



Jaarverslag

2012

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 2

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 2013

(situatie per 31 december 2012)

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	Afdeling Analyse
J. Maassen	Afdeling Voorlichting en Facilitaire Zaken

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2012	6
Project No.	
RASSEN	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	11
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	15
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	17
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	
03-01 Beperking schade insecten	19
BODEM EN BEMESTING	
04-01 Stikstofbemesting	24
04-19 Meststoffenonderzoek	25
ONKRUID	
05-03 Chemische onkruidbestrijding	27
GROEIVERLOOP	
06-01 Opbrengstprognose	29
06-02 Invloed rooitijdstip op opbrengst en kwaliteit rassen	31
TEELT	
07-03 Diagnostiek	32
07-07 Duurzame ontwikkeling suikerbietenteelt	36
BEWARING	
09-01 Vorstbescherming en bewaring	39
NEMATODEN	
10-03 Toetsing van witte bietencysteeltjesresistente suikerbietenrassen	44
10-07 Ontwikkeling en resistentiemanagement van pathotypen van het witte bietencysteeltje	47
VIRUSSEN	
11-09 Beheersing nieuwe rhizomanievarianten	50
SCHIMMELS	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	54
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	56
12-13 Karakterisering van verticilliumisolaten uit suikerbieten	58
12-14 Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten	59
KWALITEIT	
15-04 Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameters	62
15-09 Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur	64
15-12 Klei in wortellijsten	65

Kennisoverdracht	67
Lijst van in 2012 verschenen uitgaven en publicaties	73
Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	76
Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	77
Commissies en werkgroepen	78
Lijst van afkortingen	79

VOORWOORD

Sinds 1930 is het IRS voor de Nederlandse bietentelers en de suikerindustrie hét kennis- en onderzoekscentrum voor de teelt van suikerbieten.

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

Dit jaarverslag geeft een overzicht van onze onderzoeksactiviteiten in 2012, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar 2012 volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten.

Aan de projecten 04-01 (stikstofbemesting) en 06-02 (invloed rooitijdstip op opbrengst en kwaliteit rassen) is minder gewerkt dan gepland. Meer dan oorspronkelijk gepland is gewerkt aan vorstbescherming en bewaring (project 09-01), nieuwe varianten van het rhizomanievirus (project 09-03), stemphylium (project 12-14) en invert-/glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameter (project 15-04).

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 78.

In 2012 is besloten te investeren in een geheel nieuw systeem voor de oogst van proefvelden, inclusief de monsternamen en monsterhandelingen van proefvelden tot in het tarreerlokaal. Het nieuwe systeem moet campagne 2013 operationeel zijn.

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

Begin 2012 ging Els Dingemans-de Keijzer (administrateur) met pensioen.

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

Frans Tijink
Directeur

HET BIETENJAAR 2012

Areaal

In 2012 bedroeg het suikerbietenareaal 73.123 hectare, twee hectare minder dan in 2011.

Bodemstructuur

De winter van 2011/2012 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. Het sneeuwdek zorgde er wel voor dat de vorst niet overal even diep de grond inging. Toch heeft hij op diverse plaatsen de structuur verbeterd. Op sommige plaatsen is er iets te vroeg begonnen met zaaien, waardoor er horizontale bieten ontstonden door versmering van de zaaivoor.

Zaaien

Op zaterdag 3 maart 2012 werden in het Midden-Limburgse Montfort en in het Brabantse Volkel de eerste suikerbieten van 2012 gezaaid. In de tweede week van maart kwam de uitzaai goed op gang. Door de veelal droge omstandigheden kon men zonder grote onderbrekingen blijven zaaien. Tussen 19 maart en 2 april is 80 procent van het suikerbietenareaal ingezaaid, bleek uit de cijfers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. De verschillen in gemiddelde zaaidatum tussen de regio's waren dit jaar opvallend klein. De gemiddelde zaaidatum in Nederland was 27 maart, drie dagen later dan in 2011, maar een week eerder dan het tienjarig gemiddelde.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad nam in 2012 met twee procent toe tot 76. Het aandeel van bietencyste-aaltjesresistente rassen steeg van 18% in 2011 naar 19% in 2012 en dat van de rhizoctoniaresistente rassen van 22 naar 23%. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg 23%. Het meest gezaaide ras (12%) was voor het eerst een rhizoctoniaresistent ras: Isabella KWS.

Opkomst en beginontwikkeling

Ondanks de vroege zaaidatum was de groeipuntsdatum niet vroeg (18 juni), twee weken later dan in 2011. Dit werd veroorzaakt door het koude en natte verloop van het voorjaar. Vooral in april was het erg koud, wat spannende momenten opleverde voor telers vanwege vorstgevaar.

In 2012 is 462 hectare overgezaaid. Dat is 200 hectare minder dan in 2011, maar is toch meer dan gemiddeld. De belangrijkste reden voor overzaai was vorst (110 ha), vooral in het noorden en oosten van het land. Twee andere belangrijke redenen voor overzaai waren muisenschade (78 ha) en stuifschade (76 ha).

Onkruidbeheersing

Eind maart was het even een paar weken droog, waardoor eventuele bodemherbiciden wat minder werkten, maar verder viel er het hele voorjaar voldoende neerslag voor een goede werking van de herbiciden. De onkruiden waren weinig afgehard en lieten zich dan ook goed bestrijden.

Aardappelopslag

Door de koude winter van 2011/2012 was er op de meeste percelen weinig aardappelopslag.

Onkruidbieten en schieters

Het aantal schieters was dit jaar wat hoger dan in andere jaren. Dat kwam mede door de redelijk vroege zaai op veel plaatsen in combinatie met een lange periode van koude rond de kieming en opkomst. Daarnaast staken ook dit jaar op veel percelen weer onkruidbieten de kop op. Het blijft zeer belangrijk om de 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 2012.

Muizen

Er is in 2012 78 hectare bieten overgezaaid als gevolg van schade veroorzaakt door bos- en veldmuizen. Dit was ongeveer drie keer zoveel als in 2011. Op tijd alternatief voer aanbieden blijft het advies.

Emelten

In 2012 was de schade door emelten wel iets minder dan in 2011. Hierdoor moest in totaal 33 hectare worden overgezaaid. Zie voor meer informatie over emelten project 03-01.

Gebreksziekten

In 2012 waren er diverse percelen met magnesiumgebrek (figuur 1) te vinden. Dit lijkt een groeiend probleem. Op lichte gronden was er een toename van boriumgebrek, vooral op percelen zonder, maar soms ook op percelen met een boriumbemesting. Dit geeft aan dat een tweede bemesting soms nodig is. Bij IRS Diagnostiek kwamen dit jaar ook bieten binnen met kaligebrek. Vaak betrof dit percelen met als voorvrucht grasland en/of percelen met onvoldoende aandacht voor het op peil houden van de kalivoorraad (zie ook project 07-03).



Figuur 1. Magnesiumgebrek.

Stuifschade

In totaal is 76 hectare suikerbieten overgezaaid als gevolg van stuifschade. Daarnaast zijn hierdoor diverse percelen flink uitgedund. Met name op de noordelijke zand- en dalgronden, maar ook in Noord-Holland, Limburg en Oost-Brabant. Door het koude voorjaar was het antistuijdek gerst nog niet voldoende ontwikkeld om de planten te beschermen. Ook in 2012 verleende het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) een vrijstelling van de verplichting om drijfmest emissiearm aan te wenden. Deze vrijstelling gold voor telers met een veenkoloniaal bouwplan in Groningen, Drenthe en Overijssel. Voorwaarde was dat op betreffende percelen al andere preventieve maatregelen waren genomen.

Hagelschade

In diverse regio's is er gedurende het groeiseizoen in 2012 hagelschade ontstaan. Negen hectare is als gevolg hiervan 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 waren, net als in 2011, opvallend lang te zien. Ook in september waren langs de kust op diverse percelen flinke aantastingen van de bietenfliet zichtbaar.

Aaltjes

In 2012 waren er weer percelen met diverse slecht groeiende bieten met als oorzaak aaltjes. In mei kwamen bij diagnostiek al monsters binnen met bieten-cysteaaltjes, trichodoriden (figuur 2), wortelknobbelaaltjes en stengelaaltjes. Een bedrijfsbrede aanpak blijft van belang om het aaltjesprobleem te beperken. Meer informatie hierover op: www.aaltjesschema.nl. Zie ook project 07-03.



Figuur 2. Gesplitste hoofdwortel door vrijlevende aaltjes aan een jonge biet.

Rhizoctonia

Het totale aandeel rhizoctoniaresistente rassen was landelijk 23%. Vanaf eind mei kwamen bij diagnostiek meldingen en monsters binnen van rotte bieten veroorzaakt door rhizoctonia. De meeste meldingen waren uit 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.

Pythium

Door de koele weersomstandigheden en de trage beginontwikkeling van de suikerbieten in 2012 hebben we meer pythium dan normaal gezien.

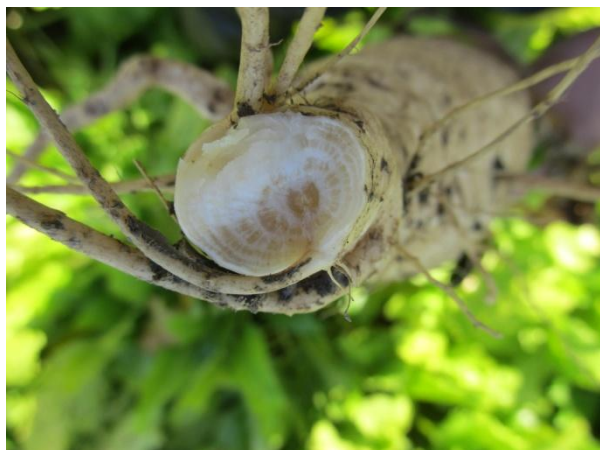
Bladschimmels

De eerste bladmonsters met cercospora kwamen op 11 juli bij de IRS-afdeling Diagnostiek binnen. De monsters waren allen afkomstig uit Limburg. Voor dit gebied is de eerste bladschimmelwaarschuwing op 12 juli gegeven. De druk van bladschimmels (cercospora, ramularia, roest en meeldauw) was net als de afgelopen twee jaar minder groot dan in voorgaande jaren. Dit kwam door het relatief koude en natte weer. Meer over bladschimmels is te lezen in project 12-12.

Wel kwam de nieuwe bladschimmel stemphylium weer massaal voor op de zand-, dal- en veengronden, maar eveneens in de IJsselmeerpolders. In andere regio's is slechts beperkt melding gemaakt van stemphylium. Zie ook de projecten 12-12 en 12-14.

Rhizomanie

De resistentie doorbrekende variant AYPR breidt zich steeds verder over Nederland uit. Op een toenemend aantal percelen en in meerdere regio's kwamen rhizomaniesymptomen in resistente rassen voor. Meer informatie hierover staat te lezen in de projecten 07-03 en 11-09.



Figuur 3. Bruine houtvaten als gevolg van rhizomanie.

Vergelingsziekte

Begin juli kwam de eerste vergelingszieke plant bij Diagnostiek binnen, een maand later dan in 2011. Percelen met grote plekken vergelingsziekte, zoals in 2011, zijn in 2012 niet waargenomen.

Violetwortelrot

Ook dit jaar kwamen er rotte bieten door violetwortelrot voor, naast rotte bieten door stengelaaltjes en rhizoctonia. Ze waren over het algemeen afkomstig van kleipercelen. Zie voor meer informatie project 07-03.

Verticillium

Op veel percelen, op zand- en met name kleigrond is aantasting door verticillium waargenomen. Het betrof in vrijwel alle gevallen percelen met een aaltjesbesmetting (diverse aaltjessoorten) en/of een slechte bodemstructuur. De toename van verticilliumaantasting zou verband kunnen houden met de slechte oogstomstandigheden van de voorvruchten de afgelopen jaren.

Groeiverloop

Na de langzame start in het voorjaar hadden de bieten een korte opleving in het laatste deel van mei toen de temperatuur en de zonnestraling zomerse waarden aannamen. Juni en het grootste deel van juli waren echter weer somber en relatief koud. Pas vanaf eind juli tot begin september konden de bieten profiteren van een bovengemiddelde hoeveelheid zonnestraling. Daarbij kwam er slechts op weinig plaatsen droogte voor. Op sommige plaatsen is meer neerslag gevallen

dan normaal. Alles bij elkaar genomen waren de opbrengstverwachtingen bij het begin van de campagne positief. De modellen voorspelden begin augustus nog een suikeropbrengst van 13,1 ton per hectare. Gedurende augustus en september liep ze op tot respectievelijk 13,4 en 13,6 ton per hectare. Uiteindelijk is er landelijk een prima opbrengst gerealiseerd van 13,5 ton suiker per hectare met 17,1% suikergehalte en 10,9% grondtarra. Waren de omstandigheden in het laatste deel van september en oktober minder nat geweest en de bewaarcondities in december en het begin van januari gunstiger, dan had de opbrengst nog hoger kunnen uitkomen met een hoger suikergehalte en lagere grondtarra.

Oogst

De herfst van 2012 was wisselvallig. Het was vanaf het begin van de campagne moeilijk om de juiste omstandigheden te vinden voor het oogsten. Gevolg was dat veel telers met rooien wachtten, waardoor er begin november nog 51% van het areaal moest worden geogst (figuur 4). Met uitzondering van 1998, was dit nog nooit zoveel begin november. Daarna werd er toch gestaag door gerooid. Vooral Noord-Holland, Friesland en de rest van de kuststreek kreeg veel neerslag, wat de oogst bemoeilijkte. Totaal is er ongeveer 50 hectare niet geogst.

Bewaring

Voor bewaring was 2012 weer een bijzonder jaar. Alleen begin december was er een speldenprikje van de vorst, waardoor vele bietenhopen (voor een paar nachten) moesten worden afgedekt. Verder was het in december erg warm voor bewaring, waardoor de suikerverliezen hoger waren dan normaal in deze periode. Op 13 januari 2013 werden de laatste bieten aan de fabriek geleverd, net nadat opnieuw de vorst inviel. Op sommige plaatsen in het land moesten de bietenhopen nog voor een of twee nachtes worden afgedekt.

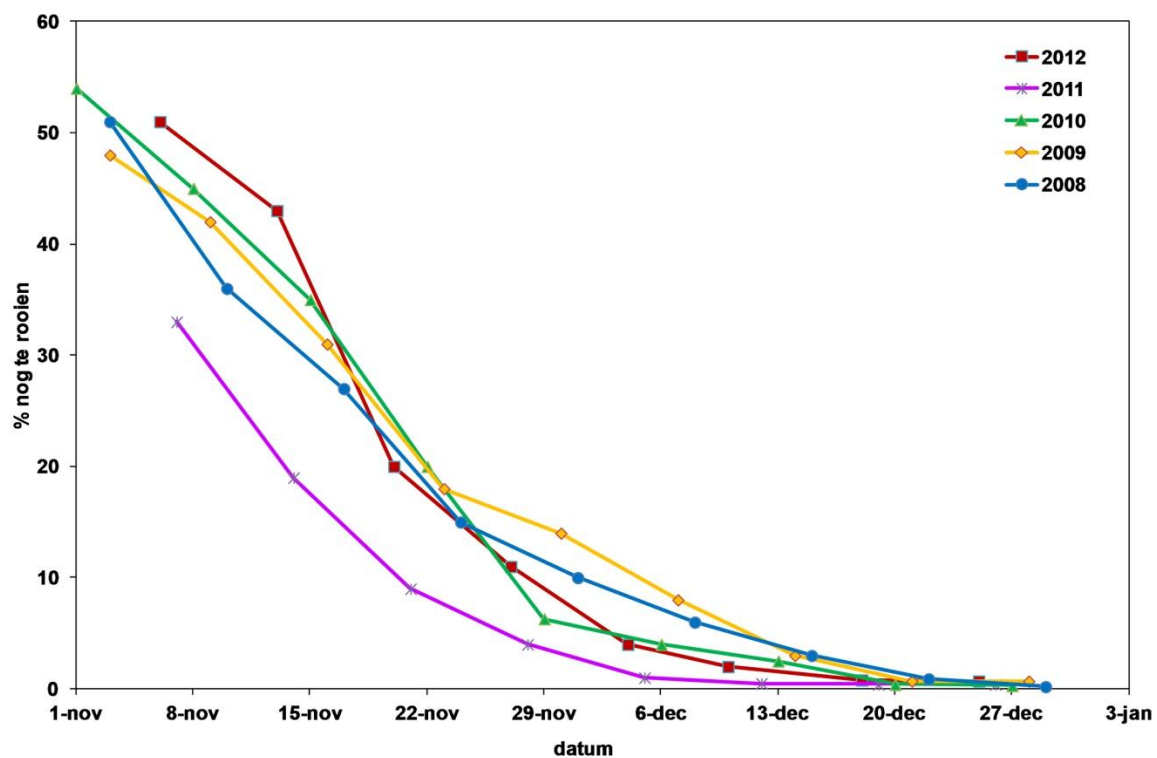
Enkele gegevens van het bietenjaar 2012:

fabrieksareaal (ha)	73.123
gemiddelde zaaidatum	27 maart
zaaiafstand in de rij (cm)	19,1
aandeel speciaal pillenzaad (%)	76
aantal planten per hectare	85.121
wortelopbrengst (t/ha)*	78,9
suikergehalte (%)	17,1
suikergewicht (t/ha)*	13,5
tarra (%)**	10,9
winbaarheidsindex (WIN)	91,4
totaal witsuiker Nederland (kton)	970

* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

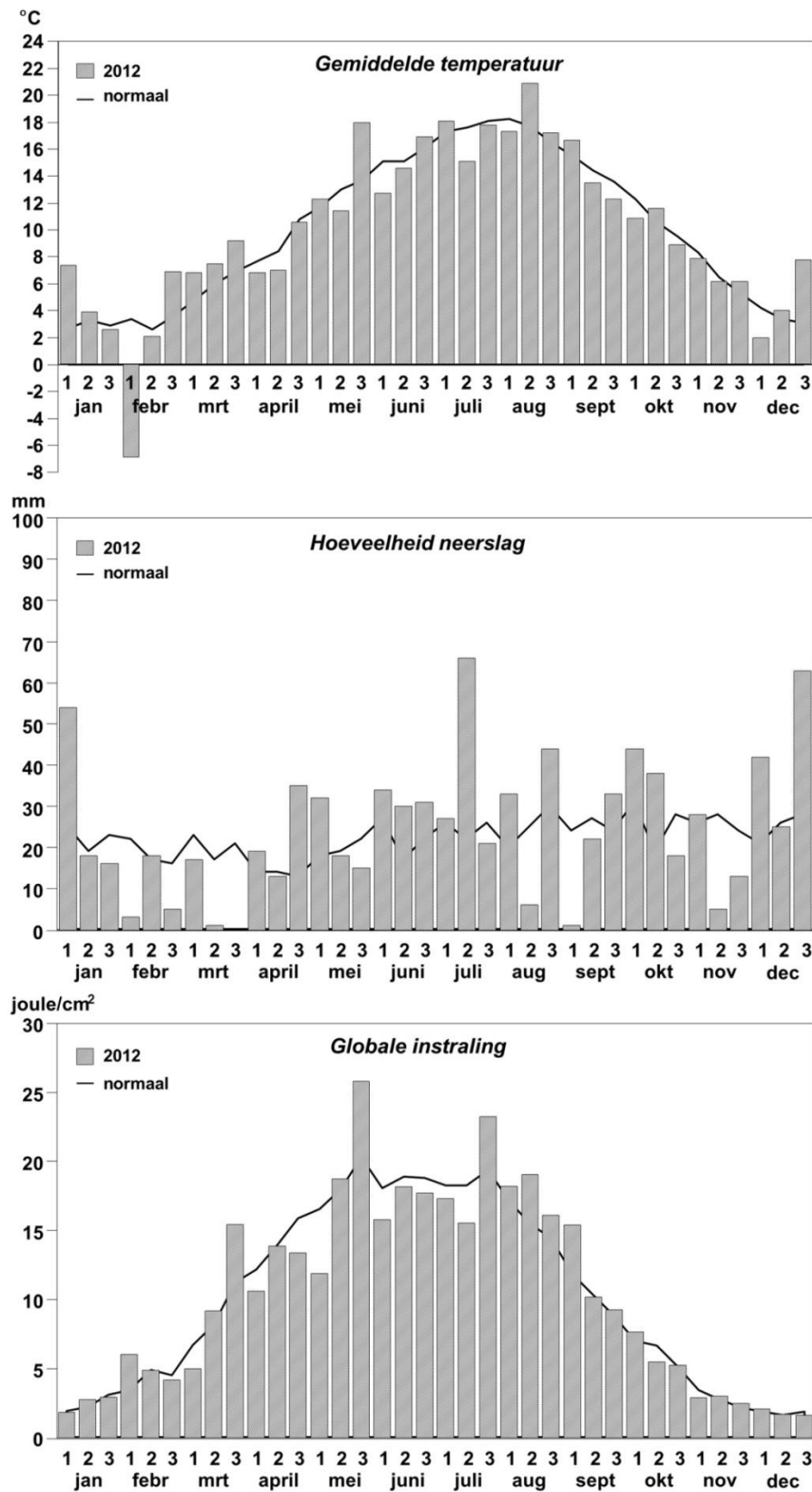
** Sinds 2012 exclusief koptarra.

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



Figuur 4. Begin november moest volgens de inventarisatie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie nog 51 procent van het suikerbietenareaal worden gerooid (2012). In de tweede helft november is een enorme inhaalslag gemaakt.

Het weer in 2012



Figuur 5. De gemiddelde temperatuur, de hoeveelheid neerslag en de globale straling per decade in Nederland. Gegevens van 2012 vergeleken met de normaalwaarden (basisgegevens afkomstig van WeerOnline).

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 verwerkt de resultaten van alle proefvelden. 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 bietencystealtjes.

2. Werkwijze

2.1 Rhizomanie

Op zes percelen verspreid over Nederland zijn proefvelden aangelegd met rassen voor de teelt op percelen zonder bietencystealtjes en rhizoctonia (tabel 1, categorie rhizomanie). In deze proeven lag ter vergelijking ook een ras met rhizoctonieresistentie. Op elk proefveld zijn 56 rassen beproefd in drie herhalingen. Tijdens het groeiseizoen zijn planten- en schietertellingen en waarnemingen van de vroegheid van sluiting van het gewas verricht en daar waar het optrad zijn waarnemingen gedaan van magnesium- en mangaan gebrek en verticilliumaantasting. Op de beide locaties in het noordoosten zijn ook beoordelingen gedaan van de aantasting door stemphylium. De vóór circa 1 september aanwezige schieters zijn verwijderd. De proefvelden zijn gezaaid op circa 18,5 cm en geoogst met praktijkrooiers. Van elk veldje zijn opbrengst en kwaliteit van de bieten bepaald.

2.2 Witte bietencystealtjes

De rassen met een gecombineerde resistentie tegen aaltjes en rhizomanie (totaal 32 rassen, inclusief twee vatbare rassen en drie rassen met tevens resistentie tegen rhizoctonia) zijn beproefd op drie locaties met een aaltjesbesmetting in vier herhalingen en op vier locaties zonder of met een zeer lage besmetting in drie

herhalingen (tabel 1, categorie bietencystealtjes). Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1.

Tabel 1. Overzicht van de proefvelden met de zaai- en oogstdatum en aantal bietencystealtjes (e+l/100 ml grond) bij de oriënterende bemonstering vooraf (2012).

proefveldlocatie	zaai-datum	oogst-datum	bieten-cyste-aaltjes*
rhizomanie			
Munnekezijl	29-03	02-10	10
Rolde	04-04	25-10	n.a.
Valthermond	05-04	26-10	n.a.
Biddinghuizen	26-03	11-10	n.a.
Klaaswaal	20-03	19-10	4
Kamperland	16-03	29-09	30
bietencystealtjes			
Munnekezijl	29-03	02-10	10
Biddinghuizen	26-03	10-10	n.a.
Klaaswaal	20-03	23-10	4
Kamperland	16-03	29-09	30
Bant	29-03	08-10	720
De Heen	23-03	19-10	928
Goudswaard	22-03	25-10	508
rhizoctonia			
Vredepeel	28-03	17-10	5
Veulen	02-04	-	n.a.
Wouwse Plantage	30-03	20-10	n.a.
Simpelveld	27-03	11-10	n.a.
Witteveen	04-04	10-10	n.a.

*n.a. = niet aantoonbaar.

Daarnaast is een klimaatkamertoets uitgevoerd om van de rassen het resistentieniveau te bepalen. In de toets zijn aan jonge bietenplantjes larven (circa 500/plant) toegevoegd en drie weken na inoculatie zijn de planten afgeknippt. Na rijping van de cysten is de grond opgespoeld en zijn de opgevangen cysten geteld onder een binoculair.

2.3 Rhizoctonia

De rhizoctonieresistente 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 Gerwen op éénrijige veldjes in zes herhalingen op hun resistentieniveau onderzocht. Ongeveer acht weken na het zaaien is op gierst gekweekte rhizoctonia handmatig in de bietenkoppes aangebracht. Dit gebeurde met twee verschillende isolaten. Na handmatige oogst van de veldjes zijn de individuele bieten op de mate van aantasting door rhizoctonia beoordeeld op een schaal van 0 tot 7. Het resistentieniveau van rassen is ook in een klimaatkamertest onderzocht en op het proefveld in Gerwen is een andere manier van inoculeren via de bodem toegepast; zie hiervoor project 12-04.

2.4 Drievoudig resistente rassen

Voor het eerst waren er drie rassen aangemeld met een drievoudige resistentie: rhizomanie, bietencystealtjes en rhizoctonia. Ze zijn meegenomen op de proefvelden voor bietencystealtjes- en rhizoctoniarassen. De resistentie tegen rhizoctonia is onderzocht in een klimaatkamertoets (zie 12-04). De vermeerdering van bietencystealtjes zal pas in het tweede jaar worden onderzocht.

2.5 Aanvullende rhizomanieresistentie AYPR

Alle rassen met een aanvullende resistentie tegen de AYPR-variant van het rhizomanievirus zijn in een kastoets onderzocht op vermeerdering van dit virus (zie project 11-09). Een aantal eerstejaars rassen met AYPR-resistentie en een hogere financiële opbrengst dan Sandra KWS (het enige ras met aanvullende resistentie op de rassenlijst) gaat door naar het tweede jaar.

3. Resultaten

3.1 Rhizomanie

Op alle zes de proefvelden was de opkomst goed (plantaantal tussen 90.000 en 100.000/ha) en er waren weinig problemen in de beginontwikkeling. In de loop van de zomer waren er op de drie proefvelden in het noorden op het blad symptomen van stemphylium te zien. In Rolde en Valthermond is in september en vlak voor de oogst de aantasting per veldje beoordeeld. Geen van de rassen was vrij van symptomen, maar per locatie bestonden er tussen de rassen significante verschillen in de mate van aantasting. De rasvolgorde in gevoeligheid voor stemphylium bleek echter per locatie significant te verschillen. Ook het jaar bleek van invloed: waarnemingen uit 2008 lieten voor sommige rassen afwijkende resultaten zien. Gezien de locatie- en jaarinvloed is het op dit moment nog te riskant om een rasadvies voor stemphylium te geven. Het rooien van de proefvelden in Biddinghuizen en



Figuur 1. Een lichte aantasting door stemphylium (gele vlekjes) kwam voor op de rassenproefvelden in Noord-Nederland.

Klaaswaal verliep door de natte omstandigheden moeizaam. Dit resulteerde in een soms extreem hoge grondtarra en daardoor een hoge variatie van de berekende opbrengsten. Van de cijfers uit Klaaswaal konden daarom alleen de kwaliteitsgegevens worden gebruikt. Alle andere proefvelden zijn onder betere omstandigheden gerooid en leverden betrouwbare gegevens op. De correlaties tussen de proefvelden waren dit jaar beter dan in 2011. Tussen klei en lichte gronden was de correlatie het laagst.

3.2 Witte bietencystealtjes

Dit jaar lagen de partieel resistente rassen niet meer op de rhizomanieproefvelden, omdat ze anders te groot worden. In plaats daarvan zijn er vier extra proefvelden zonder besmetting aangelegd, als aanvulling op de drie met besmetting. Alle proefvelden hadden een regelmatig plantbestand en kenden weinig problemen. Op de proefvelden met een aaltjesbesmetting hebben de bieten niet of nauwelijks geslapen, ook de vatbare rassen niet. Toch bleven de vatbare rassen onder besmette omstandigheden 2% in suikeropbrengst achter bij de partieel resistente rassen, terwijl zonder besmetting de vatbare rassen ongeveer 7% beter waren. Een aantal aaltjesrassen vertoonde magnesiumgebreksverschijnselen, vooral op het proefveld in Bant (figuur

2). Of het opbrengst heeft gekost en eventueel hoeveel is niet bekend.

Alle aaltjesrassen en de vatbare controles zijn in de klimaatkamertoets onderzocht op resistentie. 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 2. Rassenproefveld met bietencysteaaltjes-resistente rassen in Bant 2012.

3.3 Rhizoctonia

De opkomst was op alle rhizoctoniaproefvelden over het algemeen goed. Door het natte voorjaar was de ontwikkeling van het gewas op verschillende van de proeven niet regelmatig. In Wouwse Plantage moesten drie herhalingen worden geschrapt vanwege de aantasting door vrijlevende wortelaaltjes. Het proefveld Veulen ging door vrijlevende wortelaaltjes en ook door rhizoctonia geheel verloren. Het proefveld in Vredepeel had enkele plekken waar de groei van de bieten achterbleef door de grote hoeveelheden neerslag. Uiteindelijk kon het nog wel geoogst worden en waren de resultaten geschikt om mee te verwerken. De bietenmonsters die van dit proefveld kwamen, zijn op de schouwband in het tarreerlokaal beoordeeld op rot. Er waren bieten met insnoeringen te zien en een deel van de bieten was rot, beide als gevolg van aphanomyces. De vatbare rassen waren significant sterker aangetast dan de resistente. In monsters van de proefvelden Wouwse Plantage en Witteveen was de ziekte-index laag. In Simpelveld kwamen geen rotte bieten voor.



