



Jaarverslag

2009

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.

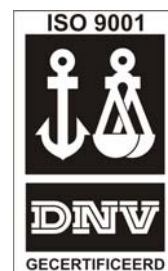
Het IRS stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.



J A A R V E R S L A G 2 0 0 9

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 2010



(situatie per 31 december 2009)

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 2009	6
Project No.	
RASSEN	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	10
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	13
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	14
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	
03-01 Beperking schade insecten	15
BODEM EN BEMESTING	
04-01 Stikstofbemesting	17
ONKRUID	
05-03 Chemische onkruidbestrijding	19
GROEIVERLOOP	
06-01 Opbrengstprognose	21
TEELT	
07-03 Diagnostiek	24
07-06 Verbetering rendement suikerbietenteelt	28
MECHANISATIE	
08-02 Oogst- en reinigingstechnieken	31
BEWARING	
09-01 Vorstbescherming en bewaring	33
NEMATODEN	
10-03 Toetsing van witte bietencysteaaltjesresistente suikerbietenrassen	35
10-04 Waardplantstatus groenbemesters voor het geel bietencysteaaltje	37
10-07 Ontwikkeling en resistentiemanagement van pathotypen van het witte bietencysteaaltje	40
10-12 Vermeerdering witte bietencysteaaltjes op winterkoolzaad	43
VIRUSSEN	
11-09 Karakteristiek van rhizomanie en resistentiekarakteristiek van rhizomanieresistente rassen	44
SCHIMMELS	
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	46
12-09 Beheersing aphanomyces	48
12-11 Karakterisering en detectie van fusarium	50
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	51
12-13 Karakterisering van verticilliumisolaten uit suikerbieten	53

	KWALITEIT	
14-02	Milieukritische stoffen in het bietengewas	56
15-09	Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur	57
15-11	Bietenteelt voor bio-energie	59
15-12	Klei in wortellijsten	64
16-03	Toepassingsmogelijkheden van Betacal	67
	Kennisoverdracht	68
	Lijst van in 2009 verschenen uitgaven en publicaties	73
	Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	75
	Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	76
	Commissies en werkgroepen	77
	Lijst van afkortingen	78

VOORWOORD

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

Met onderzoek, kennisoverdracht en professionele dienstverlening werkt het IRS aan zijn doelstelling: het bevorderen van de rentabiliteit en duurzame ontwikkeling van de 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 2009, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar 2009 volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten. Aan enkele projecten is minder gewerkt dan gepland: rhizoctonia (12-04) en fusarium (12-11). Uit IRS-proeven bleek dat de schimmel verticillium de oorzaak is van gele necrose. Daarom is het fusariumproject (12-11) omgebogen naar verticillium. Meer dan oorspronkelijk gepland is gewerkt aan de invloed van oogsttijdstip op rasvolgorde (06-01), demo koppen van bieten (08-02), langdurige bewaring (09-01), bieten voor bio-energie (15-11), NIRS-analyse van verkleind bietenmateriaal (15-09), klei in wortellijsten

(15-12) en voorlichting (onder andere twee praktijkdagen en een training voor bietenrooiermachinisten). Een overzicht van commissies en werkgroepen waarin het IRS participeert, staat op bladzijde 77.

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 nogmaals voor de geboden mogelijkheden om op optimale locaties het onderzoek uit te voeren.

Het Productschap Akkerbouw (PA) heeft in 2009 een subsidie verleend op de 'teeltprojecten' (projectnummers 01 tot en met 12-12) en de bijbehorende kennisoverdracht van het IRS. De omvang van deze subsidie was 0,4 miljoen euro. We zijn het PA zeer erkentelijk voor deze substantiële medefinanciering aan IRS-projecten.

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

Frans Tijink
Directeur

HET BIETENJAAR 2009

Areaal

In 2009 bedroeg het suikerbietenareaal 72.383 hectare. Dit is bijna gelijk aan 2008, toen was het areaal 72.319 hectare.

Bodemstructuur

In de winter van 2008/2009 heeft het flink gevoren. Dit was goed voor de structuur. De grond viel in het voorjaar goed uit elkaar.

Zaaien

De eerste bieten zijn dit jaar op 4 maart gezaaid, twee weken later dan in 2008. Toen kwamen op de vroegst (februari en begin maart) gezaaide percelen later in het seizoen veel schieters voor. Daar was in 2009 geen sprake van.

De uitzaai kwam dit jaar pas echt op gang vanaf de derde week van maart. Door een periode met regen bleef het daarna even rustig, maar vanaf begin april is in een vlot tempo de uitzaai volbracht.

De gemiddelde zaaidatum kwam uit op 4 april, twaalf dagen eerder dan in 2008 en zes dagen eerder dan het tienjarig gemiddelde. Het vroegst met zaaien waren het zuidwesten, Noord- en Zuid-Holland en Oost- en Zuid-Flevoland. In deze regio's was de voorsprong op het meerjarig gemiddelde het grootst. Het noorden was het laatst met zaaien, vooral op de lichte grond, maar was toch nog vroeger dan het tienjarig gemiddelde. De goede structuur, regelmatig een buitje en de hoge temperatuur zorgden voor een goede start.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het aandeel speciaal pillenzaad (met toevoeging van insecticide) liep op van 71 naar 73%.

Het aandeel witte bietencystealtjesresistente rassen ging snel omhoog. In 2008 bedroeg het nog 7% en in 2009 13%. Het aandeel rhizoctoniaresistente rassen steeg van 18 naar 19%. Het aandeel nieuwe rassen was 36,6%. Dit werd onder andere veroorzaakt door de komst van Emilia KWS (met 20,9%). Dit was ook gelijk het meest gezaaide ras.

Opkomst en beginontwikkeling

De opkomst verliep vlot door voldoende vocht en goede temperaturen.

In 2009 is 273 hectare bieten overgezaaid. Dit is de kleinste oppervlakte sinds 1998. De belangrijkste reden voor overzaai was korstvorming. Vreterij door emelten en ritnaalden waren eveneens vaak oorzaak. Helaas veroorzaakten ook spuitfouten en het te laat afbranden van het onkruid met Roundup opnieuw overzaai. Het gebruik van bewaard zaad uit 2008 was ook een opvallende reden voor een slechte opkomst. De kweker heeft aan een oplossing gewerkt; zie ook project 07-03.

Onkruidontwikkeling

In 2009 waren de omstandigheden in het algemeen gunstig voor een geslaagde onkruidbestrijding. Op tijd spuiten op klein onkruid gaf doorgaans de beste resultaten. Daarnaast viel er regelmatig een buitje, zodat de werking van de bodemherbiciden ook goed was.

Aardappelopslag

De winter van 2008/2009 was koud, zodat veel aardappelknollen bevroren waren. Hierdoor waren er weinig problemen met aardappelopslag in 2009.

Onkruidbieten en schieters

Het aantal schieters was niet hoger dan in andere jaren en zelfs minder dan in 2008, toen er op een aantal in februari gezaaide percelen veel schieters stonden. Het aantal percelen met onkruidbieten neemt de laatste jaren fors toe. Ook in 2009 was dit probleem op veel plaatsen weer zichtbaar. Eén schieter kan meer dan 4.500 zaden produceren, die vele jaren kiemkrachtig kunnen blijven. Onkruidbieten (en schieters) blijven een probleem, waarvoor de komende jaren aandacht moet blijven bestaan.

Ziekten en plagen

Emelten

Vooral uit Zeeland, Brabant, Zuid-Holland en Gelderland kwamen diverse meldingen binnen van emeltenschade. Jammer genoeg waren de emelten dit jaar niet te bestrijden door het ontbreken van toegelaten middelen.

Muizen

Er zijn in 2009 geen bieten overgezaaid als gevolg van bos- en veldmuizen. Het beste advies blijft: bied op tijd alternatief voer aan!

Aardvlooien

Net na half april zijn al aantastingen door aardvlooien waargenomen. Een bestrijding na opkomst is niet mogelijk. Bij een aantasting was voorzichtigheid met onkruidbestrijding geboden.

Bietenvlieg

Op diverse plekken in Nederland zijn dit jaar wederom eieren van de bietenvlieg waargenomen in jonge bieten. In sommige gevallen was een bestrijding nodig, omdat de schadedrempel op percelen zonder speciaal pillenzaad was overschreden. Meer hierover bij project 07-03.

Bladluizen

De aantasting door zwarte bonenluis was in 2009 hevig. Op sommige percelen werd, ondanks het gebruik van speciaal pillenzaad, de schadedrempel bereikt. In juni werd het echter warm en werden de bladluizen snel geparasiteerd door schimmels. Meer informatie over luizen staat in project 03-01.



Foto 1. Een blad vol met geparasiteerde zwarte bonenluis (en een pop van het lieveheersbeestje) (2009).

Hagel

Na de zware onweersbuien in de nacht van 26 mei is er op diverse bietenpercelen hagelschade geconstateerd. Tot aan een gesloten gewas kan een biet 30% van het bladoppervlak missen, voordat er financiële schade optreedt.

Aaltjes

Al in het begin van het teeltseizoen ontving ‘Diagnostiek’ monsters van jonge bieten die in groei achterbleven. In juli waren het vooral monsters van vertakte bieten. Een groot gedeelte van deze problemen is veroorzaakt door het witte bietencysteaaltje. Meer over bietencysteaaltjes staat in de projecten 07-03 en 10-03.

Bladziekten

De eerste cercospora werd op 17 juli gevonden. In 2008 was dit al op 26 juni. De eerste bladschimmelwaarschuwing is op 22 juli gegeven voor Limburg. De druk van bladschimmels was minder groot dan in 2008. Meer over bladschimmels is te lezen in project 12-12.

Gele necrose

Uit proeven bij het IRS blijkt dat de oorzaak van gele necrose een schimmel (verticillium) is. Gele necrose kwam ook dit jaar weer voor, vooral in het zuidwesten en in Flevoland; zie ook project 12-11.

Rhizoctonia

Het totale aandeel rhizoctoniaresistente rassen was landelijk 19%. De regionale verschillen waren groot, van een aandeel van 94% in Oost-Brabant tot 0% in

diverse andere regio's. In augustus kwamen slechts enkele monsters met rhizoctonia bij diagnostiek binnen. Het betrof monsters van zowel vatbare als rhizoctoniaresistente rassen. Dat ook deze laatste rassen zijn aangeast, is te verklaren door warm weer in het voorjaar en doordat de resistentie niet volledig is. Beheersing van rhizoctonia begint niet alleen met een juiste rassenkeuze, ook een goede bodemstructuur en een gezond bouwplan zijn van belang.

