op selectie van een nieuwe (agressieve) tetradevariant groter dan bij minder hoge virusvermeerdering. Dit is onwenselijk omdat deze selectie plaatsvindt in de aanwezigheid van zowel R<sub>z1</sub> als R<sub>z2</sub> in deze rassen. 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 moeten we waakzaam zijn en zoeken naar duurzame vormen van resistentie tegen het rhizomanievirus. Dit RNA-virus kan snel muteren, wat de kansen op resistentiedoorbraak reëel maakt.

### 3.3 Veldproeven

De opbrengsten in de veldproeven waren, ondanks de matige opkomst door korstvorming, in Lelystad gemiddeld 17,2 ton suiker per hectare en in Biddinghuizen 15,9 ton suiker per hectare. De rassen met aanvullende resistentie presteerden op deze besmette percelen goed. Zo is de gemiddelde opbrengst van Sandra KWS in Lelystad 18,2 ton suiker per hectare en in Biddinghuizen 16,6 ton suiker per hectare. In tabel 2 zijn het suikergehalte, de suikeropbrengst en het aantal blinkers van de rassen op beide proefvelden weergegeven. Er zit behoor-



lijk verschil tussen de rassen. Dit komt redelijk overeen met de resultaten van de resistentietoetsen in de klimaatkamer. Het aantal blinkers in het veld is een goede indicatie voor het virusgehalte in de wortels. Bij de rassen B439, B443, M079, BTS 505, N062, N092, N095 en Hendrika KWS is er een opmerkelijk groot verschil in het percentage blinkers tussen beide proefvelden. In 2014 werd dit effect ook voor een aantal rassen gezien (Jaarverslag 2014). Mogelijk dat hier de verschillen tussen besmettingsgraad en het voorkomende tetrademengsel een rol spelen. Echter, het is dus wel belangrijk om bij de resistentietoets over de jaren heen wisselende gronden te gebruiken. De verhoudingsgetallen van de financiële opbrengst van de getoetste rassen staan in figuur 3. Onder de getoetste rassen met aanvullende resistentie zitten er ook die vergelijkbaar of iets beter presteren dan Sandra KWS. Opvallend is dat de financiële opbrengst van de rassen met alleen het Rz1-gen dit jaar opvallend goed presteerden op de twee locaties. Mogelijk dat naast de lichtere besmettingsgraad dan voorgaande jaren, de dunne stand van beide proefvelden en het groeiseizoen hier een rol in spelen. Vier rassen met aanvullende resistentie zijn in 2014 en 2015 op de rassenlijst terecht gekomen, Florena KWS, Anneliesa KWS, BTS 505 en Hendrika KWS. Deze laatste combineert bietencystealtjes- en rhizoctoniaresistentie met de aanvullende rhizomanieresistentie. Dat is de reden dat dit ras op de rassenlijst is gekomen ondanks een iets minder goede aanvullende rhizomanieresistentie.



**Figuur 2.** Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoetsen uitgevoerd in de klimaatkamer in 2012-2015. 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. Sandra KWS, Anneliesa KWS en Florena KWS, BTS 505, Hendrika KWS en BTS 625 zijn de rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie op de rassenlijst. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (Isd 5% = 7,4).

### 3.4 Klimaatkamertoets afwijkend diagnostiekmonster

De resultaten van deze toets staan weergegeven in figuur 4. Opvallend is dat de AYPR-variant uit het diagnostiekmonster 13-312 een significant hoger virusgehalte in de wortels van de rassen N062 en N097 veroorzaakt dan de AYPR-variant van de referentiegrond. Dit kan duiden op selectie door de ingezette genetica op AYPR-besmette percelen. Het is dus belangrijk om in de resistentietoets (figuur 2) rassen te selecteren met een zo laag mogelijk virusgehalte en daar niet op toe te geven.

### 3.5 Alternatieve inoculatiemethode

Het is mogelijk om rhizomanietoetsen uit te voeren met geïnfecteerd wortelmateriaal. Ook wanneer dit gedroogde wortelmateriaal 2 jaar bewaard was bleek het nog voldoende van het rhizomanievirus te bevatten om suikerbietenplanten ziek te maken. Wel zat er verschil in de hoeveelheid virus in de wortels van de suikerbietenrassen tussen de verschillende inoculatiemethoden. Vermoedelijk komt dit door een verschil in besmettingsgraad. De volgorde van de rassen en de aangetoonde verschillen bleken bij de verschillende inoculatiemethoden hetzelfde. De toets vraagt nog wat optimalisatie, maar dan is opschaling tot grote toetsen zeker mogelijk en biedt het kansen om de hoeveelheid benodigde grond voor de resistentietoetsen terug te brengen.

### 3.6 Screening voor 5<sup>de</sup> RNA

Tot nu toe is in 5 monsters afkomstig van diagnostiek een 5<sup>de</sup> RNA bij het rhizomanievirus aangetroffen. Het betreft in alle gevallen het A-type van het virus. In 4 gevallen de tetradevariant AYPR en in één geval de tetradevariant AYHR. Het hebben van een 5<sup>de</sup> RNA betekent in theorie dat het virus agressiever kan zijn dan wanneer het in totaal 4 RNA-strengen bevat. Of dit het geval is zal nader onderzoek moeten uitwijzen.

## 4. Conclusie

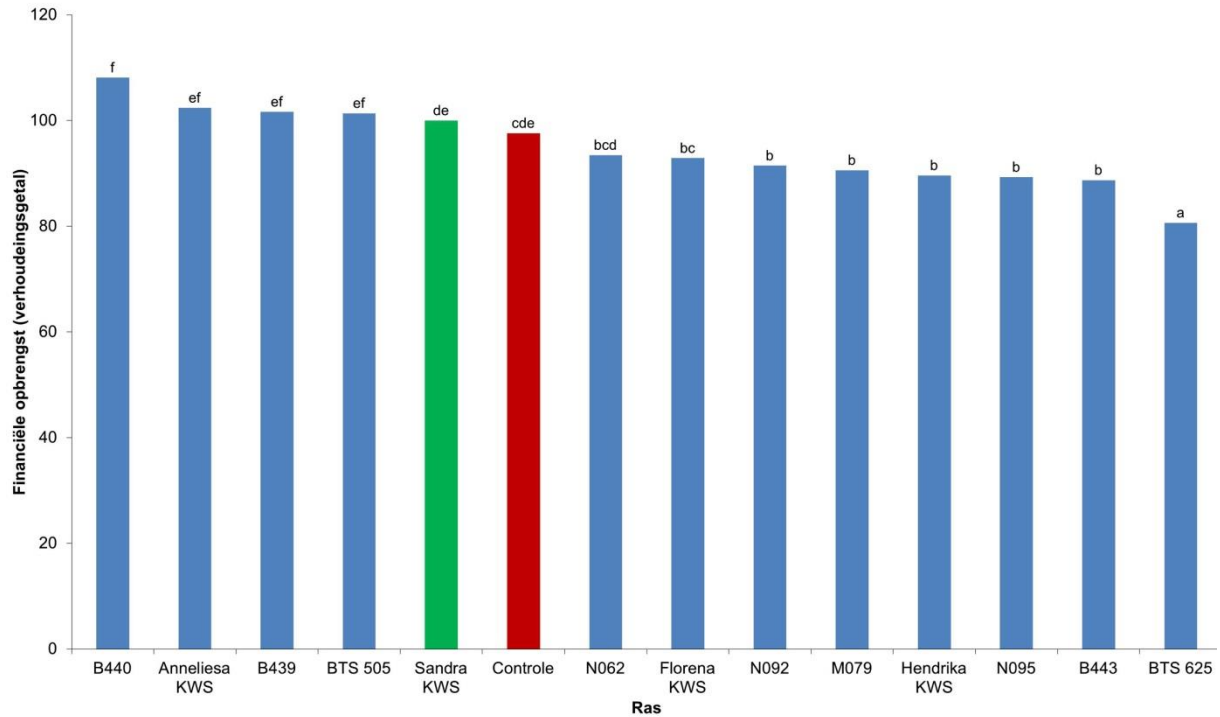
Er komen verschillende varianten van BNYVV type-A in Nederland voor. Een aantal types (AYPR

en TYPR) doorbreken de resistentie van het standaardresistentiegen tegen rhizomanie (Rz1). Van een andere variant (VYPR) wordt dit sterk vermoed. Het aantal percelen (226) waar een besmetting met AYPR en/of TYPR is aangetoond blijft toenemen. Ook in het zuidwesten en het noordoosten.

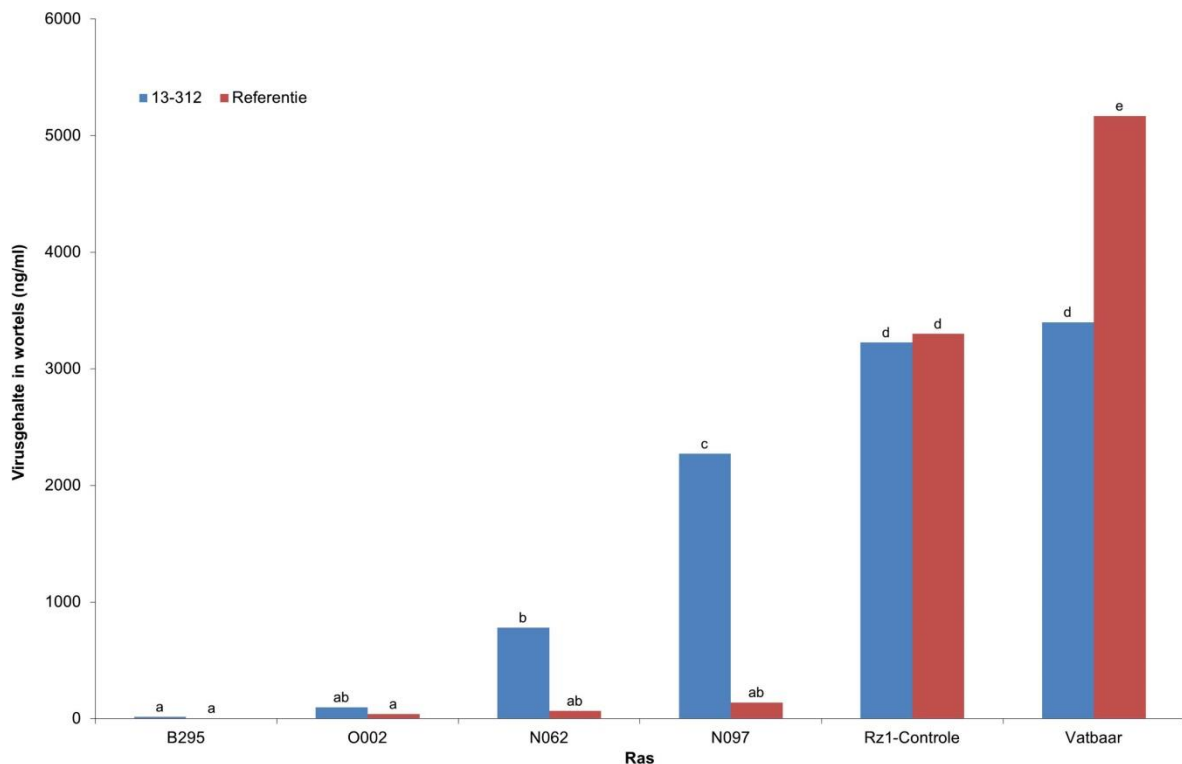
Uit zowel de klimaatkamertoets als de veldproef blijkt dat rassen met voldoende aanvullende resistentie een oplossing bieden op percelen besmet met de AYPR-variant. Doordat er ook in deze rassen nog vermeerdering en selectie van het virus plaatsvindt, is het raadzaam te zoeken naar meer mogelijkheden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

**Tabel 2.** Suikergehalte, suikeropbrengst en het aantal blinkers van rassen met en zonder aanvullende resistentie op de met resistentiedoorbrekende rhizomanie-varianten besmette proefvelden in Lelystad en Biddinghuizen in 2015. Verschillende letters geven significante verschillen binnen de kolom weer (lsd 5%).

