



Jaarverslag

2014



J A A R V E R S L A G 2 0 1 4

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



(situatie per 31 december 2014)

Bestuur:

ir. J.A. Smid	voorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
ir. A.J. Markusse RC	vice-voorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
ir. G.W. Sikken		Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
drs. M. Elema		Productschap Akkerbouw

Directie:

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

Afdelingshoofden:

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

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2014	6
Project No.	
RASSEN	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	11
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	15
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	16
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	
03-01 Beperking schade insecten	18
BODEM EN BEMESTING	
04-18 Meststoffen en bemestingsadviezen	19
ONKRUID	
05-03 Onkruidbeheersing	23
GROEIVERLOOP	
06-01 Opbrengstprognose	24
TEELT	
07-03 Diagnostiek	27
07-07 Duurzame ontwikkeling suikerbietenteelt	30
BEWARING	
09-01 Vorstbescherming en langdurige bewaring	34
09-04 Meten bewaarbaarheid van suikerbieten	40
NEMATODEN	
10-03 Toetsing van bietencysteaaltjesresistente suikerbietenrassen	42
10-05 Beheersing wortelknobbelaaltjes	46
10-13 Beheersing stengelaaltjes	47
VIRUSSEN	
11-09 Beheersing nieuwe rhizomanievarianten	48
SCHIMMELS	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	53
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	56
12-14 Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten	58
KWALITEIT	
15-04 Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameters	64
15-09 Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur	67
15-13 Bijkomende kwaliteitsparameters	69

Kennisoverdracht	71
Lijst van in 2014 verschenen uitgaven en publicaties	76
Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	79
Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	80
Commissies en werkgroepen	81
Lijst van afkortingen	82

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 2014, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar 2014 volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten.

Aan een enkel project is minder gewerkt dan vooraf gepland zoals bij project 10-05 (wortelknobbelaaltjes). Aan andere projecten is juist meer gewerkt, mede door een aantal stagiaires/afstudeerders. Dit betreft: project 07-03 door veel vraag naar diagnostiek, project 07-07 (duurzame ontwikkeling suikerbietenteelt), project 11-09 (nieuwe rhizomanievarianten) en project 12-14 (stemphylium).

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.

De inzet voor Sensus en de cichoreiteelt verdubbelde.

De uitvoering van het IRS-onderzoek was mogelijk dankzij de medewerking van velen. Onze proefvelden lagen verspreid over geheel Nederland op bedrijven van bietentelers en op proefboerderijen. Wij bedanken hen via deze weg graag voor de geboden mogelijkheden om op optimale locaties het onderzoek uit te voeren.

Een overzicht van commissies en werkgroepen, waarin het IRS participeert, staat op bladzijde 81.

In 2014 kwam Simone Dam (secretariaat) in dienst. Corrie van Beers-Denisse (rekenkamer), Marjan de Koster (secretariaat) en Toon Huijbregts (hoofd afdeling Analyse) gingen met pensioen, Martijn Pepping (landbouwkundige) stapte over naar het bedrijfsleven.

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

Frans Tijink
Directeur

HET BIETENJAAR 2014

Areaal

In 2014 bedroeg het suikerbietenareaal 75.591 hectare. Dit is ruim 2.000 hectare meer dan in 2013.

Bodemstructuur

De winter van 2013/2014 was opvallend, omdat het eigenlijk niet gevoren heeft. Hierdoor was op kleihoudende gronden de structuur van de bodem in het voorjaar slecht. Daarnaast droogde de grond in het voorjaar snel waardoor het onderin nog nat was en bovenop erg hard. Met veel moeite/bewerkingen moest een zaaibed gemaakt worden. 'Zaaien in een grindbak' was een veel gehoorde opmerking, zie figuur 1.



Figuur 1. Op kleihoudende gronden kostte het in 2014 veel moeite om een goed zaaibed te maken.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad nam in 2014 met drie procentpunt toe tot 82%. Het aandeel van bieten-cystealtjesresistente rassen steeg sterk, van 22% in 2013 naar 29% in 2014 en dat van de rhizoctoniaresistente rassen bleef gelijk op 24%. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg 30%. Het meest gezaaide ras (21%) was voor de derde maal op rij het rhizoctoniaresistente ras Isabella KWS, vooral doordat er weinig rassen in die categorie beschikbaar zijn.

Zaaien

Half maart kwam het zaaien snel op gang en begin april was het meeste al gezaaid, bleek uit cijfers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. De gemiddelde zaaidatum in Nederland was 26 maart, vroeger dan normaal.

Opkomst en beginontwikkeling

Doordat er regelmatig een buitje regen viel bleven grote problemen met opkomst uit, ondanks de slechte bodemstructuur. De maanden maart en april waren erg warm voor de tijd van het jaar (zie figuur 4), wat gunstig was voor de groei van de suikerbieten.

Hierdoor en door de vroege zaaidatum was de groeipuntsdatum vroeg: 8 juni. In 2013 was die 25 juni, maar toen was het erg laat.

In 2014 is 563 hectare suikerbieten overgezaaid. Dit ligt redelijk rond het gemiddelde.

De belangrijkste reden voor overzaai was emelenschade (221 ha), gevolgd door verstuing (100 ha). Korst, spuitfouten en muizen hadden alle drie met ruim 50 hectare ook een flink aandeel in de redenen voor overzaai.

Onkruidbeheersing

De onkruidbestrijding moest door de snelle groei op veel percelen ook in korte tijd gebeuren. Op de meeste plaatsen viel regelmatig een buitje waardoor de onkruidbestrijdingsmiddelen dit jaar goed hun werk hebben gedaan. Op diverse percelen met weinig loof kwam late veronkruiding voor.

Aardappelopslag

Door de zachte winter van 2013/2014 kwam in 2014 veel aardappelopslag voor, soms extreem, zie figuur 2. Op diverse percelen was er handmatig geen beginnen aan en werden werktuigen voor aardappelopslagbestrijding ingezet.



Figuur 2. Aardappelopslag was in 2014 een groot probleem.

Onkruidbieten en schieters

Er werd in 2014 vroeg gezaaid, maar het voorjaar was warmer dan gemiddeld. Er waren weinig dagen waarop de vernalisatie werd gestimuleerd. Dit resulteerde in weinig schieters in 2014. Onkruidbieten blijven 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 opvallende problemen in 2014.

Muizen

Er is in 2014 52 hectare bieten overgezaaid als gevolg van schade veroorzaakt door bos- en veldmuizen. Dit was meer dan in 2013, maar vergelijkbaar met 2012. Op tijd alternatief voer aanbieden blijft het advies.

Emelten

In 2014 was emeltenschade de grootste reden van overzaai. Maar liefst 221 hectare moesten hierdoor worden overgezaaid. Helaas waren hier in het voorjaar van 2014 geen goede maatregelen tegen te nemen. In de loop van 2014 werd Vydate 10G toegelaten, tegen emelten in suikerbieten. Dit kwam te laat voor seizoen 2014, maar biedt wel mogelijkheden voor 2015. Dit middel dient tijdens het zaaien in de zaaivoor in een dosering van 15 kg per hectare te worden toegepast. Bij zware druk van emelten kunnen er ook dan nog planten wegvallen en dus blijft het advies om aanvullende maatregelen te nemen, zoals kiezen voor speciaal pillenzaad en gras als voorvrucht van de bieten te vermijden.

pH

Al vele jaren schrijven we hierover maar helaas was ook in 2014 te lage pH wederom een item in de bietenteelt. Er waren toch weer veel inzendingen bij diagnostiek waar het bietengewas slecht groeide door een te lage pH. Waarden beneden de 4,5 waren geen uitzondering.

Gebreksziekten

Vanaf omstreeks half juni kwam op diverse percelen kalkrijke zavel- en kleigrond mangaangebrek voor. Ook magnesiumgebrek was hier en daar zichtbaar, zowel op lichte grond als op zavel- en kleigrond. Kaligebreksverschijnselen waren op sommige percelen zandgrond zichtbaar. Vanaf eind juli kregen bieten op diverse percelen zand- en lössgrond te maken met boriumgebrek.

Stuifschade

In 2014 is door de staatssecretaris van Economische Zaken een tijdelijke vrijstellingsregeling stuifbestrijding 2014 openbaar gemaakt in de Staatscourant. Van 2 april tot 1 juni mocht rundveedrijfmest tegen stuiven worden toegediend in het veenkoloniaalgebied en op Texel. In totaal werd 100 hectare suikerbieten overgezaaid als gevolg van stuifschade.

Hagelschade

Pleksgewijs vielen fikse hagelbuien, maar gemiddeld over Nederland viel dat mee. Er is in Groningen 6,5 hectare om die reden overgezaaid.

Herbicidenschades

In 2014 kwam een aantal meldingen van herbicideschade in suikerbieten binnen. Vooral door

het niet goed reinigen van de spuitapparatuur en door verwisseling van middelen (toepassen niet-bieten-middel).

Wateroverlast/tekort

De hoeveelheid regen was zeer wisselend per regio. In de ene regio lagen de bietenzaden een maand droog en in andere regio's moest er overgezaaid worden door de extreme neerslag, dit laatste met name in Zuidoost Drenthe en Overijssel. De discussie ontstond of deze bieten extra stikstof nodig hadden om ze op gang te helpen omdat er wellicht stikstof was uitgespoeld. In dit kader is een proefveld aangelegd. Meer hierover in project 04-18.

Later in het seizoen wisselden de neerslaghoeveelheden enorm. Vooral op de lichte gronden kregen de bieten regionaal last van droogte en werd er ook beregend.

Bietenvlieg

Half mei kwamen de eerste meldingen van mineergangen van de bietenvlieg in suikerbietenplanten binnen. Op sommige percelen was het speciaal pillenzaad toen inmiddels al uitgewerkt en konden de larven van de bietenvlieg niet meer aangepakt worden. Zover bekend werd de drempel waarbij schade kan ontstaan niet overschreden.

Loopkever

Opvallend dit jaar waren de meldingen van aantastingen door de loopkever. Deze komt normaal sporadisch voor, maar nu kwamen bij diagnostiek diverse monsters binnen met schade door de loopkever. Lees meer hierover in project 07-03.

Rupsen

Er waren dit jaar erg weinig meldingen van rupsen. Een biet kan in juli 30% van haar blad missen, voordat er schade optreedt. Deze schadedrempel werd, zover bekend, slechts op een perceel bereikt (zie project 07-03).

Aaltjes

In 2014 waren er weer percelen met slecht groeiende bieten door bietencysteaaaltjes. Ook over partieel resistente rassen kregen we de melding dat ze niet wilden groeien. Na onderzoek bleek het hier te gaan om zeer hoge besmettingen. Dan krijgen ook zulke rassen problemen. Een bedrijfsbrede aanpak blijft van belang. In juni kwamen bij diagnostiek diverse bieten binnen met wortelknobbelaaltjes. Het was daarnaast een jaar waarin regelmatig schade door trichodoriden voorkwam.

Rhizoctonia

Het totale aandeel rhizoctoniaresistente rassen was landelijk 24%. Toch kwam er op een enkel perceel met een rhizoctoniaresistent ras wortelrot door rhizoctonia voor en moesten de bieten voor levering uitgezocht worden.

Preventieve maatregelen, zoals het op orde houden van de bodemstructuur (inclusief pH) en een goede gewasrotatie blijven belangrijk.

Bladschimmels

In mei 2014 kreeg de suikerbietensector meer mogelijkheden in bladschimmelbestrijding. De wederzijdse erkenning van Retengo Plust zorgde voor een waardevolle aanvulling op het bestaande middelenpakket en dan met name voor stemphylium. De eerste bladschimmel die dit jaar in Nederland optrad, was stemphylium. Op 20 juni ging de eerste waarschuwing hiervoor uit naar Oost-Brabant en Noordelijk dal/veengebied. De eerste waarschuwing voor bladschimmels was drie weken eerder dan in 2013. Op 24 juni ging de eerste bladschimmelwaarschuwing voor cercospora (en stemphylium) uit naar Flevoland. De druk van bladschimmels (cercospora, ramularia, roest en meeldauw) was dit jaar door de lange, warme herfst groot. Op diverse percelen waren aan het eind van de herfst flinke cercosporahaardjes te zien. Stemphylium werd in alle regio's gevonden. Meer over bladschimmels is te lezen bij de projecten 12-12 en 12-14.

Aphanomyces

Vanaf begin juli kwamen bij diagnostiek een aantal monsters binnen met wortelrot door aphanomyces. Deze monsters waren allen afkomstig van zand- en dalgrond. Dit verschijnsel was voorgaande jaren niet vaak waargenomen. Mogelijk dat de regenval en zuurstofgebrek een rol speelden.

Phoma

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

Rhizomanie

De rhizomanieresistentiedoorbrekende varianten (AYPR en anderen) hebben zich ook in 2014 weer verder uitgebreid. Ook in het Zuidwesten is het regelmatig gevonden. Soms met zwakke expressie van symptomen. De aanvullende resistentie in rassen die dit jaar op de rassenlijst zijn gekomen is dan ook een welkome aanvulling voor de telers die met resistentiedoorbrekende varianten van het rhizomanievirus te maken krijgen. Meer informatie hierover is te lezen in project 11-09.

Groeiverloop

De bieten werden vroeg gezaaid. Door de slechte bodemstructuur ging dat, met name op kleigronden, niet overal perfect. Daarna was het een mooi voorjaar met op tijd een buitje, waardoor de start toch nog goed was.

Vanaf de groeipuntsdatum waren er in totaal meer zonuren dan gemiddeld en regende het op tijd. In de herfst viel er juist wat minder regen dan normaal. Half augustus voorspelde het groeimodel van Suiker Unie een topopbrengst van 15,1 ton per hectare. Hierna schommelde de opbrengstverwachting van Suiker Unie rond de 15 ton en uiteindelijk werd er een gemiddelde opbrengst gerealiseerd van 15,1 ton suiker per hectare met een suikergehalte van 16,7% en 8,8% grondtarra.

Oogst

De herfst van 2014 was droger dan gemiddeld. De hele campagne was het mogelijk om de goede rooiomstandigheden uit te kiezen. Er werd over het algemeen op tijd en onder goede omstandigheden geoogst. Zie figuur 3 voor het rooiverloop.

Bewaring

De herfst van 2014 was uitzonderlijk zacht, droog en zonnig. Gunstig hierbij was dat de bieten over het algemeen onder prima omstandigheden en met weinig tarra geroooid konden worden. Minder gunstig was dat de bieten relatief warm de hoop ingingen, waardoor de bewaartemperaturen vaak boven de 10°C lagen, wat meer suikerverlies tot gevolg had. Rond 5 december hadden diverse regio's in Nederland te maken met enkele nachten lichte nachtvorst. Tussen 27 en 30 december had vrijwel heel Nederland met vorst en/of sneeuw te maken. In Zuid-Nederland daalde de temperatuur op sommige plaatsen tot wel -8°C. Veel telers die nog bieten moesten leveren hebben op of rond de kerstdagen hun bietenhopen met vorstbeschermende bekleding moeten afdekken. Op 21 januari 2015 werden de laatste bieten aan de fabriek in Dinteloord geleverd. Fabriek Vierverlaten had een week eerder, op 13 januari, de laatste bieten verwerkt.

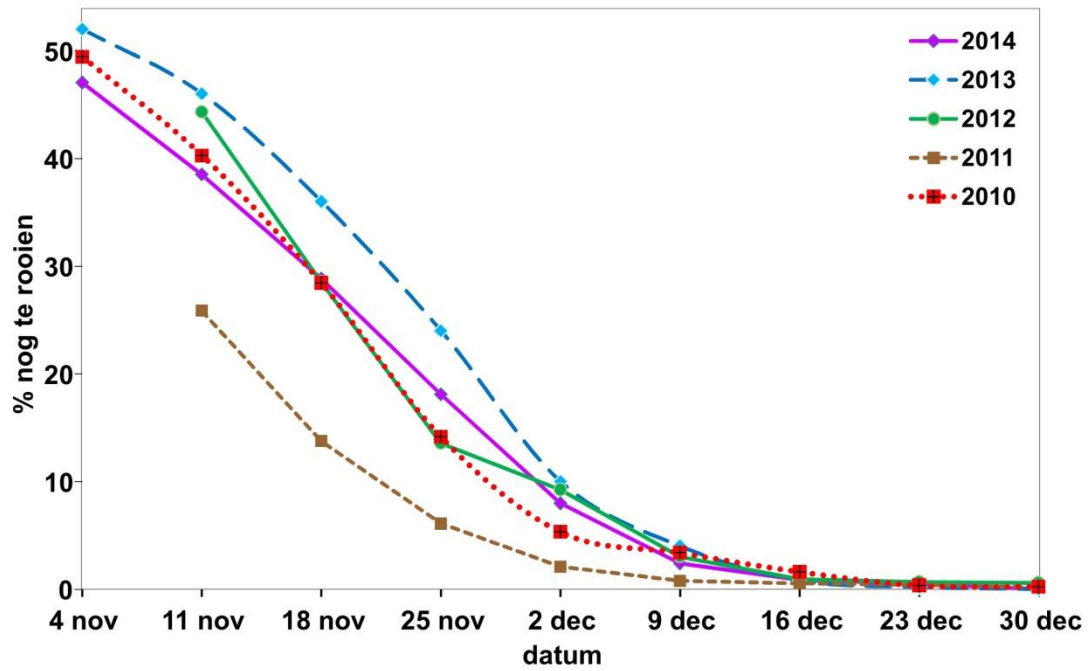
Enkele gegevens van het bietenjaar 2014:

fabrieksareaal (ha)	75.591
gemiddelde zaaidatum	26 maart
zaaiafstand in de rij (cm)	19,1
aandeel speciaal pillenzaad (%)	82
aantal planten per hectare	82.912
wortelopbrengst (t/ha)*	90,8
suikergehalte (%)	16,7
suikergewicht (t/ha)*	15,1
tarra (%)**	8,8
winbaarheidsindex (WIN)	91,2
totaal witsuiker Nederland (kton)	1.125

* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

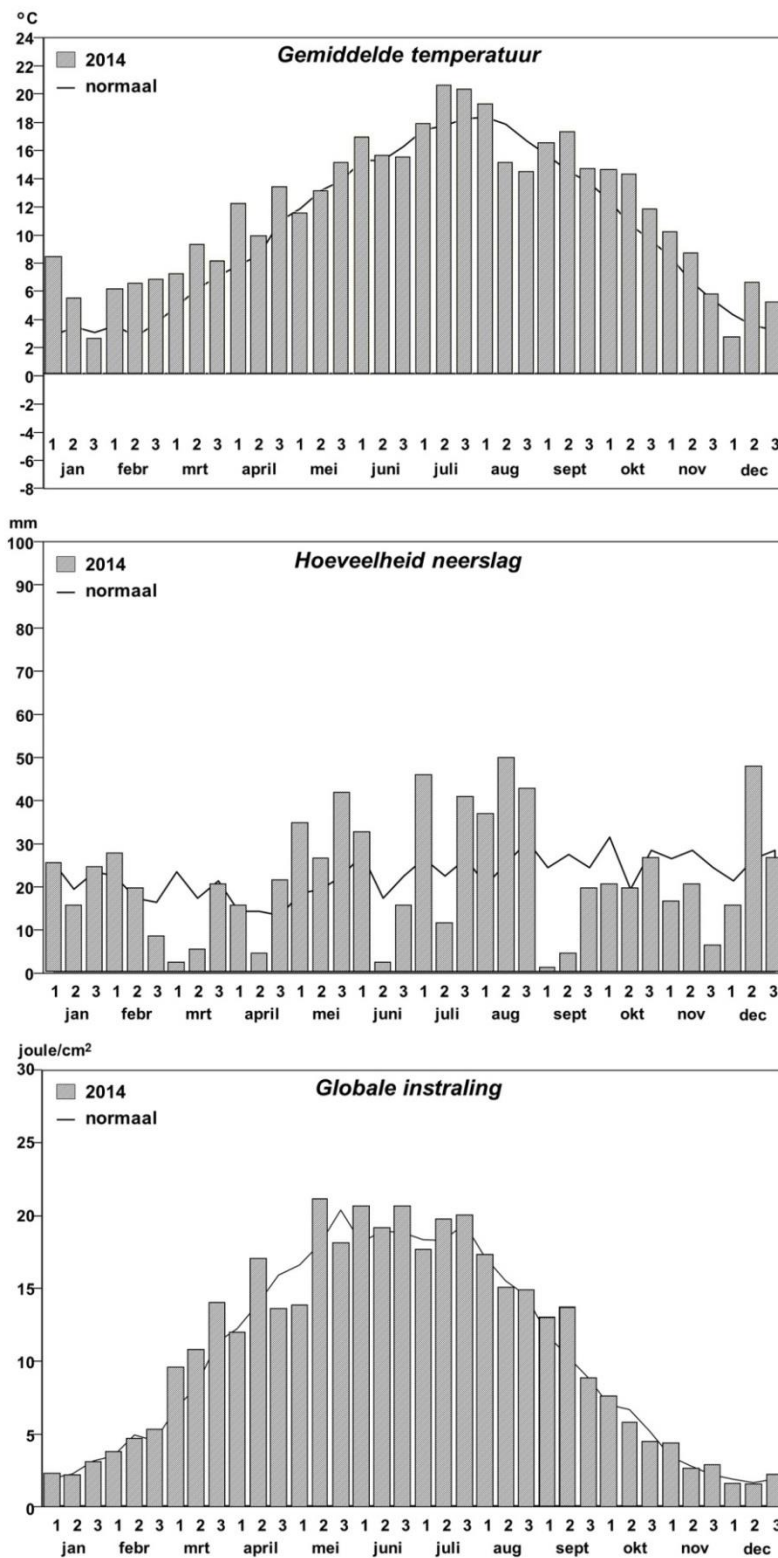
** Sinds 2012 exclusief koptarra.

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



Figuur 3. Verloop van het percentage nog te rooien suikerbieten in november en december. Door de mooie herfst zijn alle bieten, op een enkele uitzondering na, mooi op tijd, onder goede omstandigheden geroid (2014).

Het weer in 2014



Figuur 4. De gemiddelde temperatuur, de hoeveelheid neerslag en de globale straling per decade in Nederland. Gegevens van 2014 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 bietencysteeltjes.

2. Werkwijze

2.1 Rhizomanie

Op zes percelen verspreid over Nederland zijn proefvelden aangelegd met rassen voor de teelt op percelen zonder bietencysteeltjes en rhizoctonia (tabel 1, categorie rhizomanie). In deze proeven lag ter vergelijking ook een ras met rhizoctonieresistentie. Op elk proefveld zijn 56 rassen beproefd in drie herhalingen. Tijdens het groeiseizoen zijn planten- en schietertellingen en waarnemingen van de vroegheid van sluiting van het gewas verricht en daar waar het optrad zijn waarnemingen gedaan van magnesium- en mangaan- gebrek en aphanomyces- en stemphyliumaantasting. De vóór circa 1 september aanwezige schieters zijn regelmatig verwijderd. 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. Voor rassen met de claim van aanvullend resistent tegen resistentie doorbrekende varianten van het rhizomanievirus (bijvoorbeeld AYPR) zijn extra proeven uitgevoerd (zie 2.5).

2.2 Bietencysteeltjes

De bietencysteeltjesresistente rassen (totaal 33) zijn samen met twee vatbare rassen beproefd op vier

locaties met een aaltjesbesmetting en op drie locaties zonder of met een zeer lage besmetting (tabel 1, categorie bietencysteeltjes) in respectievelijk vier en drie herhalingen. Op de locaties met een besmetting zijn ook vijf rassen met een drievoudige resistentie (tegen rhizomanie, bietencysteeltjes 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 bietencysteeltjes 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 afgeknippt. Na rijping van de cysten is de grond opgespoeld en zijn de opgevangen cysten onder een binoculair geteld.

Tabel 1. Overzicht van de proefvelden met de zaai- en oogstdatum en aantal bietencysteeltjes bij de oriënterende bemonstering vooraf (2014).

proefveldlocatie	zaai- datum	oogst- datum	bieten- cyste- aaltjes*
rhizomanie			
Munnekezijl	1-4	13-10	14
Rolde	22-4	23-10	n.a.
Valthermond	9-4	20-10	n.a.
Biddinghuizen	19-3	1-10	n.a.
Westmaas	20-3	26-9	58
Kamperland**	19-3	12-9	40
bietencysteeltjes			
Munnekezijl	1-4	14-10	14
Biddinghuizen	19-3	1-10	n.a.
Kamperland	20-3	15-9	40
Creil	18-3	10-10	657
Goudswaard	19-3	22-9	930
De Heen	4-4	18-9	1405
Westmaas	20-3	25-9	850
rhizoctonia			
Vredepeel	26-3	28-10	n.a.
Meterik	21-3	27-10	n.a.
Kapelle**	2-4	16-9	2
Aalden**	1-4	17-10	15
Bergen op Zoom	4-4	31-10	n.a.

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

** proefveld afgevalen.

2.3 Rhizoctonia

De rhizoctoniaresistente rassen (totaal 13) zijn samen met twee vatbare rassen op vijf opbrengstproefvelden in zes herhalingen onderzocht (tabel 1, categorie rhizoctonia). De locaties zijn representatief voor het gebied waar rhizoctonia in de praktijk voorkomt. Op vier locaties zijn ook de vijf 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 tarreerlokale op rhizoctoniarot beoordeeld op een schaal van 0 tot 7. Daarnaast zijn dezelfde rassen in proefvelden in Gerwen en Hoogerheide op éénrijige veldjes in zes herhalingen gezaaid. Na een kunstmatige infectie zijn hier de bieten op hun resistentieniveau onderzocht. Dit is ook in een klimaatkamertest onderzocht (zie project 12-04).

2.4 Drievoudige resistentie

De vijf rassen met drievoudige resistentie zijn als bietencystealtjesresistent ras en als rhizoctoniaresistent ras onderzocht zoals beschreven in paragraaf 2.2 en 2.3.

2.5 Aanvullende rhizomanieresistentie

De rassen met een aanvullende resistentie 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 Sandra KWS en een ras zonder aanvullende resistentie (zie project 11-09).

3. Resultaten en discussie

3.1 Rhizomanie

De gemiddelde opkomst voor de rhizomanieproefvelden lag dit jaar tussen 79 en 90%. Door de milde winter was het zaai- en opbouwgebied op de kleilocaties niet overal even goed. Vooral in Westmaas was de opkomst daardoor onregelmatig. Hazenvraat zorgde op een aantal proefvelden voor een onregelmatige stand. Bij de oogst bleek echter dat de opbrengst hier weinig onder te lijden had gehad. Door het warme voorjaar was het gewas overal al vroeg gesloten (figuur 1). Opvallend waren dit jaar de lage amino-N-gehalten. Vooral in Westmaas en Kamperland waren deze extreem laag: gemiddeld respectievelijk 7,0 en 6,1 mmol/kg biet.



Figuur 1. Rhizomanieproefveld Valthermond, 16 juni 2014. De meeste veldjes zijn volledig gesloten.

In Valthermond en in mindere mate Rolde waren de bieten aangetast door aphanomyces (figuur 2). De bieten van Valthermond zijn na wassen op de kopband beoordeeld op de mate van aantasting. De gemiddelde aantasting per ras verschilde: de laagste was 2,2 de hoogste 4,1 (op een schaal van 0 = gezond tot 9 = volledig rot). De rassen met de hoogste aantasting leken daardoor enkele procenten opbrengstderiving te hebben vergeleken met andere proefvelden.



Figuur 2. Biet met typische aphanomyces symptomen, zoals die veel zijn waargenomen op de proefvelden in Valthermond en Rolde.

Ondanks de tijdige bladschimmelbestrijding was in Valthermond een aantasting door stemphylium te zien. In oktober is per veldje een eindbeoordeling gegeven van de aantasting. De scores lagen in hetzelfde bereik als in 2013 op dezelfde locatie, maar de correlatie tussen beide jaren was zwak ($R^2=0,24$). Dit betekent dat de geconstateerde verschillen in stemphylium-aantasting tussen rassen een geringe voorspellende waarde heeft.

Alle proefvelden zijn meegenomen bij het berekenen van het jaargemiddelde. De variatiecoëfficiënt lag tussen 2,9 en 4,4%.

3.2 Bietencystealtjes

De opkomst op de bietencystealtjesproefvelden varieerde van 72 tot 92%. De proeven met de laagste opkomst waren die in Kamperland en De Heen, beide met een grof, kluitig zaai- en opbouwgebied. In De Heen gaf

aardappelopslag problemen. Bij de bestrijding met glyfosaat zijn ook bietenplanten geraakt. Dit geeft aan dat andere bestrijdingsstrategieën overwogen moeten worden bij het onderhoud van proefvelden.

Het proefveld in Kamperland zag er gedurende het seizoen regelmatig uit, maar bij de oogst bleek de variatie in suikeropbrengst en -gehalte groot. De oorzaak hiervoor is niet duidelijk. Verschil in bodemvruchtbaarheid en -gezondheid spelen mogelijk door elkaar heen. Aangezien op een deel van de veldjes met een lage opbrengst ook het suikergehalte laag en het Na-gehalte hoog was, is een bodemonmonster onderzocht op rhizomanievirus. Het tetradetype ervan kon echter helaas niet vastgesteld worden. De variatiecoëfficiënt van dit proefveld kwam uit op 8,4 en de resultaten werden daarom niet meegenomen in de verdere berekeningen. Bij de andere proefvelden lag de variatiecoëfficiënt tussen 3,0 en 5,1%. De suikeropbrengst van de vatbare rassen was op de proefvelden met een besmetting gemiddeld 11% lager dan die van de partieel resistente rassen. Op de proefvelden met besmetting in Creil en Goudswaard waren magnesiumgebreksverschijnselen te zien. Deze verschilden per ras. Een extra bespuiting met een magnesiummeststof bij een van de rassen gaf een duidelijke vermindering van de symptomen, maar geen significante verhoging van de opbrengst (zie project 04-18). In de resistentietoets in de klimaatkamer (figuur 3) bleken alle partieel resistente rassen minder cysten te vormen dan de vatbare rassen. Onderling verschilden de partieel resistente rassen weinig. Het ter vergelijking meegenomen resistente ras Paulina had wel een duidelijk geringere vermeerdering.