Figuur 3. Proefveld Gerwen 2012 met een kunstmatige rhizoctonia-infectie. De eenrijige veldjes zijn geroid en van alle bieten is de mate van aantasting bepaald.

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. Het verschil in opbrengst tussen de resistente en de vatbare rassen is ook dit jaar positief gecorreleerd met het voorkomen van rhizoctonia op de proefvelden.

Op het proefveld Gerwen met een kunstmatige infectie waren net als in voorgaande jaren de resistente rassen van de rassenlijst minder aangetast dan de vatbare. Onderling verschilden deze resistente rassen echter niet. Van de nieuwe rassen was er één die significant sterker was aangetast. Het resultaat is verwerkt in het cijfer voor resistentie in het rassenbulletin.

3.4 Drievoudig resistente rassen

De drievoudig resistente rassen bleven in financiële opbrengst op de bietencysteaaltjesproefvelden 3 tot 7 procent achter en op de rhizoctoniaproefvelden 4 tot 8. De rhizoctoniarisistentie van deze rassen verschilde niet van de beide rassen op de rassenlijst en was significant beter dan die van vatbare rassen. De aaltjesvermeerdering zal later worden bepaald in de rassen die naar het tweede jaar van onderzoek gaan. Helaas had een van de drie rassen te veel schieters en zal daarom niet verder worden onderzocht.

3.5 Aanvullende rhizomanieresistentie AYPR

Van in totaal 19 rassen is door de kwekers aangegeven dat ze AYPR-resistent zijn: vier in zowel het segment rhizoctonia als bietencysteaaaltjes en elf in het segment rhizomanie. Ze zijn allemaal onderzocht in de klimaatkamertoets op vermeerdering van het virus. Op basis van de toetsresultaten na meerdere jaren zal worden beslist of de rassen het predikaat ‘aanvullend resistent’ mogen voeren. Twee van de onderzochte rassen in de 2012-toets vermeerderden het virus significant meer dan het referentieras Sandra KWS (zie project 11-09).

3.6 Voortgang rassen

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2009-2012 vormen de basis voor de aanbevelende rassenlijst voor 2013, de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie en het rassenbulletin. Ze zijn te vinden op de website van het IRS (www.irs.nl). Op de aanbevelende rassenlijst van 2013 zijn vier nieuwe rassen opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (Corvinia, Exellenta KWS, Hannibal en Haydn) en drie nieuwe rassen voor de teelt op percelen met aaltjes (Alexina KWS, Gandhi

en Finola KWS). 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.

Tabel 2. Aantal rassen dat in 2012 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 doorgedaan		
	1→2	2→3	3→RL
rhizomanie	11 (31)	5 (11)	4 (4)
aaltjes	4 (14)	4 (5)	3 (3)
rhizoctonia	2 (6)	1 (1)	0 (0)
drievoudig	2 (3)	0 (0)	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. 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 bij de oogst gemakkelijker aan het streven ‘hele biet, geen groen’.

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.

Op 20 juni 2012 is ter gelegenheid van de ‘open dag’ van de CZAV bij de stand van het IRS de mogelijkheid geboden om zaaischijven te keuren (zie ook pagina 69 Kennisoverdracht). Daarnaast is in samenwerking met LandbouwMechanisatie een poster over het onderhoud en afstellen van mechanische precisiezaaimachines gemaakt.

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.

2.3 Poster onderhoud en afstellen zaaimachine

In samenwerking met LandbouwMechanisatie is een poster gemaakt over perfect onderhoud en afstelling van de mechanische precisiezaaimachine. LandbouwMechanisatie heeft de foto's en de opmaak voor haar rekening genomen. Op basis van de bestaande kennis over mechanische precisiezaaimachines heeft het IRS een schets aangeleverd voor de inhoud en adviezen van de poster en een omschrijving van wat er op de foto's te zien moest zijn. In totaal zijn er tijdens het zaaiseizoen op vier locaties foto's gemaakt. Het betrof twee praktijkmachines van het type Accord Monopill (beide in het zuidwesten) en een praktijkmachine van het type

Monosem Meca V4 (in de Noordoostpolder). De vierde machine betrof een proefveldzaaimachine van het IRS van het type Accord Monopill.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

Er is in 2012 verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd aan twee partijen van Syngenta en drie partijen van Strube. De reden voor het verzaaibaarheidsonderzoek was dat het zaad van deze partijen opnieuw behandeld was vanwege te lage hymexazool- en clothianidineconcentraties (zie project 02-03). Hierdoor zou de pil groter kunnen zijn geworden. De fractieverdeling was voor alle Strube partijen >95% in de D-fractie (3,25-4,50 mm). De partijen van Syngenta waren wat aan de grove kant. Op alle geteste machines was de verzaaibaarheid goed voor alle partijen zaad.

Naar aanleiding van klachten over het te veel zaad kwijtraken van een ras van SESVanderHave, is een partij speciaal zaad en een partij standaardpillenzaad getest op verzaaibaarheid en fractiegrootte. Ook bij deze twee partijen was dat volgens de normen.

3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in totaal 380 bietenzaaischijven gekeurd, 96 minder dan in 2011. Hiervan zijn 32 schijven op de CZAV-dag in Colijnsplaat gekeurd (zie figuur 1). De resultaten van de keuring staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2012.

machine	aantal schijven gekeurd	afgekeurd (%)
Accord Monopill	36	19
Centradrill	6	67
Hassia Betasem	72	18
Hassia Exacta	18	0
Kleine Unicorn	36	72
Monosem Meca 2000	36	0
Monozentra	176	15
totaal	380	20

Uit tabel 1 blijkt dat 20% van de schijven is afgekeurd. Dit is fors meer dan in 2009, toen was het 5% en vergelijkbaar met het niveau van 2007, 2008, 2010 en 2011. Het keuren van zaaischijven blijft een belangrijke zaak. De kans dat er wordt gezaaid met minder goede schijven, is nog steeds aanwezig.



Figuur 1. Op 20 juni 2012 konden bezoekers aan de open dag van de CZAV op de Rusthoeve in Colijnsplaat hun zaaischijven laten keuren. Er zijn 32 schijven gekeurd.

3.3 Poster onderhoud en afstellen zaaimachine

Een poster over onderhoud en afstellen van de zaaimachine is samen met het decembernummer van LandbouwMechanisatie naar de loonwerkers verzonden. De bietentelers ontvingen de poster via het decembernummer van CosunMagazine. Op de poster (figuur 2) staan alle belangrijke stappen voor onderhoud en afstelling van de bietenzaaimachine. Bietenzaaien is precisiewerk. Voor een perfect resultaat is goed onderhoud en de juiste afstelling een must!

HET AFSTELLEN

van een bietenprecisiezaaimachine



LandbouwMechanisatie
www.landbouwmechanisatie.nl

Bieten zaaien komt heel precies

ONDERHOUD EN AFSTELLEN

1 Zaalkouters



Als IRS een scherp kouter met de juiste druppelramp. Het gevooi van de IRS is een bewijs dat de IRS hoog, rechts een versleten kouter met een v-worm.

De Controleur die kijkt naar de zaalkouters, vooral de opknapbare delen of scharnierpunten kan versleten ontstaan.

2 Uitleijnen van de elementen



Al alle elementen staan naar op de hoekbak en hangen op één lijn.

De onderdelen van het cilinder, voorloopwiel, opknapwiel, hoekwiel, schroefwiel, schroefwiel en aansluiting, staan op één lijn, recht achter elkaar.

3 Afstellen van de elementen



Zet de diepte-aanstelling in de referentie stand. Plaats de zaaimachine op een vlakke ondergrond met een laag of laagje ongeveer 1,5-2 cm hoog onder het voorloopwiel en stapvoeg wiel. Sta het kouter tot op de grond. Hierop staan de kouters van alle elementen op gelijke diepte afgesteld.

4 Zaaischijven en zaadhuis controleren



Een fractie van een millimeter afwijking op of in de caken van de zaaischijven heeft invloed op de zaairesultaten van het veld. Voordat de caken van zaaischijven zijn normen opgesteld. Controleer of de zaaischijven aan deze normen voldoen of dat de caken versleten zijn. Controleer het traag van het veld met een veld. Door afwijkingen worden zaairesultaten van het veld en of een complete zaairesultaat.

5 Uitwerpers



De afwijking is een beetje klein onderaan de verloop van de caken in de zaaischijven. Controleer de afwijkingen, links, rechts, vijfde, met aandacht op de verloop van caken voorkomen en heb ze zo zo nodig bij.

6 Bewegbare en draaiende onderdelen



Controleer bewegbare en draaiende onderdelen op functioneren, slijtage en te veel slijtage, over de draaiing van:

- slijters,
- schroeven,
- schroefdraden,
- scharnieren,
- smeer indien nodig, maar ook niet te veel.

Controleren: enkele meters na begin, na ongeveer 2 ronden en vervolgens regelmatig

IN HET VELD: CONTROLEREN EN BIJSTELLEN

1 Aanspanning en banden



Handel de zaaimachine recht achter de tractor en staat de tractor op de juiste banden en opvoertstand? Doe rijen die weten naast de banden. De laatste bandenbreedte tussen de rijen bedraagt 10,4 cm (300 mm).

2 Kluitenruimers en markeurs



Al alle kluitenruimers zo af dat ze de caken goed slijten.

De Controleur of niet de 20- en 30-ritschouwen op de markertrop die afstand tussen de aandrakwiel van beide rijen ook weerkom 50 cm bedraagt.

3 Zaaiestand en zaaidiepte



Al alle de zaai diep in de grond te zorgen in de aandrakwiel, voldoende grond komen te liggen. Meestal komt er over een met een zaaidiepte van 2 tot 4 cm.

Al alle de gemiddelde zaai diep in. De zaai diep bedraagt is 20-200000 g gemiddelde zaai diep is 0,8-1,0 m. De 80-100 g per ha na die is op een opkomst van 80% de zaai diep is 20 cm.

4 Zaai diepte-waakt



Zet de zaaimachine af op de kwaliteit van het zaai diep. Bij een diepte zaai diep is niet meer mogelijk en komt het precisie.

De zaaimachine rijend worden en hetter voorkomt verstopping van de zaaischijven.

5 Voortraand in zaai diep en aandrakwiel



Al alle de gemiddelde zaai diep is 20-200000 g gemiddelde zaai diep is 0,8-1,0 m. De 80-100 g per ha na die is op een opkomst van 80% de zaai diep is 20 cm.

Al alle de gemiddelde zaai diep is 20-200000 g gemiddelde zaai diep is 0,8-1,0 m. De 80-100 g per ha na die is op een opkomst van 80% de zaai diep is 20 cm.

6 Regelmatige controle



Controleer op het zaai diep en zaai diep.

Sta indien nodig bij en controleer later nogmaals.

Figuur 2. De poster over het onderhoud en afstellen van de mechanische precisiezaaimachine.

16

IRS Jaarverslag 2012

Project No. 02-03

ZAAD

Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad

Projectleider: Toon Huijbregts

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 2012 verschillende combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- standaardpillenzaad met 4,0 gram thiram en 14,7 gram hymexazool per eenheid;
- speciaal pillenzaad 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en daarnaast nog insecticiden:
 - Cruiser met 60 gram thiamethoxam 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 ringonderzoeken tussen laboratoria op hun betrouwbaarheid worden getest. Hiervoor is in 2012 deelgenomen aan een ringtest, die door het Institut für Zuckerrübenforschung was gecoördineerd.

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 73 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 32 partijen standaardpillenzaad, vijf partijen Cruiser, 35 partijen Poncho Beta en één partij biologisch pillenzaad zonder toevoeging van gewasbeschermingsmiddelen. Twee partijen waren bestemd voor de productie van suikerbieten voor biogas. Beide partijen betrof het ras Caribata.

2.2 Analyses voor proeven

Voor proeven om de schade van insecten te beperken (zie project 03-01) werden zeven zaadmonsters geanalyseerd met verschillende doseringen aan diverse insecticiden.

Voor een proef ter bestrijding van *Rhizoctonia solani* (zie project 12-04) werden in totaal 35 zaadmonsters geanalyseerd op thiram en hymexazool.

2.3 Vergelijking praktijkzaad met zaad voor proefvelden

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

2.4 Ringtest

In totaal werden acht zaadmonsters geanalyseerd, die bij KWS waren ingehuld. De monsters zijn geanalyseerd op: thiram, hymexazool, imidacloprid, thiamethoxam, tefluthrin, clothianidine en beta-cyfluthrin. Hierbij is een in onderling overleg voorgeschreven analysemethode gebruikt, waarbij alle actieve stoffen, met uitzondering van thiram, in één extract worden gemeten (testmethode).

Bovendien zijn bij het IRS de monsters geanalyseerd met de standaardanalysemethoden, die door het IRS in het verleden zijn ontwikkeld en gevalideerd (IRS-methoden).

2.5 Overige analyses

Voor diverse doeleinden zijn in pillenzaadmonsters uit verschillende landen de toegevoegde actieve stoffen bepaald. Bovendien vond voor een buitenlandse organisatie de analyse van actieve stoffen in formuleringen van Tachigaren, Cruiser en Montur Forte plaats. Hiervoor zijn analysemethoden ontwikkeld.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

In tabel 1 staan de analyseresultaten van de praktijkpartijen met toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen. Ook staan de gehanteerde normen vermeld. In het biologische pillenzaad zijn geen gewasbeschermingsmiddelen aangetoond.

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

actieve stof	norm (g a.s./SE)	KWS		SESVanderHave		Syngenta		SUET	
		n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
thiram	3,5	28	6,1 - 7,6	25	5,1 - 12,8	12	4,3 - 7,7	8	8,1 - 10,4
hymexazool	10,4	28	13,2 - 16,2	25	11,0 - 17,8	12	9,7 - 15,1	8	13,6 - 16,2
thiamethoxam	55,3	0	-	0	-	5	54,1 - 59,8	0	-
clothianidine	42,7	16	42,7 - 50,7	13	43,4 - 57,0	0	-	6	33,3 - 45,6
beta-cyfluthrin	5,3	16	5,7 - 7,2	13	5,9 - 7,5	0	-	6	5,3 - 6,8

Acht praktijkpartijen voldeden niet aan de gestelde normen. Het betrof drie partijen van Strube, ingehuld door SUET, met een te laag clothianidinegehalte. Verder waren er drie partijen van Syngenta met een te laag hymexazoolgehalte, één partij met te weinig thiamethoxam en één partij met te weinig hymexazool en thiamethoxam. De resultaten zijn gerapporteerd aan Suiker Unie en de betreffende zaadbedrijven. Met uitzondering van de partijen voor biogas, zijn alle partijen die niet aan de normen voldeden vervangen door partijen die dit wel deden.

3.2 Analyses voor proeven

Op een enkele uitzondering na kwamen de geanalyseerde hoeveelheden insecticiden bij het zaad dat bestemd was voor de proeven voor project 03-01 goed overeen met de gevraagde doseringen.

Bij de eerste serie monsters bestemd voor de proeven voor project 12-04 waren een aantal doseringen niet correct. Hiervoor is een nieuwe serie aangemaakt, waarbij de geanalyseerde gehalten goed overeen kwamen met de gevraagde doseringen. Dit laatste gold ook voor een serie bestemd voor proeven in 2013.

3.3 Vergelijking praktijkzaad met zaad voor proefvelden

Tussen pakken voor de praktijk en die voor proefvelden

zijn significante verschillen gevonden. Bij twee firma's was hymexazool in het proefveldzaad hoger en bij één firma clothianidine. Bovendien was bij één firma de kleur van de pillen bij het proefveldzaad afwijkend. Dit duidt erop dat voor de proefvelden zaad apart is gepilleerd. Dit is met de betrokken zaadfirma's besproken. Besloten is dat ook in 2013 proefveldzaad met praktijkzaad zal worden vergeleken.

3.4 Ringtest

In totaal deden elf laboratoria mee. De resultaten kwamen over het algemeen goed overeen. De testmethode gaf echter bij sommige laboratoria nog analytische problemen.

Bij het IRS waren de resultaten van de testmethode vergelijkbaar met die van de IRS-methoden.

Wel blijft de vraag of de testmethode toepasbaar is bij andere pilleeerprocédés dan van KWS.

3.5 Overige analyses

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

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 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.

2. Werkwijze

2.1 Bestrijding emelten

Voor de bestrijding van emelten zijn proefvelden aangelegd. Daarnaast is geprobeerd de emelten in het laboratorium te kweken.

Proefvelden

In samenwerking met het KBIVB zijn proefvelden aangelegd, waarin de effectiviteit van verschillende chemische en biologische middelen tegen emelten werd geëvalueerd. Er werden proeven (gerandomiseerd, met vier herhalingen) aangelegd te Ens, Noordgouwe en Xhendremael (B). In tabel 1 staat een overzicht van de onderzochte middelen.

Tabel 1. Overzicht van de objecten in de emeltenproeven in Ens, Noordgouwe en Xhendremael (B).

object	naam	locatie		omschrijving
		Ens/Noordgouw	Xhendremael	
1	onbehandeld	x	x	-
2	Poncho Beta	x	x	zaadbehandeling (60 g clothianidine + 8 g beta-cyfluthrin)
3	Poncho Beta + IRS 708	x	x	zaadbehandeling + granulaat na opkomst
4	Poncho Beta + antistuijdek gerst	x	x	zaadbehandeling + 70 kg/ha gerst
5	IRS 709	x	x	granulaat in zaaivoor
6	IRS 710		x	granulaat in zaaivoor
7	IRS 710 + IRS 711		x	zaadbehandeling + granulaat in zaaivoor
8	IRS 712	x	x	granulaat in zaaivoor
9	IRS 713	x	x	bespuiting na opkomst
10	IRS 711	x		zaadbehandeling
11	IRS 714	x		bespuiting met biologisch middel na opkomst
12	IRS 715	x		biologisch granulaat in zaaivoor
13	Tercol (IRS 716 + IRS 717)	x		kruidenpreparaat (40 kg/ha in zaaivoor + 20 l/ha gespoten na opkomst)
14	IRS 718	x		granulaat in zaaivoor
15	IRS 719	x		bespuiting met biologisch middel na opkomst
16	IRS 720	x		bespuiting met biologisch middel na opkomst

Emeltenkweek

Het voorspellen van schade door emelten is niet altijd even gemakkelijk. Een stagiair heeft in het voorjaar gewerkt aan het kweken van emelten, om vervolgens proeven in de klimaatkamers uit te kunnen voeren. Hiervoor is het protocol gebruikt dat eerder door andere onderzoekers is ontwikkeld¹.

2.2 Bestrijding bladluizen en vergelingsziekte

Er werd in zowel Westmaas als Colijnsplaat een proefveld aangelegd voor de bestrijding van bladluizen en vergelingsziekte. Hierbij werden groene perzikbladluizen, die vooraf geïnfecteerd waren met het zwak vergelingsvirus (BMV), ruim negen weken na zaai (eind mei) uitgezet. 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 infecteren is het aantal bladluizen geteld en zijn ze doodgespoten om verspreiding te voorkomen. Op 25 juli is het percentage planten met vergelingsziekte geteld.

In het najaar zijn de veldjes geoogst en zijn de opbrengst en kwaliteit bepaald.

2.3 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

Proefvelden

De objecten 3, 5, 6 en 7 beschermden de jonge suikerbieten significant beter tegen emelten dan het onbehandelde object 1 (figuur 1). Alle andere behandelingen hadden geen significant effect op het plantaantal ten opzichte van het onbehandelde object. Een behandeling met IRS 712 (object 8) leidde tot fytotoxiciteit bij de bietenplanten (data niet weergegeven). Het object waarbij antistufdek gerst was gezaaid (object 4), zou effectief kunnen zijn als het op het hele perceel zou worden toegepast. In de veldproeven bleek gerst echter aantrekkelijk te zijn voor muizen en vogels, waardoor schade ontstond aan de bietenplanten. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in IRS-publicatie 12P07 dat samen met KBIVB is geschreven en in het vertrouwelijke rapport 'De bestrijdingen van emelten (Tipulidae) in suikerbieten'².

¹ Wiegiers, G.L., Dullemans, A.M., Wijbenga, J. (1992). The rearing of *Tipula oleracea* L. (Dipt., Tipulidae). *Journal of applied Entomology*, 114:410-414.

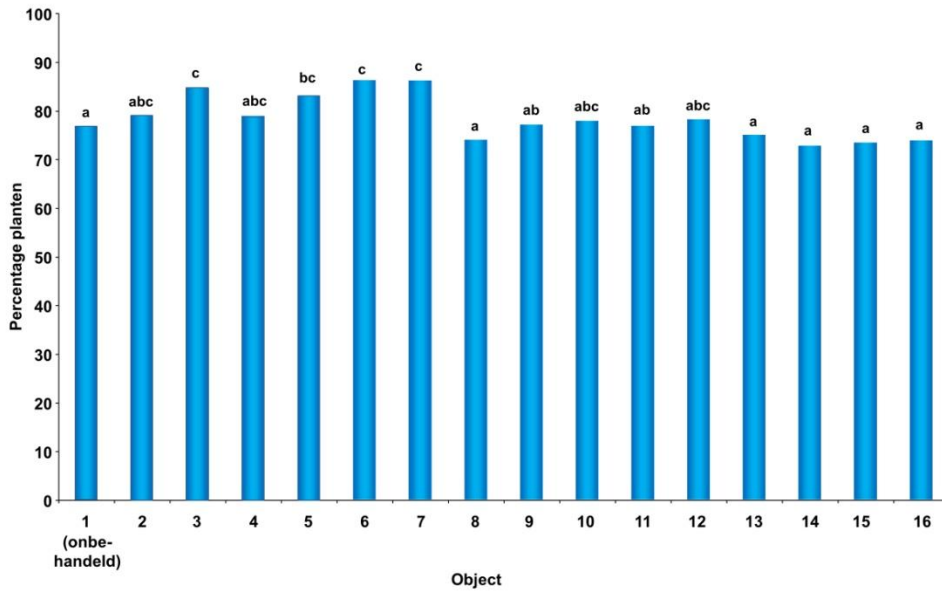
² Doggen, L. (2012). De bestrijding van emelten (Tipulidae) in suikerbieten. Stageverslag, pp. 53. Bergen op Zoom: IRS; 2012.

Emeltenkweek

Het kweken van emelten volgens het beschreven protocol is lastig gebleken. In eerste instantie zijn larven (larvestadium L3) verzameld en is geprobeerd ze in een zand/potgrondmengsel (50/50; v/v), waarin gerst was gezaaid, op te kweken. Er werd goed gegeten van de gerst, maar slechts 5 à 10 procent van de larven heeft de levenscyclus voltooid tot langpootmuggen. Deze muggen zijn gebruikt voor de paring. Hiertoe zijn een vrouwtje en een mannetje samen in een glazen pot, afgedekt met gaas, geplaatst. In deze glazen pot zat een laagje zilverzand S90 (2 cm), dat zeer vochtig was gemaakt. Binnen enkele dagen vond de paring plaats en zette het vrouwtje haar eieren af met haar legboor in het zand (figuur 2). Later is gebleken dat het gemakkelijker was om parende langpootmuggen in het voorjaar in een bietenperceel met een insectennet te vangen. Op deze manier was van af het begin al meteen de soort bekend. Determinatie van larven is namelijk zeer ingewikkeld, terwijl langpootmuggen gemakkelijker te determineren zijn. Ook deze parende langpootmuggen zijn in glazen potten overgebracht en hebben honderden eieren gelegd. Het zand met eieren is overgebracht naar petrischalen, die continu vochtig zijn gehouden. Na anderhalve maand op kamertemperatuur te hebben gestaan, kwamen larven (L1) uit de eieren. Ze zijn daarna overgebracht naar een zand/potgrondmengsel met gerst, zoals hierboven beschreven. Helaas is het niet gelukt om de larven verder op te kweken, ze haalden het tweede larvale stadium niet.

3.2 Bestrijding bladluizen en vergelingsziekte

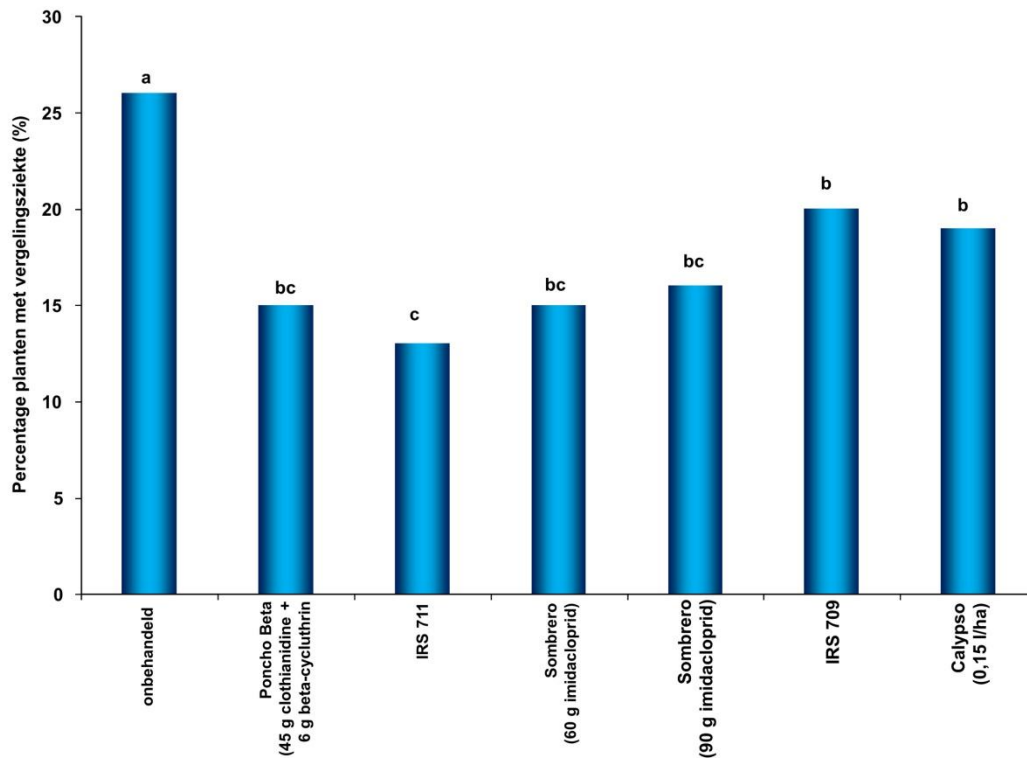
Door het slechte weer, was er nauwelijks uitbreiding van de bladluizen. Hierdoor waren er een week na infecteren nog te weinig bladluizen aanwezig om enig effect van de insecticiden te kunnen meten. Op 25 juli is het percentage planten met vergelingsziekte geteld. Bij de veldjes met insecticiden was dit lager dan bij de veldjes zonder insecticiden (figuur 3). De beste bestrijding werd behaald met de zaadbehandelingen (Poncho Beta (45 g clothianidine + 6 g beta-cyfluthrin), Sombrero (60 g imidacloprid), Sombrero (90 g imidacloprid) en IRS 711). Alleen IRS 711 had minder planten met vergelingsziekte dan het granulaat (IRS 709) en de bespuiting met Calypso (0,15 l/ha) twee dagen na infectie. Dit laatste laat zien dat de timing bij een bespuiting ontzettend belangrijk is. Bij de zaadbehandelingen zijn de bladluizen gedood nadat ze aan de plant hadden gezogen, waardoor de verspreiding van vergelingsziekte beperkt bleef ten opzichte van de bespuiting. Bij de bespuiting met Calypso kunnen bladluizen namelijk al enkele dagen het virus verspreiden hebben, voordat ze gedood zijn door dit insecticide. De zaadbehandelingen zorgden tevens voor een hoger suikergehalte in vergelijking met de behandeling zonder insecticiden. Hoe hoger het aantal planten met vergelingsziekte, hoe lager het suikergehalte en daardoor ook de suikeropbrengst (figuur 4). De resultaten hiervan zijn ook terug te vinden in IRS-publicatie 12P08.