object	resistentie	Lelystad						Biddinghuizen					
		suikergehalte (%)		suikeropbrengst (t/ha)		blinkers (%)		suikergehalte (%)		suikeropbrengst (t/ha)		blinkers (%)	
Sandra KWS	Rz1Rz2	15,50	def	18,2	ef	0,5	a	15,55	efgh	16,6	ef	0,2	ab
Corvinia	Rz1	15,17	bc	17,2	bcde	90,0	f	15,27	cde	16,9	f	80,8	g
Anneliesa KWS	Rz1Rz2	15,37	cdef	17,9	def	0,7	a	15,75	ghij	16,7	ef	0,0	a
BTS 110	Rz1	15,36	cdef	17,7	cde	35,0	d	15,85	hij	16,7	ef	17,5	de
B439	Rz1Rz2	16,03	h	17,3	cde	4,5	abc	15,99	j	16,8	ef	10,0	cd
B440	Rz1Rz2	15,48	cdef	19,4	f	0,2	a	15,93	ij	17,4	f	0,0	a
B443	Rz1Rz2	15,99	gh	17,0	bcde	17,0	bc	15,41	defg	14,1	ab	1,2	abc
Lisanna KWS	Rz1	15,34	cde	17,5	cde	75,8	f	15,36	def	15,8	cde	69,2	f
Florena KWS	Rz1Rz2	15,68	fg	16,6	bcd	3,3	ab	15,85	hij	15,4	c	0,2	ab
M079	Rz1Rz2	14,86	ab	17,2	cde	51,7	e	14,69	a	15,6	cd	9,8	cd
BTS 505	Rz1Rz2	15,59	ef	18,1	def	10,2	abc	15,62	fghi	16,6	def	0,0	a
N062	Rz1Rz2	15,45	cdef	17,0	bcde	17,5	bc	15,31	cdef	15,6	cd	4,7	abc
BTS 625	Rz1Rz2	14,56	a	14,8	a	0,8	a	14,81	ab	13,9	a	0,0	a
N092	Rz1Rz2	15,20	cd	17,4	cde	17,5	bc	14,97	abc	15,0	bc	9,5	bcd
N095	Rz1Rz2	15,24	cd	15,7	ab	19,2	c	15,27	cde	15,0	bc	2,5	abc
Hendrika KWS	Rz1Rz2	15,26	cd	16,2	abc	40,8	de	15,11	bcd	15,5	c	22,5	e
lsd 5%		0,3263		1,5		14,9		0,3537		1,03		9,45	
p significantie		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	
		ZS		ZS		ZS		ZS		ZS		ZS	



**Figuur 3.** Financiële opbrengsten (verhoudingsgetal) van de getoetste rassen op de proefvelden in Lelystad en Biddinghuizen (2015). Het ras Sandra KWS (groene kolom) is op 100 gesteld. De rode kolom is het gemiddelde van de drie Rz1-rassen als controle. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 7,0%).



**Figuur 4.** Virusgehalten in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de test van afwijkend diagnostiekmonster 13-312 in vergelijking met de referentie grond. Beide gronden waren besmet met de tetradevariant AYPR. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 705,1).

## 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 rhizoctoniaisolaten 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 opdracht van Sumi Agro Europe Limited (Europese vertegenwoordiger van Mitsui) zijn proeven voor de effectiviteit van penthiopyrad in het pillenzaad in de klimaatkamer en in het veld bij

kunstmatige besmetting met rhizoctonia gedaan. Ook is een proefveld in Valthermond aangelegd voor de gewasveiligheid van het middel.

In samenwerking met COBRI is voor Syngenta een proef in Valthermond aangelegd voor de gewasveiligheid van het middel Vibrance, toegediend in het pillenzaad.

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Identificatie

Bij diagnostiek kwamen 27 monsters binnen met rhizoctoniasymptomen. Bij 12 monsters betrof het plantwegval door rhizoctonia. Bij 1 monster betrof het koprot en bij de overige 14 monsters wortelrot veroorzaakt door rhizoctonia.

Van zes monsters is een isolaat in reïncultuur gebracht voor het bepalen van de anastomosegroep. Dit zal in de loop van 2016 gebeuren.

Alle isolaten die in 2014 in reïncultuur werden gebracht om de anastomosegroep te bepalen, behoorden tot AG 2-2IIIB.

##### 3.2 Proeven voor derden

De resultaten van de proeven met penthiopyrad in het pillenzaad zijn in een vertrouwelijk rapport gerapporteerd aan de opdrachtgever. Ook de proef met Vibrance is via COBRI aan de opdrachtgever gerapporteerd.

#### 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 2014 geven aan dat AG 2-2IIIB de belangrijkste anastomosegroep is voor de Nederlandse suikerbietenteelt.

## 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 suikerbieten teelt 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 waarschuwingsdienst is het belangrijk dat de symptomen goed worden herkend.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Er wordt voor bladschimmels een waarschuwingsstelsel toegepast op basis van waarnemingen in het gewas. Daarnaast is er een bladschimmeladviesmodel beschikbaar. Dit onlinemodel berekent de infectiekansen voor de bladschimmels (excl. stemphylium). Voor alle bladschimmels (cercospora, stemphylium, roest, meeldauw en ramularia) geldt dat bij de eerste aantastingen een bestrijding moet worden uitgevoerd. Medewerkers van de suikerindustrie, gewasbeschermingshandel, particuliere voorlichting en IRS hebben tussen juni en september regelmatig bietenpercelen bezocht, mede naar aanleiding van signalen van het bladschimmeladviesmodel. Na een waarneming van bladschimmels in het veld werd een monster naar IRS Diagnostiek gestuurd ter verificatie. Op basis van deze waarnemingen en informatie van het bladschimmeladviesmodel is, na onderling overleg, besloten om voor een bepaald gebied een waarschuwing uit te laten gaan om de percelen te controleren op de aanwezigheid van bladschimmels en zo nodig een bestrijding uit te voeren. In 2015 is door Suiker Unie en CSV COVAS namens de bladschimmelwaarschuwingsdienst naar de telers in ieder IRS-gebied minimaal één sms gestuurd.

#### 3. Resultaten en discussie

##### 3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bietengewas was door het koude voorjaar pas eind juni gesloten. Het waarnemen op bladschimmels begon daardoor enkele weken later dan 2014. De eerste stemphylium werd in de eerste week van juli gevonden op een perceel in Drenthe, een perceel in West-Brabant-zand en op een perceel in Zuidelijk Flevoland. De eerste waarschuwing is op 3 juli uitgegaan na twee bevestigde vondsten stemphylium in Flevoland. Op 8 juli ging de eerste waarschuwing uit voor de regio's Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand en West-Brabant-zand. 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 2015 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. De meeste regio's zijn in augustus in overleg met de betrokken deelnemers van de bladschimmelwaarschuwingsdienst voor een tweede maal gewaarschuwd (zie tabel). Op de bladschimmelkaart zijn de waarschuwingen op een kaart van Nederland te zien ([www.irs.nl/bladschimmelkaart](http://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 half juli en eind oktober op veel dagen gunstig voor cercospora. Ook zijn roest en meeldauw volop gevonden op bietenpercelen in 2015. Later in het seizoen kwamen op veel percelen meerdere bladschimmels tegelijkertijd voor. 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 behandelen met het juiste middel.

#### 4. Conclusies

In 2015 trad stemphylium vanaf eerste week juli en cercospora vanaf half juli op. De waarschuwingen zijn op het juiste moment verstuurd. Over het algemeen is blad-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. Stemphylium liep dit jaar voor de derde keer mee in de bladschimmel-waarschuwingsdienst. In de meeste regio's is voor deze schimmel een waarschuwing uitgegaan.

**Tabel 1.** Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2015).

<i>gebied</i>	<i>datum</i>	<i>schimmels</i>
Flevoland	3 juli	stemphylium
Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand, West-Brabant zand	8 juli	stemphylium
Gelderland, Noordoostpolder	10 juli	stemphylium en cercospora
Limburg, Zuid-Hollandse eilanden	20 juli	stemphylium, roest, cercospora en meeldauw
Oost-Brabant, West-Brabant klei	21 juli	stemphylium, roest en cercospora
Zeeuwse Eilanden, Zeeuws-Vlaanderen	23 juli	cercospora en roest
Noord-Holland	27 juli	cercospora, stemphylium en meeldauw
Zuid-Holland	3 augustus	stemphylium en roest
Noordelijke klei	12 augustus	cercospora, roest en meeldauw
Gelderland, Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand, Noordoostpolder, Flevoland, West-Brabant zand	4 augustus	herhaling controle op bladschimmels
Zuid-Hollandse eilanden, West-Brabant klei, Tholen	18 augustus	herhaling controle op bladschimmels

## 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). Uit IRS-veldproeven met fungiciden blijkt dat de schade kan oplopen tot 51% van de financiële opbrengst (40% van de suikeropbrengst). In 2015 is er een klimaatkamertoets uitgevoerd om verschillende isolaten te onderzoeken en een klimaatkamertoets om de bewaarbaarheid van de sporensuspensie te onderzoeken. Ook zijn er diverse veldproeven aangelegd. Daarnaast is deelgenomen in het praktijknetwerk 'Beheersing Stemphylium Veenkoloniën'. Tot slot is in samenwerking met de NVWA en CBS-KNAW gewerkt aan de nadere identificatie van de stemphylium die in suikerbieten de gele vlekjes veroorzaakt.

### 2. Werkwijze

#### 2.1 Identificatie

Om de stemphylium die in suikerbieten problemen veroorzaakt te determineren op soortnaam zijn 15 isolaten uit suikerbieten naar het CBS-KNAW in Utrecht gestuurd. Deze isolaten behoren tot wat wij aanduiden met 'stemphylium groep 1' waartoe op één na alle isolaten uit suikerbieten behoren. Van de zogenoemde 'stemphylium groep 2', waartoe een aantal isolaten uit cichorei en de *Stemphylium vesicarium* isolaten van PRI<sup>1</sup> behoren, zijn 4 isolaten (1 van suikerbieten en 3 van cichorei) opgestuurd. Bij het CBS-KNAW zijn deze isolaten met alle CBS-KNAW-isolaten van stemphylium meegenomen in een studie naar de karakterisatie van het genus stemphylium.

#### 2.2 Klimaatkamertoets rassen-isolaten

Voor de klimaatkamertoets om het effect van rassen op de aantasting van verschillende stemphylium-isolaten te onderzoeken zijn tien weken oude bietenplanten gebruikt. Er zijn tien rassen gekozen: Rhino (SESVanderHave), Sandra KWS, Corvinia

(KWS), Anneliesa KWS, Isabella KWS, Annelaura KWS, Bosch (Strube), BTS 470 (Betaseed), BTS 110 (Betaseed) en ST12303 (Strube). De planten stonden in trays met buizen. Elke tray bevatte 10 planten van elk ras en werd behandeld met water of een suspensie met sporen van een stemphylium-isolaat. Er zijn zeven verschillende isolaten gebruikt. De isolaten waren afkomstig van suikerbietenblad (GV 10-140, GV 11-265, GV 11-355, GV 12-368, GV 14-693 en IFZ2014 020-1) en cichoreiblاد (GV 13-411). De isolaten GV 11-355 en GV 13-411 behoren tot 'stemphylium groep 2', de overige isolaten tot 'stemphylium groep 1'. Het isolaat GV 14-693 is afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk en het IFZ2014 020-1 uit Duitsland. De isolaten GV 10-140, GV 11-355 en GV 12-368 vormden geen sporen en zijn daarom niet gebruikt voor inoculatie. Voor de andere isolaten werden vier herhalingen (trays) van elk ras behandeld. Ook werden vier herhalingen van elk ras ingespoten met steriel water als controle. Na het inspuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Veertien dagen na inspuiten met sporensuspensie zijn de planten beoordeeld op aantasting (% bladoppervlak bedekt met vlekjes). De proef is uitgevoerd bij 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht.

#### 2.3 Klimaatkamertoets bewaarbaarheid sporensuspensie

Bij deze toets zijn planten van circa tien weken oud gebruikt van de rassen Isabella KWS en Anneliesa KWS. Een deel van de planten werd ingespoten met vers geoogste sporen op het eerste tijdstip (T1), daarna werd het restant van de sporensuspensie in de koelkast (7°C) bewaard. Vervolgens werden 24 uur, 72 uur en 1 week na T1 planten ingespoten met vers geoogste sporen en met de sporensuspensie van T1 uit de koelkast. Er zijn twee isolaten gebruikt: GV 11-265 en IFZ2014 020-1. Na het bespuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Veertien dagen na inspuiten met sporensuspensie zijn de planten beoordeeld op aantasting (% bladoppervlak bedekt met vlekjes). De proef is uitgevoerd bij 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht.

<sup>1</sup> Köhl, J., et al. (2009). Pathogenicity of *Stemphylium vesicarium* from different hosts causing brown spot in pear. *European Journal of Plant Pathology*, 124(1), 151-162.

## 2.4 Veldproeven met fungiciden

Er zijn zes veldproeven aangelegd. In Valthermond werd een volledig gewarde veldproef aangelegd waar in het voorjaar twee rassen (Corvinia en Anneliesa KWS) waren gezaaid. Vervolgens werd bij het vinden van de eerste vlekjes stemphylium volgens negen verschillende strategieën fungiciden gespoten. De bespuitingstijdstippen waren (T1-T7): 6 juli 2015, 20 juli 2015, 3 augustus 2015, 19 augustus 2015, 3 september 2015, 18 september 2015 en 30 september 2015. Enkele objecten hadden een interval van vier weken tussen de bespuitingen. Andere objecten hadden een interval van twee weken tussen de eerste bespuiting en de tweede bespuiting. Het proefveld is drie keer beoordeeld en op 9 november 2015 machinaal geoogst.

