



Jaarverslag

2013

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Het IRS stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.



J A A R V E R S L A G 2 0 1 3

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



© IRS 2014

(situatie per 31 december 2013)

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
ir. A.W.M. Huijbregts en ir. A.G.M. Leijdekkers	Afdeling Analyse
J. Maassen	Afdeling Voorlichting
Y.E.A.M. Mulders-de Prenter	Afdeling Administratie en Facilitair

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2013	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 Insectenbestrijding	18
BODEM EN BEMESTING	
04-01 Stikstofbemesting	23
04-18 Meststoffenonderzoek	24
ONKRUID	
05-03 Chemische onkruidbestrijding	26
GROEIVERLOOP	
06-01 Opbrengstprognose	27
TEELT	
07-03 Diagnostiek	30
07-07 Duurzame ontwikkeling suikerbietenteelt	33
BEWARING	
09-01 Vorstbescherming en bewaring	37
NEMATODEN	
10-03 Toetsing van bietencysteaaltjesresistente suikerbietenrassen	42
10-07 Ontwikkeling en resistentiemanagement van pathotypen van het witte bietencysteaaltje	46
VIRUSSEN	
11-09 Beheersing nieuwe rhizomanievarianten	48
SCHIMMELS	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	53
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	55
12-13 Karakterisering van verticilliumisolaten uit suikerbieten	57
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	66
15-13 Bijkomende kwaliteitsparameters	67

Kennisoverdracht	68
Lijst van in 2013 verschenen uitgaven en publicaties	73
Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	75
Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	76
Commissies en werkgroepen	77
Lijst van afkortingen	78

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 suikerbienteelt 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 2013, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar 2013 volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten.

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 77.

De structurele subsidie van het Productschap Akkerbouw (PA) op de bietenprojecten stopte per 2012. Alleen het onderzoek naar de cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen ontving in 2013 nog een PA-subsidie. We zijn het PA hiervoor zeer erkentelijk.

In 2013 kwamen Marco Bom en Martijn Leijdekkers in dienst als respectievelijk specialist chicoreiteelt en hoofd afdeling Analyse.

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

Frans Tijink
Directeur



In 2013 is een geheel nieuw systeem in gebruik genomen voor de oogst van proefvelden, inclusief de monsternamen en monsterhandeling van proefvelden tot in het tarreerlokaal.

HET BIETENJAAR 2013

Areaal

In 2013 bedroeg het suikerbietenareaal 73.276 hectare, 150 hectare meer dan in 2012.

Bodemstructuur

De winter van 2012/2013 liet lang op zich wachten. Tot half januari bleef het boven nul. Echter, eind januari/begin februari kwam er toch nog een strenge vorstperiode met temperaturen tot -20 graden Celsius. Ook daarna bleef het tot eind maart koud. Mede hierdoor was de bodemstructuur goed.

Zaaien

Op zaterdag 3 maart werden in Halsteren (NB) de eerste suikerbieten van 2013 gezaaid. In de eerste helft van maart werd er ongeveer 400 hectare gezaaid en de rest in de eerste helft van april, bleek uit cijfers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. De gemiddelde zaaidatum in Nederland was 8 april, twaalf dagen later dan in 2012.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad nam in 2013 met twee procentpunt toe tot 79%. Het aandeel van bieten-cystealtjesresistente rassen steeg van 19% in 2012 naar 22% in 2013 en dat van de rhizoctoniaresistente rassen van 23 naar 24%. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg 33%. Het meest gezaaide ras (19%) was voor de tweede maal op rij het rhizoctoniaresistente ras Isabella KWS.

Opkomst en beginontwikkeling

De maanden maart, april en mei waren erg koud in vergelijking met normaal (zie figuur 6). Hierdoor was de groeipuntsdatum laat: 25 juni. Dit was sinds 2001 de laatste groeipuntsdatum (toen was het 30 juni). De 400 hectare eerste gezaaide bieten hebben heel wat kou te verduren gehad. De angst was dat er schieters zouden ontstaan. Meer hierover onder 'onkruidbieten en schieters'.

In 2013 zijn 1.806 hectare suikerbieten overgezaaid. Zoveel was sinds 2003 in één jaar niet meer gebeurd. De belangrijkste reden voor overzaai was stuifschade (1.692 ha). Lees meer hierover onder 'stuifschade' en zie figuur 1. Alle andere redenen van overzaai bedroegen dertig hectare of minder.



Figuur 1. Stuifschade in april 2013 (Foto: J.A. te Velde, Suiker Unie).

Onkruidbeheersing

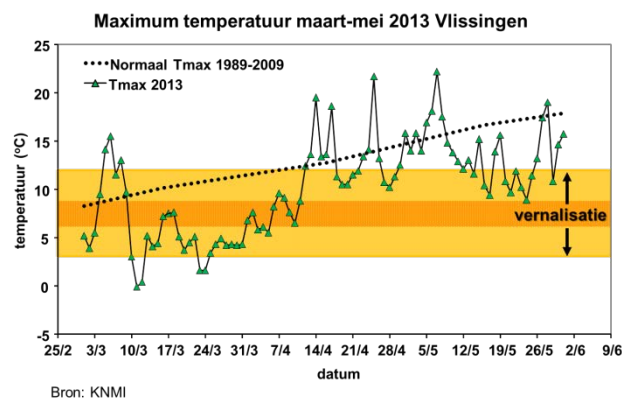
Ondanks het droge en koude weer in het voorjaar van 2013 is de onkruidbestrijding over het algemeen zonder al te veel problemen verlopen.

Aardappelopslag

Door de kou in januari tot en maart 2013 was er over het algemeen weinig aardappelopslag.

Onkruidbieten en schieters

De meeste begin maart gezaaide percelen kregen veel schieters. Dit kwam door het uitzonderlijk lange koude voorjaar, zie figuur 2.



Figuur 2. Temperaturen in 2013. Te zien is dat in het voorjaar de temperaturen heel veel dagen lager dan gemiddeld waren. Goed zichtbaar is dat de temperaturen in het traject dat schietervorming (vernaliserie) bevordert, lagen; zie geel gemarkeerde gedeelte.

Op de rest van de percelen was in vergelijking met andere jaren het aantal schieters normaal. Daarnaast staken ook dit jaar op veel percelen onkruidbieten de kop op. 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 2013.

Muizen

Er is in 2013 15 hectare bieten overgezaaid als gevolg van schade veroorzaakt door bos- en veldmuizen. Dit was een heel stuk minder dan in 2012 (75 ha). Op tijd alternatief voer aanbieden, blijft het advies.

Pythium

Door de trage groei en kou in het begin van het seizoen kwam ook dit jaar pythium voor.

Emelten

In 2013 viel de hoeveelheid overzaai door emelten mee, 6,5 hectare. Zie voor meer informatie over emelten project 03-01.

pH

In 2013 was pH wederom een item in de bietenteelt. Er waren toch weer veel percelen waar het bietengewas niet wilde groeien door een te lage pH.

Gebreksziekten

Het meest voorkomende gebrek voor de bieten dit jaar was vocht. Vooral de maanden maart, april, juli en augustus waren droger dan gemiddeld. Verder kwam er op beperkte schaal weer kalium- en magnesiumgebrek voor. Meer over de ingezonden gebreksziekten bij diagnostiek in project 07-03.

Stuifschade

Op 18 april trok de wind aan tot snelheden boven de 70 km per uur. In bijna alle regio's zijn percelen hierdoor overgezaaid; in totaal 1.692 hectare. Het meeste op de Noordelijke klei (863 hectare). Echter, ook op de gediepploegde gronden in oostelijk Flevoland en in het noordelijke zand- en dalgebied is veel overgezaaid. Door het koude voorjaar was het antistuiwdek gerst nog niet voldoende ontwikkeld om de planten te beschermen. Op de Noordelijke klei werd/wordt nooit gerst tegen stuiven gezaaid. Het heeft daar gestoven, omdat de grond, mede door de vorst in februari, heel fijn 'gevallen' was. Ook in 2013 verleende het ministerie van Economische Zaken (EZ) een tijdelijke vrijstelling van de verplichting om runderdrijfmest emissiearm aan te wenden. Deze vrijstelling gold van 17 april tot 1 juni 2013 en werd verleend aan telers met een veenkoloniaal bouwplan in Groningen, Drenthe en Overijssel. Een voorwaarde die het ministerie stelde, was dat de

runderdrijfmest met minimaal dezelfde hoeveelheid water moest worden gespreid. Dit kon tegelijk met dezelfde machine of in twee aparte werkgangen. De tweede werkgang (watertoediening) moest binnen maximaal 20 seconden na toediening van de drijfmest worden uitgevoerd. Een tweede voorwaarde was dat de teler uiterlijk 24 uur vooraf de NVWA inlichtte waar en wanneer de teler deze methode wilde toepassen. De apparatuur om aan deze voorwaarden te voldoen was helaas niet aanwezig en de vrijstelling kwam te laat om de grote schade te voorkomen.

Hagelschade

Er viel in 2013 weinig hagel dat schade aan suikerbieten veroorzaakte. Er zijn geen hectares overgezaaid.

Bietenfliet

Op diverse plekken in Nederland zijn in mei eieren en mineergangen van de bietenfliet in jonge bietenplanten waargenomen. Bestrijding was alleen noodzakelijk als de schadedrempel was overschreden op percelen zonder speciaal pillenzaad (zie ook project 07-07). De bietenflietsymptomen later in het seizoen (september) waren in 2013 niet zo erg als in 2011 en 2012.

Bovengrondse springstaarten

Begin juni kwamen er uit het zuidwesten diverse meldingen van 'aardvlooiën'. Dit bleken bovengrondse springstaarten te zijn. Ze kwamen in een paar dagen tijd opzetten en waren daarna ook weer weg. Een bestrijding was niet nodig en niet mogelijk.



Figuur 3. Begin juni 2013 waren bovengrondse springstaarten zichtbaar.

Rupsen

Begin juli waren er diverse meldingen van rupsenschade. Dit was meer dan andere jaren. Een biet kan in juli 30% van zijn blad missen, voordat er schade optreedt. Deze schadedrempel werd op meerdere percelen bereikt.



Figuur 4. Rupsenschade kwam in 2013 opvallend veel voor.

Aaltjes

In 2013 waren er weer percelen met slecht groeiende bieten door bietencysteaaaltjes. Ook van 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 zulke rassen ook problemen. Een bedrijfsbrede aanpak blijft van belang. Ook andere aaltjes, zoals stengelaaltjes en trichodoriden, speelden in 2013 een rol. Stengelaaltjes zorgden op diverse percelen voor rotte bieten. Door het koele voorjaar werd er meer dan anders melding gemaakt van schade door trichodoriden (vrijlevende aaltjes) op de lichte gronden. Dit was ook terug te zien in het aantal diagnostiekmonsters, waarin trichodoridenschade werd vastgesteld; zie ook project 07-03. Meer informatie over aaltjes is te vinden op: www.aaltjesschema.nl.

Rhizoctonia

Het totale aandeel rhizoctoniaresistente rassen was landelijk 24%. Vanaf eind mei kwamen bij Diagnostiek meldingen en monsters binnen van door rhizoctonia veroorzaakte rotte bieten. De meeste meldingen waren uit (noord)oost en zuidoost Nederland afkomstig, ook van resistente rassen. Eerder ontving IRS Diagnostiek van enkele percelen monsters met wortelbrand, eveneens veroorzaakt door rhizoctonia; zie verder project 12-04.

Bladschimmels

De eerste bladschimmel die dit jaar in Nederland optrad, was stemphylium. Op 11 juli ging de eerste waarschuwing hiervoor uit naar Noordelijk zand en Noordelijk dal/veen. Op 12 juli ging de eerste bladschimmelwaarschuwing voor cercospora (en stemphylium) uit naar Limburg. De druk van bladschimmels (cercospora, ramularia, roest en meeldauw) was dit jaar niet zo groot. Stemphylium werd in alle regio's gevonden. De nagroei in de herfst was groot dit jaar. Om

hiervan te profiteren was een gezond bladapparaat van groot belang. Meer over bladschimmels is te lezen in de projecten 12-12 en 12-14.

Rhizomanie

De resistentiedoorbrekende variant AYPR heeft zich ook in 2013 weer verder uitgebreid. Toch waren er dit jaar minder meldingen. Het kan ermee te maken hebben dat bijvoorbeeld in Flevoland al 20% van het areaal met het ras Sandra KWS (met aanvullende rhizomanieresistentie) is gezaaid. Meer informatie hierover staat te lezen in de projecten 07-03 en 11-09.

Vergelingsziekte

Pas op 21 augustus kwam pas de eerste vergelingszieke plant bij Diagnostiek binnen. Uiteindelijk betrof het slechts een paar percelen met plekken.

Verticillium

Dit jaar ontvingen we weinig meldingen van verticillium.

Groeiverloop

De bieten werden later dan gemiddeld gezaaid. Daarna was het in maart, april, mei en juni kouder dan normaal.

Juli, augustus en een groot deel van september waren echter droog en zonnig. In sommige regio's heeft de droogte flink parten gespeeld. De herfst was wisselvallig en relatief warm. Alles bij elkaar genomen waren de opbrengstverwachtingen bij het begin van de campagne niet heel positief. Het Suiker Unie-model voorspelde begin augustus een suikeropbrengst van 12,5 ton per hectare. Tijdens de campagne namen de opbrengstverwachtingen geleidelijk toe (zie project 06-01) en uiteindelijk werd er een gemiddelde opbrengst gerealiseerd van 13,2 ton suiker per hectare met 16,9% suikergehalte en 10,7% grondtarra.

Oogst

De herfst van 2013 was wisselvallig. Het was vanaf het begin van de campagne moeilijk om de juiste omstandigheden voor het oogsten te vinden. Gevolg was dat veel telers met rooien wachtten, waardoor er begin november nog 52% van het areaal moest worden geogst (figuur 5).

Bewaring

Voor bewaring was ook 2013 weer een bijzonder jaar. De hele campagne is er geen vorst geweest. De herfst verliep nat en warm. Ondanks de, voor bewaring, hoge temperaturen in de maand december liep het suikergehalte niet snel terug (in tegenstelling tot 2012). Dit heeft er wellicht mee te maken dat telers door de natte herfst laat op voorraad zijn gaan rooien en zorgde de vele wind in december voor goede ventilatie. Op 15 januari 2014 werden de laatste bieten aan de fabriek geleverd.

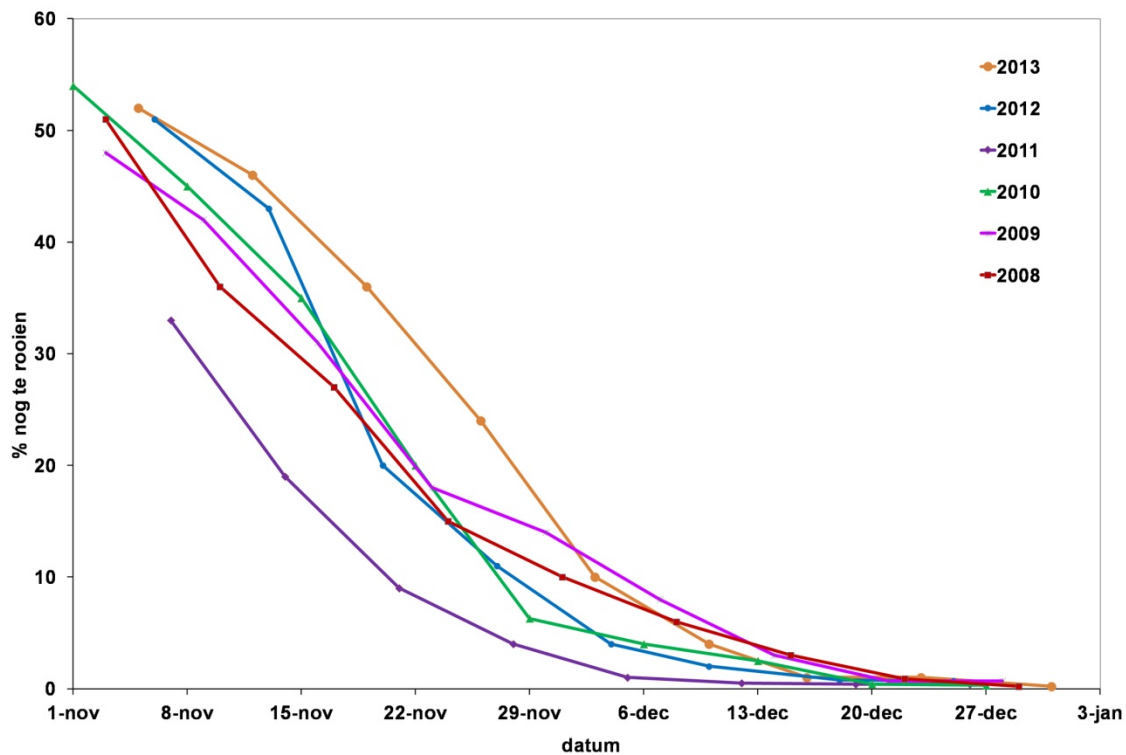
Enkele gegevens van het bietenjaar 2013:

fabrieksareaal (ha)	73.276
gemiddelde zaaidatum	8 april
zaaiafstand in de rij (cm)	19,2
aandeel speciaal pillenzaad (%)	79
aantal planten per hectare	83.200
wortelopbrengst (t/ha)*	78,2
suikergehalte (%)	16,9
suikergewicht (t/ha)*	13,2
tarra (%)**	10,7
winbaarheidsindex (WIN)	91,1
totaal witsuiker Nederland (kton)	948

* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

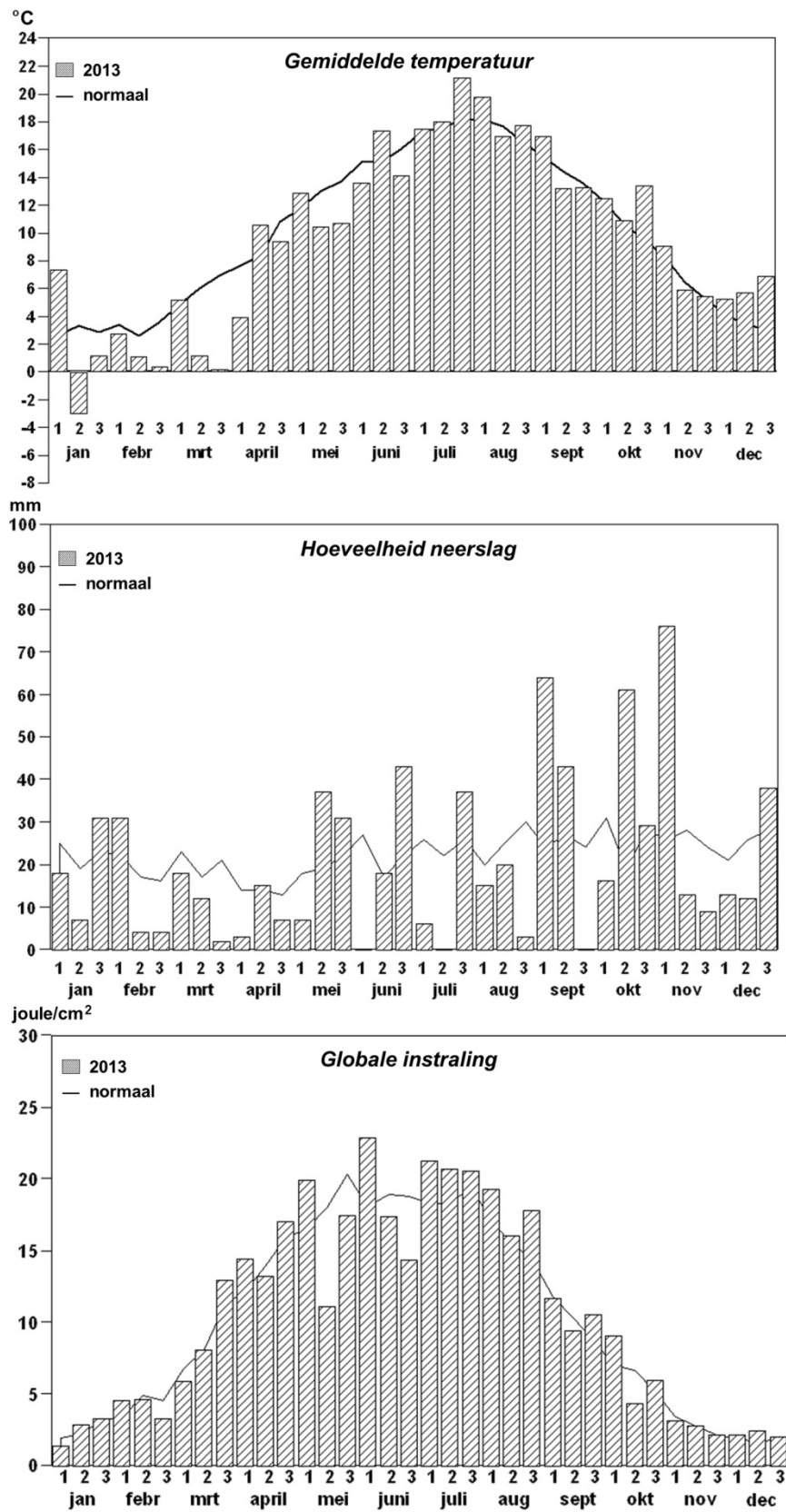
** Sinds 2012 exclusief koptarra.

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



Figuur 5. Begin november moest volgens de inventarisatie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie nog 52 procent van het suikerbietenareaal worden gerooit (2013). Eind november werden de omstandigheden beter en werd er gestaag doorgerooit.

Het weer in 2013



Figuur 6. De gemiddelde temperatuur, de hoeveelheid neerslag en de globale straling per decade in Nederland. Gegevens van 2013 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 opbrengst, kwaliteit, resistenties en andere teeltkundige eigenschappen. In de werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten bespreken vertegenwoordigers van kwekers, telers en suikerindustrie de 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 uitsluitend betrekking op 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 rhizoctoniaresistentie. 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 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 nieuwe PASSI proefveldrooier. Van elk veldje zijn opbrengst en kwaliteit van de bieten bepaald.

2.2 Bietencysteeltjes

De bietencysteeltjesresistente rassen (totaal 33) zijn samen met twee vatbare rassen beproefd op drie locaties met een aaltjesbesmetting en op vier 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

Tabel 1. Overzicht van de proefvelden met de zaai- en oogstdatum en aantal bietencysteeltjes bij de oriënterende bemonstering vooraf (2013).

proefveldlocatie	zaai- datum	oogst- datum	bieten- cyste- aaltjes*
rhizomanie			
Munnekezijsl	17-04	10-10	10
Rolde	22-04	16-10	n.a.
Valthermond	18-04	17-10	n.a.
Biddinghuizen	03-04	01-10	50
Klaaswaal	19-03	24-09	32
Nieuwdorp	02-04	18-09	25
bietencysteeltjes			
Munnekezijsl	17-04	11-10	10
Biddinghuizen	03-04	30-09	50
Klaaswaal	29-3	25-09	15
Nieuwdorp 1	02-04	16-09	3
Creil	04-04	07-10	2.100
De Heen	29-3	29-09	1.128
Nieuwdorp 2	02-04	17-09	785
rhizoctonia			
Vredepeel	10-04	24-10	n.a.
Halsteren	30-03	**	n.a.
Wouwse Plantage	09-04	26-10	n.a.
De Rips	09-04	**	n.a.
Witteveen	18-04	18-10	n.a.
rhizoctonia en bietencysteeltjes			
Merselo	15-04	30-10	750
Hoogerheide	16-04	01-11	900

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

** proefveld afgevalen.

(tegen rhizomanie, bietencysteeltjes en rhizoctonia) beproefd (zie 2.4). 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 afgeknipt. Na rijping van de cysten is de grond opgespoeld en zijn de opgevangen cysten onder een binoculair geteld.

2.3 Rhizoctonia

De rhizoctoniaresistente rassen zijn op vijf aparte opbrengstproefvelden in zes herhalingen onderzocht (tabel 1, categorie rhizoctonia). De locaties zijn representatief voor het gebied waar rhizoctonia in de praktijk voorkomt. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan

die van de proefvelden genoemd onder 2.1. Bietenmonsters van enkele proefvelden zijn op rhizoctoniarot beoordeeld op de schouwband in het tarreer-lokaal op een schaal van 0 tot 7.

Daarnaast zijn de rassen in een proefveld in Halsteren op éénrijige veldjes in zes herhalingen gezaaid om na een kunstmatige infectie op hun resistentieniveau te onderzoeken. Het resistentieniveau van de rassen is ook in een klimaatkamertest onderzocht (zie project 12-04).

2.4 Drievoudige resistentie

Vijf rassen met drievoudige resistentie tegen (rhizomanie, bietencysteaaltjes en rhizoctonia) zijn op twee proefvelden samen met twee standaardrhizomanie-, twee aaltjes- en twee rhizoctoniaresistente rassen onderzocht (tabel 1). Deze proefvelden zijn in zes herhalingen aangelegd op percelen met een risico op rhizoctonia en met een besmetting met bietencysteaaltjes. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1.

Dezelfde vijf drievoudig resistente rassen zijn ook onderzocht op de drie proefvelden voor aaltjesrassen met een besmetting (zie 2.2). De resistentie tegen rhizoctonia is onderzocht in een klimaatkamertoets (zie project 12-04). De vermeerdering van bietencysteaaltjes van de tweedejaars rassen is onderzocht in de klimaatkamertoets (zie 2.2).

2.5 Aanvullende rhizomanieresistentie AYPR

Alle rassen met een aanvullende resistentie tegen de AYPR-variant van het rhizomanievirus zijn in een klimaatkamertoets onderzocht op vermeerdering ervan. Daarnaast zijn de tweedejaars AYPR-resistente rassen en enkele van de eerstejaars in twee veldproeven vergeleken (zie project 11-09).

3. Resultaten en discussie

3.1 Rhizomanie

Ondanks de trage start en de lage temperatuur in het voorjaar, waren op vijf van de zes proefvelden de opkomst (tussen 90.000 en 100.000 planten/ha) en de beginontwikkeling goed. Alleen op het proefveld in Nieuwdorp was de opkomst onregelmatig en het plant-aantal lager (tussen 70.000 en 90.000).

In Rolde en Valthermond waren vanaf juli symptomen van stemphylium te zien. In oktober is per veldje een eindbeoordeling gegeven van de aantasting. Alle rassen vertoonden in meer of mindere mate symptomen. In Valthermond was de aantasting het sterkst. De rasverschillen waren niet in beide locaties gelijk. Ook het jaar bleek van invloed op de rasverschillen: waarnemingen uit 2008 en 2012 lieten voor sommige rassen afwijken de resultaten zien. Gezien de locatie- en de jaarinvloed is het op dit moment nog te riskant om een rasadvies voor stemphylium te geven.

Bij het proefveld Nieuwdorp was de variatiecoëfficiënt van het suikergewicht te hoog (8,6) en daarom zijn de cijfers niet gebruikt voor het jaargemiddelde. Bij de

andere proeven lag de variatiecoëfficiënt tussen 3,1 en 4,1.

3.2 Bietencysteaaltjes

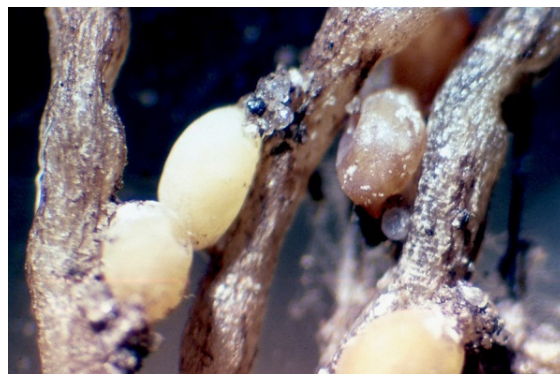
Evenals de rhizomanieproef hadden de beide aaltjesproefvelden in Nieuwdorp (één met en één zonder besmetting) een relatief laag plantaantal (respectievelijk 75.000 en 80.000/ha). De andere aaltjesproefvelden hadden een regelmatig plantbestand met een plantaantal tussen 90.000 en 100.000 per hectare.

Tijdens de droge augustusmaand hebben de bieten op de proefvelden met besmetting overdag geslapen, vooral de vatbare rassen. Op het proefveld in Creil was duidelijk droogteschade te zien, vooral ook bij de vatbare rassen. Bij de voorbemonstering van het perceel was een besmetting gevonden van 2.000 eieren en larven per 100 ml grond. Bij de bemonstering na het zaaien per veldje bleek dat de besmetting pleksgewijs veel hoger was; tot 6.000 eieren en larven per 100 ml grond. Bij deze hoge besmetting viel de gemiddelde opbrengst op het proefveld van bijna 16 ton suiker per hectare nog mee. De suikeropbrengst van de vatbare rassen was 26% lager dan die van de partieel resistente rassen. Op de beide andere proefvelden met besmetting was dat 'slechts' 9 en 14% lager.

Op alle drie de proefvelden met besmetting waren magnesiumgebreksverschijnselen te zien, die per ras significant verschilden. Een extra bespuiting met een magnesiummeststof bij een van de rassen gaf geen vermindering van de gebreksverschijnselen en geen significante verhoging van de opbrengst.