Violetwortelrot

Er zijn op enkele zware kleipercelen bieten gevonden met violetwortelrot. Dit wordt veroorzaakt door de schimmel *Rhizoctonia crocorum*. Helaas zijn rhizoctoniaresistente rassen niet resistent tegen deze soort.

Gele vlekjes

In 2009 kwamen, net als de twee jaar ervoor, meldingen binnen van bieten met gele vlekjes (op het blad); zie ook project 07-03.

Magnesiumgebrek

Op diverse plaatsen is in 2009 magnesiumgebrek waargenomen. Dit was vooral op percelen die besmet waren met het witte bietencysteaaltje. Door de aangetaste wortel kon de magnesium niet goed worden opgenomen. Meer hierover in project 10-03.

Stengelaaltjes

Problemen met stengelaaltjes kwamen ook in 2009 voor. Het betrof een aantal percelen en de schade was slechts pleksgewijs. Het probleem lijkt toe te nemen. Het aantastingsbeeld van bieten in de hoop werd regelmatig verward met rhizoctonia.

Gescheurde bieten

Net als in 2008 kwamen in 2009 in meerdere rassen gescheurde bieten voor. Dit was overigens veel minder dan in 2008.

Groeiverloop

De opbrengsten van de suikerbieten waren weer bijzonder goed. Waren we na de campagne 2008/2009 al heel tevreden met het record van 12,3 ton suiker per hectare, campagne 2009/2010 doet daar nog een flinke schep bovenop. Uit cijfers van Suiker Unie blijkt dat de suikeropbrengst gemiddeld 14,0 ton suiker per hectare bedraagt. Ook het gemiddelde suikergehalte was met 17,7% hoog, 0,5% hoger dan in de vorige campagne en 0,3% hoger dan het vorige record in 2007. Het hoge suikergehalte in combinatie met een laag K+Na- en een laag aminoN-gehalte zorgde voor een zeer goede WIN (91,8). Het gemiddelde tarrapercentage was met 13,1% sinds 1960 nog nooit zo laag geweest.

De hoge opbrengsten zijn onder andere te danken aan een voorspoedige start met een vroege zaaidatum (4 april) en een snelle beginontwikkeling door de hoge temperatuur. Daardoor lag de gemiddelde groeipunts-

datum (15 juni) drie dagen eerder dan het tienjarig gemiddelde (18 juni). Verder was de hoeveelheid straling die nodig is voor de suikerproductie, gedurende de hele zomer hoger dan normaal. Meestal was er ook voldoende vocht, al was het vooral in het zuiden in de loop van augustus wel kritiek. In het najaar bleef het gewas lang productief.

Gemiddeld waren de opbrengsten het hoogst in Oost- en Zuid-Flevoland en het laagst in het noordoosten op de zandgronden. Echter, in ieder gebied waren er opbrengsten mogelijk ruim boven het landelijk gemiddelde.

Oogst

Het was meestal niet te nat, zodat men de bieten tot laat in het seizoen relatief schoon en met weinig verliezen kon oogsten.

Het gehele oogstseizoen bleef het gerooide areaal iets achter ten opzichte van andere jaren en gelijk tot iets achter in vergelijking met 2008. Vooral door de latere leveringsperiode (tot tweede helft januari) maakten telers de keuze om later te rooien. Half november moest nog dertig procent worden gerooid. Toen half december een echte winterse periode aanbrak, stond nog een kleine één procent van de bieten in de grond. In 2009 zagen we veel suikerbieten met nauwelijks bladlittekens van afgestorven bladeren en dus met een kleine kop, zie foto 2. Vandaar dat de koptarra's in 2009 laag waren.



Foto 2. Bij deze biet is de koptarra 2,4%. Minder bladlittekens en daardoor een kleinere kop, betekent dat er meer nettobiet is (2009).

Vorst

In teeltjaar 2009 begon half december een vorstperiode van ongeveer een maand. Rond Kerst lag de maximumtemperatuur nog wel boven nul. Ook viel er in die periode veel sneeuw. Dit gaf een mooie isolatielaag, maar ook problemen bij de bieten in de hoop die moesten worden geleverd. Het viel niet mee om het plastic er volledig en ongeschonden af te krijgen. Op sommige plaatsen waren er minimumtemperaturen van rond -15°C. Hierbij was één laag plastic niet voldoende.



Foto 3. Een bietenhoop in de sneeuw (2009).

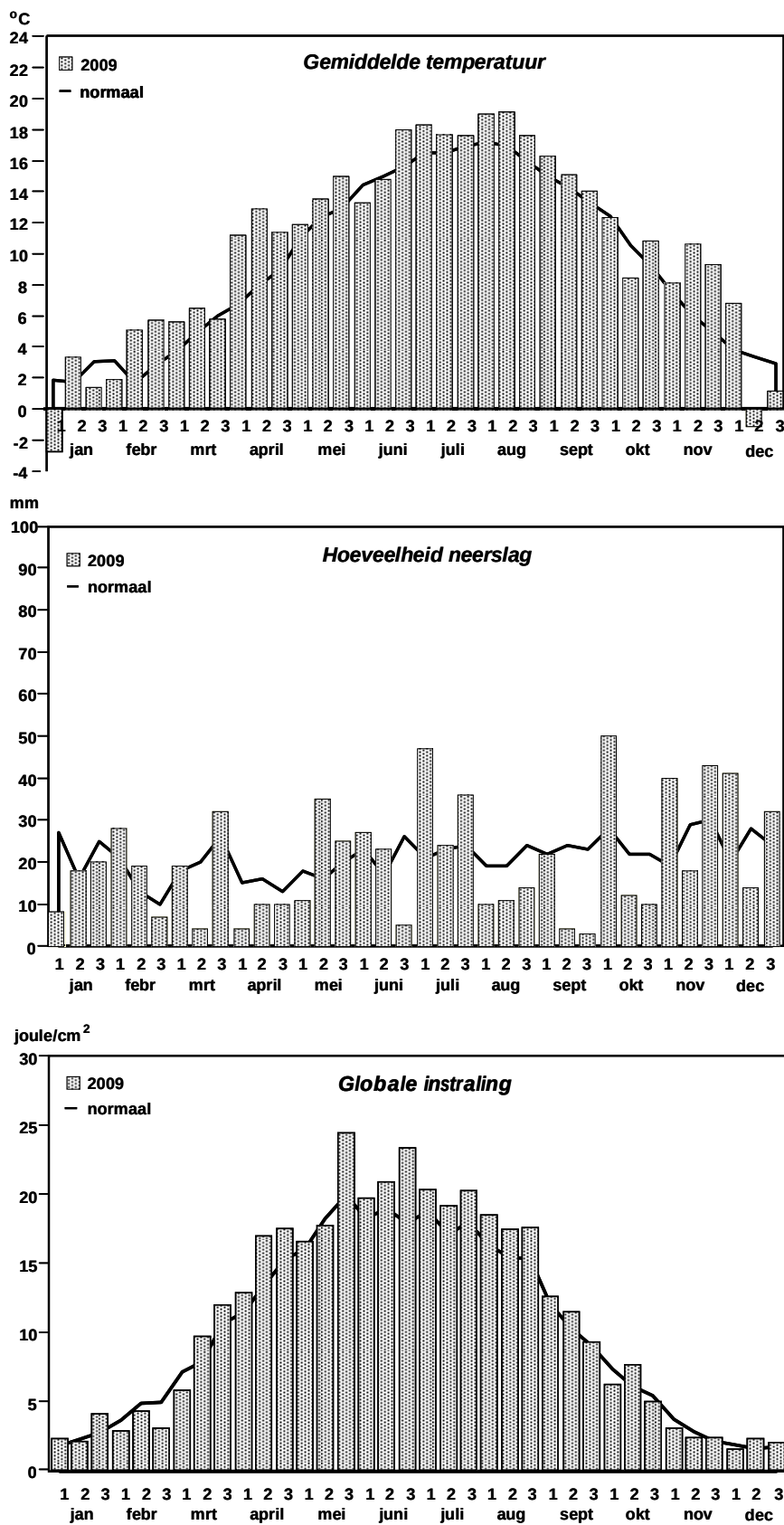
Enkele gegevens van het bietenjaar 2009:

fabrieksareaal (ha)	72.383
gemiddelde zaaidatum	4 april
zaaiafstand in de rij	19,0
aandeel speciaal pillenzaad (%)	73
aantal planten per hectare	83.263
wortelopbrengst (t/ha)*	79,2
suikergehalte (%)	17,7
suikergewicht (t/ha)*	14,0
tarra (%)	13,1
winbaarheidsindex (WIN)	91,8
totaal witsuiker Nederland (kton)	992

* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

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

Het weer in 2009



Figuur 1. Temperatuur, neerslag en globale straling van gemiddeld Nederland per decade. Gegevens van 2009 vergeleken met de normaalwaarden (basisgegevens afkomstig van WeerOnline).

Project No. 01

RASSEN

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Projectleider: A.C.P.M. van Swaaij

1. Inleiding

Het IRS voert het cultuur- en gebruikswaardeonderzoek (CGO) van suikerbietenrassen in Nederland uit. De opzet van het onderzoek is onderwerp van overleg in de werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten, waarin vertegenwoordigers van kwekers, telers en suikerindustrie zitten. Deze werkgroep stelt ook het onderzoeksprotocol vast. In het onderzoek wordt eveneens een deel van het registratie- en keuringsonderzoek (RKO) van NAK Tuinbouw meegenomen. Het IRS verwerkt de resultaten van alle proefvelden. Deze vormen de basis voor het toelaten van een ras tot de aanbevelende rassenlijst en de wijze waarop een ras op deze lijst wordt weergegeven.

Als in dit project wordt geschreven over aaltjes, heeft dit uitsluitend betrekking op witte bietencysteaaaltjes.