Figuur 3. De resistentie wordt onderzocht door bietenplanten in de klimaatkamer te infecteren met larven van het bieten-cysteeltje (zie 2.2).

3.3 Rhizoctonia

Het rhizoctoniaproefveld in Kapelle op zware klei had een moeilijke start door een zeer grof zaaibed. Bij de oriënterende bemonstering waren slechts twee eieren en larven per 100 ml grond gevonden, maar door omstandigheden moest naar een ander deel op het perceel uitgeweken worden. Daar hadden de bieten later in het seizoen duidelijk last van bieten-cysteeltjes. Dit werd bevestigd door de 9 tot 16% hogere suikeropbrengst van de drievoudig resistente rassen

ten opzichte van het standaard rhizoctoniaras Isabella KWS. Door deze ongewenst grote invloed van de bieten-cysteeltjes is de proef niet meegenomen in de berekening van de gemiddelde rassencijfers. Het proefveld in Aalden had veel last van wateroverlast eind mei (figuur 4). De bieten groeiden slecht en later in het seizoen kwam op een deel van het proefveld rhizoctoniarot voor. De variatiecoëfficiënt was daardoor te hoog om de proef mee te nemen bij het berekenen van de gemiddelde rassencijfers. Bij de overige proeven is weinig aantasting door rhizoctonia gevonden. De variatiecoëfficiënt lag hier tussen 3,2 en 5,5%.



Figuur 4. Rhizoctoniaproefveld Aalden. Het gewas is nog steeds niet gesloten op 7 juli 2014 als gevolg van hevige regenval eind mei. Later is hier rhizoctoniarot gevonden.

De financiële opbrengst van de vatbare rassen was dit jaar ongeveer 6% beter dan dat van het standaard rhizoctoniaras Isabella KWS. Het nieuwe resistente ras BTS 605 maakte het verschil enkele procenten kleiner, maar de resistentie van dit ras is mogelijk iets minder sterk.

De kunstmatige infectie is op beide locaties uitgevoerd. In Hoogerheide op slechts een deel van de herhalingen, omdat op een ander deel door een lage pH de stand erg slecht was. De infectie zette sneller door dan in andere jaren. Na 31 (Hoogerheide) respectievelijk 27 dagen (Gerwen) is de aantasting per biet beoordeeld. Die was bij beide locaties toen al ver gevorderd: op de schaal van 0 tot 7 lag de gemiddelde ziekte-index van de vatbare rassen op 5,9 en die van de resistente rassen op 5,3. Dit laat zien dat bij een ernstige infectie ook de resistente rassen veel rot kunnen vertonen.

3.4 Drievoudige resistentie

De drievoudig resistente rassen deden het op de proefvelden met een bieten-cysteeltjesbesmetting aanzienlijk beter dan het controle rhizoctoniaras Isabella KWS: de meerjarig gemiddelde financiële opbrengst was 9 tot 14% hoger (tabel 2). Op het rhizoctoniaproefveld met een onverwachte aaltjesbesmetting in Kapelle (zie 3.3) was dat verschil

9 tot 16%. Op de andere rhizoctoniaproefvelden zonder aaltjesbesmetting was de financiële opbrengst van de drievoudig resistente rassen dit jaar 3% lager tot 2% hoger dan Isabella KWS.

Tabel 2. 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 2012 – 2014.

naam	wortel- gewicht	suiker- gehalte	financiële opbrengst
aaltjes resistente rassen van rassenlijst 2014	100	100	100
Isabella KWS	87	98	84
Lieselotta KWS	100	97	93
3K389 (Lycienna KWS)	103	97	98
3K390 (Hendrika KWS)	100	98	96

3.5 Aanvullende rhizomanieresistentie

Van de aanvullend resistente rassen die werden onderzocht in de klimaatkamertoets lieten er drie 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.

In alle rassegmenten zijn nu aanvullend resistente rassen beschikbaar voor de teelt in de praktijk.

3.6 Voortgang rassen

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2011-2014 vormen de basis voor de aanbevelende rassenlijst voor 2015, de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie en het rassenbulletin (zie teelthandleiding op www.irs.nl). Op de aanbevelende rassenlijst van 2015 zijn vier nieuwe rassen opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (BTS 520, BTS 110, Annelaura KWS en Anneliesa KWS), drie nieuwe rassen voor de teelt op percelen met aaltjes (BTS 990, Florena KWS en Maximiliana KWS) en één nieuwe voor de teelt op percelen met rhizoctonia (BTS 605). Voor het eerst is er ook een ras met drievoudige resistentie opgenomen in de tabel van de rhizoctoniaresistente rassen (Lieselotta KWS). Van de nieuwe rassen hebben Anneliesa KWS, Florena KWS en Lieselotta KWS tevens een aanvullende resistentie tegen resistentie-doorbrekende varianten van het rhizomanievirus. De eerste en tweede jaars rassen die voldeden aan de criteria voor financiële opbrengst en resistentie zijn geselecteerd om door te gaan in het onderzoek (tabel 3). Dit jaar is het aantal afvallers na het eerste en tweede jaar van onderzoek opvallend hoog. Niet elk jaar is de vooruitgang in de beproefde rassen even groot. Daarentegen was het resultaat van de derdejaars wel zeer goed: alle werden opgenomen op de Aanbevelende Rassenlijst 2015.

Tabel 3. Aantal rassen dat in 2014 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 rassenlijst. Tussen haakjes staat het totaal aantal onderzochte rassen.

categorie	aantal rassen doorgegaan		
	1→2	2→3	3→RL
rhizomanie	5 (28)	1 (7)	6 (6)
aaltjes	1 (18)	3 (7)	4 (4)
rhizoctonia	1 (8)	2 (2)	1 (1)
drievoudig	2 (3)	1 (2)	1 (1)

Project No. 02-01

ZAAD Verzaaibaarheid

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

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

De Nederlandse suikerindustrie 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 2014 geen verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd, omdat er geen problemen zijn gemeld.

3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in totaal 645 bietenzaaischijven gekeurd, 369 meer dan in 2013. De resultaten van de keuring staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2014.

machine	aantal schijven gekeurd	afgekeurd (%)
BetaseM	60	17
Hassia Exacta	42	43
Kleine Unicorn	72	24
Monopill	146	12
Monosem 502	36	44
Monosem Meca 2000	96	14
Monozentra	181	40
Schmotzer UD 3000	12	0
eindtotaal	645	26

Uit tabel 1 blijkt dat 26% van de schijven afgekeurd is. Dit is een toename in vergelijking met 2010, 2011, 2012 en 2013. Het keuren van zaaischijven blijft een belangrijke zaak. De kans dat er wordt gezaaid met minder goede schijven, is nog steeds reëel.

Project No. 02-03

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 kunnen worden aangetoond. In Nederland waren in 2014 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:
 - Sombrero 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. In 2014 is weer een internationaal ringonderzoek georganiseerd door het IfZ in Duitsland waaraan het IRS heeft deelgenomen. 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 78 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 27 partijen standaardpillenzaad, 40 partijen pillenzaad met Poncho Beta en 11 met Sombrero.

2.2 Analyses voor proeven

Voor project 12-04 (geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*) zijn een aantal analyses uitgevoerd

voor de dosering penthiopyrad in het pillenzaad. Penthiopyrad was hierbij in vijf verschillende doseringen toegevoegd.

2.3 Ringonderzoek

In totaal werden 14 monsters geanalyseerd die door SUET waren ingehuld. De monsters zijn geanalyseerd op thiamethoxam, tefluthrin, beta-cyfluthrin, clothianidine, imidacloprid, hymexazool en thiram. Hierbij is een, uit eerder ringonderzoek opgestelde, referentiemethode gebruikt. Met behulp van deze methode worden alle actieve ingrediënten, m.u.v. thiram, in één extract gemeten. Omdat de standaard analysemethode die door het IRS wordt gehanteerd voor thiram enigszins afwijkt van de referentiemethode zijn de analyses voor thiram door het IRS met beide methoden uitgevoerd en apart gerapporteerd.

2.4 Overige analyses

Voor diverse doeleinden is in pillenzaadmonsters uit verschillende landen de hoeveelheid toegevoegde actieve stoffen bepaald. Het betrof analyse van de actieve stoffen thiram, hymexazool, thiamethoxam, tefluthrin, beta-cyfluthrin, imidacloprid, clothianidine, methiocarb en penthiopyrad. In totaal zijn circa 100 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. Vier praktijkpartijen voldeden niet aan de gestelde normen. Het betrof twee partijen van Strube met een te laag imidaclopridgehalte en twee partijen van Strube met een te laag clothianidinegehalte. De resultaten zijn gerapporteerd aan Suiker Unie en het betreffende zaadbedrijf. Het zaadbedrijf heeft de betreffende partijen vervolgens vervangen.

3.2 Analyses voor proeven

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 Ringonderzoek

Aan het internationale ringonderzoek werd door 13 laboratoria deelgenomen. Alle laboratoria hebben zoveel mogelijk de voorgeschreven referentiemethode gebruikt. De resultaten van het IRS zagen er goed uit en lagen over het algemeen dicht bij de gemiddelden. Vanuit het IfZ zal geprobeerd gaan worden om de referentiemethode, met daarbij de resultaten van het ringonderzoek, te gaan publiceren als officieel erkende analysemethode.

In 2016 zal het volgende ringonderzoek georganiseerd worden door het IfZ.

3.4 Overige analyses

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

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 2014.

actieve stof	norm (g a.s./SE)	KWS		SESVanderHave		Strube		Betaseed	
		n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
thiram	3,5	32	3,6-5,4	18	6,4-14,8	17	9,1-14,5	11	4,3-5,3
hymexazool	10,4	32	14,6-21,7	18	12,3-15,0	17	13,0-14,2	11	16,3-19,0
imidacloprid	56,9	4	58,1-61,8	1	66,1-66,1	5	54,6-60,2	1	57,7-57,7
clothianidine	42,7	18	46,5-53,0	8	43,2-47,2	7	39,9-47,8	7	48,1-55,3
beta-cyfluthrin	5,3	18	6,6-7,5	8	5,8-6,6	7	5,3-6,5	7	6,1-7,0

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 monsters met vergelingsziekte bij Diagnostiek binnen. Vanuit Engeland, Spanje en Zuid-Frankrijk is bekend dat bladluizen resistent kunnen zijn voor de verschillende insecticiden. Dit heeft consequenties voor de bestrijding. Om de bietenteelt rendabel te houden, is het belangrijk in beeld te brengen of dit ook in Nederland het geval is.

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 doorgevoerd naar Duitsland voor verder onderzoek naar resistentie tegen insecticiden.

2.2 Waarnemen bladluizen, hun natuurlijke vijanden en bietenvliegen

In het kader van project 07-07 zijn proefvelden aangelegd om het effect van natuurlijke vijanden vanuit akkerranden op bladluizen te onderzoeken. Tevens zijn op percelen diverse soorten vallen geplaatst om bietenvliegen te kunnen vangen.

3. Resultaten

3.1 Resistenties bladluizen

Resultaten worden in 2015 verwacht.

3.2 Waarnemen bladluizen, hun natuurlijke vijanden en bietenvliegen

Zie project 07-07.



Figuur 1. Een gevleugelde groene perzikbladluis met twee jongen.

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 2014 zijn de volgende meststoffen onderzocht:

- Vermesfluid, een groeibevorderaar, in opdracht van Duynie;
- Epso Top, een magnesiummeststof;
- Quickstart en Powerstart. Beide zijn vloeibare PK-meststoffen voor toepassing in de rij.

Verder heeft het IRS dit jaar deelgenomen aan drie projecten:

1. Project 'Bodemverbeteraars'. In dit project wordt de invloed van diverse bodemverbeteraars 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 wordt met name onderzocht wat de invloed is van beregening 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 op zichte 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.

In 2014 is regionaal veel neerslag in korte tijd gevallen. Het gevolg hiervan was onder andere geelverkleuring van de bieten en een stagnerende groei. Dit riep de vraag op of een aanvullende stikstofgift deze problemen kan verhelpen en of deze rendabel is.

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

2. Werkwijze

2.1 Vermesfluid

Het onderzoek is uitgevoerd op een perceel kleigrond in Goudswaard en was gekoppeld aan een rassen-

proefveld (project 01-04). 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 vier herhalingen.

2.2 Epso Top

Het onderzoek is uitgevoerd in rassenproefvelden, in Goudswaard en Creil (project 01-04).

In Goudswaard is gespoten rond het sluiten van het gewas en circa een maand daarna met 25 kg Epso Top (16% MgO) per hectare. In Creil is de eerste besputting begin juli en de tweede een maand later uitgevoerd. De effecten van deze besputtingen zijn vergeleken met een onbehandeld object.

2.3 Quickstart/Powerstart

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 het bietenzaad van twee rassen (Lieselotta KWS en Isabella KWS) aangebracht in een dosering van 30 liter per hectare. Dit bij onbemeste zand- en zavelgrond, afkomstig van praktijkpercelen. 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 komen in een rapport, dat in 2015 zal verschijnen.

2.4 Bodemverbeteraars

De kalkmeststof Betacal loopt mee in een vijfjarig 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.

2.5 IJKakker, beregeningsproef

In Rolde is een split-plotproefveld aangelegd met wel en geen beregening op de hoofdvelden en stikstoftrappen op de subvelden (0, 75, 150 en 225 kg N/ha). Alle objecten in vier herhalingen.

Er is in het groeiseizoen één keer beregend met in totaal 25 mm per hectare. De beregening vond eind juli

plaats, de bieten die met 150 kg stikstof per hectare bemest waren vertoonden toen tussen 10 en 12 uur 's ochtends verwelking. Kort na de berekening volgde een periode met neerslagoverschot in augustus. Op basis van de oogstresultaten kon worden nagegaan of de berekening effect had op de hoogte van de optimale stikstofgift en/of de opbrengst en kwaliteit van de bieten.

2.6 pH-precisiebekalking

Door intensieve grondbemonstering zijn op twee percelen in Drenthe pH-verschillen binnen het perceel vastgesteld. Op een deel van deze percelen is getracht deze verschillen door plaatsspecifieke bekalking op te heffen. Op een ander deel is een uniforme bekalking uitgevoerd. De opbrengst en kwaliteit van de bieten op beide delen is vergeleken.

2.7 Stikstofbijbemesting

Er is een proefveld aangelegd op een perceel zandgrond in Sleen (Drenthe, figuur 1). In de maand mei was hier in totaal ongeveer 200 mm water gevallen, waarvan de helft binnen drie dagen. Half juni zijn in viervoud veldjes aangelegd zonder bijbemesting en met bijbemesting van respectievelijk 40, 80 en 120 kg stikstof (kalkammonsalpeter) per hectare. Tevens is de hoeveelheid N_{min} in de bodem (laag 0-60 cm) bepaald. In de verdere loop van het groeiseizoen zijn de veldjes een aantal keren beoordeeld. Op 3 november zijn de veldjes met de hand geoogst en verwerkt op het IRS.



Figuur 1. Perceel stikstofproef Sleen, half juni 2014.

2.8 CBAV

Door het wegvallen van financiering door het Productschap Akkerbouw heeft het werk van de CBAV zich met name geconcentreerd op het uitbrengen van het handboek Bodem en Bemesting. Dit handboek bevat de bemestingsadviezen zoals voorheen opgenomen in de "Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen" en nieuwe adviezen en handvatten op allerlei gebieden van bodembeheer.

3. Resultaten

3.1 Vermesfluid

Tijdens het groeiseizoen waren er geen duidelijke verschillen in loofkleur en -hoeveelheid zichtbaar. De bespuitingen met Vermesfluid hadden geen significante invloed op de opbrengst en interne kwaliteit.

3.2 Epso Top

In Goudswaard vertoonden de bieten in de loop van juli op de onbehandelde veldjes lichte magnesiumgebreksverschijnselen. Deze bleven tot aan de oogst in lichte mate aanwezig. De behandelde veldjes waren in eerste instantie bijna vrij van gebreksverschijnselen, tegen de oogst was er hier en daar een ouder blad met gebrek zichtbaar. De bespuitingen hadden geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.

In Creil kregen de bieten op de onbehandelde veldjes lichte magnesiumgebreksymptomen. Tegen het einde van het groeiseizoen verergerden deze symptomen. De behandelde veldjes bleven in eerste instantie vrijwel vrij van gebrek, tegen het einde van het groeiseizoen was er ook op deze veldjes licht gebrek zichtbaar. De bespuitingen resulteerden in een ruim 6 ton per hectare hogere wortelopbrengst. Dit was echter statistisch niet betrouwbaar (lsd 5%= 8,9).

3.3 Quickstart/Powerstart

Toediening van zowel Quickstart als Powerstart vertraagde de opkomst in de klimaatkamer van de bieten met ongeveer twee weken ten opzichte van onbehandeld. Daarnaast kwamen er op zandgrond ook minder planten boven, door Quickstart gemiddeld ongeveer 50% minder, door Powerstart gemiddeld ruim 70% minder. Het plantaantal van Lieselotta KWS werd door beide meststoffen minder gereduceerd dan die van Isabella KWS. Op zavelgrond was het plantaantal van alle behandelingen en van beide rassen vrijwel gelijk. De met Powerstart bemeste bieten groeiden slecht op zand en vergelijkbaar met de onbehandelde bieten op zavel. De biomassa van loof en wortel was dan ook lager op zand en gelijk op zavel.

De met Quickstart bemeste bieten groeiden met name in de tweede helft van de groeiperiode een stuk sneller dan de onbehandelde bieten (figuur 2). Ongeveer 12 weken na het zaaien resulteerde dit op zand vooral in meer blad (+ 380%), maar vooral bij Lieselotta KWS ook in meer wortel (+ 58%). Op zavelgrond resulteerde dit bij beide rassen eveneens in meer loof (+ 456%) en meer wortel (+ 277%). De resultaten zullen in 2015 in een rapport worden beschreven.



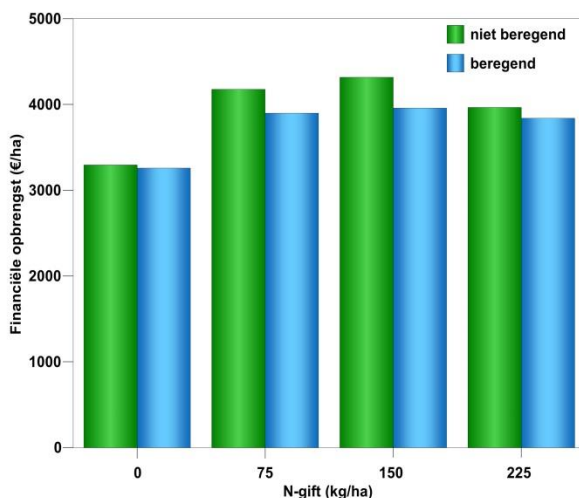
Figuur 2. Links onbehandeld, rechts 30 l/ha Quickstart, ongeveer 8 weken na het zaaien in zavelgrond.

3.4 Bodemverbetersaars

De resultaten van het onderzoek worden jaarlijks door PPO-agv en NMI verslagen. In de periode 2010-2014 hadden de kalkmeststoffen geen betrouwbare invloed op de opbrengst en kwaliteit van gewassen. Er zijn ook nog geen aanwijzingen dat de behandelingen een duidelijk effect op de bodemstructuur hebben. Het verslag over 2014 verschijnt in 2015.

3.5 IJKakker, beregeningsproef

De beregening had geen statistisch betrouwbare invloed op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten, waarschijnlijk omdat kort na de beregening een periode van neerslagoverschot volgde (figuur 3). De optimale stikstofgift was niet door de beregeningen beïnvloed. Ze werd gerealiseerd met een kunstmeststikstofgift van ongeveer 150 kg stikstof per hectare.



Figuur 3. Invloed van stikstof en beregening op de financiële opbrengst van suikerbieten (exclusief beregeningskosten). Rolde 2014.

3.6 pH-precisiebekalking

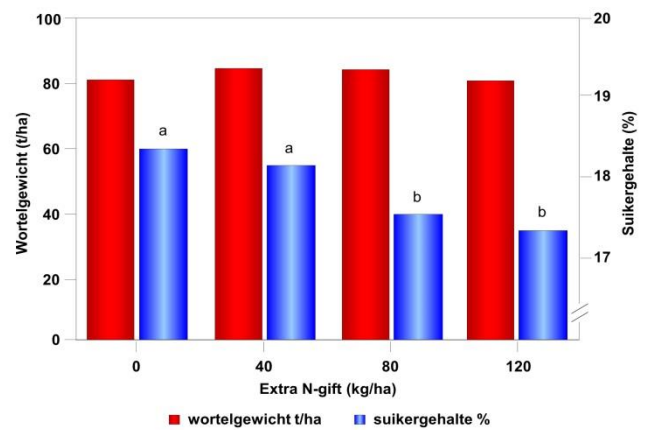
Op één perceel varieerde de kalkgift (Betacal flow) binnen het perceel van 0 tot 22 ton per hectare. De besparing op de kalkgift door plaats specifieke toepassing bedroeg ruim 50%. De oogstresultaten worden begin 2015 op een rij gezet.

3.7 Stikstofbijbemesting

Bij de aanleg van de proef (half juni) waren de bieten door de grote hoeveelheid regen gelijk en stagneerde de

groei flink. Het gewas was op dat moment ook nog lang niet gesloten, terwijl dat op basis van de temperatuursom wel het geval had moeten zijn. De hoeveelheid Nmin in de bodem was 56 kg per hectare, wat voor de tijd van het jaar laag is.

De met stikstof bijbemeste veldjes reageerden hier visueel positief op. Vanaf ongeveer twee weken na toediening hadden ze meer en donkerder loof, vooral op de voorste twee herhalingen. Ondanks genoemde indicaties voor stikstofgebrek resulteerden de stikstofbijbemestingen niet in significant hogere wortelopbrengsten, terwijl de suikergehalten erdoor daalden. Deze daling was groter naarmate de stikstofbijmestgift hoger was (figuur 4). Stikstofbijmesting was op dit perceel dus niet rendabel.



Figuur 4. De invloed van extra stikstofgiften op de wortelopbrengst en het suikergehalte, proefveld Sleen 2014. De verschillen in wortelopbrengst waren niet significant. Verschillende letters (a,b) geven significante verschillen in suikergehalte aan. (Isd 5% = 0,33)

3.8 CBAV

Het handboek Bodem en Bemesting kan men bereiken via www.handboekbodemenbemesting.nl.

4. Conclusies

- Bespuitingen met de groeibevorderaar Vermesfluid hadden op een proefveld in 2014 geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.
- Bespuitingen met in totaal 50 kg Epso Top per hectare konden magnesiumgebrekverschijnselen in belangrijke mate voorkomen. Licht gebrek (Goudswaard) leidde niet tot een lagere opbrengst, iets sterker gebrek (Creil) leek de wortelopbrengst te verhogen (niet statistisch betrouwbaar).
- Ondanks een opkomstvertraging van ongeveer twee weken bleek toediening van Quickstart op 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 uit de praktijk. Nader onderzoek op praktijkpercelen moet perspectief van zaaivoortoepping met Quickstart duidelijk maken en of het gebruik daar ook leidt tot verhoging van de opbrengst.

- Eén keer beregenen van ‘slapende’ bieten had geen significante invloed op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten. Ook de optimale

stikstofgift veranderde hierdoor niet. Dit resultaat kon worden verwacht omdat kort na de beregening een periode van neerslagoverschot volgde.

- Precisiebekalking kan de variatie van de pH binnen percelen verkleinen en kan een besparing op de kalkgift opleveren.
- Stikstofbijbemesting na overvloedige regenval in mei was dit jaar niet rendabel op een perceel zandgrond in Drenthe.

Project No. 05-03

ONKRUID Onkruidbeheersing

Projectleider: Peter Wiling

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. Onderzoeksresultaten kunnen de keuze ondersteunen.

2. Werkwijze

Er is een proefveld aangelegd op zandgrond in Westerhoven (Noord Brabant). Het onderzoek richtte zich vooral op de bestrijding van melganzevoet (figuur 1). In 2010 is aangetoond dat veel melganzevoet op dit perceel resistent (verminderd gevoelig) voor metamitron is. Er zijn diverse naopkomstcombinaties met elkaar vergeleken. Alle objecten zijn in vier herhalingen aangelegd.

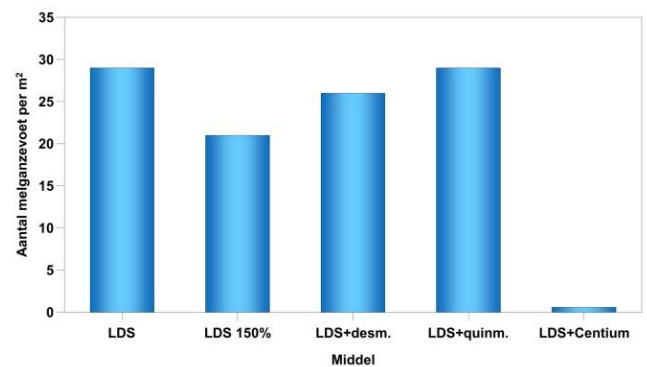


Figuur 1. Melganzevoet (*Chenopodium album*)

3. Resultaten

De melganzevoet was op dit perceel heel moeilijk te bestrijden (figuur 2). Met vijf LDS-besputingen was het bestrijdingsresultaat volstrekt onvoldoende. Dit gold ook voor drie naopkomstbesputingen met hogere

doseringen (gelijke hoeveelheden werkzame stoffen). Vijf naopkomstbesputingen met 50% hogere doseringen verbeterde het resultaat wel wat, maar onvoldoende. Desmedifam in de combinaties leek de bestrijding iets te verbeteren, maar lang niet in voldoende mate. Quinmerac in de combinaties gaf geen verbetering. Door 0,05 l/ha Centium (clomazone) aan de combinaties toe te voegen (vanaf het twee- tot vierbladstadium) werd een prima bestrijdingsresultaat (meer dan 97%) behaald. De Centium veroorzaakte bij ongeveer 30% van de planten wat witgeelverkleuring, maar er was geen sprake van groeiremming van het bietengewas. De witgeelverkleuring was een paar weken na de laatste toediening niet meer zichtbaar. De resultaten zijn uitvoerig beschreven in IRS-rapport 14R09.



Figuur 2. Het aantal overgebleven onkruiden (melganzevoet) per m² na de laatste naopkomstbesputing op proefveld Westerhoven 2014.

4. Conclusie

De melganzevoet was op dit proefveld effectief bestreden door toevoeging van 0,05 l/ha Centium aan de laatste drie LDS-combinaties (vanaf het twee- tot vierbladstadium van de bieten). Alle overige toegepaste LDS-combinaties waren op dit proefveld, tegen dit onkruid, onvoldoende effectief.

Project 06-01

GROEIVERLOOP Opbrengstprognose

Projectleider: Noud van Swaaij

1. Inleiding

De doelstelling van dit onderzoek is om vroegtijdig en zo nauwkeurig mogelijk een prognose te kunnen geven van de totale witsuikerproductie in Nederland en van de landelijk en regionaal te verwachten suikerbietenopbrengst. Vanaf 1996 gebruikt het IRS hiervoor het groeiemodel SUMO. Dit model is afgeleid van een groeiemodel bij Suiker Unie dat is ontwikkeld op basis van resultaten van groeiverlooponderzoek en weergegevens. De prognoses van beide modellen worden jaarlijks gezamenlijk geëvalueerd en op elkaar afgestemd.

2. Werkwijze

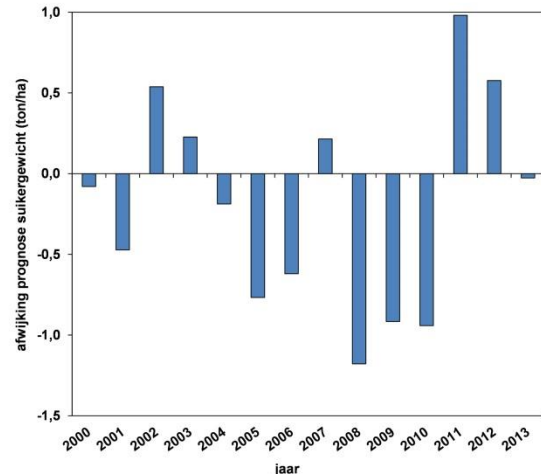
Voor aanvang van het groeiseizoen zijn de opbrengstprognoses van de voorgaande jaren met de werkelijke opbrengsten vergeleken. Waar nodig zijn daarna in beide groeimodellen per gebied een aantal parameters aangepast, zoals de rasfactoren en de regressiecoëfficiënten. De rasfactoren zijn aangepast op basis van de verdeling van de rassen bij de zaadbestelling van Suiker Unie en van de cijfers in de rassenlijst 2014 voor wortel- en suikeropbrengst.

Met SUMO zijn tussen 18 juni en 24 oktober op negen data prognoses berekend. Suiker Unie heeft op basis van haar eigen model en van informatie uit het veld van de Agrarische Dienst opbrengstprognoses opgesteld en deze gepubliceerd op 23 juli, 28 augustus en 24 september. Bij de laatste prognose zijn ook de leveringsgegevens van de eerste campagneweek gebruikt. De gegevens over de gerealiseerde eindopbrengst zijn verkregen van Suiker Unie.