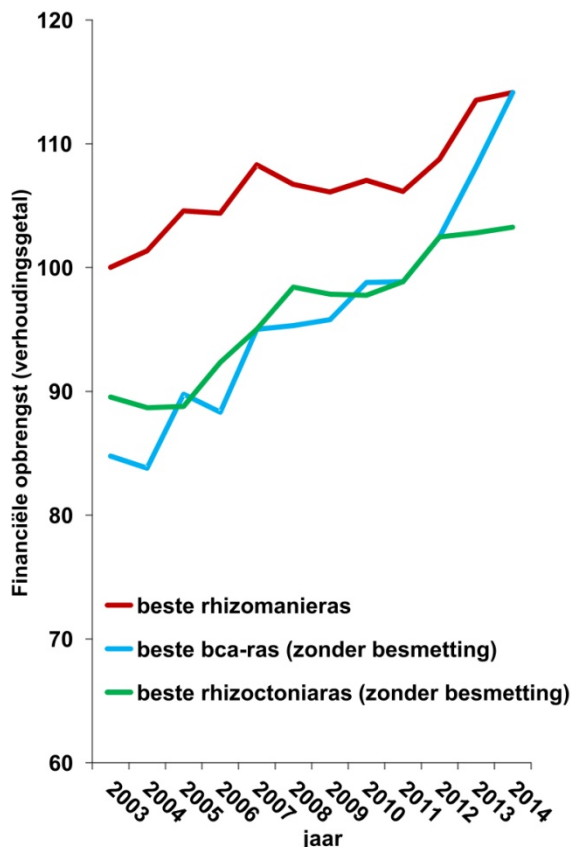
Na de oogst van het proefveld in Creil bleek de variatiecoëfficiënt te hoog en daarom zijn de cijfers ervan niet gebruikt voor het jaargemiddelde. Ook de cijfers van het proefveld in Nieuwdorp met besmetting zijn vanwege een tegenvallende variatiecoëfficiënt niet gebruikt. Het proefveld in Nieuwdorp zonder besmetting had wel een acceptabele variatiecoëfficiënt.

Alle aaltjesrassen en de vatbare controles zijn in de klimaatkamertoets op resistentie onderzocht. De partieel resistente rassen in het onderzoek hadden minder cysten gevormd dan de vatbare rassen. Dit aantal was echter wel significant hoger dan in het resistente ras Paulina. Onderling verschilden de partieel resistente rassen niet significant.



Figuur 1. In de resistentietoets worden de cysten van het bietencysteaaltje op wortels van de bietenplant geteld.

Na berekening van de meerjarencijfers bleek dat op de proefvelden zonder besmetting dit jaar de financiële opbrengst van het beste bietencysteaaaltjesresistente ras vergelijkbaar was met die van het beste rhizomanieras. Dat was voor het eerst sinds 2003, toen het eerste bietencysteaaaltjesresistente ras op de rassenlijst verscheen. Het verschil tussen resistente en vatbare rassen onder niet-besmette omstandigheden is daarna geleidelijk afgenomen (figuur 2). De ontwikkeling bij de rhizoctoniaresistente rassen mist die sterke stijging in de laatste twee jaar.



Figuur 2. Ontwikkeling van de financiële opbrengst (cijfer op de rassenlijst) van rhizomanie-, bietencysteaaaltjes- en rhizoctoniaresistente rassen. 100 = beste rhizomanieras van de rassenlijst 2003.

3.3 Rhizoctonia

Van de vijf rhizoctoniaproefvelden zijn er helaas twee afgefallen vanwege problemen bij de opkomst. In De Rips was dat het gevolg van onder andere vrijlevende aaltjes en extreem veel aardappelopslag. Het proefveld in Halsteren is vanwege stuifschade eerst overgezaaid. Hierna was de stand vrij onregelmatig en nadat er ook nog pleksgewijze droogteschade optrad, is besloten niet door te gaan met deze proef. De opkomst op de andere rhizoctoniaproefvelden was over het algemeen goed (figuur 3) met plantaantallen tussen 85.000 en 95.000 per hectare.



Figuur 3. Mooie stand op het rhizoctoniaproefveld Wouwse Plantage rond het sluiten van het gewas op 20 juni 2013.

Op de proefvelden is weinig aantasting door rhizoctonia gevonden. Alleen in Witteveen kwam pleksgewijs bovengronds zichtbare aantasting voor. In de bietenmonsters van dit proefveld is op de schouwband in het tarreerlokaal rhizoctonia-aantasting vastgesteld, vooral bij de vatbare rassen.

In 2009 was op de rhizoctoniaproefvelden de suikeropbrengst van de resistente rassen nog enkele procenten beter dan dat van de vatbare rassen. In de volgende jaren is dit langzaam verschoven en nu is de suikeropbrengst van de resistente rassen 4% lager. Voor een deel is dit te verklaren door de snellere opbrengstverbetering bij de vatbare (rhizomanie)rassen. Rhizoctoniarassen blijken lastiger te veredelen. Als er op een proefveld rhizoctonia-aantasting voorkwam, was de opbrengst bij de rhizoctoniaresistente rassen in verhouding hoger dan de op proefvelden zonder rhizoctonia.

Op het proefveld in Halsteren, bestemd voor onderzoek van de resistentie na een kunstmatige infectie, groeiden de planten slecht en vielen al snel ook veel planten weg. De oorzaak was een vroege aantasting van rhizoctonia, vrijlevende aaltjes en een lage pH. De stand was zo slecht, dat besloten is niet verder te gaan met deze proef. De rhizoctoniaresistentie is in de klimaatkamer nog wel bepaald (zie project 12-04).

3.4 Drievoudige resistentie

Van de beide proefvelden voor drievoudig resistente rassen viel Hoogerheide af vanwege een erg onregelmatige stand. Op het proefveld in Merselo was de gemiddelde financiële opbrengst van de rhizomanierassen 11% en die van de rhizoctoniarassen 21% lager dan die van de beide aaltjesresistente rassen. Ten opzichte van de aaltjesresistente hadden de drievoudig resistente rassen een 15% lagere tot 8% hogere financiële opbrengst.

Op de aaltjesproefvelden met besmetting was de financiële opbrengst van de drievoudig resistente rassen 1 tot 11% lager dan het gemiddelde van de A- en N-rassen op de rassenlijst van 2013.

3.5 Aanvullende rhizomanieresistentie AYPR

Van de AYPR-resistente rassen die werden onderzocht in de klimaatkamertoets lieten er vier een significant hogere vermeerdering van het virus zien dan het AYPR-ras op de rassenlijst (zie project 11-09). Deze rassen zullen niet met het predicaat 'aanvullend resistent' verder mogen in het onderzoek.

In alle drie segmenten rhizomanie-, bietencysteaaltjes- en drievoudigresistent zijn nu AYPR-resistente rassen twee jaar onderzocht en beperkt beschikbaar voor de teelt in de praktijk.

3.6 Voortgang rassen

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2010-2013 vormen de basis voor de aanbevelende rassenlijst voor 2014, de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie en het rassenbulletin (zie teelthandleiding op www.irs.nl).

Op de aanbevelende rassenlijst van 2014 zijn zes nieuwe rassen opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (BTS 460, BTS 630, Bosch, Connery, Kodiak en Hollandia KWS) en twee nieuwe rassen voor de teelt op percelen met aaltjes (Lisanna KWS en Adler). Voor de teelt op percelen met rhizoctonia zijn geen nieuwe rassen opgenomen.

Van de rassen die in het eerste dan wel tweede jaar van onderzoek waren, is op basis van criteria voor financiële opbrengst en resistentie een aantal geselecteerd dat verder mag in het onderzoek (tabel 2). Het grootste aantal afvallers is na het eerste jaar van onderzoek. Positief is dat er zowel bij het segment rhizoctonia- als drievoudig resistent er een ras naar het derde jaar van onderzoek gaat, dus mogelijk in 2015 op de Rassenlijst kan komen.

Tabel 2. Aantal rassen dat in 2013 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 (27)	6 (11)	6 (6)
aaltjes	5 (17)	4 (5)	2 (4)
rhizoctonia	3 (5)	1 (2)	0 (1)
drievoudig	2 (3)	1 (2)	0 (0)

Project No. 02-01

ZAAD Verzaaibaarheid

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

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

De Nederlandse suikerindustrie heeft in haar verkoopvoorwaarden 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 2013 geen verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd, omdat er geen problemen zijn gemeld.

3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in totaal 276 bietenzaaischijven gekeurd, 104 minder dan in 2012. De resultaten van de keuring staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2013.

machine	aantal schijven gekeurd	afgekeurd (%)
Centradrill	6	0
Hassia Betasem	42	2
Hassia Exacta	12	0
Kleine Unicorn	54	33
Monopill	48	0
Monosem 502	6	0
Monosem Meca 2000	36	0
Monozentra	66	55
Schmotzer UD 2000	6	0
eindtotaal	276	20

Uit tabel 1 blijkt dat 20% van de schijven is afgekeurd. Dit is vergelijkbaar met het niveau van 2010, 2011 en 2012. Het keuren van zaaischijven blijft een belangrijke zaak. De kans dat er wordt gezaaid met minder goede schijven, blijft nog steeds aanwezig.

Project No. 02-03

ZAAD

Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad

Projectleiders: Toon Huijbregts en 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 2013 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 de 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.

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 71 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 31 partijen standaardpillenzaad, 34 partijen pillenzaad met Poncho Beta en zes met Sombrero.

2.2 Analyses voor proeven

Voor project 03-01 (emelten- en vergelingsziekteproeven) zijn acht zaadmonsters geanalyseerd op insecticiden, thiram en hymexazool. Bij project 10-03 (toetsing van bietencystealtjesresistente suikerbieten-

rassen) is dit gebeurd voor drie zaadmonsters en voor project 12-04 (beheersing *Rhizoctonia solani*) voor twaalf zaadmonsters.

2.3 Vergelijking praktijkzaad met zaad voor proefvelden

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

2.4 Overige analyses

Voor diverse doeleinden zijn in pillenzaadmonsters uit verschillende landen de toegevoegde actieve stoffen bepaald. Het betrof analyse van de actieve stoffen hymexazool, thiamethoxam, tefluthrin, beta-cyfluthrin, imidacloprid, clothianidine, thiram en methiocarb. In totaal zijn 181 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.

Slechts één praktijkpartij voldeed niet aan de gestelde normen. Het betrof een partij van SESVanderHave met een iets te laag hymexazoolgehalte: 10,3 gram per actieve stof per standaard eenheid, terwijl de norm minimaal 10,4 is. De resultaten zijn gerapporteerd aan Suiker Unie en het betreffende zaadbedrijf.

3.2 Analyses voor proeven

Bij alle geanalyseerde zaadmonsters voor de projecten 03-01, 10-03 en 12-04 voldeden de hoeveelheden insecticiden en fungiciden aan de gestelde minimale hoeveelheden.

3.3 Vergelijking praktijkzaad met zaad voor proefvelden

Tussen pakken voor de praktijk en die voor proeven zijn alleen bij één firma voor hymexazool iets hogere waarden gevonden in het proefveldzaad. In de overige gevallen kwamen de waarden goed overeen.

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 analyseresultaten.

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

actieve stof	afkeurnorm (g a.s./SE)	KWS		SESVanderHave		Strube		Betaseed	
		n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
thiram	3,5	34	5,8-7,1	25	8,2-18,3	10	8,3-12,3	2	5,9-5,9
hymexazool	10,4	34	14,3-18,2	25	10,3-14,3	10	12,1-15,1	2	16,4-16,9
imidacloprid	56,9	0	-	6	62,3-67,5	0	-	0	-
clothianidine	42,7	20	45,1-51,0	6	44,4-46,7	6	43,4-46,3	2	44,4-46,3
beta-cyfluthrin	5,3	20	6,1-6,8	6	5,9-6,4	6	5,4-6,0	2	6,0-6,7

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. Dit is aanleiding geweest om de nieuwe zaadbehandelingen en bespuitingen op hun effectiviteit te onderzoeken.

Voor de bestrijding van emelten zijn momenteel geen middelen toegelaten. De vraag is in hoeverre insecticiden werkzaam zijn tegen emelten.

Bij pillenzaad zijn nieuwe additieven aangeboden. Daarom is onderzoek naar de effectiviteit van speciaal pillenzaad noodzakelijk.

Bodemplagen veroorzaken regelmatig veel schade in de akkerbouw, maar zijn soms moeilijk te bestrijden. Daarom is in opdracht van Productschap Akkerbouw, samen met PPO Lelystad en HLB BV een bodemplagenschema gemaakt.

2. Werkwijze

2.1 Bestrijding emelten

Voor de bestrijding van emelten zijn proefvelden aangelegd in samenwerking met het KBIVB, waarin de effectiviteit van verschillende chemische en biologische middelen tegen emelten werd onderzocht. Er werden proeven (gerandomiseerd, met vier herhalingen) aangelegd te Ens, Noordgouwe, Lamine (B) en Saint-Georges-sur-Meuse (B). In tabel 1 staat een overzicht van de onderzochte middelen. Tussen opkomst en het achtbladstadium werden vier plantentellingen uitgevoerd. Er werd geen opbrengst bepaald.

2.2 Bestrijding bladluizen en vergelingsziekte

Er werd in zowel Westmaas als Kortgene een proefveld aangelegd voor de bestrijding van bladluizen en vergelingsziekte. In tabel 2 staat een overzicht van de onderzochte middelen. Er werden groene perzikbladluizen, die vooraf geïnfecteerd waren met het zwak vergelingsvirus (BMYV), ruim twaalf en veertien weken na zaai (eind mei) uitgezet (figuur 1).

Tabel 1. Overzicht van de objecten in de emeltenproeven in Ens (NL), Noordgouwe (NL), Lamine (B) en Saint-Georges-sur-Meuse (B).

object	naam	omschrijving
1	onbehandeld	-
2	Poncho Beta	zaadbehandeling (60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin)
3	Poncho Beta + IRS 708	zaadbehandeling (60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin) + granulaat na opkomst
4	Poncho Beta + gerst	zaadbehandeling (60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin) + 70 kg/ha gerst
5	IRS 711	granulaat in zaaivoor
6	IRS 709	granulaat in zaaivoor
7	IRS 710	zaadbehandeling
8	IRS 672 G	granulaat in zaaivoor
9	IRS 672 L*	bespuiting in zaaivoor

* IRS 672 L is niet onderzocht in de proeven in Lamine en Saint-Georges-sur-Meuse.

Tabel 2. Overzicht van de objecten in de bladluisproeven in Westmaas en Kortgene.

object	naam	omschrijving
1	onbehandeld (controle)	-
2	Poncho Beta	zaadbehandeling (45 g clothianidine + 6 g beta-cyfluthrin)
3	Sombrero	zaadbehandeling (60 g imidacloprid)
4	IRS 688	zaadbehandeling
5	IRS 689	zaadbehandeling
6	Calypso (0,15 l/ha)	bespuiting voor infecteren
7	IRS 732	bespuiting voor infecteren
8	IRS 732	bespuiting na infecteren
9	IRS 732 + uitvloeier	bespuiting na infecteren
10	Poncho Beta (niet geïnfecteerd - controle)	zaadbehandeling (45 g clothianidine + 6 g beta-cyfluthrin)

Hierbij is het wel belangrijk te realiseren dat dit tot een veel hogere druk leidde, dan we normaal in het veld tegenkomen. Gewoonlijk is maximaal 1% van de bladluizen met virus besmet, terwijl dat nu 100% was. Eén week na het infecteren is het aantal bladluizen geteld en zijn ze doodgespoten om verspreiding te voorkomen. Eind augustus en eind september is het percentage planten met vergelingsziekte geteld. In het najaar is het proefveld in Westmaas geoogst en zijn de opbrengst en kwaliteit bepaald. De proef in Kortgene is niet geoogst vanwege de slechte structuur.



Figuur 1. Op 4 juli 2013 is het proefveld in Kortgene geïnfecteerd met bladluizen.

2.3 Bodemplagenschema

In opdracht van Productschap Akkerbouw is samen met PPO Lelystad en HLB BV een bodemplagenschema opgesteld.

2.4 Bestrijding bietenvlieg

In het kader van project 07-07 is een proefveld aangelegd met diverse soorten insecticiden op het pillenzaad

en tijdstippen van bestrijding tegen bietenvliegen; zie hiervoor project 07-07.

3. Resultaten en discussie

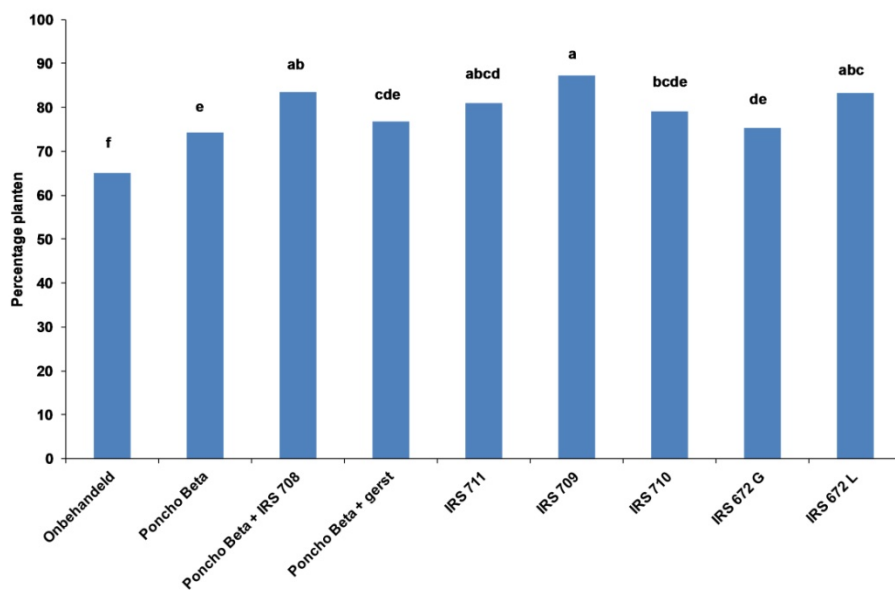
3.1 Bestrijding emelten

Een overzicht van de aantallen emelten en ritnaalden per vierkante meter is te vinden in tabel 3. In Noordgouwe was er geen significant verschil tussen de behandelingen en daarom worden de resultaten daarvan hier niet getoond. In Ens, Lamine en Saint-Georges-sur-Meuse werkten alle behandelingen significant beter tegen emelten dan het onbehandelde object (figuren 2, 3, en 4). In Ens en Saint-Georges-sur-Meuse had IRS 709 het hoogste plantaantal. In Ens was dit echter niet significant verschillend van Poncho Beta + IRS 708, IRS 711 en IRS 672 L (figuur 2). In Lamine werkte dit middel niet zo goed als in Ens en Saint-Georges-Sur-Meuse. Dit komt doordat in Lamine ook grote aantallen ritnaalden aanwezig waren. Het is namelijk bekend bij de fabrikant dat IRS 709 niet goed werkt tegen ritnaalden.

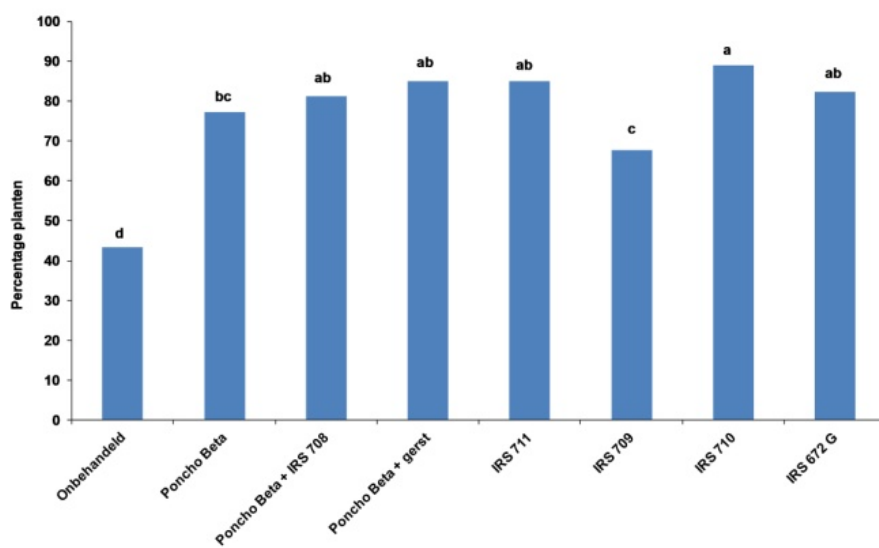
Tabel 3. Aantal emelten en ritnaalden per vierkante meter op de vier verschillende proefveldlocaties.

locatie	emelten	ritnaalden
	(aantal/m ²)	
Ens	100	0
Noordgouwe	100	0
Lamine	98	43
Saint-Georges-sur-Meuse	39	4

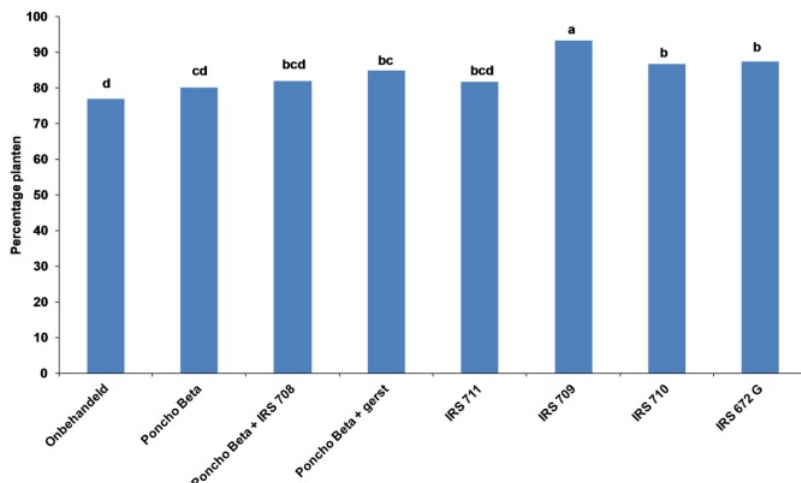
De uitgebreide resultaten van deze proeven zijn terug te vinden in IRS-publicatie 14P04 die samen met het KBIVB is geschreven.



Figuur 2. Percentage planten in het zes- tot achtbladstadium op de proef in Ens. Verschillende letters boven de kolommen geven significante verschillen weer (Isd 5% = 6,06).



Figuur 3. Percentage planten in het zes- tot achtbladstadium op de proef in Lamine (B). Verschillende letters boven de kolommen geven significante verschillen weer (Isd 5% = 9,54).



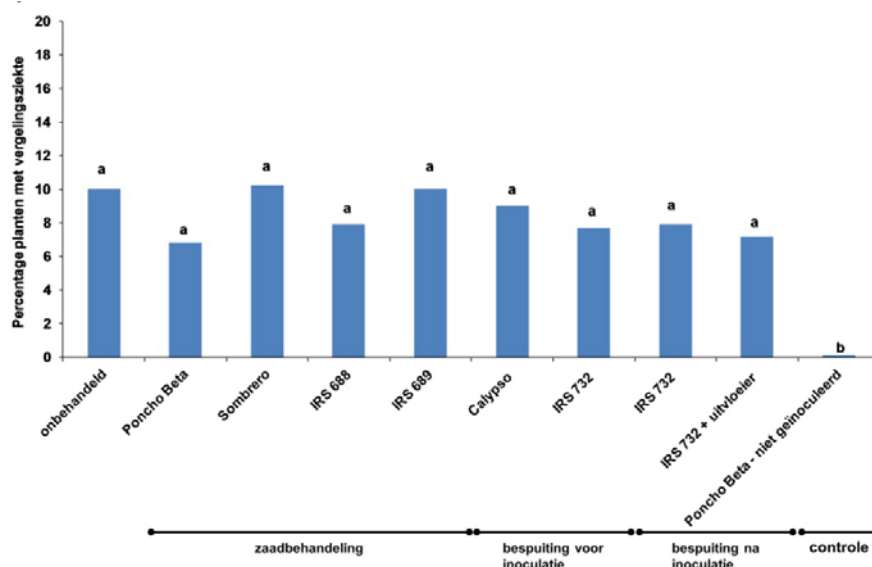
Figuur 4. Percentage planten in het zes- tot achtbladstadium op de proef in Saint-Georges-sur-Meuse (B). Verschillende letters boven de kolommen geven significante verschillen weer (lsd 5% = 5,60).

3.2 Bestrijding bladluizen en vergelingsziekte

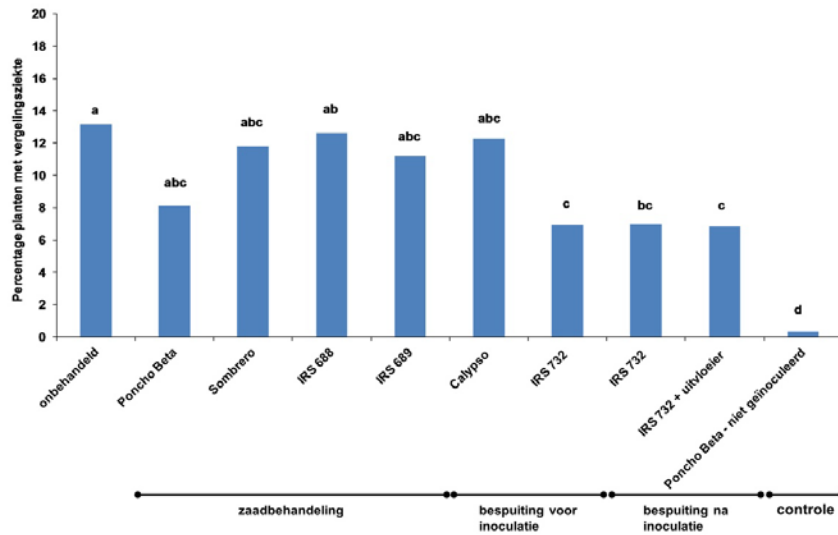
Door het slechte weer was er nauwelijks uitbreiding van de bladluizen. Hierdoor waren er een week na infecteren nog te weinig bladluizen aanwezig om enig effect van de insecticiden te kunnen meten. Eind augustus en eind september is het percentage planten met vergelingsziekte geteld. In Westmaas was er geen verschil tussen de objecten die geïnfecteerd waren met besmette bladluizen (figuur 5). Alleen het object dat niet geïnfecteerd was, had een significant lagere aantasting. Dit leidde echter niet tot een significant hogere opbrengst.

In Kortgene was er geen significant verschil tussen onbehandeld, Poncho Beta, Sombrero, IRS 688, IRS

689 en Calypso (figuur 6). De objecten met IRS 732 en het object dat niet geïnoculeerd was, hadden wel een significant lager percentage bieten met vergelingsziekte ten opzichte van onbehandeld. IRS 732 had daarbij wel significant meer aantasting dan het niet-geïnoculeerde object. In beide proeven hadden zaadbehandelingen geen positief effect. Dit is mogelijk te verklaren door het late tijdstip van het infecteren, waardoor de middelen al uitgewerkt waren. Volgens de huidige schadedrempel voor groene perzikbladluizen is het vanaf half juli niet meer nodig om groene perzikbladluizen te bestrijden. In de proef in Westmaas had het infecteren op 1 juli geen invloed op de opbrengst. De resultaten hiervan zijn ook terug te vinden in IRS-publicatie 13P02.



Figuur 5. Gemiddeld percentage planten met symptomen van vergelingsziekte (BMYV) op het proefveld in Westmaas (23 september 2013). Poncho Beta, Sombrero, IRS 688 en IRS 689 waren zaadbehandelingen. Calypso en IRS 732 zijn een insecticidenbespuiting. Verschillende letters boven de kolommen geven significante verschillen weer (lsd 5% = 3,7).



Figuur 6. Gemiddeld percentage planten met symptomen van vergelingsziekte (BMYV) op het proefveld in Kortgene (20 september 2013). Poncho Beta, Sombrero, IRS 688 en IRS 689 waren zaadbehandelingen. Calypso en IRS 732 zijn een insecticidenbespuiting. Verschillende letters boven de kolommen geven significante verschillen weer (lsd 5% = 5,6).

3.3 Bodemplagenschema

De achtergrondinformatie van het bodemplagenschema is weergegeven in 'Begeleidende rapportage Schema Bodemplagen'.

Het bodemplagenschema is inmiddels gepubliceerd op onder andere www.kennisakker.nl en www.irs.nl.

4. Conclusies

4.1 Emelten

Op de emeltenproeven bleken diverse niet toegelaten middelen de jonge suikerbieten significant beter tegen emelten te beschermen dan het onbehandelde object. Het middel IRS 709 had in Ens en Saint-Georges-sur-

Meuse de beste werking. De fabrikant vraagt momenteel voor dit middel een toelating aan.

4.2 Bladluizen en vergelingsziekte

In de vergelingsziekteproeven hadden zaadbehandelingen geen effect, doordat de proeven pas laat geïnfecteerd zijn en de middelen daardoor waarschijnlijk waren uitgewerkt. De bespuiting IRS 732 werkte in Kortgene wel beter dan onbehandeld. De proeven zijn begin juli geïnfecteerd. Eén object is daarbij niet geïnfecteerd. Dit object had in Westmaas geen hogere opbrengst dan het onbehandelde object, terwijl 10 procent van de planten vergelingsziekte had.

Project No. 04-01

BODEM EN BEMESTING Stikstofbemesting

Projectleider: Peter Wilting

1. Inleiding

In 2010 en 2011 zijn in COBRI-verband in totaal zes proefvelden aangelegd om het effect van stikstofgiften op vier verschillende rastyten te onderzoeken. Het doel van het onderzoek was om een antwoord te krijgen op de volgende vragen:

1. zijn er voor de maximale suikeropbrengst verschillen tussen suikerbietenrassen in de daarvoor benodigde stikstofgift;
2. verschillen suikerbietenrassen in stikstofbenutting;
3. is voor hogere suikeropbrengsten meer stikstof nodig dan voor lagere.

In de loop van 2014 zal een COBRI-rapport over dit onderzoek verschijnen. De resultaten zullen in 2014 ook gepresenteerd worden op het IIRB-congres in Dresden.