Een tweede proefveld (volledig gewarde blokkenproef) in Valthermond had zes objecten en werd aangelegd om de effectiviteit van niet-toegelaten middelen te onderzoeken. Deze werden gespoten bij het vinden van de eerste vlekjes stemphylium. De bespuitingsdata (T1-T4) waren: 6 juli 2015, 31 juli 2015, 19 augustus 2015 en 8 september 2015. Het proefveld is drie keer beoordeeld en op 9 november 2015 machinaal geoogst. Het derde proefveld werd in Vredepeel als volledig gewarde veldproef aangelegd waar in het voorjaar vier rassen (Isabella KWS, BTS 605, Curtis en SV-1439) waren gezaaid. Vervolgens werd bij het vinden van de eerste bladschimmelaantasting volgens vier verschillende strategieën fungiciden gespoten om te vergelijken met onbehandeld. De bespuitingstijdstippen waren (T1-T4): 23 juli 2015, 13 augustus 2015, 3 september 2015 en 1 oktober 2015. Alle objecten hadden een interval van vier weken tussen de bespuitingen. Het proefveld is drie keer beoordeeld en op 16 november 2015 machinaal geoogst.

Het vierde proefveld (volledig gewarde blokkenproef) lag ook in Vredepeel, had zes objecten en werd aangelegd voor de effectiviteit van niet-toegelaten middelen. Deze werden gespoten bij het vinden van de eerste bladschimmelaantasting. De bespuitingsdata (T1-T6) waren: 23 juli 2015, 5 augustus 2015, 21 augustus 2015, 3 september 2015, 21 september 2015, 1 oktober 2015 en 19 oktober 2015. Het proefveld is drie keer beoordeeld en op 16 november 2015 machinaal geoogst.

Het vijfde proefveld (volledig gewarde blokkenproef) in Vredepeel had zeven objecten en werd aangelegd in het ras Isabella KWS in opdracht van Syngenta. De objecten werden gespoten bij het vinden van de eerste bladschimmelaantasting. De bespuitingsdata (T1 en T2) waren: 30 juli 2015 en 26 augustus 2015. Het proefveld is drie keer beoordeeld en op 16 november 2015 machinaal geoogst. De resultaten van dit vijfde proefveld zijn vertrouwelijk aan Syngenta gerapporteerd.

In het kader van het praktijknetwerk 'Beheersing

stemphylium in de Veenkoloniën' is in samenwerking met PPO Valthermond in Valthermond een zesde fungicideproefveld aangelegd. Hier lagen naast twee objecten met verschillende fungiciden die gespoten werden op het moment van verschijnen van de eerste vlekjes, drie objecten die twee, drie en vier weken na het verschijnen van de eerste vlekjes werden gespoten. Al deze objecten hadden vier bespuitingen. Een laatste object werd gespoten bij het verschijnen van de eerste vlekjes, maar had maar drie bespuitingen.

## 3. Resultaten en discussie

### 3.1 Identificatie

De resultaten zijn dat de isolaten uit suikerbiet (stemphylium groep 1) één groep lijken te vormen als er naast het ITS (Internal Transcribed Spacer, deel van het ribosomaal DNA) nog 5 andere genen worden gesequenced. Opvallend is dat het B-tubilinegen (een algemeen huishoudgen) bij de suikerbieten-isolaten niet te sequencen is. Deze resultaten komen overeen met de resultaten van de eerdere pogingen op het IRS en IfZ om dit gen voor de stemphylium-isolaten te sequencen. Bij de groep die ontstaat uit de suikerbieten-isolaten zit geen type-isolaat (isolaat op basis waarvan een soort beschreven is).

De isolaten uit stemphylium groep 2 (op basis van de ITS-sequentie) verdelen zich over allerlei groepen. Dit zijn waarschijnlijk dus meerdere (verschillende) soorten.

Binnen de clusters die ontstaan als alle voor deze studie beschikbare stemphylium-isolaten (356) worden geanalyseerd, groeperen een aantal type-isolaten samen. Ook ontstaan er andere groepen waar geen of slechts één type-isolaat in valt. De stemphylium uit suikerbieten lijkt dus een nog niet beschreven soort. Hoewel er al wel een aantal isolaten bij het CBS aanwezig waren (15 stuks) van diverse herkomsten wereldwijd. De voorgestelde naam is *Stemphylium beticola* nom. prov. (= nomen provisorium; voorlopige naam, deze toevoeging komt te vervallen na de registratie en publicatie van de naam *Stemphylium beticola*). Dit geeft aanleiding tot twee wetenschappelijke publicaties. Deze zullen in de loop van 2016 geschreven worden.

### 3.2 Klimaatkamertoets rassen-isolaten

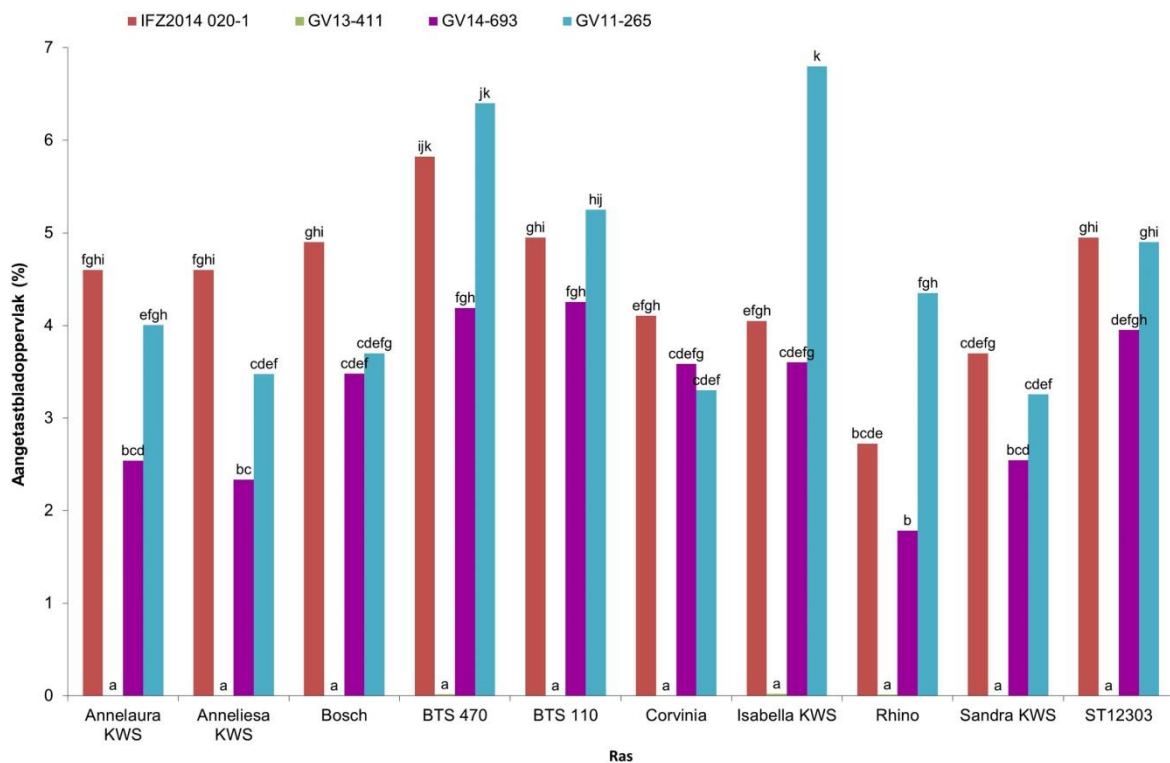
De resultaten van de beoordeling staan weergegeven in figuur 1. Bij de controle met steriel water werd geen aantasting waargenomen. Ook gaf geen enkel ras symptomen na het inspuiten met sporen van het isolaat GV 13-411 afkomstig van cichoreiblads. Dit isolaat is dus niet in staat om suikerbieten te infecteren. Op basis van de resultaten van de identificatie (paragraaf 3.1) blijkt ook dat de isolaten uit stemphylium groep 2 tot



andere soorten behoren dan de stemphylium-isolaten uit groep 1. Bij de andere isolaten (allen behorend tot groep 1) valt op dat er aanzienlijke verschillen in aantasting zijn tussen de verschillende rassen, maar ook dat binnen een ras verschillende isolaten een groot verschil in aantasting geven (bijvoorbeeld: BTS 470, Isabella KWS, Rhino, Annelaura KWS en Anneliesa KWS). Wanneer de aantasting voor alle isolaten samengenomen wordt, is er tussen de rassen geen significant verschil in aantasting ( $P = 0,557$ ). Dit betekent dat het isolaat een zeer grote (en significante,  $p < 0,001$ ) invloed heeft op de aantasting van een bepaald ras. Omdat normaal gesproken er één isolaat van een perceel afkomstig is, is het niet betrouwbaar om rasverschillen in gevoeligheid voor stemphylium op slechts één of enkele percelen te bepalen. Dit verklaart wel de gevonden grote variatie in beoordelingen op de rassen proefvelden in Rolde en Valthermond door de jaren heen.

### 3.3 Klimaatkamertoets bewaarbaarheid sporensuspensie

De verkregen aantasting twee weken na het inspuiten was in deze toets laag in vergelijking met andere toetsen die we op deze manier uitvoeren. Desalniettemin was er alleen bij Isabella KWS met het isolaat GV 11-265 een significant verschil tussen vers geogoste sporen en 72 uur en 168 uur (1 week) bewaarde sporensuspensie. De aantasting van vers geogoste sporen was circa twee maal zo hoog als voor de bewaarde sporen. Voor Anneliesa KWS was er bij beide isolaten en geen enkele bewaarperiode een verschil in aantasting met vers geogoste sporen, net als bij Isabella KWS wanneer het isolaat IFZ2014 020-1 werd gebruikt. Ook bij het isolaat GV 11-265 was er bij Isabella KWS geen significant verschil tussen vers geogoste sporen en wanneer de sporensuspensie 24 uur werd bewaard. Het lijkt er dus op dat een sporensuspensie van stemphylium in elk geval 24 uur voor het infecteren bij 7°C kan worden bewaard. Om dat nauwkeuriger in te schatten zou de proef herhaald moeten worden.



**Figuur 1.** Gemiddelde van het geïnfecteerd bladoppervlak van tien suikerbietenrassen veertien dagen na het inspuiten met sporen van verschillende stemphylium-isolaten. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen aan ( $p < 0,001$ ; lsd 5% = 1,4).

### 3.4 Veldproeven met fungiciden

De resultaten van de veldproeven in Vredepeel en Valthermond voor effectiviteit van nieuwe middelen zijn vertrouwelijk gerapporteerd aan de deelnemende opdrachtgevers.

Op het bladschimmelbeheersingsproefveld in Valthermond werd de aantasting veroorzaakt door stemphylium. De bespuitingen zijn uitgevoerd zodra de eerste vlekjes verschenen. De resultaten staan weergegeven in tabel 1. Er was geen interactie tussen ras en fungicidestrategie, daarom kunnen de resultaten gemiddeld voor beide rassen (Anneliesa KWS en Corvinia) worden weergegeven per fungicidestrategie. De objecten met de minste stemphyliumaantasting hadden Retengo Plust op T1 of Spyrale op T1 én Retengo Plust op T2 (strategieën 2, 3, 4, 7, 8 en 9; tabel 1). In deze proef had een korter interval van 2 vs. 4 weken geen significant effect op aantasting en financiële opbrengst (strategieën 2 t/m 5 vs. 7 t/m 10; tabel 1). Wanneer in plaats van Spyrale, Score 250 EC op T1 met Retengo Plust T2 werd gespoten, was het resultaat net zo goed als Spyrale T1 en Retengo Plust T2 (strategie 4 vs 6; tabel 1). Strategie 4 had de hoogste financiële opbrengst, maar verschilde niet significant met de strategieën 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, alleen strategie 10 had een significant lagere financiële opbrengst dan strategie 4 (tabel 1). Strategie 10 had geen significant verschil in financiële opbrengst met de strategieën 2, 3, 5, 6, 7, 8 en 9. Alle strategieën hadden een significant betere financiële opbrengst dan onbehandeld, afhankelijk van strategie leverden 4 bespuitingen 266 tot 407 euro per hectare meer op (kosten middel en bespuitingen niet meegerekend). Op het bladschimmelbeheersingsproefveld in Vredepeel werd de aantasting veroorzaakt door stemphylium, cercospora en roest. De bespuitingen zijn uitgevoerd bij het verschijnen van de eerste vlekjes, of uitbreiding van de aantasting. De resultaten staan weergegeven in tabel 2. Er was geen interactie tussen ras en fungicidestrategie, daarom kunnen de resultaten gemiddeld voor alle vier de rassen (Isabella KWS, BTS 605, Curtis en SV 1439) worden weergegeven per fungicidestrategie. Er was geen significant verschil tussen de behandelingen onderling voor cercospora- en voor stemphylium-aantasting; alle strategieën hadden significant minder aantasting dan onbehandeld (tabel 2). Strategie 2 had significant minder roest-aantasting dan de strategieën 3 en 4. Tussen de strategieën 2 en 5 was er geen significant verschil in roest-aantasting, ook tussen de strategieën 3 en 4 en tussen 3 en 5 was er geen significant verschil in roest-aantasting (tabel 2). Alle strategieën hadden significant minder roest-aantasting dan onbehandeld. Alle strategieën hadden een significant betere bladgezondheid dan onbehandeld. Strategie 2 had een significant hogere bladgezondheid dan strategie 4, terwijl er geen significant verschil tussen de

strategieën 2, 3 en 5 en tussen de strategieën 3, 4 en 5 onderling was (tabel 2). Alle strategieën resulteerden in een significant hogere financiële opbrengst dan onbehandeld. Er waren geen significante verschillen in financiële opbrengst tussen de strategieën onderling. Afhankelijk van strategie leverden vier bespuitingen 392 tot 663 euro per hectare meer op (kosten middel en bespuitingen niet meegerekend).