3. Resultaten en discussie

3.1 Evaluatie 2013

De prognose met SUMO kwam in het voorgaande jaar 2013 goed overeen met de uiteindelijk gerealiseerde opbrengst (figuur 1). De evaluatie gaf geen aanleiding om in de modellen meer dan alleen de gangbare aanpassingen te doen van de rasfactoren en de regressiecoëfficiënten.

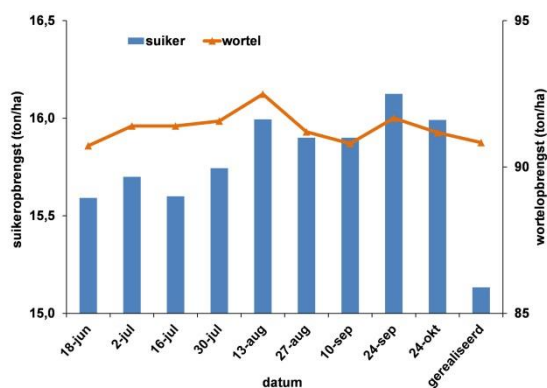


Figuur 1. Afwijking van de prognoses berekend met SUMO ten opzichte van de werkelijke eindopbrengst; periode 2000-2013.

3.2 Groeiseizoen en prognose SUMO 2014

De vooruitzichten voor een hoge opbrengst waren aan het begin van het seizoen gunstig. De gemiddelde zaaidatum was vroeg (26 maart) en de temperatuur in de maanden maart en april uitzonderlijk hoog. Ook de maanden mei en juni waren iets warmer dan normaal, zodat de gemiddelde groeipuntsdatum al op 8 juni was bereikt. De eerste prognose op 18 juni kwam uit op een recordopbrengst van meer dan 15,5 ton suiker per hectare (figuur 2).

De maand juli was warm en zonnig, augustus was koeler, maar had een bijna normaal aantal zonuren. De neerslaghoeveelheden waren wisselend, maar gemiddeld was er weinig droogte. In zijn totaliteit waren de weersomstandigheden van de zomer gunstig voor de groei en de opbrengstprognose steeg verder tot ongeveer 16 ton suiker per hectare.



Figuur 2. Verloop van de opbrengstprognoses 2014 berekend met SUMO en de werkelijke eindopbrengst campagne 2014/2015.

De campagne begon vroeg en verliep door de geringe neerslag zonder grote problemen. De hoeveelheid straling was in september meer dan normaal, waardoor de prognose nog iets toenam. De suikergehaltes waren matig, mogelijk door de relatief hoge temperaturen in de nacht en door de grote bieten. Op de einddatum van SUMO bleef de prognose 16,0 ton suiker per hectare. De prognose van de wortelopbrengst schommelde vanaf eind juni tussen 90 en 92 ton per hectare.

3.3 Vergelijking modellen

SUMO gaf eind mei een iets hogere opbrengstprognose dan het model van Suiker Unie: 15,4 tegen 15,1 ton suiker per hectare. Gedurende de zomer liep het verschil op. Terwijl in SUMO de opbrengstprognose op 28 augustus naar 15,9 ton per hectare was opgeklommen, nam die van het Suiker Unie model af naar 14,8 ton per hectare (tabel 1). Dit kwam deels doordat in het model van Suiker Unie gecorrigeerd is voor de taxatie uit de praktijk. Daarin is ook rekening gehouden met de gevolgen van wateroverlast in een deel van Drenthe en Overijssel. Tot eind september nam de prognose van het Suiker Unie model toe tot 15,1 ton suiker per hectare en bleef het verschil tussen beide modellen ongeveer gelijk. De opbrengstvoorspelling op basis van uitgeleverde telers schommelde vanaf eind september tot het einde van de campagne tussen 14,8 en 15,3 ton suiker per hectare.

Tabel 1. Opbrengstprognoses van SUMO en van het Suiker Unie model en de werkelijke eindopbrengst campagne 2014/2015.

	suikeropbrengst (t/ha)	
	SUMO	Suiker Unie
prognose:		
23 juli	15,7	15,0
28 augustus	15,9	14,8
24 september	16,1	15,1
werkelijke opbrengst	15,1	

3.4 Vergelijking prognose met werkelijke opbrengst

Rond half augustus was de prognose van SUMO 0,9 ton suiker per hectare hoger dan de werkelijk gerealiseerde opbrengst. Op de einddatum van het model (24 oktober) was dit verschil gelijk gebleven. De te hoge prognose kan met meerdere factoren te maken hebben. Te denken valt aan het achterblijven van de groei in delen van Drenthe en Overijssel, meer schade door bladschimmels op een deel van de bedrijven en relatief hoge temperaturen tijdens de campagne, met meer verademing en lagere suikergehaltes als gevolg. Het is de vraag of deze factoren samen het grote verschil met de werkelijke opbrengst kunnen verklaren. Mogelijk is ook dat het model slechtere voorspellingen geeft bij hoge opbrengsten, omdat lineaire formules in het model zijn gekalibreerd met data uit de jaren tachtig, toen opbrengsten een stuk lager waren.

3.5 Regioverschillen

Per regio bestaan jaarlijks grote verschillen in opbrengst. Uitgedrukt als percentage van het landelijke gemiddelde zijn de opbrengsten in de centrale klei al jaren het hoogst (tabel 2). Dit jaar deden een groot deel van het Zuidwesten en de centrale en noordelijke klei het in verhouding extra goed, het Noordoosten, Gelderland en Oost-Brabant bleven juist wat achter.

Het verhoudingsgetal van de prognose week het sterkste af in het Zuidwesten en de Noordelijke klei (tabel 2).

Tabel 2. Vergelijking van de suikeropbrengst (zowel prognose SUMO van 24 oktober als werkelijke opbrengst 2014 en langjarig gemiddeld) in de IRS-gebieden. 100 = gemiddelde suiker opbrengst Nederland.

IRS-gebied	suikeropbrengst (verhoudingsgetal)		
	prognose		werkelijk
	2014	2014	2009-2013
Zeeuws-Vlaanderen	97	101	101
Zeeuwse Eilanden	101	104	101
West-Brabant	100	102	100
Noord- en Zuid-Holland	107	106	101
Oost- en Zuid-Flevoland	121	120	116
Noordoostpolder	112	113	112
Noordelijke klei	97	102	97
Noordelijk zand	89	88	92
Noordelijk dal/veen	91	92	93
Gelderland	94	91	94
Oost-Brabant	96	94	96
Limburg	97	96	96

4. Conclusies

De SUMO prognoses van de suikeropbrengst waren dit jaar 0,9 ton per hectare hoger dan de werkelijke opbrengst. Mede door correcties voor de gevolgen van wateroverlast in enkele gebieden kwam de prognose met het model van Suiker Unie beter uit. Begin 2015 zullen de resultaten van SUMO en van het Suiker Unie model grondig geëvalueerd worden en zullen op basis daarvan de modelparameters aangepast worden

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
microscoop en/of DNA-technieken. Daar waar het
zinnig en interessant was, werd een bericht uit de
serie 'Nieuws uit de bietenkliniek' op www.irs.nl
geplaatst.

2.2 Workshops

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

3. Resultaten en discussie

In 2014 kwamen 718 suikerbietenmonsters voor
diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. Dit is
een stijging van 58% ten opzichte van het
gemiddelde van 2011, 2012 en 2013 (454
monsters). In tabel 1 staat een overzicht van de
meest ingezonden problemen. Vaak waren er bij de
monsters meerdere oorzaken te onderscheiden. De
gegevens geven niet het absolute belang van het
probleem weer, maar lenen zich wel voor het signa-
leren van trends.

Hierna volgen beschrijvingen van enkele
noemenswaardige verschijnselen.

Tabel 1. Diagnose van ingestuurde suikerbietenmonsters als percentage van het totaal
aantal geïdentificeerde oorzaken (718 monsters) (2014).

diagnose ¹	(%)
bladvlekken (o.a. cercospora, meeldauw, pseudomonas, ramularia, roest, stemphylium)	44
aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, vrijlevende en wortelknobbelaaltjes)	18
nutriëntengebrek	14
bodemschimmels (o.a. aphanomyces, pythium, rhizoctonia, verticillium)	10
herbicidenschade	9
lage pH	8
rhizomanie (resistentiedoorbrekende variant)	6
insecten	5
onbekend	2

¹ Schadeoorzaken die minder dan 2% van de diagnoses betroffen, zijn niet vermeld. Het totaal is hoger dan 100%, omdat bij veel monsters meerdere oorzaken zijn vastgesteld.

Aphanomyces wortelrot

In 2014 is bij negen van de ingezonden monsters wortelrot door aphanomyces (figuur 1) geconstateerd. Zeven van de negen monsters kwamen uit het noorden van Overijssel en het zuiden van Drenthe, waar eind mei ontzettend veel neerslag is gevallen.



Figuur 1. Wortelrot veroorzaakt door de bodemschimmel aphanomyces kwam met name voor op percelen waar veel neerslag is gevallen op de zand- en dalgronden in het oosten en noorden van het land.

Bladvlekken

In 2014 is bij 76 van de 314 monsters met bladvlekken de bacterie pseudomonas geconstateerd. Stemphylium was met 153 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 verward worden met mangaangebrek. Bladschimmels kunnen bestreden worden met fungiciden, maar de bacterie pseudomonas of mangaangebrek niet. Door het stellen van de juiste diagnose is onnodig of verkeerd fungicidegebruik te voorkomen. Meer hierover in project 12-12.

Loopkevers

Bij vier monsters is schade door loopkevers geconstateerd (figuur 2). Ze hadden op grotere diepten de hoofdwortels afgebeten, waardoor planten verwelkten of zeer veel vertakkingen ontwikkelden om te overleven. Dit is de eerste keer sinds 2006 dat we weer monsters met loopkevers hebben binnen gekregen bij diagnostiek. Over het algemeen is deze kever een predator van verschillende plagen. Sporadisch veroorzaakt de loopkever schade van betekenis aan bieten.



Figuur 2. Schade veroorzaakt door loopkevers. Dit komt sporadisch voor.

Phoma wortelrot

Er zijn vijftien monsters binnengekomen waarbij de bodemschimmel phoma wortelrot heeft veroorzaakt in de kop of op de wortel (figuur 3). Dit is opvallend meer dan voorgaande jaren. Deze monsters kwamen uit de kustprovincies en Flevoland.



Figuur 3. Wortelrot veroorzaakt door phoma kwam dit jaar opvallend meer voor dan voorgaande jaren.

Rupsen

Dit jaar hebben we bij één monster vreterij door rupsen (figuur 4) geconstateerd. Bijzonder was dat in de herfst het bietenblad compleet opgevreten was door de rupsen, die massaal voorkwamen op het perceel in Noord-Groningen. De rupsen zijn door de Vlinderstichting gedetermineerd als de rupsen van de kooluil (*Mamestra brassicae*).



Figuur 4. Vreterij door rupsen van de kooluil (*Mamestra brassicae*). Ze hebben het bietenblad volledig opgevreten in het najaar op een bietenperceel.

Valse meeldauw

Bij negen monsters hebben we de diagnose valse meeldauw gesteld (figuur 5). Valse meeldauw was met name zichtbaar eind juni/begin juli op een aantal percelen in de kustprovincies en Flevoland. Later waren de sporen niet meer zichtbaar, maar heeft het zich op een aantal percelen kunnen ontwikkelen tot hartrot. In veel gevallen was het later in het seizoen niet meer te onderscheiden van

boriumgebrek. Bij één monster met valse meeldauw is later in het seizoen nog het boriumgehalte van het bietenblad bepaald, maar dit bleek rond de waarde te liggen waarbij boriumgebrek verwacht kan worden (<2,5 mg/100 g droge stof). Dus ook met nutriëntenanalyses in het blad bleek het lastig om de daadwerkelijke oorzaak dan nog vast te stellen.



Figuur 5. Gekrulde hartbladeren en grijs schimmelpluis veroorzaakt door valse meeldauw. Later was op een aantal percelen met valse meeldauw hartrot zichtbaar.

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;
- 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. 07-07

TEELT

Duurzame ontwikkeling suikerbietenteelt

Projectleiders: Elma Raaijmakers, Martijn Pepping

1. Inleiding

De Europese Unie (EU) streeft naar een duurzamer gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Om dit te verwezenlijken, gelden sinds 2011 de volgende vier Europese besluiten:

- lidstaten leveren gegevens aan over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (verordening 1185/2009);
- meer voorwaarden aan nieuwe spuitapparatuur (richtlijn 2009/127/EG);
- veranderde EU-wetgeving voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen (verordening 1107/2009);
- eisen aan het duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (richtlijn 2009/128/EG).

De laatste twee kunnen gaan zorgen voor veranderingen voor de aanpak van ziekten, plagen en onkruiden in de teelt van suikerbieten. Hierbij zorgt richtlijn 2009/128/EG ('Duurzame gewasbescherming') voor de grootste verandering. In artikel 4 wordt gesteld dat alle lidstaten verplicht een nationaal actieplan (NAP) moeten ontwikkelen. Hierin staat onder andere beschreven hoe een lidstaat ervoor zorgt dat alle professionele gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen de acht beginselen van geïntegreerde gewasbescherming vanaf 1 januari 2014 toepassen (IRS Jaarverslag 2012). De essentie van een geïntegreerde gewasbescherming (IPM¹) is samengevat in figuur 1.

Voorkomen	Waarnemen en beslissen	Beheersen
<ul style="list-style-type: none">- ervoor zorgen dat de bieten goed groeien- overlevingskansen van ziekten, plagen en onkruiden verlagen- hygiënemaatregelen om verspreiding te voorkomen	<ul style="list-style-type: none">- grondmonsters nemen- elke week in het veld kijken- bladschimmelwaarschuwingdienst volgen- schadedrempels raadplegen	<ul style="list-style-type: none">- zo mogelijk niet-chemische bestrijdingsmethoden gebruiken- bij een chemische bestrijding rekening houden met:<ul style="list-style-type: none">• kies een specifiek werkend middel• houd dosering zo laag mogelijk• wissel middelen om resistentie-vorming te voorkomen
Registreren Bijhouden welke maatregelen zijn genomen en welke ziekten, plagen en onkruiden op een perceel zijn voorgekomen. Met deze kennis bijvoorbeeld het bouwplan aanpassen.		

Figuur 1. De essentie van een geïntegreerde gewasbescherming (IPM¹).

Ook telers van suikerbieten moeten deze acht beginselen met ingang van 2014 toepassen. Om ze te helpen met het uitvoeren hiervan mag een gewasspecifieke richtlijn (IPM-richtlijn) worden ontwikkeld. Het doel van dit project was om een dergelijke richtlijn te ontwerpen voor de suikerbietenteelt en haar op een

heldere manier te presenteren aan telers.

Verder is er dit jaar onderzocht of natuurlijke vijanden een bijdrage kunnen leveren in de beheersing van plaaginsecten. Daarbij is ook gekeken wat de mogelijkheden zijn voor het waarnemen van bietenvlieg in het veld.

2. Werkwijze

2.1 Gewasbeschermingsmonitor

De staatssecretaris presenteerde eind 2013 plannen om het verplichte gewasbeschermingsplan te vervangen door een gewasbeschermingsmonitor. Hierbij zou aan het eind van het teeltseizoen alle IPM-maatregelen en gebruikte gewasbeschermingsmiddelen in één document worden verzameld. Er is in 2014 door IRS en Suiker Unie overlegd met LTO om voor de suikerbietenteelt vast te stellen of dit via Unitip gedaan kan worden.

2.2 IPM-richtlijn suikerbietenteelt

In 2012 is gestart met het ontwikkelen van een kennisdatabase (voor intern gebruik) waarin alle gegevens rond maatregelen binnen een geïntegreerde gewasbescherming in de bietenteelt worden geplaatst (IRS Jaarverslag 2012). Deze gegevens vormen onder andere de onderbouwing van IRS-teeltadviezen. In 2014 is de balans opgemaakt door een vrouwelijk rapport te schrijven over de aanwezige gegevens in de database en waar deze nog aangevuld kunnen worden. Daarnaast is in september een poster verspreid met Cosun Magazine. Hierop staan de waarnemingsmomenten, -methoden en tips voor beheersing van ziekten, plagen en onkruiden (zie project 'Kennisoverdracht').

2.3 Waarnemingsvelden functionele agrobiodiversiteit

In Zuid-Beveland (Ovezande, Oudelande en Kwadendamme) en Schouwen-Duiveland (Zonnemaire en Brouwershaven) zijn waarnemingsvelden aangelegd op percelen met verschillende typen akkerranden (grasranden, eenjarige bloemenmengsels of meerjarige bloemenmengsels). Hier is gekeken welke plaaginsecten en hun natuurlijke vijanden aanwezig waren op de bietenplanten en op de grond liepen in het bietenveld. Hiervoor zijn om de week waarnemingen gedaan op planten (figuur 2) en zijn potvallen ingegraven. De insecten uit de potvallen zijn gedetermineerd.

¹ Integrated Pest Management (IPM) is de internationale vakterm voor een geïntegreerde gewasbescherming



Figuur 2. Tweewekelijks zijn er waarnemingen gedaan naar het aantal bladluizen en hun natuurlijke vijanden op de bietenplanten.

2.4 Waarnemingen bietenvlieg

Op dezelfde percelen van de waarnemingsvelden functionele agrobiodiversiteit in Schouwen-Duiveland en een perceel in Dirksland is geprobeerd om volwassen bietenvliegen te monitoren. Hiervoor zijn in samenwerking met De Groene Vlieg blauwe, gele en witte plakvallen op de percelen geplaatst. Ditzelfde is gedaan op drie percelen in de Noordoostpolder toen in mei mineergangen van de bietenvlieg zijn waargenomen.

3. Resultaten en discussie

3.1 Gewasbeschermingsmonitor

De overheid zou de gewasbeschermingsmonitor invoeren vanaf 1 januari 2015. Dit is echter niet gehaald. Begin 2015 zal het alsnog worden ingevoerd. Aangezien er nog geen definitief besluit is genomen in de Tweede Kamer over de gewasbeschermingsmonitor is hier nog geen vorm aan gegeven.

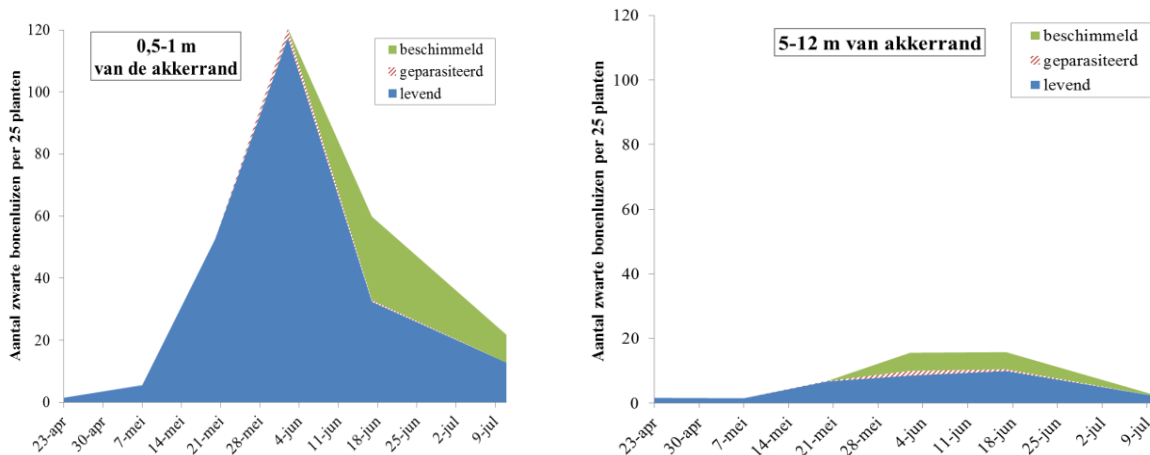
3.2 IPM-richtlijn suikerbietenteelt

In de IPM-database staan veel gegevens over vooral de ziekten, plagen en onkruiden die veel schade doen. Over een aantal kleinere ziekten en plagen is soms weinig tot niets bekend. De informatie die er is laat duidelijk zien dat maatregelen uit IPM-principe 1 (voorkomen van schade) heel belangrijk zijn, zoals rassenkeuze, gewasrotatie en groenbemesters telen. Verder zijn schadedrempels belangrijk, maar niet altijd stevig onderbouwd. Over natuurlijke vijanden kan

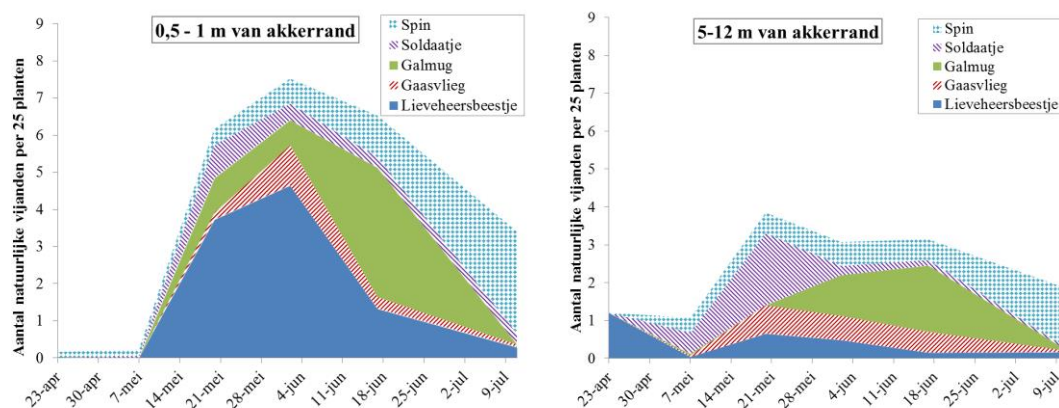
meer informatie worden opgenomen of onderzoek worden gedaan. Rond gewasbeschermingsmiddelen is er veel informatie, maar niet voor elk toegelaten middel is de werking ervan onderbouwd in de database.

3.3 Waarnemingsvelden functionele agrobiodiversiteit

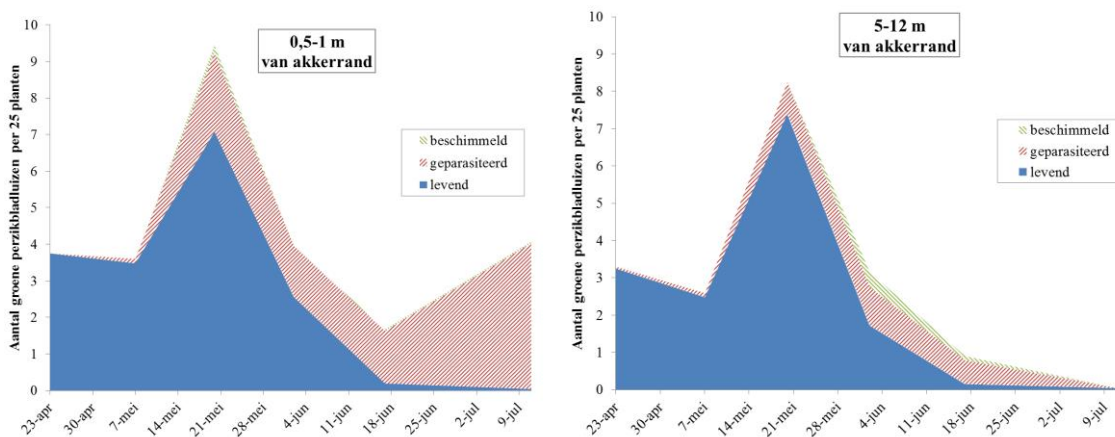
Uit de waarnemingen is gebleken dat er duidelijke verschillen zijn tussen verschillende typen akkerranden. In percelen met vegetatie aan de rand, die een overwinteringsplaats voor insecten kan bieden, was het aantal zwarte bonenluizen (figuur 3) en hun natuurlijke vijanden (figuur 4) veel hoger. Dit effect was veel kleiner bij groene bladluizen (figuur 5) en loopkevers. De natuurlijke vijanden waren echter niet in staat om de zwarte bonenluizen onder de schadedrempel te houden op twee van de vijf percelen tot en met eind mei. Vanaf begin juni nam het aantal natuurlijke vijanden van de zwarte bonenluis zo hard toe dat de populaties snel afgebroken werden. Het aantal natuurlijke vijanden en zwarte bonenluizen nam sterk af bij waarnemingen op 5-12 meter ten opzichte van 0,5-1 meter van de akkerrand. Daarnaast is het aantal slakken in de potvallen veel hoger dicht langs de rand dan op 5-12 meter van de rand. De resultaten van dit onderzoek geven een indicatie dat begroeide akkerranden zowel voor- als nadelen hebben als alternatieve bestrijding van bladluizen. De gedetailleerde resultaten zijn weergegeven in IRS-rapport 14R06 'Monitoring van bladluizen en hun natuurlijke vijanden in suikerbieten 2014. De voor- en nadelen van begroeide akkerranden'.



Figuur 3. Gemiddeld aantal levende, beschimmelde en geparasiteerde zwarte bonenluizen van vijf percelen op 0,5-1 meter en 5-12 meter van de akkerrand in de loop van het seizoen.



Figuur 4. Gemiddelde van de vijf meest belangrijke natuurlijke vijanden en de soortensamenstelling van vijf percelen op 0,5-1 meter en 5-12 meter van de akkerrand in de loop van het seizoen.



Figuur 5. Gemiddeld aantal levende, beschimmelde en geparasiteerde groene bladluizen van vijf percelen op 0,5-1 meter en 5-12 meter van de akkerrand in de loop van het seizoen.

3.4 Waarnemingen bietenvlieg

De Groene Vlieg is nog niet geslaagd in het determineren van de bietenvlieg. Dit wordt in 2015 vervolgd. Daarom worden de vangplaten voorlopig nog in de diepvries bewaard.

4. Conclusies

De gewasbeschermingsmonitor zal begin 2015 worden ingevoerd.

In de database is veel informatie aanwezig rond IPM-

maatregelen in de suikerbietenteelt. Hier en daar is nog wel uitbreiding mogelijk door informatie toe te voegen of extra onderzoek te doen.

In percelen met vegetatie aan de rand, die een overwinteringsplaats voor insecten kan bieden, was het aantal zwarte bonenluizen en hun natuurlijke vijanden veel hoger. Dit effect was veel kleiner bij groene bladluizen en loopkevers. De natuurlijke vijanden waren echter niet in staat om de zwarte bonenluizen onder de schadedrempel te houden op twee van de vijf percelen.



Figuur 6. De larve van de gaasvlieg eet een zwarte bonenluis op het proefveld in Kwadendamme (20 mei 2014).

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 diverse bewaarssystemen om de bieten vorstvrij, koel en droog te houden.

2. Werkwijze

2.1 Bewaarinstructie suikerbieten

Onderzoeksresultaten en ervaringen met het bewaren van suikerbieten zijn ingebracht voor de inhoud van de Bewaarinstructie suikerbieten die in 2014 door Suiker Unie is uitgegeven. Na drie edities van de Bietenbewaarkrant gaf Suiker Unie in 2014 de voorkeur aan uitgave van een verkorte bewaarinstructie waarin de belangrijkste aandachtspunten zijn opgenomen.

2.2 Onderzoek afdeksystemen

In Nederland zijn op drie plaatsen (Klazienaveen, Kraggenburg en Tollebeek) bietenhopen aangelegd met als doel het onderzoeken van het gebruik van twee typen vliesdoek in combinatie met verschillende vorstbeschermende materialen. In Klazienaveen en Kraggenburg zijn elk vier afdeksystemen getest, te weten: Toptex+Jupettes bij vorst, Toptex+plastic bij vorst, Tissubel+Beetcover Antifrost bij vorst en onafgedekt+plastic bij vorst. In Tollebeek is een systeem getest waarbij de bietenhoop na aanleg is afgedekt met plastic met aan de voet een extra laag noppenfolie, waarna de hoop tijdens bewaring regelmatig geventileerd werd met behulp van een tegen de hoop geplaatste ventilator (figuur 1). Bij het aanleggen van de bewaarhopen zijn per proef 18 referentiemonsters genomen voor de bepaling van de kwaliteit bij aanleg. Verder zijn in de hoop 6×3 vooraf gewogen netmonsters geplaatst bij ieder afdeksysteem dat getest is. In Tollebeek werden tweemaal 6×3 netmonsters ingebracht gezien de grootte van de hoop. Tevens zijn temperatuurvoelers in de hopen aangebracht.

De aanleg van de hopen in Klazienaveen, Kraggenburg en Tollebeek vond plaats op respectievelijk 2 december, 14 november en 21 november 2014.



Figuur 1. Aanleggen van bewaarhoop, voorzien van mechanische ventilatie en afgedekt met plastic en noppenfolie, te Tollebeek in 2014.

Bij de proef te Klazienaveen zijn na het aanleggen van de hopen op dezelfde dag het vliesdoek en de vorstbeschermende materialen op de hopen gelegd, omdat er lichte vorst voorspeld werd. Na de vorstperiode, op 5 december, is het plastic weer van de hopen gehaald. Jupettes en Beetcover Antifrost zijn blijven liggen, omdat bij deze hopen ventilatie via de nok van de hopen nog plaats kon vinden. Het plastic is bij een tweede vorstperiode, van 26 tot 30 december, weer terug op de hopen gelegd.