2. Werkwijze

In Nederland, Denemarken en Zweden werd in 2010 en 2011 een proefveld aangelegd. De proefopzet was een split-plot, met vier verschillende bietenrassen (typen) op de hoofdvelden en zes stikstofhoeveelheden op de subvelden. De stikstofhoeveelheden waren 0, 40, 80, 120, 160 en 200 kg stikstof per hectare. Alle objecten lagen in vier herhalingen.

Van twee rassen werd bij alle stikstofgiften de opname van stikstof door het gewas (wortel en loof) bepaald. Van alle objecten werd de opbrengst en interne kwa-

liteit bepaald. De stikstofbenutting werd berekend door de suikeropbrengst (kg/ha) te delen door de stikstofopname door het gewas (kg/ha).

3. Resultaten en conclusie

Eén van de vier rassen had voor de maximale suikeropbrengst significant minder stikstof nodig dan de andere rassen. Het verschil bedroeg gemiddeld 20 kg stikstof per hectare.

Er waren verschillen in stikstofbenutting tussen rassen. Het ene ras produceerde meer suiker per kg opgenomen stikstof dan het andere ras. Dit had niet te maken met verschillen in opname tussen de rassen. Deze verschillen waren namelijk niet aantoonbaar. Men kan dus een hogere suikeropbrengst halen met dezelfde stikstofgift door een ras met een hogere suikeropbrengst te kiezen.



Figuur 1. COBRI-proefveld Lelystad 2011.

Project No. 04-18

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK Meststoffenonderzoek

Projectleider: Peter Wilting

1. Inleiding

Regelmatig rijzen er vragen over de invloed van (nieuwe) meststoffen 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. Daarvoor is onderzoek nodig.

In 2013 zijn de volgende meststoffen onderzocht en/of is een onderzoeksrapport verschenen van:

- Cropmax, een groeibevorderaar, in opdracht van Holland Farming BV;
- Epso Top (magnesiummeststof);
- Betacal (kalkmeststof);
- Boriummeststoffen, in opdracht van CropSolutions;
- Betafert (digestaat Suiker Unie), in opdracht van CropSolutions.

Tevens is dit jaar in het kader van het deelproject 'Sensoren in Suikerbieten' (project IJKakker) een proefveld aangelegd om de effecten van beregening op de stikstofbenutting door en de opbrengst en kwaliteit van bieten te onderzoeken.

2. Werkwijze

2.1 Cropmax

Er is een proefveld aangelegd op een perceel zandgrond in Wouwse Plantage.

Naast een onbehandeld object zijn twee objecten aangelegd met twee Cropmax-bespuitingen. Deze bespuitingen zijn uitgevoerd in het zesbladstadium van de bieten en rond het sluiten van het gewas. De dosering op het ene object was respectievelijk 0,5 en 1,0 liter per hectare en op het andere object 1,0 en 1,5 liter per hectare. De objecten hadden zes herhalingen.

2.2 Epso Top

Rond het sluiten van het gewas en circa een maand daarna is een bespuiting uitgevoerd met 25 kg Epso Top (16% MgO) per hectare. De effecten van deze bespuitingen zijn vergeleken met een onbehandeld object. Beide objecten waren in 2013 gekoppeld aan drie rassenproefvelden in respectievelijk Nieuwdorp, Creil en De Heen (project 01-04).

2.3 Bodemverbetersaars

De kalkmeststof Betacal loopt mee in een vijfjarig project (gestart in 2010), waarin de invloed van diverse bodem- en structuurverbetersaars wordt 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.

2.4 Boriummeststoffen

Er is in opdracht van CropSolutions een proefveld aangelegd op een perceel zandgrond in Rolde. Op dit proefveld zijn enkele vaste en vloeibare boriummeststoffen op hun werking onderzocht. Alle meststoffen zijn voor opkomst van de bieten toegepast.

2.5 Betafert

In opdracht van CropSolutions is onderzoek uitgevoerd naar de werking van het digestaat Betafert op suikerbieten. Dit onderzoek is uitgevoerd in 2012 op en door proefboerderij 't Kompas in Valthermond. In 2013 is hiervan een rapport verschenen (13R05).

2.6 Beregening

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 drie keer beregend met in totaal 73 mm per hectare. Het beregeningsmoment werd bepaald op basis van bodemvochtsensoren. Gaven zij aan dat de bodem onvoldoende water bevatte, dan werd er beregend.

Op basis van de oogstresultaten kon worden nagegaan of beregenen effect had op de hoogte van de optimale stikstofgift en/of de opbrengst en kwaliteit van de bieten.

3. Resultaten

3.1 Cropmax

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

3.2 Epso Top

Zowel op de onbehandelde als de behandelde veldjes vertoonden de bieten in de loop van augustus lichte magnesiumgebreksverschijnselen. De preventieve magnesiumbespuitingen hebben het optreden van magnesiumgebrek dus niet voorkomen. De bespuitingen hadden dan ook geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.

3.3 Bodemverbeteraars

De resultaten van het onderzoek worden jaarlijks door PPO-agv en NMI verslagen. Het verslag over 2012 is in 2013 uitgekomen¹. De belangrijkste resultaten na drie jaar onderzoek zijn:

- de bodemverbeteraars (waaronder Betacal) hebben de opbrengst van de diverse gewassen (nog) niet statistisch betrouwbaar beïnvloed;
- er zijn nog geen sterke aanwijzingen dat de behandelingen een duidelijk effect op de bodemstructuur hebben.

3.4 Boriummeststoffen

Het hele proefveld kreeg als basisbemesting 20 ton per hectare varkensdrijfmest. Hierin zat een niet nader bepaalde hoeveelheid borium. Zonder aanvullende boriumgift ontstond al in de loop van juli boriumgebrek (zwarte hartbladeren en later geelverkleuring van het loof; zie figuur 1). Door voor opkomst van de bieten 400 gram borium per hectare of meer te geven, bleef het gewas tot het einde van het groeiseizoen gezond. Dit leverde een hoger suikergehalte en een hogere wortel- suiker- en financiële opbrengst op (+930 euro/ha).



Figuur 1. Boriumgebrek kan veel geld kosten.

3.5 Betafert

In 2013 is een IRS-rapport (13R05) verschenen over de invloed van Betafert op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten. De belangrijkste resultaten waren dat:

- de stikstof in Betafert een werking van ongeveer 70% ten opzichte van de werking van kunstmeststikstof (kalkammonsalpeter) had. De overige 30% is organisch gebonden stikstof en komt grotendeels in latere jaren beschikbaar;
- de toepassing van Betafert niet leidde tot een hogere maximale suiker- en financiële opbrengst.

3.6 Berekening

De beregelingen (figuur 2) hadden geen statistisch betrouwbare invloed op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten, ondanks dat bodemvochtsensoren aangaven dat beregelingen nodig was.

De optimale stikstofgift was niet door de beregelingen beïnvloed. Ze werd gerealiseerd met een kunstmeststikstofgift van ongeveer 150 kg stikstof per hectare.

4. Conclusies

- Bespuitingen met de groeibevorderaar Cropmax hadden op een proefveld in 2013 geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.
- Preventieve bespuitingen met in totaal 50 kg Epso Top per hectare konden magnesiumgebrekverschijnselen niet voorkomen. Ze hadden dan ook geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.
- Relatief vroeg in het seizoen optredend boriumgebrek (vanaf circa half juli) kost veel opbrengst. Het achterwege laten van een boriumgift verlaagde de financiële opbrengst met 930 euro per hectare. In deze proef kon boriumgebrek worden voorkomen door voor opkomst van de bieten minimaal 400 gram borium per hectare te geven.
- Na drie jaar onderzoek hadden Betacal en andere bodemverbeteraars nog geen duidelijke invloed op de opbrengst van gewassen. Ook de bodemstructuur was nog niet duidelijk beïnvloed.
- De stikstof in het digestaat Betafert had een werking van 70% ten opzichte van de stikstofwerking van kalkammonsalpeter.
- Drie keer beregengen had geen significante invloed op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten. Ook de optimale stikstofgift veranderde hierdoor niet. De beregelingen vonden plaats op tijdstippen dat bodemvochtsensoren aangaven dat er vochttekort in de bodem was. Kennelijk gaven ze dit te vroeg aan.



Figuur 2. Drie keer beregengen in Rolde resulteerde niet een hogere financiële opbrengst (2013).

¹ Pauw, J.G.M., Balen, D. van, Haan, J.J. de, Haas, M.J.G. de, Draai, H. van der en Bussink, D.W. (2013). Effecten bodem- en structuurverbeteraars; resultaten van drie jaar onderzoek. PPO nr. 481.

Project No. 05-03

ONKRUID Onkruidbeheersing

Projectleider: Peter Wilting

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. In 2013 is voor bestrijding van breedbladige onkruiden één proefveld aangelegd.

2. Werkwijze

Er is een proefveld aangelegd op lössgrond in Valkenburg (Limburg). Er zijn diverse naopkomstcombinaties vergeleken, waarvan enkele met een bodemherbicidietoepassing direct na het zaaien. Alle objecten zijn in vier herhalingen aangelegd.

3. Resultaten

Het meest voorkomende onkruid op het proefveld was bingelkruid (figuur 1). Dit was ook het enige onkruid dat binnen het proefveld egaal verspreid voorkwam. De vijf naopkomstbespuitingen met een 'normale' LDS-combinatie (fenmedifam + metamitron + ethofumesaat + olie) gaven een niet volledige bestrijding van bingelkruid. Door een bodemherbicidietoepassing van Centium 360 CS bij het zaaien (al dan niet in combinatie met metamitron) was de bingelkruidbestrijding wel vrijwel volledig. Dit gold ook als Centium 360 CS of Frontier Optima na opkomst aan LDS-combinaties was toegevoegd.

Het bestrijdingsresultaat van drie was iets minder dan van vijf naopkomstbespuitingen (met dezelfde hoeveelheden werkzame stof). De overgebleven onkruiden waren groter en vitaler.

Alle middelencombinaties gaven weinig gewasdrukking. De witgeelverkleuringen van het blad door Centium 360 CS waren beperkt.

De resultaten zijn uitvoerig beschreven in IRS-rapport 13R06.



Figuur 1. Bingelkruid.

4. Conclusie

Centium 360 CS bij het zaaien droeg bij aan een goede bestrijding van bingelkruid. Zonder bodemherbicide bij het zaaien was dit ook mogelijk door na opkomst Centium 360 CS of Frontier Optima aan LDS-combinaties toe te voegen.

Dezelfde hoeveelheden werkzame stof met drie naopkomstbespuitingen was wat minder effectief dan met vijf.

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 groeimodel SUMO. Dit model is afgeleid van een groeimodel 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 2013 voor wortel- en suikeropbrengst.

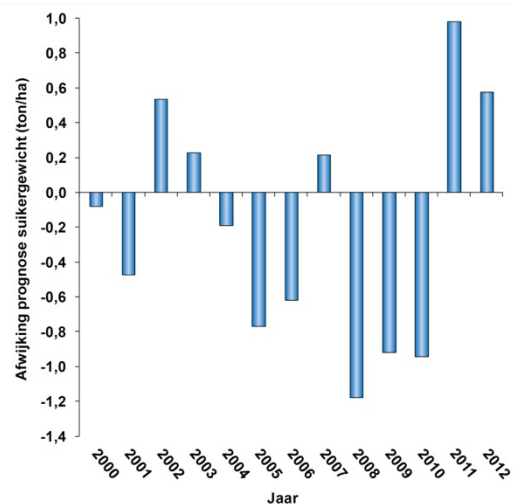
Met SUMO zijn tussen 4 juli en 24 oktober op zes data prognoses berekend. Suiker Unie heeft op basis van haar eigen model en van informatie uit het veld van de Agrarische Dienst opbrengstprognoses opgesteld en gepubliceerd op 3 augustus, 28 augustus en 8 oktober. Bij de laatste prognose zijn ook de leveringsgegevens van de eerste campagneweek gebruikt. De gegevens over de gerealiseerde eindopbrengst zijn verkregen van Suiker Unie.

3. Resultaten en discussie

3.1 Evaluatie modellen

De prognoses waren in de jaren 2008 tot 2010 te laag en in de twee laatste jaren te hoog (figuur 1). De te lage prognoses waren het gevolg van structurele verbeteringen van de teelt. Daarvoor zijn de modellen in die jaren aangepast. Een verklaring voor de te hoge prognoses in 2011 en 2012 is waarschijnlijk gelegen in ongebruikelijke weersomstandigheden die onvoldoende in de modellen zijn meegenomen. Dit hoeft nog niet te betekenen dat de voorspellingen nu structureel te hoog zijn. Besloten is om in de modellen alleen de gangbare

aanpassingen te doen van de rasfactoren en de regressiecoëfficiënten.



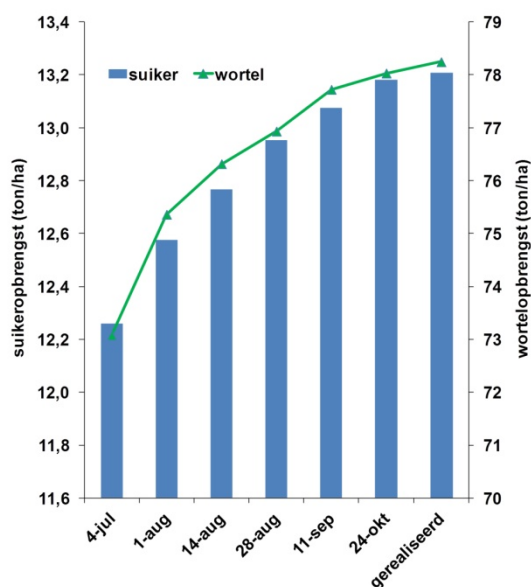
Figuur 1. Afwijking van de opbrengstprognoses berekend met SUMO ten opzichte van de werkelijke eindopbrengst campagne; periode 2000-2012.

3.2 Groeiseizoen en prognose 2013

Het voorjaar van 2013 was na een korte opleving begin maart lang koud. De gemiddelde temperatuur in de periode maart/juni was 2°C lager dan normaal. De gemiddelde zaaidatum kwam uit op 8 april, vier dagen later dan het tienjarig gemiddelde. Daarna kwam de groei maar langzaam op gang en pas op 25 juni is de groeipuntsdatum bereikt, negen dagen later dan het tienjarig gemiddelde. De eerste inschatting van de opbrengst lag toen op ruim 12 ton suiker per hectare (figuur 2).

De zomermaanden waren gemiddeld warmer, droger en zonniger dan normaal. Dat was gunstig voor de groei en de opbrengstprognose steeg geleidelijk tot bijna 13 ton suiker per hectare. Alleen in de gebieden met veel droogtegevoelige grond was de toename geringer door gebrek aan vocht.

De campagne begon op 19 september onder natte omstandigheden. Tot eind november was het weer echter niet ongunstig voor de groei van de biet. De hoeveelheid zon en de temperatuur lagen boven normaal en daardoor steeg de prognose verder tot 13,2 ton suiker per hectare.



Figuur 2. Opbrengstprognoses 2013 berekend met SUMO en de werkelijke eindopbrengst campagne 2013/2014.

3.3 Vergelijking prognoses

Bij de groeipuntsdatum gaven SUMO en het model van Suiker Unie dezelfde opbrengstprognose. Op 4 juli lag de prognose van SUMO iets hoger en dat verschil nam in de loop van de tijd nog verder toe (begin oktober: SUMO 13,1 en het Suiker Unie-model 12,7 t/ha; tabel 2). Dit verschil is voor een groot deel te verklaren doordat in het Suiker Unie-model de negatieve invloed van droogte op de groei groter is.

De opbrengstvoorspelling op basis van uitgeleverde telers nam gedurende de campagne ook toe. Die begon met 12,7 ton suiker per hectare en in de loop van december werd duidelijk dat de eindopbrengst tot boven de 13 ton suiker per hectare mogelijk was. De uiteindelijk gerealiseerde opbrengst bleek op 16 januari 13,2 ton per hectare.

Tabel 2. Opbrengstprognoses 2013 uitgebracht door Suiker Unie en de werkelijke eindopbrengst campagne 2013/2014.

prognose	suikeropbrengst (t/ha)
5 augustus	12,5
4 september	12,6
8 oktober	12,7
werkelijke opbrengst	13,2

3.4 Vergelijking prognose met werkelijke opbrengst

Rond half augustus waren de prognoses van zowel SUMO als het Suiker Unie-model ruim 0,5 ton suiker per hectare lager dan de werkelijk gerealiseerde opbrengst. SUMO voorspelde op de einddatum van het

model (24 oktober) exact de juiste eindopbrengst. Het model van Suiker Unie bleef daar iets bij achter. Bij de fabrieken bleek dat de opbrengsten van de geleverde bieten gedurende de campagne sterker toenamen dan normaal. Een verklaring hiervoor is dat telers door de natte omstandigheden de oogst langer hebben uitgesteld en de bieten dus langer hebben kunnen groeien. Het gunstige weer in de maanden oktober en november hebben ervoor gezorgd dat die bieten ook nog extra suiker konden produceren. Een andere reden voor de toegenomen suikeropbrengst later in de campagne waren de gunstige bewaaromstandigheden zonder vorst. Zelfs in de laatste week van de campagne waren de suikergehalten nog redelijk.

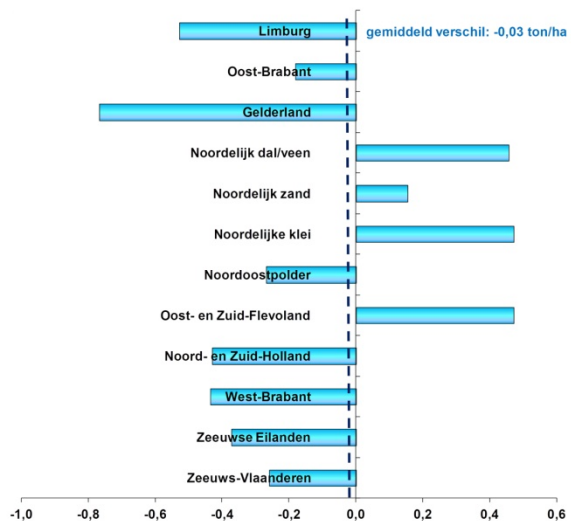
3.5 Regioverschillen

In tabel 3 zijn de opbrengsten in verhoudingsgetallen weergegeven. Hieruit blijkt dat ten opzichte van het vijfjarig gemiddelde de werkelijke opbrengsten in 2013 in de overwegend kleiregio's West-Brabant, Noord- en Zuid-Holland, Oost- en Zuid-Flevoland, de Noordoostpolder en de Noordelijke klei en in de regio's Gelderland en Limburg hoger waren en in Zeeland en op de noordelijke lichte grond juist lager (tabel 3). In relatief droge jaren verwacht je ook dat de kleiregio's het relatief beter doen dan de lichte grond. Opvallend is wel dat dit in 2013 niet geldt voor Zeeland (meest klei) en Oost-Brabant (meest zand). Waarom dat zo is, is niet duidelijk. Mogelijk spelen meer regen, bietencystealtjes (Zeeland) en extra beregening (Oost-Brabant) daarbij een rol.

Gemiddeld kwam de prognose van SUMO overeen met de werkelijke opbrengst, maar per regio waren er duidelijk verschillen (tabel 3 en figuur 3). De opbrengst in het zuidwesten, in de Noordoostpolder, in Gelderland en in het zuidoosten was te laag ingeschat. De opbrengst in Oost- en Zuid-Flevoland en in het noorden waren te hoog ingeschat. De verschillen zijn echter betrekkelijk gering.

Tabel 3. Vergelijking van de suikeropbrengst (zowel prognose van 24 oktober als werkelijke opbrengst 2013 en langjarig gemiddeld) in de IRS-gebieden. 100 = gemiddelde suikeropbrengst Nederland.

IRS-gebied	suikeropbrengst (verhoudingsgetal)		
	prognose 2013	werkelijk	
		2013	2008-2012
Zeeuws-Vlaanderen	98	100	101
Zeeuwse Eilanden	94	97	102
West-Brabant	99	102	100
Noord- en Zuid-Holland	100	103	102
Oost- en Zuid-Flevoland	123	119	116
Noordoostpolder	115	117	111
Noordelijke klei	102	98	96
Noordelijk zand	92	90	94
Noordelijk dal/veen	97	93	94
Gelderland	94	100	93
Oost-Brabant	94	95	95
Limburg	97	101	94



Figuur 3. Verschil tussen de prognose van 24 oktober en de werkelijke suikeropbrengst (t/ha) per gebied (2013).

4. Conclusies

Rond half augustus, een belangrijk moment voor de planning van de campagne, waren de prognoses lager dan de uiteindelijk gerealiseerde opbrengst. Deels is dit te verklaren door het gunstige weer vanaf die datum tot het einde van de campagne en deels door latere oogst en gunstige bewaarcondities.

De prognoses van SUMO en Suiker Unie begonnen vanaf juli uiteen te lopen. Waarschijnlijk is de belangrijkste reden voor dit verschil de berekening van de invloed van vocht.

Project No. 07-03

TEELT Diagnostiek

Projectleiders: Elma Raaijmakers, Bram Hanse en Peter Wilting

1. Inleiding

Bieten kunnen tijdens het groeiseizoen worden beïnvloed door ziekten en plagen en kunnen gebreksverschijnselen of andere groeistoornissen door bijvoorbeeld structuurbederf of lage pH vertonen. 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 optekomen en sommige bekende kunnen zich uitbreiden. Daarnaast kunnen in de bieten aanwezige resistenties worden doorbroken of ziekten en plagen resistent c.q. minder gevoelig worden voor de bestrijdingsmethoden. Het is daarom essentieel dat men afwijkende verschijnselen rapporteert en monsters instuurt voor diagnostisch onderzoek. Hierdoor worden nieuwe problemen vroegtijdig onderkend en kan wellicht worden voorkomen dat ziekten en plagen epidemische vormen aannemen. Bladvlekken op suikerbieten kunnen worden veroorzaakt door schimmels en bacteriën. Een snelle en eenduidige diagnose is noodzakelijk en mogelijk, waardoor een onjuist gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wordt voorkomen.

2. Werkwijze

Afhankelijk van de aard van de ziekte of plaag werden verschillende technieken toegepast om de diagnose te stellen. Zo werden bladvlekkenziekten met de microscoop herkend. Voor virusziekten is gebruikt gemaakt van ELISA en moleculaire technieken. Isolaten van *Rhizoctonia solani* werden eerst op kweek gebracht. Vervolgens zijn ze geïdentificeerd met behulp van de microscoop, eiwitpatronen en/of DNA-technieken. Daar waar het interessant en zinvol is, wordt een bericht uit de serie 'Nieuws uit de bietenkliniek' op www.irs.nl geplaatst.

3. Resultaten en discussie

In 2013 kwamen 411 suikerbietenmonsters voor diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. In tabel 1 staat een overzicht van de meest ingezonden problemen. Vaak waren er aan de monsters meerdere oorzaken te onderscheiden, zogenaamde primaire en secundaire oorzaken. De gegevens geven niet het absolute belang van het probleem weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends. Hierna volgen beschrijvingen van enkele opmerkelijke verschijnselen.

Tabel 1. Diagnose van ingestuurde suikerbietenmonsters als percentage van het totaal aantal geïdentificeerde primaire en secundaire oorzaken (411 monsters) (2013).

diagnose ¹	(%)
bladvlekken (o.a. cercospora, ramularia, roest, meeldauw en stemphylium)	35
aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, wortelknobbel- en vrijlevende aaltjes)	25
nutriëntengebrek	16
herbicidenschade	14
lage pH	10
bodemschimmels (o.a. rhizoctonia, pythium, verticillium, aphanomyces)	10
insectenschade	9
structuur	5
onbekend	2

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

Bladvlekken

In 2013 zijn bij 56 van de ingezonden monsters bladvlekken veroorzaakt door de bacterie *Pseudomonas* geconstateerd. Dit is dus bij 14% van alle monsters en 40% van alle bladmonsters. In alle andere gevallen betrof het bladschimmels. Het herkennen van het verschil tussen *Pseudomonas* en *Cercospora* of *Stemphylium* kan soms moeilijk zijn. Bladschimmels kunnen bestreden worden met fungiciden, maar de bacterie *Pseudomonas* niet. Door het stellen van de juiste diagnose is onnodig of verkeerd fungicidegebruik te voorkomen. Meer hierover in project 12-12.

Aaltjes

Bij 36 monsters is schade door trichodoriden geconstateerd en bij 28 en 14 monsters zijn respectievelijk bietencysteaaltjes en wortelknobbelaaltjes gevonden. Ook dit jaar speelden aaltjes dus weer een belangrijke rol. Het grote aantal monsters met schade door trichodoriden kan worden verklaard door het relatief koude, natte weer in de maand mei. Door de langzame groei van de biet is er meer schade door trichodoriden dan in andere jaren.

Nutriëntengebrek

Ieder jaar komen er monsters binnen met nutriëntengebrek, maar ook in 2013 betrof het opvallend veel kaligebrek (elf monsters). De monsters met kaligebrek waren afkomstig van percelen zand- of dalgrond. Daarnaast is veel mangaan- en magnesiumgebrek (25 en 21 keer) geconstateerd.

Herbicidenschade

In 14 procent van de monsters is herbicidenschade vastgesteld. Belangrijkste oorzaken waren het niet goed reinigen van de tank, per ongeluk toepassen van een niet-bietenmiddel, gebruik van bepaalde middelen in de voorvrucht zonder kerende grondbewerking. Opvallend vaak is er schade door triketonen geconstateerd, waarbij ook sprake was door aantasting door trichodoriden of een lage pH.

Lage pH

Bij 32 van de 411 monsters was een lage pH (<4,8) de hoofdoorzaak van de slechte groei. Bij nog eens elf andere monsters met aaltjes en bodemschimmels is ook een te lage pH aangetoond. Dit betekent dat in meer dan 10 procent van de ingezonden monsters de pH een rol speelde. Dit was ook in 2012 het geval. Uit eerder onderzoek bleek al dat problemen, zoals met *Aphanomyces* en *Rhizoctonia*, eerder tot uiting komen bij een lage pH¹. Daarom is het belangrijk dat telers op vooral zand- en dalgronden, regelmatig bekalken om de pH op het adviesniveau

¹ Roelfsema, E. (2011).

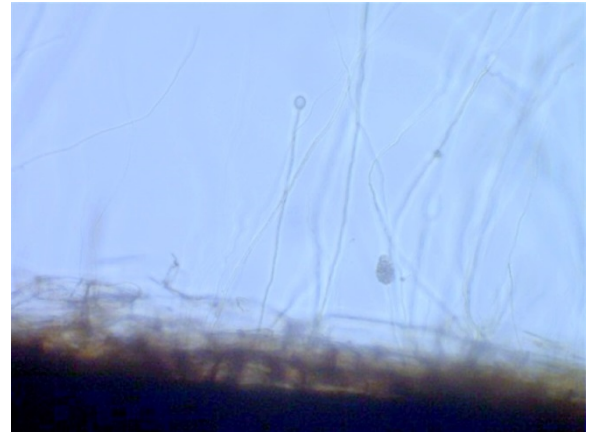
Sugar factory lime. Influence on some soil biological properties.

Internship Report 2011.

te brengen of te houden.

Bodemschimmels

Rhizoctonia, *Aphanomyces* en *Pythium* waren in 2013 de meest voorkomende bodemschimmels in de monsters. *Rhizoctonia* kwam voor als wortelrot en als wortelbrand (zie project 12-04). De bodemschimmel *Aphanomyces* is aangetoond in vijf monsters en *Pythium* (figuur 1) in acht monsters.



Figuur 1. De schimmel *Pythium* groeit uit een stukje wortel (200× vergroot).

Insectenschade

Bij 38 monsters (9%) is schade door insecten geconstateerd. Schade door rupsen en de bonenspintmijt (figuur 2) kwam daarbij met respectievelijk vier en twee keer opvallend vaker voor dan andere jaren. Dit komt omdat beide insecten vooral schade veroorzaken bij droge en warme omstandigheden, zoals we die afgelopen juli en augustus hebben gehad.



Figuur 2. Bonenspintmijten en haar eieren. De bonenspintmijt doet vooral schade als het warm en droog is. Ze zuigen aan de onderzijde van de bladeren, waardoor pleksgewijs de bladeren uitdrogen.

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 verspreiding van problemen in kaart te brengen;
- voor het verzamelen van inoculum en toetsmateriaal en het zoeken van geschikte proefveldlocaties;
- om een beeld te krijgen van de grootte van het probleem van bepaalde ziekten en plagen.

Project No. 07-07

TEELT

Duurzame ontwikkeling suikerbieteneteelt

Projectleider: 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 gaat zorgen dat alle professionele gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen de acht beginselen van geïntegreerde gewasbescherming vanaf 1 januari 2014 gaan 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- hygiëne maatregelen om verspreiding te voorkomen	<ul style="list-style-type: none">- grondmonsters nemen- elke week in het veld kijken- bladschimmelwaarschuwingsdienst 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 resistentievorming 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 zullen deze acht beginselen met ingang van 2014 moeten toepassen. Om ze te helpen met het uitvoeren hiervan mag een gewasspecifieke richtlijn (IPM-richtlijn) worden ontwikkeld. Het doel van dit project is om een dergelijke richtlijn te ontwerpen voor de suikerbieteneteelt en haar op een heldere manier te presenteren aan telers.

Daarnaast is in 2012 en 2013 onderzocht of de schadedrempel van bietenvlieg nog correct is en of zaadbehandelingen effectief genoeg zijn voor een goede beheersing van deze plaag.