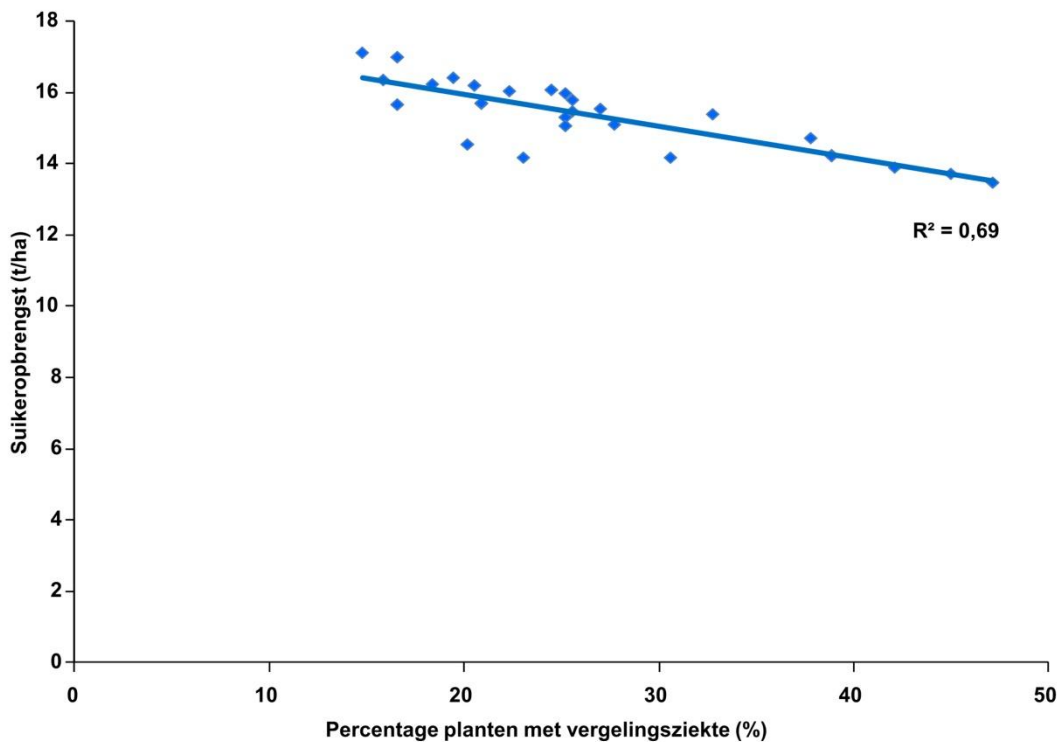
Figuur 1. Percentage planten in het zes- tot achtbladstadium op de proeven in Ens, Noordgouwe en Xhendremael (B). De letters boven de kolommen geven significante verschillen aan (lsd 5% = 6,3).



Figuur 2. Eieren (donker van kleur) uit de kweek van emelten. Ze zijn circa 1,5 mm lang en liggen op deze foto tussen korrels kwartzand.



Figuur 3. Gemiddeld percentage planten met symptomen van vergelingsziekte (BMV) op de proefvelden in Colijnsplaat en Westmaas (25 juli 2012). Poncho Beta, IRS 711 en Sombbrero waren zaadbehandelingen. IRS 709 was een granulaat, toegepast in de zaaivoor en Calypso is een insecticidenbespuiting. De letters boven de kolommen geven significante verschillen aan (lsd 5% = 5,4).



Figuur 4. Relatie tussen het percentage planten met symptomen van vergelingsziekte op 25 juli en suikeropbrengst op het moment van oogsten (9 november) op de locatie in Westmaas.

4. Conclusie

4.1 Emelten

Op de emeltenproeven bleken diverse niet toegelaten middelen (objecten 3, 5, 6 en 7) de jonge suikerbieten significant beter tegen emelten te beschermen dan het onbehandelde object. Het middel Tercol, dat wordt gebruikt door telers, had geen positief effect op het plantaantal.

Het bleek lastig om emelten te kweken. Het was mogelijk om langpootmuggen eieren af te laten zetten en ze

te laten uitkomen, maar het is niet gelukt de L1-larven te laten overleven.

4.2 Bladluizen en vergelingsziekte

In de proeven met vergelingsziekte had de zaadbehandeling IRS 711 het laagste percentage planten met vergelingsziekte. De overige zaadbehandelingen (Poncho Beta en Sombrero (60 en 90 g)) verschilden significant niet van IRS 711.

Project No. 04-01

BODEM EN BEMESTING Stikstofbemesting

Projectleider: Peter Wilting

1. Inleiding

In 2010 en 2011 zijn in COBRI-verband proefvelden aangelegd om te onderzoeken of er verschillen in stikstofbehoefte bestaan tussen rastypen. In 2012

zouden de resultaten op een rij worden gezet en gepubliceerd. Dit heeft vertraging opgelopen. De belangrijkste conclusies van het gezamenlijke COBRI-onderzoek zullen naar verwachting in het jaarverslag 2013 komen te staan.

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 2012 zijn de volgende meststoffen onderzocht:

- een mengsel van Herbali (een groeibevorderaar) en HP Aktief, in opdracht van Vossen Laboratories INT. B.V.;
- Epso Top (magnesiummeststof);
- Betacal (kalkmeststof);
- Boriummeststoffen, in opdracht van CropSolutions;
- Betafert (digestaat Suiker Unie), in opdracht van CropSolutions.

2. Werkwijze

2.1 Herbali + HP Aktief

Er is een proefveld aangelegd op een perceel lichte klei in Klaaswaal.

In het twee- en achtbladstadium van de bieten is gespoten met 2 liter per hectare Herbali + 0,25 liter per hectare HP Aktief. Het mengsel is volgens voorschrift van de fabrikant bereid. De effecten van deze bespuitingen zijn vergeleken met een onbehandeld object. Beide 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 2012 gekoppeld aan een rassenproefveld in Goudswaard (project 01-04). In 2011 zijn twee identieke proeven uitgevoerd.

2.3 Betacal

De kalkmeststof Betacal loopt mee in een vijfjarig project (gestart in 2010), waarin de invloed van diverse bodem- en structuurverbeteraars wordt onderzocht op de bodem en de opbrengst en 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. De vaste meststoffen zijn vlak voor het zaaien gegeven, de vloeibare zijn eind mei over het gewas gespoten.

2.5 Betafert

In opdracht van CropSolutions is onderzoek uitgevoerd naar de werking van het digestaat Betafert op suikerbieten. Dit onderzoek is uitgevoerd op en door proefboerderij 't Kompas in Valthermond.

3. Resultaten

3.1 Herbali + HP Aktief

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

3.2 Epso Top

Er waren geen magnesiumgebreksverschijnselen zichtbaar op het proefveld, ook niet op de onbehandelde veldjes. De bespuitingen hadden geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten. Dit kwam overeen met de resultaten van het onderzoek in 2011. Ook toen hadden magnesiumbespuitingen, bij geen of lichte magnesiumgebreksverschijnselen op de onbehandelde veldjes, geen effect op de opbrengst en kwaliteit.

3.3 Betacal

De resultaten van het onderzoek worden jaarlijks door PPO-agv en NMI verslagen. Het verslag over 2012 is nog niet gepubliceerd.

3.4 Boriummeststoffen

Zonder boriumgift ontstond in september boriumgebrek (zwarte hartbladeren en geelverkleuring van het loof). Door voor het zaaien 500 gram borium per hectare te geven, bleef het gewas tot het einde van het groeiseizoen gezond. Dit leverde ook een hogere suiker- en financiële opbrengst op (+250 euro/ha). De borium werd gegeven met een vaste meststof dat ook

stikstof, natrium en kalium bevatte. De eind mei gegeven vloeibare boriummeststoffen waren minder effectief. Het loof werd vanaf begin september wat gelig en de suiker- en financiële opbrengst namen niet significant toe. Van deze proef zal in 2013 een IRS-rapport verschijnen.

3.5 Betafert

Van de proef met Betafert zal in de loop van 2013 een IRS-rapport verschijnen.

4. Conclusie

- Twee bespuitingen met Herballi + HP Aktief hadden op een proefveld in 2012 geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.

- Op het proefveld waar magnesiumbespuitingen zijn uitgevoerd, kwam geen zichtbaar magnesiumgebrek voor. Magnesiumbespuitingen in het groeiseizoen hadden dan ook geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.
- Laat in het seizoen optredend boriumgebrek (vanaf begin september) kost opbrengst en kon in de proef worden voorkomen door kort voor het zaaien van de bieten 500 gram borium per hectare te geven.
- Conclusies over het Betacal- en Betafert-onderzoek zullen in het jaarverslag 2013 worden vermeld.

Project No. 05-03

ONKRUID Chemische onkruidbestrijding

Projectleider: Peter Wiling

1. Inleiding

Voor een optimale suikeropbrengst en voor de oogstbaarheid van suikerbieten is een goede chemische 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 2012 is voor bestrijding van breedbladige onkruiden één proefveld aangelegd.

In Nederland en ons omringende landen is op diverse locaties resistentie tegen metamitron in melganzevoet vastgesteld. Vanaf 2011 loopt in COBRI-verband een project 'Bestrijding resistente melganzevoet in suikerbieten'. Net als in 2011 is in 2012 een proefveld aangelegd om na te gaan hoe men resistente melganzevoet het beste chemisch kan bestrijden.

In 2011 is een vierjarig PA-project gestart om in bouwplanverband te onderzoeken welke maatregelen men kan nemen om resistente melganzevoet effectief te bestrijden. Voor 2012 was de aanleg van een proefveld in suikerbieten gepland. Het PA heeft echter de financiering van dit project beëindigd. Hierdoor is het geplande onderzoek in 2012 niet doorgegaan.

2. Werkwijze

2.1 Proefveld bestrijding breedbladige onkruiden

Er is een proefveld aangelegd op lössgrond in Valkenburg (Limburg). Er zijn diverse naopkomstcombinaties vergeleken, waarvan enkele met een bodemherbicidetoepassing direct na het zaaien (figuur 1). Alle objecten zijn in vier herhalingen aangelegd.



Figuur 1. Toedienen van een bodemherbicide kort na het zaaien, Valkenburg 2012.

2.2 Onderzoek resistente melganzevoet

In Gieterveen (Drenthe) is een proefveld aangelegd op een perceel waar resistentie van melganzevoet tegen metamitron is aangetoond (figuur 2). Er zijn drie naopkomstbespuitingen uitgevoerd. Onderzocht zijn onder andere de effectiviteit en selectiviteit van een 'normale' herbicidencombinatie (fenmedifam, metamitron, ethofumesaat, olie) en van deze combinatie zonder respectievelijk metamitron, fenmedifam en ethofumesaat. Een object bestond uit een combinatie van alleen metamitron en olie. De doseringen van de actieve stoffen waren twee tot drie keer hoger dan die in de standaard geadviseerde LDS-combinatie.



Figuur 2. Proefveld bestrijding resistente melganzevoet, Gieterveen 2012.

3. Resultaten en discussie

3.1 Proefveld bestrijding breedbladige onkruiden

De meest voorkomende onkruiden op het proefveld waren melganzevoet (figuur 3) en bingelkruid. De vijf naopkomstbespuitingen met een 'normale' LDS-combinatie (fenmedifam + metamitron + ethofumesaat + olie) gaven een niet volledige bestrijding van bingelkruid. Door een bodemherbicidetoepassing van Centium 360 CS bij het zaaien (al dan niet in combinatie met metamitron) was de bingelkruidbestrijding wel vrijwel volledig. Dit gold ook als aan LDS-combinaties een extra middel (Frontier Optima, Dual Gold, Lontrel 100, Avadex) was toegevoegd. Centium 360 CS, Frontier Optima en Dual Gold gaven wat extra gewasdrukking. Centium 360 CS veroorzaakte ook enige witgeelverkleuring van de bladeren.

De aanwezige melganzevoet werd door alle objecten vrijwel volledig bestreden.

De resultaten zijn beschreven in IRS-rapport 12R04.



Figuur 3. Melganzevoet op onbehandeld veldje, Valkenburg 2012.

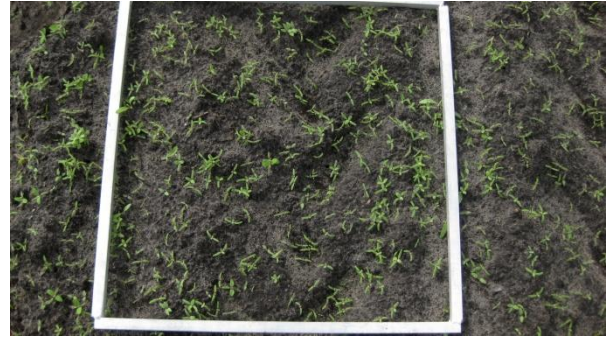
3.2 Onderzoek resistente melganzevoet

Uit DNA-analyse bleek dat ongeveer 75% van de melganzevoetplanten op het proefveld resistentie tegen metamitron vertoonde. Op de onbehandelde veldjes stonden uiteindelijk minimaal 1.000 melganzevoetplanten per m² (figuur 4).

De omstandigheden voor een goed bestrijdingsresultaat waren dit jaar gunstig. De grond was voldoende vochtig en de onkruiden waren weinig afgehard.

Besputtingen met alleen metamitron + olie gaven een slechte bestrijding. Een goede bestrijding werd gerealiseerd met de gehanteerde hogere doseringen fenmedifam + metamitron + ethofumesaat + olie. Ondanks de resistentie (verminderde gevoeligheid) van melganzevoet tegen metamitron, droeg het in de combinatie bij aan een goede bestrijding.

In 2013 zal er een wetenschappelijk artikel over het gezamenlijke onderzoek verschijnen.



Figuur 4. Melganzevoet op onbehandeld, Gieterveen 2012.

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 een extra middel (Frontier Optima, Dual Gold, Lontrel 100 of Avadex) aan LDS-combinaties toe te voegen.

Centium 360 CS, Frontier Optima en Dual Gold gaven wat extra gewasdrukking.

Resistente melganzevoet liet zich goed bestrijden door hogere doseringen fenmedifam + metamitron + ethofumesaat + olie. Ondanks de resistentie (verminderde gevoeligheid) tegen metamitron, leverde het een vrij aanzienlijke bijdrage aan het bestrijdingsresultaat.

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 groeiverloopp Onderzoek 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 2012 voor wortel- en suikeropbrengst. Met SUMO zijn tussen 28 juni 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 1 augustus, 3 september en 3 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

In de jaren 2008 tot 2011 zijn de modellen enkele keren aangepast om onder andere de verbeteringen in teeltmanagement en de langere campagne in de berekeningen mee te nemen. Vervolgens kwam in 2011 voor het eerst sinds vier jaar de prognose weer hoger uit dan de werkelijke opbrengst. Dit hoeft nog niet te betekenen dat de modellen nu structureel te hoge opbrengsten voorspellen. Een verklaring is gezocht in enkele extremen in de weersomstandigheden van dat jaar (warm voorjaar, natte zomer) die in de modellen onvoldoende worden meegenomen. Echter, zonder experimentele data is het niet mogelijk op specifieke onderdelen het model aan te passen. Na één jaar hogere prognoses is

het ook niet wenselijk om direct een algemene modelcorrectie toe te passen om de prognoses te verlagen. Wel is een correctie gemaakt vanwege het veranderen van de koptarraverrekening: +3% voor wortelopbrengst en +2% voor suikergewicht.

3.2 Groeiseizoen en prognose 2012

De uitzaai van de bieten kwam vroeg op gang en leek met een gemiddelde zaaidatum van 27 maart een goede start van het seizoen in te luiden. Helaas stagneerden de opkomst en de vroege ontwikkeling, doordat de temperaturen tot eind mei lager waren dan normaal. Dankzij een korte zomerse periode eind mei konden de bieten een deel van de achterstand goed maken en werd toch nog op 18 juni de groeipuntsdatum bereikt, vergelijkbaar met het tienjarig gemiddelde. De eerste inschatting van de opbrengst lag op ruim 13 ton suiker per hectare (tabel 1).

Tabel 1. Opbrengstprognoses 2012 berekend met SUMO en de werkelijke eindopbrengst campagne 2012/2013.

prognose	suikeropbrengst (t/ha)	wortelopbrengst (t/ha)
28 juni	13,2	79
30 juli	13,2	78
13 augustus	13,5	79
03 september	13,9	81
17 september	14,0	82
24 oktober	14,1	83
werkelijke opbrengst	13,5	79

In juni en het grootste deel van juli was het somber en nat, waardoor de bieten maar matig groeiden. Pas eind juli kwam daar verandering in. Door die opleving van het weer en het ontbreken van droogte in de meeste gebieden, bleef de voorspelde opbrengst ruim boven de 13 ton. In augustus en het eerste deel van september scheen de zon vaker dan normaal en de bieten groeiden daardoor goed. De prognose steeg geleidelijk naar een mooie 14,0 ton per hectare.

In de loop van september werd het nat en werden de oogstomstandigheden steeds slechter. Toch was de hoeveelheid zon tot eind oktober net iets meer dan normaal en steeg de prognose nog licht. Vermoedelijk zijn in werkelijkheid de suikeropbrengsten in die periode omlaag gegaan door de slechte rooiomstandigheden en later in de campagne door hoge bewaartemperaturen.

3.3 Vergelijking prognoses

Op 28 juni gaven SUMO en het model van Suiker Unie een vergelijkbare opbrengstprognose (13,2 respectievelijk 13,1 t/ha). Op 1 augustus liepen de modellen nog steeds synchroon. De verwachte opbrengst liep bij SUMO in augustus op naar 13,9 ton. Echter, naar aanleiding van geluiden uit de praktijk van tegenvallende groei stelde Suiker Unie de prognose van begin september bij naar 13,6 ton. Op basis van de leveringen in de eerste weken van de campagne voorzag Suiker Unie begin oktober dat de opbrengst inderdaad lager zou zijn dan de modellen aangaven. De uiteindelijk gerealiseerde opbrengst bleek op 9 januari 13,5 ton per hectare, slechts 0,1 ton verwijderd van de Suiker Unie-prognose van 3 september.

Tabel 2. Opbrengstprognoses 2012 uitgebracht door Suiker Unie en de werkelijke eindopbrengst campagne 2012/2013.

prognose	suikeropbrengst (t/ha)
1 augustus	13,1
3 september	13,4
3 oktober	13,6
werkelijke opbrengst	13,5

3.4 Vergelijking prognose met werkelijke opbrengst

De SUMO-prognose was dit jaar rond half augustus gelijk aan de werkelijk gerealiseerde opbrengst. Daarna week het model langzamerhand steeds meer af. Op de einddatum van het model was de prognose 4,5% te hoog. Een verklaring hiervoor kunnen de vroege campagnestart zijn, de ongunstige oogstomstandigheden en een hoge bewaartemperatuur. Uit berekeningen met de vochtmodule van het Suiker Unie-model bleek dat ook overmatige neerslag de groei kan hebben geremd: zonder vochtcorrectie was de prognose 0,3 ton per hectare hoger. Het plaatselijk optreden van ziekten en plagen specifiek voor het teeltseizoen 2012, zoals trichodoriden, stemphylium en de nieuwe rhizomanie-variant, kunnen eveneens een oorzaak zijn geweest.

3.5 Regioverschillen

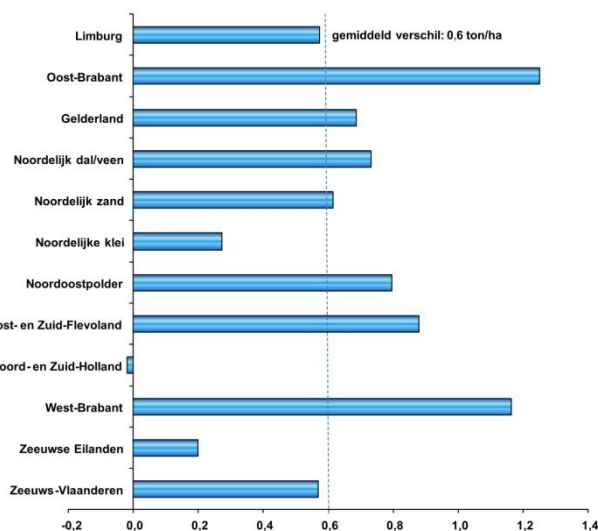
In tabel 3 zijn de opbrengsten in verhoudingsgetallen weergegeven. Hieruit blijkt dat ten opzichte van het vijfjarig gemiddelde de werkelijke opbrengsten in 2012 in het zuidwesten lager waren en in Noord- en Zuid-Holland, Noordelijke klei, Noordelijk zand en in het zuidoosten hoger. De lichte gronden (noordelijk zand en zuidoost) hebben waarschijnlijk geprofiteerd van het ontbreken van langdurige droogte in 2012. Waarom de andere regio's afweken is niet duidelijk.

Het verschil tussen prognose en opbrengst varieerde per gebied. Gemiddeld was de prognose van de suikeropbrengst op de einddatum van het model (24 oktober) 0,6 ton per hectare hoger dan de gerealiseerde opbrengst (figuur 1). De prognose had de relatief lagere

opbrengst in Zeeuws-Vlaanderen en de hogere opbrengsten in het zuidoosten goed voorspeld (tabel 3). Opvallend is de te hoge prognose voor Brabant en de te lage prognose voor de Zeeuwse Eilanden, Noord- en Zuid-Holland en de Noordelijke klei (tabel 3 en figuur 1).

Tabel 3. Vergelijking van de suikeropbrengst (zowel prognose van 24 oktober als werkelijk) in de IRS-gebieden. 100 = gemiddelde suikeropbrengst Nederland (2012).

IRS-gebied	suikeropbrengst (verhoudingsgetal)		
	prognose 2012	werkelijk	
		2012	2007-2011
Zeeuws-Vlaanderen	98	98	101
Zeeuwse Eilanden	98	101	103
West-Brabant	101	97	99
Noord- en Zuid-Holland	99	103	101
Oost- en Zuid-Flevoland	119	117	117
Noordoostpolder	112	111	112
Noordelijke klei	95	98	96
Noordelijk zand	96	95	94
Noordelijk dal/veen	96	95	95
Gelderland	97	96	91
Oost-Brabant	100	96	95
Limburg	97	97	95



Figuur 1. Verschil tussen de prognose van 24 oktober en werkelijke suikeropbrengst per gebied (2012). De prognose was overal hoger dan de werkelijke opbrengst, behalve in Noord- en Zuid-Holland.

4. Conclusie

Ook in 2012 zijn de prognoses hoger dan de werkelijke opbrengsten. Als mogelijke oorzaken hiervoor zijn een aantal specifieke omstandigheden in 2012 aan te wijzen. Vooral nog is er geen reden om structurele aanpassingen aan het model te doen.

Project No. 06-02

GROEIVERLOOP

Invloed rooitijdstip op opbrengst en kwaliteit rassen

Projectleider: Noud van Swaaij

1. Inleiding

Door later rooien, langer gezond houden van het bietenloof en een hogere temperatuur in het najaar produceert de biet relatief meer aan het einde van het seizoen. De proefvelden van het officiële rassenonderzoek worden allemaal vóór eind oktober gerooid, terwijl in de praktijk dan vaak nog meer dan 40% van de percelen moet worden geoogst. De vraag is of de rasvolgorde voor opbrengst en kwaliteit wordt beïnvloed door een langer groeiseizoen.

2. Werkwijze

Om de invloed van een langer groeiseizoen te onderzoeken zijn zowel in 2010 als 2011 twee proefvelden aangelegd met zes rassen en drie oogstmomenten. In 2012 is begonnen met de verwerking van de proefveldresultaten en de verslaglegging.

3. Resultaten

Een samenvatting van de resultaten is gepubliceerd in het IRS Jaarverslag 2011. In 2013 zal een uitgebreider rapport verschijnen.

Project No. 07-03

TEELT Diagnostiek

Projectleiders: Elma Raaijmakers en Bram Hanse

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 zijn niet specifiek of lijken op elkaar. Een specialist kan met de juiste technieken meestal de oorzaak vaststellen. Een goede bestrijding begint namelijk bij een juiste diagnose. Nieuwe ziekten en plagen kunnen opkomen en sommige bekende kunnen zich uitbreiden. Daarnaast kunnen in de bieten aanwezige resistenties doorbroken worden 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.

3. Resultaten en discussie

In 2012 kwamen 523 bietenmonsters 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. Soms was de primaire oorzaak moeilijk vast te stellen. De gegevens geven niet het absolute belang van het probleem weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends. Hieronder volgen nog beschrijvingen van enkele opmerkelijke verschijnselen.

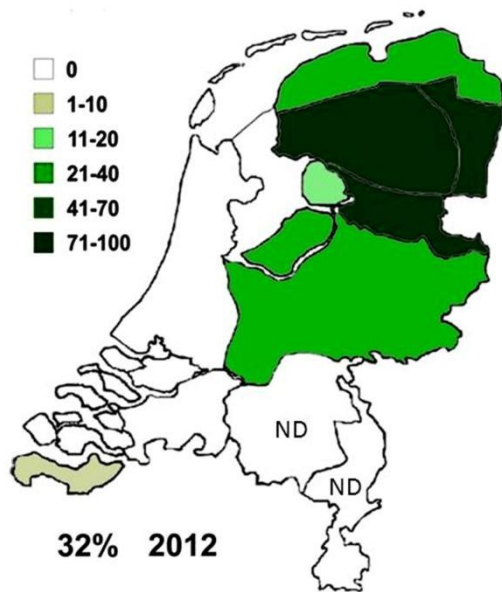
Tabel 1. Diagnose van ingestuurde bietenmonsters als percentage van het totaal aantal geïdentificeerde primaire en secundaire oorzaken (523 monsters) (2012).

diagnose ¹	(%)
bladvlekken (cercospora, ramularia, roest, meeldauw en stemphylium)	29
aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, wortelknobbel- en vrijlevende aaltjes)	16
bodemschimmels (o.a. rhizoctonia, pythium, verticillium, violetwortelrot)	9
bodemvirussen (rhizomanie)	9
lage pH	8
nutriëntengebrek	7
insectenschade	7
herbicidenschade	4
structuur	2
onbekend	2

¹ Schadeoorzaken die minder dan 2% van de monsters betroffen, zijn niet vermeld. Daarom komt het totaal niet uit op 100%.

Bladvlekken

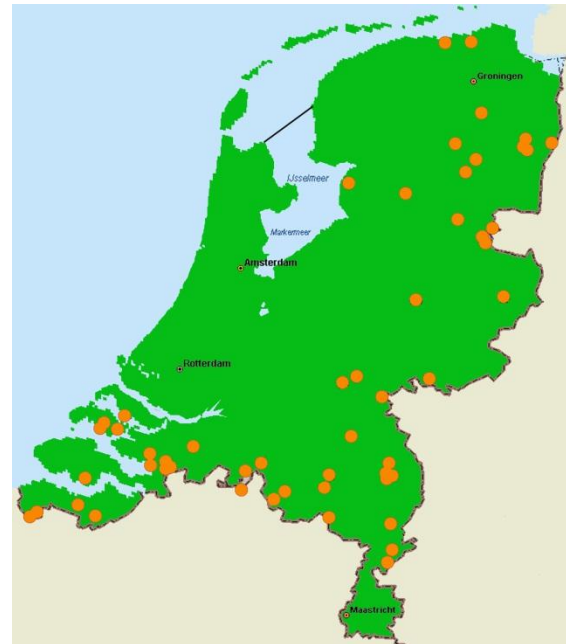
In 2012 zijn bij 151 (29%) van de ingezonden monsters bladvlekken geconstateerd. Bij 60 monsters is stemphylium geconstateerd, de veroorzaker van de gele vlekjes. In 2012 waren veel percelen aangetast, zie figuur 1. Meer informatie hierover is te vinden in project 12-14.



Figuur 1. Verspreiding van stemphylium in suikerbieten in Nederland in 2012. De kleuren geven aan welk deel van de percelen een aantasting met stemphylium hadden. In heel Nederland was 32% (23.286 ha) van de percelen door stemphylium aangetast. Schade is opgetreden op 14.390 ha (20%). ND = geen data uit deze regio beschikbaar. (Gegevens verkregen uit inventarisatie Agrarische Dienst Suiker Unie, 2012).

Aaltjes

In totaal is bij 84 monsters de diagnose aaltjes gesteld. Bij 54 van deze monsters speelden vrijlevende wortelaaltjes (trichodoriden) een rol. Bij de meeste monsters, waarin schade door trichodoriden is aangetoond, waren ook andere aaltjes, zoals wortelknobbelaaltjes, aanwezig of was de pH te laag. Figuur 2 geeft een overzicht waar de monsters met schade door trichodoriden vandaan kwamen.



Figuur 2. Monsters uit diagnostiek, waarbij in 2012 trichodoriden zijn aangetoond (n=54).

Bij negen monsters zijn stengelaaltjes aangetoond. Ze zijn, net als de monsters met stengelaaltjes van 2010 en 2011, voor moleculair onderzoek doorgestuurd naar PPO in Lisse. Er bestaat momenteel vanuit oude literatuur namelijk het vermoeden dat er meerdere rassen stengelaaltjes zijn. Met behulp van microscopie zijn deze nu niet te onderscheiden. Door moleculair onderzoek hopen ze meer duidelijkheid te krijgen of er meerdere rassen aanwezig zijn binnen het stengelaaltje. Dit is van belang om nader onderzoek te doen naar de waardplantstatus van het stengelaaltje en het zoeken naar oplossingen voor dit probleem.

Bodemschimmels

Bij 43 monsters is in 2012 rhizoctonia aangetoond (zie project 12-04). Bij 27 monsters betrof dit de primaire oorzaak, maar bij zestien monsters speelden ook andere zaken een rol, zoals een te lage pH. Verticillium is aangetoond bij veertien monsters en violetwortelrot bij vijf monsters (figuur 3). De monsters met violetwortelrot werden voornamelijk waargenomen op kopakkers of andere plekken met een slechte structuur. Tegen violetwortelrot is helaas niets anders te doen dan te zorgen voor een goede structuur en structurele bestrijding van de onkruiden die waardplant zijn (zoals distels en aard-appelopslag).



Figuur 3. Violetwortelrot veroorzaakt rotte bieten.

Lage pH

Bij 42 van de 523 monsters was een lage pH (<4,8) de hoofdoorzaak van de slechte groei. Bij nog eens 24 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. Uit eerder onderzoek is reeds gebleken dat problemen, zoals aphanomyces en rhizoctonia, eerder tot uiting komen bij een lage pH¹. Daarom is het belangrijk dat telers op met name zandgronden, regelmatig bekalken om de pH voldoende hoog te houden.

Rhizomanie

In totaal zijn 52 monsters onderzocht op rhizomanie. Rhizomanie is in 46 monsters aangetoond (figuur 4). Bij de overige zes monsters kon het niet worden aangetoond. Zie meer informatie hierover in project 11-09.