In Kraggenburg werden de hopen een week na aanleg, op 21 november, afgedekt met vliesdoek (figuur 2). Van 27 tot 31 december zijn de hopen (aanvullend) afgedekt geweest met vorstbeschermende materialen. In Tollebeek is drie dagen na aanleg van de hopen, op 24 november, het plastic/noppenfolie en het vliesdoek aangebracht. Bij de bewaarhoop met vliesdoek werden van 27 december tot 6 januari aanvullend de Jupettes aangebracht ter bescherming tegen vorst.

Bij het uithalen zijn de gewichten van de netmonsters opnieuw bepaald en werd de bietenkwaliteit vastgesteld. Op basis hiervan werden de gewichts- en suikerverliezen berekend en werd tevens de achteruitgang in kwaliteit vastgesteld.

Bewaarperiodes:

- Klazienaveen: 2 december 2014 tot 8 januari 2015 (36 dagen);
- Kraggenburg: 14 november 2014 tot 16 januari 2015 (63 dagen);
- Tollebeek: 21 november 2014 tot 9 januari 2015 (49 dagen).



Figuur 2. Vier aangelegde bewaarobjecten te Kraggenburg in 2014. Van links naar rechts: Tiptex (+Jupettes bij vorst), Tissubel (+Beetcover Antifrost bij vorst), Tiptex (+plastic bij vorst) en onafgedekt (plastic bij vorst).

2.3 Onderzoek droog bewaren

In combinatie met reinigingsproeven zijn in Wilhelminadorp op 26 november bewaarhopen aangelegd met en zonder afdekken met vliesdoek (figuur 3). In vier wel en niet afgedekte hopen die na circa 14 en 50 dagen zijn opgeladen zijn per hoop 6×3 vooraf gewogen netmonsters geplaatst. Tevens zijn 18 referentiemonsters genomen voor bepaling van de

bietenkwaliteit voor bewaren.

Bij uithalen zijn de gewichten van de netmonsters opnieuw bepaald en werd de bietenkwaliteit vastgesteld. Op basis hiervan werden de gewichts- en suikerverliezen berekend en werd tevens de achteruitgang in kwaliteit vastgesteld. Bewaarperiodes:

- 26 november tot 11 december 2014 (15 dagen);
- 26 november 2014 tot 19 januari 2015 (54 dagen).



Figuur 3. Bietenhopen, wel en niet afgedekt met Tiptex, bij de reinigings-/bewaarproef te Wilhelminadorp in 2014.

2.4 Onderzoek schuurbewaring

De gewichts- en kwaliteitsverandering van suikerbieten is, evenals in 2013, bepaald bij een schuurbewaring in Swifterbant. De bieten werden hier bewaard op een roostervloer met daaronder geforceerde ventilatie (figuur 4). Bij deze proef zijn 18 referentiemonsters geanalyseerd voor bewaring en werd bij 36 netmonsters het gewichtsverlies en de kwaliteit na bewaring bepaald. Ter vergelijking werd op het erf buiten de schuur een bewaarhoop aangelegd van bieten van hetzelfde perceel, waarin eveneens 6×3 vooraf gewogen netmonsters werden geplaatst. Deze bewaarhoop werd drie dagen na het aanleggen van de hoop, op 27 november, afgedekt met Tiptex. Van 27 tot 31 december werden op deze hoop tevens Jupettes aangebracht ter bescherming tegen vorst. De bewaarperiode voor de hopen in Swifterbant liep van 24 november 2014 tot 7 januari 2015 (44 dagen).



Figuur 4. Inbrengen van netmonsters bij de schuurbewaring te Swifterbant in 2014.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bewaarinstructie suikerbieten

De Bewaarinstructie suikerbieten is door Suiker Unie op de website geplaatst en toegezonden aan alle telers die na half november nog bieten moesten leveren. In de bewaarinstructie zijn de voornaamste aandachtspunten opgenomen met betrekking tot voorbereiding ligplaats, rooien, aanleggen van de bewaarhoop en het droog, koel en vorstvrij bewaren van de bieten.

3.2 Onderzoek afdeksystemen

Een overzicht van de suiker-, invert- en tarragehaltes voor en na bewaring is weergegeven in tabel 1. Bij alle proeven was het suikergehalte na bewaring lager en nam het invertgehalte toe, zoals verwacht. Het suikergehalte van de bieten die afgedekt werden met vliesdoek was gemiddeld hoger dan bij de onafgedekte bieten, al waren de verschillen niet significant. Het invertgehalte na bewaring was gemiddeld gezien lager bij de onafgedekte bieten in vergelijking met de bieten die afgedekt werden met vliesdoek, hoewel ook meestal niet significant. Dit werd waarschijnlijk veroorzaakt door een wat lagere gemiddelde temperatuur in de onafgedekte hoop, vergeleken met de afgedekte hopen, zoals ook in figuur 5 is te zien voor de hopen in Kraggenburg. Ook kan het indroogeffect hierbij een rol spelen. Het grondtarrapercentage daalde na bewaring. Er waren hierbij geen significante verschillen tussen de objecten.

De afname in suikergehalte en toename in invertgehalte is het hoogst bij de monsters uit Klazienaveen. Bij aanleg van de bewaarhopen werd daar ook al een wat mindere bietenkwaliteit vastgesteld (veel rotte bieten aanwezig) wat vermoedelijk tot een minder bewaarresultaat geleid heeft.

In tabel 2 is het gewichts- en suikerverlies weerge-

geven voor de verschillende objecten. Het totale suikerverlies bij de hopen die met vliesdoek zijn afgedekt was niet significant minder dan bij de onafgedekte hopen, ondanks het gemiddeld hogere suikergehalte van deze bieten na bewaring. Dit werd veroorzaakt door een gemiddeld hoger gewichtsverlies bij de afgedekte hopen (indrogen) ten opzichte van de onafgedekte hopen. Bij de onafgedekte hopen was zelfs sprake van een gewichtstoename (door regenval). Bij de proef in Tollebeek waren de bewaarresultaten bij de bewaarhoop met mechanische ventilatie wat minder dan bij de referentiehoop die met Toptex (+Jupettes bij vorst) werd afgedekt, al waren de verschillen niet significant. Een dergelijk bewaarsysteem kan een mogelijke uitkomst zijn voor telers die genoodzaakt zijn hun bieten in een grote vierkante hoop te bewaren. Tijdens de bewaarperiode is slechts tweemaal een korte en milde vorstperiode voorgekomen. Alle vorstbeschermende materialen die getest zijn bleken de hopen voldoende te beschermen tegen vorst, al is een langere en/of strengere vorstperiode nodig om de effectiviteit van deze vorstbeschermende bekleding beter te kunnen beproeven. In Kraggenburg kwam de temperatuur in de top van de hoop die met Toptex/Jupettes was afgedekt even kort onder 0°C (zie figuur 5). Desondanks is in geen van de hopen vorstschade waargenomen bij het verladen van de hopen. In de praktijk bleek het aanbrenge van de Jupettes eenvoudig te zijn, mits het vliesdoek nog niet bevroren was of bedekt met sneeuw. Het Beetcover Antifrost is vrij zwaar, waardoor bij voorkeur drie personen nodig zijn om het doek op de hoop te leggen. Bij het systeem met mechanische ventilatie werd de ventilator door de teler bij vorst uit voorzorg uitgeschakeld om bevroering van de bieten in de hoop te voorkomen. Daarnaast was de capaciteit van de ventilator aan de lage kant gezien de grootte en hoogte van de hoop (circa 60 m x 15 m x 3-4 m).

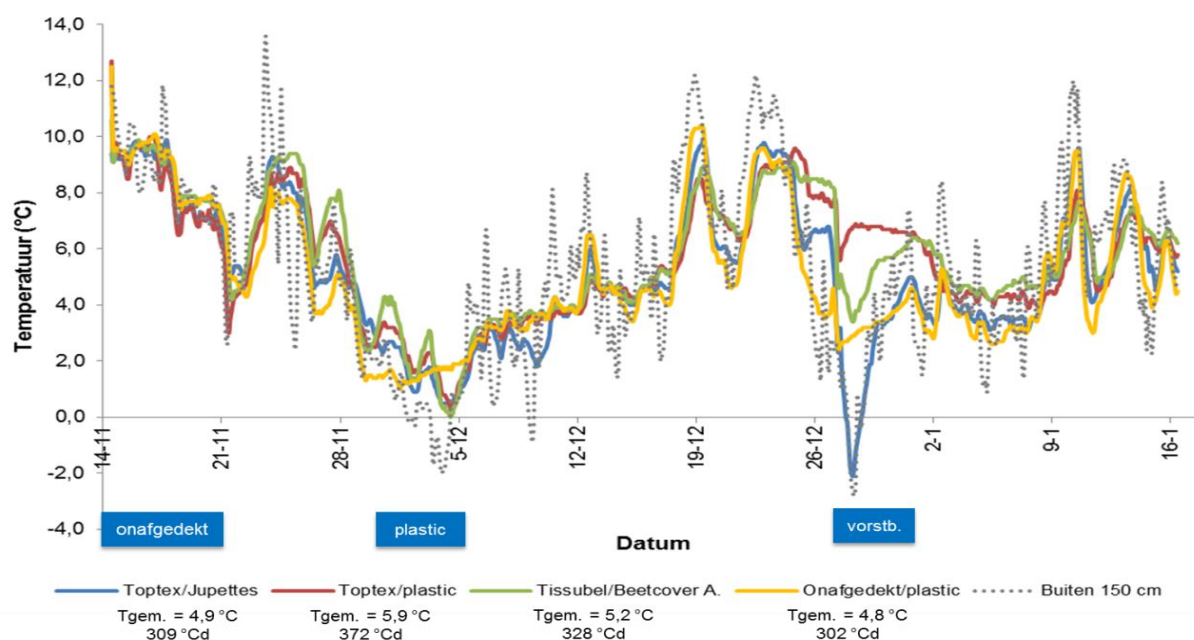
Tabel 1. Suiker- en invertgehalte en grondtarrapercentage voor en na bewaring met verschillende afdeksystemen bij de bewaarproeven in Klazienaveen, Kraggenburg en Tollebeek in 2014.

	Klazienaveen			Kraggenburg			Tollebeek		
	suiker (%)	invert (mmol/kg)	tarra (%)	suiker (%)	invert (mmol/kg)	tarra (%)	suiker (%)	invert (mmol/kg)	tarra (%)
Referentie (voor)	17,1	3,1	3,2	18,8	2,9	9,4	17,9	2,1	4,0
Toptex (+Jupettes)	16,1	6,1	2,9	18,5	4,5	7,4	17,6	3,6	3,5
Toptex (+plastic)	16,1	5,7	2,5	18,5	6,2	7,1	-	-	-
Tissubel (+Beetcover Antifrost)	16,1	6,1	2,4	18,6	4,2	6,8	-	-	-
Onafgedekt (+plastic)	15,9	5,4	2,9	18,1	3,8	7,5	-	-	-
Plastic/ noppenfolie/ mechanische ventilatie	-	-	-	-	-	-	17,3	5,3	3,8
gemiddeld (na)	16,0	5,7	2,7	18,4	4,7	7,2	17,5	4,5	3,7
lsd 5% (na)	0,4	0,9	-	0,4	2,1	-	0,4	1,9	-

Tabel 2. Gewichts- en suikerverliezen na bewaring met verschillende afdeksystemen bij de bewaarproeven in Klazienaveen, Kraggenburg en Tollebeek in 2014.

	Klazienaveen		Kraggenburg		Tollebeek	
	gewicht (%)	suiker (%)	gewicht (%)	suiker (%)	gewicht (%)	suiker (%)
Toptex (+Jupettes)	0,7	6,8	0,9	2,3	1,8	3,6
Toptex (+plastic)	0,2	5,7	0,8	2,4	-	-
Tissubel (+Beetcover Antifrost)	0,4	5,5	0,0	1,2	-	-
Onafgedekt (+plastic)	-1,2*	5,7	-2,5*	1,5	-	-
Plastic/ noppenfolie/ mechanische ventilatie	-	-	-	-	1,6	5,1
gemiddeld	0,0	6,3	-0,2*	1,9	1,7	4,4
lsd 5% (na)	1,2	1,8	1,6	2,1	1,3	1,7

* gewichtstoename



Figuur 5. Temperatuurverloop bij de bewaarproef in Kraggenburg in 2014. Weergegeven is het verloop van de temperatuur van de buitenlucht (gemeten op 1,5 m hoogte) en in de top van het deel van de hoop afgedekt met Toptex of Tissubel of onafgedekt.

3.3 Onderzoek droog bewaren

Een overzicht van de suiker-, invert- en tarragehaltes en gewichts- en suikerverliezen na 15 en 54 dagen wel en niet droog bewaren is weergegeven in tabel 3. De verschillen in gemeten suikerverliezen na 15 en 54 dagen tussen bieten die wel en niet afgedekt werden waren niet significant. Opvallend was dat het suikerverlies in de hoop die met Toptex was afgedekt en na 15 dagen is verladen relatief hoog was, wat niet te verklaren is op basis van de verdere waarnemingen. Na 54 dagen bewaring was het suikergehalte van de bieten die onder Toptex bewaard werden gemiddeld 0,5%

hoger vergeleken met de bieten die onafgedekt bleven. Door het hogere gewichtsverlies van de bieten onder Toptex als gevolg van het indrogen, vergeleken met de onafgedekte bieten, was het totale suikerverlies hoger bij de afgedekte bieten. Het grondtarrapercentage was wel wat lager bij de afgedekte bieten. Het invertgehalte bij de afgedekte hoop was na 54 dagen bewaring significant hoger dan bij de onafgedekte hoop. De gegevens van de reinigingsproeven komen pas in de loop van 2015 beschikbaar en zullen (door Suiker Unie/CFTC) apart gerapporteerd worden.

Tabel 3. Suiker- en invertgehalte, grondtarrapercentage en gewichts- en suikerverlies voor en na bewaring met en zonder afdekken met Toptex bij de bewaarproef te Wilhelminadorp in 2014.

	suiker (%)	invert (mmol/kg)	tarra (%)	gewichtsverlies (%)	suikerverlies (%)
Referentie (voor)	17,8	2,6	4,2	-	-
Toptex (15 dagen)	17,3	3,3	4,0	3,0	6,0
Onafgedekt (15 dagen)	17,8	3,1	4,0	3,9	4,5
Toptex (54 dagen)	17,7	4,3	4,0	4,4	5,2
Onafgedekt (54 dagen)	17,2	4,0	4,9	1,4	3,9
gemiddeld (na 54 dagen)	17,5	4,2	4,5	3,4	4,9
lsd 5% (na 54 dagen)	0,7	0,3	-	3,1	2,6

3.4 Onderzoek schuurbewaring

Bij de schuurbewaring zijn de bieten 44 dagen bewaard en was de bewaartemperatuur gemiddeld 6,3 °C. Dit komt overeen met een temperatuursom van 277 graaddagen. Boven in de hoop was de temperatuur gemiddeld circa 1 °C warmer dan onder in de hoop. Het gewichtsverlies bij de bieten was gemiddeld 2,5%. Het suikergehalte daalde van 16,2% voor bewaring naar 15,8% na bewaring. Dit komt overeen met een suikerverlies van 180 g per ton bieten per dag. Dit is hoger dan het gemeten suikerverlies van 108 g per ton bieten per dag zoals in voorgaand jaar vastgesteld op dezelfde locatie¹ en vergelijkbaar met normale suikerverliezen (150-200 g/ton/dag) bij hopen in de buitenlucht². Het invertgehalte steeg van 2,1 naar 4,9 mmol/kg biet. Dit is een lichte verhoging. In de hoop die in de buitenlucht bewaard werd was de gemiddelde bewaartemperatuur 5,1 °C (224 graaddagen). Het gewichtsverlies bij deze bieten was gemiddeld 2,3%. Het suikergehalte daalde eveneens van 16,2% voor bewaring naar 15,8% na bewaring. Dit komt overeen met een suikerverlies van 174 g per ton bieten per dag. Het invertgehalte steeg van 2,1 naar 4,2 mmol/kg biet.

Deze schuurbewaring met geforceerde ventilatie is daarmee minder gunstig geweest voor behoud van de bietenkwaliteit vergeleken met de proef van vorig jaar en heeft geen betere resultaten opgeleverd vergeleken met bewaring in de buitenlucht onder Toptex/Jupettes. Mogelijk speelt hier mee dat de bieten van de betreffende teler in 2014 veel aantasting hadden door bladschimmels. Dit heeft mogelijk effect gehad op het bewaarresultaat.

4. Conclusies

- Afdekken van hopen met vliesdoek tijdens langdurige bewaring leidde in de meeste gevallen tot een hoger suikergehalte, lagere grondtarra en een lager wortelgewicht, vergeleken met onafgedekte hopen. De verschillen waren echter meestal niet significant.
- Het berekende totale suikerverlies bij de hopen die met vliesdoek waren afgedekt verschilde niet significant met de berekende suikerverliezen bij de onafgedekte hopen.
- De financiële opbrengst bij bieten die met vliesdoek werden afgedekt, ten opzichte van onafgedekte bieten, was in de meeste gevallen per afgeleverde ton bieten beter, maar niet per hectare.
- Tussen de verschillende soorten vliesdoek zijn geen significante verschillen in de kwaliteit van de bieten na bewaring vastgesteld.
- Bewaring van bieten onder plastic/noppenfolie met gebruik van mechanische ventilatie gaf geen significant verschillende bewaarresultaten in vergelijking met bieten die afgedekt werden met Toptex (en Jupettes bij vorst).
- Schuurbewaring met ventilatie gaf geen significant betere resultaten met betrekking tot suikerverlies en achteruitgang in kwaliteit in vergelijking met bewaring in een hoop in de buitenlucht, afgedekt met Toptex (en Jupettes bij vorst). Het bewaarresultaat bij de schuurbewaring was minder gunstig vergeleken met de proef van vorig jaar.
- Zowel Jupettes, Beetcover Antifrost als landbouwplastic hebben de bieten voldoende beschermd tegen bevriezing tijdens de korte en milde vorstperiode.

¹ Huijbregts, A.W.M. en Leijdekkers, A.G.M. (2013). Project no. 09-01. Vorstbescherming en langdurige bewaring. In: IRS Jaarverslag 2013. IRS, Bergen op Zoom.

² Huijbregts, A.W.M. (2008): Sugar beet storage - an overview of Dutch research. Int. Sugar J. 110 (1318), 618-624.

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). Daarom is evenals in beide voorgaande jaren (zie IRS Jaarverslag 2012 en 2013, Project No. 09-01) bij een aantal rassen met uiteenlopende eigenschappen, zoals verschillen in resistentie tegen bietencysteaaltjes en rhizoctonia, de bewaarbaarheid onderzocht.

2. Werkwijze

Bij twee rassenbewaarproefvelden (Valthermond en Kamperland) zijn van 6 rassen (Bernadetta KWS, Rhino, Corvinia, Bantam, Alexina KWS en Isabella KWS) monsters genomen. Per ras zijn per veldje 3 monsters van circa 75 kg genomen. Van ieder monster is 1/3^e direct verwerkt en 2/3^e in bakken gedaan voor bewaring. De bieten in de bakken zijn afgedekt met een zak en vervolgens bewaard in een vorstvrije loods (figuur 1).

Op twee plaatsen (boven en onder) is in een bak een temperatuurlogger geplaatst om het temperatuurverloop vast te leggen. Alle monsters zijn voor en na bewaren gewogen om het gewichtsverlies te berekenen.



Figuur 1. Opslag in loods van bieten van rassenbewaarproefveld Kamperland.

Bewaarperiodes:

- Valthermond: 25 november 2014 tot 13 januari 2015 (49 dagen);
- Kamperland: 5 december 2014 tot 20 januari 2015 (46 dagen).

Op basis van de analyses voor en na bewaring is het suikerverlies en de achteruitgang in kwaliteit bepaald.

3. Resultaten en discussie

De bieten van Valthermond zijn 49 dagen bewaard bij een gemiddelde temperatuur van 9,6°C. Dit komt overeen met een temperatuursom (het aantal graaddagen = aantal bewaardagen × de gemiddelde temperatuur) van 470 graaddagen. De bieten van Kamperland zijn 46 dagen bewaard bij een gemiddelde temperatuur van 9,8°C. Dit komt overeen met een temperatuursom van 451 graaddagen. Op basis van Frans en Belgisch onderzoek wordt verondersteld dat boven een temperatuursom van ongeveer 300 graaddagen in de hoop schimmelvorming en rot kan gaan optreden¹. Bij de monsters van Valthermond en Kamperland trad er in enige mate spruitvorming, schimmelvorming en rot op (figuur 2). De scores hiervoor zijn niet beoordeeld, gezien de beperkte bruikbaarheid hiervan in eerdere jaren.



Figuur 2. Schimmelvorming en spruitvorming bij bieten uit Valthermond die 49 dagen bewaard werden.

In tabel 1 zijn de suiker- en invertgehalten voor en na bewaren vermeld. Er zijn verschillen tussen de rassen waarneembaar, hoewel deze voornamelijk bij het ras Rhino significant zijn. Bij dit ras was de daling van het suikergehalte en de toename van het invertgehalte bij zowel de proef in Valthermond als Kamperland het grootst. Bij de proef in Valthermond was de daling van het suikergehalte en de stijging van het invertgehalte gemiddeld hoger dan bij de proef in Kamperland, terwijl de temperatuursom vergelijkbaar was. Mogelijk

¹ Legrand, G. en Wauters, A. (2013): Bewaring van bieten op lange termijn en bescherming van de bietenhoppen tegen vorst. Technische Gids KBIVB, Tienen, België

heeft de waargenomen aantasting door aphanomyces en stemphylium in Valthermond hiermee te maken gehad. Dit geeft aan dat de locatie en bijbehorende groei- en/of rooiomstandigheden van invloed kunnen zijn op het bewaarresultaat. Het berekende suikerverlies werd in belangrijke mate bepaald door het gewichtsverlies tijdens bewaren. De gewichts- en suikerverliezen tijdens bewaren worden weergegeven in tabel 2. Het gemiddelde gewichtsverlies was bij Valthermond 5,5% en bij Kamperland 6,8%, met significante verschillen tussen de rassen. Het berekende suikerverlies was gemiddeld respectievelijk 14,1% en 8,8%. Alleen het suikerverlies bij Rhino in Valthermond was significant afwijkend van de overige rassen. De suikerverliezen bij Rhino zijn bij beide proeven het hoogst en de suikerverliezen bij Alexina KWS zijn bij beide proeven het laagst. In vergelijking met het rassenbewaaronderzoek van 2013 valt op dat de rangorde met betrekking tot bewaarbaarheid niet voor alle rassen hetzelfde is als in 2014. Dit geeft aan dat naast locatie ook het jaar van

invloed kan zijn op de bewaarresultaten. In 2015 zal een afsluitend rapport verschijnen over de uitgevoerde rassenbewaarprouwen in de periode 2012-2014 met een nadere statistische analyse van de resultaten over meerdere jaren.

4. Conclusies

- Tussen de onderzochte bietenrassen waren er verschillen in bewaarbaarheid.
- Er zijn tussen rassen significante verschillen gevonden in suikerverlies, gewichtsverlies en invertvorming tijdens bewaring. Welke eigenschappen hierbij een rol spelen moet nog nader worden onderzocht.
- De bewaarverliezen worden mogelijk beïnvloed door zowel locatie als jaar.

Tabel 1. Suiker- en invertgehalte voor en na bewaren bij zes rassen afkomstig van de rassenproefvelden in Valthermond en Kamperland in 2014.

ras	Valthermond						Kamperland					
	suiker (%)			invert (mmol/kg)			suiker (%)			invert (mmol/kg)		
	voor	na	verschil	voor	na	verschil	voor	na	verschil	voor	na	verschil
Bernadetta KWS	18,5	17,2	-1,37	3,6	18,1	14,5	18,0	17,1	-0,83	3,9	17,0	13,1
Rhino	17,5	14,6	-2,88	3,8	50,8	47,0	16,5	15,6	-0,90	4,5	20,3	15,8
Corvinia	18,3	16,6	-1,72	2,9	27,9	25,0	16,9	16,4	-0,57	3,1	15,8	12,7
Bantam	17,8	16,3	-1,56	4,0	28,4	24,4	16,8	16,1	-0,71	3,3	18,9	15,6
Alexina KWS	18,6	17,3	-1,30	3,5	33,2	29,7	18,1	17,6	-0,49	3,1	12,7	9,6
Isabella KWS	17,9	16,6	-1,30	4,0	21,0	17,0	17,5	16,8	-0,67	3,8	13,3	9,5
gemiddeld	18,1	16,4	-1,69	3,6	29,9	26,3	18,4	17,9	-0,70	3,6	16,4	12,7
lsd 5%	0,4	0,6	0,6	0,5	14,9	14,5	0,3	0,5	0,5	1,0	5,3	5,7

Tabel 2. Gewichts- en suikerverliezen per ras van de bewaarde bietenmonsters afkomstig van de rassenproefvelden in Valthermond (V) en Kamperland (K) in 2014.

ras	gewichtsverlies (%)		suikerverlies (%)	
	V	K	V	K
Bernadetta KWS	4,8	6,9	11,8	9,6
Rhino	6,6	7,2	21,8	10,1
Corvinia	4,4	7,1	13,9	8,3
Bantam	5,3	5,5	13,2	9,0
Alexina KWS	5,9	6,3	11,6	7,6
Isabella KWS	5,7	7,2	12,3	8,5
gemiddeld	5,5	6,7	14,1	8,8

Project No. 10-03

NEMATODEN

Toetsing van bietencysteeltjesresistente suikerbietenrassen

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Ruim 40% van alle suikerbietenpercelen in Nederland is besmet met het witte bietencysteeltje (*Heterodera schachtii*)^{1,2}. Dit leidt in de meeste gevallen tot opbrengstderving. Bietencysteeltjesresistente rassen kunnen een deel van het probleem oplossen. De prestatie van de bietencysteeltjesresistente rassen is afhankelijk van de aaltjesdichtheid. In het project 01-04 worden suikeropbrengst en kwaliteit van rassen in het veld onderzocht bij diverse witte bietencysteeltjesdichtheden. In dit project wordt gekeken naar de vermeerdering van het bietencysteeltje bij een deel van deze rassen. Doel is om uiteindelijk een actueel advies te blijven houden vanaf welke besmetting partieel bietencysteeltjesresistente rassen rendabel kunnen worden ingezet.

Daarnaast was er binnen COBRI een vraag over de invloed van rassen op elkaar in een proefveld met drierijige veldjes. In Duitsland wordt een systeem met drierijige veldjes gehanteerd, Nederland heeft zesrijige veldjes. Om dergelijke buureffecten te onderzoeken zijn proefvelden aangelegd met eenrijige en zesrijige veldjes.

Voor het samenstellen van de rassenlijst wordt ieder jaar een bietencysteeltjesresistentietoets uitgevoerd (zie project 01). Het resistentiecijfer dat aan een ras wordt toegekend is een verhoudingsgetal voor het gemiddeld aantal gevormde cysten per plant ten opzichte van de vatbare controlerassen. Mogelijk wordt de cysteinhoud ook beïnvloed door het ras en zou het dus beter zijn om ook de cysteinhoud te tellen en een verhouding weer te geven op basis van gevormde eieren en larven in plaats van cysten. Omdat het tellen met de microscoop te veel werk zou zijn, is gekeken naar biochemische methoden die een goede maat zijn voor het aantal eieren en larven.

Ook zijn de cijfers van de resistentietoets vergeleken met de vermeerderingscijfers uit het veld om te zien of de bemonstering in het veld achterwege gelaten zou kunnen worden.

2. Werkwijze

2.1 Veldproeven witte bietencysteeltjes

Van de proefvelden met besmetting met witte bietencysteeltjes uit 2013 (De Heen: 13-01-04.06 en Nieuwdorp: 13-01-04.07) zijn aaltjesmonsters van ieder veldje van twee vatbare rassen (Rhino en Corvinia) en twee partieel resistente rassen (Bantam en Alexina KWS) genomen. 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 bietencysteeltjes. Ditzelfde is gedaan voor de proefvelden uit 2014. Deze gegevens worden pas in de loop van 2015 verwacht.