Van alle vijf de IRS-proefvelden is de bladschimmelaantasting vergeleken met het glucosegehalte als maat voor invert. Tussen deze twee parameters werd geen relatie gevonden. Zie voor meer informatie project 15-04.

Het proefveld in het kader van het praktijknetwerk 'beheersing stemphylium in de Veenkoloniën' zal elders worden gerapporteerd.

### 4. Conclusies

- De stemphylium die schade veroorzaakt in suikerbieten is een nog niet beschreven soort.
- De voorgestelde naam is *Stemphylium beticola* nom. prov. (= nomen provisorium; voorlopige naam).
- De aantasting van suikerbietenrassen verschilt per stemphylium-isolaat. Het gebruikte isolaat heeft een significante invloed op de rasvolgorde in gevoeligheid voor stemphylium.
- Een sporensuspensie van stemphylium kan in elk geval 24 uur voor het infecteren bij 7°C worden bewaard.
- Op de bladschimmelproefvelden in zowel Valthermond (2 rassen) en Vredepeel (4 rassen) was er geen interactie tussen de rassen en de fungicidenstrategie. Op beide proefvelden konden de resultaten voor alle rassen gemiddeld worden weergegeven.
- Voor de beheersing van stemphylium kan Retengo Plust op T1 worden gespoten, òf Spyrale als op T2 Retengo Plust wordt gespoten.
- Vier bespuitingen tegen bladschimmels in Valthermond en Vredepeel beperkten 266 tot 663 euro per hectare aan schade.
- Een interval van twee weken had op het proefveld in Valthermond hetzelfde resultaat als een interval van vier weken.

**Tabel 1.** Gemiddelde stemphylium-aantasting (1 = gewas dood – 10 = gewas volledig gezond) en financiële opbrengst voor de rassen Corvinia en Anneliesa KWS op het proefveld 15-12-14.01 in Valthermond bij 10 verschillende fungicidenstrategieën.

strategie <sup>1</sup>	bespuiting							stemphylium-aantasting (1-10)	financiële opbrengst (euro/ha)
	6-7-2015	20-7-2015	3-8-2015	19-8-2015	3-9-2015	18-9-2015	30-9-2015		
1	Onbehandeld	Onbehandeld	Onbehandeld	Onbehandeld	Onbehandeld	Onbehandeld	Onbehandeld	5,8 a	4298 a
2	1,0 Retengo Plust	1,0 Spyrale		0,35 Sphere		1,0 Spyrale		8,3 e	4618 bc
3	1,0 Retengo Plust	1,0 Spyrale		0,35 Sphere		1,0 Opus Team		8,0 de	4587 bc
4	1,0 Spyrale	1,0 Retengo Plust		0,35 Sphere		1,0 Spyrale		8,0 de	4734 c
5	0,35 Sphere	1,0 Spyrale		0,35 Sphere		1,0 Spyrale		7,6 bc	4652 bc
6	0,4 Score	1,0 Retengo Plust		0,35 Sphere		0,4 Score		7,9 cde	4705 bc
7	1,0 Retengo Plust		1,0 Spyrale		0,35 Sphere		1,0 Spyrale	7,7 bcd	4589 bc
8	1,0 Retengo Plust		1,0 Spyrale		0,35 Sphere		1,0 Opus Team	7,9 cde	4645 bc
9	1,0 Spyrale		1,0 Retengo Plust		0,35 Sphere		1,0 Spyrale	8,3 e	4677 bc
10	0,35 Sphere		1,0 Spyrale		0,35 Sphere		1,0 Spyrale	7,3 b	4564 b
p								<0,001	<0,001
lsd 5%								0,4362	161,3

<sup>1</sup> Doseringen zijn in liter per hectare.

**Tabel 2.** Gemiddelde bladschimmelaantasting (1 = gewas dood – 10 = gewas volledig gezond) en financiële opbrengst voor de rassen Isabella KWS, BTS 605, Curtis en SV-1439 op het proefveld 15-12-14.02 in Vredepeel bij 5 verschillende fungicidenstrategieën.

strategie <sup>1</sup>	bespuiting				cercospora (1-10)	stemphylium (1-10)	roest (1-10)	bladgezondheid (1-10)	financiële opbrengst (euro/ha)
	23-7-2015	13-8-2015	3-9-2015	1-10-2015					
1	Onbehandeld	Onbehandeld	Onbehandeld	Onbehandeld	8,2 a	7,5 a	7,1 a	6,0 a	4428 a
2	1,0 Retengo Plust	1,0 Spyrale	0,35 Sphere	1,0 Opus Team	9,0 b	9,6 b	9,6 d	9,0 c	5091 b
3	1,0 Opus Team	1,0 Retengo Plust	0,35 Sphere	1,0 Spyrale	8,9 b	8,8 b	9,3 bc	8,8 bc	5013 b
4	1,0 Retengo Plust	0,4 Score	0,35 Sphere	1,0 Opus Team	8,9 b	8,9 b	9,0 b	8,5 b	4820 b
5	0,35 Sphere	1,0 Spyrale	0,35 Sphere	1,0 Opus Team	8,9 b	9,0 b	9,5 cd	8,9 bc	4952 b
p					0,014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
lsd 5%					0,497	0,922	0,304	0,473	297,3

<sup>1</sup> Doseringen zijn in liter per hectare.

## Project No. 15-04

### KWALITEIT

## Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameter

*Projectleider: Martijn Leijdekkers*

### 1. Inleiding

Vanaf 2012 wordt in alle suikerbietenmonsters in Nederland het glucosegehalte bepaald. Het glucosegehalte kan omgerekend worden naar het invertgehalte via een omrekenfactor die in 2013 door het IRS is vastgesteld.<sup>1</sup> Dit maakt het mogelijk om de huidige WIN-kwaliteitsindex in de toekomst eventueel te vervangen door een nieuwe index, waarin ook het invertgehalte wordt meegenomen. Op basis van de glucoseanalyses bij bietenmonsters van de diverse proefvelden en bewaarden kan het effect van diverse teelmaatregelen op het invertgehalte bepaald worden. Deze gegevens kunnen vervolgens gebruikt worden in de voorlichting.

### 2. Werkwijze

De analysegegevens van diverse proefvelden in 2015 zijn nader bekeken om na te gaan wat het effect is van verschillende teelt- en bewaaromstandigheden op het invertgehalte in de bieten. Daarnaast zijn onderzoeksresultaten en ervaringen over invertvorming in suikerbieten gebruikt bij het geven van diverse presentaties en het schrijven van berichten gedurende het jaar.

### 3. Resultaten

Ook internationaal was er in 2015 weer veel belangstelling voor de kennis en ervaring die in Nederland de afgelopen jaren is opgedaan met de bepaling van het invertgehalte. Zo zijn op verzoek presentaties over invertvorming in suikerbieten gegeven bij de LIZ Beratertagung, CEFS Working Group Beet en de IIRB Study Groups Beet Quality & Storage en Genetics & Breeding. Evenals in 2014 waren er ook in 2015 bij alle rassenproeven zeer significante verschillen in het invertgehalte tussen de rassen, al waren de gehalten na de oogst gemiddeld genomen vrij laag. Per proefveld varieerde het gemiddelde invertgehalte van 3,1 mmol per kg biet bij het bietencystealtjesrasproefveld in De Heen tot 5,2 mmol per kg biet bij het rhizoctonia-

rasenproefveld in Wachtum (project 01). Er was ook weer een interactie zichtbaar tussen ras en locatie.

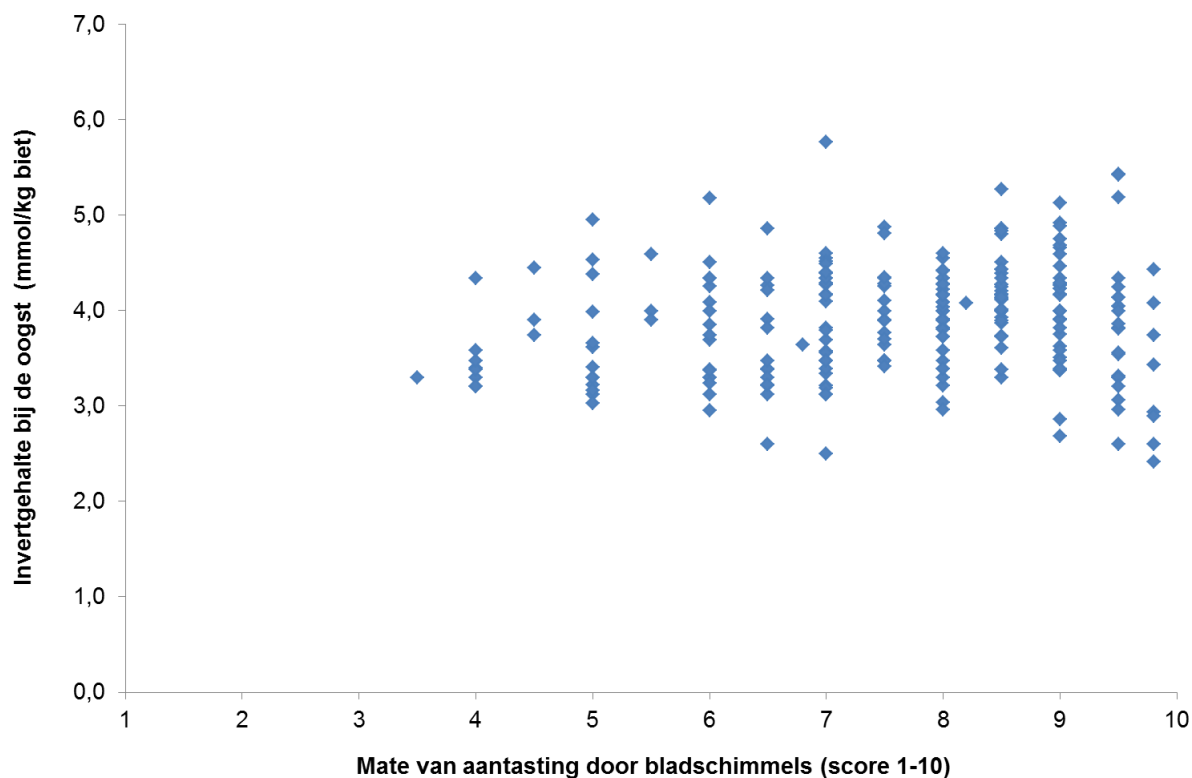
Om na te gaan of aantasting door bladschimmels het invertgehalte in bieten verhoogt zijn de gegevens van de stemphyliumproefvelden in Valthermond en Vredepeel in 2015 nader bekeken (project 12-14). Bij deze proefvelden werd het effect van verschillende fungicidenbehandelingen op de mate van aantasting van de bieten door bladschimmels onderzocht. Kort voor de oogst is per veldje het bietenblad beoordeeld op de mate van aantasting. De aantasting door bladschimmels was bij de onbehandelde objecten duidelijk meer dan bij de behandelde objecten. Dit leidde ook tot een significant lager suikergehalte bij de onbehandelde objecten. Er was echter geen duidelijk effect zichtbaar op het invertgehalte van de bieten (figuur 1).

### 4. Conclusies

- Evenals in 2014 waren ook in 2015 zeer significante verschillen in invertgehalte tussen rassen en tussen locaties en was er een interactie tussen ras en locatie.
- Bij de stemphyliumproefvelden in Valthermond en Vredepeel in 2015 was geen duidelijke relatie aantoonbaar tussen de mate van aantasting door bladschimmels en het invertgehalte van de bieten.