Figuur 4. Een biet die is aangetast door rhizomanie, kenmerkt zich onder andere door de insnoering en de wildgroei van haarwortels (zogenaamde baardgroei). In wortelpunten van aangetaste planten kan het virus met moleculaire technieken worden aangetoond. Soms is er twijfel bij onduidelijke symptomen en bieden deze technieken uitsluitel.

Insectenschade

Bij 36 monsters (7%) is schade door insecten geconstateerd. In de meeste gevallen betrof dit schade door emelten, maar ook is er veel meerkoppigheid (figuur 5) veroorzaakt door wantsen (figuur 6) en/of cicaden waargenomen. Alle monsters met deze meerkoppigheid waren afkomstig van zandpercelen. Naast meerkoppigheid hadden deze bieten ook misvormde en vergroeide bladeren. Soms was de schade beperkt tot perceelsgedeelten naast bomen of bossen, maar vaak kon dit ook over het hele perceel worden waargenomen. De indruk van teeltadviseurs was dat het minder erg was op percelen, waar pillenzaad met insecticide is gebruikt.

¹ Roelfsema, E. (2011). Sugar factory lime. Influence on some soil biological properties. Internship Report 2011.



Figuur 5. Meerkoppigheid en misvormde en vergroeide bladeren, doordat wantsen deze plant in een vroeg stadium hebben aangeprikt.



Figuur 6. Jonge wants.

Nutriëntengebrek

Ieder jaar komen er monsters binnen met nutriëntengebrek, maar in 2012 betrof het opvallend veel kaligebrek (elf monsters). In alle gevallen waren de monsters afkomstig van percelen met een zand- of dalgrond. Het is bekend dat kali op lichte gronden gemakkelijk uitspoelt, dus mogelijk speelt het natte voorjaar een rol bij het ontstaan van kaligebrek. In sommige gevallen was de voorvrucht grasland met zeer hoge concentraties magnesium en dat kan de opname van kali belemmeren. Er komen de laatste jaren ook steeds vaker signalen over andere gewassen met kaligebrek.

Phoma

Dit najaar kwamen er meerdere monsters binnen met zwarte, kurkachtige plekken op de aanzet van

afgevallen bladeren (figuur 7). De plekken zijn slechts zeer oppervlakkig zwart en zelden rot. Dit lijkt sterk op de aantasting door stengelaaltjes, maar vertoonde minder verticale scheurtjes, geen kurk- vorming onder de schil en ook kon in geen enkel geval stengelaaltjes worden aangetoond. Onder de microscoop zijn schimmelstructuren zichtbaar (figuur 8) van vermoedelijk *Phoma betae*.



Figuur 7. Bieten met kurkachtige plekken op de aanzet van de afgevallen bladeren.



Figuur 8. Schimmelstructuren op de bladaanzet van bieten.

4. Conclusie

Diagnostiek is belangrijk:

- om problemen in een vroeg stadium te kunnen signaleren;
- om gedurende het seizoen gerichte adviezen te geven en over te kunnen brengen;
- om verspreiding van problemen in kaart te brengen;
- voor het verzamelen van inoculum en toetsmateriaal en het zoeken van geschikte proefveldlocaties;
- om de relatieve impact van bepaalde ziekten en plagen in te schatten.

Project No. 07-07

TEELT

Duurzame ontwikkeling suikerbietenteelt

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).

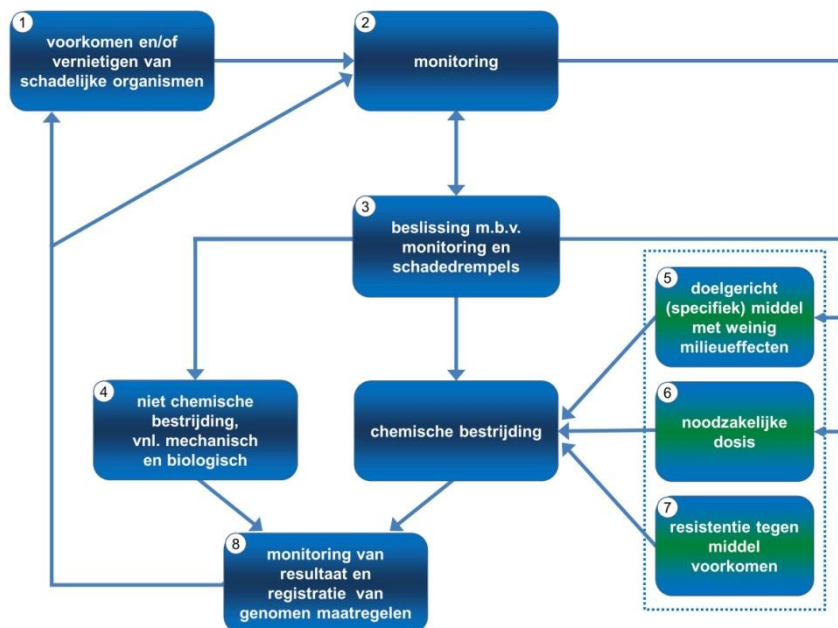
De laatste twee kunnen gaan zorgen voor veranderingen voor de aanpak van ziekten, plagen en onkruiden in de teelt van suikerbieten. Hierbij zorgt richtlijn 2009/128/EG ('Duurzame gewasbescherming') voor de grootste verandering. In artikel 4 wordt gesteld dat alle lidstaten verplicht een nationaal actieplan (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 op 1 januari 2014 gaan toepassen (figuur 1). 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 suikerbietenteelt en haar op een heldere manier te presenteren aan telers.

2. Werkwijze

2.1 Effect van EU-gewasbeschermingsregels op suikerbietenteelt

Begin 2012 is de derde klankbordbijeenkomst over het Nederlandse NAP bijgewoond. De eerste twee bijeenkomsten vonden plaats in 2011. Daarna zijn de ontwikkelingen rond de nieuwe nota 'Duurzame gewasbescherming' en het NAP bijgehouden. Hiermee is nagegaan welke veranderingen op het gebied van gewasbescherming Nederlandse suikerbietentelers kunnen verwachten. Dit is dus gedaan met behulp van het NAP en de voorlopige versie van de nieuwe nota duurzame gewasbescherming, maar ook met de vier Europese regels omschreven in de inleiding.



Figuur 1. De acht beginselen van een geïntegreerde gewasbescherming (IPM).

2.2 IPM-richtlijn suikerbietenteelt

Voor de teelthandleiding suikerbieten (voorheen Betatip) is een hoofdstuk geschreven over de beginselen van een geïntegreerde gewasbescherming. Daarnaast is het gewasbeschermingsplan voor de suikerbietenteelt van het IRS aangepast, zodat de acht beginselen erin zijn verwerkt. In de hoofdstukken van de teelthandleiding over onkruiden en ziekten en plagen zijn deze acht beginselen ook geïntegreerd in de adviezen.

Om onder meer de kennis uit de teelthandleiding inzichtelijk te maken, is een begin gemaakt met een kennisdatabase. Hiervoor is in de literatuur en het IRS-archief gezocht naar de achtergronden van IRS-adviezen. Daarnaast is ook gekeken naar (nieuwe) beheersmaatregelen van ziekten, plagen en onkruiden.

2.3 Proefveld bestrijding blad insecten

In Valthermond is een proefveld aangelegd op dalgrond. Twee zaadbehandelingen en drie momenten van bespuiting (bij zaad zonder insecticiden) zijn vergeleken in hun effect op aantasting door bietenvlieg en andere insecten (figuur 2). De planten werden in het kiem-, twee- of vierblad gespoten met 0,25 liter per hectare dimethoaat (400 g/l). Alle objecten zijn in vijf herhalingen aangelegd. In het kiem-, twee-, vier- tot zes- en tienblad stadium zijn waarnemingen gedaan.



Figuur 2. Bietenplant met aantasting door aardvlooien.

3. Resultaten en discussie

3.1 Effect van EU-gewasbeschermingsregels op suikerbietenteelt

Het Nederlandse NAP is eind november 2012 naar de Europese Commissie gestuurd. Hierin staat onder andere dat de Nederlandse overheid met een bredere verspreiding van kennis en verdere ontwikkeling van nieuwe beheersmaatregelen ervoor wil zorgen dat in 2014 een geïntegreerde gewasbescherming gemeengoed is. Het NAP is onderdeel van de nieuwe nota duurzame gewasbescherming 'Gezonde groei, Duurzame oogst'. Deze nota verschijnt waarschijnlijk in 2013.

Aan de hand van alle bekende regels en maatregelen rond gewasbescherming is IRS-publicatie 12P06 geschreven. Daarin staat onder andere dat een geïntegreerde gewasbescherming voor veranderingen voor suikerbietentelers gaat zorgen. Verder is ook omschreven hoe het IRS en Suiker Unie hieraan aandacht kunnen geven.

Manieren om deze verplichte geïntegreerde gewasbescherming toe te passen zijn samengevat in figuur 3. Vele aspecten van de teelt komen hierin naar voren, van het uitvoeren van de grondbewerking tot aan de oogst. In het figuur staan de diverse werkzaamheden geclusterd rond een thema, zoals een 'evenwichtige groei' en 'monitoring, schadedrempels, keuzes en timing'. Al deze werkzaamheden kunnen een teler helpen bij het beheersen van ziekten, plagen en onkruiden. Veel telers zullen de meeste van deze maatregelen al standaard uitvoeren.

3.2 IPM-richtlijn suikerbietenteelt

Op de website van het IRS is de teelthandleiding voor suikerbieten te vinden. Hierin staan de betreffende hoofdstukken over geïntegreerde gewasbescherming (5.2), onkruiden (6) en ziekten en plagen (10). De vernieuwde teelthandleiding geeft telers houvast over wat wel of niet binnen een geïntegreerde gewasbescherming past. Hierbij is het natuurlijk wel belangrijk dat ze die ook toepassen.

De database wordt in 2013 afgerond, waarna het zal zorgen voor overzicht over de in de afgelopen jaren opgebouwde kennis. Zij kan dan 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 voorbeeld van voorlichting richting de suikerindustrie is het IRS-rapport 12R05 'Kunnen telers insecten op een duurzamere manier beheersen?'.

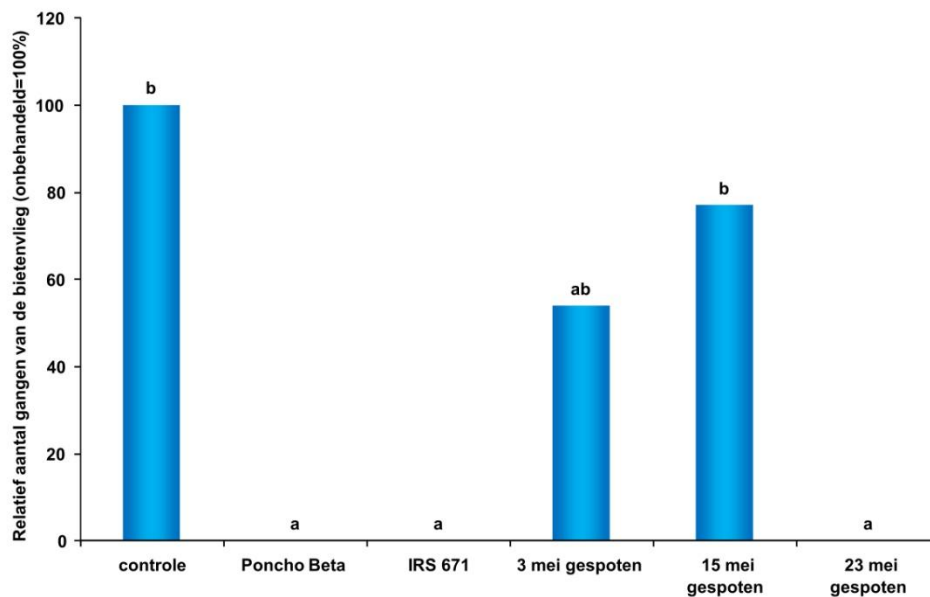
3.3 Proefveld bestrijding blad insecten

Tijdens de laatste waarnemingen (6 juni) is het aantal gangen van bietenvlieglarven geteld. Objecten met een zaadbehandeling met insecticiden, of pas op 23 mei bespoten objecten, hadden geen gangen van de bietenvlieg. Onbehandelde planten en planten met een eerdere bespuiting hadden wel larven (figuur 4). Hieruit blijkt dat bij de bestrijding van bietenvlieg timing heel belangrijk is, omdat er anders alsnog aantasting kan optreden. Een bespuiting is het meest effectief als larven net uit de eieren komen. Verder zorgde insecticide op het zaad voor een even goede bestrijding als de bespuiting op 23 mei. Algemeen bekend is dat zaad met insecticiden (speciaal pillenzaad) langer bescherming geeft aan de plant dan een bespuiting met insecticiden.

In 2012 veroorzaakten aardvlooien weinig schade aan de planten in het proefveld te Valthermond. Er waren dan ook geen verschillen in aantasting tussen de behandelingen.



Figuur 3. Voorbeelden van belangrijke maatregelen gerangschikt onder relevante thema's binnen een geïntegreerde gewasbescherming. De meeste hiervan zijn voor veel suikerbietentelers al standaard.



Figuur 4. Het relatief aantal gangen van de bietenvlieg op 6 juni 2012 in Valthermond. Het aantal gangen in het controle-object is op 100% gesteld. De letters boven de kolommen geven significante verschillen aan (Lsd 5% = 62).

4. Conclusies

Een geïntegreerde gewasbescherming bij de suikerbietenteelt is goed te realiseren. De acht principes zijn geïntegreerd in onze teelthandleiding en nieuwsberichten. Hierbij zijn de teeltadviezen niet veranderd,

omdat deze al goed binnen de acht principes (figuur 1) passen. Veel maatregelen die binnen deze aanpak passen, zijn ook al praktijk voor een groot aantal telers.

Project No. 09-01

BEWARING

Vorstbescherming en bewaring

Projectleider: Toon Huijbregts

1. Inleiding

Om het rendement van de bietenteelt en -verwerking te optimaliseren, is het noodzakelijk om de suikeropbrengst te maximaliseren. Dit kan onder andere door zo lang mogelijk te profiteren van het groeiseizoen en door de verliezen tijdens bewaring te minimaliseren. Hierbij dient rekening te worden gehouden met een langere verwerkingsperiode bij de fabrieken en moet een deel van de bieten voor langere tijd worden bewaard. 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. Het meeste onderzoek heeft echter plaatsgevonden bij relatief korte bewaarperioden van minder dan een maand. Bij langere bewaarperioden spelen wellicht ook andere factoren een rol, zoals verschillen in bewaarbaarheid van rassen. Dit is onderzocht bij een aantal rassen met uiteenlopende eigenschappen, zoals verschillen in resistentie tegen bieten-cystealtjes en rhizoctonia.

Uit diverse proeven is gebleken dat diep koppen nadelig is bij lange bewaring. Er zijn echter geen gegevens beschikbaar over het effect van bladresten op de bewaarbaarheid. Dit is onderzocht in een praktijkproef. Voor de optimale bewaaromstandigheden is het van belang dat de bieten vorstvrij, koel en droog worden bewaard. In COBRI-verband is onderzoek gedaan naar een eenvoudig afdeksysteem, dat dit mogelijk maakt. Hiervoor is in België, Duitsland, Zweden en Nederland het gebruik van vliesdoek in combinatie met Jupettes (= zeil met klittenband) getest.

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 2012 Suiker Unie een nieuwe versie uitgaf.

2.2 Bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

Bij twee rassenproefvelden (Biddinghuizen en Klaaswaal) zijn van zes rassen (Bernadetta KWS,

Rhino, Sandra KWS, Amalia KWS, Bantam en Isabella KWS) na de monsternamen via de proefveldlader uit het zwad extra monsters genomen. Per ras zijn per veldje negen monsters genomen: drie voor directe verwerking en tweemaal drie voor bewaring. De monsters voor bewaring zijn per herhaling in twee bakken gedaan, zodat in iedere bak drie zakmonsters zaten. In Klaaswaal werden vanwege de slechte omstandigheden de bieten van enkele veldjes gemengd. Hierdoor kon van alle rassen één herhaling niet worden ingezet en van één ras (Rhino) twee herhalingsen niet. In Biddinghuizen hebben, vanwege de weersomstandigheden, de zakken eerst twaalf dagen op het land gestaan.

De bakken met zakken bietenmonsters zijn bewaard in een afgesloten loods. Op twee plaatsen (boven en onder) is in een zak een temperatuurlogger geplaatst om de temperatuur vast te leggen. Alle monsters zijn voor en na bewaren gewogen om het gewichtsverlies te berekenen.

Bewaarperiode:

- Biddinghuizen 10 oktober tot 21 november 2012;
- Klaaswaal 26 oktober tot 11 december 2012.

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

2.3 Effect van bladresten op de bewaring

Op 1 november 2012 is er in Puttershoek een bewaarhoop aangelegd met goed ontbladerde/gekopte bieten (figuur 1) en met bieten met bladresten (figuur 2).

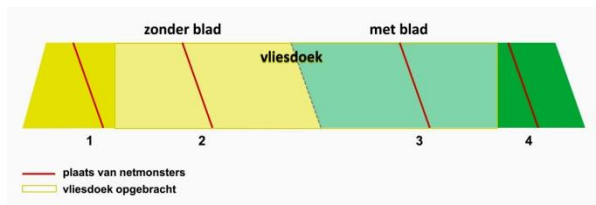


Figuur 1. Correct ontbladerde/gekopte bieten.



Figuur 2. Bieten met bladresten.

De hoop is vervolgens gedeeltelijk afgedekt met vliesdoek, zoals in figuur 3 schematisch is weergegeven.



Geel: bieten zonder bladresten.
Groen: bieten met bladresten.

Object 1: zonder blad, zonder vliesdoek.
Object 2: zonder blad, met vliesdoek.
Object 3: met blad, met vliesdoek.
Object 4: met blad, zonder vliesdoek.

Figuur 3. Schematische weergave van de bewaarhoop met vier objecten.

Bij het aanleggen van de bewaarhoop zijn referentiemonsters voor de bepaling van de kwaliteit bij aanleg van zowel goed gerooide bieten als bieten met te veel blad genomen. In de hoop zijn netmonsters geplaatst bij de verschillende objecten. De netmonsters zijn vooraf gewogen om het gewichtsverlies tijdens bewaren te kunnen bepalen. Tevens zijn temperatuurvoelers in de hoop aangebracht. Op basis van de weersvoorspelling is het vliesdoek meteen na het rooien opgebracht.

Van 5 tot 18 december is over de gehele hoop landbouwplastic voor de vorstbescherming aangebracht. Op 8 januari 2013 is de proef beëindigd. Op 14 januari 2013 zijn de netmonsters geanalyseerd.

2.4 Testen bewaarsystemen

In Nederland zijn op vier plaatsen (Emmeloord, Sellingen, Klaaswaal en Kamperland) bietenhopen aangelegd met als doel het gebruik van verschillende afdeksystemen te testen. 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 netmonsters geplaatst bij ieder afdeksysteem dat is getest. De netmonsters zijn vooraf gewogen om het gewichtsverlies tijdens het be-

waren te kunnen bepalen. Ook zijn temperatuurvoelers in de hopen aangebracht.

De aanleg van de hopen in Emmeloord, Sellingen, Klaaswaal en Kamperland vond plaats op respectievelijk: 12 en 21 november en 1 en 12 december 2012. Vervolgens is bij alle vier op een deel van de hoop vliesdoek aangebracht op respectievelijk: 17 en 28 november en 1 en 12 december.

Bij vorst zijn de hopen gedeeltelijk met landbouwplastic en gedeeltelijk met Jupettes (zeil met klittenband) tegen vorst beschermd. In Emmeloord is bovendien noppenfolie onder het vliesdoek getest. In Sellingen lag onder het vliesdoek aan de zijkanten landbouwplastic en is ook een object met nokventilatie getest. In Kamperland lag nog een vergelijking tussen twee soorten vliesdoek: Toptex en vliesdoek van CSV COVAS. Bij de proef in Kamperland zijn alleen netmonsters aangebracht bij het afdeksysteem Toptex/Jupettes.

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 zij tips en adviezen met betrekking tot oogst en bewaring. In de nieuwe versie is onder andere meer aandacht besteed aan de voordelen van het afdekken met vliesdoek om de bieten droog te houden, zodat bij langdurige bewaring minder schimmelvorming en rot optreedt.

3.2 Bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

De bieten van Biddinghuizen zijn 41 dagen bewaard bij een gemiddelde temperatuur van 11,9°C. Dit komt overeen met een temperatuursom (het aantal graaddagen = aantal bewaardagen × de gemiddelde temperatuur) van 489 graaddagen. De bieten van Klaaswaal zijn 46 dagen bewaard bij een gemiddelde temperatuur van 10,6°C. Dit komt overeen met een temperatuursom van 486 graaddagen. Op basis van Frans en Belgisch onderzoek wordt verondersteld dat boven een temperatuursom van ongeveer 300 graaddagen in de hoop schimmelvorming en rot kunnen optreden.

Bij beide proeven trad er in geringe mate spruitvorming, schimmelvorming en rot op. De verschillen tussen de rassen waren niet significant.

In tabel 1 staan de analysecijfers vermeld voor en na bewaring. Bij Biddinghuizen verschilden het suiker- en glucosegehalte na bewaring tussen de rassen significant, evenals de toename van het glucosegehalte tijdens bewaring. Bij Klaaswaal was er tussen de rassen alleen een significant verschil in de afname van het suikergehalte.

Het berekende suikerverlies werd in belangrijke mate bepaald door het gewichtsverlies tijdens bewaring. Het gemiddelde gewichtsverlies was bij Biddinghuizen 2,8% en bij Klaaswaal 6,8%. Het berekende suikerverlies was gemiddeld respectievelijk 5,4 en 8,1%. De

verschillen tussen de rassen waren echter niet eenduidig.

Tabel 1. Suiker- en glucosegehalte voor en na bewaring bij zes rassen afkomstig van de rassenproefvelden in Biddinghuizen en Klaaswaal.

ras	Biddinghuizen						Klaaswaal					
	suiker (%)			glucose (mmol/kg)			suiker (%)			glucose (mmol/kg)		
	voor	na	verschil	voor	na	verschil	voor	na	verschil	voor	na	verschil
Bernadetta KWS	18,8	18,5	-0,35	3,0	6,6	3,6	19,2	18,6	-0,52	2,7	6,5	3,8
Rhino	18,1	17,4	-0,63	3,2	6,7	3,5	17,9	17,7	-0,24	2,6	6,1	3,5
Sandra KWS	18,3	18,0	-0,30	2,9	4,9	2,0	17,5	17,7	+0,16	2,8	4,6	1,9
Isabella KWS	18,3	17,9	-0,44	2,9	5,3	2,4	18,2	17,8	-0,35	2,7	7,4	4,7
Bantam	18,3	17,9	-0,40	3,1	4,9	1,9	18,3	17,9	-0,38	2,5	5,8	3,3
Amalia KWS	18,6	18,4	-0,25	3,3	5,4	2,1	19,0	18,8	-0,12	3,0	5,6	2,6
gemiddeld	18,4	18,0	-0,39	3,1	5,6	2,6	18,3	18,1	-0,24	2,7	6,0	3,3
lsd 5%	0,5	0,5	0,44	0,5	0,8	0,3	0,9	0,8	0,08	0,2	1,7	1,8

3.3 Effect van bladresten op de bewaring

De bieten werden onder ongunstige omstandigheden met veel regen gerooid, de partij zonder blad als eerste. In de hoop is veel regen gespoeld.

De bieten zijn in totaal 68 dagen bewaard.

In figuur 4 is het temperatuurverloop bij de bewaarhoop weergegeven. De temperatuur van de bieten met blad onder het vliesdoek was steeds relatief hoog. Aan het einde van de bewaarproef liep ook de temperatuur van de bieten zonder blad sterk op onder het vliesdoek. De gemiddelde temperatuur en de temperatuursom staan vermeld in tabel 2.

Tabel 2. Gemiddelde temperatuur in de bewaarhoop en de temperatuursom bij de verschillende objecten en de omgeving.

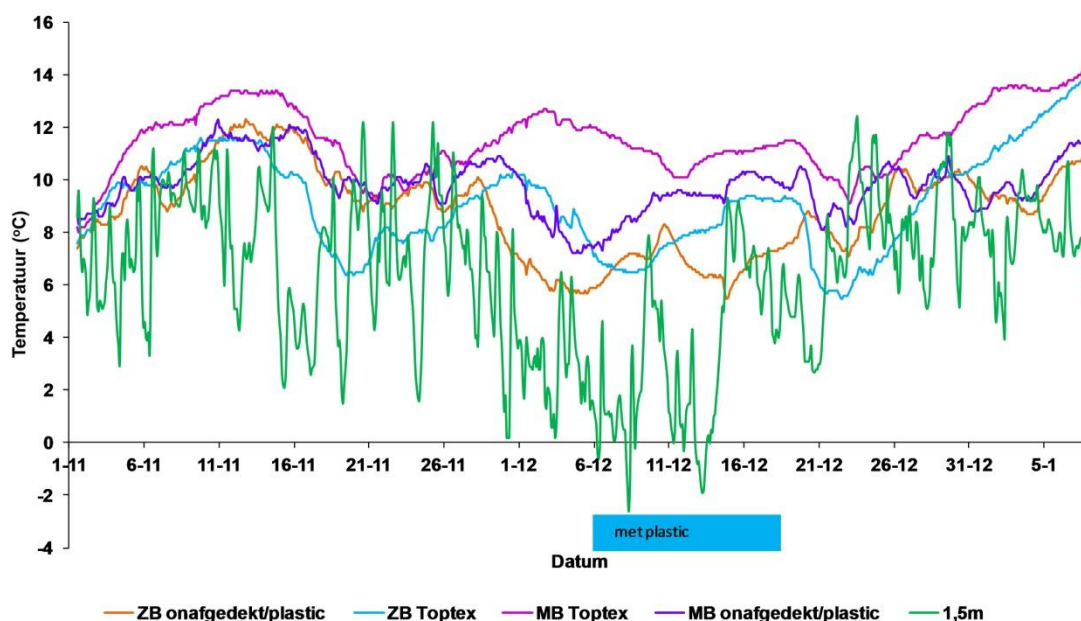
object	temperatuur (°C)	temperatuursom (°C.d)
met blad/geen vliesdoek	9,8	666
met blad/wel vliesdoek	11,6	785
zonder blad/geen vliesdoek	8,8	600
zonder blad/wel vliesdoek	9,2	622
omgevingstemperatuur (1,5 m)	6,3	427

Door de relatief hoge temperaturen is ook de temperatuursom hoog. Dit geldt vooral voor de bieten met blad onder het vliesdoek. Bij de bieten met blad is tijdens het bewaren het oude blad weggerot, maar is er wel spruitvorming opgetreden (zie figuur 5).



Figuur 5. Spruitvorming bij de bieten met blad.

In tabel 3 staan de belangrijkste analyseresultaten weergegeven.



Figuur 4. Verloop van de temperatuur in de omgeving (1,5 m) en in het hart van de bietenhoop zonder bladresten (ZB), met bladresten (MB) en met en zonder Toptex.

Tabel 3. Suiker- en glucosegehalte voor en na bewaren en het berekende gewicht- en suikerverlies bij de objecten voor bewaren met (MBvoor) en zonder blad (ZBvoor) en na bewaren met blad zonder vliesdoek (MB-v) en met vliesdoek (MB+v) en zonder blad zonder vliesdoek (ZB-v) en met vliesdoek (ZB+v).

	suiker (%)	glucose (mmol/kg)	verlies (%)	
			gewicht	suiker
MBvoor	18,8	3,4	-	-
ZBvoor	19,1	2,0	-	-
MB-v	16,3	8,7	2,3	15
MB+v	16,4	10,4	4,0	16
ZB-v	16,7	8,6	-1,7*	11
ZB+v	17,2	15,1	3,4	13
lsd (5%)	0,6	3,6	2,8	3

* Bij de bieten zonder bladresten was bij het deel zonder vliesdoek het berekende nettogewicht iets toegenomen.

De berekende gewichtstoename bij de bieten zonder blad en zonder vliesdoek hangt mogelijk samen met een onderschatting van het nettogewicht bij aanleg, door een overschatting van de grondtarra op basis van de (nat geregende) referentiemonsters.

Bij alle objecten was het glucosegehalte na bewaring hoog, vooral onder het vliesdoek. De gehaltesdaling en de suikerverliezen zijn hoger bij de bieten met blad. Het gebruik van vliesdoek had geen significant effect op het suikerverlies.

3.4 Testen bewaarsystemen

Bij alle proeven bleek dat het aanbrengen van vliesdoek en Jupettes aanzienlijk eenvoudiger is dan van landbouwplastic, vooral onder winderige omstandigheden.

De temperatuursom bij de proeven varieerde van 199 (Kammerland) tot 445 graaddagen (Emmeloord).

Een overzicht van de analyseresultaten staat in tabel 4.

Bij alle proeven was het suikergehalte na bewaring onder vliesdoek hoger dan bij alleen afdekken met landbouwplastic bij vorst. Het glucosegehalte nam in alle gevallen toe. Hoewel bij Emmeloord de hoogste temperatuursom werd gemeten, was de toename van het glucosegehalte daar het laagst. Wel was het glucosegehalte significant hoger bij de bieten onder Toptex met noppenfolie. In Sellingen was het glucosegehalte voor bewaring het hoogst van alle locaties en nam het gehalte tijdens bewaring ook het meeste toe. Dit wordt mogelijk verklaart doordat er bij aanleg van de hoop enkele rotte bieten werden waargenomen.