2.2 Interactie rassen

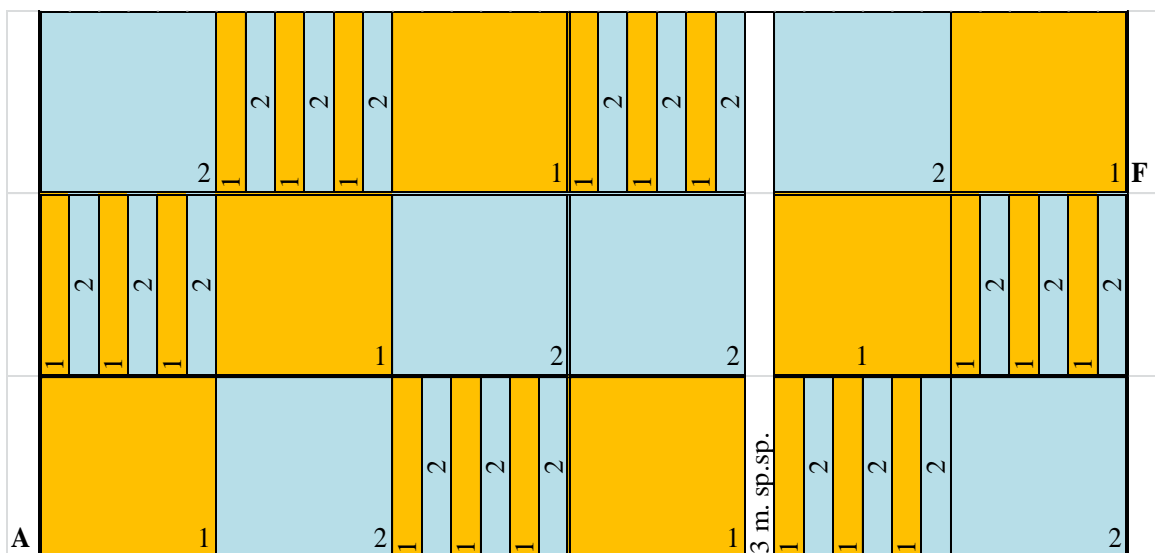
Op proefvelden in 2013 en 2014 met witte bietencysteeltjes in Nieuwdorp (13-10-03.01 en 02) en Goudswaard (14-10-03.01, 02 en 03) is in COBRI-verband gekeken naar de invloed van rijen van een vatbaar en een resistent ras. Het resistente ras had één resistentiegen afkomstig van *Beta procumbens* en is daarmee vergelijkbaar met een Paulina. Op de proefvelden 01 en 02 zijn in beide jaren zesrijige veldjes van ieder ras apart en eenrijige veldjes met de rassen om en om gezaaid. Bij de zesrijige veldjes zijn telkens de middelste rijen geogst en bemonsterd. Bij de eenrijige veldjes lagen de rassen dus ingesloten tussen het andere ras om het effect ervan te kunnen vaststellen. Per veldje is een voor- en nabemonstering voor witte bietencysteeltjes uitgevoerd en zijn de opbrengst en kwaliteit van de twee rassen bepaald met een handoogst. Het proefveldschema is weergegeven in figuur 1.

Op proefveld 14-10-03.03 is ook gekeken naar de interactie met het naastgelegen ras, maar dan alleen op zesrijige veldjes. In de proef lagen dezelfde rassen als op de proefvelden 01 en 02 om de interactie te bekijken. Er waren zes objecten. Het ras lag of aan beide kanten ingesloten door het eigen ras, of aan één kant lag het eigen ras en aan de andere kant lag het andere ras of het ras lag ingesloten tussen het andere ras. De bieten zijn machinaal geogst met de PASSI. Vervolgens zijn de opbrengst en kwaliteit van de objecten bepaald.

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

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

³ Huijbregts, A.W.M., Gijssels, P.D., Munning, R.G. en Heijbroek, W. (1996). Estimation of the viability of *Heterodera schachtii* field populations by measuring ATP, ADP and AMP contents of eggs and juveniles using HPLC. *European Journal of Plant Pathology* **102**: 277-282.



Figuur 1. Proefveldschema waarin is gekeken naar de interactie van rijen. Daartoe zijn zesrijige veldjes gezaaid met een vatbaar ras (1 = oranje) of een resistent ras (2 = blauw) en veldjes met afwisselend een vatbaar en resistent ras.

2.3 Biochemische methoden

In het jaarverslag van 2013 zijn de resultaten beschreven van de virulentietoets, waarbij verschillende populaties bietencysteaaftjes bij verschillende rassen zijn getoetst (project 10-07). De aaltjes van deze proef zijn daarnaast ook gebruikt om te onderzoeken of het mogelijk is om met biochemische methoden de aantallen vast te stellen. Dit is geprobeerd met de Q-PCR en de ATP-methode³. Met behulp van regressieanalyses zijn de drie methoden met elkaar vergeleken.

2.4 Vergelijking klimaatkamer - veld

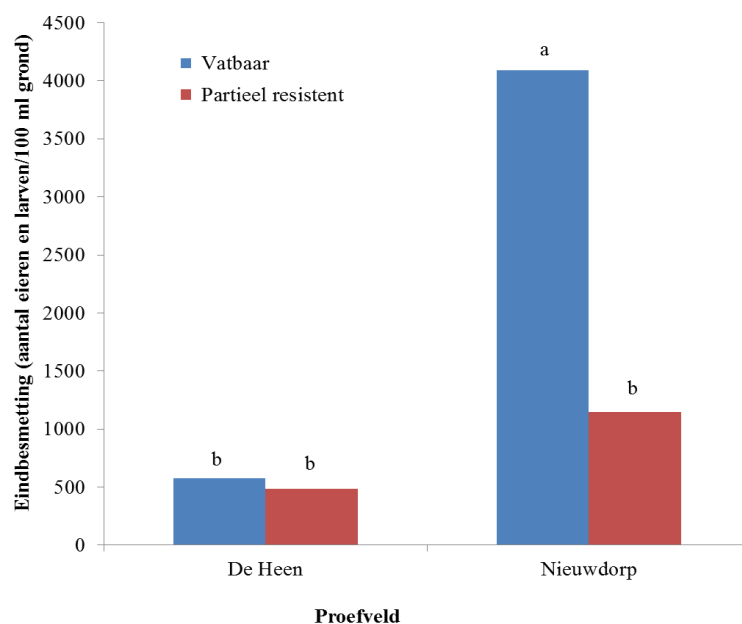
Het aantal gevormde cysten in de resistentietoets met witte bietencysteaaftjes (zie project 01) uit de jaren 2009 t/m 2012 is vergeleken met het aantal cysten en het aantal eieren en larven in het veld van 2006 t/m 2011 bij de vatbare en partieel resistente rassen en van 2003 t/m 2006 voor het resistente ras Paulina. Vanaf 2007 is het ras Paulina alleen nog maar als controle meegenomen in de resistentietoets in de klimaatkamer. De vergelijking is op twee manieren gedaan. Bij de eerste manier is het aantal cysten of eieren en larven van de voorbemonstering uitgezet op de x-as en van de nabemonstering op de y-as. Vervolgens is er een lineaire trendlijn berekend in Excel. Meer over deze methode van vergelijken is te vinden in het stageverslag 'Het effect van het witte bietencysteaaftje

(*Heterodera schachtii*) op tolerante en resistente suikerbietrassen'. Daarnaast is de berekening uitgevoerd met de 'linear-by-linear (rectangular hyperbola)' curve in Genstat. Vervolgens zijn de verhoudingen berekend tussen de rassen bij zeer lage begindichtheden.

3. Resultaten en discussie

3.1 Veldproeven witte bietencysteaaftjes

Op het proefveld in De Heen was de beginbesmetting van de grond van de vier onderzochte rassen gemiddeld 501 eieren en larven per 100 ml grond. Voor het proefveld in Nieuwdorp was dit 1493. Op de proefvelden was geen significant verschil tussen de rassen in het aantal cysten ($P = 0,676$) en het aantal eieren en larven ($P = 0,823$) op het moment van zaaien. Het aantal cysten per 100 ml grond na afloop van de bietenteelt was wel significant verschillend. Dit was 100,1 voor de vatbare rassen en 78,6 voor de partieel resistente rassen ($P = 0,045$; lsd 5% = 21,1). Op het proefveld in De Heen was er geen significant verschil tussen het aantal eieren en larven na afloop van de bietenteelt (figuur 2). In Nieuwdorp was het aantal eieren en larven bij de vatbare rassen significant hoger dan bij de partieel resistente rassen.

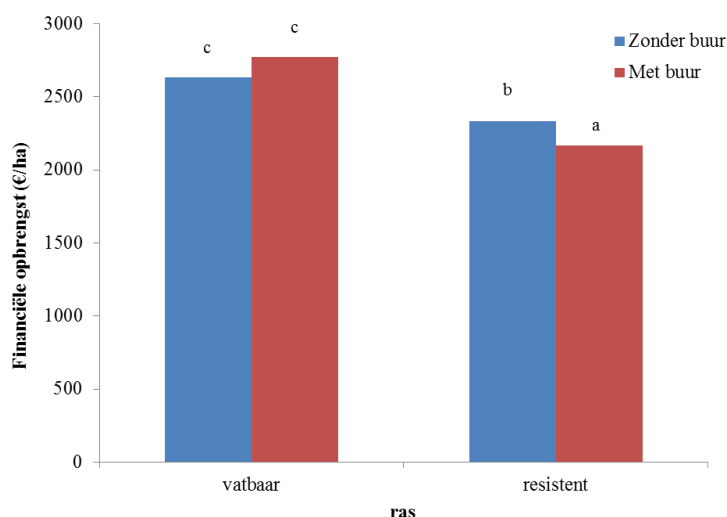


Figuur 2. Gemiddelde eindbesmetting (aantal e+/100 ml grond) van de vatbare (Rhino en Corvinia) en partieel resistente (Bantam en Alexina KWS) rassen op de proefvelden in De Heen en Nieuwdorp met een respectievelijk matige en zware besmetting met witte bietencysteaaltjes (2013). Verschillende letters (a, b, enzovoort) in de figuur duiden op significante verschillen (Isd 5% = 969).

3.2 Interactie rassen

Op het proefveld in Nieuwdorp met eenrijige veldjes was er voor het wortelgewicht geen interactie tussen het ras en de buur ($P = 0,222$). Dit effect was er wel voor het suikergehalte ($P = 0,003$) en de financiële opbrengst ($P = 0,01$). De financiële opbrengst van het vatbare ras werd niet beïnvloed door het resistente ras, terwijl de financiële opbrengst van het resistente ras significant lager was als dit ras naast een vatbaar ras lag (figuur 3). Op het proefveld in Goudswaard met

eenrijige veldjes was deze interactie niet aanwezig. Er was voor geen enkele gewichts- en kwaliteitsparameter een interactie tussen ras en buur. Dit laatste gold ook voor de proef met de zesrijige veldjes. De gedetailleerde resultaten staan weergegeven in IRS rapport 15R02 'De invloed van rassen in naburige veldjes op elkaars opbrengsten. Kwaliteit bij proefvelden met bietencysteaaltjes'.



Figuur 3. Financiële opbrengst (€/ha) bij het vatbare ras en het resistente ras, geteeld zonder buur (gelegen naast het eigen ras) of met buur (gelegen tussen het andere ras) op het proefveld in Nieuwdorp in 2013. Verschillende letters boven de kolommen geven significante verschillen weer (P interactie = 0,010; Isd 5% = 156).

3.3 Biochemische methoden

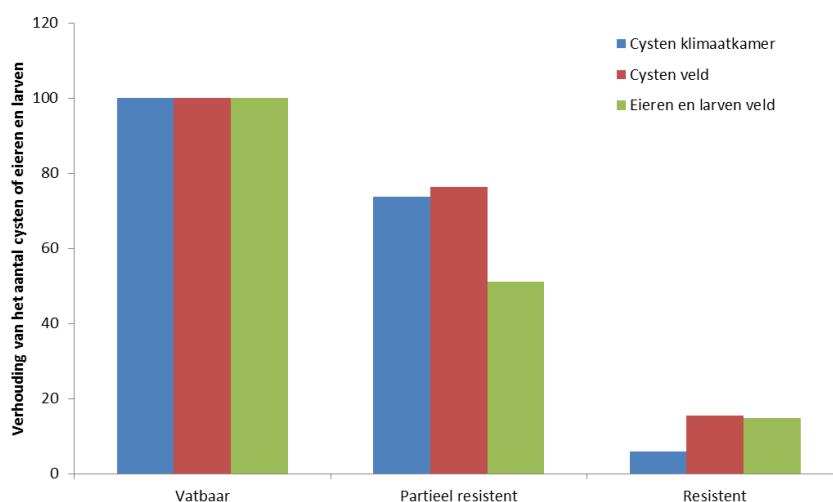
Er was een slecht verband tussen het aantal aaltjes dat geteld is met de microscoop en met de Q-PCR ($R^2 = 0,15$). Als het ras daarbij als factor werd meegenomen, dan leidde dit niet tot een hogere verklaarde variantie ($R^2 = 0,13$). Daaruit blijkt dat bij deze methode het ras niet van invloed is. Uit het onderzoek bleek wel dat de populatie van invloed was. Indien deze werd meegenomen in de regressieanalyse, dan leidde dit tot een hogere verklaarde variantie ($R^2 = 0,59$). Dit betekent dus dat het gebruik van verschillende populaties kan leiden tot andere uitkomsten als er met de Q-PCR geteld zou worden en dat in de resistentietoets dus eenzelfde populatie gebruikt zou moeten worden. Het is echter nog onvoldoende om de telling met de microscoop te vervangen. Mogelijk kan er nog nader gekeken worden naar de relatie bij lagere aantallen, de keuze van de primer en het verhogen van de efficiëntie van de Q-PCR.

Het verband tussen de tellingen met de microscoop en het ATP-gehalte was beter dan met de Q-PCR ($R^2 = 0,53$). Door ras als factor mee te nemen, nam de verklaarde variantie niet toe ($R^2 = 0,54$). Door populatie als factor mee te nemen, nam deze wel een beetje toe ($R^2 = 0,61$). De verklaarde varianties voor

de ADP lagen wel wat hoger. Deze waren respectievelijk 0,67, 0,73 en 0,67. Ook dit is nog onvoldoende om de tellingen met de microscoop te vervangen en verdient nog nader onderzoek.

3.4 Vergelijking klimaatkamer - veld

Met de eerste methode van vergelijken (met Excel) was er geen goede relatie tussen het aantal gevormde cysten in de resistentietoets in de klimaatkamer en het aantal gevonden cysten en eieren en larven in het veld. Met de tweede methode van vergelijken (met Genstat) zijn de verhoudingen in het aantal cysten tussen de klimaatkamer en het veld bij de partieel resistente rassen vrijwel gelijk (figuur 4). Dit geldt niet als de verhouding van het aantal cysten in de klimaatkamer wordt vergeleken met de verhouding van het aantal eieren en larven in het veld. Mogelijk wordt dit veroorzaakt doordat bij partieel resistente rassen niet alleen de vorming van het aantal cysten wordt beperkt ten opzichte van de vatbare rassen, maar ook het aantal eieren en larven per cyst. Indien daar ruimte voor is, dan zouden in de resistentietoets komend jaar ook de aantallen eieren en larven geteld kunnen worden.



Figuur 4. Verhouding van het aantal gevormde cysten in de resistentietoets in de klimaatkamer, het aantal gevormde cysten in het veld en het aantal gevormde eieren en larven in het veld voor de vatbare rassen Shakira en Coyote, de partieel resistente rassen Bever, Constantina KWS en Theresa KWS en het resistente ras Paulina.

4. Conclusie

Op basis van deze onderzoeken kan geconcludeerd worden dat:

- partieel resistente rassen de vermeerdering van bietencysteaaltjes op het ene proefveld wel en op het andere proefveld niet beperkten ten opzichte van vatbare rassen;
- op proefvelden met bietencysteaaltjes naburige veldjes van invloed kunnen zijn op de vermeerdering van bietencysteaaltjes en op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten bij eenrijge veldjes. Bij de zesrijge veldjes (zoals wij

die in onze rassenproeven hebben) is dit niet aangetoond;

- de huidige methode om bietencysteaaltjes te tellen met de microscoop nog niet vervangen kan worden door een biochemische methode (Q-PCR of ATP). Het aantal gevormde cysten in de resistentietoets in de klimaatkamer komt bij de partieel resistente rassen goed overeen met de aantallen in het veld. Dit is minder duidelijk voor het verband tussen het aantal gevormde cysten in de klimaatkamer en het aantal eieren en larven in het veld.

Project No. 10-05

NEMATODEN

Beheersing wortelknobbelaaltjes

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Schade door wortelknobbelaaltjes is in bieten te herkennen aan knobbels op de wortels. Ze zijn vaak het makkelijkst te herkennen in de maand juni, omdat de planten vaak ook pleksgewijs achterblijven in groei. In het najaar verkleuren de bieten op deze plekken vaak als eerste geel, doordat de opname van nutriënten beperkt wordt. Bij IRS-diagnostiek komen ieder jaar tientallen problemen met wortelknobbelaaltjes binnen. De belangrijkste vier soorten wortelknobbelaaltjes in Nederland zijn *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax*, *M. hapla* en *M. naasi*. Doel van dit project is na te gaan vanaf wanneer een chemische bestrijding rendabel is en

eventueel te zoeken naar andere manieren van beheersen.

2. Werkwijze

Er zouden alleen proefvelden worden aangelegd indien het mogelijk was om aan te sluiten bij projecten met wortelknobbelaaltjes van derden, zodat met relatief weinig inspanning resultaten kunnen worden behaald. Aangezien die er niet waren, zijn er geen proefvelden aangelegd.

Project No. 10-13

NEMATODEN

Beheersing stengelaaltjes

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Stengelaaltjes veroorzaken meerkoppigheid en wortelrot. Meerkoppigheid is 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 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. Andere mogelijkheden, zoals bietenrassen of groenbemesters, zullen worden onderzocht. Doel is te komen tot een brede beheersstrategie 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 en in 2015 zullen hier 11 verschillende bietenrassen op ieder veldje van de groenbemesters worden gezaaid. Op dat moment zullen ook weer grondmonsters worden genomen om het aantal stengelaaltjes per liter grond te laten bepalen. In het voorjaar van 2015 zal het aantal bieten met meerkoppigheid worden geteld en in het najaar van 2015 zullen de bieten worden beoordeeld op wortelrot.

3. Resultaten

Op het moment van zaaien van de groenbemesters varieerden het aantal stengelaaltjes van 0 tot 153 per liter grond. In 2015 zullen resultaten beschikbaar komen over de vermeerdering van de stengelaaltjes op de zwarte braak, bladrammenas, gele mosterd en Italiaans raaigras en de resultaten van de 11 verschillende bietenrassen.



Figuur 1. Proefveld, waarin onderzoek gedaan wordt 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).

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 resistentie-doorbraak reëel. In Nederland, Frankrijk, Engeland en Amerika zijn er al gevallen bekend.

Er zijn diverse typen van het rhizomanie BNYVV-virus: A-, B-, J- en P-type. Alleen het A- en B-type zijn tot nu toe in Nederland gevonden. Binnen het A-type zijn verschillende varianten te onderscheiden op basis van RNA-mutaties in het gebied dat codeert voor pathogeniciteit. Van een van deze zogenoemde tetradvarianten (AYPR) is eind 2010 in samenwerking met het IFZ (D) aangetoond dat deze de resistentie van het Rz1-gen doorbreekt¹. De meeste rassen op de rassenlijst hebben resistentie gebaseerd op alleen Rz1 (Holly-gen). Doel van dit project is om enerzijds de verspreiding van rhizomanie en de verschillende varianten die in Nederland aanwezig zijn in kaart te brengen. Anderzijds is het doel rassen met een tweede resistentiegen (aanvullende resistentie Rz2 naast Rz1) te testen op resistentieniveau (in de klimaatkamer) en prestaties op percelen met een natuurlijke besmetting van resistentie-doorbrekende varianten (zoals AYPR).

In het kader van COBRI is 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 tien 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.

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 tetradvarianten AYPR en TYPR voor. In Biddinghuizen een mengbesmetting van de tetradvarianten AYPR en VYPR. Het proefveld in Lelystad is op 20 maart 2014 gezaaid en op 7 oktober 2014 geoogst. Het proefveld in Biddinghuizen is op 17 maart 2014 gezaaid en op 3 oktober 2014 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

¹ Bornemann, K., Hanse, B., Varrelmann, M., & Stevens, M. (2015). Occurrence of resistance-breaking strains of Beet necrotic yellow vein virus in sugar beet in northwestern Europe and identification of a new variant of the viral pathogenicity factor P25. *Plant Pathology*, **64**(1), 25-34, doi:10.1111/ppa.12249.

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 interactie rhizomanie-virus en resistentie

Voor deze toets in het kader van COBRI is steriel zand gebruikt. Aan de potten zijn gedroogde wortels toegevoegd van suikerbieten geïnfecteerd met het A (AYPR)-, B- en P-type van het rhizomanievirus. Dit materiaal is bij het IfZ geproduceerd, zodat bij elk type virus hetzelfde isolaat van *Polymyxa betae* de vector is. Naast de besmetting met het A-, B- en P-type alleen, zijn er ook potten besmet met het A- en B-type en het B- en P-type samen. Er zijn potten van 320 ml met drie planten per pot gebruikt in tien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = herhaling). Er zijn zeven verschillende rassen gebruikt die op basis van de resistentietoets in 2012 verschillend reageerden. 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 (drie planten) zijn de zijwortels van de planten uitgeperst en is met ELISA de virusconcentratie bepaald. Op basis van deze resultaten is een selectie gemaakt van planten waaruit RNA geïsoleerd werd om door middel van 'diep sequencing' te onderzoeken op mutaties in het erfelijk materiaal van het rhizomanievirus. 'Deep sequencing' is een gevoelige methode om de volgorde van de bouwstenen (nucleotiden) van het RNA te bepalen waarbij afwijkende volgorden naar voren komen.

3. Resultaten en discussie

3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 609 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 (497 sequenties), het B-type 112 keer. Het P-type is tot nu toe in Nederland niet gevonden. Binnen het A-type-virus komt een variant (AYPR) voor die in staat is de resistentie tegen het *Rz1*-gen te doorbreken. In 2013 is bevestigd dat ook TYPR de resistentie van het *Rz1*-gen kan doorbreken (zie IRS Jaarverslag 2013). Doordat alle rassen in Nederland minimaal het *Rz1*-gen hebben, worden in suikerbietenpercelen met de diagnose rhizomanie vaak deze twee tetradevarianten in de bieten aangetroffen. Het aantal vondsten AYPR en TYPR blijft dan ook toenemen. Op het perceel waar de tetradevariant VYPR werd aangetroffen is een proefveld aangelegd (zie 2.3 en 3.3 'Veldproeven'). Onder 'mix' zijn de monsters

opgenomen waarin twee of meer tetradevarianten zijn aangetroffen. Hiertussen zitten zes monsters waar een van de tetradevarianten AYPR en twee monsters waar een van de tetradevarianten TYPR was. Totaal is er dus op 214 percelen AYPR en/of TYPR aangetroffen. 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 rhizomanie-virus in Nederland over de periode 2007-2014.

BNYVV-type	variant	aantal
A	ACHR	3
	AFHR	206
	AHHG	38
	AYHR	29
	AYPR*	183
	TFPR	1
	TYPR*	23
	VYPR*	1
	mix	13
totaal A		497
B	AYHR	111
	AFHR	1
totaal B		112
totaal		609

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

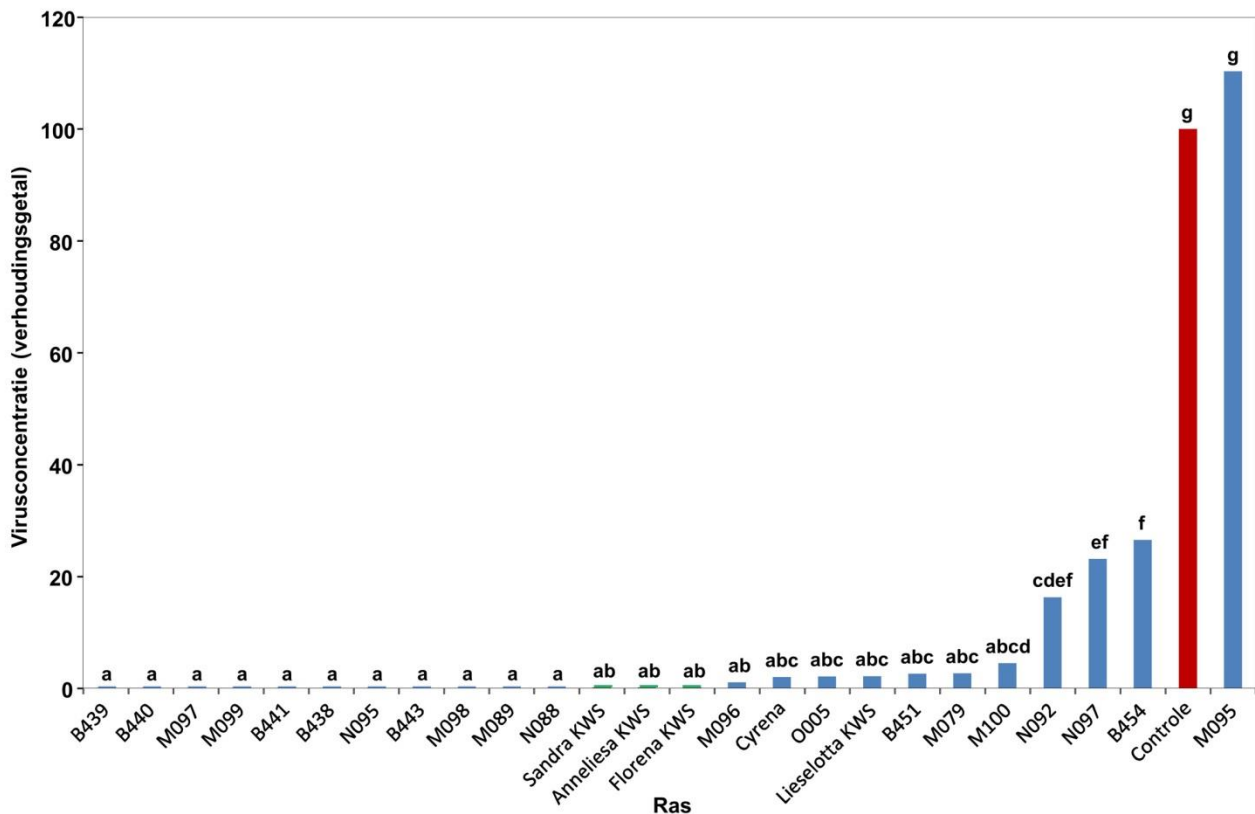
3.2 Resistentietoets klimaatkamer

De verschillen tussen de rassen waren zeer significant ($p = <0,001$). De rassen die voor het tweede of derde jaar getoetst zijn, reageren vergelijkbaar als in 2012 en 2013 (zie jaarverslag 2012 en 2013 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 1. De staaf voor controle bevat de cijfers van de referentierassen. Hierin zitten rassen zonder resistentie (vatbaar) en rassen met standaardresistentie (*Rz1*-resistentie). Het gemiddelde van deze rassen is op 100 gesteld, de andere rassen staan naar verhouding weergegeven. Duidelijk is dat er binnen de groep rassen, die door de kwekers als aanvullend resistent (dus zowel het *Rz1*- als het *Rz2*-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 B454, M095, N092 en N097 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 $Rz1$ als $Rz2$ in deze rassen. Het ras M095 met een virusvermeerdering gelijk aan de controle rassen bleek later door de kweker foutief aangemeld als aanvullend resistent voor het rassenonderzoek.

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 resistentie-doorbrekende 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.



Figuur 1. Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoetsen uitgevoerd in de klimaatkamer in 2012 - 2014. 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. De groene kolommen zijn Sandra KWS, Anneliesa KWS en Florena KWS, de rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie op de rassenlijst. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 13,5).

3.3 Veldproeven

De opbrengsten in de veldproeven waren in Lelystad gemiddeld 21,2 ton suiker per hectare en in Biddinghuizen 19,4 ton suiker per hectare. De rassen met aanvullende resistentie presteerden op deze zwaar besmette percelen goed. Zo is de gemiddelde opbrengst van Sandra KWS in Lelystad 22,1 ton suiker per hectare en in Biddinghuizen 20,1 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 behoorlijk verschil tussen de rassen. Dit komt redelijk overeen met de resultaten van de klimaatkamer resistentietoetsen. Het virusgehalte in de wortels is een goede indicatie voor het aantal blinkers in het veld. Het aantal blinkers in Biddinghuizen is licht hoger dan in Lelystad bij de *Rz1Rz2* resistente rassen. Echter, bij Lieselotta KWS en O005 is er een opmerkelijk groot verschil. Mogelijk dat hier de verschillen tussen besmettingsgraad en het voorkomende tetrademengsel (AYPR/VYPR) een rol spelen. Gemiddeld genomen over beide proefvelden hebben de rassen met *Rz1Rz2* een suikergehalte van 17,2% tegen 16,2% van de rassen met alleen het *Rz1*-gen. Samen met een iets hogere wortelopbrengst levert het telen van rassen met aanvullende resistentie op deze percelen een 12% hogere financiële opbrengst op (4392 vs. 4912 euro per hectare). De verhoudingsgetallen van de getoetste rassen staan in figuur 2. Onder de getoetste rassen met aanvullende resistentie zitten er ook die vergelijkbaar of iets beter presteren dan Sandra KWS. Drie hiervan zijn op de rassenlijst terecht gekomen, Florena KWS, Anneliesa KWS en Lieselotta 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. De MPN (besmettingsgraad) van monsters genomen

vlak na zaai en vlak voor de oogst, geven aan dat de rhizomanie besmetting (van de *Rz1*-resistentie doorbrekende AYPR variant) bij *Rz1*-resistente rassen sterk toeneemt. Bij *Rz1Rz2* resistente rassen blijft de besmetting op een vergelijkbaar niveau.