2. Werkwijze

2.1 Rhizomanie

Op zes percelen verspreid over Nederland zijn proefvelden aangelegd met rassen met resistentie tegen rhizomanie. Op elk proefveld zijn 54 rassen beproefd in drie herhalingen. Een deel van de rassen was niet alleen resistent tegen rhizomanie, maar ook tegen witte bietencysteaaaltjes of rhizoctonia. Tijdens het groeiseizoen zijn planten- en schietertellingen verricht. De voor circa 1 september verschenen schieters zijn verwijderd. De proefvelden zijn gezaaid op circa 18,5 cm en geoogst met praktijkrooiers. Van elk veldje zijn de opbrengst en kwaliteit van de bieten bepaald.

2.2 Witte bietencysteaaaltjes

De rassen met een gecombineerde resistentie tegen aaltjes en rhizomanie zijn ook op twee locaties met een aaltjesbesmetting in vier herhalingen beproefd. De gemiddelde besmetting voor het zaaien was in Swifterbant 1.400 eieren en larven per 100 ml grond en 4.300 in De Heen. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1. Verder is in een klimaatkamer een toets uitgevoerd om het resistentieniveau van rassen met aaltjesresistentie te bepalen. In deze toets zijn aan jonge bietenplantjes larven toegevoegd (circa 500/plant) en zijn na drie weken het aantal gevormde cysten op het wortelstelsel geteld. Om de resultaten te verbeteren, is het protocol op enkele punten aangepast (zie project 10-07).

2.3 Rhizoctonia

Dit jaar zijn de rhizoctoniaresistente rassen voor het eerst op vijf aparte opbrengstproefvelden in zes herhalingen onderzocht. De locaties waren representatief voor het gebied waar rhizoctonia in de praktijk voorkomt. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1. Op de proefvelden waar duidelijk aantasting door rhizoctonia voorkwam, is een beoordeling uitgevoerd van de bovengronds zichtbare aantasting. Bovendien is de mate van aantasting van de bieten in het zwad en op de kopband in het tarreerlokaal beoordeeld op een schaal van 0 (gezond) tot 7 (volledig rot).

Daarnaast zijn deze rassen in een apart proefveld op éénrijige veldjes in zes herhalingen onderzocht op hun resistentieniveau. Ongeveer acht weken na het zaaien is op gierst gekweekte rhizoctonia handmatig in de bietenkoppen aangebracht. Dit gebeurde met drie verschillende isolaten. Na handmatige oogst van de veldjes zijn de individuele bieten beoordeeld op de mate van aantasting door rhizoctonia.

3. Resultaten

3.1 Rhizomanie

Alle zes proefvelden voldeden aan de eisen van regelmaat en leverden betrouwbare resultaten op. Het proefveld in Rolde en in mindere mate dat in Munnekezijl vertoonden door de droogte na het zaaien een onregelmatige opkomst. Deze is beoordeeld, maar bleek na statistische analyse op de uiteindelijke opbrengst slechts een geringe invloed te hebben gehad. Het proefveld in Kamperland had bovengronds sterk te lijden van de droge omstandigheden in augustus/september. Toch waren ook hier de opbrengsten over het algemeen hoog. Enkele veldjes met de meest extreme droogteverschijnselen en duidelijk lagere opbrengst zijn uit de dataset verwijderd.

Tabel 1. Gemiddelde plantaantallen op de rhizomanierassenproefvelden (2009).

proefveldlocatie	gemiddeld plantaantal (ha)
Munnekezijl	96.600
Rolde	91.500
Nieuw Amsterdam	100.900
Biddinghuizen	101.500
De Heen	97.700
Kamperland	95.800

Door de goede veldopkomst (het gemiddelde per proef varieerde tussen 83 en 93%) was op alle proeven het plantaantal hoog (tabel 1). Slechts één (eerstejaars) ras had gemiddeld over alle proeven een plantaantal van minder dan 80.000, de rest had 90.000 of meer planten. Het aantal schieters bleef dit jaar beperkt. Eén eerstejaars ras week sterk af met bijna 9% schieters en nog twee andere hadden 0,5%, de rest bleef onder de 0,1%. Op basis van de resultaten van het rassenonderzoek in 2009 is de aanbevelende rassenlijst voor 2010 samengesteld, alsook de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie en het rassenbulletin. Deze zijn te vinden op de website van het IRS (www.irs.nl). Op de aanbevelende rassenlijst van 2010 zijn twee nieuwe rassen opgenomen in het rhizomanieresistente segment: Fernanda KWS en Sabrina KWS.

3.2 Witte bietencysteaaltjes

Op beide met aaltjes besmette proefvelden was de financiële opbrengst van de resistente rassenlijstrassen hoger dan die van de vatbare rassen (gemiddeld +8%). Op het proefveld in De Heen hadden in augustus vooral de vatbare rassen soms te lijden van droogte. De mate van ‘slapen’ van de bieten was bij deze rassen het sterkst. Ook de resistente rassen verschilden hierin (tabel 2), maar deze verschillen hadden geen relatie met de verschillen in opbrengst. Op het proefveld in Swifterbant hebben de bieten in het geheel niet geslapen, maar toch was ook daar het verschil in opbrengst tussen resistente en vatbare rassen aanzienlijk (+7%).

Tabel 2. Cijfer voor ‘slapen’ van de bieten in relatie tot de eindopbrengst; proefveld De Heen (2009).

ras	cijfer* ‘slapen’	suikergewicht (t/ha)
vatbaar, gemiddeld	2,8	17,2
Theresa KWS	4,5	18,9
Margitta	8,3	18,9
7K88 (Belladonna KWS)	8,4	18,2
8K23 (Constantina KWS)	5,4	19,0
SN 240	6,8	19,0
HI 0948	4,0	18,4
HI 0952	8,3	19,2
SN 362	7,0	18,5
SN 363	7,5	19,4
9K63	7,9	19,2
9K68	8,0	19,0
lsd 5%		0,7

* Cijfer 2 = een enkel blad per plant dat nog hoog staat; cijfer 9 = enkele slappe bladpunten.

Door aanpassing van het protocol van de klimaatkamertoets was het aantal cysten per plant bij toevoeging van 500 larven sterk toegenomen. Ook bij de resistente rassen was het aantal cysten hoog en daardoor konden geen betrouwbare rasverschillen worden vastgesteld. Er zal worden onderzocht bij welke aaltjesdichtheid de toets het beste onderscheid maakt tussen de rassen. Op de aanbevelende rassenlijst zijn geen nieuwe aal-

tjesresistente rassen opgenomen.

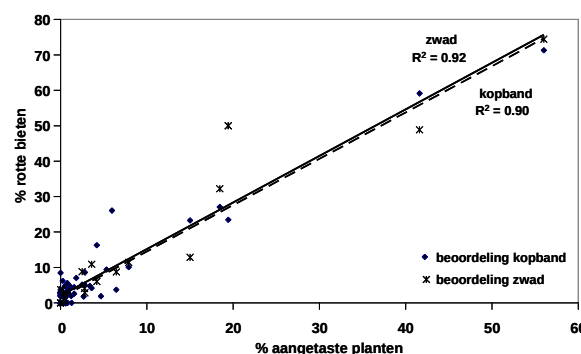
3.3 Rhizoctonia

Op alle rhizoctoniaproefvelden was de veldopkomst hoger dan 95%. Dit resulteerde in plantaantallen tussen 94.000 tot 100.000 (tabel 3).

Tabel 3. Gemiddelde plantaantallen op de rhizoctoniarassenproefvelden (2009).

proefveldlocatie	gemiddeld plantaantal (ha)
Schijndel	93.755
Vredepeel	97.685
Wouwse Plantage	99.870
Simpelveld	96.926
Witteveen	96.574

In Vredepeel en Witteveen was visueel bovengronds een sterke rhizoctoniabesmetting waarneembaar. Ook veel bieten bleken na de oogst zwaar aangetast. Dit werd beoordeeld in het zwad direct na de oogst en in het tarreerlokaal na het wassen op de kopband. Beide methoden gaven goed vergelijkbare resultaten. Vooral bij de vatbare rassen was het aandeel rotte bieten (klasse 5-7) hoog, maar hier en daar ook bij de resistente rassen. Bij de vatbare rassen lag dit gemiddeld op 21% en bij de resistente rassen op 4%, variërend van 1 tot 8%. De beoordeling van de bieten in het zwad of op de kopband in het tarreerlokaal bleek goed gecorreleerd met het aantal planten met bovengronds duidelijk waarneembare rhizoctonia-aantasting (figuur 1).



Figuur 1. Correlatie tussen de beoordeling van de bovengronds zichtbare aantasting in het veld en die van de bieten in het zwad en na wassen op de kopband (2009).

De proef met kunstmatige infectie in Gerwen gaf met alle drie de isolaten een zware aantasting bij de bieten. Bij één van de isolaten was de aantasting zo sterk, dat ook bij de rhizoctoniareistente rassen bijna alle bieten waren weggerot. Deze zijn daarom niet meer beoordeeld. Gemiddeld was de ziekte-index van de vatbare rassen 5,7, die van de resistente rassen op de rassenlijst 4,4 (tabel 4). Deze resistente rassen verschilden onderling niet significant. Bij de rassen in onderzoek was de ziekte-index gemiddeld hoger, maar deze varieerde

sterk.

Op de beoordeelde proefvelden met een natuurlijke infectie (Vredepeel en Witteveen) lag de ziekte-index duidelijk lager dan in Gerwen (tabel 4). De rasvolgorde week op deze proefvelden af van die in de proeven met een kunstmatige infectie. De oorzaak hiervoor zal in de komende jaren verder moeten worden onderzocht. Wel waren ook op deze proefvelden de resistente rassen significant minder aangetast dan de vatbare.

Om te voorkomen dat er in de toekomst rassen met een lagere resistentie op de rassenlijst komen, zullen duidelijke eisen moeten worden gesteld aan het resistentieniveau. Daarvoor is een verbetering van de toetsmethode wenselijk.

Op de aanbevelende rassenlijst zijn geen nieuwe rhizoctoniaresistente rassen opgenomen.