In tabel 5 zijn de gewicht- en suikerverliezen voor de verschillende objecten weergegeven. Alleen bij Klaaswaal waren de verschillen in gewichtsverandering en suikerverlies significant. Toptex met Jupettes gaf het laagste suikerverlies.

In Kamperland was de gemiddelde temperatuur onder het vliesdoek van CSV COVAS 1,8 graden hoger dan onder Toptex (11,2 ten opzichte van gemiddeld 9,4°C). Toptex lijkt dus meer te ventileren. Bij het afhalen bleek het vliesdoek van CSV COVAS aanzienlijk minder regenwater te hebben opgenomen.

Het klittenband hecht niet op het vliesdoek van CSV COVAS. Het hecht wel goed op Toptex, behalve als dit bij het aanbrengen is bevroren.

Tabel 4. Suiker- en glucosegehalte voor en na bewaring met verschillende afdeksystemen bij de proeven in Emmeloord, Sellingen, Klaaswaal en Kamperland.

	Emmeloord		Sellingen		Klaaswaal		Kamperland	
	suiker (%)	glucose (mmol/kg)	suiker (%)	glucose (mmol/kg)	suiker (%)	glucose (mmol/kg)	suiker (%)	glucose (mmol/kg)
referentie (voor)	18,5	1,9	18,4	2,8	18,2	1,8	19,2	1,8
Toptex/Jupettes	18,0	2,7	17,4	6,0	17,7	3,7	18,0	4,0
Toptex/noppenfolie	18,0	3,1	-	-	-	-	-	-
Toptex/plastic	-	-	17,6	6,2	17,2	3,6	-	-
Toptex/nokventilatie	-	-	17,1	6,7	-	-	-	-
onafgedekt/plastic	17,3	2,8	-	-	16,8	3,6	-	-
gemiddeld na	17,8	2,9	17,4	6,3	17,2	3,7	-	-
lsd (5%) na	0,6	0,2	0,3	0,7	0,4	0,6	-	-

Tabel 5. Gewicht- en suikerverliezen tijdens bewaren met de verschillende afdeksystemen bij de proeven in Emmeloord, Sellingen, Klaaswaal en Kamperland.

	Emmeloord		Sellingen		Klaaswaal		Kamperland	
	verlies (%)							
	gewicht	suiker	gewicht	suiker	gewicht	suiker	gewicht	suiker
Toptex/Jupettes	2,0	4,8	4,7	10,1	-2,4*	0,8	-2,6*	3,9
Toptex/noppenfolie	3,7	5,9	-	-	-	-	-	-
Toptex/plastic	-	-	3,9	8,2	1,8	6,7	-	-
Toptex/nokventilatie	-	-	3,8	10,8	-	-	-	-
onafgedekt/plastic	0,3	6,9	-	-	-4,4*	3,5	-	-
gemiddeld	2,0	6,1	4,2	9,7	-1,7	3,7	-	-
lsd (5%)	3,0	3,1	1,9	2,3	3,3	2,6	-	-

* = gewichtstoename.

4. Conclusies

- Op basis van de resultaten kunnen nog geen uitspraken worden gedaan over verschillen in bewaarbaarheid van suikerbietenrassen op de Nederlandse rassenlijst.
- Bladresten verhogen de temperatuur in de bewaarhoop en daarmee de suikerverliezen.
- Vliesdoek leidt tot indroging van de bieten en verhoogt daardoor het gewichtsverlies en vermindert de daling van het suikergehalte.
- Toptex in combinatie met Jupettes of landbouwplastic bij vorst bleek goed te voldoen.
- Op vliesdoek van CSV COVAS hechten de Jupettes niet.

Project No. 10-03

NEMATODEN

Toetsing van witte bietencysteaaltjesresistente suikerbietenrassen

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Ruim 40% van alle suikerbietenpercelen in Nederland is besmet met het witte bietencysteaaltje (*Heterodera schachtii*)^{1,2}. Dit leidt in de meeste gevallen tot opbrengstderving. Witte bietencysteaaltjesresistente rassen kunnen een deel van het probleem oplossen. De prestatie van de witte bietencysteaaltjesresistente rassen is afhankelijk van de aaltjesdichtheid. In dit project worden suikeropbrengst, kwaliteit van rassen en vermeerdering in het veld onderzocht bij diverse witte bietencysteaaltjesdichtheden. In het project 01-04 wordt dit gedaan bij hoge dichtheden. Doel is om uiteindelijk een advies te ontwikkelen vanaf welke besmetting partieel bietencysteaaltjesresistente rassen rendabel kunnen worden ingezet.

Daarnaast speelt de vraag of witte bietencysteaaltjesresistente rassen ook resistent zijn tegen het geel bietencysteaaltje (*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 bietencysteaaltje. In het oostelijk zandgebied (Gelderland) was dit 5,2% en in zuidoost Nederland 18%.

2. Werkwijze

2.1 Veldproef witte bietencysteaaltjes

In 2012 is op een perceel met matige besmetting (389 e+/100 ml grond) in Bant een proefveld aangelegd. Hierop lagen (in vier herhalingen) twee vatbare rassen (Rhino en Sandra KWS), de derdejaars partieel resistente bietenrassen in onderzoek en de partieel resistente rassen die op de rassenlijst staan. Per veldje is een voor- en nabemonstering voor bietencysteaaltjes uitgevoerd en zijn de opbrengst en kwaliteit van de rassen bepaald.

2.2 Veldproeven gele bietencysteaaltjes

In 2012 zijn er twee proefvelden aangelegd op percelen, waar op basis van voorbemonstering gele bietencysteaaltjes zijn aangetroffen. Dit is gebeurd op een perceel met een zeer zware besmetting in Erica (2.500 e+/100 ml grond) en een perceel in Eeserveen met een matige besmetting (407 e+/100 ml grond). Hierop lagen twee vatbare rassen (Rhino en Sandra KWS), enkele rassen die partieel resistent zijn tegen bietencysteaaltjes en rassen die partieel resistent zijn tegen bietencysteaaltjes en rhizoctonia (2K285, 2K292 en ST 15233). Het vatbare ras Rhino en het partieel resistente ras Amalia KWS zijn zowel met als zonder Vydate (15 kg/ha) onderzocht. Per veldje is een voor- en nabemonstering voor gele bietencysteaaltjes uitgevoerd en zijn de opbrengst en kwaliteit van de rassen bepaald.

2.3 Vydate tegen witte en gele bietencysteaaltjes

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

2.4 Applicatie witte bietencysteaaltjes

Alle gegevens van de proeven met witte bietencysteaaltjes die betrekking hebben op de schadedrempel en de vermeerdering van 2006 tot en met 2011, zijn op een rij gezet.

3. Resultaten en discussie

3.1 Veldproef witte bietencysteaaltjes

Van het proefveld van 2012 in Bant kunnen nog geen resultaten worden getoond over de vermeerdering van het witte bietencysteaaltje, omdat de grondmonsters van de nabemonstering nog niet zijn geanalyseerd. De resultaten van de opbrengst en kwaliteit zijn wel beschikbaar. De financiële opbrengst van de partieel resistente rassen (gemiddeld 3.804 euro/ha) was hoger dan die van de vatbare rassen (gemiddeld 3.363/ha). Bij deze matige besmetting was het dus rendabel om partieel resistente rassen te telen.

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.

3.2 Veldproeven gele bietencystealtjes

Van de proefvelden in Erica en Eeserveen kunnen nog geen resultaten worden getoond over de vermeerdering van het gele bietencystealtje, omdat de grondmonsters van de nabemonstering nog niet zijn geanalyseerd. De resultaten van de opbrengst en kwaliteit zijn wel beschikbaar.

Alle partieel resistente rassen hadden een significant hogere financiële opbrengst dan de vatbare rassen, met uitzondering van Constantina KWS en ST 15233 (figuur 1). Op het proefveld in Eeserveen gold dit alleen maar voor het ras ST 15233 (figuur 2). Deze resultaten bevestigen die van voorgaande jaren. Op percelen met een besmetting met gele bietencystealtjes zijn partieel resistente rassen rendabel. De financiële opbrengst is hoger dan bij een vatbaar ras.

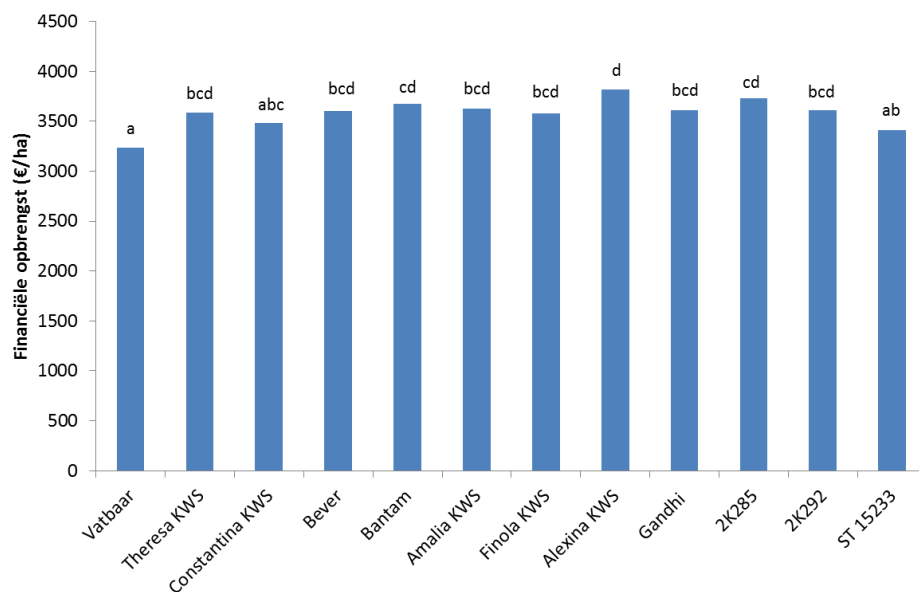
3.3 Vydate tegen witte en gele bietencystealtjes

Op beide proefvelden met gele bietencystealtjes (matige en zeer zware besmetting) was er geen significant verschil tussen wel en geen Vydate bij het ras Rhino. Op het proefveld in Erica was er ook geen significant verschil tussen wel en geen Vydate bij het partieel resistente ras Amalia KWS. Echter op het

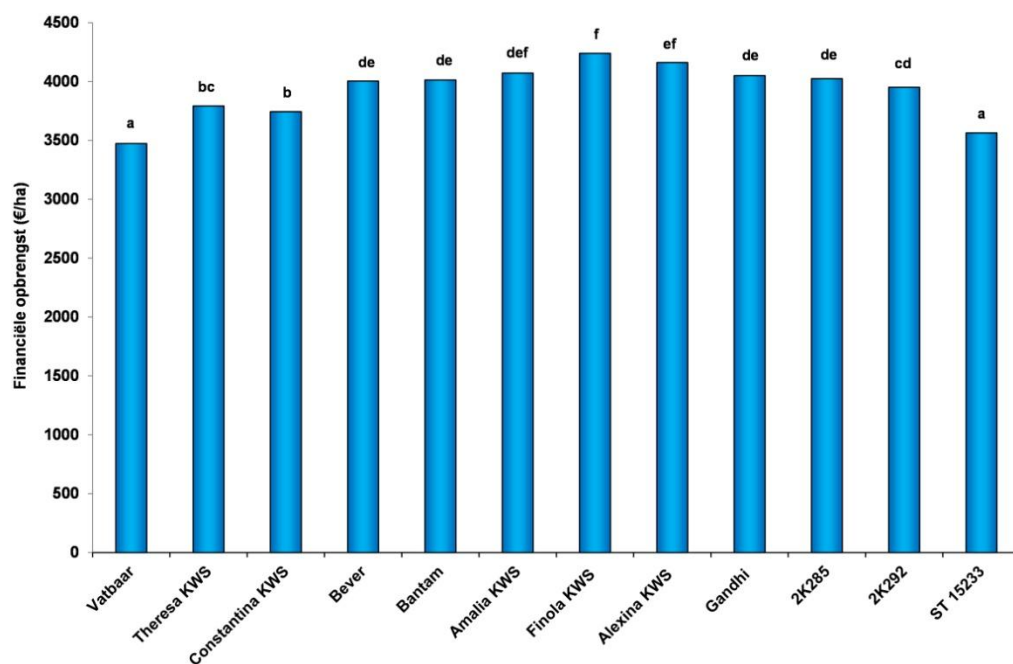
proefveld in Eeserveen had Amalia KWS met Vydate een significant hogere opbrengst dan ditzelfde ras zonder Vydate. Dit verschil was 182 euro per hectare. Dit is het verschil in financiële opbrengst zonder rekening te houden met de kosten van Vydate (12 euro/kg (bron: DLV Gewasbeschermingsgids 2012) × 15 kg/ha = 180 euro/ha). Op het proefveld met witte bietencystealtjes in Goudswaard (12-01-04.07) had toevoeging van Vydate geen invloed op de opbrengst bij Rhino en Amalia KWS. Deze resultaten bevestigen dat de inzet van Vydate tegen bietencystealtjes niet rendabel is.

3.4 Applicatie witte bietencystealtjes

De gegevens van de proeven van 2006 tot en met 2011 zijn gebruikt voor het bepalen van de schadedrempel en de modellen voor de aaltjesmodule. De bestaande aaltjesmodule is omgezet in de applicatie 'Witte bietencystealtjesmanagement', die beschikbaar is op www.irs.nl. In deze applicatie kunnen telers en teeltadviseurs het effect van diverse teeltmaatregelen op de populatie witte bietencystealtjes en op de financiële opbrengst doorrekenen. De achtergrond van deze gegevens zijn verwerkt in IRS-publicatie 12P05 en IRS-rapport 12R03.



Figuur 1. Gemiddelde financiële opbrengst (euro/ha) van rassen op het proefveld met een zeer zware besmetting van gele bietencystealtjes in Erica (2012). Verschillende letters (a, b enzovoort) in de figuur duiden op significante verschillen (LSD 5% = 260).



Figuur 2. Gemiddelde financiële opbrengst (euro/ha) van rassen op het proefveld met een matige besmetting van gele bietencystealtjes in Eeserveen (2012). Verschillende letters (a, b enzovoort) in de figuur duiden op significante verschillen (lsd 5% = 174).

4. Conclusie

Op basis van de proefvelden van dit jaar kan geconcludeerd worden dat:

- op het proefveld met een matige besmetting witte bietencystealtjes het rendabel was om partieel resistente rassen te telen;
- op de proefvelden met gele bietencystealtjes (matige en zeer zware besmetting) het rendabel was om partieel resistente rassen te zaaien;
- het toepassen van Vydate in de zaaivoor bij bietencystealtjes bij de proeven met gele en witte bietencystealtjes geen financieel voordeel opleverde.

Project No. 10-07

NEMATODEN

Ontwikkeling en resistentie management van pathotypen van het witte bietencysteeltje

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Ruim 40% van alle suikerbietenpercelen is besmet met het witte bietencysteeltje (*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 bietencysteeltjesresistente 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 bietencysteeltje 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 witte bietencysteeltjesrassen 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 bietencysteeltje in Nederland en - indien nodig - het ontwikkelen van een advies om pathotypevorming te beperken (resistentie management).

2. Werkwijze

In de klimaatkamer zijn diverse witte bietencysteeltjespopulaties, 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 bietencysteeltjes zijn eerst op koolzaad vermeerderd. De populatie uit Dinteloord (09-090) is van een perceel, waarbij in 2009 problemen zijn gesignaleerd. Toen stierven de hoofdwortels van bietenplanten

(Theresa KWS) in een jong stadium als gevolg van aantasting door bietencysteeltjes (figuur 1).

Twee maanden na infectie zijn de bovengrondse plantendelen afgeknippt 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. Afgestorven hoofdwortel met rood omcirkeld de bietencysten, die dit veroorzaakt hebben op het perceel in Dinteloord (diagnostiek 09-090).

3. Resultaten en discussie

Bij het vatbare ras leidde het toevoegen van bietencysteeltjes bij alle populaties tot een significant lager wortelgewicht (figuur 2). Toevoeging van de populatie uit Woensdrecht, de standaardpopulatie voor klimaatkamerproeven, leidde tot een significant lager wortelgewicht dan de populatie uit Nuth. Met de andere populaties was er geen significant verschil. Hieruit blijkt dat de ene populatie iets agressiever kan zijn dan de andere. Hoewel het verschil tussen populaties kleiner was dan dat tussen geen aaltjes en de populaties. Bij het partieel resistente ras was er minder verschil zichtbaar (figuur 3). De controle zonder aaltjes had significant geen verschil in wortelgewicht met de populaties uit Nuth en Uithuizen, maar wel met die uit Dinteloord, Graauw en Woensdrecht. Tussen de vijf getoetste populaties was geen significant verschil in wortelgewicht zichtbaar.

Bij het resistente ras had toevoeging van aaltjes geen effect op het wortelgewicht (figuur 4). Ook was er geen verschil tussen populaties. De gevormde aantallen cys-

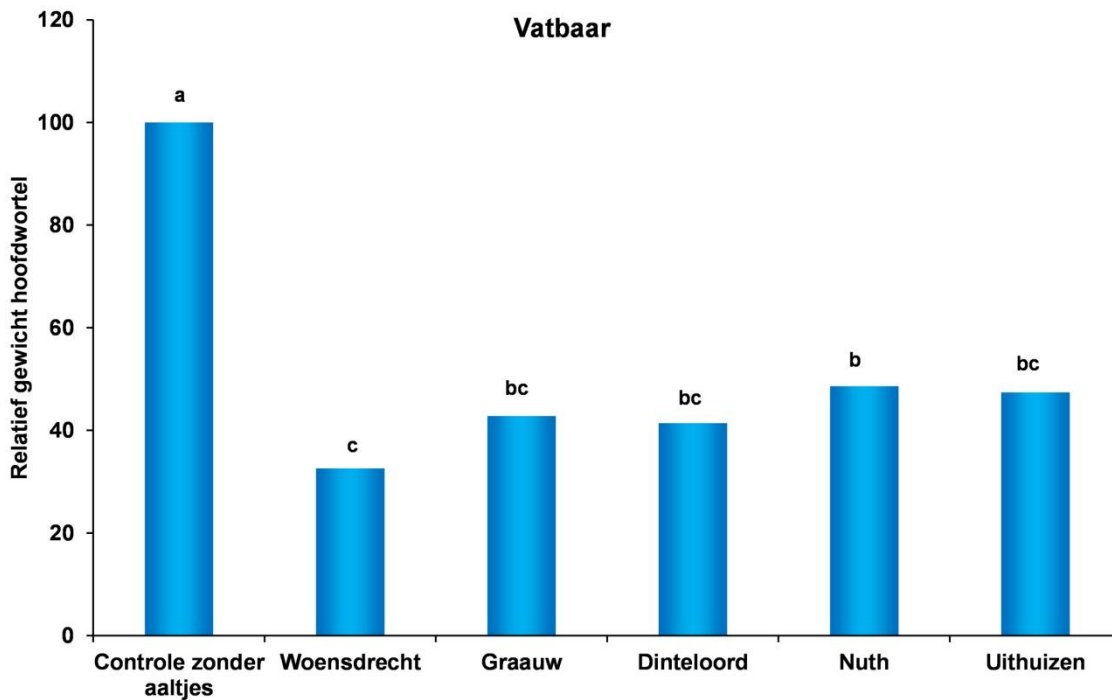
¹ Schneider, J.H.M. (2006): Project no. 07-03. Teelt Diagnostiek. In: IRS Jaarverslag 2005. IRS, Bergen op Zoom.

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

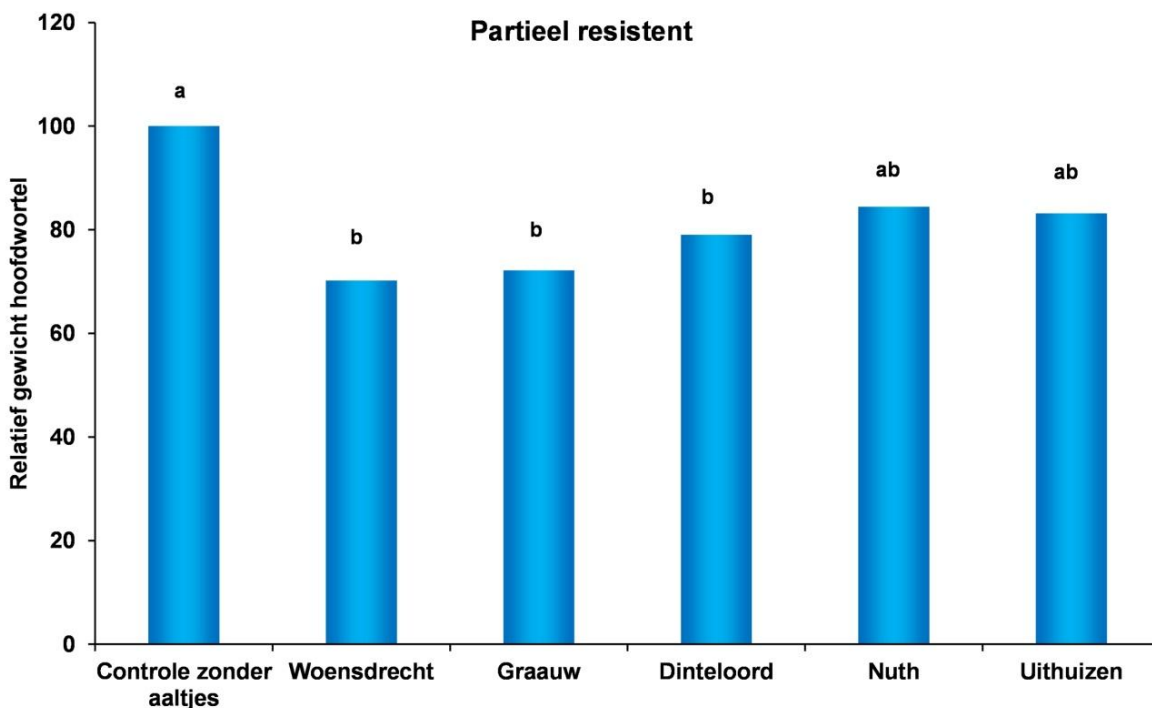
³ Müller, J. (1998): New pathotypes of the beet cyst nematode (*Heterodera schachtii*) differentiated on alien genes for resistance in beet (*Beta vulgaris*). Fundam. Nematol., 21 (5): 519-526.

ten zijn dermate hoog, dat het onmogelijk was om ze te tellen. Daarom zijn er op dit moment nog geen resultaten van beschikbaar. Er is besloten eerst te onderzoeken

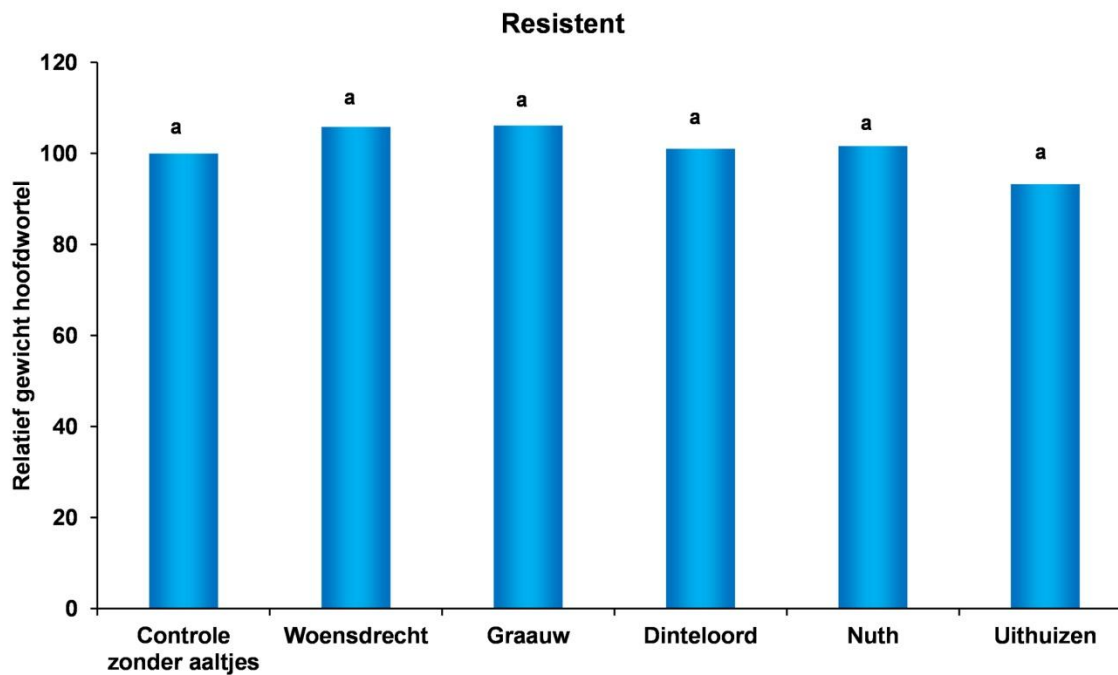
of het mogelijk is om de hoeveelheid eieren en larven te bepalen met biochemische technieken. Dit wordt in 2013 uitgevoerd.



Figuur 2. Relatief gewicht hoofdwortel (controle zonder aaltjes = 100%) bij het vatbare ras (Fernanda KWS) in de klimaatkamer na het toevoegen van witte bietencysteaaltjes afkomstig van diverse bietenpercelen. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 2,87).



Figuur 3. Relatief gewicht hoofdwortel (controle zonder aaltjes = 100%) bij het partieel resistente ras (Theresa KWS) in de klimaatkamer na het toevoegen van witte bietencysteaaltjes afkomstig van diverse bietenpercelen. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 4,95).



Figuur 4. Relatief gewicht hoofdwortel (controle zonder aaltjes = 100%) bij het resistente ras (Paulina) in de klimaatkamer na het toevoegen van witte bietencystealtjes afkomstig van diverse bietenpercelen. Er zijn geen significante verschillen.

4. Conclusie

Bij het vatbare ras leidde het toevoegen van aaltjes tot een lager wortelgewicht. Er waren kleine verschillen tussen populaties. Mogelijk komt dit door verschil in

agressiviteit van de populaties. De resultaten van het partieel resistente ras laten in mindere mate hetzelfde zien. Bij het resistente ras leidde het toevoegen van aaltjes niet tot een lager wortelgewicht.

Project No. 11-09

VIRUSSEN

Beheersing nieuwe rhizomanievarianten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Rhizomanie veroorzaakt wortelbaarden en lage suikergehalten en komt algemeen verspreid over Nederland voor. Een effectieve beheersmaatregel is de inzet van partieel rhizomanieresistente rassen. Bij het gebruik van deze rassen wordt de vermeerdering van het virus sterk afgeremd. Bij het veelvuldig gebruik van rhizomanieresistente rassen is het gevaar op resistentie-doorbraak reëel. In Nederland, Frankrijk, Engeland en Amerika zijn er al gevallen bekend.

Er zijn diverse typen van het rhizomanie BNYVV-virus: A-, B- 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). Doel van dit project is om enerzijds de verspreiding van rhizomanie en de verschillende varianten die in Nederland aanwezig zijn in kaart te brengen. Anderzijds is het doel rassen met een tweede resistentiegen (aanvullende resistentie Rz2 naast Rz1) te testen op resistentieniveau (in de klimaatkamer) en prestaties op percelen met een natuurlijke besmetting van resistentiedoorbrekende varianten (zoals AYPR).

2. Werkwijze

2.1 Karakterisering rhizomanie

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

Grondmonsters en wortelpunten van probleempercelen en van rassenproefvelden 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 en verkregen van proef- en praktijkvelden in Nederland. Op deze wijze wordt de genetische variatie van het BNYVV bestudeerd en worden eventuele

nieuwe virustypen en -varianten vroegtijdig ontdekt.

2.2 Resistentietoets klimaatkamer

Voor deze resistentietoets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetrad, variant AYPR (herkomst Zeewolde; Diagnostiek 08-242) gebruikt. De grond is voor het inzetten van de toets verdund (10% grond, 90% 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 rassen met 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 Veldproef

Op een perceel aantoonbaar besmet met AYPR nabij Lelystad is een proefveld in zes herhalingen aangelegd. Naast AYPR kwam in een aantal herhalingen de tetradvariant TYPR voor. Het proefveld is op 27 maart 2012 gezaaid en op 26 oktober 2012 geoogst. Op het proefveld zijn rassen getoetst die 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 tweedejaarsrassen 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 twaalf objecten. Doordat er meer aanmeldingen waren, is er voor elke categorie (rhizomanie-, aaltjes-, rhizoctonia- en rhizoctonia-aaltjesresistent) op de rassenlijst één ras per zaadhuis gekozen. Hierdoor kwam de proef op precies twaalf objecten uit.

3. Resultaten en discussie

3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 543 BNYVV- isolaten uit Nederland, waarvan zowel het BNYVV-type als de variant binnen dit type is vastgesteld (tabel 1).

Het A-type komt het meest voor (432 sequenties), het B-type 111 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 rhizomiesymptomen dan een aantal jaar geleden. Doordat alle rassen in Nederland minimaal het Rz1-gen hebben wordt in suikerbietenpercelen met de diagnose rhizomanie vaak deze tetradevariant in de bieten aangetroffen. Het aantal vondsten AYPR stijgt dan ook het hardst (62% ten opzichte van 2011). Daarnaast zijn op een aantal diagnostiekpercelen in bieten met rhizomiesymptomen de varianten TYPR, TFPR en ACHR van het A-type aangetroffen. Onduidelijk is nog of deze varianten ook resistentie doorbrekend zijn of dat de rhizomiesymptomen door een zeer hoge virusdruk op plekken in het perceel zijn veroorzaakt. Het aantal vondsten met TYPR (voor het eerst in 2010 gevonden; IRS Jaarverslag 2010) stijgt ook snel (toename van 280% ten opzichte van 2011). De tetradevariant ACHR werd in 2011 voor het eerst aangetroffen. Onder 'mix' zijn de monsters opgenomen waarin twee of meer tetradevarianten zijn aangetroffen. Hiertussen zitten vijf monsters waar een van de tetradevarianten AYPR en twee monsters waar een van de tetradevarianten TYPR was. Ze zijn niet meegenomen in de cijfers over de stijging.