2. Werkwijze

2.1 Effect van EU-gewasbeschermingsregels op de suikerbieteneteelt

Op 21 mei 2013 heeft de staatssecretaris van Economische Zaken (onder andere landbouw) de tweede nota duurzame gewasbescherming ('Gezonde groei, duurzame oogst') naar de Tweede Kamer gestuurd. Hij is op 1 juli 2013 door de Tweede Kamer besproken. De nota bevat het Nederlandse gewasbeschermingsbeleid voor de periode 2013-2023. In het NAP stond een samenvatting van dit beleid voor de Europese Commissie. Voor de bieteneteelt heeft het IRS bijgehouden wat er onder invloed van het nieuwe beleid kan veranderen in de teelt.

2.2 IPM-richtlijn suikerbieteneteelt

Geïntegreerde gewasbescherming is in de teelthandleiding en op de website van het IRS een belangrijk thema. Dit is inzichtelijk gemaakt door het duidelijk en structureel aan te geven. Bij elk geïntegreerd advies of maatregel is het IPM-beeldmerk geplaatst (figuur 2).

Op de website van het IRS is een IPM-thema gemaakt. Daar zijn alle nieuwsberichten, applicaties, publicaties en hoofdstukken van de teelthandleiding rond geïntegreerde gewasbescherming verzameld. Om telers bekend te maken met het IPM-beeldmerk heeft Suiker Unie pennen en notitieblokjes, waar het beeldmerk op staat, uitgedeeld tijdens hun teeltvergaderingen in december 2013 en januari 2014. Daarnaast is er een banner/widget op de site van Suiker Unie geplaatst.

In 2012 is gestart met het ontwikkelen van een kennisdatabase (voor intern gebruik) waarin alle gegevens rond maatregelen binnen een geïntegreerde

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

gewasbescherming in de bietenteelt worden geplaatst (IRS Jaarverslag 2012). Deze gegevens vormen onder andere de onderbouwing van IRS-teeltadviezen. In 2013 is verder gegaan met de ontwikkeling en het vullen van de database, waarvoor literatuur en het IRS-archief verder zijn uitgespit.



Figuur 2.

Dit beeldmerk staat bij adviezen en maatregelen in onder andere de teelthandleiding en nieuwsberichten, die binnen een geïntegreerde gewasbescherming in de bietenteelt passen.

2.3 Proefvelden beheersing bietenvlieg

In Valthermond en Colijnsplaat is een proefveld aangelegd op respectievelijk dal- en kleigrond. Twee zaadbehandelingen met insecticiden (speciaal pillenzaad) en vier momenten van bespuiting (bij zaad zonder insecticiden) zijn vergeleken in hun effect op aantasting door bietenvlieg (figuur 3). De planten werden in het kiem-, twee-, vier- of zesbladstadium bespoten met 0,25 liter per hectare dimethoaat (400 g/l)¹. Alle objecten zijn in vijf herhalingen aangelegd. In het kiem-, twee-, vier-, zes- en tienbladstadium zijn waarnemingen gedaan. Het proefveld in Valthermond is geogst en de monsters zijn in het tarreerlokaal van het IRS geanalyseerd.



Figuur 3. Bietenplant met aantasting door bietenvlieg.

3. Resultaten en discussie

3.1 Effect van EU-gewasbeschermingsregels op de suikerbietenteelt

De tweede nota duurzame gewasbescherming 'Gezonde groei, duurzame oogst' is in juli 2013

¹ Middelen met deze actieve stof zijn sinds oktober 2013 niet meer toegelaten, maar waren dit nog wel tijdens het uitvoeren van de proeven.

door de Tweede Kamer goedgekeurd.

De verplichte geïntegreerde gewasbescherming en een verbetering van de waterkwaliteit staan in de tweede nota centraal. Om de waterkwaliteit te verbeteren komt er onder andere een verplichting om 75% driftreducerende spuittechnieken toe te passen. Om een geïntegreerde gewasbescherming te stimuleren, stelt LTO actieplannen op. Dit gaat LTO niet doen voor de suikerbietenteelt, omdat het grootste deel van de bietentelers al geïntegreerd werkt. Verder moet borging van het uitvoeren van een geïntegreerde gewasbescherming in de keten plaatsvinden. In de bietenteelt is dit via de leveringsovereenkomst van Cosun geregeld.

3.2 IPM-richtlijn suikerbietenteelt

Op de website van het IRS is de teelthandleiding voor suikerbieten te vinden. Hierin staan hoofdstukken over geïntegreerde gewasbescherming (5.2), onkruiden (6) en ziekten en plagen (10). Daar en in de hoofdstukken rond rassenkeuze (1.4) en schietergevoeligheid (1.3) staat het IPM-beeldmerk (figuur 2) bij adviezen en maatregelen die binnen een geïntegreerde gewasbescherming passen. Deze staat ook bij geïntegreerde adviezen en maatregelen in een aantal nieuwsberichten, IRS-informatie-artikelen en SID-presentaties.

Sinds december 2013 staat er een IPM-thema op de website van het IRS (www.irs.nl/ipm; zie ook het hoofdstuk Kennisoverdracht). Verder staat er sinds eind december 2013 een banner/widget op de vernieuwde website van Suiker Unie (www.cosunleden.nl/teelt-campagne), die telers naar de teelthandleiding op de IRS-site brengt. De kennisdatabase is technisch gezien klaar en voor een groot deel ook al gevuld met informatie rond de beheersing van ziekten, plagen en onkruiden in de bietenteelt. De database kan nu al door IRS-specialisten worden gebruikt voor onder andere de opzet van proeven, het herleiden van schadedrempels en het geven van voorlichting over de beheersing van ziekten, plagen en onkruiden in de suikerbietenteelt. Een IRS-rapport met een analyse van aanwezige kennis en mogelijke kansen voor onderzoek wordt in 2014 afgerond als de informatie zo compleet mogelijk is.

3.3 Proefvelden beheersing bietenvlieg

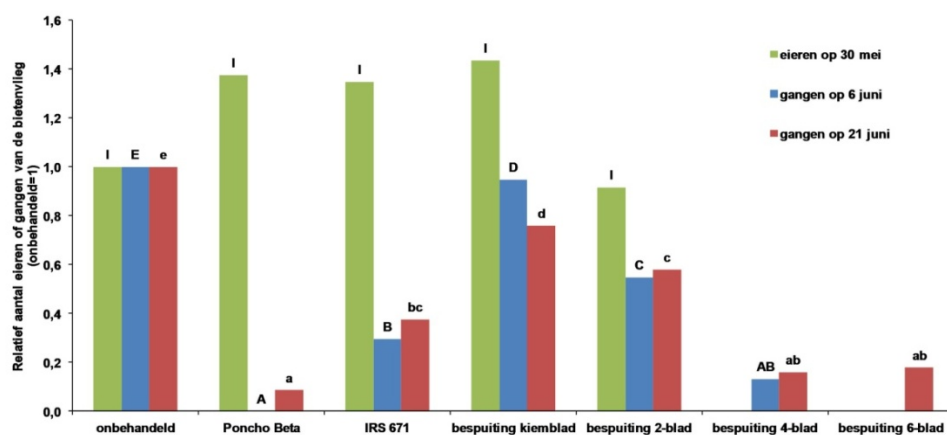
Op beide proefvelden gaven de zaadbehandelingen een significant betere beheersing van bietenvlieg dan onbehandeld en de bespuitingen in het kiem- of tweebladstadium (figuur 4 en 5). Een bespuiting in het vier- en/of zesbladstadium gaf een even goede beheersing van bietenvlieg als de zaadbehandelingen in Valthermond en Colijnsplaat (figuur 4 en 5). Bietenvliegeieren en -gangen waren ook pas vanaf het vierblad (30 juni in Valthermond) of vier- tot zesbladstadium (28 mei in Colijnsplaat) aanwezig in het gewas, waaruit blijkt dat preventief spuiten

geen zin heeft. Er was overigens geen verschil in het aantal eieren tussen behandelingen op 30 mei in Valthermond (figuur 4; Latijnse cijfer 'I') of 28 mei in Colijnsplaat (figuur 5; hoofdletter 'A'). Als er speciaal pillenzaad is gebruikt leggen bietenvliegen dus evenveel eieren op de planten als bij onbehandeld, terwijl er uiteindelijk significant minder mineergangen zijn.

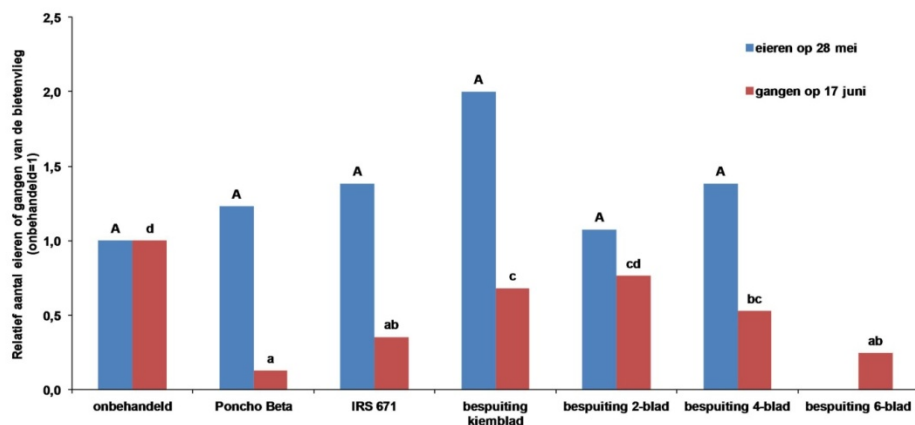
Bij de oogst van het proefveld in Valthermond bleken er geen significante verschillen in suikeropbrengst te zijn tussen behandelingen ($P=0,75$). Verder was er geen correlatie tussen de aantasting in het proefveld in Valthermond en de opbrengst (figuur 6). Dit betekent dat ondanks het lagere aantal bietenvlieggangen na een bespuiting in deze

proef, de bespuiting was voor een hogere opbrengst niet nodig. Een eenvoudige verklaring hiervoor is dat het aantal waargenomen gangen en eieren niet groter was dan de schadedrempel. Dit toont aan dat waarnemen heel belangrijk is om bespuitingen rendabel in te zetten tegen een plaag als bietenvlieg. Nu is er geen bespuiting na opkomst tegen bietenvlieg meer toegelaten sinds oktober 2013. Een zaadbehandeling is dus de beste en enige strategie om bietenvlieg te beheersen.

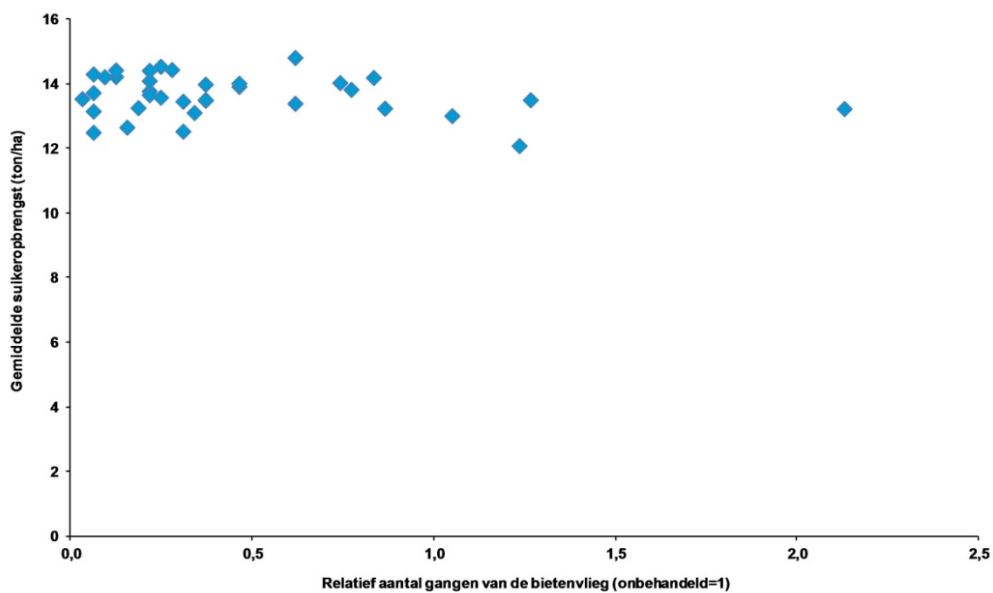
Begin 2014 verschijnt IRS-publicatie 14P01 over de beheersing van bietenvlieg waarin bovenstaande resultaten en die van het proefveld bestrijding bladinsecten uit 2012 worden besproken.



Figuur 4. Effect van een zaadbehandeling (Poncho Beta of IRS 671) op het moment van bespuiting met dimethoaat op het relatief aantal eieren op 30 mei (vier- tot zesbladstadium) en gangen van de bietenvlieg op 6 (zes- tot achtbladstadium) en 21 juni (tien- tot twaalfbladstadium) in Valthermond in 2013. Onbehandeld is voor elk van de variabelen op 1 gezet. Verschillende letters duiden significante verschillen aan (Isd 5% = 0,29 en 0,37 voor gangen op 6 (hoofdletters) en 21 juni (kleine letters) respectievelijk, $P < 0,001$ voor beide beoordelingsmomenten). Er was geen significant verschil voor eieren van de bietenvlieg op 30 mei ($P=0,26$; latijnse cijfers)



Figuur 5. Effect van een zaadbehandeling (Poncho Beta of IRS 671) op het moment van bespuiting met dimethoaat op het relatief aantal eieren op 28 mei (vier- tot zesbladstadium) en gangen van de bietenvlieg op 17 juni (tien- tot twaalfbladstadium) in Colijnsplaat in 2013. Onbehandeld is voor elk van de variabelen op 1 gezet. Verschillende letters duiden significante verschillen aan (lsd 5% = 0,33, $P < 0,001$ voor gangen op 17 juni; kleine letters). Er was geen significant verschil voor eieren van de bietenvlieg op 28 mei ($P = 0,70$; hoofdletters).



Figuur 6. Relatie tussen relatief aantal gangen van de bietenvlieg in het tien- tot twaalfbladstadium (21 juni) en de gemiddelde suikeropbrengst van het proefveld in Valthermond. Het gemiddelde aantal gangen van alle onbehandelde objecten is op 1 gezet.

4. Conclusies

Een geïntegreerde gewasbescherming bij de suikerbieten teelt is goed te realiseren en voor veel telers al praktisch. Borging van deze aanpak vindt plaats met de leveringsovereenkomst van Cosun. Telers en adviseurs die concrete maatregelen en adviezen zoeken voor de beheersing van ziekten, plagen en/of onkruiden in de bieten kunnen ze vinden op

onder andere de IPM-themapagina op de IRS-site. Adviezen die passen binnen een geïntegreerde gewasbescherming zijn te herkennen aan het IPM-beeldmerk.

Het toepassen van insecticiden op het zaad (speciaal pillenzaad) is momenteel de enige maatregel voor een goede beheersing van bietenvlieg. Dit zorgde bovendien voor de beste beheersing van deze plaag.

Project No. 09-01

BEWARING

Vorstbescherming en bewaring

Projectleiders: Toon Huijbregts en 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. Bij een lange bewaarperiode spelen wellicht ook andere factoren een rol, zoals verschillen in bewaarbaarheid van rassen. Evenals in beide voorgaande jaren is dit onderzocht bij een aantal rassen met uiteenlopende eigenschappen, zoals verschillen in resistentie tegen bietencysteaaltjes en rhizoctonia.

Voor optimale bewaaromstandigheden is het van belang dat de bieten vorstvrij, koel en droog worden bewaard. Het effect van droog bewaren is getest in combinatie met reinigingsproeven van Suiker Unie.

Verder is onderzoek gedaan naar eenvoudige afdeksystemen om de bieten vorstvrij, koel en droog te houden. In COBRI-verband is hiervoor in België, Duitsland, Zweden en Nederland het gebruik van vliesdoek in combinatie met Jupettes (= zeil met klittenband) getest. Tevens is in COBRI-verband een inventarisatie gemaakt van de onderzoeksresultaten die van belang kunnen zijn voor een optimale bewaring van suikerbieten in Noordwest-Europa.

2. Werkwijze

2.1 Bietenbewaarkrant en -kaart

Onderzoeksresultaten en ervaringen met het bewaren van suikerbieten zijn ingebracht voor de inhoud van de bietenbewaarkrant, waarvan in 2013 door Suiker Unie een nieuwe versie is uitgegeven.

2.2 Bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

Bij twee rassenbewaarproefvelden (Valthermond en Klaaswaal) zijn van zes rassen (Bernadetta KWS, Rhino, Corvinia, Bantam, Alexina KWS en Isabella KWS) monsters genomen. Per ras zijn per veldje drie monsters van circa 75 kg genomen. Van ieder monster is eenderde direct verwerkt en tweederde in bakken gedaan voor bewaring. De bieten in de bakken zijn afgedekt met een zak en vervolgens bewaard in een vorstvrije loods.

Op twee plaatsen (boven en onder) is in een bak een temperatuurlogger geplaatst om de temperatuur vast te

leggen. Alle monsters zijn voor en na bewaren gewogen om het gewichtsverlies te berekenen.

Bewaarperioden:

- Valthermond: 17 oktober tot 19 november 2013;
- Klaaswaal: 2 december 2013 tot 8 januari 2014.

Bij Valthermond hebben de bietenmonsters na het rooien nog een aantal dagen buiten gestaan, zodat de referentiemonsters pas op 23 oktober zijn geanalyseerd en tevens de bewaarmonsters in de loods zijn gezet. Op basis van de analyses voor en na bewaring is het suikerverlies en de achteruitgang in kwaliteit bepaald.

2.3 Effect van drogen

In combinatie met reinigingsproeven zijn op vier plaatsen (Wilhelminadorp, Goirle, Dronten en Klazienaveen) de tweede en derde week van november bewaarhopen aangelegd met en zonder afdekken met vliesdoek. In een aantal wel en niet afgedekte hopen die na 2, 7 en 13 weken zijn opgeladen zijn per hoop zes × drie vooraf gewogen netmonsters geplaatst. Tevens zijn achttien referentiemonsters genomen voor bepaling van de bietenkwaliteit voor bewaren.



Figuur 1. Netmonsters en temperatuurloggers aangebracht bij de reinigingsproef te Goirle.

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.



Figuur 2. Bietenhoop afgedekt met Toptex bij de reinigingsproef te Wilhelminadorp.

2.4 Testen bewaarsystemen

In Nederland zijn op drie plaatsen (Klaaswaal, Kamperland en Sellingen) bietenhopen aangelegd met als doel het testen van het gebruik van verschillende afdeksystemen. Bij het aanleggen van de bewaarhopen zijn per proef achttien referentiemonsters genomen voor de bepaling van de kwaliteit bij aanleg. Verder zijn in de hoop zes × drie vooraf gewogen netmonsters geplaatst bij ieder afdeksysteem dat getest is. Tevens zijn temperatuurvoelers in de hopen aangebracht. De aanleg van de hopen in Klaaswaal, Kamperland en Sellingen vond plaats op respectievelijk 2 december, 29 en 27 november 2013. Bij de proeven in Klaaswaal en Kamperland is bij aanleg op een deel van de hoop vliesdoek aangebracht. Bij de proef in Sellingen is dat gedaan op 3 december 2013. In Sellingen zijn toen eveneens de Jupettes al aangebracht.



Figuur 3. Testen van diverse bewaarsystemen bij de bewaarproef te Kamperland. Van rechts naar links: onafgedekt, CSV COVAS- vliesdoek en Toptex.

Bij de proeven in Kamperland en Klaaswaal lag nog een vergelijking tussen twee soorten vliesdoek: Toptex en CSV COVAS-vliesdoek in Kamperland en Toptex en een nieuw soort vliesdoek (Tissubel) in Klaaswaal. Het was aanvankelijk de bedoeling om bij vorst een gedeelte van de hopen aanvullend af te dekken met

Jupettes of landbouwplastic. Er is echter geen vorst geweest tijdens de bewaarperiode, waardoor er geen extra afdek materiaal is aangebracht.

Bij het uithalen zijn de gewichten van de netmonsters opnieuw bepaald en werd de bietenkwaliteit vastgesteld. Op basis hiervan werden de gewichts- en suiker verliezen berekend en werd tevens de achteruitgang in kwaliteit vastgesteld. De bewaarperioden waren:

- Klaaswaal: 2 december 2013 tot 13 januari 2014 (42 dagen);
- Kamperland: 29 november 2013 tot 14 januari 2014 (46 dagen);
- Sellingen: 27 november 2013 tot 11 januari 2014 (45 dagen).

2.5 Schuurbewaring

De gewichts- en kwaliteitsverandering van suikerbieten is bepaald bij een schuurbewaring in Swifterbant. De bieten werden bewaard op een roostervloer met daaronder geforceerde ventilatie. Bij het inschuren zijn de bieten tot circa 3 meter hoogte opgeduwd. Er zijn achttien referentiemonsters geanalyseerd voor bewaring en er werd bij achttien netmonsters het gewichtsverlies en de kwaliteit na bewaring bepaald. De bewaarperiode liep van 26 november 2013 tot 13 januari 2014 (48 dagen).

3. Resultaten en discussie

3.1 Bietenbewaarkrant en -kaart

De vernieuwde bietenbewaarkrant is samen met de bietenbewaarkaart op de website van Suiker Unie geplaatst en toegezonden aan alle telers die na half november nog bieten moesten leveren. In de krant staan ervaringen met diverse systemen om bieten te bewaren. Ook bevat het tips en adviezen met betrekking tot de oogst en bewaring. In de nieuwe versie is onder andere meer aandacht besteed aan de voordelen van het afdekken met vliesdoek en de mogelijkheid om hierop op eenvoudige wijze zeil met klittenband (Jupettes) aan te brengen bij vorst.

3.2 Bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

De bieten van Valthermond zijn 33 dagen bewaard bij een gemiddelde temperatuur van 14,1°C. Dit komt overeen met een temperatuursom (het aantal graaddagen = aantal bewaardagen × de gemiddelde temperatuur) van 465 graaddagen. De bieten van Klaaswaal zijn 37 dagen bewaard bij een gemiddelde temperatuur van 9,5°C. Dit komt overeen met een temperatuursom van 351 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

¹ Legrand, G. en Wauters, A. (2013).

Bewaring van bieten op lange termijn en bescherming van de bietenhopen tegen vorst. Technische Gids KBIVB, Tienen, België.

monsters van Valthermond en Klaaswaal trad er in geringe mate spruitvorming, schimmelvorming en rot op. De verschillen in mate van rot tussen de rassen zijn weergegeven in tabel 1. Er waren significante verschillen tussen de rassen.

Tabel 1. Mate van rot (0 = geen rot tot 9 = volledig rot) per ras van de bewaarde bietenmonsters afkomstig van de rassenproefvelden in Valthermond (V) en Klaaswaal (K) (2013).

ras	V	K	gemiddeld
Bernadetta KWS	1,2	2,6	1,9
Rhino	1,3	3,2	2,3
Corvinia	1,1	2,9	2,0
Bantam	1,3	2,8	2,1
Alexina KWS	1,2	2,5	1,8
Isabella KWS	1,1	2,9	2,0
gemiddeld	1,2	2,8	1,7
lsd 5%	0,1	0,4	0,1

In tabel 2 zijn de suiker- en invertgehalten voor en na het bewaren vermeld. De invertgehalten zijn berekend door vermenigvuldiging van de gemeten glucosegehalten met de factor 1,735. Er zijn verschillen tussen de rassen waarneembaar. Zo is voor het ras Rhino de daling van het suikergehalte en de toename van het invertgehalte bij zowel de proef in Valthermond als Klaaswaal het grootst. Bij de proef in Valthermond is de daling van het suikergehalte en de stijging van het invertgehalte gemiddeld hoger dan bij de proef in Klaaswaal. Dit komt waarschijnlijk door de hogere temperatuursom voor bewaring bij de bieten uit Valthermond (465 ten opzichte van 351 graaddagen). Het berekende suikerverlies werd in belangrijke mate bepaald door het gewichtsverlies tijdens bewaring. De gewichts- en suikerverliezen tijdens het bewaren staan weergegeven in tabel 3. Het gemiddelde gewichtsverlies was bij Valthermond 6,4% en bij Klaaswaal

3,0%. Het berekende suikerverlies was gemiddeld respectievelijk 7,3% en 5,6%. Ook hier is de verklaring voor de hogere verliezen bij Valthermond in vergelijking met Klaaswaal waarschijnlijk het verschil in temperatuursom tijdens de bewaring.

Er zijn verschillen tussen de rassen waarneembaar, maar ze zijn over het algemeen niet significant. De suikerverliezen bij Rhino waren bij beide proeven het hoogst.

3.3 Effect van drogen

De gegevens van de volledige proef komen pas in de loop van 2014 beschikbaar en zullen apart worden gerapporteerd.

3.4 Testen bewaarsystemen

Een overzicht van de suiker- en invertgehalten voor en na bewaring is weergegeven in tabel 4. Bij alle proeven was het suikergehalte na bewaring lager en nam het invertgehalte, zoals verwacht, toe. Opvallend is dat de afname van het suikergehalte en de toename van het invertgehalte voor de hopen die afgedekt waren met vliesdoek, meestal niet significant verschillend was met de onafgedekte hopen.

In figuur 4 is het temperatuurverloop weergegeven van de bewaarproef in Klaaswaal. Te zien is dat de buitentemperaturen vanaf medio december relatief hoog zijn geweest. Desondanks zijn de temperaturen in de bewaarhoop niet al te hoog opgelopen. Het afdekken met vliesdoek laat de temperatuur van de hoop minder snel toe- of afnemen met de buitentemperatuur vergeleken met het onafgedekte deel van de hoop. De temperatuur in de top van de hoop met Toptex lag gemiddeld 1-2°C hoger dan de temperatuur van de hoop met Tissubel. Om te onderzoeken of Tissubel mogelijk voor een betere ventilatie zorgt dan Toptex zullen aanvullende proeven nodig zijn.

Tabel 2. Suiker- en invertgehalte voor en na bewaring bij zes rassen afkomstig van de rassenproefvelden in Valthermond en Klaaswaal (2013).

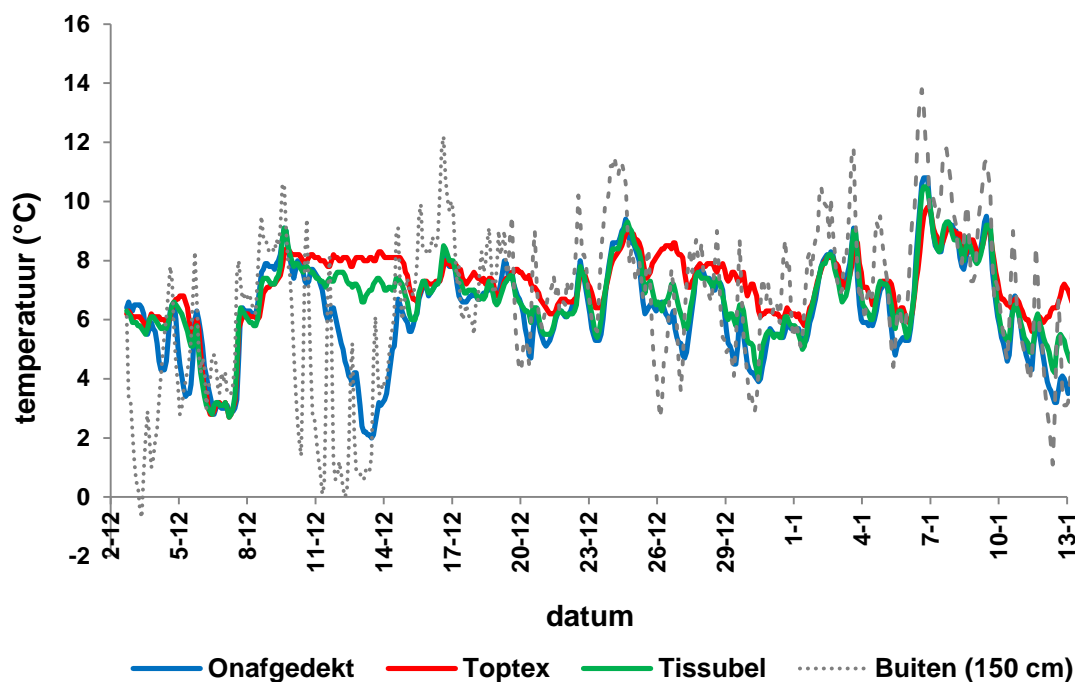
ras	Valthermond						Klaaswaal					
	suiker (%)			invert (mmol/kg)			suiker (%)			invert (mmol/kg)		
	voor	na	verschil	voor	na	verschil	voor	na	verschil	voor	na	verschil
Bernadetta KWS	18,9	18,7	-0,2	3,1	12,5	9,5	19,0	18,6	-0,4	2,6	6,6	4,0
Rhino	17,5	16,5	-1,0	3,1	32,8	29,7	18,2	17,6	-0,6	2,4	6,6	4,2
Corvinia	18,2	18,1	-0,1	2,1	13,9	11,8	18,4	17,8	-0,6	1,9	5,4	3,3
Bantam	17,4	17,0	-0,4	2,9	22,0	19,3	17,9	17,4	-0,5	2,9	6,2	3,3
Alexina KWS	18,2	17,8	-0,4	2,9	18,6	15,6	18,8	18,4	-0,4	2,8	5,2	2,3
Isabella KWS	17,8	18,0	0,2	2,8	13,7	10,9	18,2	17,8	-0,4	2,9	5,6	2,6
gemiddeld	18,0	17,7	-0,3	2,8	18,9	16,1	18,4	17,9	-0,5	2,6	5,9	3,3
lsd 5%	0,3	0,6	0,4	0,5	9,9	9,5	0,3	0,3	0,4	0,7	1,9	2,3

Tabel 3. Gewichts- en suikerverliezen per ras van de bewaarde bietenmonsters afkomstig van de rassenproefvelden in Valthermond (V) en Klaaswaal (K) in 2013.