---

<sup>1</sup> Huijbregts, A.W.M.; Heijnen, C.J.; Van Tilbeurgh, T.F.E.M. (2013): Glucose als aanvullende kwaliteitsparameter bij de kwaliteitsbeoordeling van suikerbieten. Intern IRS rapport 13R02.



**Figuur 1.** Beoordelingsscores voor de mate van aantasting door bladschimmels (1= volledig afgestorven, 10=volledig gezond), uitgezet tegen de gemeten invertgehalten van de betreffende objecten. Gegevens zijn afkomstig van stemphyliumproefvelden in Valthermond en Vredepeel in 2015. In totaal worden de gegevens van 240 veldjes weergegeven.

## Project No. 15-09

### KWALITEIT

## Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur

*Projectleider: Martijn Leijdekkers*

### 1. Inleiding

Bij de huidige bepaling van de interne bietenkwaliteit wordt brij verkregen van gewassen bietenmonsters in een zaagmachine. De brij wordt gemengd met een aluminiumsulfaatoplossing. Na filtratie wordt in het heldere extract suiker met een polarimeter, kalium en natrium met een vlamfotometer, aminostikstof met een fluorimeter en glucose met een biosensor bepaald. Dit is een bewerkelijke procedure, waarmee slechts een beperkt aantal kwaliteitsbepalende parameters kan worden vastgesteld. Het onderzoek om de kwaliteit van bieten rechtstreeks met nabij-infraroodapparatuur (NIRS) in verkleind bietenmateriaal te meten is gestart in 2009 en heeft zich van 2012 tot en met 2015 gericht op de analyse van ongewassen monsters. Het doel hierbij was om naast de gebruikelijke kwaliteitsparameters ook het asgehalte (als maat voor de grondtarra) en het merggehalte als extra kwaliteitsparameter met de NIRS te kunnen bepalen.

### 2. Werkwijze

In 2013 is het aanvoersysteem in het IRS tarreer-lokaal aangepast zodat bietenmonsters kunnen worden gesplitst, waarbij in 2013 en 2014 een deel van de verwerkte bietenmonsters ongewassen na verkleinen (crushen) rechtstreeks met NIRS geanalyseerd is. In het restant van het monster is op de gebruikelijke manier het tarragehalte en het gehalte aan suiker, K, Na, aminoN en glucose bepaald. Tevens is in een deel van de brijmonsters het drogestofgehalte bepaald. De resultaten zijn gebruikt voor het opstellen van de kalibratiemodellen. Voor meting van het merggehalte is brij van de gewassen bieten ingevroren en voor bepaling van het asgehalte gecrushed materiaal van de ongewassen bieten. In 2014 is ongeveer het dubbele aantal monsters als in 2013 gescand en zijn monsters van zowel begin als midden van de campagne en van diverse proefvelden meegenomen om de range zo groot mogelijk te maken. Voorts zijn in 2014 en 2015 ervaringen met betrekking tot analyse van bietenkwaliteit via NIRS uitgewisseld met specialisten van andere organisaties die onderzoek doen naar toepassing van NIRS bij de analyse van suikerbieten.

### 3. Resultaten en discussie

De kalibratieresultaten voor de monsters van zowel 2013 als 2014 zijn samengevat in tabel 1. In 2015 zijn voor de monsters van 2014 de referentieanalyses voor merg uitgevoerd. Helaas verbeterden de kalibratieresultaten voor het merggehalte niet en bleken ze nog steeds onvoldoende voor het uitvoeren van betrouwbare metingen met NIRS. Zoals in 2014 al vastgesteld, bieden alleen de resultaten voor  $R^2$  en SEC voor droge stof en suiker potentie voor NIRS als mogelijk toekomstig alternatief voor de huidige bepalingen. De NIRS-voorspellingen voor de overige parameters wijken te veel af van de resultaten van de referentieanalyses. Betrouwbare analyse van parameters zoals aminoN, K, Na, WIN, tarra, glucose en merg via het huidige NIRS-systeem lijkt vooralsnog niet haalbaar. Soortgelijke ervaringen worden ook gedeeld door de specialisten van andere organisaties die ervaring hebben met NIRS bij suikerbieten. Het voorspellen van anorganische parameters of componenten die met lage concentraties in de biet zitten is notoir lastig. Complete vervanging van het huidige analyse-systeem door NIRS lijkt daarmee niet haalbaar. Het huidige systeem kan in de toekomst mogelijk wel ingezet worden om snel grote hoeveelheden monsters te kunnen screenen op suiker- en/of drogestofgehalte. Dit zou mogelijk van belang kunnen zijn voor screening van suikerbietmonsters als grondstof voor biobased toepassingen.

### 4. Conclusie

Betrouwbare analyse van interne bietenkwaliteit via NIRS bleek alleen haalbaar voor de parameters suikergehalte en drogestof. De kalibratieresultaten voor de parameters aminoN, K, Na, WIN, tarra, ruwe as, glucose en merg bieden na enkele jaren onderzoek te weinig potentie voor toekomstige analyse via het huidige NIRS-systeem. NIRS kan wel bruikbaar blijven als research tool, bijvoorbeeld voor screening van suikerbietmonsters voor biobased toepassingen. In 2016 zal een afsluitende rapportage geschreven worden over het langjarig NIRS-onderzoek wat door het IRS is uitgevoerd.

**Tabel 1.** Aantal monsters (n), range, aantal factoren (f) in het model,  $R^2$  en standaardafwijking van de kalibratie (SEC) met het NIRS-systeem voor verkleinde ongewassen monsters, gemeten in 2013 en 2014.

	drogestof (%)	suiker (%)	tarra (%)	kalium (mmol/kg)	natrium (mmol/kg)	aminoN (mmol/kg)	glucose (mmol/kg)	WIN (-)	merg (%)	ruwe as (%)
n (2013)	143	517	515	517	517	517	516	517	168	268
n (2014)	357	957	957	957	957	957	957	957	190	0
n (totaal)	500	1474	1472	1474	1474	1474	1473	1474	358	268
range	19,8-26,0	14,3-20,0	0,0-29,0	23,8-53,3	1,1-10,8	3,0-23,0	0,9-4,7	89,1-93,5	3,1-4,6	1,2-33,3
f	12	11	11	19	12	19	14	18	12	7
$R^2$	0,88	0,86	0,56	0,56	0,58	0,66	0,52	0,61	0,52	0,76
SEC	0,34	0,32	2,21	2,98	0,89	1,47	0,40	0,41	0,18	3,01

## Project No. 15-13

### KWALITEIT

#### Aanvullende kwaliteitsparameters

*Projectleider: Martijn Leijdekkers*

#### 1. Inleiding

Voor de suikerwinning spelen naast de parameters die tot nu toe bij de kwaliteitsbeoordeling worden betrokken ook andere factoren een rol. Zo is gebleken dat de structuur van het snijdsel en de persbaarheid van de pulp per jaar sterk kunnen variëren. Aangenomen wordt dat het merggehalte in de bieten hierbij een belangrijke rol speelt. In het verleden is aangetoond dat rassen aanzienlijk in merggehalte kunnen verschillen. Naast het merggehalte kan ook de mergsamenstelling (bijv. hoeveelheid pectine, cellulose, hemicellulose en lignine in het merg) invloed hebben op de textuureigenschappen van de biet en daarmee op de verwerkbaarheid in de fabriek. Daarnaast kan dit ook de bewaarbaarheid beïnvloeden door verschillen in beschadigingsgevoeligheid en de natuurlijke barrière tegen indringing door micro-organismen. Onderzoek zal moeten uitwijzen wat de verschillen zijn in merggehalte en mergsamenstelling bij het huidige rassenassortiment, in hoeverre deze kenmerken te correleren zijn aan verwerkbaarheid en bewaarbaarheid en welke teeltfactoren hierop van invloed zijn.

#### 2. Werkwijze

In 2015 is het merggehalte bepaald in ingevroren bietenmateriaal van de rassenbewaarproef die in 2014 is uitgevoerd (zie IRS Jaarverslag 2014, project 09-04). Het betrof de rassen Bantam, Rhino, Corvinia, Isabella KWS, Bernadetta KWS en Alexina KWS van de rassenproefvelden in Kamperland en Valthermond. Het effect van herkomst, rassen en bewaren op het merggehalte is vervolgens nagegaan. Ingevroren brijmonsters van deze rassenbewaarproef zijn daarnaast in 2015 gebruikt voor verdere ontwikkeling en optimalisatie van de analyses van mergsamenstelling en enzymatische (sucrolytische) activiteit. Voor bepaling van de mergsamenstelling is gebruik gemaakt van een Fiber Analyzer (figuur 1) die eind 2014 is aangeschaft. De verbeterde analyseprotocollen zijn toegepast bij analyse van de mergsamenstelling en enzymatische activiteit van brijmonsters van het COBRI-rassenproefveld in Lelystad in 2015 (zie project 09-04). Voor project 15-09 (NIRS) is in 2015 van 190 ingevroren brijmonsters van uiteenlopende rassen en proefvelden het merggehalte bepaald. Ook is onderzocht of de Fiber Analyzer in te zetten is voor

semi-automatische bepaling van het merggehalte, ter vervanging van de bewerkelijke klassieke bepaling.



**Figuur 1.** Fiber Analyzer, voor semi-automatische bepaling van de diverse vezelfracties die deel uitmaken van het merggehalte.

#### 3. Resultaten en discussie

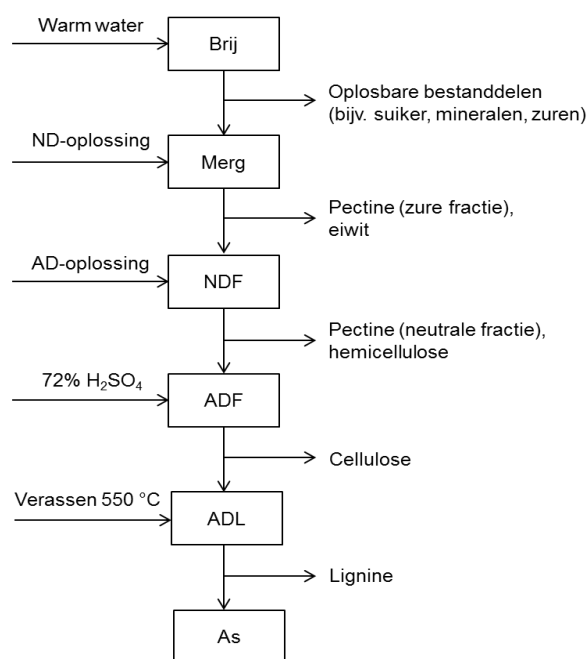
In tabel 1 worden de merggehalten voor en na bewaring weergegeven van de zes rassen afkomstig van de rassenproefvelden in Kamperland en Valthermond in 2014. Het merggehalte bij de bieten uit Valthermond was hoger dan bij de bieten uit Kamperland. Dit kan mogelijk te maken hebben met het formaat van de bieten. Omdat de bieten uit Valthermond gemiddeld gezien kleiner waren dan uit Kamperland, waren vermoedelijk de cellen wat kleiner en lag daarom het percentage merg (hoofdzakelijk celwandbestanddelen) wat hoger. Daarnaast is uit tabel 1 af te lezen dat bij alle rassen het merggehalte significant toenam tijdens bewaring. Dit komt waarschijnlijk deels door indroging van de bieten en deels doordat een deel van de suiker verdamd wordt tijdens bewaring, waardoor het percentage merg verhoudingsgewijs toeneemt. Daarnaast kan ook nieuw celwandmateriaal gevormd worden door de biet voor wondheling. Zoals ook in 2014 al vastgesteld werd<sup>1</sup>, waren er significante verschillen in merggehalte tussen de rassen. De absolute verschillen waren echter wederom klein.

<sup>1</sup> Leijdekkers, A.G.M. (2014).  
Project No. 15-13. Bijkomende kwaliteitsparameters.  
In: IRS Jaarverslag 2014. IRS, Bergen op Zoom.



Er was wederom geen directe correlatie zichtbaar tussen de resultaten van de analyses van het merggehalte en de bewaarresultaten van de rassenbewaarproef in 2014 (zie IRS Jaarverslag 2014, project 09-04). Alleen op basis van analyse van het merggehalte was daarom geen duidelijke voorspelling te maken voor de bewaarbaarheid van een bietenras. Het bleek nogmaals dat hiervoor aanvullende parameters nodig zijn.