Tabel 1. Genetische diversiteit van het rhizomanie-virus in Nederland over de periode 2007-2012.

BNYVV-type	variant	aantal
A	ACHR	3
	AFHR	198
	AHHG	37
	AYHR	21
	AYPR	141
	TFPR	1
	TYPR	19
	mix	12
totaal A		432
B	AYHR	110
	AFHR	1
totaal B		111
totaal		543

Bij de andere tetradevarianten van het A-type in tabel 1 (AFHR, AHHG en AYHR) bestaat geen verdenking op resistentiedoorbraak. Ze komen (vooral AFHR) algemeen in Nederland voor op veel percelen.

Bij het B-type vinden we meestal de tetradevariant 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 resistentiedoorbraak 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. Mochten er binnen deze tetradevariant van het B-type resistentiedoorbraak optreden, dan is dat door mutaties in een ander deel van de genetische code dan het A-type.

3.2 Resistentietoets klimaatkamer

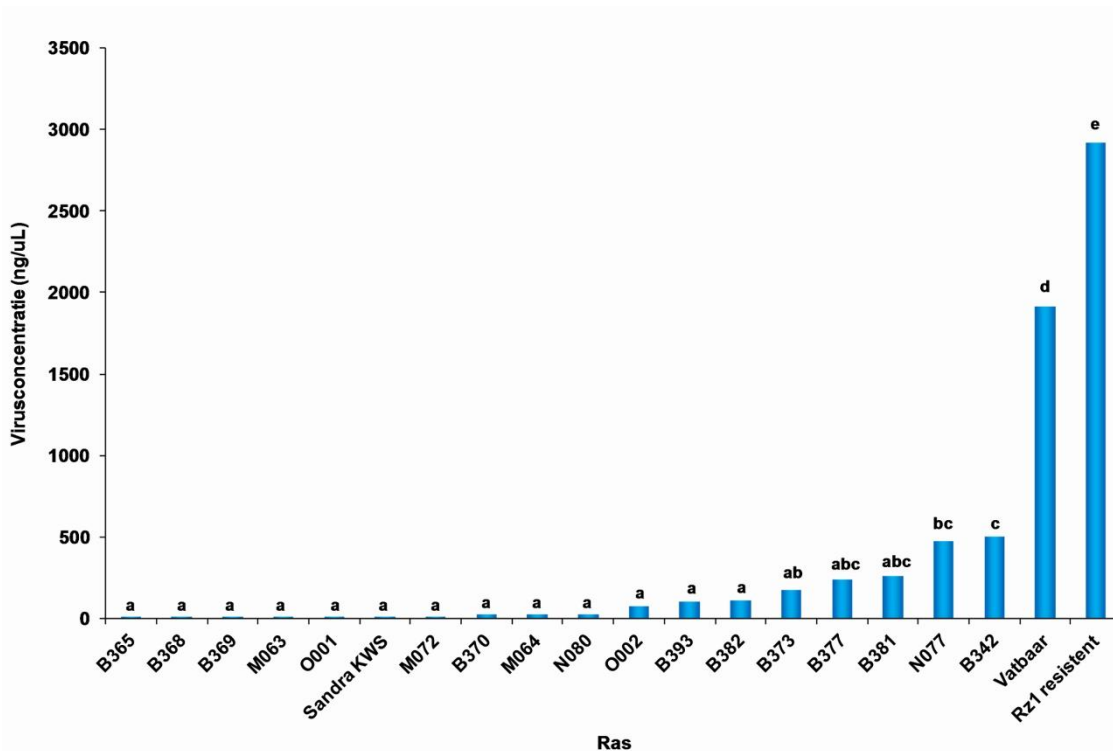
De gemiddelde virusconcentratie per ras staat weergegeven in figuur 1. De verschillen tussen de rassen waren zeer significant ($p = <0,001$). Het ras met Rz1-resistentie heeft een significant hogere virusconcentratie dan het voor rhizomanie vatbare ras. Zowel het vatbare ras als het ras met Rz1-resistentie hebben een significant hogere virusconcentratie dan de rassen met aanvullende resistentie (Rz1Rz2; alle rassen onder nummer en Sandra KWS). De rassen N077 en B342 hebben een significant hogere virusconcentratie in de wortels dan Sandra KWS. Dit betekent dat deze rassen het rhizomanievirus meer vermeerderen dan Sandra KWS en daardoor iets minder resistent zijn. De andere rassen verschillen niet met Sandra KWS, toch vindt er enige (zij het beperkte) virusvermeerdering in deze rassen plaats. Voor de korte termijn bieden deze rassen voor telers dus soelaas en beperken ze de schade door de resistentiedoorbrekende varianten. Echter, voor de lange termijn moeten we waakzaam zijn en zoeken naar duurzame vormen van resistentie tegen het rhizomanievirus. Dit RNA-virus kan snel muteren, wat de kansen op resistentiedoorbraak reëel maakt.

3.3 Veldproef

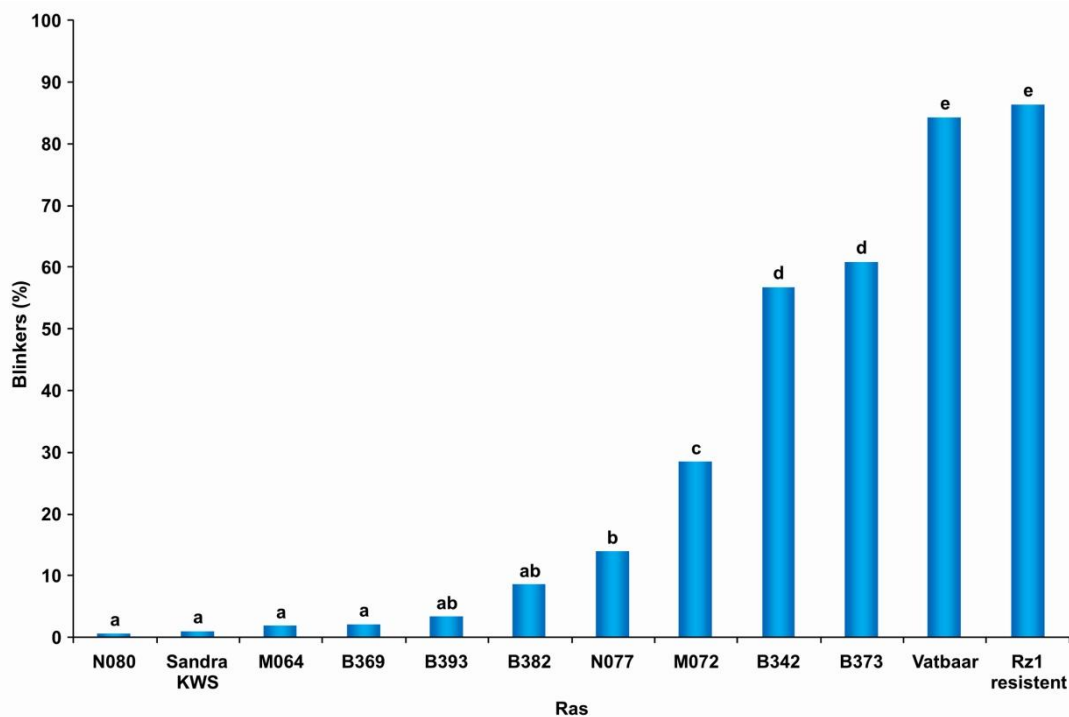
Op het proefveld waren al vroeg (medio juni) symptomen van rhizomanie zichtbaar. Het perceel was egaal en zwaar besmet met rhizomanie met een gemiddelde mpn van 212 op het proefveld.

Het ras met Rz1-resistentie had evenveel planten met (bovengrondse) symptomen van rhizomanie als het voor rhizomanie vatbare ras (figuur 2). Onder AYPR-besmetting gedraagt een Rz1-resistent ras zich als een vatbaar ras. Dit is ook te zien in figuur 3.

De rassen die in de resistentietoets in de klimaatkamer een significant hogere virusconcentratie in de wortels hadden in vergelijking met Sandra KWS (B342 en N077), hadden in het veld ook meer blinkers dan het aanvullend resistente ras Sandra KWS. De rassen B373 en M072 verschilden in de klimaatkamer niet statistisch van Sandra KWS (figuur 1). Zij lieten duidelijk meer blinkers in het veld zien dan Sandra KWS (figuur 2).



Figuur 1. Virusgehalten (van laag naar hoog gesorteerd) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoets uitgevoerd in de klimaatkamer (2012). De resistenties waren: geen resistentie (vatbaar), *Rz1*-resistentie (standaardresistentie) en aanvullende resistentie (*Rz1Rz2*; alle rassen onder nummer en Sandra KWS). Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 313).



Figuur 2. Percentage planten met bovengrondse symptomen van rhizomanie (blinkers) van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie op het proefveld in Lelystad (van laag naar hoog gesorteerd). De resistenties waren: geen resistentie (vatbaar), *Rz1* resistentie (standaardresistentie) en aanvullende resistentie (*Rz1Rz2*; alle rassen onder nummer en Sandra KWS). Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 11,7%).



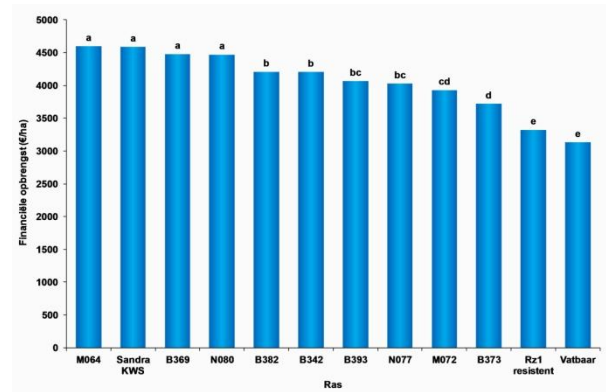
Figuur 3. Proefveld in Lelystad op 28 juni 2012. Rechts het ras Sandra KWS, in het midden het ras met *Rz1*-resistentie en links het ras zonder resistentie tegen rhizomanie. Bij AYPR-besmetting reageert het ras met *Rz1*-resistentie gelijk aan een vatbaar ras, doordat de AYPR-tetradvariant de resistentie doorbreekt.

De aantasting door rhizomanie heeft duidelijk invloed gehad op de opbrengst van het *Rz1*-resistente ras. Dit ras had een 1.264 euro per hectare (27,5%!) lagere financiële opbrengst in vergelijking met Sandra KWS (*Rz1Rz2* resistent). Het *Rz1*-resistente ras verschilde voor de financiële opbrengst niet van het vatbare ras. Er waren maar drie rassen met aanvullende resistentie gelijk aan Sandra KWS. Dit betrof de rassen M064, N080 en B369. De andere rassen met aanvullende resistentie waren wel beter dan het *Rz1*-resistente en het vatbare ras (figuur 4).

De gemiddelde suikergehalten van de rassen op het proefveld staan weergegeven in tabel 2. Het *Rz1*-resistente ras heeft het laagste suikergehalte en verschilt 2,2 procentpunten met het ras Sandra KWS (aanvullend resistent).

Tabel 2. Gemiddelde suikergehalten per ras op het proefveld in Lelystad voor resistentie tegen rhizomanie (2012).

rascode	suikergehalte (%)
Rz1 resistent	15,6 a
B382	16,5 b
vatbaar	16,6 b
B342	17,0 c
M072	17,1 c
N077	17,4 d
B373	17,7 e
N080	17,8 e
Sandra KWS	17,8 e
M064	17,9 ef
B393	17,9 ef
B369	18,1 f
lsd 5% significantie	0,25 <0,001



Figuur 4. Financiële opbrengst van rassen met verschillende resistenties tegen rhizomanie op het proefveld in Lelystad (van hoog naar laag gesorteerd). De resistenties waren: geen resistentie (vatbaar), *Rz1* resistentie (standaardresistentie) en aanvullende resistentie (*Rz1Rz2*; alle rassen onder nummer en Sandra KWS). Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 242 euro/ha).

4. Conclusie

Er komen verschillende varianten van BNYVV type-A in Nederland voor. Eén type (AYPR) doorbreekt de resistentie van het standaardresistentiegen tegen rhizomanie (*Rz1*). Van drie andere varianten (TYPR, TFPR en ACHR van het A-type) moet dit nog worden onderzocht. Onbekend is nog of er binnen de groep van het B-type (AYHR) problemen met resistentiedoorbraak kunnen voorkomen. Ook dit moet verder worden uitgezocht. De financiële schade door de AYPR-variant van het A-type kan aanzienlijk zijn. 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. Dit betekent dat jonge planten tot ongeveer het zes- tot achtbladstadium gevoelig zijn. Afhankelijk van het weer en de bodembesmettingsdruk kunnen er toch nog verliezen optreden bij de inzet van resistente rassen. Het doel van het onderzoek is een geïntegreerde bestrijdingsmethode van rhizoctonia te ontwikkelen, met de nadruk op de inzet van rhizoctoniaresistente rassen. Binnen dit project worden rhizoctonia-isolaten geïdentificeerd en wordt er een resistentietoets in de klimaatkamers ontwikkeld.

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 worden enkele proeven met verschillende methoden van inoculatie in het veld uitgevoerd.

Uit onderzoek is gebleken dat verenmeel, chitine en hoefmeel onder laboratoriumcondities een antagonistische bacterie (*lysobacter*) stimuleren. Er zijn veldproeven aangelegd om dit in de praktijk te testen in een project gefinancierd door 'SKB duurzame ontwikkeling ondergrond'. Het betreffende project wordt in samenwerking met PRI (Wageningen UR) uitgevoerd. Daarnaast is een klimaatkamerproef gedaan om enkele middelen van de firma Koppert Biological Systems (Berkel en Rodenrijs) te testen.

Tot slot zijn er in opdracht van Sumi Agro Europe Limited (Europese vertegenwoordiger van Mitsui) proeven voor de effectiviteit van hymexazool gedaan.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

Twaalf rhizoctonia-isolaten afkomstig van praktijkpercelen of proefvelden in 2012 werden in reïncultuur gebracht. Van de isolaten wordt de anastomosegroep bepaald door middel van moleculaire technieken. Een anastomosegroep wordt gevormd door rhizoctonia isolaten waarvan de schimmeldraden van de isolaten onderling kunnen samensmelten. Elke anastomose-

groep heeft zijn eigen eigenschappen, waaronder waardplantenreeks. Dit is ook gedaan van acht isolaten uit 2011.

2.2 Ontwikkeling resistentietoets klimaatkamer

Rhizoctoniaresistente en twee gevoelige rassen werden in de klimaatkamer getoetst op hun mate van resistentie. 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 11-272 gebruikt. Ruim negen 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 is een proefveld aangelegd met een andere methode van inoculatie dan die gebruikt is in project 01-05. In deze proef werd er met gierst via de grond geïnoculeerd in vergelijking met de standaardinoculatiemethode in het veld, via de kop.

2.3 Proeven voor derden

In 2012 is een klimaatkamerproef begonnen voor het uittesten van enkele middelen van de firma Koppert. Ze worden op antagonistische werking tegen rhizoctonia en verticillium (zie project 12-13) getest. Deze klimaatkamerproef wordt pas in 2013 beoordeeld en zal in het jaarverslag van 2013 gerapporteerd worden.

Tevens zijn er drie veldproeven aangelegd in een SKB-project in samenwerking met PRI. Het betrof twee proefvelden op percelen met een natuurlijke besmetting en één proefveld op een locatie met de mogelijkheid tot kunstmatige infectie. Op de proefvelden werden een vatbaar ras (Fernanda KWS) en een rhizoctoniaresistent ras (Isabella KWS) gezaaid. Bij het zaaien werd in de zaaivoer chitine, verenmeel of hoefmeel toegevoegd en werd vergeleken met onbehandeld. Er werden een maand na het zaaien grondmonsters in de rij gestoken bij de objecten met het ras Fernanda KWS om te zien of de hoeveelheid *lysobacter* in de grond was bij de behandelingen ten opzichte van onbehandeld toegenomen.

De proeven voor de beoordeling van de effectiviteit van hymexazool 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 42 monsters binnen met rhizoctoniasymptomen. Bij veel monsters betrof het plantewegval door rhizoctonia. Bij acht monsters betrof het wortelrot. Van twaalf monsters werden isolaten in reïncultuur gebracht om de anastomosegroep te bepalen. De betreffende anastomosegroepen van de isolaten uit 2012 staan in tabel 1. Van acht isolaten uit 2011 zijn in 2012 de anastomosegroepen bepaald (tabel 1). De anastomosegroepen 2-1, 3 en 5 zijn veroorzakers van kiemplantwegval, maar veroorzaken geen wortelrot, zoals de anastomosegroep 2-2IIIB wel doet.

Tabel 1. Anastomosegroepen van rhizoctonia-isolaten uit 2011 en 2012.

jaar	aantal isolaten	anastomosegroep
2011	1	3
	1	5
	6	2-2IIIB
2012	1	2-1
	1	5
	10	2-2IIIB

3.2 Ontwikkeling resistentietoets klimaatkamer

De uitkomsten van de klimaatkamertoets liet een duidelijk verschil in ziekte-index zien tussen resistente en vatbare rassen. De onderlinge verschillen tussen de resistente rassen week soms af van de verschillen gevonden in de veldproef met kunstmatige infectie (zie project 01). Voor de rassen op de rassenlijst had dit geen gevolgen, maar er waren opmerkelijke verschillen tussen vooral de nieuwe aanmeldingen. Daarom zal in 2013 de toets nog een keer herhaald worden voor ver-

gelijking met de uitkomsten in het veld. Bij zowel de proef met kunstmatige infectie in het veld (ruim zes weken) als de resistentietoets in de klimaatkamer (ruim negen weken) kwam de infectie pas lang na het infecteren op gang. De rhizoctonia geënt op de gierst, groeide in het laboratorium wel normaal uit de gierstkorrels. De veldproef met de inoculatie via de grond is niet beoordeeld. Dit is besloten nadat elf weken na inoculatie er nog steeds geen aantasting in de vatbare rassen zichtbaar was.

3.3 Proefvelden voor derden

Van de veldproeven in het door SKB gefinancierde project zijn er twee van de drie vroegtijdig stopgezet. Het proefveld met mogelijkheid tot kunstmatige infectie in Halsteren is in de loop van de zomer wegens wateroverlast opgegeven.

Het andere proefveld, met natuurlijke besmetting in Meliskerke, is opgegeven vanwege een infectie met stengelaaltjes, waardoor veel rot op dit proefveld optrad, dat niet veroorzaakt was door rhizoctonia.

Het derde proefveld, met natuurlijke besmetting in Wouwse Plantage, is beoordeeld en geoogst volgens het projectplan. Op dit proefveld was er een positief effect zichtbaar van de toevoeging van hoefmeel op de financiële opbrengst van het vatbare ras, Fernanda KWS. De grondmonsters lieten in zowel Meliskerke (klei) en Wouwse Plantage (zand) een significante toename zien van de hoeveelheid lysobacter in de zaai voor bij toevoeging van hoefmeel. Dit was ook het geval bij chitine, maar niet bij verenmeel. Vanuit de klimaatkamerproeven is bekend dat verenmeel sneller werkt. Mogelijk dat het effect van verenmeel ten tijde van de bemonstering al geweest was. De resultaten zullen uitgebreider, samen met die van de veld- en klimaatkameronderzoeken van de projectpartners in een rapport voor SKB verschijnen in 2013.

Project No. 12-12

SCHIMMELS Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

De mate waarin de bladplekkenziekte cercospora voorkomt in Nederland varieert over de jaren. De schade die cercospora veroorzaakt, kan oplopen tot 40% in de suikeropbrengst van bieten. Naast cercospora spelen ook andere schimmels, zoals ramularia, meeldauw, roest en stemphylium, een belangrijke rol. 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 gehouden voor de herkenning van bladschimmelsymptomen. Zie voor een uitgebreid verslag hoofdstuk Kennisoverdracht (pagina 69).

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 meegenomen kan worden in de bladschimmelwaarschuwingsdienst.

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 opgestuurd. 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 2012 is door Suiker Unie en CSV COVAS naar de telers in bezit

van een mobiele telefoon namens de bladschimmelwaarschuwingsdienst een sms gestuurd.

2.2 Cercospora-isolaten

In het seizoen 2011 zijn er via Diagnostiek cercospora-isolaten verzameld. De verkregen reïnculturen zijn naar de Universiteit van North Dakota (NDSU) in de Verenigde Staten gestuurd. Daar konden de isolaten meelopen in een studie naar resistentie van cercospora tegen de in de VS beschikbare fungiciden. De isolaten waren in een laboratoriumstudie blootgesteld aan de middelen. Hiervoor groeiden de isolaten op een voedingsbodem, waaraan verschillende concentraties van het middel waren toegevoegd en werd vergeleken met de controle waaraan geen middel was toegevoegd. Op deze wijze is de EC₅₀-waarde bepaald. Dit is de maat voor werking van een middel en geeft de dosering aan waarbij de helft van de maximale werking (bestrijding) van het middel wordt waargenomen. In deze studie zijn isolaten als resistent beschouwd, die de EC₅₀-waarde voor een middel meer dan 60% overleefden.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bladschimmeladviesmodel gaf al in mei voor ongeveer dertig procent van de weerstations gunstige weersomstandigheden voor cercospora aan. Echter, de verschillen waren ook binnen de regio's groot. Op 11 juli kwamen de eerste drie bladmonsters met cercospora bij IRS Diagnostiek binnen. Ze waren afkomstig uit Midden- en Zuid-Limburg. In de week erna vond de Agrarische Dienst van CSV COVAS op nog twee percelen in Oost-Brabant cercospora. In diezelfde week werden ook in Gelderland de bladschimmels cercospora en ramularia aangetroffen.

In 2012 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. In 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 module te bekijken.

Dit seizoen werd, mede door de natte zomer, in veel gebieden ook (veel) stemphylium waargenomen. Dit was het geval in de gebieden Zeeuws-Vlaanderen, Flevoland, Noordoostpolder, Noordelijke Klei, Noordelijk zand, Noordelijk dal/veen en Gelderland.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2012).

gebied	datum	schimmels
Limburg	12 juli	cercospora
Oost-Brabant	18 juli	cercospora
Gelderland	20 juli	cercospora en ramularia
Noordelijke dal/veen, Noordoostpolder, Zeeuws-Vlaanderen, Zeeuwse Eilanden	25 juli	cercospora, ramularia en roest
Flevoland, Noordelijke zand	26 juli	cercospora en ramularia
West-Brabant, Zuid-Hollandse eilanden	31 juli	ramularia, roest en meeldauw
Noord- en Zuid-Holland	1 augustus	cercospora en ramularia
Noordelijke klei	6 augustus	cercospora en ramularia

Tabel 2. Cercospora isolaten uit Nederland met resistentie tegen in de VS toegelaten fungiciden.

middel met werkzame stof(fen)	resistente isolaten	
	(n)	(%)
difenoconazool & tetraconazool	15	51,7
tetraconazool	23	79,3
pyraclostrobine	3	10,3
trifloxystrobine	10	34,5

3.2 Cercospora-isolaten

In totaal konden 29 isolaten vanuit diverse regio's in Nederland in reïncultuur worden gebracht (figuur 1). Ze zijn allemaal in de VS geanalyseerd. De resultaten staan weergegeven in tabel 2.



Figuur 1. Locaties waar de 29 cercospora-isolaten verzameld zijn (2011).

Van de isolaten met resistentie waren er geen die resistentie vertoonden tegen meerdere groepen van fungiciden. De isolaten met resistentie tegen de triazolen (tetraconazool en difenoconazool) waren gevoelig voor de strobilurines (trifloxystrobine en pyraclostrobine). Dit betekent dat eventuele resistente isolaten bij het afwisselen van middelen goed te bestrijden zijn. Wel is bekend dat bij eenzijdig gebruik van middelen resistentie wordt geselecteerd. Afwisseling van middelen van verschillende groepen binnen en tussen seizoenen blijft heel belangrijk.

4. Conclusie

In 2012 traden cercospora en andere bladschimmels gemiddeld een week eerder op als in 2011. De waarschuwingen waren op het juiste moment verstuurd. Echter, door de vele neerslag moesten telers tussen de buien door hun bespuitingen uitvoeren. Het onderzoek aan 29 cercospora-isolaten laat duidelijk zien dat het enorm belangrijk is om de voor de bietenteelt beschikbare middelen van diverse groepen fungiciden af te wisselen binnen het seizoen en tussen seizoenen.

Project No. 12-13

SCHIMMELS

Karakterisering van verticilliumisolaten uit suikerbieten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Vooraf 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 bietencysteeltje (IRS Jaarverslag 2009 en 2010). Besmettingen met bietencysteeltjes, maar ook met andere aaltjessoorten, versterken de aantasting door verticillium (IRS Jaarverslag 2011). Het doel is om na te gaan of het rassenaanbod op de gevoeligheid voor verticillium te screenen is en voor de korte termijn maatregelen te identificeren zijn om de schade op praktijkpercelen zoveel mogelijk te beperken.

2. Werkwijze

2.1 Screenen van rasgevoeligheid

In het kader van COBRI is net als in 2011 een klimaatkamertoets ingezet om een methode te ontwikkelen voor het kunnen screenen van rassen op gevoeligheid voor verticillium. De suikerbietenrassen zijn direct in de potten gezaaid. De toetsgrond bestond uit gepasteuriseerd zand en potgrond (10% w/w) met daaraan toegevoegd 1% havermeelcultuur aangeënt met verticillium (isolaat GN 07-148a1). Het aangehouden protocol is hetzelfde als beschreven in het IRS Jaarverslag 2011. De proef is in duplo ingezet en hieraan zijn aan elk potje larven van het witte bietencysteeltje toegevoegd om de symptoomontwikkeling te bevorderen. Voor de validatie van de klimaatkamerproef is met dezelfde acht rassen ook een veldproef in Hoek aangelegd. Deze veldproef is gezaaid op 28 maart 2012. De beginbesmetting was 60 cysten met 375 eieren en larven van het witte bietencysteeltje per 100 ml grond. Er is bewust voor een perceel met een besmetting

gekozen, omdat bekend is dat witte bietencysteeltjes de aantasting door verticillium versterken. De mate hiervan is van elk veldje bepaald.

2.2 Proeven voor derden

In 2012 is een klimaatkamerproef begonnen voor het uittesten van enkele middelen van de firma Koppert Biological Systems (Berkel en Rodenrijs). Deze middelen worden op antagonistische werking tegen verticillium en rhizoctonia (zie project 12-04) getest.

3. Resultaten en discussie

3.1 Screenen van rasgevoeligheid

Op het proefveld werden in de loop van de zomer grote plekken en stroken met structuurschade zichtbaar. Het proefveld is wel een aantal keren beoordeeld op verticilliumaantasting. Echter, door de reactie van de bieten op de structuur en de wateroverlast gaven deze cijfers niet de gevoeligheid van de rassen voor verticillium weer. In de loop van de zomer is dan ook besloten om het proefveld niet verder te beoordelen en te oogsten. In 2011 is dit ook gebeurd met het Duitse proefveld in het kader van het COBRI-project. Ook dat proefveld is opgegeven wegens structuurschade op een perceel met verticilliumproblemen. Dit bevestigt dat de aantasting door verticillium ook door structuurschade kan worden verergerd.

De klimaatkamerproef is eind 2012 ingezet. De resultaten hiervan zullen in het projectrapport van COBRI worden meegenomen. Dit rapport verschijnt in 2013.

3.2 Proeven voor derden

De klimaatkamerproef voor Koppert Biological Systems wordt pas begin 2013 beoordeeld en zal in het jaarverslag van 2013 gerapporteerd worden.

Project No. 12-14

SCHIMMELS

Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Vooraf in Drenthe, maar ook elders in Nederland, worden sinds 2007 op percelen 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 een veldproef met diverse objecten met fungiciden in 2008 gaf het best werkende fungicide bijna 20% meer opbrengst dan het onbehandelde object. Het betrof een nog niet in bieten toegelaten middel. In 2011 is aangetoond dat de gele vlekjes worden veroorzaakt door stemphylium (IRS Jaarverslag 2011). Alternaria-isolaten waren niet in staat blad-vlekken te produceren. De in suikerbieten toegelaten fungiciden lijken slechts beperkt werkzaam tegen stemphylium.

In 2012 is de klimaatkamertoets voor de identificatie herhaald en zijn twee veldproeven voor de bepaling van de effectiviteit van fungiciden aangelegd.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamertoets

De werkwijze van de toets in de klimaatkamers met verschillende stemphylium- en alternaria-isolaten is gelijk aan die van 2011 (zie Jaarverslag 2011). Vier dagen na inoculatie is het plastic dat over de planten stond, verwijderd en zijn de planten beoordeeld op aantasting.