3.4 Klimaatkamertoets interactie rhizomanievirus en resistentie

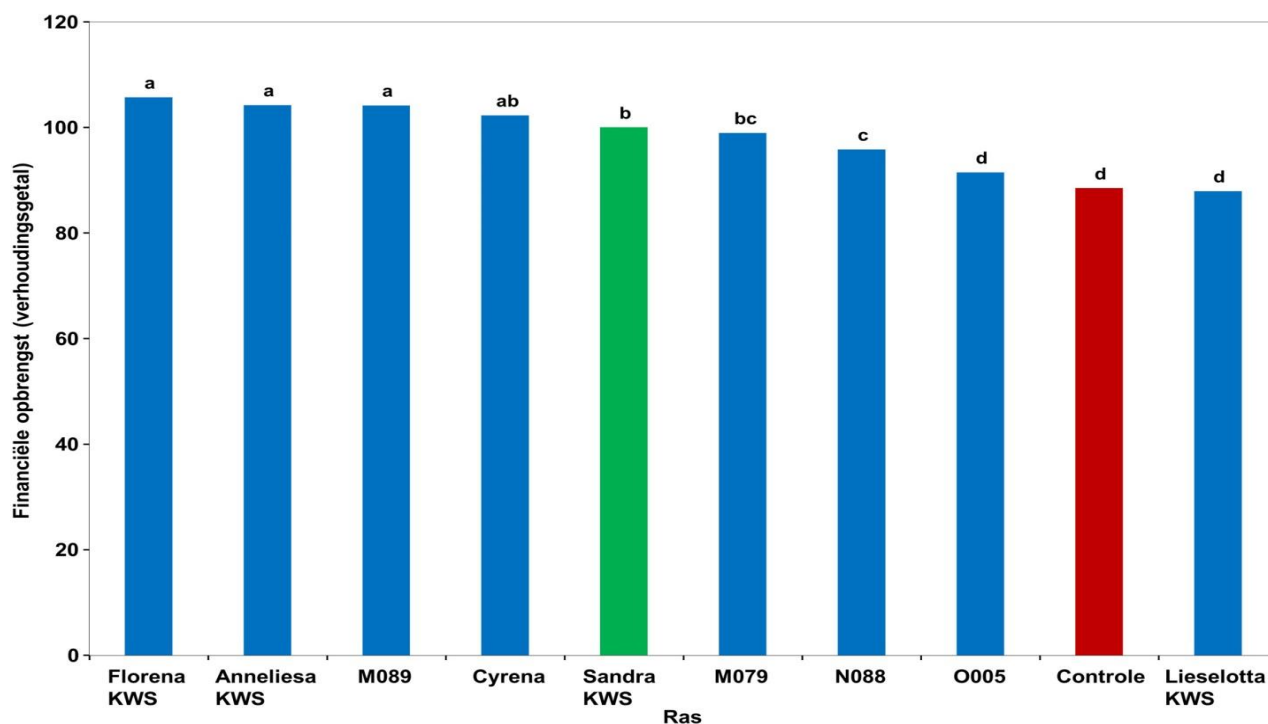
De resultaten van de ELISA lieten opmerkelijke verschillen in virusgehalte in de wortels tussen de rassen zien voor de verschillende typen van het rhizomanievirus. Op basis hiervan is een selectie van planten gemaakt om RNA te isoleren. In de loop van 2015 zullen de resultaten van de ‘deep sequencing’-techniek beschikbaar komen.

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 (212) waar een besmetting met AYPR en/of TYPR is aangetoond blijft toenemen. Ook in het Zuidwesten. 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 van het virus plaatsvindt, is het raadzaam te zoeken naar meer mogelijkheden om rhizomanie te beheersen. Mogelijk spelen de zogenoemde ‘minor genes’ een belangrijke rol in het duurzaam beheersen van rhizomanie in de toekomst.

Tabel 2. Suikergehalte, suikeropbrengst en het aantal blinkers van rassen met en zonder aanvullende resistentie op de met resistentiedoorbrekende rhizomanievarianten besmette proefvelden in Lelystad en Biddinghuizen in 2014. Verschillende letters geven significante verschillen binnen de kolom weer (lsd 5%).

object	resistentie	Lelystad			Biddinghuizen		
		suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)	blinkers (%)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)	blinkers (%)
Sandra KWS	Rz1Rz2	17,27 cd	22,1 ab	2,0 cd	17,31 abc	20,1 bc	2,4 e
Corvinia	Rz1	15,75 g	20,5 cde	93,7 a	15,78 f	18,0 d	97,3 a
Hannibal	Rz1	16,41 f	19,0 f	94,5 a	16,58 d	16,7 e	87,5 b
Anneliesa KWS	Rz1Rz2	17,61 b	22,5 a	0,1 d	17,50 a	20,9 ab	0,5 e
Lisanna KWS	Rz1	16,28 f	21,1 bcd	73,3 b	16,22 e	18,1 d	94,2 ab
Florena KWS	Rz1Rz2	17,90 a	22,7 a	1,3 d	17,43 ab	20,9 ab	4,0 e
Cyrena	Rz1Rz2	17,27 cd	21,8 ab	3,9 cd	17,10 c	20,7 ab	5,8 e
M079	Rz1Rz2	17,10 d	21,3 bc	2,1 cd	16,61 d	20,4 abc	6,4 e
M089	Rz1Rz2	17,47 bc	22,6 a	2,3 cd	17,19 bc	21,0 a	5,5 e
N088	Rz1Rz2	17,20 cd	20,4 cde	0,7 d	17,01 c	19,7 c	0,7 e
Lieselotta KWS	Rz1Rz2	16,80 e	20,0 ef	8,5 c	16,47 de	17,9 d	34,2 d
O005	Rz1Rz2	17,27 cd	20,1 de	5,5 cd	16,64 d	18,6 d	43,7 c
lsd 5%		0,28	1,0	6,63	0,30	0,76	9,36
P		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Significantie		ZS	ZS	ZS	ZS	ZS	ZS



Figuur 2. Financiële opbrengsten (verhoudingsgetal) van de getoetste rassen op de proefvelden in Lelystad en Biddinghuizen (2014). 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% = 3,6%).

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 rhizoctonia-isolaten geïdentificeerd en wordt er ook een resistentietoets in de klimaatkamers ontwikkeld.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat de ziektevering van de grond tegen rhizoctonia verhoogd kan worden door de populaties van lysobactersoorten te stimuleren. Deze bacteriën leven in de grond en kunnen worden gestimuleerd door chitine of hoefmeel aan de grond toe te voegen.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

Van diagnostiek en proefveldmonsters met rhizoctonia worden, indien gewenst, isolaten verzameld en in reincultuur 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 Ontwikkeling resistentietoets klimaatkamer

Uit de resultaten in voorgaande jaren blijkt dat de resistentietoets in de klimaatkamer soms afwijkt van de resultaten in de veldtoets met kunstmatige inoculatie. De vraag is welke methode het meest representatief is voor de praktijk. Tussen beide methoden zijn verschillen: bij de veldtoets vindt de inoculatie in de kop en niet vanuit de grond plaats, bij de klimaatkamertoets zijn de groeiomstandigheden afwijkend ten

op zichte van de veldtoets en wordt er via de grond geïnoculeerd. Om te achterhalen of de inoculatie in de kop verantwoordelijk is voor afwijkende veldresultaten werden enkele proeven met verschillende methoden van inoculatie in het veld uitgevoerd en vergeleken met de standaard veldtoets en de toets in de klimaatkamer. Rhizoctoniaresistente en twee gevoelige rassen werden in de klimaatkamer getoetst op hun mate van resistentie. Acht weken oude planten werden via de grond geïnoculeerd met een drie weken oude cultuur van rhizoctonia gekweekt op gierst. Hiervoor werden de isolaten BBA69670 en 12-194 gebruikt. Acht weken later werden de planten beoordeeld op de aantasting op een schaal van 0 (plant gezond) tot 7 (plant dood). Met dezelfde twee rhizoctonia-isolaten zijn twee proefvelden aangelegd met een andere methode van inoculatie dan die gebruikt is in project 01-05. De standaardmethode is inoculatie via de kop (zie project 01-05). In de vergelijkingsveldproeven is op twee manieren geïnoculeerd: via de zaaivoor bij het zaaien van het proefveld (24 maart) of naast de rij in het zes- tot achtbladstadium. In deze proeven werd er met rhizoctonia aangeënte gierst via de grond geïnoculeerd. Bij de inoculatie in de zaaivoor werd 10 kg gierst per hectare gebruikt. In de proef met inoculatie aan weerszijden naast de rij 75 gram gierst per rij (167 kg/ha). Om verschil in inoculumdruk in de veldproeven te realiseren werd geïnoculeerd met 100% aangeënte gierst en verdunde gierst (10% aangeënte gierst gemengd met gesteriliseerde gierst).

2.3 Proeven voor derden

Er is een veldproef in samenwerking met PRI (Wageningen UR) aangelegd om hoefmeel in de praktijk te testen.

Op twee locaties zijn in de rhizoctoniarassen-proefvelden extra objecten van Isabella KWS en Corvinia gezaaid. Bij het zaaien van deze extra objecten werd in de zaaivoor hoefmeel toegevoegd en dit werd vergeleken met het onbehandelde object van hetzelfde ras. Er werden een maand na het zaaien grondmonsters in de rij gestoken om te zien of de hoeveelheid lysobacter in de grond bij de behandelingen ten opzichte van onbehandeld was toegenomen. Tot slot zijn er in opdracht van Sumi Agro Europe Limited (Europese vertegenwoordiger van Mitsui) proeven voor de effectiviteit van penthiopyrad in de klimaatkamer en in het veld bij kunstmatige besmetting met rhizoctonia gedaan. De resultaten zijn in een vertrouwelijk rapport gerapporteerd aan de opdrachtgever.

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Bij diagnostiek kwamen 36 monsters binnen met rhizoctoniasymptomen. Bij negen monsters betrof het plantwegval door rhizoctonia. Bij 25 monsters betrof het wortelrot.

Van vijf monsters is een isolaat in reïncultuur gebracht om de anastomosegroep te bepalen. Dit zal in 2015 gebeuren samen met de bepaling van de anastomosegroep van het isolaat uit 2013.

3.2 Ontwikkeling resistentietoets klimaatkamer

De uitkomst van de klimaatkamertoets liet een duidelijk verschil in ziekte-index zien tussen vatbare en de meeste resistente rassen. Ook met de veldproef met kunstmatige infectie in de kop (zie project 01) worden dergelijke verschillen vastgesteld.

In 2014 is een vergelijking over meerdere jaren van de resistentietoetsen in de klimaatkamer en de veldproeven gemaakt. Het onderscheidend vermogen (I_{sd}/verschil rassen) van zowel de veldproef als de klimaatkamerproef zijn gelijk. Op basis hiervan maakt het niet uit of de resistentietoets voor rhizoctonia-resistenterrassen in het veld of in de klimaatkamer wordt uitgevoerd. Echter, de correlatie tussen beide methoden is laag (figuur 1), waardoor de rasvolgorde in resistentieniveau bij beide toetsen verschillend is. Ook in Duitsland is onderzoek gedaan naar het optimaliseren van rhizoctoniaresistentietoetsen in het veld en in de kas. De uitkomsten in de kas in dat onderzoek waren dermate variabel dat er voor gekozen is om het onderzoek in het veld voort te zetten.¹

Bij de veldproef met de inoculatie in de zaaivoor vielen vrijwel alle planten kort na de opkomst weg. Deze proef is dan ook één maand na zaaien opgegeven. De veldproef met inoculatie naast de rij gaf wel aantasting. Deze aantasting kwam wel heel laat (2 en 3 maanden na inoculatie) in vergelijking met de aantasting in de resistentietoets met inoculatie in de kop. Van beide rhizoctonia-isolaten is de aantasting op de bieten beoordeeld en het gemiddelde is weergegeven in tabel 1. Alle objecten, behalve het ras Corvinia bij de lage inoculumdosering, hadden een vergelijkbare (lage) mate van aantasting. Alleen Corvinia bij de lage inoculumdosering had een significant hogere aantasting.

Inoculatie naast de rij blijkt geen goed alternatief voor inoculatie in de kop. In 2012 gaf inoculatie naast de rij geen enkele aantasting. In 2013 kon door veel kiemplantwegval niet worden geïnoculeerd en in 2014 moest lang worden gewacht op aantasting voor een beoordeling. Ook de inoculatie in de zaaivoor bij het zaaien op een vroeg moment in het seizoen, om gebruik te maken van het verschil in

ontwikkelingstemperatuur van suikerbieten en rhizoctonia, zorgt niet voor een betrouwbare methode om gevoeligheid van rassen voor wortelrot te kunnen toetsen. In alle jaren zorgde de inoculatie in de zaaivoor voor extreme kiemplantwegval, waardoor er vrijwel geen planten overbleven. Wel is deze methode uitermate geschikt voor onderzoek aan kiemplantbescherming.

Op dit moment is er geen betere inoculatiemethode in het veld voor de rhizoctoniaresistentietoets beschikbaar. Er kon helaas ook niet vastgesteld worden of de manier van inoculatie in het veld invloed heeft op de rasvolgorde van de toets en of dat een verklaring kan zijn voor de verschillende resultaten in klimaatkamer- en veldtoetsen.

Binnen de werkgroep rassenonderzoek suikerbieten wordt verder besloten over de uitvoering van de resistentietoets in het veld. De resultaten zullen in 2015 in een rapport worden verslagen.

3.3 Proeven voor derden

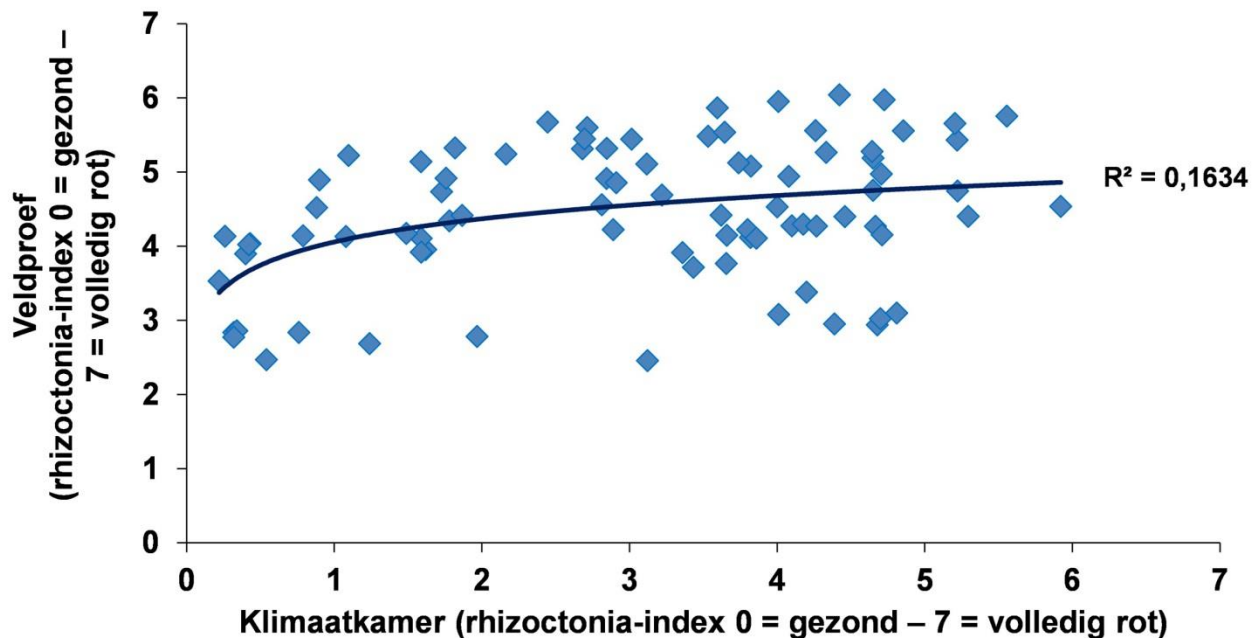
De objecten met hoefmeel zijn geogst en geanalyseerd in het tarreerlokaal tegelijk met de betreffende rassenproefvelden in Aalden en Bergen op Zoom. Het toedienen van hoefmeel had bij beide rassen geen effect op de opbrengst en kwaliteit van de bieten op beide locaties. Opvallend was dat op het proefveld waar rhizoctonia-aantasting optrad, deze aantasting hoger (net niet significant) was wanneer er hoefmeel was toegevoegd.

Analyse van de grondmonsters PRI, gaf aan dat ook de hoeveelheid lysobacterbacteriën niet waren toegevoegd na het toedienen van het hoefmeel. Dit in tegenstelling tot de veldproeven in voorgaande jaren.

¹ Behn, A., Ladewig, E., Manthey, R., Varrelmann, M. (2012). Resistenzprüfung von Zuckerrübensorten gegenüber Rhizoctonia solani. *Zucker Industrie*, 137(1), 49-57.

Tabel 1. Effect van dosering en ras op de gemiddelde aantasting van bieten na inoculatie met twee rhizoctonia-isolaten naast de rij. Hoog is onverdunde en laag is verdunde aangeënte gierst (10% gemengd met gesteriliseerde gierst). Verschillende letters geven significante verschillen aan binnen de kolom.

ras	dosering inoculum	aantasting (0-7)
Corvinia	laag	2,4 a
Isabella	laag	1,6 b
Vedeta	laag	1,4 b
Corvinia	hoog	1,1 b
Isabella KWS	hoog	1,4 b
Vedeta	hoog	1,4 b
lsd 5%		0,73



Figuur 1. Verband tussen de uitkomsten van de resistentietoetsen in het veld en in de klimaatkamer van 2009-2014.

4. Conclusies

Het onderscheidend vermogen van de resistentietoets in de klimaatkamer is gelijk aan die in het veld. Echter de correlatie tussen beide toetsen is erg laag. De huidige standaardmethode met inoculatie in de kop

lijkt vooral nog de meest betrouwbare methode om de resistentietoets in het veld te inoculeren en aantasting te krijgen.

Voor onderzoek aan kiemplantwegval kan zeer succesvol via de zaai voor geïnoculeerd worden.

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% in de suikeropbrengst van bieten. Belangrijke bladschimmels in de Nederlandse suikerbietenteelt zijn cercospora, ramularia, meeldauw, roest en stemphylium. Om schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip het meest effectief. Bespuitingen tegen bladschimmels moeten alleen worden uitgevoerd als ze echt nodig zijn en niet vaker dan strikt noodzakelijk. Voor het op tijd attenderen op aantastingen 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 waarschuwingssysteem toegepast op basis van waarnemingen in het gewas. Daarnaast is er een bladschimmeladviesmodel beschikbaar. Dit onlinemodel berekent de infectiekanalen voor de bladschimmels (excl. stemphylium). Voor 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 2014 is door Suiker Unie en CSV COVAS namens de bladschimmelwaarschuwingsdienst naar de teler in ieder IRS-gebied minimaal één sms gestuurd.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bietengewas was door het gunstige weer en de vroege zaai al vroeg gesloten. Het waarnemen op

bladschimmels begon dan ook vroeger dan andere jaren. De eerste stemphylium werd al eind mei gevonden op een perceel biet-op-biet in Drenthe en begin juni op een perceel biet-op-biet in Zuidelijk Flevoland. De eerste waarschuwing is op 20 juni uitgegaan na minimaal twee bevestigde vondsten stemphylium in elk van de regio's Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand en Oost-Brabant. In de loop van de daaropvolgende weken kwamen er nog meer bladmonsters binnen met stemphylium. Ze waren afkomstig uit vrijwel elke regio (tabel 1).

In 2014 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 de eerste en de laatste gebieden zat drie weken. Dit onderstreept het belang van de bladschimmelwaarschuwingsdienst. De meeste regio's zijn in juli 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). Ook de historische gegevens zijn vanaf 1996 in deze applicatie te bekijken.

De bladschimmelaantastingen 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 de meeste dagen gunstig voor cercospora. Ook zijn roest, ramularia en meeldauw volop gevonden op bietenpercelen in 2014. 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 2014 tradt stemphylium vanaf derde week juni en cercospora vanaf half juli op. De waarschuwingen zijn op het juiste moment verstuurd. Over het algemeen is bladmaximum 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 tweede keer mee in de bladschimmelwaarschuwingsdienst. In de meeste regio's is voor deze schimmel een waarschuwing uitgegaan.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2014).

<i>gebied</i>	<i>datum</i>	<i>schimmels</i>
Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand, Oost- Brabant	20 juni	stemphylium
Noordoostpolder, Flevoland	24 juni	stemphylium en cercospora
Noord-Holland, Gelderland, Limburg, West-Brabant klei	26 juni	stemphylium en roest
Zuid-Hollandse eilanden, Zeeuwse eilanden, West-Brabant zand, Noordelijke klei	2 juli	stemphylium, roest en ramularia
Zeeuws-Vlaanderen	3 juli	stemphylium, roest en ramularia
Zuid-Holland	11 juli	stemphylium en roest
Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand, Noordoostpolder, Noord-Holland, Flevoland, Gelderland, Oost-Brabant, Limburg, West-Brabant klei	17 juli	herhaling controle op bladschimmels
West-Brabant zand, Zuid-Hollandse eilanden, Zeeuwse eilanden, Zeeuws-Vlaanderen	31 juli	herhaling controle op bladschimmels

Project No. 12-14

SCHIMMELS

Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Vooraf in Drenthe, maar ook elders in 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). Slechts twee van de in suikerbieten toegelaten fungiciden zijn slechts beperkt werkzaam tegen stemphylium. In het voorjaar van 2014 kwam via een wederzijdse erkenning de toelating voor Retengo Plust tot stand. Dit middel had een goede neven-werking tegen stemphylium op de stemphyliumproefvelden van het IRS in voorgaande jaren.

In 2013 is vastgesteld dat aardappel, rode biet, spinazie, gele mosterd en melganzevoet waardplanten zijn voor de stemphylium die in suikerbieten gele vlekjes veroorzaakt.

In 2014 zijn diverse klimaatkamertoetsen uitgevoerd om verschillende isolaten, de waardplantreeks, infectieomstandigheden en de herkomst van de eerste infectie te onderzoeken. Ook zijn er diverse veldproeven aangelegd. Daarnaast is deelgenomen in het praktijknetwerk 'Beheersing Stemphylium Veenkoloniën'.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamertoets isolaten

Voor de klimaatkamertoets om verschillende stemphylium-isolaten te screenen zijn tien weken oude bietenplanten gebruikt. Er zijn twee rassen genomen, Coyote (SESVanderHave) en Sandra KWS (KWS). 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. Twee van de isolaten waren afkomstig van suikerbietenblad (GV 10-140 en GV 11-265). De andere vijf isolaten werden aangeleverd door WUR-PRI en waren geïsoleerd van peer (PRI 850), afgevallen perenblad (PRI 894), uienloof (PRI 926), peer (PRI 930) en asperge blad (PRI 946).

De isolaten van PRI behoren tot de *Pleospora herbarum*-groep en van deze isolaten wordt aangenomen dat het *Stemphylium vesicarium* betreft¹. Voor elk isolaat werden twee herhalingen (trays) behandeld.

Na het inspuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Negen dagen na inspuiten met sporensuspensie zijn de planten beoordeeld op aantasting. Ook is vanuit de vlekjes het isolaat teruggeïsoleerd. De proef is uitgevoerd bij 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht.

Verder zijn verschillende combinaties van de gebruikte isolaten samen op dezelfde voedingsbodem geplaatst. Elke voedingsbodem had zo twee verschillende isolaten. Gekeken is of er pseudothecia gevormd werden. Pseudothecia zijn vruchtlichamen die de seksuele sporen bevatten gevormd na kruising (seksuele recombinatie) van de isolaten. De sporen die een isolaat in het veld of op een voedingsbodem vormt zonder interactie met een ander isolaat zijn a-sexueel. Seksuele recombinatie kan de variatie voor eigenschappen binnen een soort sterk laten toenemen.

2.2 Klimaatkamertoets waardplanten

In de klimaatkamer zijn zeven weken na het zaaien diverse gewassen bespoten met sporen van stemphylium (isolaat GV 10-140). Het betrof planten van de gewassen: suikerbiet (Coyote), tomaat, koolzaad, raapzaad, bloemkool, spruitkool, inulinecichorei, sperzieboon, erwt, sojaboon, wortel, maïs, tarwe en paprika en van de wilde planten (onkruiden): wilde cichorei, paardenbloem, rode klaver, wilde wortel, kamille en brandnetel.

Na het bespuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. De planten werden regelmatig waargenomen op de ontwikkeling van symptomen gedurende twee weken na het bespuiten met sporen. De proef is uitgevoerd bij 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht.

Wanneer er vlekjes zichtbaar waren, is hieruit schimmel geïsoleerd en is op basis van de DNA-sequentie gecontroleerd of het stemphylium betrof dat de vlekjes had veroorzaakt.

¹ 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.

2.3 Klimaatkamertoets infectieomstandigheden

Om de infectieomstandigheden te onderzoeken is een klimaatkamertoets uitgevoerd met twee rassen, Coyote (SESVanderHave) en Sandra KWS (KWS). Deze zijn acht weken na zaaien bespoten met sporen van stemphylium (isolaat GV 10-140). De planten stonden in trays met buizen. Elke tray bevatte 10 planten van elk ras. Na het inspuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Een deel van de trays had plastic zakken die vanaf de bovenkant konden worden geopend om zo de luchtvochtigheid te beïnvloeden. Zo werden perioden van 0, 2, 4, 8, 16 en 24 uur per etmaal gerealiseerd waarin de luchtvochtigheid bijna 100% was en het blad niet kon opdrogen. Voor het opnieuw afdekken na een periode van lagere luchtvochtigheid werden de bladeren eerst nat gemaakt met steriel water. Ook de temperatuur werd gevarieerd. Er werden vier verschillende temperatuurregimes aangehouden, respectievelijk: 9, 13, 23 en 28°C overdag (16 uur) en 8, 10, 18 en 24°C 's nachts (8 uur). Vier dagen na infecteren zijn de suikerbietenplanten beoordeeld op symptomen.

Wanneer er vlekjes zichtbaar waren, is hieruit schimmel geïsoleerd en gecontroleerd of het stemphylium betrof dat de vlekjes had veroorzaakt.

2.4 Klimaatkamertoets herkomst eerste infectie

Van het proefveld dat in 2013 in Buinen is aangelegd, is vlak voor de oogst in november geïnfecteerd blad en grond uit de onbehandelde veldjes verzameld. Van het aangrenzende aardappelperceel zijn in november aardappelloofresten en grond na de oogst van de aardappelen verzameld. Loof en grond zijn bewaard in de koelkast bij 7°C van november tot begin maart. Na de bewaarperiode zijn potten gevuld met grond van het bieten- of aardappelperceel. Het loof van aardappel en suikerbiet is in kleine stukjes geknipt en aan steriel zand toegevoegd. Van al deze vier gronden is een deel gesteriliseerd voor het in de potten gedaan werd. Na het vullen van de potten werden er suikerbieten (Coyote) ingezaaid. Eén maand na opkomst zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. De proef is uitgevoerd bij 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht.

Wanneer er vlekjes zichtbaar waren, is hieruit schimmel geïsoleerd en gecontroleerd of het stemphylium betrof dat de vlekjes had veroorzaakt.

2.5 Laboratoriumtest fungiciden

In het laboratorium werden verschillende fungiciden uitgetest op effectiviteit tegen stemphylium (isolaat GV 10-140). Dit is gedaan door verschillende concentraties van het fungicide aan de voedingsbodem (potato dextrose agar) toe te voegen. Vervolgens is hier stemphylium op geplaatst en vervolgens drie weken

lang de groei van de schimmeldraden gemeten. De concentraties waren, 0,0001, 0,001, 0,01, 0,1, 0,5, 1, 5, 10 en 100% van de adviesdosering van het fungicide in een spuitvolume van 300 liter per hectare.

2.6 Veldproeven met fungiciden

Er zijn drie veldproeven aangelegd. In Valthermond werd een volledig gewarde veldproef aangelegd waar in het voorjaar twee rassen (Rhino en Sandra KWS) waren gezaaid. Vervolgens werd bij het vinden van de eerste vlekjes volgens verschillende strategieën gespoten. De bespuitingstijdstippen waren (T1 – T6): 26 juni 2014, 10 juli 2014, 24 juli 2014, 6 augustus 2014, 20 augustus 2014 en 5 september 2014. Enkele objecten hadden de reguliere strategie met een interval van vier weken tussen de bespuitingen. Andere objecten hadden een interval van twee weken met middelen in onderzoek. Een van deze objecten betrof het middel Fytaforce, een kompostextract met mogelijke antagonistische werking op bladschimmels. Het proefveld is vier keer beoordeeld.

In De Kiel (vlak bij Odoorn) en Zwartemeer werden proefvelden aangelegd op percelen met een aantasting door stemphylium. Het betrof percelen waar de eerste symptomen van stemphylium bij IRS Diagnostiek waren vastgesteld in de week van 18 juni. Op beide proefvelden was het ras Sandra KWS gezaaid en werden gespoten na het verschijnen van de eerste vlekjes. De proefvelden zijn in De Kiel op 22 juni 2014 en in Zwartemeer op 25 juni 2014 voor de eerste keer gespoten. De tweede bespuiting is op beide proefvelden op 30 juli 2014 uitgevoerd. De derde bespuiting is op beide proefvelden op 19 september 2014 uitgevoerd. Naast onbehandeld waren er dertien objecten met fungiciden waarvan een gedeelte in het kader van contractonderzoek zijn aangelegd. De proefvelden zijn drie maal beoordeeld op aantasting door bladschimmels. De proefvelden zijn machinaal geoogst op 13 november (De Kiel) en 19 november 2014 (Zwartemeer).