Voor bepaling van de mergsamenstelling is een analyseschema ontwikkeld waarbij door diverse behandelingen van brijmonsters met verschillende (chemische) oplossingen en/of drogen/verassen de globale mergsamenstelling bepaald kan worden (figuur 2). Voor bepaling van de enzymatische activiteit van een bietenmonster is een analyseprotocol ontwikkeld waarbij brijmonsters gedurende 8 uur in een stoof bij 40°C worden geïncubeerd. Hierna wordt op de gebruikelijke wijze het suiker- en glucosegehalte bepaald. De toename van het glucosegehalte van de monsters als gevolg van de incubatie bij 40°C wordt gezien als een maat voor de enzymatische activiteit voor de omzetting van sacharose naar glucose. Daarbij moet wel rekening gehouden worden met het gegeven dat de vorming van glucose zowel het gevolg geweest kan zijn van planteigen als van microbiële enzymatische processen. Brijmonsters van het COBRI-rassenproefveld in Lelystad in 2015 konden vervolgens via deze analyseprotocollen geanalyseerd worden op mergsamenstelling en enzymatische activiteit. De resultaten hiervan worden in 2017 in COBRI-verband gepubliceerd. Hoewel de Fiber Analyzer heel bruikbaar bleek voor analyse van de mergsamenstelling, bleek dit apparaat vooralsnog niet betrouwbaar genoeg voor analyse van het merggehalte. Doordat met de Fiber Analyzer maar kleine monsterhoeveelheden in bewerking genomen kunnen worden en veel oplosbaar materiaal weggespoeld wordt met warm water tijdens de analyse, blijft maar heel weinig restmateriaal over om terug te wegen. Dit leidde bij kleine weegafwijkingen al snel tot een onacceptabele variatie in de resultaten.



**Figuur 2.** Ontwikkelde analyseschema voor bepaling van de globale mergsamenstelling.

#### 4. Conclusies

- Tussen de onderzochte rassen waren, evenals in voorgaand jaar, significante verschillen in merggehalte, al waren de absolute verschillen klein.
- Tijdens bewaring nam het merggehalte toe.
- Er kon wederom geen duidelijke correlatie vastgesteld worden tussen merggehalte en bewaarbaarheid van rassen bij de rassenbewaarproef in 2014.
- Analyseprotocollen zijn ontwikkeld om bietenmonsters te kunnen analyseren op mergsamenstelling en enzymatische activiteit. Nader onderzoek moet uitwijzen of deze parameters een voorspellende waarde kunnen hebben voor de bewaarbaarheid of verwerkbaarheid van bieten(rassen).

**Tabel 1.** Merggehalte (in %) voor en na bewaring bij zes rassen afkomstig van de rassenproefvelden in 2014 in Kamperland en Valthermond.

ras	Kamperland			Valthermond		
	voor bewaren	na bewaren	gemiddeld	voor bewaren	na bewaren	gemiddeld
Bantam	3,97	4,23	4,10	4,07	4,45	4,26
Rhino	3,90	4,23	4,07	4,02	4,27	4,15
Corvinia	3,77	4,01	3,89	3,85	4,19	4,02
Isabella KWS	3,87	4,18	4,03	3,97	4,37	4,17
Bernadetta KWS	3,92	4,26	4,09	4,09	4,53	4,31
Alexina KWS	3,87	4,13	4,00	3,90	4,36	4,13
gemiddeld	3,88	4,17	4,03	3,98	4,36	4,17
lsd 5%	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,07

# 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 2015 verschenen uitgaven en publicaties'. De volledige artikelen zijn als pdf-bestand onder de knop 'publicaties' te vinden op: [www.irs.nl](http://www.irs.nl).

### 3. Suikerbieteninformatiedagen

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



**Figuur 1.** Op de suikerbieteninformatiedag in Tilburg (en Emmeloord) was er aandacht voor de presentatie van Noud van Swaij over schieters.

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 8 en 9 december was met in totaal 160 deelnemers vergelijkbaar met voorgaande twee jaren te noemen. De presentaties van beide

suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als hand-out uitgedeeld en zijn tevens op internet ([www.irs.nl/sid2015](http://www.irs.nl/sid2015)) geplaatst.



**Figuur 2.** Alle belangrijke onderwerpen werden tijdens de suikerbieteninformatiedagen in Emmeloord en Tilburg behandeld. Op de foto Bram Hanse tijdens zijn presentatie over bladschimmels.

### 4. Internet

Onze website ([www.irs.nl](http://www.irs.nl)) is een belangrijke communicatiebron richting suikerbietentelers en adviseurs. De IRS-site is sinds juli 'responsive'. Dit betekent dat de layout zich automatisch aanpast aan de schermgrootte waarmee men de site oproept. Hiermee kan men nog makkelijker/sneller de juiste informatie vinden, ook op een tablet of smartphone (figuur 3).

#### 4.1 Gebruik IRS-website

Het totaal aantal unieke bezoekers was in 2015 met 39.634 iets lager dan vorige jaren (2014: 40.810 ; 2013: 40.727). Totaal zijn in 2015 ruim 95.000 bezoeken gebracht aan [www.irs.nl](http://www.irs.nl). Dit is iets lager dan in 2014 en 2013 (respectievelijk 105.000 en 112.000). Opvallend is dat het bezoek via mobiele apparaten snel toeneemt, 22 procent van het totaal aantal bezoeken komt via een tablet (12%) of via een mobiele telefoon (10%).

#### 4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn de actuele berichten te vinden. In 2015 hebben hier 131 verschillende (actuele) berichten op gestaan, onder andere over bemesting, zaaien, gewasbescherming, groenbesters, nieuws uit de bietenkliniek, schieters, rooien, tips rondom rassenkeuze, voorkomen hoge temperatuur in bietenhopen, stagemogelijkheden bij het IRS en perceelskeuze 2016. Daarnaast schreef Frans Tijink (directeur IRS) voor [www.akkervijzer.nl](http://www.akkervijzer.nl) elf blogs.



**Figuur 3.** De website [www.irs.nl](http://www.irs.nl) is sinds juli nog beter te lezen op tablets of smartphones doordat deze zich aanpast aan de schermgrootte van het apparaat.

### 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](http://www.irs.nl/nieuwsbrief). Het aantal abonnees is licht afgenomen naar 3.180, voornamelijk doordat niet (meer) werkende e-mailadressen automatisch verwijderd worden.

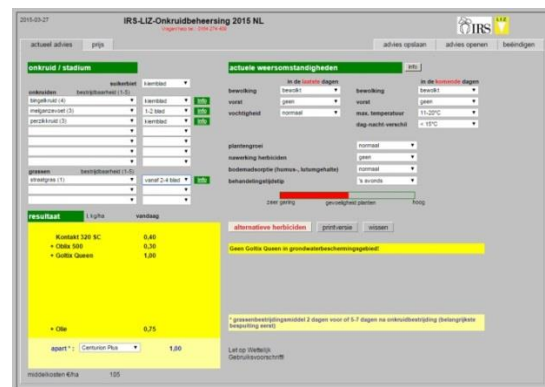
### 4.4 Applicaties

In 2015 zijn de applicaties, waar nodig, aangepast aan de meest recente informatie. De volgende zijn beschikbaar: onkruidherkenning, ziekten en plagen, N-, P- en K-bemesting, kalkbemesting, rassenkeuze en optimaal areaal, bladschimmelkaart, witte bieten-cysteaaltjes management, oogstverliezen en (over)zaai, opkomst en groei.

#### *IRS-LIZ-Onkruidbeheersing*

De applicatie onkruidbestrijding, die al jaren op onze website staat, is vervangen door een nieuwe applicatie: IRS-LIZ-Onkruidbeheersing. Dit interactieve programma is in Duitsland door LIZ (Landwirtschaftliche Informationsdienst Zuckerrübe) ontwikkeld en door het IRS aangepast voor de in Nederland geldende adviezen en toegelaten middelen. Deze applicatie geeft onkruidbestrijdingsadviezen, rekening houdend met de aanwezige onkruiden, het stadium van de onkruiden

en de bieten en met de spuitomstandigheden (zoals weer voor en na bespuiting, tijdstip van bespuiting en gewasgroei). De applicatie kiest in eerste instantie de middelen uit een standaardlijst, maar biedt ook de mogelijkheid om alternatieve middelen te kiezen. Deze applicatie is te bereiken via [www.irs.nl/ilo](http://www.irs.nl/ilo).



**Figuur 4.** In dit invulscherm van de applicatie 'IRS-LIZ-Onkruidbeheersing' kan men onkruiden en omstandigheden invullen.

#### *Grassenherkenning in App 'onkruidherkenning'*

De succesvolle IRS-App Onkruidherkenning is in april uitgebreid met 35 grasachtigen. Door in de app aan te klikken hoe het gras er uit ziet, kan deze gedetermineerd worden. De individuele grassen worden uitvoerig beschreven en via de knop rechtsboven krijgt men foto's van het betreffende gras te zien. Verder is de inhoud van de breedbladigen aangevuld en bijgewerkt. De App is beschikbaar voor Android- en iOS-besturingssystemen, voor overige systemen is er een browserversie (internetverbinding noodzakelijk).



**Figuur 5.** De app 'Onkruid' kan aan de hand van een beslisboom ook helpen de juiste grassoort te vinden.

## 4.5 Teelthandleiding

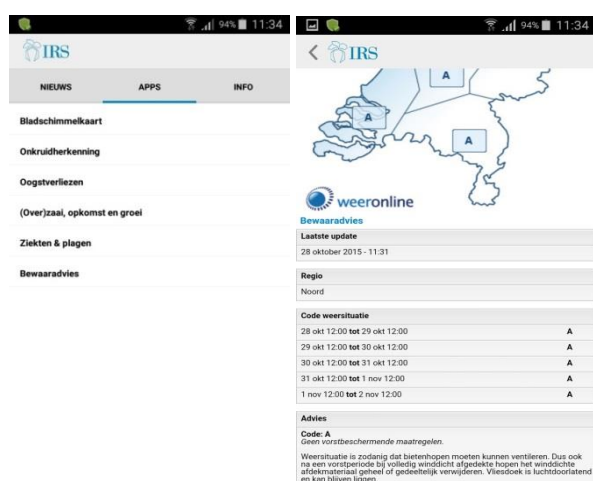
Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken van de teelthandleiding suikerbieten op [www.irs.nl](http://www.irs.nl) aangepast. In 2015 zijn ruim dertig documenten vernieuwd.

## 4.6 Sociale media

In februari 2011 zijn we gestart met een IRS-account ([www.twitter.com/IRS\\_suikerbiet](http://www.twitter.com/IRS_suikerbiet)). Daarnaast hebben vijf collega's een eigen IRS-twitteraccount (IRS\_voornaam). Twitter is niet alleen geschikt om zelf korte berichten te versturen, maar ook om snel te kunnen reageren op vragen en discussies. Een ideaal medium om interactie te krijgen. In 2015 zijn via het IRS\_suikerbiet-account 448 (re)tweets verstuurd en de IRS-collega's samen verstuurd er 522. Het aantal (bientelende) volgers groeit gestaag. Eind 2015 hadden we in totaal 1.325 volgers op het IRS\_suikerbiet-account (2014: 1.023; 2013: 764).



Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook ([www.facebook.com/StichtingIRS](http://www.facebook.com/StichtingIRS)). Een groot deel van de doelgroep 'jonge telers' is actief op dit sociale medium. In de laatste week van september en de eerste weken van oktober hebben we in samenwerking met ReMarkAble een 'Facebook-campagne' gedaan. Tijdens deze actie is het aantal vind-ik-leuks op de pagina ([www.facebook.com/StichtingIRS](http://www.facebook.com/StichtingIRS)) gestegen van 282 tot 682. Het bereik van en het aantal vind-ik-leuks op de berichten is sterk gestegen. In 2015 zijn 117 berichten op Facebook geplaatst en ze werden 595 keer 'geliked' (2014: 56 berichten met 94 likes). Eind 2015 had onze Facebookpagina 748 volgers/vind-ik-leuks.



**Figuur 6.** De IRS-app bevat nu zes apps om in het veld mee te werken. Het bewaaradvies is van 1 oktober tot einde campagne te raadplegen.

## 4.7 IRS-app

In 2012 is de IRS-app voor Android en iOS-smartphones gebouwd (IRS Jaarverslag 2012). In 2015 is het bewaaradvies suikerbieten toegevoegd aan het tabblad 'apps'. Van 1 oktober tot einde van de campagne is het bewaaradvies dus ook via de IRS-app te raadplegen.

## 5. Pers

De berichten op onze site, het jaarverslag, interviews en diverse andere actualiteiten waren een bron voor ongeveer 90 artikelen in landbouwwakbladen in Nederland.

In overleg met Agrio en Reed Business hebben we respectievelijk 3 artikelen voor Akker en 6 artikelen voor Boerderij geschreven.

## 6. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2015 de volgende uitgaven:

- voor de negende keer op rij de voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten in de vorm van een voorlichtingskrant, de 'GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2015'. Ze is toegevoegd aan het maartnummer van Cosun Magazine;
- de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2016); opnieuw samengesteld door het IRS en uitgegeven door Suiker Unie. De zaadbrochure 2016 is door de suikerindustrie op 10 december naar alle bietentelers verstuurd;
- verder werkte het IRS mee aan de inhoud van een flyer 'Hoe beperk ik bewaarverliezen' die door Suiker Unie is uitgegeven en in september verstuurd aan alle bietentelers (zie ook project 09-01).