2.2 Veldproeven met fungiciden

In Eerste Exloërmond en Nieuw 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. De proefvelden zijn op 16 juli aangelegd en wegens de weersomstandigheden op 23 juli voor de eerste keer gespoten. De tweede en derde bespuiting zijn uitgevoerd op 15 augustus en 10 september 2012. Naast onbehandeld waren er elf objecten met fungiciden (Opus Team, Spyrale EC, Sphere SC, Spyrale SC + een hulpstof, IRS 694, IRS 700, IRS 704 (twee doseringen), IRS 705, IRS 706 en IRS 707). De hulpstof betrof een uitvloeier met hechtende werking (Trips-Flo). Elk proefveld is viermaal beoordeeld (15 augustus, 7 september, 28 september en 2 november) en is machinaal geoogst op 8 november 2012.

3. Resultaten en discussie

3.1 Klimaatkamertoets

Net als bij de klimaatkamertoets in 2011 (IRS Jaarverslag 2011) bleken de isolaten van stemphylium in staat massaal de symptomen van stemphylium te kunnen veroorzaken (figuur 1). Ze waren zelfs na drie dagen al zichtbaar, zodat besloten is de proef vier dagen na inoculatie te beoordelen. Een week na de eerste beoordeling waren de symptomen hevig en begonnen sterk vergeelde bladeren af te sterven (figuur 2).

Beide alternaria-isolaten waren niet in staat om symptomen te reproduceren op onbeschadigd blad. Ook de planten die met water waren bespoten, vertoonden geen symptomen. De resultaten komen dus overeen met de resultaten van de eerste klimaatkamerproef uit 2011. Stemphylium kon de symptomen veroorzaken, zowel zonder als met extra stress voor de bietenplant (lage pH en veel bietencysteaaltjes). De veroorzaker van de 'gele vlekjes' is dus vrijwel zeker stemphylium. Uit de vlekjes is de schimmel opnieuw voor identificatie geïsoleerd. Aan nadere identificatie welke soort stemphylium het precies is, wordt nog gewerkt.



Figuur 1. Aantasting door stemphylium in de klimaatkamer. Er zijn direct bruine vlekjes zichtbaar. Rond deze vlekjes wordt het geel.



Figuur 2. De aantasting door stemphylium een week later is vergevorderd en bladeren beginnen af te sterven.

3.2 Veldproeven met fungiciden

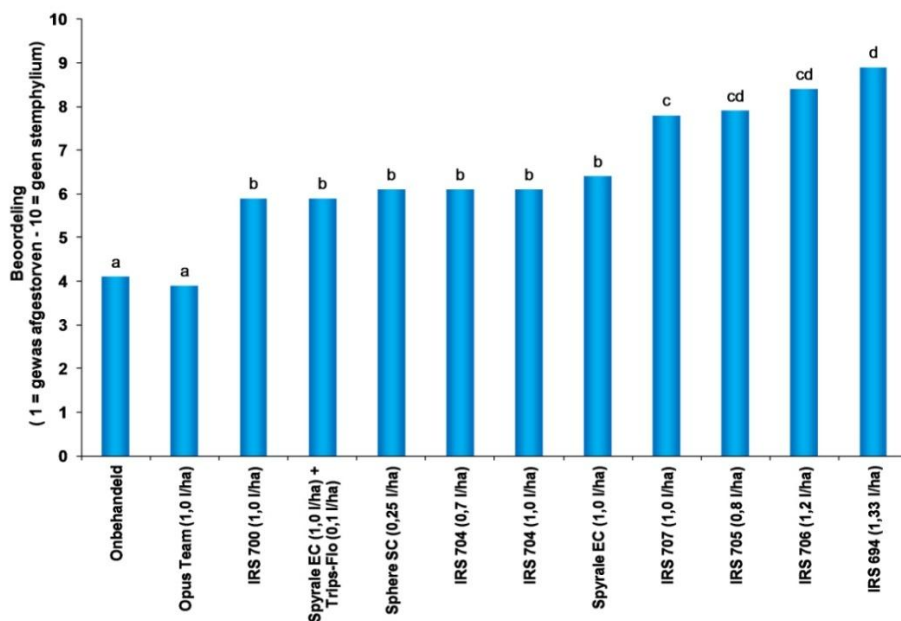
Beide proefvelden waren bij de aanleg egaal aangetast door stemphylium. De ziektedruk was hoog, daardoor zijn de proefvelden driemaal gespoten. Oorspronkelijk was van tweemaal uitgegaan. Het proefveld in Eerste Exloërmond was zwaarder aangetast dan het proefveld in Nieuw Buinen. Doordat er geen interactie

bestond tussen object en proefveldlocatie, mogen de gegevens van beide proefvelden samen worden weergegeven. De mate van aantasting door stemphylium op beide proefvelden staat weergegeven in figuur 3. De resultaten van de fungiciden vallen uiteen in drie groepen: fungiciden die niet, iets of voldoende werkzaam zijn tegen stemphylium. Opus Team bestreed stemphylium niet en was gelijk aan onbehandeld. De fungiciden Sphere SC, Spyrale EC, Spyrale EC + Trips-Flo, IRS 700 en IRS 704 (beide doseringen) hadden enige werking tegen stemphylium en verschilden niet significant van elkaar. Deze fungiciden waren significant beter dan onbehandeld en Opus Team. De fungiciden IRS 707; IRS 705, IRS 706 en IRS 694 hadden een goede werking tegen stemphylium en waren significant beter ten opzichte van de fungiciden met enige werking. Het beste fungicide, IRS 694, was ook significant beter dan IRS 707 in de bestrijding van stemphylium. Het toevoegen van een hulpstof had geen meerwaarde op de werking van het fungicide.

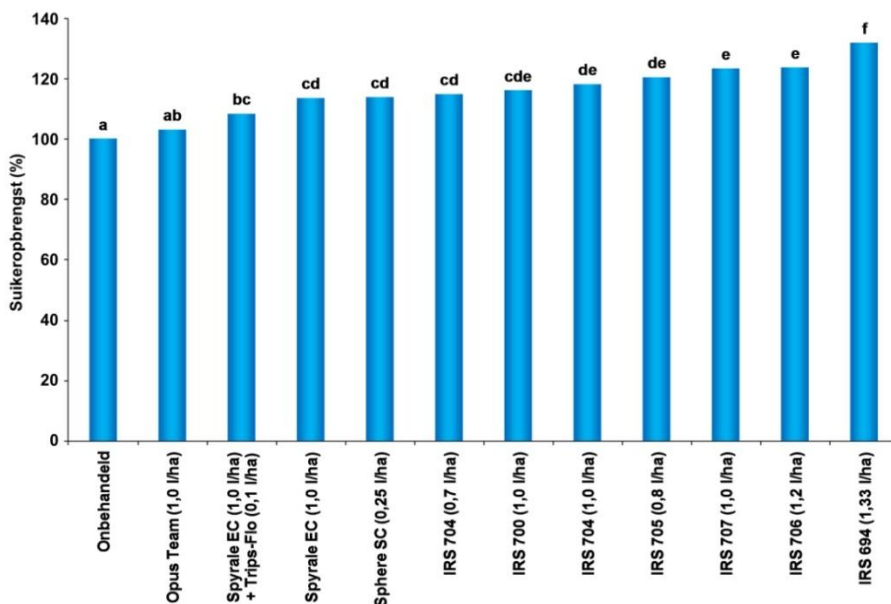
De relatieve suikeropbrengsten staan weergegeven in figuur 4. De opbrengsten bij het onbehandelde object waren in Eerste Exloërmond en Nieuw Buinen respectievelijk 11,2 en 14,5 ton suiker per hectare.

Het best werkende fungicide zorgde voor een meeropbrengst van gemiddeld 32% (figuur 4) ten opzichte van onbehandeld. In Eerste Exloërmond was door de zwaardere aantasting de meeropbrengst aan suiker groter (4,7 t/ha; 42%) dan in Nieuw Buinen (3,2 t/ha; 22%).

De financiële schade (van het best werkende fungicide minus opbrengst bij onbehandeld) door stemphylium was in Eerste Exloërmond 1.319 euro per hectare (51%) en in Nieuw Buinen 920 euro per hectare (26%). De toegelaten fungiciden Spyrale EC en Sphere SC waren aan elkaar gelijk en gaven gemiddeld een 14% hogere suikeropbrengst ten opzichte van onbehandeld.



Figuur 3. Gemiddeld resultaat van de beoordeling op aantasting door stemphylium op de proefvelden in Eerste Exloërmond en Nieuw Buinen (2012). De letters boven de kolom geven significante verschillen aan ($p < 0,001$; lsd 5% = 1,02). Fungiciden die niet toegelaten of in ontwikkeling zijn staan onder IRS-code. Het fungicide IRS 704 lag in twee doseringen op het proefveld. Trips-Flo is een uitvloeier met hechtende werking.



Figuur 4. Gemiddelde relatieve suikeropbrengst op de proefvelden in Eerste Exloërmond en Nieuw Buinen (2012). Onbehandeld is op 100% gezet. De letters boven de kolom geven significante verschillen aan ($p < 0,001$; lsd 5% = 7,8). Fungiciden die niet toegelaten of in ontwikkeling zijn staan onder IRS-code. Het fungicide IRS 704 lag in twee doseringen op het proefveld. Trips-Flo is een uitvloeier met hechtende werking.

4. Conclusie

De gele vlekjes worden veroorzaakt door stemphylium. Beide alternaria-isolaten waren niet in staat bladplekken te produceren. Op de proefvelden gaf het beste fungicide gemiddeld 32% hogere suikeropbrengsten ten opzichte van onbe-

handeld. De financiële schade door stemphylium liep op tot 51% (1.319 euro/ha) als het gewas niet werd beschermd. De toegelaten fungiciden Spyrale EC en Sphere SC gaven gemiddeld voor beide proefvelden een 14% hogere suikeropbrengst. Het toevoegen van een hulpstof had geen meerwaarde voor de bestrijding van stemphylium.

Project No. 15-04

KWALITEIT

Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameters

Projectleider: Toon Huijbregts

1. Inleiding

De beoordeling van de interne kwaliteit van de suikerbieten is sinds 1996 gebaseerd op het suikergehalte en de WIN. Van 2006 tot 2012 werd het koptarrapercentage apart bepaald. Het koptarrapercentage was hierbij vrijgesteld van de tarrabijdrage. In 2012 is het meten van de koptarra afgeschaft. 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 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 een indicatie geeft voor de kwaliteitsvermindering door invert. Dit maakt het mogelijk om de huidige WIN-bepaling in de toekomst te vervangen door een nieuwe index, waarin ook het invertgehalte wordt meegenomen.

Uit het onderzoek in 2011 is gebleken dat er een goed verband is tussen het glucose- en fructosegehalte. Hierdoor kan de meting beperkt blijven tot glucose.

2. Werkwijze

2.1 Ontwikkeling inbouwapparatuur voor de glucosemeting

In voorjaar 2012 is een nieuw systeem getest voor de bepaling van glucose: Super GL2 van Dr. Müller Gerätebau. Hierbij is het glucosegehalte gemeten in filtraten van bietenmonsters van diverse proefvelden die tijdens campagne 2011 waren verzameld. Vervolgens is op basis van de Super GL2 in overleg met IRS en Suiker Unie door Venema Automation en Dr Müller Gerätebau een systeem ontwikkeld dat in de Venema-analyser kon worden ingebouwd.

2.2 Meting van glucose als aanvullende kwaliteitsparameter

Na inbouw van de nieuw ontwikkelde meetapparatuur voor glucose is bij alle bietenmonsters gedurende de campagne aanvullend het glucosegehalte bepaald. Ook is van een deel van de monsters filtraat ingevroren voor latere HPLC-analyse op glucose en fructose. Op basis hiervan kan worden nagegaan of het eerder gevonden verband tussen glucose en invert ook voor de betreffende monsters overeenkomt met het verband tussen het gemeten glucose en de invertbepaling met HPLC.

3. Resultaten

3.1 Ontwikkeling inbouwapparatuur voor de glucosemeting

De Super GL2 is oorspronkelijk bedoeld voor de glucoseanalyse in bloed. Door aanpassing van de meetwijze bleek het mogelijk om glucose te meten in de filtraten van bieten, waarin ook de standaardanalyses (suiker, kalium, natrium en aminostikstof) worden bepaald. De resultaten van de metingen staan voor enkele proeven uit campagne 2011 vermeld in tabel 1. Hieruit blijkt dat er bij de rassenproeven significante verschillen waren in glucosegehalte tussen de locaties en tussen de rassen. Uit de statistische analyse blijkt bovendien dat er een significante interactie was tussen locatie en ras.

Bij de rassenbewaarproeven waren de bieten gedeeltelijk gaan rotten (zie IRS Jaarverslag 2011, project 09-01) wat de zeer hoge glucosegehalten na bewaring verklaard. Tussen de rassen verschilde de toename van het glucosegehalte tijdens bewaring significant.

Op basis van de ervaringen met het systeem is door Dr. Müller Gerätebau en Venema Automation apparatuur ontwikkeld die kon worden ingebouwd in de Venema analyser (zie figuur 1).

De capaciteit van het gehele systeem is circa 90 monsters per uur. Het meetbereik is groot en over het hele meetgebied van 0 tot 40 mmol per kg biet lineair. De reproduceerbaarheid is goed. Het systeem voldoet daarmee aan de gestelde eisen.

Tabel 1. Gemiddelde glucosegehalten en uiterste waarden (mmol/kg biet) bij drie rassenproeven en twee rassenbewaarproeven in 2011 en significanties tussen de locaties en objecten.

proef	locatie	glucose (mmol/kg biet)			Isd (5%)* (mmol/kg biet)
		gemiddeld	minimum	maximum	
drie rassenproeven 2011	Rolde	2,3	1,8	2,9	ras: 0,5
	Biddinghuizen	2,1	1,6	2,9	locatie: 0,1
	Kamperland	4,5	3,5	5,8	
twee rassenbewaarproeven 2011	Rolde				toename
	voor bewaren	3,1	3,0	3,3	glucose
	na bewaren	93	54	163	(na-voor)
	Kamperland				ras: 13
	voor bewaren	5,5	5,2	7,4	locatie: 12
	na bewaren	134	117	154	

* Zowel tussen de rassen als tussen de locaties waren de verschillen in glucosegehalte significant. Ook de toename in glucosegehalte tijdens bewaren verschilde tussen de rassen en tussen de locaties significant.



Figuur 1. Glucosemeter met linksonder het mengvatje waar het filtraat wordt gemengd met de buffer en midden boven de meetcel.

3.2 Meting van glucose als aanvullende kwaliteitsparameter

Zowel bij het IRS als bij Suiker Unie is de apparatuur voor campagne 2012 ingebouwd in de Venema-analyser. Bij het IRS is standaard bij alle bietenmonsters ook het glucosegehalte bepaald.

Bij alle rassenproeven, die in het kader van de projecten 01, 10, 11 en 12 zijn uitgevoerd, waren er significante verschillen in glucosegehalte tussen de rassen. Het gemiddelde glucosegehalte per proefveld varieerde van 2,1 mmol per kg biet bij het rhizomanierassenproefveld in Valthermond tot 4,0 mmol per kg biet bij het proefveld met bietencystealtjesresistente rassen in Kamperland. De glucosegehalten per ras varieerden van 1,5 tot 5,0 mmol per kg biet.

Verder waren er significante verschillen in glucosegehalte bij bemestingsproeven, waarbij het glucosegehalte afnam bij toenemende stikstofgift. Loofresten verhoogden het glucosegehalte en ook tijdens bewaring nam het glucosegehalte sterk toe (zie project 09-01).

De HPLC-analyse in de ingevroren filtraten moet nog worden uitgevoerd om het verband tussen glucose en invert te bepalen.

4. Conclusies

- Het onderzoek heeft geleid tot een glucosemeter, waarmee routinematig het glucosegehalte kan worden meebepaald bij de kwaliteitsbepaling van suikerbieten.
- Diverse maatregelen, zoals oogst- en bewaar-methoden, bestrijding van ziekten en plagen, maar ook rassenkeuze en bemesting, kunnen het glucosegehalte beïnvloeden.

Project No. 15-09

KWALITEIT

Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur

Projectleider: Toon Huijbregts

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 van gewassen bietenmonsters in een zaagmachine brij verkregen. 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 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

Aanvullend op het onderzoek dat in voorgaande jaren is uitgevoerd, zijn in 2012 een aantal ongewassen bietenmonsters met het NIRS-systeem gemeten. Van deze monsters is tevens brij verzameld voor de referentieanalyses.

3. Resultaten

De referentieanalyses zullen in 2013 worden uitgevoerd. Pas daarna kan het model voor het asgehalte worden uitgebreid en een nieuw model voor merg worden opgesteld. Vervolgens kunnen de modellen op hun betrouwbaarheid worden getest.

Project No. 15-12

KWALITEIT Klei in wortellijsten

Projectleider: Toon Huijbregts

1. Inleiding

De klei die bij suikerbieten in de wortellijsten achterblijft, is vaak moeilijk te verwijderen en kan bij de verwerking aanleiding geven tot filtratieproblemen en relatief hoge asgehalten in de pulp.

De vraag is of bepaalde maatregelen, zoals een gerichte rassenkeuze of het direct invoeren van vers gerooide bieten of juist het laten drogen, de hoeveelheid klei kan verminderen die na het wassen in de suikerfabriek in de wortellijsten achterblijft. De hoeveelheid klei die na een (relatief milde) wasprocedure in de wortellijsten van de bieten achterblijft, kan hiervoor een goede indicatie zijn. Deze hoeveelheid kan door het uitkrabben en wegen van de uit de wortellijsten verwijderde klei worden bepaald. Uit onderzoek in 2009 (zie IRS Jaarverslag 2009, project 15-12) bleek dat deze arbeidsintensieve methode kan worden vervangen door een asbepaling in de bietenbrij, waarbij de klei niet uit de wortellijsten is verwijderd.

Deze methode is toegepast op de wasproeven, die door het CFTC in Dinteloord zijn uitgevoerd.

Evenals in voorgaande jaren is onderzocht wat de invloed is van de rassenkeuze bij verse verwerking en na enkele weken bewaring onder droge omstandigheden.

2. Werkwijze

Bij drie rassenproefvelden (Kamperland, Biddinghuizen en Klaaswaal) zijn van vier rassen (Coyote, Fernanda KWS, Sandra KWS en Rhino) extra bietenmonsters genomen. Opzet was om per herhaling van ieder ras vier monsters te nemen, waarvan er twee direct werden verwerkt en de andere twee pas nadat de monsters in ademende zakken circa drie weken in de schuur waren bewaard om ze te laten drogen. Door omstandigheden is een deel van de monsters in Klaaswaal niet genomen en is van Biddinghuizen slechts een deel van de geplande monsters droog bewaard.

De bieten zijn gewassen met het pilotwassysteem van CFTC. Hierbij is steeds dezelfde wasprocedure gebruikt, die de effecten van de wasstraat in de fabriek zo goed mogelijk benadert. Vervolgens is het asgehalte bepaald.

Bij de proefvelden in Kamperland en Biddinghuizen is bij de oogst tevens een grondmonster genomen voor de bepaling van droge stof en as.

3. Resultaten

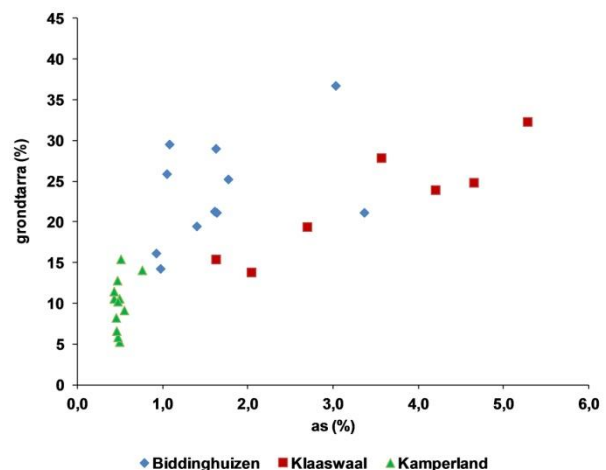
De resultaten zijn samengevat in tabel 1 en 2. Hierin

zijn ter vergelijking tevens de grondtarrapercentages opgenomen van ongewassen bieten op basis van de cijfers van de officiële rassenproef. Ook staat bij de locatie het lutumgehalte van de grond vermeld. De oogsten in Biddinghuizen en Klaaswaal werden onder zeer natte omstandigheden uitgevoerd. In Kamperland was het vochtgehalte van de grond bij de oogst 16,0% en in Biddinghuizen 22,5%. Het asgehalte van de grond was in Kamperland 80,8% en in Biddinghuizen 73,3%. De drogestof van de grond bestond dus voor ongeveer 95% uit as. Rekening houdend met het asgehalte van de schone bieten zelf (circa 0,5%) is het asgehalte dus een goede indicatie voor de hoeveelheid aanhangende droge grond.

Voor de vers gewassen bieten geldt dat er tussen de herkomsten aanzienlijke verschillen zijn in asgehalte. Dit geldt, weliswaar in mindere mate, ook voor de gedroogde bieten.

Het drogen van de monsters in Kamperland had geen gunstig effect op het asgehalte na wassen. Dit was ook niet mogelijk, omdat de verse monsters na wassen ook al nagenoeg schoon waren. Bij Biddinghuizen en Klaaswaal had het drogen van de monsters wel een gunstig effect op het wassen. Deze resultaten komen overeen met die van voorgaande jaren.

Tussen het asgehalte van vers gewassen bieten en het grondtarragehalte van de betreffende rassen was alleen bij Klaaswaal een duidelijk verband ($R^2=0,83$). Als de proefvelden worden samengevoegd, geldt $R^2=0,51$ (zie figuur 1).



Figuur 1. Verband tussen asgehalte van vers gewassen bieten en het grondtarragepercentage bij Coyote, Fernanda KWS, Rhino en Sandra KWS op de rassenproefvelden te Biddinghuizen, Klaaswaal en Kamperland.

Tabel 1. Lutumgehalte van de grond, oorspronkelijk grondtarrapercentage en het asgehalte voor en na drogen en het verschil in asgehalte door het drogen van de gewassen bieten van de rassen Coyote, Fernanda KWS, Sandra KWS en Rhino per locatie bij de betreffende rassenproefvelden (2012).

locatie	lutum (%)	grondtarra (%)	as (%)		verschil in percentage as direct-droog
			direct verwerkt	droog bewaard	
Kamperland	17	11,2	0,50	0,56	-0,06
Biddinghuizen	33	23,0	1,74	1,19	0,52
Klaaswaal	27	24,4	3,93	1,53	2,39
lsd 5%	-	-	0,30	0,59	0,81

Tabel 2. Oorspronkelijk grondtarrapercentage en het asgehalte voor en na drogen en verschil in asgehalte door het drogen van de gewassen bieten per ras afkomstig van de rassenproefvelden in Biddinghuizen, Klaaswaal en Kamperland (2012).

ras	grondtarra (%)	as (%)		verschil in percentage as direct-droog
		direct verwerkt	droog bewaard	
Coyote	22,3	2,9	1,6	1,2
Fernanda KWS	13,7	1,3	0,8	0,4
Rhino	21,3	2,0	1,1	0,9
Sandra KWS	16,5	2,1	0,8	1,2
lsd 5%	-	0,4	0,7	1,0

4. Conclusies

- Het asgehalte van de bieten is een goede indicatie voor de hoeveelheid aanhangende grond.
- Tussen de herkomsten waren er grote verschillen in asgehalte van vers gewassen bieten.
- Droog bewaren verlaagt het asgehalte na wassen en verkleint de verschillen in asgehalte tussen de herkomsten en de rassen.
- Tussen de rassen waren er significante verschillen in asgehalte zowel bij vers gewassen bieten als na droog bewaren.
- Het grondtarrapercentage van de bietenrassen gaf slechts een beperkte indicatie voor het asgehalte na het wassen.
- Het drogen van de bieten bij relatief hoge grondtarrapercentages gaf een aanzienlijke verlaging van het asgehalte na wassen.
- Droog bewaren van bieten die onder natte omstandigheden met veel grondtarra zijn geroid heeft een positief effect op het wasresultaat bij de fabriek.

KENNISOVERDRACHT

Jurgen Maassen en Annemarie Naaktgeboren

1. Inleiding

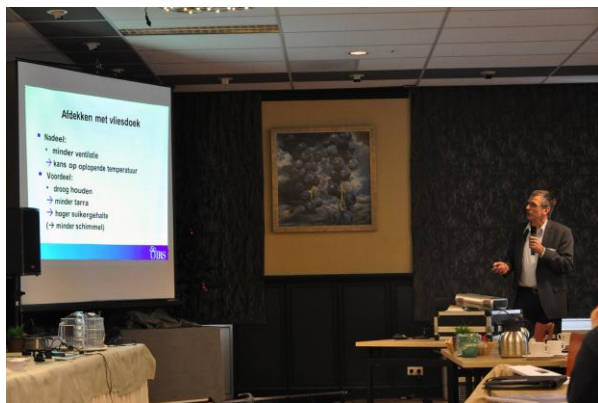
Het doen van onderzoek en verzamelen van kennis over en voor de teelt van suikerbieten is sinds de oprichting een belangrijke taak van het IRS. Kennis produceren en verzamelen alleen is onvoldoende, het moet ook worden uitgedragen richting praktijk. Om de kennis en adviezen bij bietentelers, suikerindustrie, voorlichters, kweekbedrijven, handelsbedrijven en onderwijs te krijgen, worden vele 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 drieëntwintig verschenen artikelen zijn te vinden in de 'Lijst van in 2012 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. Toon Huijbregts praat de bezoekers van de suikerbieteninformatiedag in Berkel-Enschot (en Emmeloord) bij over afdekken met onder andere vliesdoek (2012).

Uitnodigingen hiervoor gingen naar suikerindustrie-medewerkers, vertegenwoordigers van fabrikanten en handel van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstellingen en voorlichting. Ondanks de sneeuw en de chaos op de weg op 6 en 7 december, was er een goede deelname. Beide dagen werden bezocht door in totaal 140 personen. De presentaties van beide suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse

als hand-out 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. Het ontwerp van de oude website dateerde van december 2003. In augustus 2012 is onze vernieuwde website online gegaan. Met het nieuwe ontwerp hopen we dat de informatie nu nog sneller en gemakkelijker te vinden is. Nieuw is dat de gebruiker aan de linkerzijde op de website op een vakgebied kan klikken, waarna een overzicht van alle aanverwante onderwerpen verschijnt. De bestaande termen 'Betatip' en 'Betakwik' zijn vervangen door respectievelijk 'Teelthandleiding' en 'Applicaties'. Niet alleen voor de bezoeker is het mooier, maar ook dat we veel meer zelf kunnen aanpassen op de site is handig!



Figuur 2. De nieuwe IRS-website biedt veel meer mogelijkheden voor bezoekers (2012).

4.1 Gebruik IRS-website

Het totaal aantal unieke bezoekers per maand is in 2012 vergelijkbaar met 2011 en ligt rond de 60.000. Totaal zijn bijna 140.000 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is wat lager dan in 2011 (152.000). Het kan komen door verschillen in statistiekprogramma's vanaf 4 augustus 2012. In de maand december werd het hoogste aantal bezoeken (15.873) en het hoogste aantal unieke bezoekers (6.938) ooit genoteerd.

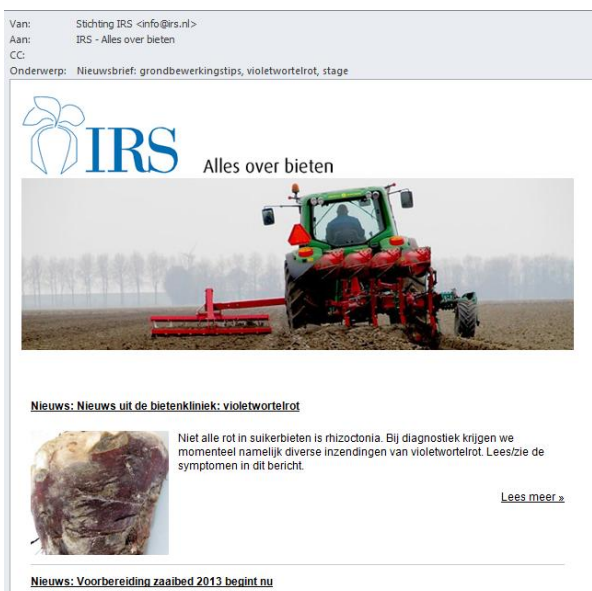
4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn alle actuele berichten te vinden. In 2012 hebben hier 150 verschillende berichten op gestaan, waaronder actuele over onder andere bemesting, gewasbescherming, nieuws uit de bietenkliniek, rooien, tips rondom rassenkeuze en aanleg en afdekken van bietenhoppen.

Ook is er dit jaar op verzoek van Agrio door Frans Tjink (directeur IRS) zeventien keer een weblog aangeleverd voor www.akkervijzer.nl. De teksten van deze weblogs stonden ook op de IRS-site.

4.3 IRS-Nieuwsbrief

De bekende e-mailservice met de naam 'Attenderingssysteem' is veranderd in 'Nieuwsbrief'. Ook hiervan is de lay-out gewijzigd. Een abonnee 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 aanmelden gaat eenvoudig via <http://www.irs.nl/alle/irs/nieuwsbrief>. Het aantal abonnees bedraagt ruim 3.400.



Figuur 3. De IRS-nieuwsbrief is veranderd van uiterlijk. Nu kunnen ook afbeeldingen worden toegevoegd (2012).

4.4 Applicaties

Betakwik was de verzamelnaam van allerlei interactieve teeltbegeleidingsmodules voor de suikerbietenteelt. Op onze hernieuwde website noemen we deze modules 'applicaties'. In 2012 zijn deze modules, waar nodig, aangepast aan de meest recente informatie. De volgende zijn beschikbaar: onkruidherkenning, ziekten en plagen, N-, P- en K-bemesting, kalkbemesting, zaaiverloop en ontwikkeling, overzaaien, onkruidbestrijding, rassenkeuze en optimaal areaal, bladschimmelkaart, bietenstatistiek en bietverliezen.