Tabel 4. Ziekte-index van bieten geoogst van proefvelden met een natuurlijke infectie (Witteveen en Vredepeel) en met een kunstmatige infectie (Gerwen) (2009).

ras	natuurlijke infectie	kunstmatige infectie
vatbaar	1,9	5,7
rhizoctoniaresistent		
rassenlijst	0,8	4,4
in onderzoek	0,8	4,8
(minimum - maximum)	(0,5 - 1,5)	(4,2 - 5,3)
lsd 5%	0,7	0,3



Foto 1. De bieten worden direct na het rooien beoordeeld op rhizoctonia-aantasting (voorgond) voordat de bieten worden geladen, gewogen en bemonsterd (achtergrond) voor verdere kwaliteitsanalyse in het tarreerlokaal. Witteveen, 2009. (Foto: Suiker Unie, H. Visser.)

Project No. 02-01

ZAAD Verzaaibaarheid

Projectleider: A.C. Hanse

1. Inleiding

Voor een goede opbrengst en kwaliteit van suikerbieten is het belangrijk om zaad tijdens het zaaien zo goed mogelijk te verdelen. Daarvoor is het noodzakelijk dat zaad en zaaimachine zodanig zijn gestandaardiseerd dat de zaaischijven één zaadje per cel afleggen. 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.

In 2009 is literatuuronderzoek gedaan naar de herkomst van de normen en toleranties van de zaaischijven.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Bij meldingen van verzaaibaarheidsproblemen worden partijen bietenzaad hierop onderzocht. Bovendien kan er een verzaaibaarheidsonderzoek aan nieuwe machines plaatsvinden.

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 Normen en toleranties

Voor de herkomst van de normen en toleranties voor de zaaischijven is contact opgenomen met personen die in het verleden aan zaaischijven hebben gewerkt. Nagegaan is of zij iets wisten over de herkomst van de normen en toleranties van zaaischijven.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

Er is in 2009 geen verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd.

3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in 2009 in totaal 225 bietenzaaischijven gekeurd. De resultaten van de keuring staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2009.

machine	aantal schijven gekeurd	afgekeurd (%)
Accord Monopill	19	0
Hassia Betasem	30	10
Hassia Exacta	24	0
Kleine Unicorn	62	3
Monosem 520	12	8
Monosem Meca 2000	24	0
Monozentra	54	11
eindtotaal	225	5

Uit tabel 1 blijkt dat het percentage afgekeurde schijven 5% bedroeg. Dit is fors minder dan in 2007 en 2008. Het keuren van zaaischijven blijft echter een belangrijke zaak. De kans dat er gezaaid wordt met minder goede schijven is nog steeds aanwezig.

3.3 Normen en toleranties

Uit een bezoek aan professor Brinkmann (voorheen werkzaam bij het Institut für Landtechnik in Bonn) bleek dat de afmetingen van de cellen zijn afgeleid van de fractiegrootte van het zaad. Het is dus zeer belangrijk voor de verzaaibaarheid dat de fractiegrootte van het aangeleverde zaad ook daadwerkelijk klopt met de norm. Hiervoor is toen de zeefmachine ontwikkeld waarover het IRS beschikt. Over de toleranties voor de zaaischijven kon professor Brinkmann ons niet verder helpen. Deze zouden in Nederland ontwikkeld moeten zijn.

Navraag bij de heer Strooker van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (ILR) bleek dat daar de lijmbandproeven zijn uitgevoerd door de heer Huizing. Inmiddels is de documentatie hiervan gearchieveerd. De conclusie is dat een zeer kleine afwijking van de celgrootte een grote invloed heeft op de verzaaibaarheid van het bietenzaad. Daarom moeten de gestelde normen blijven worden gehanteerd.

Project No. 02-03

ZAAD

Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad

Projectleider: A.W.M. 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 pilleeerprocédé.

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 2009 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:
 - Gaucho met 90 gram imidacloprid per eenheid of;
 - Cruiser met 60 gram thiamethoxam per eenheid of;
 - Poncho Beta met 45 gram clothianidine en 6 gram beta-cyfluthrin per eenheid.

Daarnaast was nog zaad voor de biologische teelt beschikbaar, waaraan geen gewasbeschermingsmiddelen waren toegevoegd.

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

2. Werkwijze

2.1 Praktijkpartijen

Bij alle zestig praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 24 partijen standaardpillenzaad, veertien partijen Gaucho, vijf partijen Cruiser, zestien partijen Poncho Beta en één partij voor de biologische teelt zonder gewasbeschermingsmiddelen.

2.2 Analyses voor insecticidenproeven

Voor de proeven, waarbij de toegevoegde insecticiden

(combinaties) op proefvelden werden getest, zijn 29 zaaizaadmonsters geanalyseerd op de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen en voor kasproeven veertien (zie project 03-01). Bij deze proeven werd ook een nieuw middel (IRS 665) tegen aaltjes getest, waarvoor een analysemethode is ontwikkeld.

2.3 Overige analyses

Met enkele kweek- en pilleeerbedrijven zijn analysemethoden uitgewisseld en getoetst. Ook is bij een paar pilleeerprocedures voor een aantal middelencombinaties de afname tijdens bewaring nagegaan door pillenzaad uit 2008 in 2009 opnieuw te analyseren. Het betrof de actieve stoffen: thiram, hymexazool, imidacloprid, thiamethoxam, clothianidine, beta-cyfluthrin en tefluthrin.

Verder zijn voor diverse doeleinden in pillenzaadmonsters uit Denemarken, Duitsland, België en Polen de toegevoegde actieve stoffen bepaald.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

Slechts één praktijkpartij voldeed niet aan de gestelde normen. Het betrof een partij Poncho Beta, waarvan het gehalte aan clothianidine te laag was. Het geanalyseerde gehalte was 38,3 gram per eenheid, terwijl dit, rekening houdend met de meetonzekerheid, minimaal 42,7 moet zijn.

3.2 Analyses voor insecticidenproeven

De geanalyseerde gehalten kwamen goed overeen met de gevraagde doseringen.

3.3 Overige analyses

Uit de vergelijking van analysemethoden bleek dat met de gehanteerde standaardmethoden in een aantal gevallen iets lagere waarden werden gevonden dan met de door kweek- en pilleeerbedrijven gehanteerde methoden. Hiermee wordt met de verdere toetsing rekening gehouden.

Bij de analyse van overjarig pillenzaad werd alleen bij hymexazool in één monster standaardpillenzaad een aanzienlijke afname van het gehalte gevonden van 12,1 naar 7,0 gram actieve stof per eenheid. Bij de overige onderzochte combinaties was de gemeten afname van de middelen gering (0 tot 16%).

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: E.E.M. Raaijmakers

1. Inleiding

Tijdens en kort na opkomst van de bieten treedt soms schade op aan de jonge bietenplantjes door vraat van insecten. In gebieden met bladluizen kan ook later nog schade ontstaan, omdat bladluizen zuigschade kunnen veroorzaken of een virus kunnen overbrengen. In de meeste gevallen wordt een goede bescherming verkregen door zaadbehandeling met insecticiden. Er zijn nieuwe insecticiden ontwikkeld. Onderzoek naar de effectiviteit hiervan is noodzakelijk. Naar verwachting zullen de komende jaren andere producten voor de praktijk beschikbaar komen. Daarom is het nodig te analyseren welke hiervan geschikt zijn.

2. Werkwijze

Op twee percelen is een bladluisproefveld en op één perceel is een ritnaaldenproefveld aangelegd. Het pillenzaad op deze proefvelden was behandeld met verschillende insecticiden en combinaties daarvan. Een controleobject was onbehandeld. Daarnaast zijn in het laboratorium de toegevoegde hoeveelheden insecticiden op het pillenzaad gemeten. Deze kwamen overeen met de beoogde doseringen (zie project 02-03). De effectiviteit van de middelen is op de bladluisproefvelden beoordeeld door het aantal bladluizen per plant te tellen. Op het ritnaaldenproefveld is het aantal planten geteld.

3. Resultaten

3.1 Bladluizen

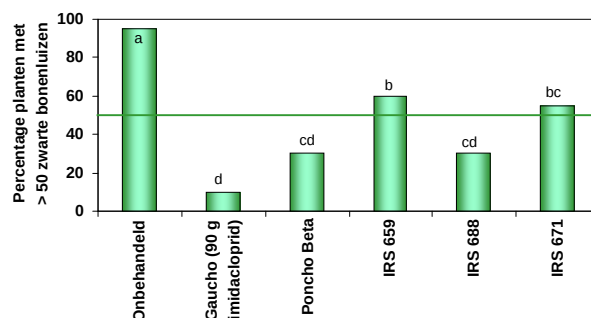
De resultaten van de bladluistellingen staan vermeld in de figuren 1 en 2. Bij zwarte bonenluis wordt de bestrijdingsdrempel overschreden als in juni meer dan 50% van de planten dertig tot vijftig bladluizen heeft. In Ovezande (figuur 1) hadden de objecten onbehandeld, IRS 659 en IRS 671 bij meer dan 50% van de planten meer dan vijftig bladluizen per plant. Op de objecten IRS 659 en IRS 671 waren significant minder zwarte bonenluizen aanwezig dan bij onbehandeld. Bij de objecten Gaucho, Poncho Beta (45 g clothianidine + 6 g beta-cyfluthrin) en IRS 688 bleef het aantal zwarte bonenluizen onder de schadedrempel. Vaak werden er bij deze objecten slechts gevleugelden met jonge bladluizen aangetroffen (foto 1). Dit duidt op een jonge kolonie, die nog niet lang op de plant aanwezig was.

Bij onbehandeld, IRS 659 en IRS 671 waren ook veel volwassen luizen aanwezig. Dit betekent dat de kolonie zich al heeft kunnen uitbreiden, omdat de concentratie insecticiden in het blad te laag is om de luizen te doden.

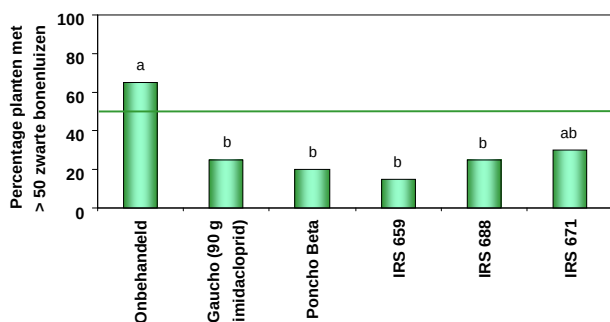


Foto 1. Een gevleugelde zwarte bonenluis met jongen op het proefveld in Maasbree (2009).