## 7. Zaai-instructie bieten en cichorei

Op 26 februari is door Aeres Praktijkcentrum Dronten en IRS een zaai-instructie suikerbieten en cichorei gehouden bij het Praktijkcentrum in Dronten. De bijeenkomst trok zo'n 180 zeer geïnteresseerde bezoekers, voornamelijk loonwerkers en telers. De deelnemers werden in groepen ingedeeld en meegenomen voor een twee uur durende rondleiding. Centraal op deze dag stonden het nog beter laten slagen van het zaaien en de veldopkomst. Na het welkomstwoord en uitleg van het programma door Frans Tijink (IRS) hield Bram Hanse (IRS) een presentatie waarin hij liet zien dat er grote verschillen zijn tussen telers in opkomst en regelmaat bij zowel suikerbieten als cichorei. Hij liet de voordelen van een uniform gewas zien en hoe dit gerealiseerd kan worden. De

volgende drie programmaonderdelen werden in een overdekte hal met grondbak gehouden (figuur 7). Marco Bom (IRS) gaf tips bij de zaaibedbereiding en zaai. Marco benadrukte het belang van de juiste (ondiepe) zaaidiepte. Pieter Steenbergen van importeur Farmstore gaf uitleg bij een twaalfrijige Monosem Meca V4. Hij benadrukte vooral wat er allemaal moet gebeuren voor dat de machine het veld in gaat. De tweede zaaimachine die werd toegelicht was de Monopill SE van Kverneland. Deze werd toegelicht door Bert van der Horst (Kverneland). De elektrische aandrijving maakt het mogelijk om op gps te zaaien, maar controleer ook of de daadwerkelijke zaaiafstand overeenkomt met de waarde in het scherm. Door de vele regen was het helaas niet mogelijk om de volgende drie onderdelen op het zandperceel te demonstreren. Daarom gaf Erik Bartelds (Imants) in de werkplaats uitleg over de spitmachine en hoe deze goed af te stellen. Jan Dedden (Aeres Praktijkcentrum Dronten) vertelde dat je bij ploegen de lat niet hoog genoeg kunt leggen. Bij goed ploegwerk zijn alle ruggetjes even hoog, even breed en in dezelfde mate verkruimeld. Buiten op de betonplaten gaf Jannes Bron (Aeres Praktijkcentrum Dronten) uitleg over de voordelen van het zaaien van geren met gps. De hele dag door kon de bedrijvenmarkt bezocht worden. Voor een impressie van deze ‘boeiende en leerzame’ dag, zie het bericht op de IRS-site: [www.irs.nl/260215](http://www.irs.nl/260215).



**Figuur 7.** Drie van de zeven onderdelen van de zaai-instructie werden gehouden in deze overdekte onverharde hal. Rechtsvoor uitleg bij grondbewerking, zaaibedbereiding, middenachter de uitleg bij een Monosem-zaaimachine en linksvoor de Monopill SE.

## 8. Open dag CZAV/Rusthoeve 17 juni

Tijdens de open dag van CZAV en Proefboerderij Rusthoeve toonde het IRS een demoveld ‘effecten van diverse soorten groenbemesters en mengsels van groenbemesters op de vermeerdering van ziekten en plagen voor de suikerbietenteelt’. Groenbemestingsgewassen zijn meestal waardevol

als voorvrucht voor suikerbieten. Het is echter wel belangrijk om de keuze van de groenbemesters af te laten hangen van het doel van de teelt, maar zeker ook van de aanwezige of te verwachten ziekten en plagen in de bietenteelt. Een groenbemester kan namelijk leiden tot uitzieking van bepaalde ziekten en plagen, maar een groenbemester kan ook bepaalde ziekten en plagen juist vermeederen (welke zijn onder andere te zien in de impressie: [www.irs.nl/170615](http://www.irs.nl/170615))! Onder andere door de vergroeningsmaatregelen is er de komende jaren naar verwachting een grotere belangstelling voor het zaaien van groenbemestingsgewassen. Om te wijzen op de mogelijke gevolgen van de keuze voor een groenbemester of een mengsel van groenbemesters, toonden wij woensdag 17 juni op de zonnige en geslaagde open dag van CZAV en Proefboerderij Rusthoeve dit demoveld. Elma Raaijmakers en Peter Wilting gaven een korte uitleg bij de verschillende combinaties van groenbemesters (figuur 8). Zie ook het nieuwsbericht op [www.irs.nl/170615](http://www.irs.nl/170615).



**Figuur 8.** Een groep telers luistert aandachtig naar het verhaal van Peter Wilting over deze demo ‘groenbemesters’ op de open dag van CZAV/Rusthoeve.

## 9. Workshop voorjaarsproblemen

Op PPO-locatie Valthermond werd op 24 juni 's ochtends een IRS-workshop ‘herkennen van voorjaarsproblemen in bieten en cichorei’ gehouden. De workshop werd bezocht door 37 teeltadviseurs. De workshop startte met een presentatie door Bram Hanse, waarin hij uitleg gaf hoe je de juiste diagnose kunt stellen. Daarna konden de deelnemers zelf aan de slag om van 25 bieten-/cichoreimonsters de oorzaak van de symptomen trachten te achterhalen (figuur 9). Hiervoor hadden ze de beschikking over diverse hulpmiddelen en was er assistentie van IRS-medewerk(st)ers. Na ongeveer een uur ontving men op papier de antwoorden en vervolgens ging Bram Hanse nader in op een aantal vragen van de deelnemers naar aanleiding van de onderzochte monsters. Voor een impressie van de workshop en de bietenmiddag (zie volgende onderwerp), zie het bericht op de IRS-site: [www.irs.nl/240615](http://www.irs.nl/240615).



**Figuur 9.** De bietenwortels en het blad werden nauwkeurig bekeken door de deelnemers.

## 10. Bietenmiddag PPO Valthermond

PPO, IRS en Suiker Unie hielden op 24 juni een bietenmiddag op PPO-locatie 't Kompas in Valthermond. Op deze bietenmiddag werden enkele actuele thema's en onderzoek in de bietenteelt gepresenteerd. De volgende thema's kwamen via een geleide rondleiding, aan bod: rassen suikerbieten (door Noud van Swaaij, IRS), beheersing stemphylium in suikerbieten (door Bram Hanse, IRS) (figuur 10), proefveld startmoment bespuiting stemphylium (Harm Jan Russchen, PPO), pH in suikerbieten (Harm Jan Russchen, PPO) en uitleg over veel voorkomende diagnoses (door Ellen van Oorscot en Peter Wilting, beide IRS). De bietenmiddag werd door ongeveer 200 bietentelers uit het gebied bezocht. Voor een impressie van de bietenmiddag en de workshop (zie vorige onderwerp), zie het bericht op de IRS-site: [www.irs.nl/240615](http://www.irs.nl/240615).



**Figuur 10.** Tijdens de bietenmiddag suikerbieten in Valthermond geeft Bram Hanse (IRS) de meest recente adviezen over stemphylium.

## 11. Praktijkdag suikerbieten en cichorei

Op 2 juli 2015 werden diverse temperatuurrecords verbroken, maar ondanks het warme weer konden PPO en IRS ongeveer 300 bezoekers verwelkomen op de Praktijkdag suikerbieten en cichorei op PPO-locatie Vredepeel. De excursiewagens reden langs zes verschillende onderwerpen: investeren in organische stof loont, mechanische onkruidbestrijding, stel de juiste diagnose van 'zieke' planten (figuur 11), bladschimmelbeheersing suikerbieten, proefveld rhizoctoniaresistente suikerbietenrassen, stikstof- en fosfaatbemesting in relatie tot het 5e actieprogramma Nitraatrichtlijn. Voor de bieten/cichorei-geïnteresseerden werden in plaats van de laatste drie 'suikerbietenonderwerpen' de volgende cichoreionderwerpen toegelicht: vooruitgang door nieuwe rassen, introductie combi-rassen, onkruidbeheersing, bemesting in de zaaivoer en optimalisatie rondom zaai.

Aan het einde van de geleide rondgang kwamen alle bezoekers van de karren voor de centrale demonstratie spuittechniek, waar het met name ging om driftreductie en reiniging van de spuit.

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



**Figuur 11.** Een van de groepen krijgt uitleg van Ellen van Oorscot in de diagnostiekent. Op tafel lagen diverse voorbeelden van aantastingen in bieten en cichorei.

De dag demonstreerde dat met aandacht voor details in de teelt van bieten en cichorei nog meer opbrengstverbetering mogelijk is. Een foto-impressie van de dag kunt u vinden op [www.irs.nl/020715](http://www.irs.nl/020715).

## 12. Workshop najaarsproblemen

Op 15 oktober hield het IRS in Bergen op Zoom een workshop 'Herkennen van wortelrot en andere najaarsproblemen in bieten en cichorei'. Er was met bijna 60 deelnemers veel belangstelling voor deze

workshop. Na een korte presentatie door Peter Wilting over het stellen van een diagnose bij problemen in de bieten en cichorei konden de deelnemers zelf aan de slag om oorzaken van symptomen te achterhalen (figuur 12). Hiervoor waren 42 monsters beschikbaar en vijf IRS-ers aanwezig om de deelnemers indien nodig op het juiste spoor te zetten. Na ongeveer een uur kreeg men de juiste uitslagen van de diagnoses en werd een aantal problemen gezamenlijk besproken. Voor een impressie van de workshop, zie het bericht op de IRS-site: [www.irs.nl/151015](http://www.irs.nl/151015).



**Figuur 12.** De deelnemers van de workshop ‘Herkennen van wortelrot en andere najaarsproblemen in bieten en cichorei’ konden zelf aan de slag met in totaal 42 monsters.

### 13. Lezingen

Het IRS werkte in 2015 mee aan 32 lezingen. De meest voorkomende onderwerpen waren bladschimmels, bietencystealtjes, rhizomanie en bodem(verdichting).

Op verzoek van Suiker Unie verzorgden Bram Hanse, Jurgen Maassen, Elma Raaijmakers en Frans Tijink namens het IRS in december 2014/januari 2015 negen en Bram Hanse, Jurgen Maassen en Frans Tijink in december 2015/januari 2016 tien presentaties op de Suiker Unie-teeltvergaderingen. In 2010/2011 is besloten dat in drie jaar tijd op alle Suiker Unie-teeltvergaderingen één keer een IRS-er een presentatie houdt.

### 14. Diverse bijeenkomsten

- Op 9 juni werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie, diverse percelen in Oost-Nederland bekeken (figuur 13).
- Op 24 juni werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie, enkele percelen in West-Brabant bekeken (figuur 14).
- Op 25 augustus heeft Bram Hanse uitleg

gegeven tijdens een door Suiker Unie georganiseerde ‘flitsbijeenkomst stemphylium’ voor erfbetreders in Flevoland.

- Op diverse momenten is ondersteuning gegeven aan diverse TOPteeltteams van Suiker Unie door deel te nemen aan discussies, bezoeken van percelen en bietenhopen (figuur 15).



**Figuur 13.** Medewerkers van de Agrarische Dienst bekijken samen met een IRS-er symptomen van aangetaste bieten op 9 juni 2015.



**Figuur 14.** De medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid bezochten vier percelen in West-Brabant.



**Figuur 15.** Aan het begin van de campagne is met alle zes TOPteeltteams een dagdeel besteed aan het bekijken van bietenhopen en de signalen die deze bieten geven (7 oktober 2015).

- Met diverse opdrachtgevers zijn diverse proefvelden bezocht.
- IRS-ers waren ook betrokken bij het Suiker Unie-project biet & biodiversiteit door inhoudelijke bijdragen te leveren op diverse momenten. Onder andere is meegewerkt aan het project 'biodiversiteit' door de HAS Den Bosch uitgevoerd.