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

Tabel 4. Suiker- en invertgehalte voor en na bewaring met verschillende afdeksystemen bij de proeven in Klaaswaal, Kamperland en Sellingen (2013).

	Klaaswaal		Kamperland		Sellingen	
	suiker (%)	invert (mmol/kg)	suiker (%)	invert (mmol/kg)	suiker (%)	invert (mmol/kg)
referentie (voor)	18,0	2,6	18,0	2,9	18,7	1,7
Toptex	17,4	4,3	17,8	7,6	-	-
Toptex + Jupettes	-	-	-	-	17,8	5,0
Tissubel	17,2	4,7	-	-	-	-
CSV COVAS-vliesdoek	-	-	17,5	7,3	-	-
onafgedekt	17,3	4,9	17,5	7,1	-	-
gemiddeld (na)	17,3	4,7	17,6	7,3	-	-
lsd 5% (na)	0,3	0,3	0,2	0,5	-	-



Figuur 4. Temperatuurverloop bij de bewaarproef in Klaaswaal. 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 top afgedekt met Toptex, Tissubel of onafgedekt.

3.5 Schuurbewaring

Bij de schuurbewaring zijn de bieten 48 dagen bewaard en was de bewaartemperatuur gemiddeld 8,0°C. Dit komt overeen met een temperatuursom van 384 graaddagen. Bovenin de hoop was de temperatuur gemiddeld 1-2°C warmer dan onder in de hoop. Het gewichtsverlies bij de bieten was gemiddeld 1,8%. Het suikergehalte daalde van 17,2% voor bewaring naar 17,0% na bewaring. Dit komt overeen met een suikerverlies van 108 gram per ton bieten per dag. Dit is laag in vergelijking met normale suikerverliezen (150-200 g/ton/dag) bij hopen in de buitenlucht¹. Het invertgehalte steeg van 1,0 naar 2,2 mmol per kg biet. Dit is slechts een zeer geringe stijging. Deze schuurbewaring met geforceerde ventilatie van de bewaarhoop is daarmee gunstig geweest voor behoud van de bietenkwaliteit.

4. Conclusies

- Tussen de onderzochte bietenrassen waren er significante verschillen in bewaarbaarheid. Welke eigenschappen hierbij een rol spelen moet nog nader worden onderzocht.
- Tussen de verschillende soorten vliesdoek waren geen duidelijk significante verschillen in de kwaliteit van de bieten na bewaring waarneembaar.
- Bij de schuurbewaring met ventilatie was het suikerverlies en de achteruitgang in kwaliteit lager dan gemiddeld vergeleken met een normale bewaring in de buitenlucht.

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

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 deze rassen. Doel is om uiteindelijk een actueel advies te blijven houden vanaf welke besmetting partieel bietencysteeltjesresistente rassen rendabel kunnen worden ingezet.

Binnen het project is aangetoond dat witte bietencysteeltjesresistente rassen ook resistent zijn tegen het geel bietencysteeltje (*Heterodera betae*). Dit aaltje komt volgens de gegevens uit SUSY op zeven van de twintig percelen op zandgronden voor. Uit het rapport 'Monitoring nulsituatie'³ bleek dat in Nederland 4,7% van de grondmonsters besmet was met het geel bietencysteeltje. In het oostelijk zandgebied (Gelderland) was dit 5,2% en in zuidoost Nederland 18%.

2. Werkwijze

2.1 Veldproeven witte bietencysteeltjes

Van de proefvelden met besmetting met witte bietencysteeltjes (13-01-04.06 en 07) en met een besmetting met bietencysteeltjes en een risico op rhizoctonia (13-01-08.01 en 02) zijn aaltjesmonsters van ieder veldje tijdens het zaaien en direct na de oogst genomen. 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.

2.2 Veldproeven gele bietencysteeltjes

In 2012 zijn er twee proefvelden aangelegd op percelen, waar op basis van voorbemonstering gele bietencysteeltjes zijn aangetroffen. Dit is gebeurd op een perceel met een zeer zware besmetting in Erica (gemiddeld 2.320 e+/100 ml grond) en een perceel in Eeserveen met een vrij zware besmetting (686 e+/100 ml grond). Hierop lagen twee vatbare rassen (Rhino en Sandra KWS), enkele rassen die partieel resistent zijn tegen bietencysteeltjes en rassen die partieel resistent zijn tegen bietencysteeltjes en rhizoctonia (2K285, Lieselotta KWS (2K292) en ST 15233). Per veldje is een voor- en nabemonstering voor gele bietencysteeltjes uitgevoerd en zijn de opbrengst en kwaliteit van de rassen bepaald.

2.3 Vydate tegen witte en gele bietencysteeltjes

Op de proefvelden met gele bietencysteeltjes beschreven onder 2.2 en het proefveld met witte bietencysteeltjes in Goudswaard (12-01-04.07) zijn het vatbare ras Rhino en het partieel resistente ras Amalia KWS zowel als zonder Vydate (15 kg/ha) onderzocht. Vydate is toegepast tijdens het zaaien in de zaai voor.

2.4 Interactie rassen

Op een proefveld met witte bietencysteeltjes in Nieuwdorp (13-10-03.01 en 02) is gekeken naar de invloed van rijen van verschillende rassen. Hierbij zijn zesrijige veldjes van ieder ras en eenrijige veldjes gezaaid. Bij de zesrijige veldjes zijn telkens de middelste rijen geoogst 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.

2.5 Inundatie

Op kleine proefveldjes met rijst is door een student van Van Hall Larenstein in Leeuwarden in 2012 onderzoek gedaan naar de invloed van inundatie (onder water zetten van land) op de overleving van

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 Keidel, H., Beers, T.G. van, Doornbos, J. en Molendijk, L.P.G. (2007).
Monitoring Nulsituatie.
Rapport Resultaten meetronde 2005-2006. Blgg bv, Oosterbeek.

witte bietencystealtjes¹. Hiertoe zijn witte bietencysten ingegraven in de veldjes. De proef is uitgevoerd gedurende drie maanden in de zomer. Daarbij is ook gekeken naar de natuurlijke afsterving door een paar veldjes niet te inunderen. Voor het ingraven en na afloop van de proef is het aantal levende eieren en larven bepaald.

2.6 NemaDecide

Via Topsectoren is een aanvraag ingediend voor de integratie van de jarenlange resultaten van bietencystealtjes in het programma NemaDecide. Omdat deze aanvraag niet is gehonoreerd, is hier niet aan gewerkt.

3. Resultaten en discussie

3.1 Veldproeven witte bietencystealtjes

Van de proefvelden met witte en gele bietencystealtjes uit 2013 kunnen nog geen resultaten worden getoond over de vermeerdering van het bietencystealtje, omdat de grondmonsters van de nabemonstering nog niet zijn geanalyseerd. Van de proefvelden van 2012 zijn de nabemonsteringen uiteindelijk niet geanalyseerd.

3.2 Veldproeven gele bietencystealtjes

De resultaten van de opbrengst en de kwaliteit zijn reeds weergegeven in jaarverslag 2012. De resultaten

van de nabemonstering staan in figuur 2 en 3. Op beide proefvelden hadden de vatbare rassen een significant hogere eindbesmetting dan de partieel resistente rassen. De resultaten van alle proefvelden met gele bietencystealtjes van 2010 tot en met 2012 zijn weergegeven in IRS-publicatie 14P03.

3.3 Vydate tegen witte en gele bietencystealtjes

De resultaten van de opbrengst en kwaliteit zijn reeds weergegeven in het IRS Jaarverslag 2012. Toevoeging van Vydate had bij alle drie de proefvelden geen significant effect op de vermeerdering van bietencystealtjes. Dit gold voor zowel het vatbare als het partieel resistente ras.

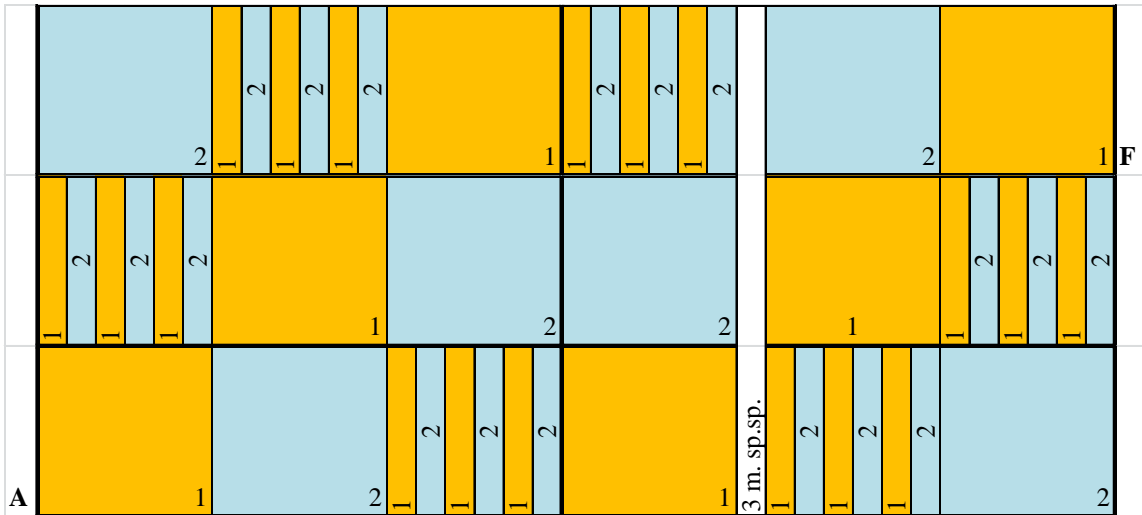
3.4 Interactie rassen

Het is nog te vroeg om conclusies te trekken en daarom zal de proef in 2014 worden herhaald.

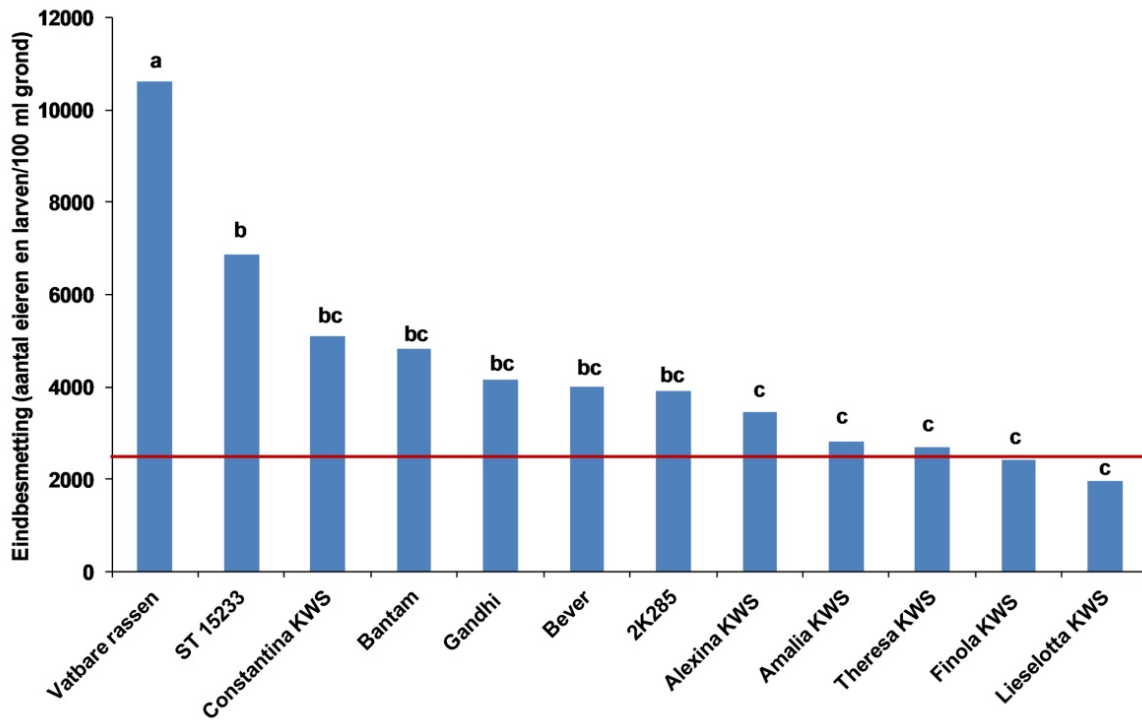
3.5 Inundatie

In de veldjes met de natuurlijke afsterving was 76 procent van de eieren en larven nog levend. In de veldjes die onder water hadden gestaan, was dit significant lager, maar varieerde dit nog altijd tussen de 30 en 45 procent. Inundatie verhoogde dus de sterfte van bietencystealtjes, maar er werd geen 100% doding gerealiseerd.

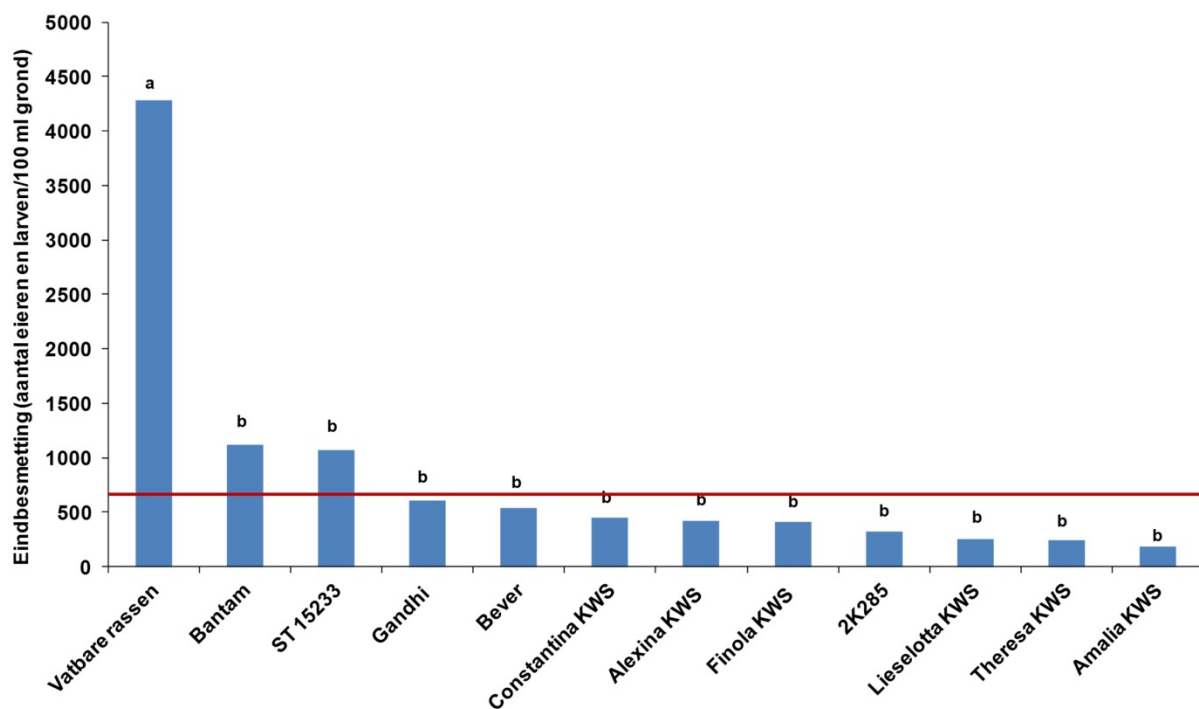
¹ Kloosterman, M. (2013). Rijstteelt en Inundatie. Een onderzoek naar de mogelijkheid om de teelt van rijst en de positieve effecten van inundatie te combineren. In: Stageverslag Hogeschool Van Hall Larenstein, Leeuwarden. p.26.



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.



Figuur 2. Gemiddelde eindbesmetting (aantal e+l/100 ml grond) van vatbare en partieel resistente rassen op het proefveld met een zeer zware besmetting (gemiddeld 2.320 e+l/100 ml grond) van gele bietencystealtjes in Erica (2012). Verschillende letters (a, b enzovoort) in de figuur duiden op significante verschillen (Lsd 5% = 3.177).



Figuur 3. Gemiddelde eindbesmetting (aantal e+/100 ml grond) van rassen op het proefveld met een vrij zware besmetting (gemiddeld 686 e+/100 ml grond) van gele bietencysteeltjes in Eeserveen (2012). Verschillende letters (a, b enzovoort) in de figuur duiden op significante verschillen (lsd 5% = 1.246).

4. Conclusie

Op basis van deze proefvelden kan geconcludeerd worden dat:

- partieel resistente rassen ook de vermeerdering van het gele bietencysteeltje beperken ten opzichte van vatbare rassen;
- het toepassen van Vydate in de zaaivoor bij de proeven met gele en witte bietencysteeltjes geen invloed had op de vermeerdering en dus eindbesmetting met de aaltjes;
- inundatie gedurende drie maanden in de zomer de sterfte van bietencysteeltjes verhoogde. Echter, niet alle bietencysteeltjes werden daarbij gedood.

Project No. 10-07

NEMATODEN

Ontwikkeling en resistentie management van pathotypen van het witte bietencystealtje

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Ruim 40% van alle suikerbietenpercelen is besmet met het witte bietencystealtje (*Heterodera schachtii*)^{1,2}. Dit leidt in de meeste gevallen tot opbrengstderving. De mogelijkheden voor rendabele toepassing van nematiciden zijn gering. De inzet van witte bietencystealtjesresistente rassen kan bij besmetting een uitkomst bieden. Echter, bij veelvuldig gebruik van deze rassen op hetzelfde perceel is de kans op selectie van pathotypen van het witte bietencystealtje aanwezig. Uit Duits onderzoek is gebleken dat pathotypen van dit aaltje van nature in verschillende populaties voorkomen³. Theoretisch is te verwachten dat pathotypen zich ook op de vatbare en partieel resistente bietencystealtjesrassen vermeerderen. Het is dan ook noodzakelijk het gevaar op pathotypevorming te onderkennen, om de problematiek in de toekomst beheersbaar te houden.

Het doel van het onderzoek is het opsporen van dergelijke pathotypen van het witte bietencystealtje in Nederland en - indien nodig - het ontwikkelen van een advies om pathotypevorming te beperken (resistentie management).

2. Werkwijze

In de klimaatkamer zijn diverse witte bietencystealtjespopulaties, afkomstig uit het SUSY-project (zie publicatie 11P02) en uit diagnostiek opgekweekt op koolzaad. Vervolgens zijn 800 ml potten gevuld met een mengsel van kwartszand S90, Osmocote en Dolokal. Hierin zijn zaden gezaaid en gedund naar vijf planten per pot. Er zijn drie verschillende rassen gebruikt: een vatbaar ras (Fernanda KWS), een partieel resistent ras (Theresa KWS) en een resistent ras (Paulina). Drie weken na zaai zijn vier keer 1 milliliter met circa 500 larven per ml bij de planten gepipetteerd, afkomstig van de vijf verschillende populaties. Deze bietencystealtjes zijn eerst op koolzaad vermeerderd. De populatie uit Dinteloord (09-090) is van een per-

ceel, waarbij in 2009 problemen zijn gesignaleerd. Toen stierven de hoofdwortels van bietenplanten (Theresa KWS) in een jong stadium als gevolg van aantasting door bietencystealtjes (figuur 1). Twee maanden na infectie zijn de bovengrondse plantendelen afgeknipt en hebben de wortels nog elf dagen in de klimaatkamer gestaan, zodat de cysten konden afrijpen. Vervolgens zijn de wortels uit de potten gehaald en is het gewicht van de hoofdwortel gemeten. De grond is volledig gemengd en uit iedere pot zijn twee keer 100 ml grond gehaald om hierin het aantal cysten te tellen.



Figuur 1. Kleine planten afgewisseld door grote. De wortels van de kleine planten zitten vol cysten (diagnostiek 09-090).

3. Resultaten en discussie

De resultaten van de wortelgewichten zijn reeds verslagen in IRS Jaarverslag 2012. Het aantal eieren en larven op het einde van de toets was significant het laagst bij het resistente ras (figuur 2). Er was bij de resistente rassen geen significant verschil in vermeerdering tussen de verschillende

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 Müller, J. (1998).
New pathotypes of the beet cyst nematode (*Heterodera schachtii*) differentiated on alien genes for resistance in beet (*Beta vulgaris*).
Fundam. appl. Nematol., 21 (5): 519-526.

populaties bietencysteaaltjes. Dit was ook niet het geval bij het partieel resistente ras. Alleen bij de populatie uit Graauw was het aantal eieren en larven na afloop bij het partieel resistente ras significant hoger dan bij het resistente ras.

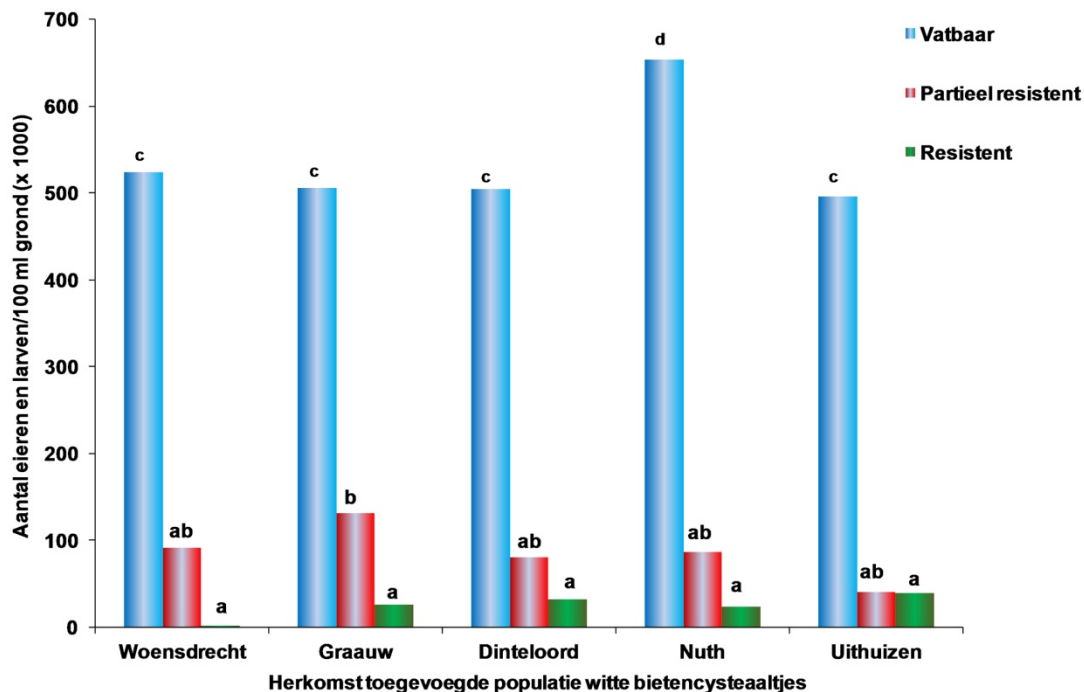
De populatie uit Dinteloord die in 2009 problemen op een bietenperceel gaf, bleek niet virulenter. De aantallen aaltjes waren wel ontzettend hoog op dit perceel, omdat voorafgaand aan de bieten een ander waardgewas, namelijk broccoli, was geteeld.

Het aantal eieren en larven bij het vatbare ras was bij alle populaties significant hoger dan bij het resistente en partieel resistente ras. De populatie uit Nuth had significant meer eieren en larven dan de andere vier.

Het is bekend dat de ene populatie iets vitaler of virulenter kan zijn dan de andere.

De aantallen eieren en larven per 100 ml grond na

afloop van de toets liggen veel hoger dan dat we normaal gesproken tegenkomen op proefvelden met dezelfde rassen. Dit kan mogelijk worden verklaard, doordat de bieten in de potten veel dichter op elkaar stonden dan normaal gesproken in het veld het geval is. Het maximaal aantal eieren en larven is namelijk afhankelijk van de beginaantallen en de hoeveelheid wortels. In deze toets is de plantdichtheid heel hoog geweest. Daarnaast is in de toets gebruik gemaakt van gepasteuriseerde grond, waarin geen natuurlijke vijanden aanwezig zijn. In het veld zijn natuurlijke vijanden, zoals *Verticillium chlamyosporium* en *Cylindrocarpon destructans*, aanwezig, waardoor er een natuurlijk evenwicht is en zulke hoge aantallen zeer zelden of nooit zullen worden gevonden. De resultaten zijn ook weergegeven in IRS-publicatie 14P02.



Figuur 2. Aantal eieren en larven per 100 ml grond ($\times 1000$) na afloop van de klimaatkamertoets van een vatbaar, partieel resistent en resistent ras bij vijf verschillende populaties witte bietencysteaaltjes (*Heterodera schachtii*) in een klimaatkamertoets. Verschillende letters boven de kolommen geven significante verschillen weer (lsd 5% = 105).

4. Conclusies

- De populatie uit Dinteloord, waar in 2009 problemen bij een partieel resistent ras zijn gevonden, vermeerde zich niet sterker dan de andere populaties. Dit laat zien dat het belangrijk is om de besmetting op een perceel zo laag mogelijk te houden, omdat partieel resistente rassen bij hoge

aantallen toch te lijden hebben van de bietencysteaaltjes.

- De populatie uit Nuth had een hogere vermeerdering van bietencysteaaltjes bij het vatbare ras.
- Vooralsnog zijn er geen populaties van het witte bietencysteaaltje in Nederland aangetroffen die een verhoogde virulentie op de partieel resistente rassen vertonen.

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, waaronder het A-, B- en P-type. Binnen het A-type zijn verschillende varianten te onderscheiden op basis van RNA-mutaties in het gebied dat codeert voor pathogeniteit. 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 doorbreekt. De meeste rassen op de rassenlijst hebben resistentie gebaseerd op alleen Rz1 (Holly-gen). Het eerste doel van dit project is om de verspreiding van rhizomanie en de verschillende varianten die in Nederland aanwezig zijn in kaart te brengen. Een tweede doel is 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).

2. Werkwijze

2.1 Karakterisering rhizomanie

De laatste jaren worden via Diagnostiek problemen met rhizomanie gemeld. Het betreft de aanwezigheid van rhizomaniesympptomen in resistente bieten en/of lage suikergehalten.

Grondmonsters en wortelpunten van probleempercelen en van rassenproefvelden werden 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 werd het wortelsap bewaard voor typering van het virus met moleculaire methoden. PCR-producten werden 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 die 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 het A-type tetradvariant AYPR (herkomst Dronten; Diagnostiek 04-248) gebruikt. De grond is voor het inzetten van de toets verdund (1 deel grond, 25 delen steriel zand). Er zijn potten van 800 ml met zeven planten per pot gebruikt in vijftien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = pot). De rassen met aanvullende resistentie zijn vergeleken met één ras met de standaardresistentie (Rz1) en de 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 Tetradetoets klimaatkamer

Er is een toets uitgevoerd om het effect van een tetradvariant op de virusvermeerdering in een aantal rassen te onderzoeken. Voor deze toets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradvariant AYPR (herkomst Zeewolde; Diagnostiek 08-242) gebruikt en grond besmet met A-type tetradvariant TYPR (herkomst proefveld 11-11-09.01). De grond is voor het inzetten van de toets verdund (één deel grond en negen delen steriel zand). De rest van de methode is gelijk aan die beschreven onder 2.2. De gebruikte rassen met aanvullende resistentie zijn vergeleken met twee rassen met standaardresistentie (Rz1) en de vatbare controle.

2.4 Veldproeven

Op twee percelen aantoonbaar besmet met AYPR nabij Lelystad en Zeewolde is elk een proefveld in zes herhalingen aangelegd. In Lelystad kwam in een herhaling de tetradvariant TYPR voor en in de andere herhalingen AYPR. In Zeewolde hadden drie herhalingen een lage besmetting met AYPR en drie met AFHR. Van de tetradvariant AFHR bestaan geen aanwijzingen van resistentie-doorbraak. Het proefveld in Lelystad is op 4 maart 2013 gezaaid en op 2 en 3 oktober 2013 geoogst. Het proefveld in Zeewolde is op 16 april 2013 gezaaid en op 19 november 2013 geoogst. Op beide proefvelden zijn dezelfde rassen getoetst. De rassen verschilden in hun resistentie tegen rhizomanie. Dit waren: geen

resistentie, standaard ($Rz1$) en aanvullende resistentie ($Rz1Rz2$). De rassen met aanvullende resistentie bevatten dus twee genen die direct tegen rhizomanie werken. De selectie was gebaseerd op de bestaande en tweedeaarsrassen met aanvullende resistentie uit het CGO-onderzoek (project 01-02). Daarnaast kwam elke nieuwe aanmelding met aanvullende resistentie in aanmerking voor dit proefveld. Het maximum voor het proefveld was zestien objecten. Doordat er meer aanmeldingen waren, is er net als in 2012 voor elke categorie (rhizomanie-, aaltjes-, rhizoctonia- en rhizoctonia-aaltjesresistent) op de rassenlijst één ras per zaadhuis gekozen.