Op het proefveld in Maasbree werd alleen in het onbehandelde object de schadedrempel overschreden (figuur 2). Tussen de verschillende insecticiden was hier geen significant verschil in werking. Al op 18 juni werden in het onbehandelde object de eerste parasitaire schimmels waargenomen. Bij de bladluizentelling op 9 juli werden geen levende zwarte bonenluizen meer aangetroffen. Ze waren allemaal geparasiteerd (foto 2).



Figuur 1. Percentage planten met meer dan vijftig zwarte bonenluizen op het bladluisproefveld in Ovezande op 10 juni 2009. Kolommen met dezelfde letter zijn niet significant verschillend (Isd = 5%).



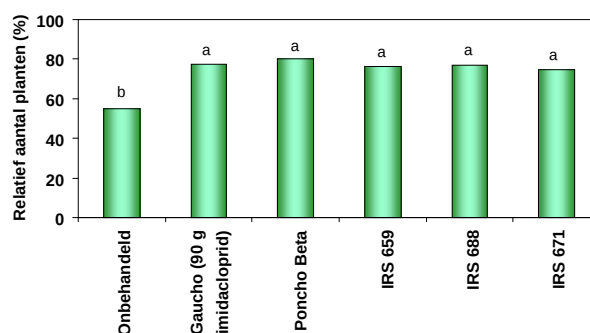
Figuur 2. Percentage planten met meer dan vijftig zwarte bonenluizen op het bladluisproefveld in Maasbree op 18 juni 2009. Kolommen met dezelfde letter zijn niet significant verschillend (lsd = 5%).



Foto 2. Geparasiteerde zwarte bonenluizen (2009).

3.2 Ritnaalden

De resultaten van de plantentelling op het ritnaaldenproefveld te Eexterveen staan vermeld in figuur 3 (foto 3). Hieruit blijkt dat het object zonder insecticide significant minder planten had dan de overige objecten. Ook in de behandelde objecten vielen planten weg als gevolg van de zware druk van ritnaalden. Er was echter geen verschil tussen deze objecten onderling waar te nemen.



Figuur 3. Relatief aantal planten ten opzichte van het theoretisch aantal uitgezaaide zaden op het ritnaaldenproefveld te Eexterveen (2009). Kolommen met dezelfde letter zijn niet significant verschillend (lsd = 5%).



Foto 3. Een achtergebleven plant, die door ritnaalden is aangevreten in het onbehandelde object op het proefveld in Eexterveen (2009).

4. Conclusie

Uit dit onderzoek bleek dat er geen verschil was in de effectiviteit van Gaucho en de nieuw ontwikkelde insecticiden Poncho Beta (45 g clothianidine + 6 g beta-cyfluthrin) en IRS 688 bij de insectendruk, zoals die op de proefvelden was. IRS 659 en IRS 671 waren tegen bladluizen minder effectief dan Gaucho. Alle insecticiden op het pillenzaad in Eexterveen zorgden voor minder plantwegval door ritnaalden. Hierbij was er geen significant verschil tussen de gebruikte insecticiden.

Project No. 04-01

BODEM EN BEMESTING Stikstofbemesting

Projectleider: P. Wiltng

1. Inleiding

In de praktijk heerst de gedachte dat de bodemvruchtbaarheid daalt. Mede daardoor vreest men dat de daling van de stikstofgift aan suikerbieten, die de afgelopen decennia plaatsvond, te ver is doorgeschoten. De stikstofgift aan suikerbieten zou wellicht weer wat moeten worden verhoogd. Een bijkomend argument hiervoor is dat men denkt dat bieten bij een hogere stikstofgift minder door bladschimmels aangetast worden.

Het doel van het onderzoek is na te gaan of de hoogte van de stikstofgift invloed heeft op de mate van optreden van bladplekkenziekten en of dat consequenties heeft voor de optimale stikstofgift.

2. Werkwijze

Er zijn twee stikstofhoeveelhedenproefvelden aangelegd. Eén proefveld lag op dalgrond (Valthermond), het andere proefveld op zavelgrond (Nieuwdorp).

In vier herhalings zijn zes stikstofhoeveelheden **met** en zes stikstofhoeveelheden **zonder** bladschimmelbestrijding aangelegd. De zes stikstofhoeveelheden waren 0, 50, 100, 150, 200 en 250 kg stikstof per hectare, gegeven in de vorm van kalkammonsalpeter.

Op de veldjes met bladschimmelbestrijding zijn twee bespuitingen uitgevoerd (eind juli en eind augustus).

Op beide proefvelden zijn per veldje de opbrengst en interne kwaliteit bepaald.

3. Resultaten

3.1 Proefveld Valthermond

De eerste bladschimmelbespuiting is uitgevoerd op 31 juli. Er waren toen vrijwel geen bladplekken te zien. De tweede bladschimmelbespuiting is uitgevoerd op 27 augustus. Alleen op de onbespoten veldjes was wat meeldauw en sporadisch een bladplek (*cercospora*, *ramularia*, roest) zichtbaar. Hier en daar was er een plant met gele vlekjes. Deze gele vlekjes waren vergelijkbaar met de gele vlekjes die vanaf 2007 op diverse percelen zichtbaar waren en waarvoor nog geen definitieve oorzaak kon worden vastgesteld.

In de maand september en vooral oktober breidden

cercospora en in mindere mate *ramularia*, roest en de gele vlekjes zich op de onbespoten veldjes uit. In deze periode ontstond op de bespoten veldjes ook enige aantasting door *cercospora*, *ramularia* en roest en breidden de gele vlekjes zich uit. Bij de oogst was de aantasting op de onbespoten veldjes door *cercospora*, *ramularia* en roest duidelijk sterker dan op de bespoten veldjes (tabel 1). Er was geen meeldauw zichtbaar bij de oogst. De bespuitingen hadden geen invloed op de hoeveelheid gele vlekjes. De hoeveelheid bladplekken was onafhankelijk van de stikstofgift.

Tabel 1. Beoordeling bladschimmels op 23 oktober 2009, Valthermond.

0 = schoon gewas;

5 = loof volledig afgestorven (*cercospora*, *ramularia*) of alle bladeren ernstig besmet (roest).

objecten	cercospora	ramularia	roest
onbespoten	2,9	2,1	1,3
bespoten	0,8	0,5	0,1

De bespuitingen hadden geen statistisch betrouwbare invloed op de financiële opbrengst. Wellicht doordat de aantasting door bladschimmels laat en in niet ernstige mate optrad.

De hoogste financiële opbrengst werd, zowel op de bespoten als de onbespoten objecten, gerealiseerd met circa 100 kg stikstof per hectare (figuur 1).

3.2 Proefveld Nieuwdorp

De eerste bladschimmelbespuiting is uitgevoerd op 27 juli. Er was toen een enkele plant met wat meeldauw zichtbaar. Vlak voor de tweede bespuiting, op 18 augustus, bleek dat vooral meeldauw en roest zich hadden uitgebreid. Het was opmerkelijk dat de uitbreiding van meeldauw ook plaatsvond op de bespoten veldjes. In september en vooral oktober breidden *cercospora*, *ramularia* en roest (foto 1) zich verder uit, op de onbespoten veldjes veel sterker dan op de bespoten veldjes. De hoogte van de stikstofgift had geen duidelijke invloed op de aantasting door bladplekken. De aantasting door meeldauw was bij de oogst vrijwel volledig verdwenen. In tabel 2 staan de beoordelingen van de bladschimmelaantastingen vermeld.



Foto 1. Roest op onbespoten veldje. Nieuwdorp, 29 september 2009.

De bladschimmelbespuitingen hadden, ondanks het optreden van diverse bladschimmelziekten, geen statistisch betrouwbare invloed op de financiële opbrengst.

De hoogste financiële opbrengst werd op dit proefveld, zowel op de bespoten als de onbespoten objecten, gerealiseerd zonder een stikstofgift (figuur 1).

4. Conclusies

- De hoogte van de stikstofgift had geen invloed op aantasting door bladvlekkenziekten.
- Bladschimmelbestrijding had geen invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.
- De optimale stikstofgift was relatief laag. Deze was in Nieuwdorp 0 kg per hectare en in Valthermond 100 kg per hectare.

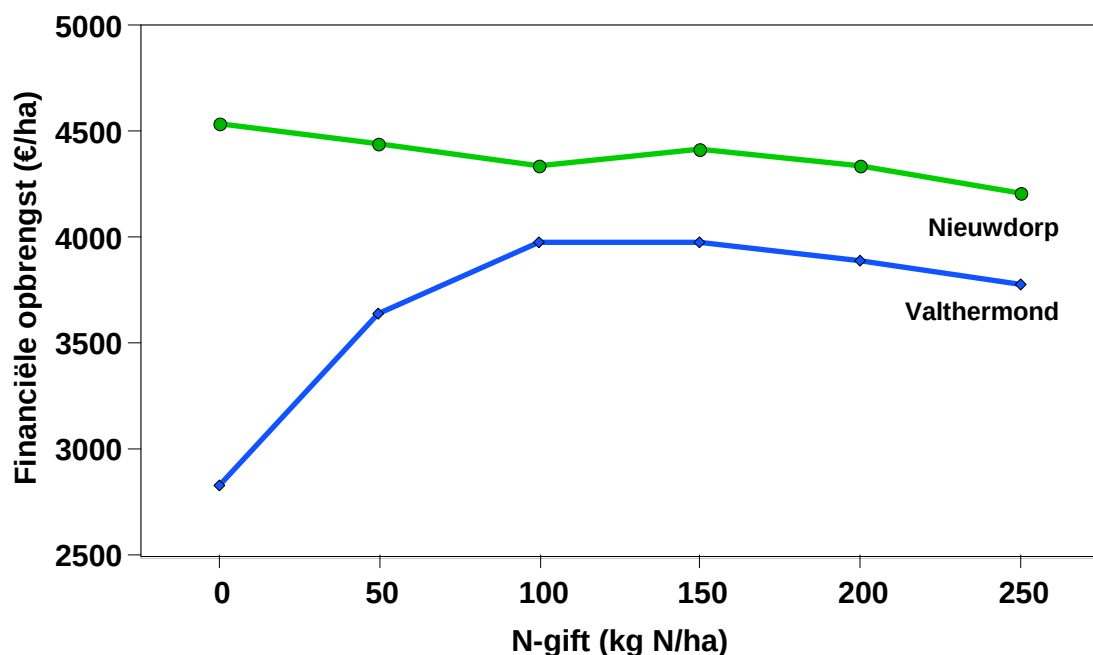
Tabel 2. Beoordeling bladschimmels op 28 oktober 2009, Nieuwdorp.