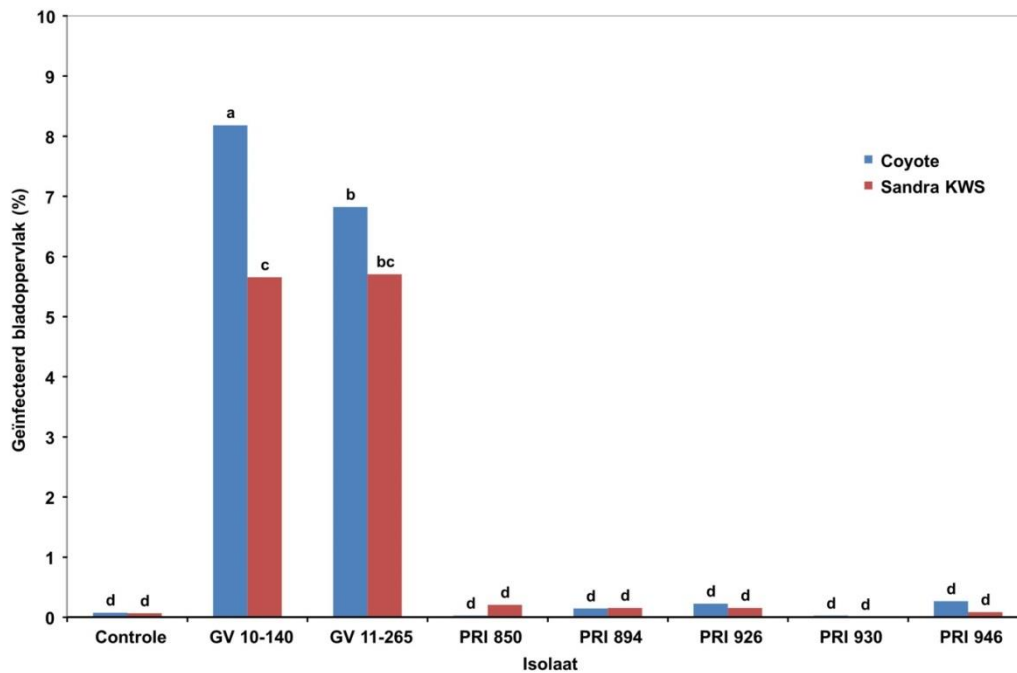
3. Resultaten en discussie

3.1 Klimaatkamertoets isolaten

De resultaten van de beoordeling staan weergegeven in figuur 1. De isolaten van PRI (*Stemphylium vesicarium*) waren nauwelijks in staat om de beide suikerbietenrassen te infecteren. De stemphylium-isolaten afkomstig van suikerbieten konden dat wel in hevige mate. Bij het ene isolaat (GV 10-140) is het verschil in aantasting tussen Coyote en Sandra KWS significant. Bij het andere isolaat is het verschil tussen beide rassen niet significant. De aantasting van Coyote door isolaat GV 10-140 is significant hoger dan van isolaat GV 11-265. Bij Sandra KWS is er geen verschil in aantasting tussen beide isolaten. Deze resultaten bevestigen dat er verschillen tussen de stemphylium-isolaten voorkomen die in het veld gele vlekjes veroorzaken. Hierdoor kunnen rassen op het ene perceel anders reageren dan op een ander perceel. Deze

resultaten bevestigen de waarnemingen aan rassen op rassenproefvelden op verschillende locaties waar de rasgevoeligheid voor stemphylium verschilde per proefveld en jaar. Diverse combinaties van de stemphylium-isolaten gaven wanneer ze samen op één

voedingsbodem groeiden na enkele maanden pseudothecia gevuld met ascosporen. Dit is een aanwijzing dat deze isolaten kunnen kruisen en hierdoor genetische informatie kunnen uitwisselen. In figuur 2 is een foto van de pseudothecia afgebeeld.



Figuur 1. Gemiddelde van het geïnfecteerd bladoppervlak van de rassen Sandra KWS en Coyote negen dagen na het inspuiten met sporen van verschillende stemphylium-isolaten. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen aan ($p = 0,015$; lsd 5% = 1,14).



Figuur 2. Pseudothecia gevuld met ascosporen na uitplaten van twee stemphylium-isolaten (GV 10-140 en PRI 850) op dezelfde voedingsbodem (Potato Dextrose Agar). Foto genomen onder de microscoop bij 200x vergroting.

3.2 Klimaatkamertoets waardplanten

Er was duidelijk verschil in mate van symptoomontwikkeling. De suikerbieten vertoonden de meeste vlekjes op de bladeren. Op de tomatenbladeren was de aantasting half zo hevig als op bieten, echter met duidelijk onderscheidbare vlekjes. Hieruit is stemphylium terug geïsoleerd. Tomaten horen dus thuis in het rijtje van waardplanten voor stemphylium die schade in suikerbieten veroorzaakt.

Een aantal plantensoorten vertoonden een sporadisch vlekje op de bladeren. Dit betrof koolzaad, raapzaad, bloemkool, spruitkool, wilde cichorei, inulinecichorei, paardenbloem, rode klaver, sperzieboon, erwt en sojaboon. Uit de vlekjes van al deze plantensoorten, behalve erwt is stemphylium geïsoleerd en bevestigd dat het stemphylium betrof. Alleen bij sojaboon is dit niet gecontroleerd op basis van de DNA-sequentie, bij de andere plantensoorten wel. Door de geringe mate van aantasting is onzeker of de planten die sporadisch vlekjes vormden, waardplanten zijn voor de stemphylium uit suikerbieten. Mogelijk kunnen ze wel een rol spelen in het overleven van deze stemphylium als er geen goede waardplant beschikbaar is, maar dragen ze heel weinig bij aan inoculumopbouw in het veld.

Vrijwel geen vlekjes werden gevonden op de bladeren van wortel, wilde wortel, kamille, maïs, tarwe, paprika en brandnetel. De enkele vlekjes die verschenen, waren te vinden in beschadigingen van het blad. Het lukte niet om hier stemphylium uit te isoleren. Het is daarom onwaarschijnlijk dat dit waardplanten voor stemphylium zijn. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in een stageverslag.¹

3.3 Klimaatkamertoets infectieomstandigheden

De resultaten van deze klimaatkamertoets staan weergegeven in figuur 3. Bij 13 en 23°C is er veel aantasting wanneer de luchtvochtigheid (en daardoor bladnatperiode) langer is dan 8 uur per etmaal 100% is. Infectie kan dus plaatsvinden over een breed temperatuurtraject wanneer de luchtvochtigheid voldoende hoog is of de bladeren nat. Dit verklaart ook de waarnemingen in het veld dat de aantasting vanaf eind juli (wanneer de dauwnachten langer worden) sterk toe kan nemen. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in een stageverslag.¹

3.4 Klimaatkamertoets herkomst eerste infectie

De planten die groeiden op het steriele zand waaraan stukjes bietenloof en aardappel- of aardappelloof was toegevoegd, vertoonden nauwelijks aantasting (slechts enkele vlekjes), evenals alle gesteriliseerde objecten. De

planten die groeiden op de perceelsgrond van zowel het aardappel- als het bietenperceel vertoonden veel meer aantasting. Uit deze vlekjes is stemphylium geïsoleerd. Hoewel er maar enkele vlekjes werden gevormd is er ook stemphylium geïsoleerd van de planten die groeiden op het zand met stukjes bietenloof en aardappelloof, evenals van de gesteriliseerde objecten. Deze resultaten geven aan dat de eerste infectie van stemphylium in suikerbieten uit de grond kan komen. Onduidelijk is nog of het op de gewasresten overleeft of niet. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in een stageverslag.¹

3.5 Laboratoriumtest fungiciden

Het lukte om met de verschillende concentraties van de fungiciden een verschil in groeisnelheid van stemphylium op de voedingsbodem te bereiken. De meeste resultaten gaven een beeld overeenkomstig de resultaten van de fungicidenproefvelden in het veld in voorgaande jaren. Echter, een enkel fungicide week hier sterk van af. Onduidelijk is waardoor dit komt. Vermoedelijk is er een verschil in effectiviteit van dit fungicide wanneer het in het veld gespoten wordt of wanneer het aan de voedingsbodem wordt toegevoegd. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in een stageverslag.²

3.6 Veldproeven met fungiciden

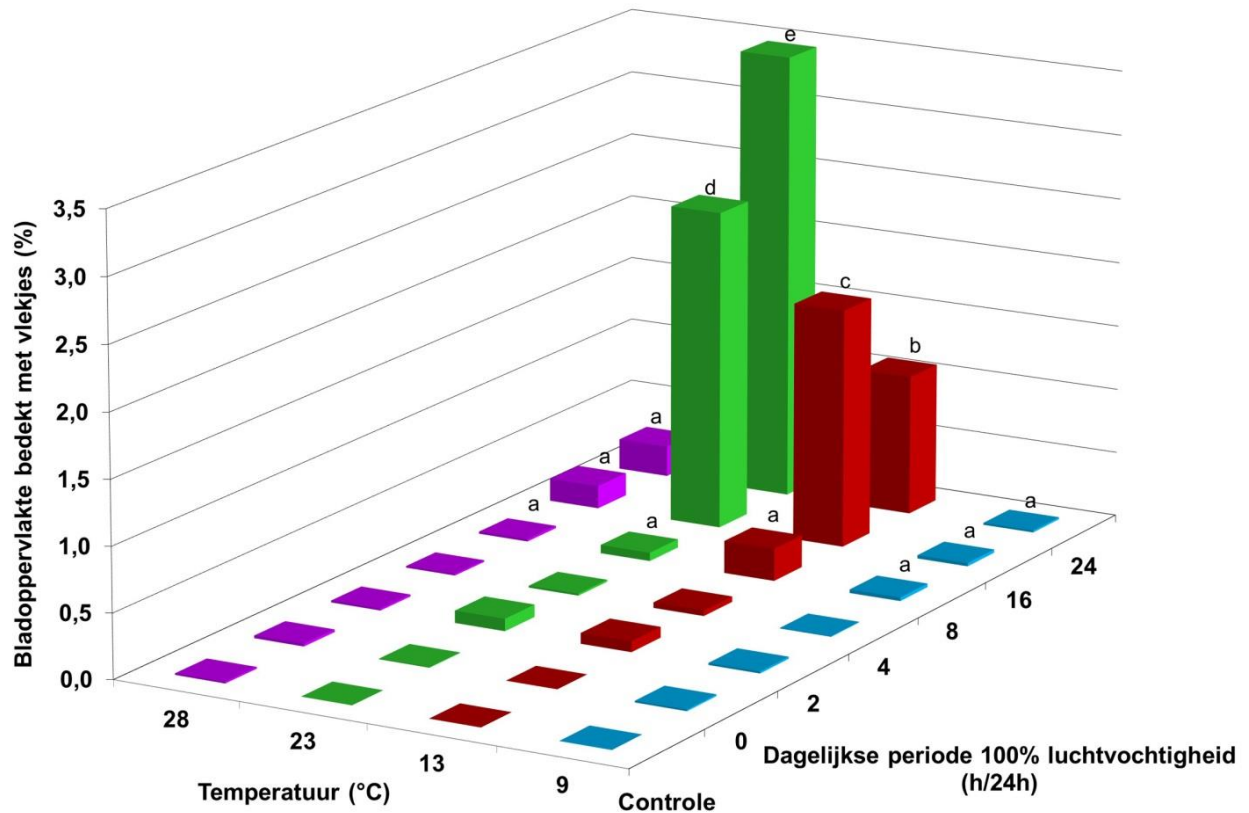
Op het proefveld in Valthermond zette de aantasting van stemphylium goed door. Hierdoor was de aantasting van het gewas later in het seizoen groot. In zowel Rhino als Sandra KWS is de eerste aantasting op hetzelfde moment vastgesteld (18 juni 2014). Uit de analyse van de proefveldresultaten bleek dat er geen interactie was tussen ras en fungicide strategie. De resultaten zijn daarom samengevat per strategie en vermeld in tabel 1. Bij beide rassen gaat aantasting ten koste van de opbrengst. Gemiddeld was de schade door stemphylium op dit proefveld 18% van de financiële opbrengst, voor de suikeropbrengst was dit 16% (2,3 ton suiker per hectare). Omdat er bij beide rassen op hetzelfde moment de eerste aantasting optreedt en er voor aantasting en opbrengstderving geen interactie tussen ras en bestrijdingsstrategie werd gevonden, is er vooralsnog geen reden om het bestrijdingsadvies voor stemphylium te nuanceren voor het gebruikte ras. Door de regelmatige wisseling in weersomstandigheden kregen ook andere bladschimmels dan stemphylium de kans om de proefvelden in De Kiel en Zwartemeer te infecteren. De proefvelden zijn dan ook beoordeeld op aantasting door stemphylium, cercospora, roest en ramularia. De grote lijn van hoe minder aantasting, hoe hoger de suikeropbrengst, blijft wel staan, zij het dat de aantasting in deze proefvelden veroorzaakt werd door vier verschillende bladschimmels. Het verschil tussen

¹ J. de Bruijn (2014) Study into several aspects of *Stemphylium* spp. infection in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and other host plants. MSc internship at IRS. 47p.

² B. Lamberts (2014). Welke fungicide geeft de meeste remming in groei van de schimmel stemphylium op voedingsbodems? Verslag van MLO stage bij het IRS. 46p.

het beste fungicide en onbehandeld betekende een 12,2% hogere suikeropbrengst voor het beste fungicide ten opzichte van onbehandeld. De gemiddelde financiële schade door bladschimmels bedroeg op deze

proefvelden tot 15% (645 euro/ha) wanneer het gewas helemaal niet werd beschermd. De resultaten van de veldproeven worden begin 2015 in een uitgebreid rapport toe gezonden aan de deelnemers ervan.



Figuur 3. Percentage bladoppervlak van Sandra KWS en Coyote met vlekjes vier dagen na het inspuiten met sporen van stemphylium bij verschillende temperaturen en periodes van 100% luchtvochtigheid. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen aan ($p < 0,001$).

Tabel 1. De stemphyliumaantasting op vier tijdstippen en de financiële opbrengst van het fungicidenproefveld in Valthermond (2014).

object ¹	stemphylium aantasting (1 = loof afgestorven – 10 = loof gezond) op				financiële opbrengst (€/ha)
	6-aug-14	9-sep-14	14-okt-14	14-nov-14	
Opus Team (T1+T3)	9,1 ab	6,1 e	5,4 d	4,8 c	3298 c
Fytaforce (T1 t/m T6)	8,2 c	7,2 cd	5,8 cd	4,9 c	3405 bc
onbehandeld	8,8 ab	7,0 d	5,2 d	4,6 c	3426 bc
Spyrale (T1+T3)	8,5 bc	7,8 bc	6,6 bc	6,4 b	3613 b
Retengo Plust (T1) + Spyrale (T3)	9,4 a	7,9 b	6,8 b	6,1 b	3633 b
IRS 729 (T1 t/m T6)	8,5 bc	8,9 a	8,3 a	7,8 a	4043 a
lsd ² 5%	0,6	0,7	0,8	0,5	272
significantie ³	S	ZS	ZS	ZS	ZS

¹ Gemiddelden van de rassen Rhino en Sandra KWS.

² lsd = least significant difference; kleinste significante verschil.

³ Significantie: S = Significant, ZS = Zeer Significant, NS = Niet Significant.

4. Conclusies

- Isolaten van *Stemphylium vesicarium* uit peer, ui en asperge, kunnen suikerbieten vrijwel niet, hoogstens saprofytisch (in beschadigd of afgestorven weefsel) infecteren.
- Tussen de stemphylium-isolaten, geïsoleerd uit suikerbietenbladeren met gele vlekjes, bestaan verschillen waardoor rassen op het ene perceel anders kunnen reageren dan op een ander perceel.
- Stemphylium-isolaten uit suikerbieten konden kruisen met enkele *Stemphylium vesicarium* isolaten en daardoor genetische informatie uitwisselen.
- De stemphylium die voor problemen zorgt in suikerbieten heeft meerdere waardplanten; op basis van de proeven in 2014 kan tomaat hier aan toe worden gevoegd.
- Bij 13 en 23°C kan stemphylium suikerbieten infecteren wanneer de luchtvochtigheid (en daardoor de bladnatperiode) langer is dan 8 uur per etmaal.
- Er zijn aanwijzingen bevestigd dat de eerste infectie van stemphylium kan veroorzaakt worden door het in de grond van het perceel voorkomende inoculum.
- Het is mogelijk om fungiciden op stemphylium te toetsen via een voedingsbodem in het laboratorium.
- Rassen die genoemd worden als verschillend gevoelig voor stemphylium vertoonden op hetzelfde moment de eerste aantasting in het veld.
- Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat er een nuance voor het gebruikte ras moet worden opgenomen in het bestrijdingsadvies voor stemphylium.

Project No. 15-04

KWALITEIT

Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameter

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Om bietverlies door te diep koppen in het veld te beperken, is het advies de biet te leveren met de kop eraan zonder bladresten. In de kop van de biet is het gehalte aan glucose en fructose, samen invert genoemd, relatief hoog. Dit heeft een negatieve invloed op de kwaliteit van de bieten. Ook bij langdurige bewaring, vorstschade en bij sommige ziekten en plagen neemt het invertgehalte toe. Zowel het hogere koppen als de campagneverlenging maken het zinvol om bij de kwaliteitsbepaling van de bieten ook het invertgehalte mee te nemen.

Het onderzoek in 2011 en 2012 heeft inmiddels geleid tot de introductie van een systeem waarbij routinematig het glucosegehalte kan worden bepaald. Vanaf 2012 wordt dan ook 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.¹ Dit maakt het mogelijk om de huidige WIN-kwaliteitsindex in de toekomst te vervangen door een nieuwe index, waarin ook het invertgehalte wordt meegenomen.

Op basis van de glucoseanalyses bij bietenmonsters van de diverse proefvelden en bewaarhoppen kan het effect van diverse teeltmaatregelen op het invertgehalte worden bepaald. Deze gegevens kunnen vervolgens worden gebruikt in de voorlichting.

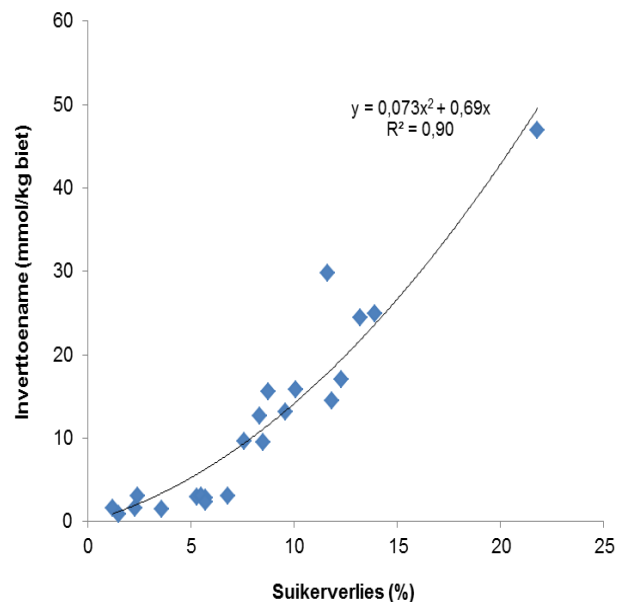
2. Werkwijze

De analysegegevens van diverse proefvelden in 2014 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 ingebracht voor de inhoud van de informatiebrochure over invert die in 2014 door Suiker Unie is uitgegeven.

3. Resultaten

Bij alle rassenproeven waren er significante verschillen in glucosegehalte tussen de rassen. Het gemiddelde glucosegehalte per proefveld varieerde van 1,9 mmol/kg biet bij het bietencysteaaltjesrassenproefveld in Creil tot 3,4 mmol/kg biet bij het rhizoctonia-rassenproefveld in Kapelle (Project No. 01). In tabel 1 worden de glucosegehalten weergegeven van de verschillende bietenrassen bij de bietencysteaaltjesrassenproefvelden in 2014. De tabel

laat zien dat er significante verschillen zijn in het glucosegehalte tussen rassen en in het gemiddeld gemeten glucosegehalte per locatie. Daarnaast is er een interactie aangetoond tussen ras en locatie. Bij de bewaarproeven (projecten 09-01 en 09-04) nam in alle gevallen het glucosegehalte toe tijdens bewaring. Hoge gehalten werden vooral gevonden na niet-optimale bewaring, zoals bewaring bij een hoge gemiddelde bewaartemperatuur. Er was een verband tussen de toename van glucose (invert) en het suikerverlies tijdens bewaring, zoals weergegeven in figuur 1. De suikerverliezen waren het hoogst bij de bieten die na bewaring ook een hoog invertgehalte hadden.



Figuur 1. Verband tussen inverttoename en suikerverliezen zoals gemeten bij diverse bewaarproeven in 2014.

De resultaten van enkele proefvelden waarbij voor de oogst serieuze aantasting door bladschimmels was waargenomen zijn nader bekeken om na te gaan of aantasting door bladschimmels het invertgehalte in bieten verhoogt. De gemiddelde glucosegehalten van de bieten van deze proefvelden waren echter vergelijkbaar met de gemiddelden van andere proefvelden. Het is niet nader onderzocht hoe de bewaarbaarheid is van deze bieten.

¹ 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.

4. Conclusies

- Er waren significante verschillen in glucosegehalte tussen rassen en tussen locaties.
- Daarnaast was er een interactie tussen ras en locatie. Het glucosegehalte nam toe tijdens bewaring. Hoge glucosegehaltenes werden met name gemeten na niet-optimale bewaring. Er was een verband tussen de toename van glucose in de bieten en het berekende suikerverlies.
- In bieten van percelen die sterk door bladschimmels waren aangetast was geen duidelijke verhoging van het glucosegehalte waarneembaar na de oogst.

Tabel 1. Overzicht van gemeten glucosegehalten van verschillende suikerbietenrassen bij de bietencystealtjestrassenproefvelden in 2014. Verschillende letters geven significante verschillen aan (lsd 5% = 0,28).

rasnaam	Mun'zijl	Biddingh.	Kamperl.	Creil	Goudsw.	De Heen	Westm.	gem.	significantie
Rhino	3,0	2,5	3,4	2,3	2,6	3,3	2,6	2,8	.....klm.
Amalia KWS	3,4	3,1	9,3	2,3	2,9	2,8	2,9	3,8	.....n
Corvinia	2,4	2,1	2,2	1,7	2,4	2,3	2,2	2,2	abcde.....
Alexina KWS	2,8	2,5	3,2	1,9	2,4	2,7	2,3	2,5	.....ghijk...
Adler	2,8	2,5	3,6	2,0	3,0	3,1	2,8	2,8	.....klm.
Lisanna KWS	2,3	2,1	2,2	1,5	2,2	2,3	1,9	2,1	ab.....
Florena KWS	3,0	2,5	4,1	2,2	2,5	3,1	2,6	2,9	.....m.
2K296 (Cyrena)	3,0	2,4	3,5	2,5	2,4	3,2	2,9	2,8	.....lm.
Maximiliana KWS	2,7	2,2	3,1	1,8	2,4	2,7	2,2	2,4	.....efghi.....
BTS 990	2,8	2,2	3,1	1,7	2,4	2,4	2,1	2,4	.....cdefgh.....
3K386 (Kathleena KWS)	2,6	2,0	2,6	1,7	1,6	2,1	2,0	2,1	abc.....
3K417 (Leonella KWS)	2,3	2,0	3,1	1,6	2,0	2,2	1,8	2,1	abcd.....
HI1330	2,6	2,3	2,2	1,8	2,1	2,4	2,1	2,2	abcdef.....
BTS 213 (BTS 505)	2,9	2,6	3,3	2,4	2,5	3,2	2,8	2,8	.....klm.
SN 757 (Racoon)	2,4	2,0	2,8	1,8	2,2	2,5	2,4	2,3	.bcdefgh.....
SN 758 (Tonga)	2,8	2,5	3,7	2,0	3,1	2,8	2,6	2,8	.....klm.
SN 811 (Bali)	2,9	2,4	3,0	1,9	2,4	2,8	2,4	2,5	.....ghijk...
BETA 432	2,3	1,8	2,7	1,5	1,8	2,2	1,8	2,0	a.....
BETA 448	2,7	2,2	3,4	1,7	1,9	2,5	1,9	2,3	.bcdefgh.....
BETA 452	2,5	1,9	2,1	1,4	2,0	2,3	1,8	2,0	a.....
4K486	3,2	2,4	3,6	2,2	2,3	3,1	2,4	2,7	.....jklm.
4K499	2,5	2,1	3,2	1,6	2,1	2,4	2,0	2,3	abcdef.....
4K500	2,4	2,1	3,3	1,9	2,3	2,7	1,9	2,4	.....defgh.....
4K514	2,3	1,9	2,8	1,6	2,2	2,0	1,7	2,1	ab.....
SV-1437	3,1	2,7	3,5	2,3	2,8	3,0	2,8	2,9	.....m.
SV-1438	2,8	2,5	3,2	2,0	2,9	2,8	2,7	2,7	.....ijklm.
ST 15411	2,9	2,4	3,0	2,2	2,7	2,9	2,8	2,7	.....ijklm.
ST 15425	2,4	2,1	2,7	1,9	2,5	2,5	2,4	2,3	.bcdefgh.....
ST 15432	2,8	2,4	3,2	2,1	3,0	3,0	2,8	2,8	.....jklm.
ST 15434	2,2	2,1	2,3	1,7	2,3	2,2	2,1	2,1	abcd.....
HI1322	2,6	2,3	2,9	1,9	2,1	2,3	2,0	2,3	.bcdefg.....
HI1385	3,2	2,4	3,4	2,1	2,1	2,6	2,3	2,6	.....hijkl..
HI1403	3,1	2,4	3,1	2,0	2,1	2,7	2,1	2,5	.....fghij....
HI1409	2,6	2,4	3,3	1,8	2,0	2,4	2,1	2,4	.....cdefgh.....
HI1412	3,0	2,1	3,2	1,5	1,8	2,2	1,9	2,2	abcdef.....
gemiddelde	2,7	2,3	3,2	1,9	2,3	2,6	2,3	2,5	
significantie	...c..	.b...	....d	a....	.b...	...c..	.b...	2,5	

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 en aminostikstof met een fluorimeter 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 2014 beperkt tot de analyse van ongewassen monsters. Het doel hierbij is 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 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 calibratiemodellen.

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 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.

Het aantal monsters wat meegenomen is in de kalibratie is in 2014 flink uitgebreid. Ook de range is in de meeste gevallen groter geworden. Helaas zijn de kalibratieresultaten voor de meeste parameters nog steeds onvoldoende voor het uitvoeren van betrouwbare metingen met NIRS. Alleen de resultaten voor R^2 en SEC voor droge stof en suiker bieden potentie voor NIRS als mogelijk toekomstig alternatief voor de huidige bepalingen. De NIRS-voorspellingen voor de overige parameters wijken (wederom) te veel af van de resultaten van de referentieanalyses. De resultaten van de referentieanalyses voor merg en as volgen in de loop van 2015 en zullen dan in de kalibratie meegenomen worden.

Mogelijk verbeteren de kalibratieresultaten voor deze parameters hiermee nog. Betrouwbare analyse van parameters zoals aminoN, K, Na, WIN, tarra en glucose 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 analysesysteem 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 drogestof, suiker- en/of merggehalte. Dit zou mogelijk van belang kunnen zijn voor screening van rassen op bewaarbaarheid.

4. Conclusie

Vooralsnog lijkt betrouwbare analyse van interne bietenkwaliteit via NIRS alleen haalbaar voor de parameters drogestof, suiker- en merggehalte. De kalibratieresultaten voor de parameters aminoN, K, Na, WIN, tarra, ruwe as en glucose bieden na enkele jaren onderzoek te weinig potentie voor toekomstige analyse via het huidige NIRS-systeem.

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 gecrushte ongewassen monsters, gemeten in 2013 en 2014.

	<i>drogestof</i> (%)	<i>suiker</i> (%)	<i>tarra</i> (%)	<i>aminoN</i> (mmol/kg)	<i>glucose</i> (mmol/kg)	<i>WIN</i>	<i>merg</i> (%)	<i>ruwe as</i> (%)
n (2013)	143	517	515	517	516	517	168	268
n (2014)	357	957	957	957	957	957	0	0
range	19,8-26,0	14,3-20,0	0,0-29,0	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	14	18	10	7
R^2	0,88	0,86	0,56	0,66	0,52	0,61	0,61	0,76
SEC	0,34	0,32	2,21	1,47	0,40	0,41	0,17	3,01

Project No. 15-13

KWALITEIT

Bijkomende 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 cellulose, pectine, 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 pathogenen. 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 teelfactoren hierop van invloed zijn.

2. Werkwijze

In 2014 is het merggehalte bepaald in ingevroren bietenmateriaal van de rassenbewaarprouf die in 2013 is uitgevoerd (zie IRS Jaarverslag 2013, project 09-01). Het betrof de rassen Bantam, Rhino, Corvinia, Isabella KWS, Bernadetta KWS en Alexina KWS van de rassenproufvelden in Klaaswaal en Valthermond. Het effect van herkomst, rassen en bewaren op het merggehalte is vervolgens nagegaan. Van bieten van de rassenbewaarprouf die in 2014 is uitgevoerd (zie Project No. 09-04) zijn extra brijmonsters ingevroren en gedroogd voor nadere analyse van merggehalte en mergsamenstelling.

3. Resultaten

In tabel 1 worden de merggehalten voor en na bewaring weergegeven van de zes rassen afkomstig van de rassenproufvelden in 2013 in Klaaswaal en Valthermond. Het merggehalte bij de bieten met Valthermond als herkomst was hoger dan bij Klaaswaal. Daarnaast neemt bij alle rassen het merggehalte significant toe tijdens bewaring, waarschijnlijk door indroging van de bieten. Er zijn significante verschillen in merggehalte tussen de rassen. De absolute verschillen zijn echter klein. Er is geen directe correlatie zichtbaar tussen de resultaten van de analyses van het merggehalte en de bewaarresultaten van de rassenbewaarprouf in 2013 (zie IRS Jaarverslag 2013, Project No. 09-01). Hieruit valt af te leiden dat alleen op basis van analyse van het merggehalte geen duidelijke voorspelling te maken is voor de bewaarbaarheid van een bietenras. Hiervoor zijn aanvullende parameters nodig. Mogelijk zijn de onderlinge verschillen in mergsamenstelling tussen rassen duidelijker en geven deze een betere correlatie met de bewaarresultaten. Gegevens over de mergsamenstelling van de bietenmonsters van rassenbewaarprouf 2014 zullen in de loop van 2015 beschikbaar komen.