3. Resultaten en discussie

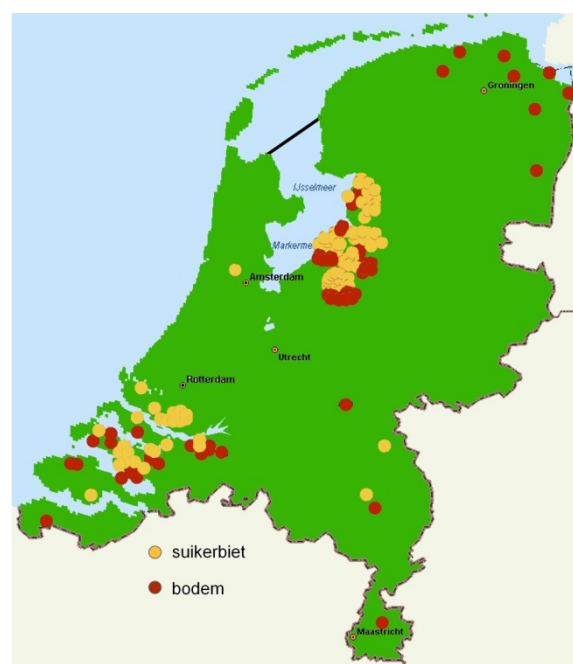
3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 567 BNYVV-isolaten uit Nederland, waarvan zowel het BNYVV-type als de variant is vastgesteld (tabel 1). Het A-type komt het meest voor (455 sequenties) en 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. Hierdoor is er bij Diagnostiek veel meer aandacht voor rhizomaniesympptomen dan een aantal jaren geleden. Het merendeel van deze monsters is dan ook via IRS Diagnostiek (Project 07-03) binnengekomen. Doordat alle rassen in Nederland minimaal het $Rz1$ -gen hebben wordt in suikerbietenpercelen met de diagnose rhizomanie vaak de resistentie-doorbrekende tetradvariant AYPR in de bieten aangetroffen. Het aantal vondsten AYPR blijft dan ook toenemen. Zij het in 2013 minder snel dan in voorgaande jaren, omdat in Flevoland alleen nog maar de monsters waar twijfel over bestaat, of het wel rhizomanie is, worden ingestuurd. Het werkelijke aantal besmette percelen is daar dus hoger. Ook is er in 2013 op grote schaal Sandra KWS uitgezaaid op percelen met verdenking van resistentie-doorbrekende rhizomanie. In figuur 1 staan de locaties waar AYPR en/of TYPR zijn gevonden in suikerbieten of grond. Daarnaast zijn op een aantal diagnostiekpercelen in bieten met rhizomaniesympptomen de varianten TYPR, TFPR en ACHR van het A-type aangetroffen. Onduidelijk is nog of deze varianten ook resistentie-doorbrekend zijn of dat de rhizomaniesympptomen door een zeer hoge virusdruk op plekken in het perceel zijn veroorzaakt. De tetradvariant ACHR werd in 2011 voor het eerst aangetroffen. Nieuw is de tetradvariant VYPR, die werd aangetroffen in een grondmonster voor selectie van proefvelden in 2014. Op een ander deel van hetzelfde perceel werd ook AYPR aangetroffen. Onder 'mix' zijn de monsters opgenomen waarin twee of meer tetradvarianten zijn gevonden. Hiertussen zitten zes monsters waar een van de tetradvarianten AYPR en twee monsters waar een van de tetradvarianten TYPR was. Totaal is er op 182 percelen AYPR en/of TYPR vastgesteld.

Tabel 1. Genetische diversiteit van het rhizomanie-virus in Nederland over de periode 2003-2013.

BNYVV-type	variant	aantal
A	ACHR	3
	AFHR	204
	AHGG	38
	AYHR	21
	AYPR	154
	TFPR	1
	TYPR	20
	VYPR	1
	mix	13
totaal A		455
B	AYHR	111
	AFHR	1
totaal B		112
totaal		567

Bij de andere tetradvarianten van het A-type in tabel 1 (AFHR, AHGG en AYHR) bestaat geen verdenking op resistentie-doorbraak. Ze (vooral AFHR) komen algemeen op veel percelen in Nederland voor. Bij het B-type vinden we meestal de tetradvariant AYHR. Slechts eenmaal is AFHR aangetroffen. Een zeer beperkt aantal vondsten van het B-type komt uit diagnostiek (bieten met symptomen). Onduidelijk is nog of het hier om resistentie-doorbraak gaat of dat de druk op die percelen zo hoog is, waardoor virusdeeltjes aan de werking van het (partiële) $Rz1$ -gen ontsnappen en symptomen veroorzaken. Mocht er binnen deze tetradvariant van het B-type resistentie-doorbraak optreden, dan is dat door mutaties in een ander deel van de genetische code dan het A-type.



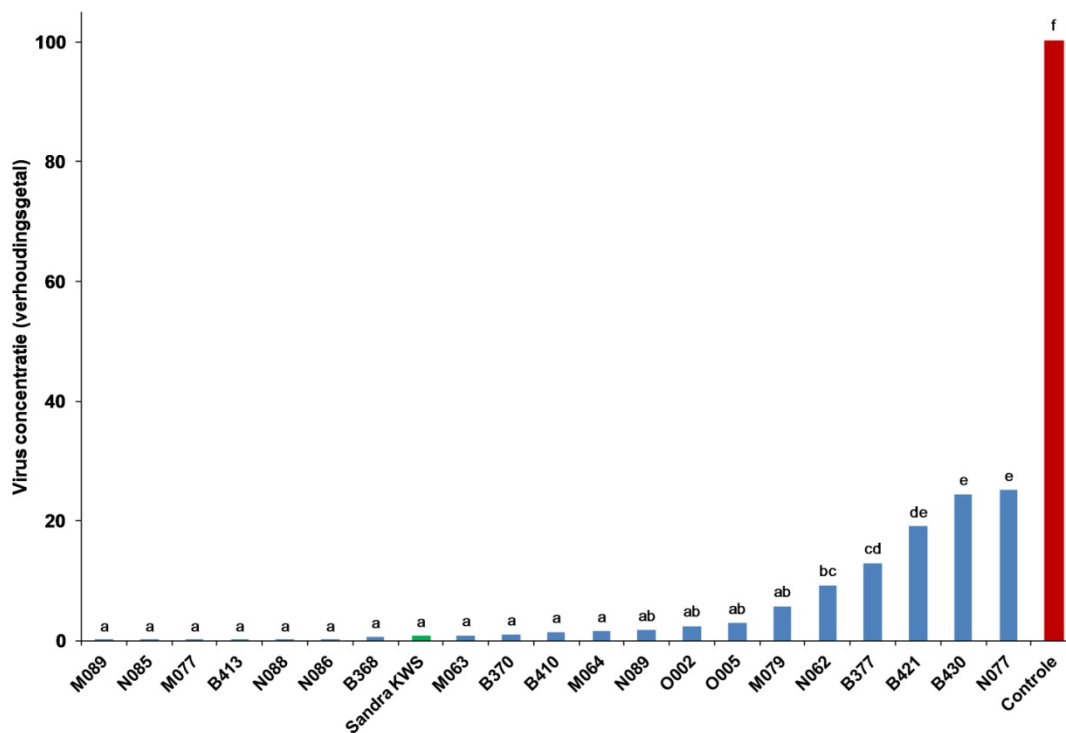
Figuur 1. De locaties in Nederland waar AYPR of TYPR in suikerbieten of grondmonsters is aangetroffen (2004-2013).

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 (zie IRS Jaarverslag 2012). Ook omdat deze resistientoets meegenomen wordt in de beslissing of de getoetste rassen doorgaan naar het volgende jaar, is besloten om de cijfers van meerdere jaren te bundelen. De verhoudingsgetallen staan in figuur 2. De staaf voor controle bevat de cijfers van de beide referentierassen. Hierin zitten rassen zonder resistentie (vatbaar) en rassen met standaardresistentie ($Rz1$ -resistentie). Deze 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. Het ras Sandra KWS, dat al op de rassenlijst staat met aanvullende resistentie, heeft weinig virus in de wortels na de toets. Dit betekent dat alle rassen die statistisch vergelijkbaar of beter met Sandra KWS scoren, in aanmerking komen voor de vermelding ‘aanvullend

resistent tegen rhizomanie’. De rassen N077, B430, B421, B377 en N062 komen hiervoor niet in aanmerking, omdat ze het virus toch nog relatief veel vermeerderen (significant meer dan Sandra KWS). 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.

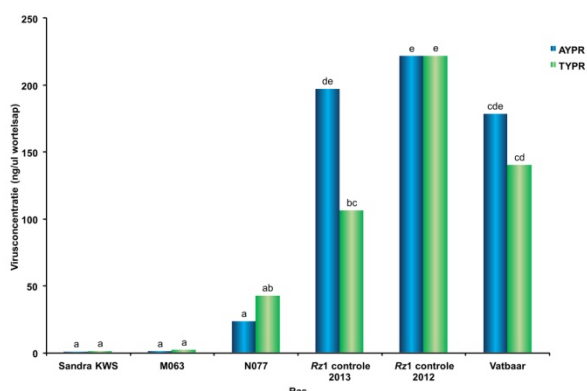
Na bespreking met de kwekers bleek het ras B377 alleen het $Rz2$ -gen te bevatten. Hoewel niet veel, toch vindt er enige (beperkte) virusvermeerdering in de rassen met $Rz1$ - en $Rz2$ -resistentie plaats. Voor de korte termijn bieden deze rassen voor telers dus soelaas en beperken ze de schade door 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 resistentie doorbraak reëel maakt.



Figuur 2. Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoetsen uitgevoerd in de klimaatkamer in 2012 en 2013. De rode kolom ‘controle’ bevat zowel de controlerassen zonder resistentie (vatbaar) als standaardresistentie ($Rz1$) en is op 100 gesteld. De andere rassen zijn getoetst, omdat zij op aangeven van de kwekers aanvullende resistentie ($Rz1+Rz2$) bevatten. De groene kolom is Sandra KWS. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (Isd 5% = 5,5).

3.3 Tetrade-toets klimaatkamer

De resultaten van de toets om de reactie van een aantal rassen te vergelijken op de tetradevarianten AYPR en TYPR staan in figuur 3 weergegeven.



Figuur 3. Virusconcentratie in de wortels na de klimaatkamertoets van rassen gegroeid op grond besmet met de tetradevariant AYPR of TYPR (2013). De resistenties waren: geen resistentie (vatbaar), Rz1 resistentie (standaardresistentie; Rz1 controle) en aanvullende resistentie (Rz1Rz2; de rassen onder nummer en Sandra KWS). Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 72,7).

Uit deze resultaten kunnen we in de eerste plaats opmaken dat ook TYPR de Rz1-resistentie doorbreekt. Ook is te zien dat de aanvullende resistentie (M063 en Sandra KWS) net zo goed werkt tegen TYPR als tegen AYPR. De beheersing in het veld kan voor beide tetradevarianten dus op dezelfde wijze. Het ras N077 heeft een vergelijkbare hoeveelheid virus in de wortels voor beide tetradetypen. Echter, uit de resistentietoetsen met AYPR (2012 en 2013, zie vorige paragraaf) bleek de resistentie onvoldoende. Die trend is ook hier waarneembaar.

Opvallend is het significante verschil in virusgehalte in de wortels bij de Rz1-controle 2013. Dit ras heeft mogelijk meer 'minor genes' ten opzichte van het in 2012 gebruikte Rz1-controle ras. Deze zogenoemde 'minor genes' zijn ook in combinatie met de genen Rz1+Rz2

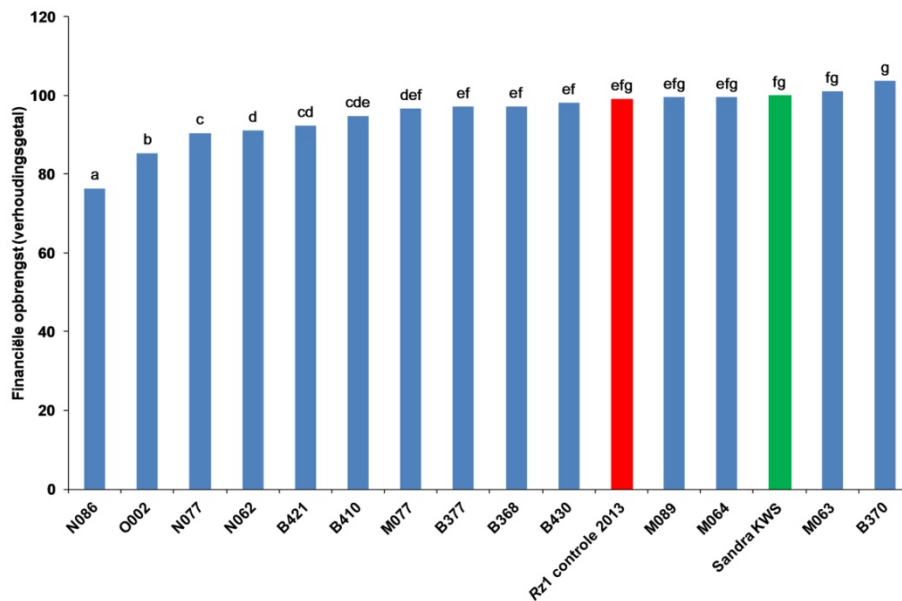
heel interessant. In de toekomst dient hieraan meer aandacht in het onderzoek te worden gegeven. Mogelijk ligt hiervoor ruimte binnen COBRI.

Van het virus in de wortels van de verschillende rassen in beide tetradevarianten wordt nog gecontroleerd of er door de resistentie een verschuiving optreedt in tetradevariant.

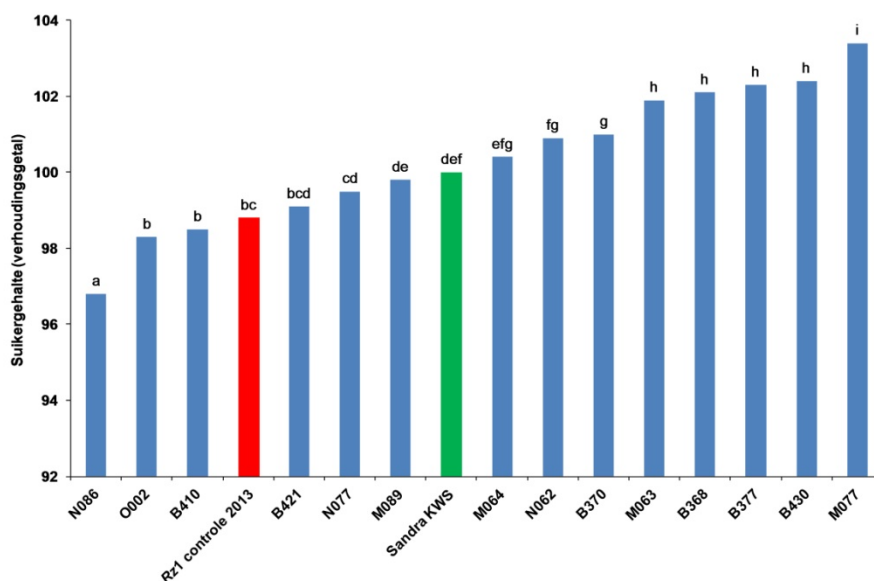
3.4 Veldproeven

De opbrengsten in de veldproeven in Lelystad (gemiddeld 17,1 ton suiker/ha) en Zeewolde (20,4 ton suiker/ha) waren respectievelijk hoog tot zeer hoog. De rassen met aanvullende resistentie presteerden op deze licht tot zwaar AYPR- en TYPR-besmette percelen goed. Zo was de gemiddelde opbrengst van Sandra KWS in Lelystad 17,9 ton suiker per hectare en in Zeewolde 22,2 ton suiker per hectare.

In figuur 4 zijn de verhoudingsgetallen voor de financiële opbrengst van de rassen voor beide proefvelden samen weergegeven. Er zit behoorlijk verschil tussen de rassen. Dit komt redelijk overeen met de resultaten van de resistentietoetsen in de klimaatkamer. Echter, de financiële opbrengst van de Rz1-controle is opvallend hoog. Toch levert dit ras aan opbrengst potentie in op AYPR-besmette percelen, zelfs al bij een lichte besmetting. Onder omstandigheden zonder AYPR presteert dit ras 5% beter dan Sandra KWS (in het rassenonderzoek, project 01-02). Dit is ook te zien in figuur 5 waar de verhoudingsgetallen voor het suikergehalte staan weergegeven. Hier heeft Sandra KWS een significant hoger suikergehalte dan de Rz1-controle. Mogelijk dat door de weersomstandigheden (koud voorjaar en droge zomer, moeilijke omstandigheden voor infectie door rhizomanie vanuit de grond) het effect van de rhizomaniebesmetting in 2013 minder tot uiting kwam dan in 2012. Onder getoetste rassen met aanvullende resistentie zitten er ook die vergelijkbaar of iets beter presteren dan Sandra KWS. Hieronder vallen ook een aantal tweedejaarsrassen. De resultaten van deze proefvelden en het opvallend presteren van de Rz1-controle 2013 is reden te meer voor verder onderzoek aan de zogenoemde 'minor genes'.



Figuur 4. Financiële opbrengsten (verhoudingsgetal) van de getoetste rassen op de proefvelden in Lelystad en Zeewolde (2013). Het ras Sandra KWS (groene kolom) is op 100 gesteld. Het ras met de rode kolom is de Rz1-controle 2013. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 4,8).



Figuur 5. Suikergehalte (verhoudingsgetal) van de getoetste rassen op de proefvelden in Lelystad en Zeewolde (2013). Het ras Sandra KWS (groene kolom) is op 100 gesteld. Het ras met de rode kolom is de Rz1-controle 2013. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 0,9).

4. Conclusies

Er komen verschillende varianten van BNYVV type-A in Nederland voor. Eén type (AYPR) doorbreekt de resistentie van het standaardresistentiegen tegen rhizomanie (Rz1). Van een andere variant (TYPR) is dit nu ook aangetoond in een klimaatkamertoets. Het aantal percelen (182) waar een besmetting met AYPR en/of

TYPR is aangetoond blijft toenemen in heel Nederland. 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.

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. 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 bij de inzet van resistente rassen optreden. 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.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

Van diagnostiek- en proefveldmonsters met rhizoctonia werden isolaten verzameld en in reïncultuur gebracht. Van deze isolaten wordt de anastomosegroep bepaald door middel van moleculaire technieken. Een anastomosegroep wordt gevormd door rhizoctonia-isolaten, waarvan de schimmeldraden onderling kunnen samensmelten. Elke anastomosegroep heeft zijn eigen specifieke 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. Om de oorzaak daarvan te achterhalen, werden enkele proeven met verschillende methoden van inoculatie in het veld uitgevoerd en vergeleken met de resistentietoets in het veld (project 01-05) en in de klimaatkamer. Rhizoctoniaresistente en twee gevoelige rassen werden in de klimaatkamer op hun mate van resistentie getoetst. De grond van acht weken oude planten werd 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 proeven 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 (5 april) 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 en in de proef met inoculatie 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

Uit onderzoek is gebleken dat verenmeel, chitine en hoefmeel onder laboratoriumcondities een antagonistische bacterie (*lysobacter*) stimuleren. Er is één veldproef aangelegd in samenwerking met PRI om dit in de praktijk te testen. Hierin werd een vatbaar ras (Fernanda KWS) en een rhizoctoniaresistent ras (Isabella KWS) gezaaid. Bij het zaaien werd in de zaaivoor chitine, verenmeel of hoefmeel toegevoegd en werd vergeleken met onbehandeld. Er werden een maand na het zaaien grondmonsters in de rij gestoken om te zien of de hoeveelheid *lysobacter* bij de behandelingen ten opzichte van onbehandeld was toegenomen. Tot slot zijn er in opdracht van Sumi Agro Europe Limited (Europese vertegenwoordiger van Mitsui uit Japan) proeven voor de effectiviteit van hymexazool gedaan. Deze proeven zijn uitgevoerd volgens de EPPO-richtlijnen voor effectiviteitsonderzoek van zaadbehandelingen (EPPO PP1/125(3)). De resultaten zijn in twee vertrouwelijke rapporten gerapporteerd aan de opdrachtgever.

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Bij diagnostiek kwamen 19 monsters binnen met rhizoctoniasymptomen als primaire oorzaak. Bij zes monsters betrof het plantwegval door rhizoctonia en bij dertien monsters wortelrot. Tevens is in drie monsters rhizoctonia aangetroffen naast de primaire oorzaak van de problemen.

Van één monster is een isolaat in reïncultuur gebracht om de anastomosegroep te bepalen. Dit zal begin 2014 gebeuren.

3.2 Ontwikkeling resistentietoets klimaatkamer

De uitkomsten van de klimaatkamertoets liet een duidelijk verschil in ziekte-index zien tussen resistente en vatbare rassen. Of in 2013 de onderlinge verschillen tussen de resistente rassen overeenkwamen of afweken, is door het niet slagen van de veldproef met kunstmatige infectie (zie project 01) niet vast te stellen. Daarom zal in 2014 de toets nogmaals moeten worden herhaald voor vergelijking met de uitkomsten in het veld. De veldproef met de inoculatie via de grond (in de zaai-voor en naast de rij) is niet beoordeeld. Dit is besloten omdat na het zaaien er al zoveel kiemplanten door rhizoctonia waren weggevallen, in zowel de vatbare als resistente rassen, dat de proefvelden moesten worden

opgegeven.

3.3 Proeven voor derden

Het proefveld in samenwerking met PRI is na het tellen niet geogst vanwege een zeer onregelmatige stand en het optreden van droogteschade.

De grondmonsters lieten een toename zien van de hoeveelheid lysobacter in de zaai-voor bij toevoeging van chitine en hoefmeel. Echter, de verschillen waren niet significant. Bij verenmeel is geen toename van de hoeveelheid lysobacterbacteriën in de grond vastgesteld. De resultaten komen overeen met die van 2012, toen was de toename van lysobacter bij chitine en hoefmeel wel significant.

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 suikerbietenenteelt 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 meer dan strikt noodzakelijk. Voor het op tijd attenderen op aantastingen is de bladschimmelwaarschuwingsdienst actief.

Voor het goed functioneren van de waarschuwingdienst is het belangrijk dat de symptomen goed worden herkend. Daarom is voor de medewerkers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie, teeltbegeleiders en -adviseurs een workshop over de herkenning van bladschimmelsymptomen in Valthermond gehouden. Zie voor een uitgebreid verslag het hoofdstuk 'Kennisoverdracht'.

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. Voor cercospora, roest, meeldauw en ramularia geldt dat bij de eerste aantastingen een bestrijding moet worden uitgevoerd. Voor stemphylium loopt binnen het project 12-14 onderzoek naar de effectiviteit van middelen en het optimale bestrijdingstijdstip. Op basis daarvan wordt gekeken of stemphylium in het bladschimmeladviesmodel kan worden meegenomen.

Medewerkers van de suikerindustrie, gewasbeschermingshandel, DLV Plant 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. Op basis van deze waarnemingen en informatie van het bladschimmeladviesmodel is, na onderling overleg, besloten om voor dit 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 2013 is door Suiker Unie en CSV COVAS namens de bladschimmelwaarschuwingsdienst naar de telers een sms gestuurd.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bladschimmeladviesmodel gaf al begin juni voor een aantal van de weerstations gunstige weersomstandigheden voor cercospora aan. Echter, de verschillen waren ook binnen de regio's groot en op 12 juli kwam pas het eerste bladmonster met cercospora binnen. Het was afkomstig uit Limburg. Op 5 juli kwamen de eerste bladmonsters met stemphylium bij IRS Diagnostiek binnen. In de loop van de daaropvolgende week kwamen er nog meer bladmonsters binnen met stemphylium. Ze waren afkomstig uit het noordoosten en de Noordoostpolder. Op 12 juli kwamen er bladmonsters uit Limburg met cercospora en stemphylium binnen. In diezelfde week werden ook in Gelderland de bladschimmels stemphylium, cercospora en ramularia aangetroffen.

In 2013 heeft de suikerindustrie naar bietentelers in alle IRS-gebieden één keer een waarschuwing verstuurd, zie tabel 1 voor een overzicht van data en regio's. De meeste regio's zijn eind augustus/begin september in overleg met de betrokken deelnemers van de bladschimmelwaarschuwingsdienst voor een tweede maal gewaarschuwd (zie tabel). De bladschimmels traden niet in alle gebieden tegelijkertijd op. Tussen de waarschuwing van de eerste en de laatste gebieden zat een maand. Dit onderstreept het belang van de bladschimmelwaarschuwingsdienst.

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.

4. Conclusies

In 2013 traden stemphylium en cercospora op vanaf half juli. De waarschuwingen waren op het juiste moment verstuurd. Stemphylium liep dit jaar voor de eerste keer mee in de bladschimmelwaarschuwingsdienst. Voor deze schimmel is in de meeste regio's ook een waarschuwing uitgegaan. Zelfs de eerste waarschuwing dit seizoen was er een voor stemphylium.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2013).

gebied	datum	schimmels
Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand	11 juli	stemphylium
Limburg	12 juli	cercospora en stemphylium
Gelderland, Noordoostpolder, Flevoland	17 juli	stemphylium, cercospora, roest en ramularia
Oost-Brabant	19 juli	cercospora en stemphylium
Zeeuws-Vlaanderen, Zuid-Hollandse Eilanden	7 augustus	cercospora, ramularia, roest en meeldauw
West-Brabant, Zeeuwse Eilanden	12 augustus	cercospora, ramularia, stemphylium en meeldauw
Noordelijke klei, Noord- en Zuid-Holland	19 augustus	stemphylium, cercospora, roest en meeldauw
Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand, Limburg, Oost-Brabant, Gelderland, Flevoland, Noordoostpolder	19 augustus	herhaling controle op bladschimmels
Zeeuws-Vlaanderen, Zuid-Hollandse Eilanden, West-Brabant, Zeeuwse Eilanden	2 september	herhaling controle op bladschimmels

Project No. 12-13

SCHIMMELS

Karakterisering van verticilliumisolaten uit suikerbieten

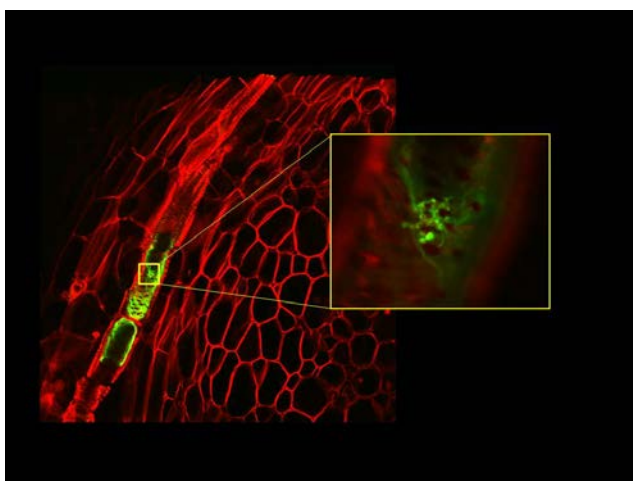
Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Vooral in het zuidwesten, maar ook op percelen elders in Nederland (Flevopolders en Noord-Holland), kunnen suikerbieten last hebben van gele-necroseverschijnselen. Tussen de nerven kleuren de bladeren geel (chlorose) en sterven tenslotte af (necrose). Dikwijls treedt eenzijdige aantasting van het blad op. Uit het onderzoek naar de oorzaak bleek dat de bodemschimmel *Verticillium dahliae* de gele-necrosesymptomen kon reproduceren, zowel in aan- als afwezigheid van het witte bietencysteaaaltje (IRS Jaarverslag 2009 en 2010). Besmettingen met bietencysteaaaltjes, maar ook met andere aaltjessoorten, versterken de aantasting door verticillium (IRS Jaarverslag 2011 en IRS-publicatie 12P03). Het doel is om na te gaan of het rassenaanbod op de gevoeligheid voor verticillium te screenen is en of er voor de korte termijn maatregelen te identificeren zijn, om de schade op praktijkpercelen zoveel mogelijk te beperken.

2. Werkwijze

In het kader van COBRI is in zowel 2011 als 2012 een klimaatkamertoets ingezet om een methode te ontwikkelen voor het kunnen screenen van rassen op gevoeligheid voor verticillium. De gehanteerde protocollen zijn beschreven in het IRS Jaarverslag 2011 en 2012.



Figuur 1. Een lengtedoorsnede van een suikerbietenwortel geïnfecteerd met *Verticillium dahliae*. Het plantenweefsel is rood en het schimmelweefsel is groen gekleurd. Foto gemaakt door het IfZ (Göttingen, D) met behulp van confocale laser scan microscopie (CLSM).

3. Resultaten, discussie en conclusie

Voor COBRI is een (Engelstalig) rapport geschreven met de resultaten van 2011 en 2012. Hierin zijn onze resultaten gecombineerd met die van de andere instituten.

De conclusies uit het COBRI-rapport waren als volgt: *Verticillium dahliae* is aangetoond in de vaatbundels van suikerbieten (figuur 1). Dit betekent dat verticillium in staat is de bieten te infecteren en de typische vergeling en necrose van de bladeren te veroorzaken. In alle COBRI-landen zijn verschillen tussen rassen in gevoeligheid voor verticillium in het veld waargenomen. Echter, het is niet gelukt om de klimaatkamertoets (in andere landen kastoets) te optimaliseren. In een klimaatkamer of kas lukt het niet om de verschillen tussen rassen in het veld te reproduceren en rassen hierop te screenen. Twee van de drie aangelegde proefvelden op percelen met verticilliumproblemen in suikerbieten in de voorgaande bietenteelt werden niet geoogst vanwege plekken en banen met structuurschade. Dit bevestigt dat bodemstructuur een belangrijke factor is in het versterken van de aantasting door verticillium. Daarnaast is de bevestiging verkregen dat de symptomen van verticillium versterkt optreden bij aanwezigheid van het bietencysteaaaltje op het perceel. De beheersing van verticillium is op dit moment sterk afhankelijk van het opheffen (voorkomen) van een slechte bodemstructuur en het terugdringen van de (bietencyste) aaltjesbesmetting. De rasgevoeligheid is hieraan ondergeschikt.

Project No. 12-14

SCHIMMELS

Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Vooral 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 en dat de in suikerbieten toegelaten fungiciden slechts beperkt werkzaam zijn tegen stemphylium.