## LIJST VAN IN 2015 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

<b>Auteur</b>	<b>Publicatie</b>
	GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2015 (voorlichtingskrant gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 49(2015)1</i>
Bornemann, K., <b>Hanse, B.</b> , Varrelmann, M. & Stevens, M.	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 <i>Plant Pathology (2015)64, p. 25-34</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Kleine aandachtspunten met grote gevolgen <i>Cosun Magazine, 49(2015)1, p.14</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Zaaibed is een bepalende factor <i>Boerderij, 100(2015)23, p. 58-59</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Effectiviteit van fungiciden tegen stemphylium in suikerbieten; Resultaten 2014 <i>IRS-rapport 15R01</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Werking bladschimmelwaarschuwingsdienst <i>Cosun Magazine, 49(2015)3, p. 13</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Grote bedreiging voor rendement suikerbietenteelt <i>Cosun Magazine, 49(2015)3, p. 14-15</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Laat je niet verrassen door rhizomanie <i>Boerderij, 100(2015)47, p. 44-46</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Opletten bij de grondbewerking in het najaar betaalt zich terug! <i>Cosun Magazine, 49(2015)5, p. 13</i>
<b>Hanse, Bram</b>	Goed onderhoud zaaimachine loont <i>Cosun Magazine, 49(2015)6, p. 12-13</i>
<b>Hanse, Bram &amp; Leijdekkers, Martijn</b>	Rooi het beste perceel bieten als laatste <i>Akker, 11(2015)8, p. 30-31</i>
<b>Hanse, B., Raaijmakers, E.E.M., Schoone, A.H.L. &amp; Van Oorschot, P.M.S.</b>	<i>Stemphylium</i> sp., the cause of yellow leaf spot disease in sugar beet ( <i>Beta vulgaris</i> L.) in the Netherlands <i>European Journal of Plant Pathology 142: 319-330. DOI: 10.1007/s10658-015-0617-8</i>
D. Laufer, D., Nielsen, O., <b>Wilting, P.</b> , Koch, H.-J. & Märlander, B.	Yield and nitrogen use efficiency of fodder and sugar beet ( <i>Beta vulgaris</i> L.) in contrasting environments of northwestern Europe <i>European Journal of Agronomy 2015 DOI: 10.1016/j.eja.2015.11.008</i>
<b>Leijdekkers, Martijn</b>	Wie goed bewaart, die heeft wat <i>Cosun Magazine, 49(2015)5, p. 12</i>
<b>Maassen, Jurgen</b>	Gewasbescherming in 2015 <i>Cosun Magazine, 49(2015)1, p.15</i>
Manderyck, B. & <b>Raaijmakers, E.</b>	Evaluation of chemical and biological methods to control leatherjackets in sugar beet <i>67th International Symposium on Crop Protection, Ghent, Belgium, abstract p. 117</i>
<b>Raaijmakers, Elma</b>	Granulaat niet altijd rendabel in biet en cichorei <i>Akker, 11(2015)3, p. 32-33</i>

<b>Raaijmakers, Elma</b>	Bladluis en bietenvlieg: schadelijk of toch niet? <i>Akker, 11(2015)5, p. 28-29</i>
<b>Raaijmakers, Elma</b>	Insecten herkennen, minder bietenschade <i>Boerderij, 100(2015)35, p. A16-A18</i>
<b>Raaijmakers, Elma &amp; Frijters Linda</b>	Het effect van diverse insecticiden en een biologische bestrijder op de bestrijding van bietenvliegen ( <i>Pegomyia</i> spp.) en zwarte bonenluizen ( <i>Aphis fabae</i> ) in suikerbieten in Nederland (2015) <i>IRS-rapport 15R05</i>
<b>Raaijmakers, Elma</b>	Aaltjesbeheersing in de suikerbietenteelt <i>Cosun Magazine, 49(2015)5, p. 14-15</i>
<b>Raaijmakers Elma &amp; van Swaaij, Noud</b>	De invloed van buurveldjes op de opbrengst en kwaliteit van rassen in proefvelden met bietencysteaaltjes ( <i>Heterodera schachtii</i> ) in 2013 en 2014 <i>IRS-rapport 15R02</i>
<b>van Swaaij, Noud</b>	Schieters toekomstig onkruidprobleem <i>Cosun Magazine, 49(2015)3, p. 12</i>
<b>van Swaaij, Noud</b>	Vroegbestelling bietenzaad van start <i>Boerderij, 100(2015)44, p. 40</i>
<b>van Swaaij, Noud</b>	Rassenkeuze begint met resistentie <i>Cosun Magazine, 49(2015)6, p. 14-15</i>
<b>Tijink, Frans</b>	Bietvriendelijk rooien loont <i>Cosun Magazine, 49(2015)4, p. 14-15</i>
<b>Wilting, Peter</b>	Stikstofbehoefte van bieten neemt niet toe <i>Cosun Magazine, 49(2015)1, p. 12-13</i>
<b>Wilting, Peter</b>	Bieten bijbemesten na opkomst <i>Boerderij, 100(2015)29, p. A16-A17</i>
<b>Wilting, Peter</b>	Omstandigheden bepalen herbicidendoseringen <i>Cosun Magazine, 49(2015)2, p. 12-13</i>
<b>Wilting, Peter</b>	Kalk goed voor bodem en bieten <i>Cosun Magazine, 49(2015)4, p. 12-13</i>
<b>Wilting, Peter</b>	Suikerbieten groeien slecht in zure grond <i>Boerderij, 100(2015)20, p. A26-A27</i>
<b>Wilting, Peter</b>	Het effect van stikstofbijbemesting na overvloedige neerslag in het groeiseizoen op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten <i>IRS-rapport 15R04</i>
<b>Wilting, Peter</b>	Onkruidbestrijdingsonderzoek suikerbieten 2015; Bestrijding van uitstaande melde; Verslag van een proefveld in Ingber (Limburg) <i>IRS-rapport 15R06</i>
<b>Wilting, Peter en Hanse, Bram</b>	Klimaatkamerproeven met vloeibare P-K-meststoffen in suikerbieten en inulinecichorei <i>IRS-rapport 15R07</i>
<b>Wilting, Peter en Raaijmakers, Elma</b>	Wees alert op voorjaarsproblemen <i>Cosun Magazine, 49(2015)2, p. 14-15</i>

## LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

### herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Centium 360 CS	clomazone
Goltix SC	metamitron

### insecticiden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 742	middel in onderzoek
Janus Forte	clothianidine + beta-cyfluthrin + imidacloprid
Poncho Beta	clothianidine + beta-cyfluthrin
Sombrero	imidacloprid

### fungiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Retengo Plust	epoxiconazool + pyraclostrobine
Opus Team	epoxiconazool + fenpropimorf
penthiopyrad	penthiopyrad
Proseed	thiram
Score 250 EC	difenoconazool
Sphere	cyproconazool + trifloxystrobine
Spyrale	difenoconazool + fenpropidin
Tachigaren	hymexazool
Vibrance	sedaxaan + fludioxonil + metalaxyl-m

### nematiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 744	middel in onderzoek
Vydate 10G	oxamyl

## UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

### VERREKENING VAN:

biet : € 35,00 per ton netto biet bij 16% suiker.

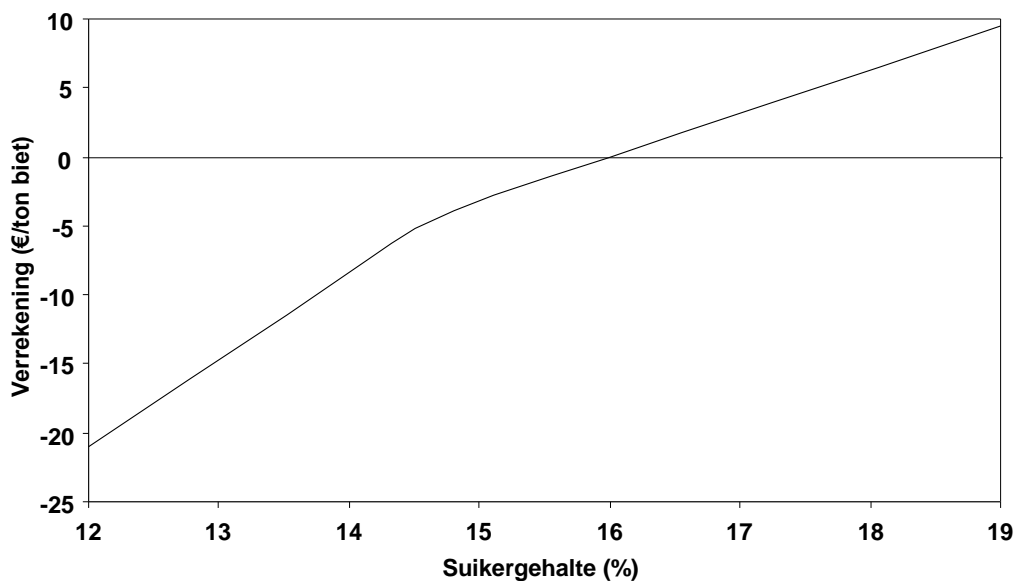
gehalte : Zie voor de suikergehalteverrekening onderstaande figuur.

Bij 16% suiker vindt geen verrekening plaats. Bij lagere suikergehalten wordt een korting toegepast (bijvoorbeeld bij 14% suiker € 8,40 per ton netto biet), terwijl bij hogere gehalten een toeslag wordt gegeven (bijvoorbeeld bij 18% suiker € 6,30 per ton netto biet).

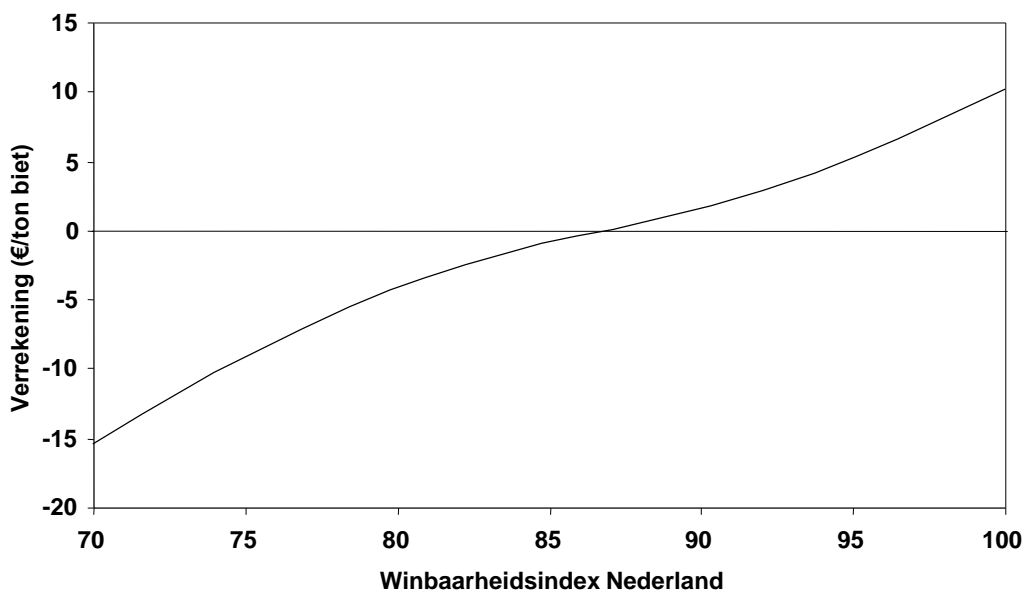
WIN : Zie onderstaande figuur. Bij WIN 87 vindt geen verrekening plaats.

tarra : € 12,70 per ton tarra.

### Suikergehalteverrekening (€/ton)



### WIN-verrekening (€/ton)



## 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.

Actieplan Aaltjesbeheersing (PA):

- Aaltjesadviescommissie (*Raaijmakers*)
- begeleidingscommissie Onderzoek (*Raaijmakers*)

COBRI (Coordination Beet Research International)

- Technical Committee (*Tijink*)
- Projectgroep (*Hanse, Leijdekkers, Raaijmakers, Tijink*)

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgronteteelt (*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 (SAC) (*Tijink*)
- Projectgroep Bietencysteaaaltjes (*Raaijmakers*)
- 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 (*Wilting*)

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

KNPV Werkgroep Aaltjes (*Raaijmakers*)

Overleg onkruidbestrijding:

- Werkgroep Bestrijding (*Wilting*)
- Werkgroep Herbicide-resistentie (*Wilting*)

Werkgroep Kwaliteit Test Laboratoria (KTL) (*Leijdekkers, Van Tilbeurgh*)

Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten (*Van Swaaij, Wilting*)

Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie (*Tijink, Van Swaaij, Raaijmakers*)

## LIJST VAN AFKORTINGEN

agv	akkerbouw, groene ruimte en vollegrondsgroente
app	applicatie
B	België
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
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
g a.s.	gram actieve stof
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrübenforschung
IIRB	Institut International de Recherches Betteravières
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
NB	Noord-Brabant
NEN	Nederlandse Norm
NIRS	nabij-infrarood spectroscopie
NL	Nederland
NTA	Nederlandse Technische Afspraak
NVWA	Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit
p	probability
P	fosfor
PCR	Polymerase chain reaction
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
R <sup>2</sup>	correlatiecoëfficiënt; aandeel verklaarde variantie
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
RL	rassenlijst
RNA	ribonucleic acid
SAC	Scientific Advisory Committee
SE	standaardeenheid
SEC	standaardafwijking van de calibratie
sms	short message service
SPNA	Stichting Proefboerderijen Noordelijke Akkerbouw
WIN	Winbaarheidsindex Nederland