'Witte bietencystealtjesmanagement'

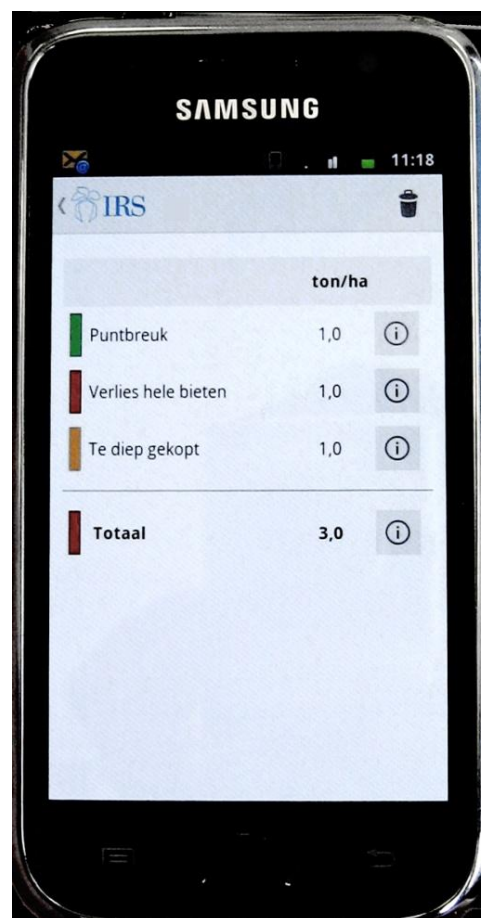
De afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan aan bietencystealtjesresistente rassen. Alle onderzoeksresultaten van de afgelopen jaren zijn gebundeld en nu digitaal in de applicatie 'Witte bietencystealtjesmanagement' beschikbaar. Ze vervangt de oude Betakwik-module 'Verloop besmetting witte bietencystealtjes'. De nieuwe applicatie kan men gebruiken om te bepalen of de teler het beste een partieel resistent ras of een vatbaar ras kan kiezen. Zo ziet de gebruiker in één oogopslag wat in de eigen situatie het meeste geld oplevert. Uiteraard kent de applicatie vele andere mogelijkheden. Zij geeft ook inzicht in de manieren

waarop bietencystealtjes te beheersen zijn en dat allemaal voor de eigen situatie! De gebruiker kan verschillende teeltmaatregelen (scenario's) met elkaar vergelijken. Hij kan de applicatie verwerken in een rapport. Dit rapport kan de teler met zijn teeltadviseur tijdens de wintermaanden doornemen (zie ook project 10-03).

App's 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. De komende jaren wil het IRS een aantal relevante applicaties aanpassen en ook als app aanbieden voor zowel Android- als Apple-systemen. De eerste twee apps zijn gebouwd in 2012.

De IRS-app is zo gebouwd dat het een algemene IRS-app is. Ze heeft een tabblad met het laatste nieuws en een met 'app's'. Als het IRS in de toekomst nog meer modules omzet naar app's, hoeft een gebruiker ze alleen te updaten (en dat gaat meestal automatisch) in plaats van een nieuwe te installeren. De eerste specifieke app is 'oogstverliezen'. Voor meer inhoudelijke informatie zie paragraaf '10. Beoordeling rooikwaliteit'.



Figuur 4. De uitslag van de 'Oogstverliezen-app' na invoer van de beoordeling van twintig bieten (2012).

Samen met collega-instituten in het buitenland is de ziekten en plagenapplicatie nu ook als app ontwikkeld. Haar hebben we ook gelijk laten 'integreren' in de IRS-app. Men moet hiervoor eenmalig de 'Ziekten&Plagen-app' downloaden, vervolgens is deze benaderbaar via de IRS-app.

4.5 Teelthandleiding

Met de vernieuwing van de website is 'Betatip' veranderd in 'Teelthandleiding'. Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken aangepast. In 2012 zijn ongeveer twintig documenten vernieuwd. Geïntegreerde gewasbescherming is integraal opgenomen in de vernieuwde teelthandleiding.

4.6 Sociale media

In februari 2011 zijn we gestart met een IRS-account (www.twitter.com/IRS_suikerbiet). 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. Het aantal (bientelende) volgers groeit gestaag. Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook (www.facebook.com/StichtingIRS).

5. Sms

Sinds 2003 is er een gezamenlijke sms-module. Suiker Unie, CSV COVAS en IRS kunnen hiermee afzonderlijk sms-berichten versturen. In 2012 zijn in totaal ruim 23.000 sms'jes richting telers verzonden, onder andere bladschimmelwaarschuwingen, vorstwaarschuwing en herinnering zaadbestelling.

6. Pers

De persberichten, de berichten op onze site, het jaarverslag, interviews en diverse andere actualiteiten waren een bron voor ongeveer 100 artikelen in landbouwwakbladen in Nederland.

7. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2012 de volgende uitgaven:

- de voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten verscheen voor de zesde keer op rij in de vorm van een voorlichtingskrant, de 'GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2012'. Ze is toegevoegd aan het februari-nummer van Cosun Magazine;
- het kop- en puntmaatje is in samenwerking met Suiker Unie geproduceerd. Zie ook paragraaf '10. Beoordeling rooikwaliteit';
- de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2013); opnieuw samengesteld door het IRS en uitgegeven door Suiker Unie. De zaadbrochure 2013 is door de suikerindustrie op 11 december naar alle bietentelers verstuurd;
- de poster 'het afstellen van een bietenprecisiezaai-

machine' is in samenwerking met Landbouw-Mechanisatie gemaakt. Hij is meegestuurd met het december 2012-nummer van Landbouw-Mechanisatie naar alle 5.000 abonnees. In december 2012 ontvingen alle lezers van Cosun Magazine een exemplaar van de poster. Dit omdat veel bietentelers zelf zaaïen, maar bovendien ook het zaaïwerk van loonwerkers kunnen controleren (zie ook project 02-01).

Op verzoek van Suiker Unie heeft het IRS meegewerkt aan de folder 'rooikwaliteit tot in de puntjes' (zie ook paragraaf '10. Beoordeling rooikwaliteit').

Daarnaast werkte het IRS mee aan de tweede editie van de bietenbewaarkrant en -kaart, die door Suiker Unie is verstuurd aan bietentelers in de late levering (zie ook project 09-01).

8. Open dag CZAV/Rusthoeve 20 juni

Op 20 juni 2012 heeft het IRS voor het eerst als standhouder deelgenomen aan de open dag van CZAV en Rusthoeve. De stand van het IRS stond naast die van Suiker Unie en Sensus. Telers konden daar hun bieten- en cichoreizaaischijven laten keuren, zieke bieten of cichorei meenemen om ze te laten onderzoeken en diverse ziekten bekijken. Zo waren ter plekke onder de microscoop bewegende stengelaaltjes te zien uit een biet die een teler had meegebracht. Ook bietenbladeren gingen onder de microscoop voor diagnose.



Figuur 5. Een druk bezochte stand en veel interessante vakgesprekken met telers is het resultaat van onze eerste deelname aan de open dag van de CZAV en Rusthoeve (2012).

9. Workshop bladschimmelherkenning

Donderdag 19 juli was er op het IRS een workshop 'Bladschimmelherkenning', die zowel 's morgens als 's middags plaatsvond. Beide sessies zijn druk bezocht, door in totaal 55 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 bladschimmelwaarschuwingdienst.

Daarna waren de deelnemers aan zet. 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-medewerkers.

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



Figuur 6. Enthousiaste deelnemers van de workshop. Goed kijken is een must bij bladschimmels! (2012).

10. Beoordeling rooikwaliteit

Binnen Suiker Unie is een projectgroep Beoordeling Externe Kwaliteit gestart. Directe aanleiding is het afschaffen van de koptarrabepaling. Het IRS heeft aan deze projectgroep een inhoudelijke inbreng geleverd. De projectgroep heeft zich beziggehouden met de

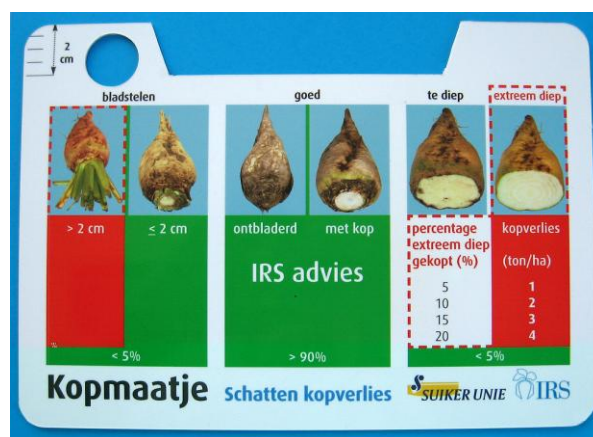
vraag welke acties nodig waren richting telers, loonwerkers, rooierfabrikanten enzovoort.

Onder het motto ‘héle biet, géén groen’ binden Suiker Unie en IRS de strijd aan met oogstverliezen bij suikerbieten. Zij hebben daarvoor enkele handige hulpmiddelen ontwikkeld: een flyer, een kopmaatje/puntmaatje voor het beoordelen van rooikwaliteit en een app om met de smartphone puntbreuk te bepalen.

Het IRS heeft naast inhoudelijke inbreng onder andere het ontwerp en het drukken geregeld van een flyer ‘rooikwaliteit tot in de puntjes’, een coproductie van Suiker Unie en IRS. De flyer is uitgereikt op de CZAV-dag (20 juni) en werd meegestuurd als bijlage bij het septembernummer van Cosun Magazine.

Kop- en puntmaatje

Het kop- en puntmaatje bestaat uit een flexibele kunststofplaat van A5-formaat, die aan beide zijden is bedrukt. De kant van het kopmaatje geeft in groene kleur het praktijkadvies van het IRS: minstens 90 procent van de bieten goed koppen, maximaal 5 procent met bladstelen en 5 procent te diep gekopt. In rood staan de gebieden om bij weg te blijven: bieten met bladstelen langer dan 2 centimeter en extreem diep gekopte bieten, herkenbaar aan de vaatbundels in het snijvlak. Met de tabel is gelijk in te schatten hoe hoog het verlies is bij te diep koppen. De inkeping aan de lange kant is 2 centimeter. Dit is een hulpmiddel om te bepalen of de bladstelen korter zijn dan 2 centimeter.



Figuur 7. Met het kopmaatje kan bepaald worden hoe het kopwerk is geweest (2012).

Het puntmaatje geeft de keuze tussen schatten of exact bepalen van de puntbreuk. Voor de schatting is een tabel opgenomen. Hoe meer bieten met de punt er nog aan, hoe lager het verlies door puntbreuk. Bij een puntbreuk kleiner dan 2 centimeter in diameter is het verlies verwaarloosbaar. Een gat met een diameter van 2 centimeter helpt hierbij. (En je kunt het puntmaatje ermee ophangen in de cabine van de rooier.)

Alle loonwerkers en zelfrooiende telers hebben het puntmaatje uitgereikt gekregen in bijeenkomsten van de Agrarische Dienst van Suiker Unie met loonwerkers. Deze bijeenkomsten zijn gehouden tussen 29 augustus en begin van de campagne. IRS maakte hiervoor presentaties.



Figuur 8. Met het puntmaatje kan worden bepaald hoeveel bietverlies door puntbreuk wordt veroorzaakt (2012).

App 'Oogstverliezen

Voor de exacte bepaling van puntbreuk heeft het IRS een applicatie (app) laten bouwen (zie ook paragraaf '4.4 Applicaties'). Met het meten van de diameter van de puntbreuk van twintig representatieve bieten kan het verlies door puntbreuk worden bepaald. Hiervoor is de uitsparing en maatverdeling op het puntmaatje te gebruiken. De waarden kan men invoeren op de smartphone en het resultaat wordt berekend. De uitkomst is ook op te slaan. Ook getallen voor kopverlies en verlies aan hele bieten zijn in te voeren. De uitkomst wordt uitgedrukt in ton verlies per hectare. Met een waardering in stoplichtkleuren is snel te zien wat goed gaat en waar nog kansen liggen voor verbetering. Checken tijdens het rooien en, als het nodig is, direct aanpassen, is de enige manier om perfect rooiwerk te leveren.

Rooichecks Suiker Unie

De Agrarische Dienst van Suiker Unie gebruikt de app in een rooicheck. Doelstelling is met gerichte aandacht

de oogstverliezen te verminderen met gemiddeld één ton per hectare. Dat is totaal ruim 70.000 ton bieten per jaar, gelijk aan een oppervlak van bijna 900 hectare bieten.

In elk district komen rooichecks, ieder jaar één per 500 hectare bieten. Een mooie manier om samen met de rooiermachinisten het bietenrooien op een nog hoger niveau te brengen.

De eerste resultaten van de rooichecks van Suiker Unie staan in tabel 1, vergeleken met de metingen uit het SUSY-project (2006/2008). Ondanks de natte herfst van 2012 waren de totale bietverliezen gemiddeld 0,2 ton per hectare lager dan in de periode 2006/2008. De verliezen door te diep koppen waren gemiddeld ook 0,2 ton per hectare lager. Ook in 2012 waren er forse uitschieters in de totale bietverliezen: tot 7,2 ton per hectare. Dit betrof rooien onder extreem natte omstandigheden.

11. Lezingen

Het IRS werkte in 2012 mee aan 36 lezingen. De meest voorkomende onderwerpen waren (grondgebonden) ziekten en plagen, 3 × 15 en geïntegreerde gewasbescherming.

Op 5 oktober hebben drie IRS-ers in totaal drie presentaties gehouden op het congres van de Europese Federatie voor Plant Pathology.

Voorafgaand aan de Beet Europe rooidemonstratie 2012 werd op 16 oktober een IIRB-seminar over bieten bewaren georganiseerd. Het IRS had hier ook een duidelijke inhoudelijke rol, met andere andere twee presentaties.

Op verzoek van Suiker Unie verzorgde het IRS in december 2012/januari 2013 tien presentaties op de Suiker Unie-teeltvergaderingen. In 2010/2011 is besloten dat in drie jaar tijd op alle Suiker Unie-teeltvergaderingen één keer een IRS-er een presentatie houdt.

Tabel 1. Oogstverliezen, gemeten in rooichecks op 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.

jaar	bietverlies door te diep koppen (t/ha)	puntbreuk (t/ha)	verlies aan hele bieten (t/ha)	totaal bietverlies (t/ha)	opmerking
2012	0,5 (0,0-4,0)	1,8 (0,1-6,8)	0,4 (0,0-2,2)	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. Diverse bijeenkomsten

- Op 11 juni werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie, enkele probleempercelen bekeken.
- Op 19 juni werden, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie, diverse proef- en probleempercelen bekeken.
- In juni en september werd aan in totaal vier veldexcursies van Suiker Unie en/of Veldleeuwrik een bijdrage geleverd en werden IRS-proefvelden en/of probleempercelen bezocht.
- Op 29 augustus heeft het IRS uitleg gegeven over het beoordelen van de rooikwaliteit in een veldbijeenkomst van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. Dit ter voorbereiding van loonwerkersbijeenkomsten en rooichecks.
- 23 oktober is een proefveldexcursie *Stemphylium* gehouden. Genodigden waren: de buitendienst van Suiker Unie, de gewasbeschermingsfabrikanten, DLV en Agrifirm.
- Met diverse opdrachtgevers zijn diverse proefvelden bezocht.

LIJST VAN IN 2012 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2012 (voorlichtingskrant gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 46(2012)1</i>
	Rooikwaliteit tot in de puntjes (folder Suiker Unie en IRS) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 46(2012)4</i>
	Het afstellen van een bietenprecisiezaaimachine (poster) <i>Bijlage bij LandbouwMechanisatie, 63(2012)12 en Cosun Magazine, 46(2012)6</i>
Hanse, Bram	Met gerichte aandacht een goed resultaat <i>Cosun Magazine, 46(2012)1, p. 14</i>
Hanse, Bram	Inspelen op de ontwikkelingen op het perceel: rhizomanie <i>Cosun Magazine, 46(2012)3, p. 12-13</i>
Hanse, Bram	Timing is cruciaal! <i>Cosun Magazine, 46(2012)3, p. 14</i>
Hanse, Bram	How to raise sugar yield substantially? <i>International Sugar Journal 114(2012)1366, p. 707-710</i>
Hanse, A.C.	Stemphylium: de veroorzaker van de gele vlekjes; Resultaten klimaatkamer en veldproeven in 2011 <i>IRS-rapport 12R01</i>
Hanse, Bram & Raaijmakers, Elma	Elke afwijkende biet is het bekijken waard <i>Akker Magazine, (2012)6, p. 34-35</i>
Hanse, Bram & Tijink, Frans	Héle biet, géén groen (2), Alle bieten helemaal oogsten <i>Cosun Magazine, 46(2012)4, p. 15</i>
Hanse, Bram, Tijink, Frans & Märlander, Bernward	How to raise sugar yield substantially? <i>Proceedings of the 73rd IIRB Congress, Brussels (B), 14-15 February 2012</i>
Huijbregts, Toon	Geef suikerbieten de ruimte <i>Cosun Magazine, 46(2012)4, p. 12</i>
Huijbregts, Toon	Afdeksystemen voor vorstvrij, koel en droog bewaren <i>Cosun Magazine, 46(2012)5, p. 12</i>
Huijbregts, Toon	Bieten op het juiste moment rooien <i>Cosun Magazine, 46(2012)5, p. 13-14</i>
Huijbregts, Toon & Hanse, Bram	De teelt van suikerbieten voor vergisting; Effect van oogsttijdstippen, stikstofbemesting en rassenkeuze <i>IRS-publicatie 12P02</i>
Kamp, J.A.L.M., Visser, C.L.M. de, Hanse, B. , Huijbregts, A.W.M. , Meuffels G.J.H.M., Voort, M.P.J. van der & Stilma, E.	Energieboerderij. Eindrapportage. <i>PPO nr. 526, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, November 2012</i>
Keith W. Jaggard, Heinz-Josef Koch, Juan M. Arroyo Sanz, Allan Cattanach, Rémy Duval, Herbert Eigner, Guy Legrand, Robert Olsson, Aiming Qi, Jens N. Thomsen, Noud Van Swaij , Nicola Minerva	The yield gap in some sugar beet producing countries <i>Proceedings of the 73rd IIRB Congress, Brussels (B), 14-15 February 2012</i> <i>World sugar & ethanol outlook 2013, F.O. Licht, 2012, p. 66-69</i>

Naaktgeboren, Annemarie	Nieuwe website IRS <i>Cosun Magazine, 46(2012)3, p. 15</i>
Naaktgeboren, Annemarie	Bietenteeltadvies hier! <i>Cosun Magazine, 46(2012)5, p. 15</i>
Oort, P.A.J. van, Timmermans, B.G.H. & Swaaij, A.C.P.M. van	Why farmers' sowing dates hardly change when temperature rises? <i>Europ. J. Agronomy 40 (2012), p. 102-111</i>
Pepping, Martijn, Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram, Van Beers, Thea & Molendijk, Leendert	Interactie tussen diverse aaltjessoorten en verticillium in suikerbieten <i>IRS-publicatie 12P03</i>
Pepping, Martijn & Raaijmakers, Elma	Kunnen telers insecten op een duurzamere manier beheersen? Analyse van bespuitingen met insecticiden op percelen met standaard en speciaal pillenzaad 2007 tot en met 2011 <i>IRS-rapport 12R05</i>
Pepping, Martijn	Gevolgen nieuwe Europese gewasbeschermingsregels op de Nederlandse suikerbietenteelt <i>IRS-publicatie 12P06</i>
Raaijmakers, Elma	Gebruik schadedrempels bij inzet van insecticiden <i>Cosun Magazine, 46(2012)2, p. 14-15</i>
Raaijmakers, Elma	De Bietenkliniek <i>Cosun Magazine, 46(2012)2, p. 15</i>
Raaijmakers, Elma	Sustainable methods to control <i>Heterodera betae</i> <i>Proceedings of the 73rd IIRB Congress, Brussels (B), 14-15 February 2012</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 2012 <i>IRS-publicatie 12P08</i>
Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram & Wilting, Peter	Problemen in 2012? Voorkom ze in 2013 <i>Cosun Magazine, 46(2012)6, p. 14-15</i>
Raaijmakers, Elma & Manderyck, Barbara (KBIVB- IRBAB)	Research on the use of different chemical and biological methods for the control of leatherjackets (<i>Tipulidae</i>) in sugar beet in the Netherlands and in Belgium 2012 <i>IRS-publicatie 12P07</i>
Raaijmakers, Elma & Swaaij, Noud van	Schadedrempel en vermeerdering van witte bietencysteaaltjes (<i>Heterodera schachtii</i>) bij partieel resistente rassen <i>IRS-publicatie 12P05</i>
Raaijmakers, Elma & Swaaij, Noud van	Aanpassingen applicatie 'Verloop besmetting witte bietencysteaaltjes' 2012 <i>IRS-rapport 12R03</i>
Swaaij, Noud van	Zaai suikerbieten op tijd <i>Cosun Magazine, 46(2012)1, p. 15</i>
Swaaij, Noud van	Een schieter: 4.500 zaden! <i>Cosun Magazine, 46(2012)3, p. 15</i>
Swaaij, Noud van	Juiste rassenkeuze voorkomt tegenvallende oogst <i>Cosun Magazine, 46(2012)6, p. 12-13</i>
Tijink, Frans	Nieuwe hulpmiddelen tegen rooiverliezen <i>Akker Magazine, (2012)8, p. 38-39</i>
Tijink, Frans & Huijbregts, Toon	Héle biet, géén groen (1), Precies koppen <i>Cosun Magazine, 46(2012)4, p. 14</i>
Wilting, Peter	Bietenopbrengst blijft achter bij lage pH <i>Cosun Magazine, 46(2012)1, p. 12</i>

- Wilting, Peter** Nmin goed hulpmiddel voor juiste advies
Cosun Magazine, 46(2012)1, p. 13
- Wilting, Peter** Bemesten in groeiseizoen ook mogelijk
Cosun Magazine, 46(2012)2, p. 13
- Wilting, Peter** Onkruidbieten schadelijk voor de bietenteelt
Cosun Magazine, 46(2012)2, p. 14
- Wilting, Peter** Klein onkruid gevoeligst voor herbiciden
Cosun Magazine, 46(2012)2, p. 12
- Wilting, Peter** Bietenpercelen 2013 nu bekalken!
Cosun Magazine, 46(2012)4, p. 13
- Wilting, Peter** Stikstofonderzoek 2010 en 2011; Verslag over drie
stikstofhoeveelhedenproefvelden
IRS-publicatie 12P04
- Wilting, Peter** Onderzoek naar Herbali en HP Aktief in suikerbieten in 2012
IRS-rapport 12R06
- Wilting, Peter** Verslag Onkruidbestrijdingsonderzoek suikerbieten 2012
IRS-rapport 12R04

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Avadex	tri-allaat
Centium 360 CS	clomazone
Dual Gold	s-metolachloor
Frontier Optima	dimethenamid-P
Goltix SC	metamitron
Lontrel 100	clopyralid

insecticiden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Calypso	thiacloprid
IRS 708	middel in onderzoek
IRS 709	middel in onderzoek
IRS 710	middel in onderzoek
IRS 711	middel in onderzoek
IRS 712	middel in onderzoek
IRS 714	middel in onderzoek
IRS 715	middel in onderzoek
IRS 718	middel in onderzoek
IRS 719	middel in onderzoek
IRS 720	middel in onderzoek
IRS 721	middel in onderzoek
Perfekthion	dimethoaat
Poncho Beta	clothianidine-beta + cyfluthrin
Sombrero	imidacloprid

fungiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
IRS 694	middel in onderzoek
IRS 700	middel in onderzoek
IRS 704	middel in onderzoek
IRS 705	middel in onderzoek
IRS 706	middel in onderzoek
IRS 707	middel in onderzoek
Opus Team	epoxyconazool
Sphere SC	cyproconazool trifloxystrohine
Spyrale EC	difenoconazool + fenpropidin
Tachigaren	hymexazool

nematiciden

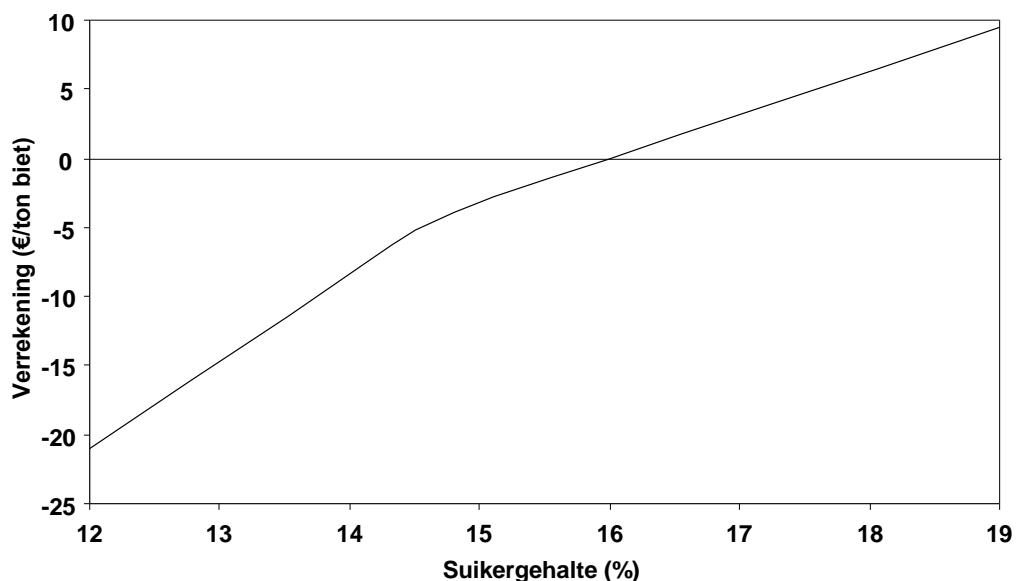
<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Vydate	oxamyl

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

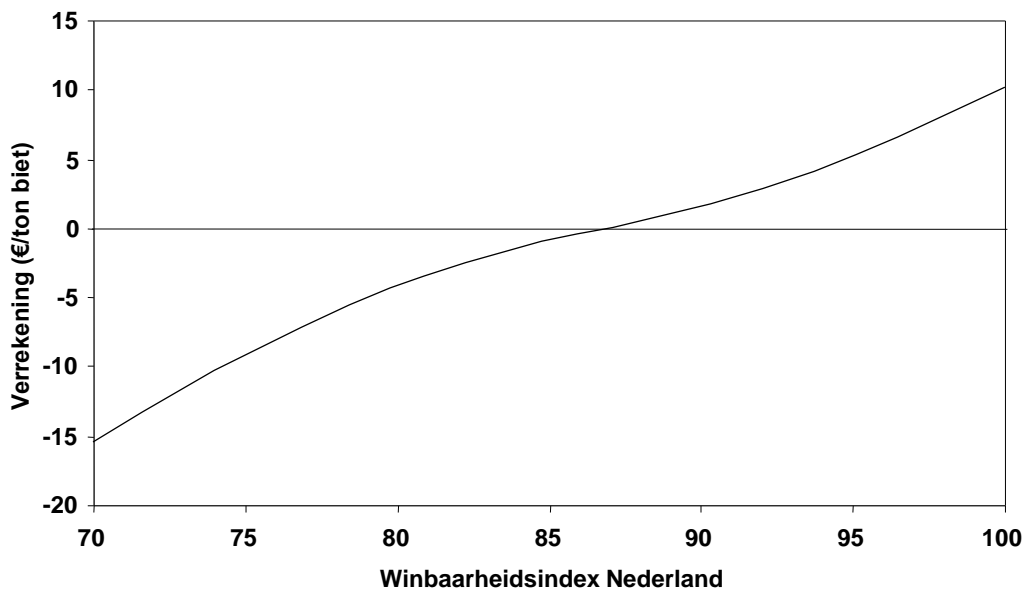
VERREKENING VAN:

- 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*)
- 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*)

KNPV Werkgroep Aaltjes (*Raaijmakers*)

NEN Platform Bio-based Producten (*Huijbregts*)

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
BMYV	Beet mild yellowing virus
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
CEN	Comité Européen de Normalisation
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
COBRI	COordination Beet Research International
CFTC	Cosun Food Technology Centre
DNA	desoxyribo nucleic acid
EC	Europese Commissie
EG	Europese gemeenschap
e+l	eieren + larven
EL&I	ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie
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
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
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
kton	kiloton
KTL	Kwaliteit Test Laboratoria
LDS	lage doseringensysteem
lsd	least significant difference
MB	met bladresten
mpn	most probable number
n	aantal
NAP	Nationaal actieplan
NBR	Nordic Beet Research
NDSU	North Dakota State University
NEN	Nederlandse Norm
NIRS	nabij-infrarood spectroscopie
Nmin	Nmineraal
NTA	Nederlandse Technische Afspraak
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	ribonic cleic acid
SAC	Scientific Advisory Committee
SE	standaardeenheid
SKB	Stichting Kennisontwikkeling en Kennisoverdracht Bodem
sms	short message service
SPNA	Stichting Proefboerderijen Noordelijke Akkerbouw
SUMO	Suikerbieten Model
SUSY	Speeding Up Sugar Yield
UR	University
VNK	Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten
VS	Verenigde Staten van Amerika

v/v	volume/volume
WIN	Winbaarheidsindex Nederland
w/w	weight/weight
ZB	zonder bladresten