In 2013 is een klimaatkamertoets uitgevoerd voor het screenen van fungiciden en een waardplantentoets. Voor de bepaling van de effectiviteit van fungiciden zijn twee veldproeven aangelegd. Daarnaast is deelgenomen in het praktijknetwerk Beheersing Stemphylium Veenkoloniën. Hiervoor zijn drie veldproeven aangelegd in samenwerking met PPO Valthermond.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamertoets fungiciden

Om fungiciden te screenen zijn voor de klimaatkamertoets acht weken oude bietenplanten gebruikt. Er zijn twee rassen gebruikt: Rhino en Sandra KWS. De planten stonden in trays met buizen. Elke tray bevatte tien planten van elk ras en werd behandeld met water of een fungicide. Voor elk object werden drie herhalingen (trays) behandeld.

De fungicidenbespuitingen vonden één dag voor de inoculatie met stemphylium en één dag erna plaats. Op de dag tussen deze bespuitingen zijn alle objecten ingespoten met water of met sporen van het stemphyliumisolaat GV 11-265a.

Daarnaast zijn er ook per ras tien planten voor de bepaling van eventuele fytoxiciteit alleen met de verschillende fungiciden ingespoten. Zowel na het spuiten van de fungiciden als na het spuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Bij het tweede maal afdekken is een nieuwe plastic zak gebruikt. Twee weken na het spuiten met sporensuspensie zijn de planten op aantasting beoordeeld.

2.2 Klimaatkamertoets waardplanten

In de klimaatkamer zijn acht weken na het zaaien of poten diverse gewassen in gespoten met sporen van stemphylium (isolaat GV 11-265a). Het betrof 20 planten per gewas van de gewassen: suikerbiet (rassen Rhino, Sandra KWS en Hannibal), rode biet (ras Loki), spinazie (ras Nores), plantui (ras Stuttgarter Riesen), aardappel (rassen Agria, Riviera, Seresta en Festien), bladrammenas (ras Corporal), gele mosterd (ras Gisilba), gerst (ras Tipple), Italiaans raaigras (ras Mont Blanc) en de onkruiden zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), melganzevoet (*Chenopodium album*), perzikkruid (*Persicaria maculata* syn: *Polygonum persicaria*) en muur (*Stellaria media*). Voor het inspuiten is al het blad dat verkleuring of vlekken vertoonde verwijderd, zodat alleen fris, groen en gezond blad overbleef. Na het inspuiten met 5 ml sporensuspensie zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Na een week is het plastic verwijderd en zijn de gewassen beoordeeld op aantasting door stemphylium. Wanneer er vlekjes zichtbaar waren, is hieruit schimmel geïsoleerd en gecontroleerd of het stemphylium betrof.

2.3 Veldproeven met fungiciden

In Valthermond en Buinen zijn 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 11 juli. Het proefveld in Valthermond kende 0,5% aangetaste planten met één vlekje stemphylium. Op het proefveld in Buinen was op het moment van bespuiting 100% van de planten aangetast met tientallen vlekjes per blad.

De proefvelden zijn in Buinen op 16 juli en in Valthermond op 17 juli voor de eerste keer bespoten. De tweede bespuiting is op 14 augustus in Buinen en op 29 augustus in Valthermond uitgevoerd. Naast onbehandeld waren er elf objecten met fungiciden (Opus Team, Spyrale, Sphere, Sphere + Spyrale, IRS 704, IRS 705 (twee doseringen), IRS 707, IRS 728, IRS 729 (in combinatie met Opus Team) en IRS 730). Het proefveld in Valthermond is driemaal (23 september, 23 oktober en 18 november) beoordeeld op aantasting door bladschimmels en het proefveld in Buinen vijfmaal (23 september, 14 oktober, 23 oktober, 6 november en 18 november). De proefvelden zijn

machinaal geogst op 22 november (Buinen) en 25 november 2013 (Valthermond).

2.4 Veldproeven praktijknetwerk

Op de proefboerderij in Valthermond zijn drie veldproeven aangelegd om de relatie met stemphylium-aantasting te onderzoeken. Een veldproef (ras Sandra KWS) met verschillende bemestingen bovenop de normale bemesting (extra kalk, 8 t/ha nawerking 50%; extra borium, 2 l/ha en extra kalk met extra borium) op een perceel met de voorvrucht suikerbiet met stemphyliumaantasting en de grondbewerking met een vastetandcultivator in combinatie met vorenpackers.

Het tweede proefveld (ras Sandra KWS) had verschillende grondbewerkingen (ploegen met vorenpacker, spitten en vastetandcultivator met vorenpacker) op een perceel met de voorvrucht suikerbieten met stemphyliumaantasting. Het proefveld werd in duplo aangelegd, waarbij de ene helft wel en de andere helft geen blad-schimmelbestrijding had.

Het derde proefveld kende vier grondbewerkingen (ploegen met vorenpacker, spitten, vastetandcultivator met vorenpacker en schijvencultivator met vorenpacker). De veldjes waren extra lang om zo de ene helft wel en de andere helft niet tegen bladschimmels te spuiten. Dit proefveld lag op een perceel met voorvrucht aardappel.

3. Resultaten en discussie

3.1 Klimaatkamertoets fungiciden

Het bleek mogelijk om op de beschreven werkwijze fungiciden te screenen in de klimaatkamer. Hierbij viel op dat er bij het gebruik van dezelfde sporensuspensie en gelijktijdige inoculatie geen verschil was tussen de rassen in de hoeveelheid vlekjes die ze vertoonden. Mogelijk dat de omstandigheden voor infectie belangrijker zijn dan het eventuele genetische verschil bij de rassen. De verschillen tussen beide rassen die in het veld waargenomen wordt (project 01-02) is dus in de klimaatkamer niet teruggevonden.

Bij de verschillende fungiciden is een beperkte mate van fytoxiciteit vastgesteld. Dit kwam tot uiting in het vervormen van het jongste hartblaadje, waardoor de groei een moment stilstond. Enkele fungiciden hadden op een enkel blad wat etsing (ingebrande plekken). De resultaten zijn vastgelegd in IRS-rapport 13R03 'Screening effectiviteit van fungiciden tegen stemphylium in suikerbieten; klimaatkamertoets 2013'.

3.2 Klimaatkamertoets waardplanten

De zaden van muur en perzikkruid kiemden niet of zeer beperkt en niet op tijd. Hierdoor konden ze niet in de waardplantentoets worden meegenomen. De gerst vertoonde voor het inspuiten al zoveel geel- en bruinverkleuring (vlekken en hele bladeren) dat ze niet met stemphyliumsporen is ingespoten.

De gebruikte bietenrassen vertoonden allemaal een

vergelijkbare hoeveelheid vlekjes. Ook de gewassen rode biet, spinazie (figuur 1), gele mosterd (figuur 2) en aardappels (figuur 3 en 4) en het onkruid melganzervoet (figuur 5) vertoonden vlekken als gevolg van stemphyliumaantasting. Uit deze vlekken is ook stemphylium geïsoleerd. Hiermee is aangetoond dat deze gewassen, net als suikerbiet, ook waardplanten van stemphylium zijn. De waardplantstatus van aardappel is bevestigd, doordat het mogelijk was om stemphylium uit gele vlekjes te isoleren op de bladeren van een aardappelopslagplant, afkomstig van het proefveld in Buinen. Bovendien kwamen er diverse monsters cichoreibladeren met geel omrande bruine vlekken via IRS Diagnostiek (project 07-03) binnen. Ook hieruit is stemphylium geïsoleerd (figuur 6). Italiaans raaigras en zwarte nachtschade vertoonden helemaal geen vlekken of andere aantasting. Hierdoor zijn zij mogelijk niet-waardplanten voor stemphylium. De planten van plantui en bladrammenas vertoonden een reactie op het inspuiten met stemphyliumsporen. Echter, dit was niet duidelijk een bladvlek. Er kon ook geen stemphylium uit worden geïsoleerd. Bij deze twee is het dus nog onduidelijk of het waardplanten zijn of niet. Zij zullen dus opnieuw in een volgende waardplantentoets moeten worden meegenomen.

3.3 Veldproeven met fungiciden

3.3.1 Valthermond

Op het proefveld in Valthermond zette de aantasting van stemphylium niet door. Dit is mogelijk het gevolg van de weersomstandigheden (langdurige perioden van droogte met weinig dauw) eind juli en augustus. Bij de waarnemingen werd geen visueel verschil tussen de behandelingen en onbehandeld waargenomen als er op basis van het veldje cijfers werden gegeven. Wel waren er kleine verschillen wanneer er waargenomen werd op individuele planten in de veldjes. Dan verschilde onbehandeld significant van alle objecten en verschilden de andere objecten niet significant van elkaar. Dit was voor zowel de stemphylium- als de cercospora-aantasting het geval. Bij de laatste waarneming (18 november 2013) bleek de stemphyliumaantasting in onbehandeld toch iets uitgebreid. Bij de beoordeling per veldje verschilde onbehandeld significant van alle andere objecten en verschilden de bespuitingen met fungiciden onderling niet van elkaar (tabel 1). Echter, de aantasting bij onbehandeld was op dat tijdstip in het seizoen zo minimaal (cijfer 9,3) dat er geen opbrengst-derving te verwachten was. Toch is besloten om het proefveld te oogsten, omdat er in onbehandeld geen schade door bladschimmels werd verwacht. Hierdoor werd het mogelijk eventuele zogenoemde greenings-effecten van fungiciden te bepalen. Er was geen verschil in suikeropbrengst, suikergehalte en financiële opbrengst van de verschillende objecten (tabel 1). Van een mogelijk greenings-effect van fungiciden in suikerbieten was in deze proef geen sprake. Aan het loof van de suikerbieten was bij de verschillende gebruikte fungiciden geen fysiologisch effect zichtbaar.

3.3.2 Buinen

Heel anders waren de resultaten van het proefveld in Buinen. De stemphyliumaantasting zette hier stevig door, ondanks de droogte. Wel is het proefveld eenmaal berekend, omdat de door stemphylium aangetaste bladeren versneld begonnen af te sterven. De aantasting nam toe naarmate het seizoen vorderde. De waarnemingen aan stemphyliumaantasting op 18 november 2013 staan weergegeven in figuur 7.

Tussen onbehandeld, IRS 704, Opus Team en Sphere was er geen significant verschil in de beoordeling van de aantasting door stemphylium. Er was ook geen significant verschil tussen Sphere en IRS 729 + Opus Team. Wel had dit laatste object significant minder aantasting dan de objecten onbehandeld, IRS 704 en Opus Team. Ook de objecten IRS 730, IRS 728, Sphere + Spyrale, Spyrale, IRS 707 en IRS 705 (0,8 l/ha) verschilden niet significant van elkaar in de aantasting door stemphylium. Al deze objecten en het object IRS 705 (1,0 l/ha) waren beter dan de objecten onbehandeld, IRS 704, Opus Team, Sphere en IRS 729 + Opus Team. Het object IRS 705 (1,0 l/ha) had significant minder aantasting dan het object IRS 730, IRS 729 + Opus Team, Sphere, Opus Team, IRS 704 en onbehandeld, maar verschilde niet significant van de objecten IRS 728, Sphere + Spyrale, Spyrale, IRS 707 en IRS 705 (0,8 l/ha).

3.3.3 Buinen suikeropbrengst

De suikeropbrengsten staan vermeld in figuur 8. Er was geen verschil in suikeropbrengst tussen de objecten onbehandeld, IRS 729 + Opus Team, Sphere, IRS 704, Opus Team, IRS 728, IRS 730 en Spyrale. De objecten Sphere + Spyrale, IRS 707, IRS 705 (beide doseringen) hadden een significant hogere suikeropbrengst dan onbehandeld. Het object Sphere + Spyrale verschilde voor de suikeropbrengst niet significant met de objecten IRS 729 + Opus Team, Sphere, IRS 704, Opus Team, IRS 728, IRS 730 en Spyrale. Het object IRS 707 had een significant hogere suikeropbrengst dan de objecten onbehandeld, IRS 729 + Opus Team, Sphere en IRS 704 en verschilde niet significant met de andere objecten. De 705-objecten hadden de hoogste suikeropbrengsten en verschilden niet significant met de objecten Sphere + Spyrale en IRS 707. De rangschikking naar suikeropbrengst laat kleine verschillen zien met die op basis van de waargenomen aantasting door stemphylium. De grote lijn 'hoe minder aantasting, hoe hoger de suikeropbrengst' blijft wel staan. Het verschil tussen het beste fungicide en onbehandeld betekent een 18,9% hogere suikeropbrengst voor het beste fungicide ten opzichte van onbehandeld. De financiële schade door stemphylium bedroeg op dit proefveld tot 21% wanneer het gewas helemaal niet werd beschermd.

3.3 Veldproeven praktijknetwerk

Zowel het proefveld met extra bemesting aan kalk en borium als dat met de grondbewerkingen kende nauwelijks aantasting. Heel vroeg werd in alle objecten een zeer lichte aantasting (enkele vlekjes) door stemphylium waargenomen, waarbij er geen verschil was tussen de objecten. De aantasting zette later in het seizoen niet door. De proefvelden zijn daarom niet geoogst.

Het derde proefveld kende wel verschillen in aantasting. Ook zette de aantasting door. De resultaten hiervan worden door PPO verslagen.



Figuur 1. Bladvlekken veroorzaakt door stemphylium op spinazieblad. Uit de vlekken is stemphylium teruggeïsoleerd.



Figuur 2. Bladvlekken en geelverkleuring van gele mosterd veroorzaakt door stemphylium. Uit de bladvlekken is stemphylium teruggeïsoleerd.



Figuur 3. Bladvlekjes op aardappelblad als gevolg van aantasting door stemphylium. Uit de vlekjes is stemphylium teruggeïsoleerd.



Figuur 5. Bladvlekken als gevolg van inspuiten met stemphyliumsporen op bladeren van melnganzevoet. Uit de vlekken is stemphylium teruggeïsoleerd.



Figuur 4. Bladvlekken en hevige reactie van aardappel als gevolg van het inspuiten met stemphyliumsporen, waarbij zelfs gaten in het blad zijn ontstaan. Uit de vlekken is stemphylium teruggeïsoleerd.

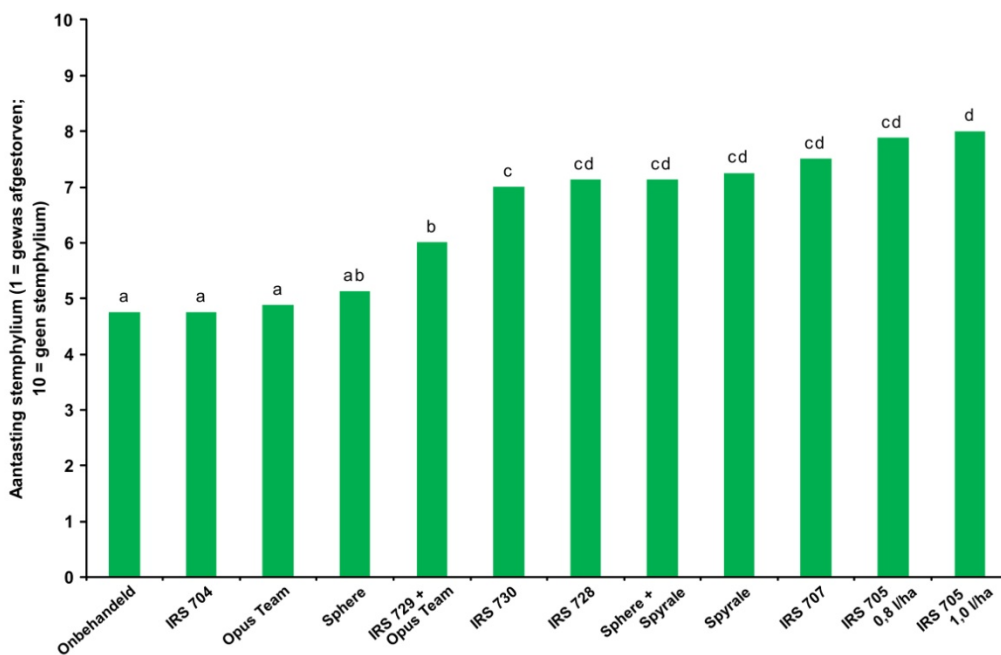


Figuur 6. Aangetast blad van cichorei. Uit de geel omrande bruine bladvlekken is stemphylium geïsoleerd.

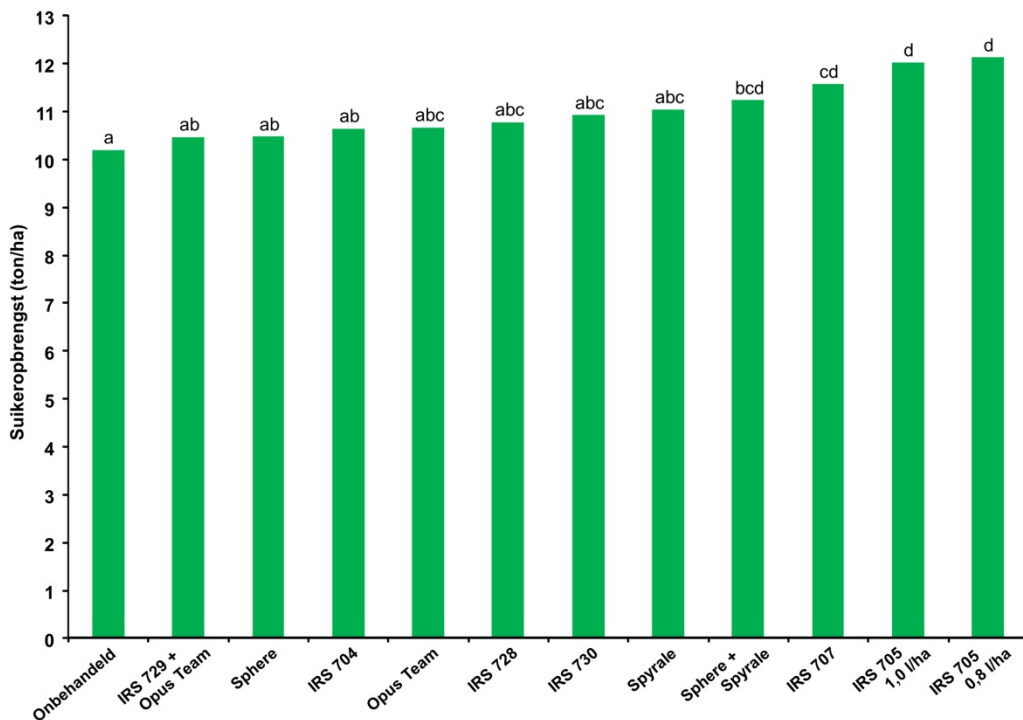
Tabel 1. De stemphyliumaantasting op 18 november 2013 en opbrengstgegevens van het fungicidenproefveld in Valthermond.

object	dosering (l/ha)	stemphyliumaantasting (1 loof afgestorven - 10 loof gezond)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)	financiële opbrengst (%)
onbehandeld	-	9,3	18,74	15,9	100
Sphere	0,35	10,0	18,65	16,1	101
Opus Team	1,0	10,0	18,58	15,9	100
Spyrale	1,0	10,0	18,50	16,0	100
IRS 704	1,0	10,0	18,72	15,9	100
IRS 705	0,8	10,0	18,65	15,7	99
IRS 730	0,5	10,0	18,69	15,9	100
IRS 729 + Opus Team	4,0 + 1,0	10,0	18,65	15,7	99
IRS 728	1,0	9,9	18,59	16,1	101
IRS 705	1,0	10,0	18,44	15,8	99
IRS 707	1,5	10,0	18,66	15,8	99
Sphere + Spyrale	0,35 + 1,0	10,0	18,77	16,2	102
significantie ¹		zs	ns	ns	ns
lsd 5%		0,17	0,28	0,67	3,7

¹ significantie: zs = zeer significant, ns = niet significant.



Figuur 7. Resultaat van de beoordeling op aantasting door stemphylium op het proefveld in Buinen op 18 november 2013. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer ($p < 0,001$; lsd 5% = 0,94). Fungiciden die niet toegelaten of in ontwikkeling zijn, staan onder IRS-code.



Figuur 8. Suikeropbrengst op het proefveld in Buinen (2013). Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer ($p < 0,001$; lsd 5% = 0,9). Fungiciden die niet toegelaten of in ontwikkeling zijn, staan onder IRS-code.

4. Conclusie

Het is mogelijk om fungiciden in de klimaatkamer te screenen. In de toets hadden de beide gebruikte rassen evenveel aantasting door stemphylium. Een eventueel rasverschil in het veld was onder omstandigheden in de klimaatkamer niet te reproduceren. Waarschijnlijk zijn voor succesvolle infectie de omstandigheden belangrijker dan de eventuele genetische verschillen tussen de rassen.

In de waardplanttoets die in de klimaatkamers is uitgevoerd, werd ook geen verschil tussen de drie gebruikte rassen (van drie verschillende kweekbedrijven) in mate van aantasting waargenomen. De stemphylium die voor problemen zorgt in suikerbieten heeft meer waardplanten. Hieronder vallen in elk geval aardappel, rode biet, spinazie, gele mosterd en melganzevoet.

Zwarte nachtschade en Italiaans raaigras zijn geen waardplant. Vraagtekens bestaan er nog over de status van bladrammenas en plantui.

Op het proefveld in Valthermond werd in onbehandeld geen noemenswaardige aantasting van bladschimmels gevonden. Hierdoor was het proefveld uitermate geschikt om de claims over de zogenoemde greeningeffecten te toetsen. De greeningeffecten konden (na twee fungicidenbespuitingen) niet worden vastgesteld. Er is voornog geen reden om greeningeffecten in het advies voor suikerbieten mee te nemen.

Op het proefveld in Buinen gaf het beste fungicide gemiddeld 18,9% hogere suikeropbrengsten ten opzichte van onbehandeld. De financiële schade door stemphylium liep op tot 21% als het gewas niet werd beschermd.

Project No. 15-04

KWALITEIT

Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameters

Projectleiders: Toon Huijbregts en 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 lange 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.

Om de kwaliteit van de bieten beter te beoordelen, dient een betrouwbare routinematige analysemethode te worden ontwikkeld, die door invert een indicatie geeft voor de kwaliteitsvermindering. Dit maakt het mogelijk om de huidige WIN-bepaling in de toekomst te vervangen door een nieuwe index, waarin ook het invertgehalte wordt meegenomen.

Het onderzoek in 2011 en 2012 heeft inmiddels geleid tot de introductie van een systeem, waarbij routinematig het glucosegehalte kan worden bepaald. Vanaf 2012 gebeurt dit dan ook in alle suikerbietenmonsters in Nederland.

Op basis van de glucoseanalyses bij bietenmonsters van de diverse proefvelden en bewaarhopen kan het effect van diverse teeltmaatregelen op het glucosegehalte worden bepaald en via aanvullend onderzoek de relatie met het invertgehalte worden vastgesteld.

2. Werkwijze

2.1 Meting van glucose als aanvullende kwaliteitsparameter

Na inbouw van de nieuw ontwikkelde meetapparatuur voor glucose is, evenals in 2012, bij alle bietenmonsters gedurende de campagne aanvullend het glucosegehalte bepaald. Bij de diverse proeven is nagegaan wat het effect van de betreffende objecten hierop is.

2.2 Bepaling relatie glucose met invert

In filtraat van de monsters, dat in 2012 zijn ingevroren, is aanvullend met HPLC het gehalte aan glucose en fructose bepaald. Hieruit is het verband tussen glucose en invert berekend.

3. Resultaten

3.1 Meting van glucose als aanvullende kwaliteitsparameter

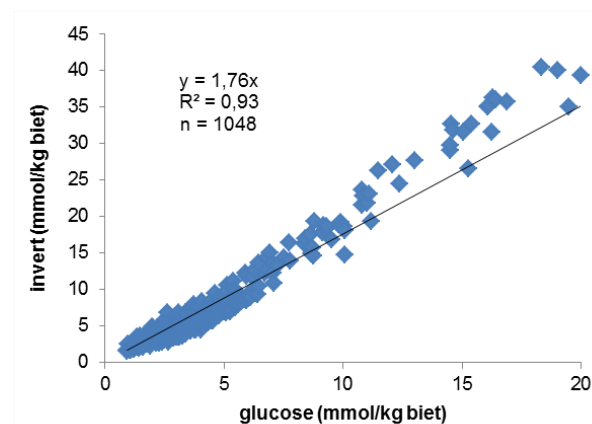
Bij alle rassenproeven waren er significante verschillen in glucosegehalte tussen de rassen. Het gemiddelde glucosegehalte per proefveld varieerde van 1,6 mmol per kg biet bij het bietencystealtjes/rhizoctoniarassenproefveld in Merselo tot 2,7 mmol per kg biet bij het rhizoctoniarassenproefveld in Witteveen (project 01). De glucosegehalten per ras varieerden van 0,9 tot 3,6 mmol per kg biet.

Bij de bewaarproeven nam in alle gevallen het glucosegehalte toe tijdens bewaring. Hoge gehalten worden vooral gevonden na niet-optimale bewaring.

Verder waren er significante verschillen in glucosegehalte bij de stemphyliumproef in Buinen (project 12-14) en bij bemestings- en beregeningsproeven (project 04-18). Evenals vorig jaar was het glucosegehalte relatief hoog bij de laagste stikstoftrap. Beregening verlaagde het gehalte.

3.2 Bepaling relatie glucose met invert

Het glucosegehalte bij de HPLC-meting is gemiddeld hoger dan bij de rechtstreekse meting via de ingebouwde apparatuur voor de kwaliteitsbepaling. Dit komt waarschijnlijk door het invriezen en ontdooien van de monsters. Ook waren er bij de HPLC-meting enkele uitschieters, waarbij een grote hoeveelheid glucose en fructose was gevormd.



Figuur 1. Verband tussen het glucose- en invertgehalte in suikerbieten, afkomstig van diverse proefvelden in 2012.

In figuur 1 zijn voor de HPLC-metingen van de monsters van campagne 2012/2013 de glucosegehalten uitgezet tegen het invertgehalte. Hierbij zijn uitbijters buiten beschouwing gelaten en alleen de resultaten uitgezet voor glucosegehalten onder 20 mmol per kg biet (gebied wat voor het grootste deel van de monsters geldt). Het gevonden verband tussen glucose en invert (1:1,76) is vergelijkbaar met eerdere resultaten, waarbij de verhouding van 1:1,735 werd vastgesteld.¹

4. Conclusies

- Er bestaat een goed verband tussen het glucose- en het invertgehalte. De verhouding tussen glucose en invert is ongeveer 1:1,735.
- Er bestaan significante verschillen in glucosegehalte tussen de verschillende rassen.
- Diverse maatregelen en omstandigheden, zoals ziekten en plagen, bemesting en beregening kunnen het glucosegehalte beïnvloeden.
- Het glucosegehalte neemt toe tijdens bewaring. Hoge glucosegehalten worden vooral gemeten na niet-optimale bewaring.

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

Project No. 15-09

KWALITEIT

Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur

Projectleiders: Toon Huijbregts en Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Om te komen tot een optimale suikerbietenenteelt, is een juiste kwaliteitsbeoordeling van de geteelde bieten noodzakelijk. Het gaat hierbij om het vaststellen van de interne kwaliteit die samenhangt met de bietsamenstelling, en de externe kwaliteit die voornamelijk bepaald wordt door de hoeveelheid meegeleverde grond en bladresten. Bij de huidige bepaling van de interne kwaliteit 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 in 2012 en 2013 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 meebepalen.

2. Werkwijze

In 2013 is het aanvoersysteem in het IRS tarreerlokaal aangepast, zodat bietenmonsters kunnen worden gesplitst, waarbij een deel 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 vastgesteld.

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.

3. Resultaten en discussie

De referentieanalyses voor merg- en asgehalte zullen in 2014 worden uitgevoerd. De kalibratieresultaten die zijn gebaseerd op de overige analyses zijn samengevat in tabel 1.

De voorlopige resultaten zijn nog onvoldoende voor betrouwbare metingen. Belangrijke oorzaken hiervan zijn:

- er zijn nog geen uitbijters verwijderd die mogelijk veroorzaakt worden door foutieve analyses;
- het aantal monsters is niet goed verdeeld over de range (veel monsters met hoog suikergehalte, laag glucosegehalte en hoge WIN);
- effect van de grondtarra op de metingen van de interne kwaliteitsparameters;
- NIRS-analyses zijn uitgevoerd aan gecrushte bieten, terwijl de referentieanalyses zijn uitgevoerd aan bietenbrij.

4. Conclusie

Aanvullend onderzoek is nodig om betrouwbare metingen aan ongewassen bietenmonsters met NIRS te kunnen uitvoeren.

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 (2013).

	drogestof (%)	suiker (%)	tarra (%)	aminoN (mmol/kg)	glucose (mmol/kg)	WIN
n	143	517	515	517	516	517
range	21,1-26,0	16,3-20,0	0,0-29,0	5,6-23,0	0,9-4,7	89,1-93,3
f	7	11	4	11	10	8
R^2	0,88	0,88	0,67	0,48	0,44	0,38
SEC	0,34	0,26	2,53	1,96	0,39	0,55

Project No. 15-13

KWALITEIT

Bijkomende kwaliteitsparameters

Projectleiders: Toon Huijbregts en 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. Onderzoek zal moeten uitwijzen of dit bij het huidige rassenassortiment ook het geval is en welke teelfactoren hierbij nog meer van invloed zijn.

2. Werkwijze

In 2013 is het merggehalte bepaald in ingevroren bietenmateriaal van de rassenbewaarproef, die in 2012 is uitgevoerd (zie IRS Jaarverslag 2012, project 09-01). Het betrof de rassen Bantam, Rhino, Bernadetta KWS, Sandra KWS, Isabella KWS en Amalia KWS van de rassenproefvelden in Biddinghuizen en Klaaswaal. De oogstdata zijn respectievelijk 10 en 26 oktober 2012 en ze zijn bewaard tot respectievelijk 21 november (41 dagen) en 11 december (46 dagen). Vervolgens is het effect van de herkomst, de rassen en de bewaring op het merggehalte nagegaan.