0 = schoon gewas;

5 = loof volledig afgestorven (cercospora, ramularia) of alle bladeren ernstig besmet (roest).

Voor meeldauw geldt: 0 = schoon, 2,5 = gewas vrijwel geheel wit.

objecten	cercospora		ramularia		roest		meeldauw	
	18 augustus	28 oktober	18 augustus	28 oktober	18 augustus	28 oktober	18 augustus	28 oktober
onbespoten	0,3	2,6	0,3	1,1	1,1	3,6	1,3	0,1
bespoten	0,1	0,2	0,2	0,4	0,2	1,3	0,9	0,0



Figuur 1. De financiële opbrengst bij verschillende stikstofgift (gemiddelde van bespoten en onbespoten veldjes) op proefveld Valthermond en proefveld Nieuwdorp in 2009. De financiële opbrengst is berekend op basis van de uitgangspunten vermeld op pagina 76. De kosten van de stikstof zijn niet meegerekend.

Project No. 05-03

ONKRUID Chemische onkruidbestrijding

Projectleider: P. Wiltink

1. Inleiding

Voor een optimale suikeropbrengst en voor de oogstbaarheid van suikerbieten is een goede chemische onkruidbestrijding essentieel. De kosten van de chemische onkruidbestrijding zijn echter relatief hoog. Het is daarom belangrijk te streven naar een optimale onkruidbestrijding tegen zo laag mogelijke kosten. Een gerichte keuze van herbiciden en doseringen, afhankelijk van de aanwezige onkruidsoorten, de grootte van de onkruiden en de weersomstandigheden, kan hiertoe bijdragen. Onderzoeksresultaten kunnen de keuze ondersteunen. In 2009 was het IRS betrokken bij onderzoek op drie proefvelden. Eén proefveld is aangelegd in samenwerking met Telen met Toekomst. De werkzaamheden op dit proefveld zijn uitgevoerd door PPO-proefboerderij 't Kompas te Valthermond. Een tweede proefveld is aangelegd in samenwerking met Telen met Toekomst en Robertus Zaadhandel B.V. De werkzaamheden op dit proefveld zijn uitgevoerd door SPNA te Nieuw Beerta. Het derde proefveld is door het IRS aangelegd. Verder is een demo aardappelopslagbestrijding aangelegd. De werkzaamheden hiervoor zijn door PPO-proefboerderij 't Kompas te Valthermond uitgevoerd.

2. Werkwijze

2.1 Onkruidbestrijding

De proefvelden zijn aangelegd op zware kleigrond in Nieuw Beerta, op dalgrond in Valthermond en op lössgrond in Simpelveld. Vergeleken zijn diverse naopkomstcombinaties, waarvan enkele in combinatie met een bodemherbicidentoepassing direct na het zaaien. Alle objecten zijn in vier herhalingen aangelegd. Op een rhizoctoniarassenproefveld in Simpelveld spoot de proefveldhouder bij het zaaien Centium. Elk ras is beoordeeld op de mate van witgeelverkleuring van de eerste echte bladeren, veroorzaakt door deze bespuiting.

2.2 Aardappelopslagbestrijding

Er is een demoproef aardappelopslagbestrijding aangelegd op een perceel dalgrond in Valthermond. Uitgevoerd zijn handmatige behandelingen met Roundup (selector), Goltix SC (plant volledig bevochtigen), Goltix SC + olie en een volveldsbespuiting met Safari (15 g/ha) + Dual Gold (0,5 l/ha) in de LDS-combinatie. Goltix SC werd toegepast in een verhouding van één deel middel op vijf delen water. Eén week na de behandelingen is de effectiviteit (bovengronds) beoordeeld.

3. Resultaten en conclusie

3.1 Onkruidbestrijding

Centium 360 CS

Centium bij het zaaien had een goede werking tegen bingelkruid (foto 1). Door hier Goltix aan toe te voegen, verbeterde de bestrijding van melganzevoet. In Valthermond had Centium geen duidelijk effect op de daar aanwezige onkruiden (melganzevoet en perzikkruid). De bieten vertoonden geen of slechts zeer beperkte 'Centium-verschijnselen' (witgeelverkleuring van eerste echte bladeren).

Op het rhizoctoniarassenproefveld bleken er significante verschillen in witgeelverkleuring tussen de rassen te zijn. Vooral de huidige rassenlijstrassen vertoonden de kenmerkende Centium-verkleuring. Toch presteerden deze rassen relatief net zo goed als op de andere rassenproefvelden, waar geen Centium was gespoten. Er was op dit proefveld dan ook geen verschil in rasvolgorde in vergelijking met andere proefvelden.



Foto 1. De bodemherbiciden Centium en Fiesta werken goed tegen bingelkruid.

Fiesta bij zaaien

Fiesta bij het zaaien werkte goed tegen bingelkruid, maar niet tegen de overige aanwezige onkruiden (onder andere melganzevoet, perzikkruid en duivenkervel). Aan de bieten was niets te zien.

Fiesta na opkomst

Fiesta in de naopkomstcombinaties, in plaats van Goltix, verbeterde na vijf bespuitingen het bestrijdingsresultaat tegen bingelkruid, maar had geen effect op melganzevoet en perzikkruid. Het bietengewas leed niet zichtbaar van deze bespuitingen.

Frontier Optima, Dual Gold

Toevoeging van Frontier Optima of Dual Gold aan de LDS-combinatie (zowel met als zonder Goltix) had in Simpelveld geen effect op de bestrijding van melganzevoet en bingelkruid. In Valthermond verbeterde Dual Gold het effect tegen perzikkruid (niet tegen melganzevoet) en Frontier Optima tegen zowel perzikkruid als melganzevoet. In Nieuw Beerta verbeterden Frontier Optima en Dual Gold de bestrijding van duivenkervel en paarse dovenetel. Frontier Optima verbeterde ook de bestrijding van perzikkruid. Zowel Frontier Optima als Dual Gold werkte niet tegen duist. Beide middelen gaven extra gewasdrukking.

Aramo

In Nieuw Beerta kwam vrij veel duist voor. Toevoeging van Aramo aan de LDS-combinatie gaf een prima bestrijdingsresultaat.

Safari, Lontrel 100, Avadex BW

Toevoeging van Safari, Lontrel en Avadex aan de LDS-combinatie gaf geen verbetering van de bestrijding van perzikkruid en melganzevoet.

Hogere doseringen

Later beginnen met spuiten met een hogere dosering en deze bespuiting één keer herhalen gaf geen verbetering van de onkruidbestrijding in vergelijking met vaker spuiten met lage doseringen (in totaal gelijke hoeveelheden product). Wel waren de overgebleven onkruiden vitaler en groter.

Verhoging van de dosering van fenmedifam en olie in de LDS-combinatie met 50% verbeterde de bestrijding van perzikkruid. Hetzelfde gold voor verhoging van de dosering met 50% van alle middelen in de LDS-combinatie. Deze verhogingen hadden geen duidelijke invloed op de bestrijding van melganzevoet. Een hogere dosering van alle middelen in de LDS-combinatie leidde wel tot extra gewasdrukking.

3.2 Aardappelopslagbestrijding

De handmatige behandelingen met Roundup en die met Goltix SC + olie bestreden de aardappelopslag afdoende. Bij de Roundup-behandeling sneuvelden ongeveer 10% van de bietenplanten. Een enkele bietenplant kon Goltix SC + olie niet verdragen. De volveldscombinatie met Safari + Dual Gold remde de groei van de aardappelopslag, maar bestreed deze niet.

Project No. 06-01

GROEIVERLOOP Opbrengstprognose

Projectleider: A.C.P.M. 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 en -kwaliteit. Daarvoor is het groeimodel SUMO ontwikkeld, dat is afgeleid van een groeimodel bij Suiker Unie. De prognoses van beide modellen worden jaarlijks gezamenlijk geëvalueerd en op elkaar afgestemd.

Satellietbeelden worden steeds vaker gebruikt om groei en ontwikkeling van gewassen te volgen. Mogelijk dat deze technologie de groeimodellen kan aanvullen en verbeteren.

Door later rooien, langer gezond houden van het bietenloof en hogere temperaturen in het najaar produceert de biet relatief meer aan het einde van het seizoen. De vraag is of de rasvolgorde voor opbrengst en kwaliteit wordt beïnvloed door een langere productieperiode.

2. Werkwijze

Voor aanvang van het groeiseizoen zijn de opbrengstprognoses van voorgaande jaren met de werkelijke opbrengsten vergeleken. Waar nodig zijn daarna in SUMO 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 2009 voor opbrengst en suiker-, K+Na en aminoN-gehalte.

Samen met Suiker Unie zijn opbrengstprognoses opgesteld op 27 juli, 10 en 24 augustus en 7 september. Op 21 oktober is een laatste prognose uitgevoerd voor de evaluatie van het model. De gegevens over de gerealiseerde eindopbrengst zijn verkregen van Suiker Unie. Door BasFood en WaterWatch zijn modellen ontwikkeld die groei en opbrengst van suikerbieten berekenen met behulp van satellietbeelden. Hiermee zijn opbrengsten berekend voor de SUSY-percelen in 2008 en de resultaten vergeleken met de werkelijke opbrengst. Daarnaast zijn met de modellen berekeningen gemaakt van de gemiddelde opbrengsten van alle IRS-gebieden en deze zijn vergeleken met de uitkomsten van SUMO. De invloed van de langere groeiperiode is onderzocht op tien praktijkpercelen in stroken waar de rassen Coyote (wortelras) en Shakira (suikerras) beide werden geteeld. Met handrooiingen zijn op twee tijdstippen

(september/begin oktober en eind november/begin december) door medewerkers van Suiker Unie monsters genomen voor opbrengst- en kwaliteitsbepaling.

3. Resultaten

3.1 Groeiseizoen en prognose 2009

Een van de punten die uit de evaluatie van eerdere jaren naar voren kwam is dat de suikerproductie van de bieten geleidelijk steeds langer doorgaat. Daarom is de gemiddelde rooidatum in SUMO verzet van 12 naar 21 oktober. Het resultaat van deze extra groeidagen voor de gemiddelde prognose is een opbrengststijging van circa 2,5%.