4. Conclusies

- Tussen de onderzochte rassen waren significante verschillen in merggehalte, al waren de absolute verschillen klein.
- Bij sommige rassen leidde een andere herkomst ook tot een significant ander merggehalte.
- Tijdens bewaring nam het merggehalte toe, vermoedelijk door indroging van de bieten.
- Er kon geen duidelijke correlatie vastgesteld worden tussen merggehalte en bewaarbaarheid van rassen bij de rassenbewaarprouf in 2013.

Tabel 1. Merggehalte (in %) voor en na bewaring bij zes rassen afkomstig van de rassenproefvelden in 2013 in Klaaswaal en Valthermond.

ras	Klaaswaal			Valthermond		
	voor bewaren	na bewaren	gemiddeld	voor bewaren	na bewaren	gemiddeld
Bantam	3,95	4,09	4,02	3,98	4,11	4,05
Rhino	3,83	3,93	3,88	3,82	3,96	3,89
Corvinia	3,66	3,80	3,73	3,79	3,91	3,85
Isabella KWS	3,83	3,94	3,89	3,99	4,14	4,06
Bernadetta KWS	3,86	3,92	3,89	4,04	4,21	4,12
Alexina KWS	3,94	3,96	3,95	3,96	4,10	4,03
gemiddeld	3,85	3,94	3,89	3,93	4,07	4,00
lsd 5%	0,12		0,08	0,13		0,09

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.

Normaal gesproken hebben we vier pagina's per uitgave tot onze beschikking, bij wijze van uitzondering hadden we in het eerste nummer van 2014 zeven pagina's ruimte gekregen. De titels van de vijftientig verschenen artikelen zijn te vinden in de 'Lijst van in 2014 verschenen uitgaven en publicaties'. De volledige artikelen zijn als pdf-bestand onder de knop 'publicaties' te vinden op: www.irs.nl.

3. Suikerbieteninformatiedagen

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



Figuur 1. Ondanks de hoge opkomst op de suikerbieteninformatiedag in Tilburg werd goed meegedaan met de stellingen tijdens de presentatie van Elma Raaijmakers over groenbemesters (2014).

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 9 en 10 december was met in totaal 170 deelnemers goed te noemen. De presentaties van beide suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als handout uitgedeeld en zijn tevens op internet (www.irs.nl) geplaatst.



Figuur 2. Tijdens de sessie 'Ziet u door de symptomen de oorzaak nog?' gingen de deelnemers van de suikerbieteninformatiedag Emmeloord (en Tilburg) een diagnose stellen met behulp van de IRS-app 'biet(en)ziekten' (2014).

4. Internet

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

4.1 Gebruik IRS-website

Het totaal aantal unieke bezoekers was in 2014 met 40.810 iets hoger dan vorig jaar (2013: 40.727). Totaal zijn in 2014 bijna 105.000 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is iets lager dan in 2013 (112.000), ondanks een vergelijkbaar aantal nieuwsberichten (128 en 133). Opvallend is dat het bezoek via mobiele apparaten snel toeneemt. 17,5 procent van het totaal aantal bezoeken is via een tablet (54%) of via een mobiele telefoon (46%).

4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn alle actuele berichten te vinden. In 2014 hebben hier 128 verschillende (actuele) berichten op gestaan, onder andere over bemesting, zaaien, gewasbescherming, nieuws uit de bietenkliniek, rooien, tips rondom rassenkeuze, aanleg en afdekken van bietenhopen en stagemogelijkheden bij het IRS. Ook is er dit jaar op verzoek van Agrio door Frans Tjink (directeur IRS) elf keer een weblog aangeleverd

voor www.akkerwijzer.nl. De teksten van deze weblogs stonden ook op de IRS-site.

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 <http://www.irs.nl/nieuwsbrief>. Het aantal abonnees is licht afgenomen naar 3.240.

4.4 Applicaties

In 2014 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, onkruidbestrijding, ras-senkeuze en optimaal areaal, bladschimmelkaart, witte bietencystealtjesmanagement, oogstverliezen en (over)zaai, opkomst en groei.

4.5 Teelthandleiding

Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken van de teelthandleiding suikerbieten aangepast. In 2014 zijn ongeveer dertig documenten vernieuwd.

4.6 Sociale media



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

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 2014 zijn via het IRS_suikerbiet-account 379 (re)tweets verstuurd en de IRS-collega's samen verstuurd er 257. Het aantal (bientelende) volgers groeit gestaag. Eind 2014 hadden we in totaal 1.023 volgers op het IRS_suikerbiet-account (2013: 764).



Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook (www.facebook.com/StichtingIRS). In 2014 zijn 56 berichten op Facebook geplaatst en ze werden 94 keer 'geliked'. Eind 2014 had onze Facebookpagina 171 volgers/vind-ik-leuks.

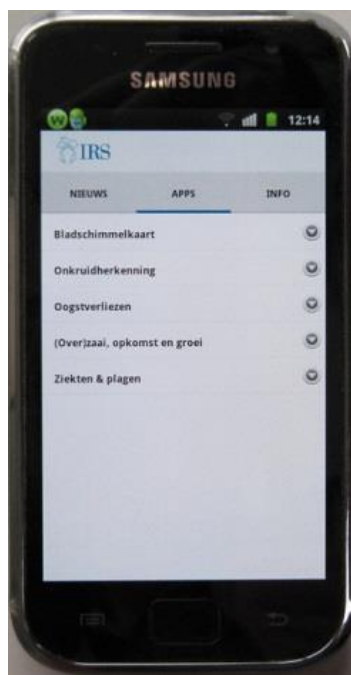
4.7 IRS-app

In 2012 is de IRS-app voor Android en iOS-smartphones gebouwd (IRS Jaarverslag 2012). In 2014 is de app flink uitgebreid met een 'bladschimmelkaart' en de applicatie '(over)zaai, opkomst en groei' (figuur 3). De applicaties 'onkruidherkenning' en 'biet(en)ziekten' waren al via de IRS-app oproepbaar.

De bladschimmelwaarschuwingsdienst (zie project 12-12) werkt met een kaart met een rode waarschuwingskleur per regio. Aan de hand van deze 'bladschimmelkaart' kan een

gebruiker zien in welke regio bladschimmels in suikerbieten te verwachten zijn.

Met '(over)zaai, opkomst en groei' kan men op basis van de eigen zaaidatum, berekenen wanneer de bieten boven zouden moeten staan en wanneer de groeipuntsdatum wordt bereikt. In dit gedeelte kan men ook allerlei weergegevens over een zelf gekozen periode opvragen. Met het derde onderdeel ('overzaaien') kan men uitrekenen of overzaaien rendabel is op basis van de eigen zaaidatum en het getelde aantal planten.



Figuur 3. De IRS-app bevat nu vijf apps om in het veld mee te werken (2014).

5. Sms

Sinds 2003 is er een gezamenlijk programma om te sms'en. Suiker Unie, CSV COVAS en IRS kunnen hiermee afzonderlijk sms-berichten versturen. In 2014 zijn in totaal ruim 32.000 sms'jes richting telers verzonden, onder andere bladschimmelwaarschuwingen, uitnodigingen voor bijeenkomsten, vorstwaarschuwing en zaadbestelling.

6. Pers

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

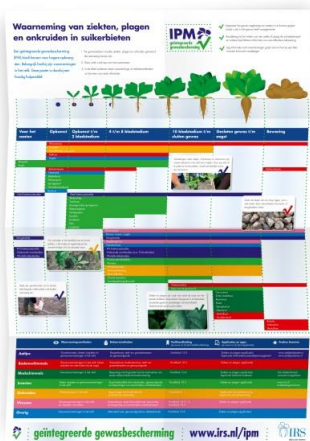
7. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2014 de volgende uitgaven:

- voor de achtste keer op rij de voorlichtingsbood-

schap gewasbescherming suikerbieten in de vorm van een voorlichtingskrant, de ‘GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2014’. Ze is toegevoegd aan het maartnummer van Cosun Magazine;

- in het septemnummer van Cosun Magazine was de IPM-poster ‘Waarnemingen ziekten, plagen en onkruiden in suikerbieten’ toegevoegd (figuur 4). Omdat geïntegreerde gewasbescherming (IPM) kansen biedt voor een hogere opbrengst en waarnemingen in het veld daarbij belangrijk zijn, is deze poster ontwikkeld (zie ook project 07-07);



Figuur 4. Op de poster is te zien welke ziekten, plagen en onkruiden in welke fase te vinden zijn (2014).

- de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2015); opnieuw samengesteld door het IRS en uitgegeven door Suiker Unie. De zaadbrochure 2015 is door de suikerindustrie op 10 december naar alle bietentelers verstuurd.

Verder werkte het IRS mee aan de inhoud van een informatiebrochure over invert die door Suiker Unie is uitgegeven (zie project 15-04).

Daarnaast werkte het IRS mee aan de bewaarinstructie, die door Suiker Unie is verstuurd aan bietentelers in de late levering (zie ook project 09-01).

Het IRS werkte, in het kader van het Suiker Unie-project Teelt Optimalisatie Plan (TOPteelt), mee aan de inhoud van de brochure ‘Stemphylium; gele vlekjes’.

8. Workshop voorjaarsproblemen

Op 12 juni is door het IRS een workshop ‘Hoe stel ik de juiste diagnose? Aaltjes en andere voorjaarsproblemen in bieten en cichorei’ op de IRS-locatie in Bergen op Zoom gehouden. In totaal kwamen er 58 geïnteresseerde teeltadviseurs, verdeeld over een ochtend- en middagsessie. Nieuw was dat er ’s avonds een sessie was voor telers. Dit was een soort van try-out om te zien of er ook belangstelling was en of we dit vaker voor telers zouden moeten organiseren. Suiker Unie had flink wat Unitiptelers uitgenodigd, uiteindelijk waren de twaalf deelnemende telers zeer tevreden.

De workshop startte met een presentatie door Elma

Raaijmakers, waarin zij vertelde en liet zien hoe je een juiste diagnose stelt. Vervolgens konden de deelnemers zelf aan de slag met ruim 30 ‘zieke bieten’ om de oorzaken van de symptomen te achterhalen (figuur 5). 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 werden gezamenlijk nog enkele tegengekomen problemen besproken.

Voor een impressie van de dag, zie het bericht op de IRS-site: www.irs.nl/120614.

Door de zeer goede opkomst en het enthousiasme van de deelnemers kunnen we spreken van een geslaagde workshop!



Figuur 5. Enthousiast bekijken en bediscussiëren de deelnemers de verschillende symptomen soms met assistentie van een IRS-er (2014).

9. Bietenmiddag PPO Valthermond

In het kader van diverse praktijknetwerken met betrekking tot suikerbieten is op 19 augustus een bietenmiddag op PPO-locatie Valthermond gehouden. De 220 tot 250 boeren werden op wagens rondgeleid. Onderweg kwam men langs pH-trappenproeven (Verisscan), een stemphyliumproef, een proefveld met grondbewerkingsobjecten en als laatste demonstroken met verschillende bietenrassen. Het IRS leverde een bijdrage door uitleg te geven over stemphylium (figuur 6).



Figuur 6. Tijdens de bietenmiddag in Valthermond vragen telers Bram Hanse (IRS) naar de laatste adviezen over stemphylium (2014). Foto Han Reindsen.

10. Open dag CZAV/Rusthoeve 18 juni

De belangrijkste oorzaken van herbicidenschade in suikerbieten zijn het gebruik van bepaalde middelen in de voorvrucht, tankverontreiniging met niet-bietenmiddelen en verwisseling van sterk op elkaar lijkende middelen. Om de gevolgen hiervan te laten zien, toonden wij op 18 juni, op de geslaagde open dag van de CZAV en Proefboerderij Rusthoeve een demoveld (figuur 7). Zie ook het nieuwsbericht op www.irs.nl/180614.



Figuur 7. Een groep telers luistert aandachtig naar het verhaal van Peter Wilting over deze demo ‘herbicidenschades’ op de open dag van CZAV/Rusthoeve (2014).

11. Workshop najaarsproblemen

Op 2 september is door het IRS een workshop ‘Gebreksziekten en andere najaarsproblemen in suikerbieten en cichorei’ op PPO-locatie Rolde verzorgd voor ruim 40 adviseurs (in de ochtend) en 9 telers (in de middag).

Na een inleidende presentatie door Peter Wilting kon men zelf aan de slag met het stellen van een diagnose van de 38 uitgestalde monsters (figuur 8). Vijf IRS-ers waren aanwezig om de deelnemers, indien nodig, op het juiste spoor te zetten.

Na ongeveer een uur kregen de deelnemers de juiste diagnoses en werden gezamenlijk een aantal problemen besproken.

Tenslotte werd een bezoek gebracht aan het demoveld gebreksziekten in cichorei dat door Altic op de proefboerderij aangelegd was. In deze demo kon men onder andere kalium-, mangaan- en magnesiumgebrek zien.

De workshop werd goed ontvangen en de deelnemers waren zelf zeer actief en enthousiast. Voor een impressie van de dag, zie het bericht op de IRS-site: www.irs.nl/020914.



Figuur 8. Enthousiast bekijken en bediscussiëren de deelnemers van de workshop ‘najaarsproblemen’ de verschillende symptomen, soms met assistentie van een IRS-er (2014).

12. Lezingen

Het IRS werkte in 2014 mee aan 39 lezingen. De meest voorkomende onderwerpen waren bietencystealtjes, groenbemesters en duurzame opbrengstverhoging. Op verzoek van Suiker Unie verzorgde het IRS in december 2014/januari 2015 negen 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.

13. Diverse bijeenkomsten

- Op 10 juni werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie, enkele proeven met natuurlijke vijanden en bietenvlieg bekeken.
- Op 11 juni werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie, bodemaspecten van diverse percelen in Noord-Holland en op Texel bekeken.
- Op 20 juni werden de eerste twee ‘flitsbijeenkomsten stemphylium’ in het kader van het TOPteelt-project van Suiker Unie in Drenthe bijgewoond.
- Op diverse momenten is ondersteuning gegeven aan diverse TOPteelteams van Suiker Unie door deel te nemen aan discussies, bezoeken van percelen en bietenhoppen.
- Op 9 juli heeft Noud van Swaaij uitleg gegeven bij twee rassenproeven (rhizomanie en bietencystealtjes) in Munnekezijl tijdens de open dag van SPNA-locatie Kollumerwaard (figuur 9).



Figuur 9. Bezoekers van de open dag op SPNA-locatie Kollumerwaard konden uitleg krijgen bij twee rassenproeven op 9 juli 2014.

- Op 26 augustus is samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie en CSV COVAS een proefveld met de afwijkende variant van het rhizomanievirus in Lelystad bezocht.
- 25 september is op verzoek van het IRS-bestuur de PASSI (de IRS-proefveldrooier) op PPO-locatie Westmaas gedemonstreerd aan een selecte groep geïnteresseerden.
- 28 oktober zijn twee stemphyliumproefvelden bezocht met de buitendienst van Suiker Unie.



Figuur 10. Een deel van de aanwezige buitendienstmedewerkers van de suiker-industrie op een proefveld 'Beheersing stemphylium' (2014).

- 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' van de HAS Den Bosch en de daaruit voortvloeiende kalender 'Bietje beter 2015'.

LIJST VAN IN 2014 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2014 (voorlichtingskrant gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 48(2014)1</i>
	Waarneming van ziekten, plagen en onkruiden in suikerbieten (IPM-poster) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 48(2014)4</i>
Bornemann, K., Hanse, 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 2014 DOI: 10.1111/ppa.12249</i>
De Bruijn, Jeroen, Pepping, Martijn & Raaijmakers, Elma	Monitoring van bladluizen en hun natuurlijke vijanden in suikerbieten in 2014; De voor- en nadelen van begroeide akkerranden <i>IRS-rapport 14R06</i>
Hanse, Bram	Bladschimmelbestrijding: het draait om de details <i>Cosun Magazine, 48(2014)3, p. 12</i>
Hanse, Bram	Herken de symptomen van rhizomanie <i>Cosun Magazine, 48(2014)3, p. 15</i>
Hanse, Bram	Vroeg herkennen van symptomen belangrijk; Bestrijding stemphylium-bladvlekken in suikerbieten <i>Akker, (2014)6, p. 24-25</i>
Hanse, Bram	Herhalen en afronden bladschimmelbestrijding <i>Cosun Magazine, 48(2014)4, p. 12</i>
Hanse, Bram	Fungicide efficacy towards Stemphylium spp. foliar disease in sugar beet 2013 <i>IRS-rapport 14R04</i>
Hanse, Bram & Raaijmakers, Elma	Stemphylium, a new foliar disease in sugar beet <i>Proceedings of the 74th IIRB Congress, 1-3/7/2014, Dresden (D), p. 1-10</i>
Hanse, Bram, Raaijmakers, Elma & Wilting, Peter	Laat de bieten het verhaal vertellen <i>Cosun Magazine, 48(2014)2, p. 12-13</i>
Hansen, Anne Lisbet, Olsson, Åsa & Hanse, Bram	Stemphylium spreder sig I Holland, en ny bladsvampesygdom I sukkeeroer <i>SukkerroeNyt, 32(2014)3, p. 8-10</i>
Leijdekkers, Martijn	Houd invertgehalte laag voor een goede bietenkwaliteit <i>Cosun Magazine, 48(2014)2, p. 14</i>
Leijdekkers, Martijn	Hoe lees ik mijn leveringsbon? <i>Cosun Magazine, 48(2014)4, p. 14</i>
Leijdekkers, Martijn	Gerichte aandacht en inspanning voor bewaring suikerbieten loont <i>Cosun Magazine, 48(2014)5, p. 12-13</i>
Leijdekkers, Martijn, Heijnen, Cristian	Onderzoek naar het gebruik van diverse bewaarsystemen voor suikerbieten en het effect ervan op de bietenkwaliteit tijdens langdurige bewaring in campagne 2013/2014 <i>IRS-rapport 14R05</i>
Leijdekkers, Martijn, Raaijmakers, Elma & Hanse, Bram	Kostbaar beschermjasje voor bietenzaad <i>Cosun Magazine, 48(2014)6, p. 13</i>
Maassen, Jurgen	40 jaar IRS Informatie <i>Cosun Magazine, 48(2014)1, p. 16</i>

Maassen, Jurgen & Bee, Paul	Mobile information provision including ‘Apps’ to enable ‘on the spot’ decision making <i>Proceedings of the 74th IIRB Congress, 1-3/7/2014, Dresden (D), p. 50-53</i>
Manderyck, Barbara, Raaijmakers, Elma	Evaluatie van mogelijkheden tot bestrijding van emelten in de bietenteelt in België en Nederland <i>IRS-publicatie 14P04</i>
Manderyck, Barbara & Raaijmakers, Elma	Chemical and biological methods for the control of leatherjackets (Tipulidae) in sugar beet <i>Proceedings of the 74th IIRB Congress, 1-3/7/2014, Dresden (D), p. 77-84</i>
Naaktgeboren, Annemarie	IRS zet zich ook in voor cichorei <i>Cosun Magazine, 48(2014)2, p. 13</i>
Naaktgeboren, Annemarie	Bietenkwaliteit, genoeg kansen voor de toekomst! <i>Cosun Magazine, 48(2014)1, p. 14</i>
Olsson, Åsa, Hansen, Anne Lisbet & Hanse, Bram	Ny bladsvampsjukdom i sockerbetor: Stemphylium spider sig i Holland <i>Betodlaren, (2014)3, p. 50-52</i>
Pepping, Martijn	Beheersing van bietenvlieg; Het belang van waarnemen <i>IRS-publicatie 14P01</i>
Raaijmakers, Elma	Voorkom schade door aaltjes in bietenteelt <i>Akker, (2014)2, p. 10-11</i>
Raaijmakers, Elma	Laat muizen het bietenzaad niet opvreten <i>Cosun Magazine, 48(2014)1, p. 18</i>
Raaijmakers, Elma	Voorkom schade door slakken <i>Cosun Magazine, 48(2014)1, p. 17</i>
Raaijmakers, Elma	Perceelskeuze: houd rekening met ziekten en plagen <i>Cosun Magazine, 48(2014)5, p. 15</i>
Raaijmakers, Elma	Kennis over levenscyclus bietenvlieg helpt bij beslissingen <i>Cosun Magazine, 48(2014)6, p. 12</i>
Raaijmakers, Elma	Invloed van diverse populaties van het witte bietencysteeltje (<i>Heterodera schachtii</i>) op de vermeerdering en het wortelgewicht van suikerbieten <i>IRS-publicatie 14P02</i>
Raaijmakers, Elma	Het geel bietencysteeltje (<i>Heterodera betae</i>): resistentie en tolerantie van suikerbietrassen met verschillende genetische achtergronden <i>IRS-publicatie 14P03</i>
Raaijmakers, Elma	Use of green manure crops and sugar beet varieties to control <i>Heterodera betae</i> <i>Communications in agricultural and applied biological sciences, Vol. 79(2): 309-320</i>
Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram, Wilting, Peter & Van Oorschot, Ellen	Sugar beet diagnostic service: a winning system for all involved <i>Proceedings of the 74th IIRB Congress, 1-3/7/2014, Dresden (D), p. 122-128</i>
Raaijmakers, Elma & Pepping, Martijn	Rekening houden met selectiviteit van insecticiden <i>Cosun Magazine, 48(2014)2, p. 15</i>
Raaijmakers, Elma, Van Rozen, Klaas & Everaarts, Tjarda	Kennis als gereedschap om schade te beperken; Bodemplagen zijn aanhoudend probleem in bietenteelt <i>Akker, (2014)5, p. 18-19</i>
Raaijmakers, Elma & Visser, Johnny	Houd uw bieten in de gaten; Schadelijke tijd wortelknobbelaaltjes breekt weer aan <i>Akker, (2014)4, p. 26-27</i>
Rozen, Klaas van & Raaijmakers, Elma	Later zaaien voorkomt emeltschade <i>Boerderij, 99(2014)25, p. 63</i>
Stevens, Mark, Champion, Gillian & Hanse, Bram	Foliar diseases: preventing the old and the new <i>British Sugar Beet Review, 82(2014)2, p. 12-15</i>

Swaaij, Noud van	Vroege zaai voor hoge opbrengst met aanvaardbare risico's <i>Cosun Magazine, 48(2014)1, p. 19</i>
Swaaij, Noud van	Resistentie en financiële opbrengst bepalen rassenkeuze <i>Cosun Magazine, 48(2014)6, p. 14-15</i>
Swaaij, Noud van	Invloed van het rooitijdstip op opbrengst en kwaliteit van rassen <i>IRS-publicatie 14P05</i>
Tijink, Frans	PASSI: nieuw oogststelsel voor proefvelden <i>Cosun Magazine, 48(2014)4, p. 13</i>
Tijink, Frans	Nieuwe generatie kopsystemen voorkomt te diep koppen <i>Cosun Magazine, 48(2014)4, p. 15</i>
Tijink, Frans	Signalen voor nog beter rooiwerk <i>Cosun Magazine, 48(2014)5, p. 14</i>
Wilting, Peter	Voorkom te lage pH en boriumgebrek <i>Cosun Magazine, 48(2014)1, p. 13</i>
Wilting, Peter	Meldesoorten vergen soms extra aandacht <i>Cosun Magazine, 48(2014)1, p. 16</i>
Wilting, Peter	Suikerbieten hebben veel water nodig <i>Cosun Magazine, 48(2014)3, p. 13</i>
Wilting, Peter	Graan eraf, kalk erop <i>Cosun Magazine, 48(2014)3, p. 14</i>
Wilting, Peter	Invloed van Cropmax op opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten <i>IRS-rapport 14R01</i>
Wilting, Peter	Boriumproef Rolde 2013 <i>IRS-rapport 14R02</i>
Wilting, Peter	De invloed van Vermesfluid op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; Verslag van één proefveld in 2014 <i>IRS-rapport 14R08</i>
Wilting, Peter	Onkruidbestrijdingsonderzoek suikerbieten 2014 <i>IRS-rapport 14R09</i>

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Centium 360 CS	clomazone

insecticiden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Poncho Beta	clothianidine + beta-cyfluthrin
Sombrero	imidacloprid

fungiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Retengo Plust	epoxyconazool/pyraclostrobine
Opus Team	epoxyconazool
Proseed	thiram
Spyrale	difenoconazool + fenpropidin
Tachigaren	hymexazool

nematiciden

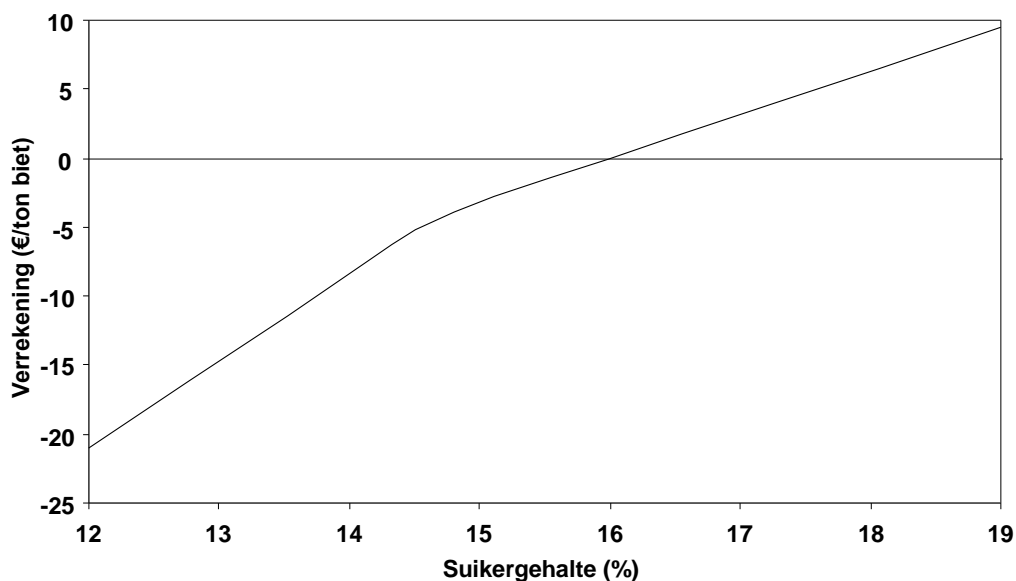
<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Vydate	oxamyl

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

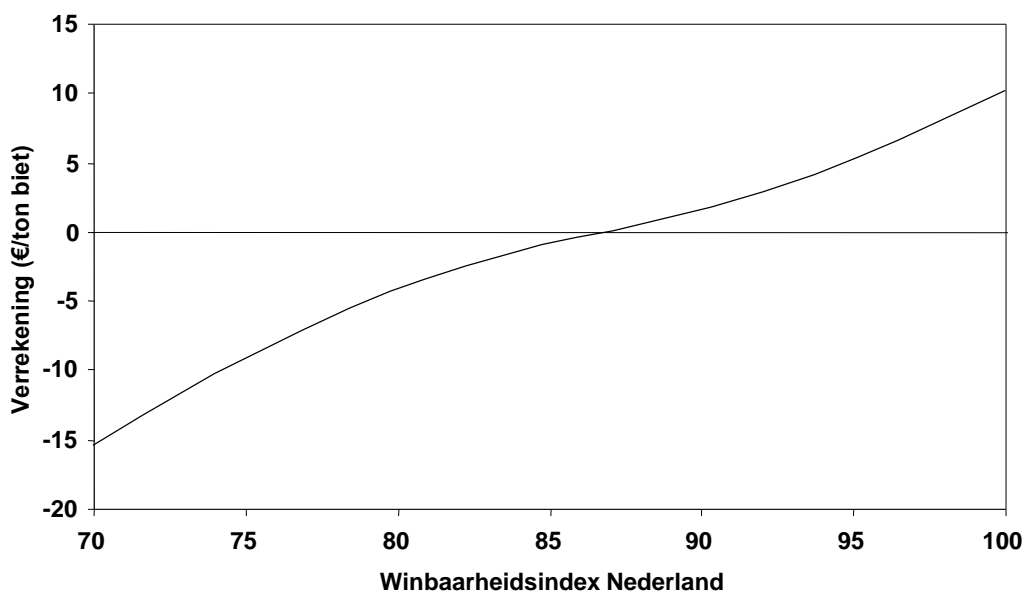
VERREKENING VAN:

- 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/Vollegrondsgroenteteelt (*Wilting*)

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

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

FNLI Expertgroep Contaminanten (*Leijdekkers*)

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*)

Platform Bio-based Producten (*Leijdekkers*)

Overleg onkruidbestrijding:

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

Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten (VNK) (*Tijink*)

Werkgroep Kwaliteit Test Laboratoria (KTL) (*Leijdekkers*)

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
BMYV	Beet mild yellowing virus
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
CEN	Comité Européen de Normalisation
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
CLSM	confocale laser scan microscopie
COBRI	COordination Beet Research International
D	Duitsland
DNA	desoxyribo nucleic acid
EG	Europese gemeenschap
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EWRS	European Weed Research Society
EZ	ministerie van Economische Zaken
f	factoren
FNLI	Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie
g a.s.	gram actieve stof
HPLC	High-performance liquid chromatography
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrübenforschung
IIRB	Institut International de Recherches Betteravières
IPM	integrated pest management
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
NAP	Nationaal actieplan
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
PA	Productschap Akkerbouw
PDA	potato Dextrose Agar
PCR	Polymerase chain reaction
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
R ²	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
SUMO	Suikerbieten Model
SUSY	Speeding Up Sugar Yield
VNK	Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten
WIN	Winbaarheidsindex Nederland