3. Resultaten

In tabel 1 zijn de resultaten samengevat. Er is een

Tabel 1. Merggehalte voor en na bewaring bij zes rassen afkomstig van de rassenproefvelden 2012 in Klaaswaal en Biddinghuizen (2013).

ras	Klaaswaal		Biddinghuizen		gemiddeld
	voor bewaren	na bewaren	voor bewaren	na bewaren	
Bantam	3,89	4,01	3,84	3,91	3,93 a*
Rhino	4,03	4,12	3,93	3,97	4,02 ab
Sandra KWS	4,01	4,09	3,94	4,13	4,05 b
Isabella KWS	3,96	4,08	4,01	4,11	4,06 b
Bernadetta KWS	4,04	4,32	3,89	4,09	4,10 b
Amalia KWS	4,34	4,48	4,34	4,47	4,38 c
gemiddeld	4,05	4,18	3,99	4,11	4,09

*Verschillende letters in de laatste kolom geven significante verschillen aan (lsd 5% = 0,10).

significant verschil in gemiddeld merggehalte vóór en na bewaring tussen Biddinghuizen (4,04%) en Klaaswaal (4,13%). Ook neemt het merggehalte tijdens het bewaren significant toe van gemiddeld 4,02% vóór bewaring tot 4,15% na bewaring (voor Biddinghuizen en Klaaswaal samen). Dit heeft waarschijnlijk te maken met indroging van de bieten tijdens het bewaren. Bantam heeft een significant lager gehalte dan de rest (met uitzondering van Rhino) en Amalia KWS een significant hoger gehalte. Beide zijn aaltjesresistente rassen. Amalia KWS heeft een relatief hoog suikergehalte (resultaten niet in tabel). Bij de bewaarproeven in 2012 (zie IRS Jaarverslag 2012, project 09-01) was de daling van het suikergehalte van Amalia KWS het laagst bij beide herkomsten, maar alleen bij Klaaswaal waren de verschillen significant. Wellicht dat hierbij het hogere merggehalte een rol speelde. Andere raseigenschappen als oorzaak van de betere bewaring zijn echter niet uitgesloten.

4. Conclusies

- Tussen de onderzochte rassen waren significante verschillen in merggehalte.
- Het merggehalte was tevens afhankelijk van de herkomst van de suikerbieten.
- Tijdens bewaring nam het merggehalte toe.
- Nader onderzoek zal moeten uitwijzen in hoeverre het verschil in merggehalte de kwaliteit en de bewaarbaarheid van de bieten beïnvloedt.

KENNISOVERDRACHT

Jurgen Maassen en Annemarie Naaktgeboren

1. Inleiding

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

2. IRS Informatie

IRS Informatie is een onafhankelijke rubriek in Cosun Magazine. De artikelen worden door IRS-ers geschreven onder eindredactie van het IRS. Deze mogelijkheid, die Cosun biedt, zorgt ervoor dat IRS Informatie bij iedere bietenteler op de deurmat valt. De titels van de twintig verschenen artikelen zijn te vinden in de 'Lijst van in 2013 verschenen uitgaven en publicaties'. De volledige artikelen zijn te vinden op: www.irs.nl.

3. Suikerbieteninformatiedagen

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



Figuur 1. Peter Wilting vertelt de bezoekers van de suikerbieteninformatiedag in Emmeloord (en Berkel-Enschot) over de veranderingen van de etiketten van onkruidbestrijdingsmiddelen (2013).

Uitnodigingen hiervoor gingen naar suikerindustrie-medewerkers, vertegenwoordigers van fabrikanten en handel van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstellingen en voorlichting. De opkomst op 10 en 11 december was met in totaal 160 deelnemers goed te noemen. De presentaties van beide suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als handout

uitgedeeld en zijn tevens op internet (www.irs.nl) geplaatst.

4. Internet

Onze website (www.irs.nl) is een belangrijke communicatiebron richting suikerbietentelers en adviseurs. In december hebben we een nieuw thema op onze site opengesteld. Op www.irs.nl/ipm staat waar men alles kan vinden in onze teelthandleiding, nieuwsberichten, presentaties, publicaties, applicaties en apps over geïntegreerde gewasbescherming in de suikerbietenteelt (figuur 2). IPM is de afkorting van Integrated Pest Management, de internationale term voor geïntegreerde gewasbescherming. Dit thema is gemaakt om in te spelen op de verplichting van de Europese Unie, voor alle professionele gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen, om met ingang van 2014 geïntegreerd te telen. Meer hierover kunt u lezen in project 07-07.



Figuur 2. De nieuwe IRS-website met een speciale knop aan de linkerkant voor IPM, zodat bezoekers snel een overzicht hebben van alle geïntegreerde teeltmaatregelen (2013).

4.1 Gebruik IRS-website

Het totaal aantal unieke bezoekers per maand is in 2013 min of meer vergelijkbaar met 2012 en ligt net onder de 58.000. Totaal zijn bijna 112.000 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is wat lager dan in 2012 (140.000). Dit kan komen door verschillen in statistiekprogramma's tot 4 augustus 2012, na die datum zijn we overgeschakeld op een nieuwe website en een ander statistiekprogramma. Een andere oorzaak kan het mindere aantal actuele berichtjes zijn (130 in 2013 en 150 in 2012). Opvallend is dat het bezoek via mobiele apparaten snel toeneemt. 12,5 procent van het totaal aantal bezoeken is via een tablet (60%) of via een mobiele telefoon (40%).

4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn alle actuele berichten te vinden. In 2013 hebben hier 130 verschillende berichten op gestaan, waaronder actuele over onder andere bemesting, zaaien, gewasbescherming, nieuws uit de bietenkliniek, rooien, tips rondom rassenkeuze, aanleg en afdekken van bietenhoppen met vliesdoek en stage-mogelijkheden bij het IRS.

Ook is er dit jaar op verzoek van Agrio door Frans Tijink (directeur IRS) veertien keer een weblog aangeleverd voor www.akkervijzer.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/alle/irs/nieuwsbrief>. Het aantal abonnees is gestabiliseerd op 3.300.

4.4 Applicaties

In 2013 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, rassenkeuze en optimaal areaal, bladschimmelkaart, witte bietensteeaalijesmanagement en oogstverliezen.

'(Over)zaai, opkomst en groei'

De nieuwste IRS-applicatie heet '(Over)zaai, opkomst en groei'. Met deze applicatie kan de gebruiker op basis van de eigen zaaidatum berekenen wanneer de bieten boven zouden moeten staan en wanneer de groeipuntdatum wordt bereikt (figuur 3).



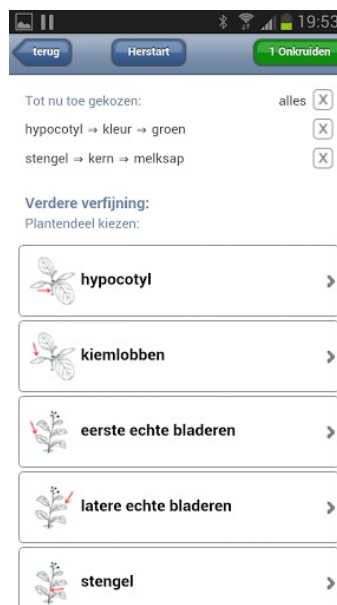
Figuur 3. De nieuwe IRS-applicatie '(Over)zaai, opkomst en groei' met een berekening van wanneer de bieten boven zouden moeten staan (2013).

Tevens kan men in deze applicatie allerlei weergegevens als temperatuursom, neerslag, stralingsom opvragen over de zelf gekozen periode. De berekende data en de weergegevens kan men op een kaart laten afbeelden, maar ook in tabellen en grafieken. Daarbij kan de gebruiker de actuele data vergelijken met gegevens van andere regio's en met historische data. Het laatste onderdeel van deze applicatie is 'overzaai'. Hier kan de gebruiker uitrekenen of overzaaien rendabel is of niet. Dit doet men op basis van de eigen zaaidatum en het getelde aantal planten. De applicatie vervangt de bestaande applicaties 'Zaai-verloop en ontwikkeling' en 'Overzaaien'. Deze nieuwe online applicatie is begin 2014 ook geïntegreerd in de IRS-App voor smartphones.

App 'onkruidherkenning' voor smartphones

Sommige teeltbeslissingen neemt men in het veld, dan is het handig als bepaalde beslissingsondersteunende modules ook ter plekke zijn te raadplegen. De komst van smartphones maakt het mogelijk om apps te downloaden en in het veld te gebruiken.

Samen met collega-instituten in het buitenland is, in navolging van de bietziekten-app, sinds 22 (Android) en 27 april (iOS) de onkruidherkenning-app beschikbaar. Haar hebben we ook laten 'integreren' in de IRS-app. Men moet hiervoor eenmalig de 'onkruidherkenning-app' downloaden, vervolgens is ze benaderbaar via de IRS-app (figuur 4). De app is de mobiele versie van de succesvolle online-applicatie 'Onkruidherkenning'. Zowel de app als de applicatie is te gebruiken om de beschrijving van een van de 135 verschillende breedbladige onkruiden in suikerbieten op te zoeken.



Figuur 4. De app 'Onkruid' kan aan de hand van een beslisboom helpen de juiste onkruidsoort te vinden (2013).

4.5 Teelthandleiding

Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken van de teelthandleiding suikerbieten aangepast. In 2013 zijn ongeveer twaalf documenten vernieuwd. Daarnaast is er een IPM-beeldmerk toegevoegd dat men kan vinden bij teeltmaatregelen en adviezen die binnen een geïntegreerde gewasbescherming passen, zie ook paragraaf 4 en project 07-07.

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 2013 zijn via het IRS_suikerbiet-account 352 (re)tweets verstuurd en de IRS-collega's samen verstuurd er 90. Het aantal (bientelende) volgers groeit gestaag. Eind 2013 hadden we in totaal 764 volgers op het IRS_suikerbiet-account. Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook (www.facebook.com/StichtingIRS). In 2013 zijn 54 berichten op Facebook geplaatst en ze werden 36 keer 'geliked'. Eind 2013 had onze Facebookpagina 105 volgers/vind-ik-leuks.

5. Sms

Sinds 2003 is er een gezamenlijke sms-module. Suiker Unie, CSV COVAS en IRS kunnen hiermee afzonderlijk sms-berichten versturen. In 2013 zijn in totaal ruim 24.000 sms'jes richting telers verzonden, onder andere bladschimmelwaarschuwingen, uitnodiging praktijkdag en (herinnering) zaadbestelling.

6. Pers

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

7. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2013 de volgende uitgaven:

- voor de zevende keer op rij de voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten in de vorm van een voorlichtingskrant, de 'GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2013'. Ze is toegevoegd aan het februari-nummer van Cosun Magazine;
- de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2014); opnieuw samengesteld door het IRS en uitgegeven door Suiker Unie. De zaadbrochure 2014 is door de suikerindustrie op 11 december naar alle bientelers verstuurd.

Daarnaast werkte het IRS mee aan de derde editie van de bietenbewaarkrant en -kaart, die door Suiker Unie is verstuurd aan bientelers in de late levering (zie ook

project 09-01).

8. Bietendag Valthermond 12 juni

Het groeizame weer trok woensdag 12 juni 2013 veel bientelers naar de praktijkdag suikerbieten op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond. De organisatoren (PPO en Suiker Unie) boden een gevarieerd programma aan. IRS-ers gaven in het veld uitleg over rassen/rassenkeuze, bientenvlieg en stemphylium (gele vlekjes) (figuur 5). De bezoekers waren zeer geïnteresseerd in de nieuwste teeltinformatie en de praktische adviezen die we als IRS leverden. Een impressie van de IRS-onderdelen en de uitgedeelde handouts kunt u vinden op www.irs.nl/12juni13.



Figuur 5. Tijdens de praktijkdag suikerbieten in Valthermond vragen telers Bram Hanse (IRS) naar de laatste adviezen over stemphylium (2013).

9. Open dag CZAV/Rusthoeve 19 juni

Op 19 juni 2013 heeft het IRS voor de tweede maal als standhouder deelgenomen aan de open dag van CZAV en Rusthoeve. De stand van het IRS stond naast die van Suiker Unie en Sensus stond daarnaast. Twee tafels met diagnostiekmonsters en twee kokers trokken de nodige aandacht van de bezoekers.

10. Workshop bladschimmelherkenning

Op 25 juli is door het IRS een workshop 'Bladschimmelherkenning' op PPO-locatie Valthermond gehouden. Zowel de ochtend- als de middagsessie werd goed bezocht, door in totaal 40 mensen afkomstig uit industrie, handel en advies.

De workshop startte met een presentatie over welke bladschimmels er zijn en hoe ze van elkaar te onderscheiden. De presentatie eindigde met informatie over het gebruik van fungiciden en de bladschimmelwaarschuwingsdienst.

Daarna waren de deelnemers aan zet (figuur 6). In de zaal lagen dertig genummerde bladeren met verschillende bladaantastingen, afkomstig van inzendingen bij de afdeling Diagnostiek. De deelnemers moesten bij elk

blad aangeven wat de symptomen veroorzaakte. Bij deze pittige opdracht was er assistentie van IRS-medewerk(st)ers.

Na een klein uur kregen de deelnemers de goede antwoorden. Hiermee bekeken ze de bladeren opnieuw om te begrijpen waarom ze een fout antwoord hadden gegeven.

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



Figuur 6. Enthousiast bekijken en bediscussiëren de deelnemers de verschillende bladvlekken. Door de vlekken naast elkaar te zien, worden de verschillen duidelijk (2013).

11. Rooichecks Suiker Unie

In 2013 zijn net als in 2012 door de Agrarische Dienst van Suiker Unie rooichecks uitgevoerd (zie pagina 70 IRS Jaarverslag 2012). In tabel 1 staan de resultaten vergeleken met de rooichecks van 2012 en de metingen uit het SUSY-project (2006/2008). De totale bietverliezen waren gemiddeld 0,2 ton per hectare lager dan in 2012. Het valt op dat de uitschieters in bietverliezen lager waren dan in 2012, evenals in het SUSY-project.

Tabel 1. Oogstverliezen, gemeten in Rooichecks op 50 percelen in 2013, 68 percelen in 2012 (bron: Suiker Unie) en 150 percelen in 2006/2008 (SUSY-project). De waarden zijn de gemiddelden met tussen haakjes de uitersten (2013).

jaar	bietverlies door te diep koppen (t/ha)	puntbreuk (t/ha)	verlies aan hele bieten (t/ha)	totaal bietverlies (t/ha)	opmerking
2013	0,6 (0,0-2,5)	1,5 (0,3-3,7)	0,4 (0,0-2,5)	2,5 (0,5-6,0)	natte en warme herfst
2012	0,5 (0,0-3,0)	1,8 (0,1-6,8)	0,4 (0,0-1,2)	2,7 (0,5-7,2)	natte herfst
2006/2008	0,7 (0,0-2,4)	1,7 (0,1-5,0)	0,6 (0,0-4,6)	2,9 (0,5-9,1)	SUSY-project

12. IRS-themamiddag ‘Bietenkwaliteit en bewaring’

Op 19 december verzorgde het IRS in Hoeven een themamiddag met de titel ‘Bietenkwaliteit en bewaring - meten, weten en benutten voor een duurzame biet-suikerketen’ (figuur 7). Op deze middag waren er inleidingen van Jaap Smid (Raad van Beheer Royal Cosun en voorzitter IRS), Frans Tijink (directeur IRS), Toon Huijbregts (IRS), Guy Legrand (KBIVB) en Martijn Leijdekkers (IRS). Gesproken werd over (de bepaling van) bietenkwaliteit, afdeksystemen voor bietenhopen en de toekomstige ontwikkelingen van de analyse van bieten en bietenzaad. Een impressie van de middag en de presentaties zijn te vinden op www.irs.nl/19dec13.

Aansluitend was er een afscheidsreceptie voor Toon Huijbregts, die met pensioen ging.



Figuur 7. Een goed bezochte themamiddag in Hoeven met de sprekers op de eerste rij (2013).

13. Lezingen

Het IRS werkte in 2013 mee aan 28 lezingen. De meest voorkomende onderwerpen waren aaltjes, stemphylium, opbrengstverhoging en bewaring.

Op verzoek van Suiker Unie verzorgde het IRS in december 2013/januari 2014 acht presentaties op de Suiker Unie-teeltvergaderingen. In 2010/2011 is besloten dat in drie jaar tijd op alle Suiker Unie-teeltvergaderingen één keer een IRS-er een presentatie houdt.

14. Diverse bijeenkomsten

- Op 24 juni werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie, enkele probleempercelen bekeken.
- Op 15 augustus werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie, diverse proef- en probleempercelen bekeken.
- Op 31 oktober werd een aantal stemphylium-proefvelden bezocht met vertegenwoordigers van NVWA, PA en Cosun.
- 6 november is een proefveldexcursie Stemphylium gehouden. Genodigden waren de buitendienst van Suiker Unie en de gewasbeschermingsfabrikanten.
- Met diverse opdrachtgevers zijn diverse proefvelden bezocht.

LIJST VAN IN 2013 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2013 (voorlichtingskrant gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 47(2013)1</i>
Hanse, Bram	Geïntegreerd bieten telen: kijken, denken, doen <i>Cosun Magazine, 47(2013)3, p. 12</i>
Hanse, Bram	Research on <i>Stemphylium</i> spp. the causal agent of the yellow leaf spot disease in sugar beet in 2012 <i>IRS-publicatie 13P01</i>
Hanse, Bram	Kwaliteit bij de grondbewerking in het najaar betaalt zich terug! <i>Cosun Magazine, 47(2013)5, p. 12</i>
Hanse, Bram	Goed onderhoud leidt tot regelmatig gewas <i>Akker Magazine, (2013)11, p. 27</i>
Hanse, Bram	Screening effectiviteit van fungiciden tegen stemphylium in suikerbieten; Klimaatkamertoets 2013 <i>IRS-rapport 13R03</i>
Hanse, Bram , Åsa Olsson, Anne Lisbet Hansen & Mark Varrelmann	Final report COBRI-project: Optimisation of a greenhouse/climate room assay for the screening of breeding lines and varieties for tolerance against <i>Verticillium dahliae</i> . <i>Interne rapportage</i>
Hanse, Bram , Raaijmakers, Elma & Wilting, Peter	Compost en kalk: een stimulans voor de gezondheid van bieten <i>Cosun Magazine, 47(2013)1, p. 12-13</i>
Hanse, Bram & Van Swaaij, Noud	De winst is te halen aan het begin van het seizoen <i>Akker Magazine, (2013)3, p. 30-31</i>
Hanse, Bram, Wilting, Peter & Van Swaaij, Noud	De basis voor een goede start <i>Cosun Magazine, 47(2013)1, p. 15</i>
Hanse, Bram & Wilting, Peter	Haal rendement uit de groenbemester <i>Cosun Magazine, 47(2013)3, p. 14</i>
Huijbregts, Toon	Weetjes voor het bewaren van suikerbieten <i>Cosun Magazine, 47(2013)4, p. 15</i>
Huijbregts, Toon , Heijnen, Cristian & Van Tilbeurgh, Theo	Glucose als aanvullende parameter bij de kwaliteitsbeoordeling van suikerbieten <i>IRS-rapport 13R02</i>
Huijbregts, Toon & Leijdekkers, Martijn	Bieten bewaren: een koud kunstje <i>Cosun Magazine, 47(2013)5, p. 14-15</i>
Huijbregts, Toon , Legrand, Guy, Hoffmann, Christa, Olsson, Robert & Olsson, Åsa	Long-term storage of sugar beet in North-West Europe <i>COBRI Report No. 1 - 2013, December 2013</i>
W. H. Gera Hol, Wietse de Boer, Aad J. Termorshuizen, Katrin M. Meyer, Johannes H. M. Schneider , Wim H. van der Putten & Nicole M. van Dam	<i>Heterodera schachtii</i> Nematodes Interfere with Aphid-Plant Relations on <i>Brassica oleracea</i> <i>Journal of Chemical Ecology, September 2013, Volume 39, Issue 9, p. 1193-1203</i>
Pepping, Martijn	Veranderingen door verplicht geïntegreerde gewasbescherming <i>Cosun Magazine, 47(2013)5, p. 13</i>

Pepping, Martijn	Gebruik beschikbare kennis voor beste IPM-strategie <i>Cosun Magazine, 47(2013)6, p. 12</i>
Pepping, Martijn & Hanse, Bram	Hoge opbrengsten in bieten door gerichte aanpak van plagen <i>Nieuwe Oogst Gewas, 9(2013)13, 6 juli 2013, p.4-5</i>
Yu Tong Qiu, Klaas Rozen, Elma Raaijmakers & Tjarda Everaarts	Begeleidende rapportage Schema Bodemplagen <i>PPO nr. 3250227400, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, December 2013</i>
Raaijmakers, Elma	Maak de juiste keuze bij de bestrijding van aaltjes <i>Cosun Magazine, 47(2013)1, p. 14</i>
Raaijmakers, Elma	Schadedrempels dragen bij aan financieel rendement bietenteelt <i>Cosun Magazine, 47(2013)2, p. 13</i>
Raaijmakers, Elma	Ze veroorzaken miljoenen euro's aan schade <i>Cosun Magazine, 47(2013)3, p. 13</i>
Raaijmakers, Elma	Niet alle insecten zijn na opkomst te bestrijden <i>Cosun Magazine, 47(2013)6, p. 13</i>
Raaijmakers, Elma	Research on the use of different insecticides for the control of the green peach aphid (<i>Myzus persicae</i>), vector of beet mild yellowing virus (BMV) in the Netherlands in 2013 <i>IRS-publicatie 13P02</i>
Raaijmakers, Elma & Hanse, Bram	Met de juiste diagnose een geïntegreerde aanpak van ziekten en plagen <i>Cosun Magazine, 47(2013)2, p. 14</i>
Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram & Wilting, Peter	Herken wortelrot in het veld en leg schade vast <i>Akker Magazine, (2013)8, p. 30-31</i>
Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram & Wilting, Peter	Perceel huren voor bietenteelt? Let dan op <i>Cosun Magazine, 47(2013)4, p. 12</i>
Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram & Wilting, Peter	Een gele plant, plek, strook of een geel perceel: wat is het verschil <i>Cosun Magazine, 47(2013)4, p. 13</i>
Swaaij, Noud van	Rassen voor 2014: hogere opbrengst en meer resistenties <i>Cosun Magazine, 47(2013)6, p. 14-15</i>
Tijink, Frans	Tips voor rooien met maximaal rendement <i>Cosun Magazine, 47(2013)4, p. 14</i>
Wilting, Peter	Loof ziet geel en zwart <i>Akker Magazine, (2013)2, p. 24-25</i>
Wilting, Peter	Melganzevoet is soms lastig te bestrijden <i>Cosun Magazine, 47(2013)2, p. 12</i>
Wilting, Peter	Laat onkruidbieten niet staan! <i>Cosun Magazine, 47(2013)2, p. 12</i>
Wilting, Peter	Late bemesting van bieten kan zinvol zijn <i>Cosun Magazine, 47(2013)3, p. 15</i>
Wilting, Peter	Boriumproef Rolde 2012 <i>IRS-rapport 13R04</i>
Wilting, Peter	Onderzoek naar de invloed van Betafert op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten; Verslag van een proefveld in Valthermond 2012 <i>IRS-rapport 13R05</i>
Wilting, Peter	Onkruidbestrijdingsonderzoek suikerbieten 2013 <i>IRS-rapport 13R06</i>

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Centium 360 CS	clomazone
Ethosat 500	ethofumesaat
Frontier Optima	dimethenamid-P
Goltix SC	metamitron
Kontakt 320 CS	fenmedifam

insecticiden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Calypso	thiacloprid
IRS 671	middel in onderzoek
IRS 672	middel in onderzoek
IRS 688	middel in onderzoek
IRS 689	middel in onderzoek
IRS 709	middel in onderzoek
IRS 710	middel in onderzoek
IRS 711	middel in onderzoek
IRS 732	middel in onderzoek
Perfekthion	dimethoaat
Poncho Beta	clothianidine + beta-cyfluthrin
Sombrero	imidacloprid

fungiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 704	middel in onderzoek
IRS 705	middel in onderzoek
IRS 707	middel in onderzoek
IRS 728	middel in onderzoek
IRS 729	middel in onderzoek
IRS 730	middel in onderzoek
Opus Team	epoxyconazool
Proseed	thiram
Sphere	cyproconazool + trifloxystrobine
Spyrale	difenoconazool + fenpropidin
Tachigaren	hymexazool

nematiciden

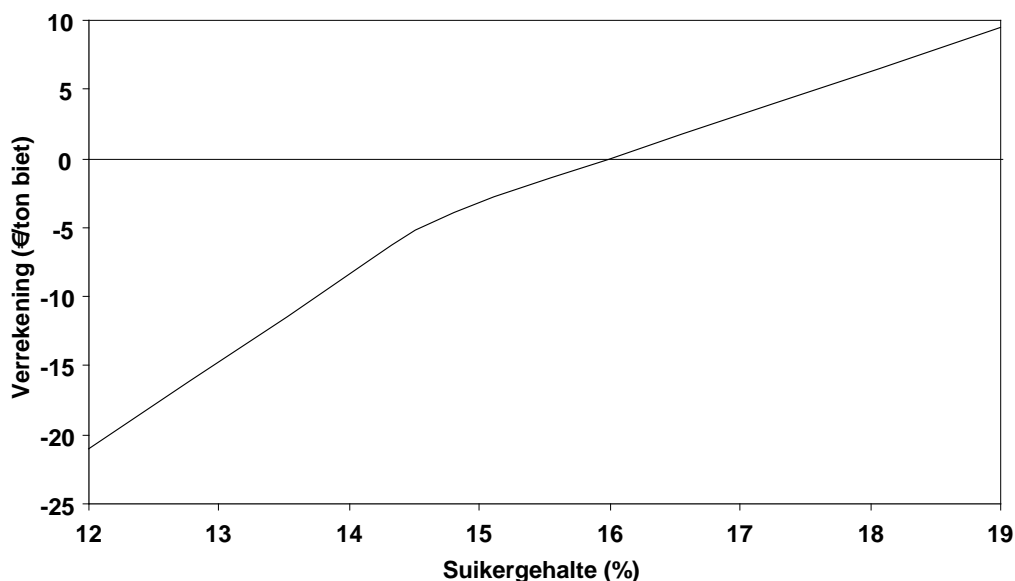
<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Vydate	oxamyl

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

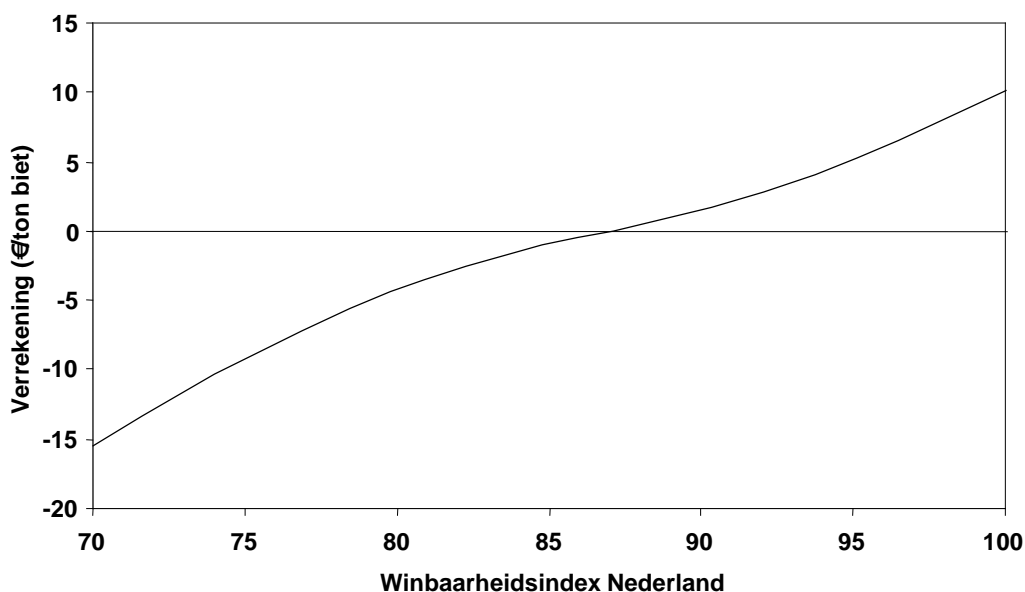
VERREKENING VAN:

- 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*)

CEN-werkgroep 3 'Liming Materials' van de technische commissie 260 'Fertilizers and liming materials' (CEN/TC260/WG3) (*Huijbregts*)

COBRI (*Tijink*)

Commissie Aardappel- en Bietengrond (CAB) (*Huijbregts, Tijink*)

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt (*Wilting*)

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

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

FNLI Expertgroep Contaminanten (*Huijbregts*)

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

- Administrative Council (*Tijink*)
- Scientific Advisory Committee (SAC) (*Tijink*)
- Projectgroep Bietencysteaaaltjes (*Raaijmakers*)
- Projectgroep Rhizomania (*Hanse*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Tijink*)
- Werkgroep Beet Quality (*Huijbregts, 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) (*Huijbregts, Leijdekkers*)

KNPV Werkgroep Aaltjes (*Raaijmakers*)

NEN Platform Bio-based Producten (*Huijbregts, Leijdekkers*)

Overleg onkruidbestrijding:

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

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

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

Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten (*Van Swaaij, Wilting*)

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

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	probality
P	fosfor
PA	Productschap Akkerbouw
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