De regressiecoëfficiënten voor groei van Zeeland en West-Brabant zijn verlaagd en die van de lichte grond in het noordoosten verhoogd. Dit was nodig, omdat deze regio's al enkele jaren in de prognose te hoog dan wel te laag waren.

De totale verhoging van de gemiddelde prognose als gevolg van de genoemde aanpassingen (exclusief rasfactoren) was 5%.

De gemiddelde zaaidatum in 2009 (4 april) was vroeger dan normaal. Dankzij hoge temperaturen in april en mei groeiden de bieten daarna snel. Daardoor werd de groeipuntsdatum vroeg bereikt (15 juni, drie dagen eerder dan normaal). Ook de hoeveelheid zonnestraling, belangrijk voor de suikerproductie, was groter dan normaal in de periode vanaf de groeipuntsdatum tot aan 27 juli, de eerste prognosedatum. Die eerste prognose wees in de richting van een recordopbrengst van 12,6 ton suiker per hectare (tabel 1).

De maanden augustus en september waren over het algemeen warm en droog met vooral in augustus een bovengemiddelde hoeveelheid zon. De maand oktober begon met regen, die voor enkele regio's zeer welkom was, maar het bleef daarna droog met gemiddeld een normale hoeveelheid zonnestraling en temperatuur. Bij elkaar genomen waren de weeromstandigheden na 27 juli gunstig voor de suikerproductie. Hierdoor nam de prognose in nagenoeg alle gebieden geleidelijk nog verder toe.

Op de einddatum van het model (21 oktober) lag de opbrengstprognose van SUMO op 13,1 ton suiker per hectare. Op basis van de eerste leveringen aan de fabriek op 14 oktober werd echter al een eindopbrengst van 13,6 ton suiker per hectare voorzien. Dit is toen in een persbericht naar buiten gebracht.

3.2 Vergelijking prognose met werkelijke opbrengst

De voorspelling van de suikeropbrengst van half augustus bleek 1,4 ton per hectare (10%) lager dan de uiteindelijk gemiddeld over de hele campagne gerealiseerde opbrengst (tabel 1). De voorspelling van de wortelopbrengst was 6% (4,4 t/ha) te laag. Ook in 2008 had de prognose een vergelijkbare afwijking. Zowel in 2008 als in 2009 waren vooraf in SUMO aanpassingen gedaan die een verhoging van de prognose gaven van 5% bovenop de jaarlijkse aanpassing van de rasfactoren. Ondanks dat waren in beide jaren de werkelijke opbrengsten hoger. Daarvoor zijn een aantal redenen aan te geven:

- de snelle beginontwikkeling vanaf het zaaien. Waarschijnlijk kon de plant hierdoor eerder en voortvarender beginnen aan de productiefase;
- in beide jaren was er weinig afsterving en hergroei van blad. Dit was ook terug te vinden in het lage kopaandeel van de bieten. De oorzaak hiervoor is waarschijnlijk het veelal ontbreken van droogtestress, waardoor het gewas ongestoord kon groeien. Overigens kwam in 2009 plaatselijk wel droogte voor;
- een lagere ziektedruk door rhizoctonia en blad-schimmels;
- beter kopwerk, latere rooidata en een groeizame periode in november;
- de bewustere manier waarop telers met suikerbieten omgaan. Dit blijkt onder andere uit het grote aantal deelnemers aan Unitip, meer dubbelresistente rassen, betere bladschimmelbeheersing en zorgvuldiger rooien;
- snellere verspreiding van kennis via onder andere de IRS-site en studieclubs.

In 2009 was het bovendien tijdens de campagne niet te nat en de bodemstructuur goed, waardoor de rooiomstandigheden lange tijd gunstig bleven. Wel was de eerste weken van de campagne de grond in sommige gebieden erg hard. Hierdoor trad soms meer bieteverlies op.

Tabel 1. Opbrengstprognoses 2009 berekend met SUMO en het groeimodel van Suiker Unie en de werkelijke eindopbrengst campagne 2009/2010.

prognose	suiker- opbrengst	wortel- opbrengst	totaal witsuiker Nederland
	(t/ha)	(t/ha)	(kton)
27 juli	12,6	75	878
10 augustus	12,6	75	877
24 augustus	12,8	76	895
07 september	12,9	77	904
21 oktober	13,1	78	915
werkelijke opbrengst	14,0	79	992

Opvallend was ook dit jaar weer het uitzonderlijk hoge suikergehalte. Dit verklaart waarom de prognose van de suikeropbrengst meer afweek dan die van de wortelopbrengst. De hoge suikergehalten gingen samen met zeer lage aminoN-gehalten. Ook in 2007 en 2008 zagen we dit. Mogelijke oorzaken hiervoor zijn:

- door de goede bodemstructuur en de relatief droge periode in mei/juni vormden de bieten snel wortels die extra diep in het profiel doordrongen. Een sterk wortelstelsel neemt snel en gemakkelijk voedingsstoffen en water op, ook uit de ondergrond. Dit vormt een goede basis voor een hoge wortelopbrengst;
- door de diepe beworteling was de ondergrond in het najaar al vrijwel leeg. Voor het suikergehalte is dat positief;
- op de lichtere gronden kan het hoge suikergehalte bovendien worden verklaard, omdat er weinig droogteschade was en daardoor weinig suikerverlies voor hergroei van blad;
- een geringere bladschimmeldruk kan hieraan ook een bijdrage hebben geleverd.

3.3 Model op basis van satellietbeelden

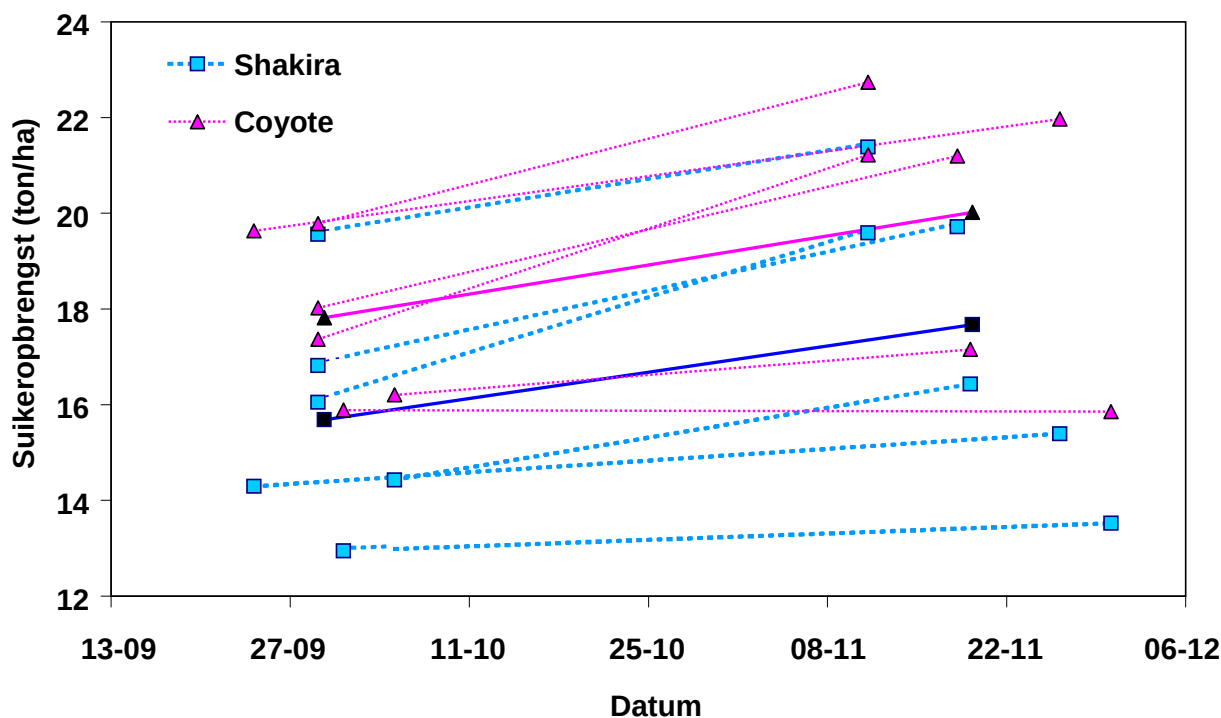
Opbrengsten berekend met behulp van satellietbeelden komen lager uit dan de werkelijke opbrengsten. De modellen die hiervoor zijn gebruikt, berekenen de totale drogestofproductie. Het modelleren van de verdeling van de droge stof over wortel en loof en de totale drogestofproductie gaat nog niet goed.

3.4 Invloed oogsttijdstip op rasvolgorde

Van de tien percelen die waren geselecteerd, konden er door verschillende oorzaken uiteindelijk maar zes gebruikt worden voor de analyse van de groei gedurende een deel van de campagne. Gemiddeld nam de opbrengst van Shakira toe van 15,7 naar 17,7 en Coyote van 17,9 naar 20,1 ton suiker per hectare (figuur 1). De groei van respectievelijk 2,0 en 2,2 ton per hectare is in beide gevallen 12% van de opbrengst bij de eerste bemonstering in september. Het verschil in groei tussen beide rassen (0,2 ton suiker/ha) is niet significant. De variatie in opbrengst en groei op de zes onderzochte percelen was groot (figuur 1). Op één perceel bleek de opbrengst van Coyote zelfs iets lager bij de tweede oogst.

4. Conclusie

Ondanks aanpassingen van het groeimodel, met als gevolg een verhoging van de opbrengstvoorspelling van 5%, bleef de prognose achter bij de werkelijke opbrengst. Onduidelijk is nog in hoeverre de hogere werkelijke opbrengsten structureel zijn, of incidenteel worden veroorzaakt door de samenloop van een aantal specifieke omstandigheden in 2008 en 2009, zoals de



Figuur 1. Suikeropbrengst op zes praktijkpercelen van de rassen Shakira en Coyote vroeg en laat in de campagne (2009). De zwarte symbolen en de doorgetrokken lijnen geven van beide rassen het gemiddelde van de bemonsteringen vroeg en laat in de campagne.

combinatie van een warm voorjaar en een vrijwel ongestoorde groei in de zomer. Nadere analyses moeten aangeven of verdere aanpassingen in het groeimodel nodig zijn, onder andere vanwege structurele verbeteringen in de teelt.

Modellen op basis van satellietbeelden zijn nog niet betrouwbaar. Met behulp van gegevens van Unitipercelen zullen door WaterWatch de modellen verder

worden ontwikkeld.

Met de proefrooiingen op praktijkpercelen kon geen verschil in groei worden vastgesteld gedurende de campagne tussen de rassen Shakira en Coyote. Dit kan aan de grote variatie op de praktijkpercelen liggen. Het onderzoek zal daarom in de komende jaren worden voortgezet in een statistisch gewarde proefopzet met meerdere herhalingen.

TEELT
Diagnostiek

Projectleiders: E.E.M. Raaijmakers en J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Bieten kunnen tijdens het groeiseizoen worden belaagd 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. De specialist kan met de juiste technieken meestal de oorzaak vaststellen. Een goede bestrijding begint namelijk bij een juiste diagnose. Nieuwe ziekten en plagen komen op en sommige bekende breiden zich uit. 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 gediagnosticeerd. Voor virusziekten zijn ELISA- en moleculaire technieken beschikbaar. Isolaten van *Rhizoctonia solani* werden eerst op kweek gebracht. Vervolgens zijn deze isolaten geïdentificeerd met behulp van de microscoop, eiwitpatronen en/of DNA-technieken.

3. Resultaten

In 2009 kwamen 285 bietenmonsters voor diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. In tabel 1 staat een overzicht van de meest gediagnosticeerde problemen. Vaak waren er aan de monsters meerdere te onderscheiden, zogenaamde primaire en secundaire oorzaken. Soms was het moeilijk vast te stellen wat de primaire oorzaak was. De gegevens geven niet het absolute belang van de waarnemingen weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends.

Er volgen nog enkele opmerkelijke zaken die niet allemaal terug te vinden zijn in tabel 1, omdat daarin de problemen die minder dan 2% van de monsters betrof niet zijn vermeld.

Oud zaad

Tijdens het voorjaar kregen we diverse meldingen van een slechte opkomst van rassen van KWS. Het betrof in alle gevallen zaad dat een jaar bewaard was door de telers. KWS bleek het zaad in een nieuwe kartonnen verpakking in 2008 op de markt te hebben gebracht. Deze verpakking was erg vochtdoorlatend, waardoor het zaad tijdens de bewaring te veel vocht had opgenomen. Dit resulteerde in een slechte kieming van het zaad, een lagere kiemkracht en ook in verdraaide kiemplanten, die niet meer in staat waren boven te komen (foto 1). KWS heeft ondertussen de verpakking aangepast, waardoor deze minder vochtdoorlatend is en dus het bietenzaad beter bewaard zal kunnen worden. Vanaf 2010 zullen alle kwekers een bewaarinstructie op het pak zaad vermelden.



Foto 1. Gekrulde en verdraaide kiemplanten, die niet of nauwelijks boven de grond kwamen. Dit was een gevolg van te veel vocht opname door een nieuwe verpakking van bewaard KWS-zaad uit 2008.

Lage pH

Tot aan half juni had ruim 30% van de monsters afkomstig van zandpercelen een te lage pH. Bij deze planten werd vaak ook fosfaatgebrek en/of wortelbrand geconstateerd. Ze bleven achter in groei. Door ervoor te zorgen dat de pH op een perceel in orde is, is de plant ook minder gevoelig voor andere ziekten en plagen.

Tabel 1. Diagnose van ingestuurde bietenmonsters als percentage van het totaal aantal geïdentificeerde primaire en secundaire oorzaken (285 monsters) (2009).

diagnose ¹	(%) ²
bladbeschadiging (pseudomonas, alternaria)	21
bladschimmels (cercospora, ramularia, meeldauw en roest)	14
vrijlevende en wortelknobbelaaltjes	12
bietencysteaaltjes (geel en wit)	10
rhizoctonia (wortelbrand en wortelrot)	7
herbicideschade	6
gele vlekjes	6
wortelbrand (aphanomyces, pythium)	5
insectenschade	5
nutriëntengebrek	4
gele necrose (verticillium)	4
stengelaaltje	3
structuur	3
lage pH	2
oud zaad	2

¹ Schadeoorzaken die minder dan 2% van de monsters betroffen, zijn niet vermeld.

² Bij verscheidene monsters waren meerdere ziekte- en schadeverwekkers aanwezig.

Bietencysteaaltjes

Gedurende het hele seizoen kwamen monsters met bietencysteaaltjes binnen. Dit begon al in het voorjaar. In het veld werden bietenplanten gevonden met fosfaatgebrek, die duidelijk achterbleven in groei (foto 2). Van deze planten was de hoofdwortel vaak afgestorven en op de wortels waren zeer grote hoeveelheden bietencysteaaltjes aanwezig (foto 3). In alle gevallen betrof het bietencysteaaltjesresistente rassen. De grote hoeveelheden bietencysteaaltjes beperkten de opname van nutriënten, waardoor symptomen van fosfaatgebrek zichtbaar werden. Door het warme voorjaar zijn de bietencysteaaltjes al vroeg uit de cysten gelokt en zorgden ze voor deze schade. Later heeft de vroege aantasting van bietencysteaaltjes geleid tot bieten met veel zijwortels (foto 4).

Op de zavelgronden in Noord-Friesland waren veel percelen met vergeling. Op alle onderzochte percelen bleken in augustus per 100 ml grond tussen de 6.000 en 10.000 eieren en larven van het witte bietencysteaaltje aanwezig te zijn. Dat de aanwezigheid van bietencysteaaltjes ook bij resistente rassen kan leiden tot extra vergeling en opbrengstreductie blijkt uit een rassenproef in Bant (zie project 10-03). Ook bij diagnostiek hebben we enkele monsters binnengekregen met magnesiumgebrek, waarop bietencysteaaltjes zaten. Het blijft dus ook met de inzet van partieel resistente rassen noodzakelijk om de populatie van bietencysteaaltjes zo laag mogelijk te houden.



Foto 2. Kleine, roodverkleurde plantjes, afgewisseld met goed ontwikkelde planten in de rij van een witte bietencysteaaltjesresistent ras (Puttershoek, 2009). Dit werd mede veroorzaakt door het warme voorjaar, waardoor bietencysteaaltjes al vroeg actief waren; zie ook foto 3.



Foto 3. De hoofdwortel van deze jonge bietenplant is afgestorven, waarop diverse bietencysten zijn te zien (rood omcirkeld). Deze plant is afkomstig van een perceel in Dinteloord (2009).



Foto 4. Zijwortelvorming als gevolg van een vroege aantasting van bietencystealtjes (2009).

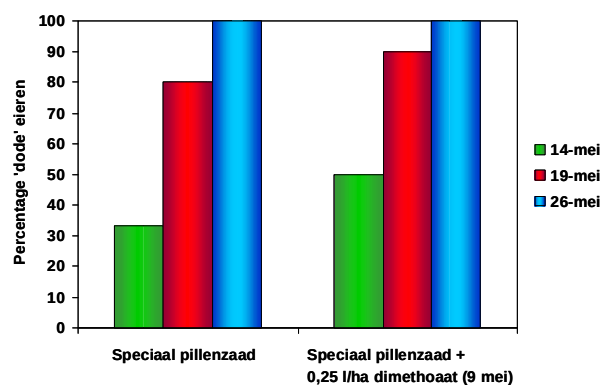
Herbicidenschade

In het voorjaar kwamen zeventien monsters met herbicidenschade binnen. Meerdere keren was er een verkeerd middel gespoten, was de spuit niet goed schoon-gemaakt of was het middel overgewaaid uit een ander gewas. Bij zeven monsters bleven de planten achter in groei, omdat er in de teelt voorafgaand aan de bieten-teelt, middelen waren gespoten waar bieten gevoelig voor zijn. Het betrof Titus dat voorafgaand in de aardappelen was gespoten en Calaris dat in maïs was gebruikt. Op deze percelen was ook geen kerende grondbewerking uitgevoerd. Bovendien was de winter 2008-2009 koud en droog, waardoor gewasbescher-mingsmiddelen minder snel afbreken.

Bietenvlieg

In mei kwamen er meldingen, onder andere uit de Noordoostpolder, van planten met eieren van de bieten-vlieg. Telers hadden speciaal pillenzaad gebruikt en vonden nu toch behoorlijke aantallen eieren op de jonge planten. Op planten in het zesbladstadium wer-den soms wel tot twintig eieren per blad gevonden.

Enkele telers wilden geen risico lopen en hebben een insecticidenbespuiting uitgevoerd. Om te zien of dit nodig was geweest, heeft één teler een gedeelte van zijn perceel niet gespoten. Zowel van het bespoten als het onbespoten gedeelte zijn monsters naar het IRS gestuurd om te onderzoeken of deze eieren zich tot larven konden ontwikkelen en mineergangen in de bieten konden maken. Het bleek dat het niet nodig was om een insecticide te spuiten als de teler speciaal pillenzaad had gebruikt (figuur 1). Op 26 mei waren alle larven in de eieren van de bietenvlieg dood. Speciaal pillenzaad werkt ongeveer tien weken en een insect gaat dood, zodra het van de plant vreet. Eieren van de bietenvlieg zien er dus gezond uit, maar zodra de larve uit het ei kruipt en aan de bietenplant gaat vreten, gaat hij dood (foto 5).



Figuur 1. Percentage 'dode' eieren van de bietenvlieg op een perceelsgedeelte met speciaal pillenzaad en een gedeelte met speciaal pillenzaad waar op 9 mei een bespuiting met dimethoaat (0,25 l/ha) is uitgevoerd (Noordoostpolder, 2009).



Foto 5. 'Dode' eieren van de bietenvlieg. De larve is al uit het ei gekropen, waardoor het er niet meer bol uitziert. De larve heeft vervolgens de plant aangevreten. De larve is doodgegaan, omdat zij de insecticiden van het speciaal pillenzaad heeft binnengekregen (2009).

Gele wortelpunten

Er kwam één monster binnen met planten die wegvielen in het veld. Bij deze planten waren gele wortelpunten en bladchlorose zichtbaar. Op plekken waar de pH laag was, waren de symptomen erger. In grondmonsters van dit perceel werden een hoge concentratie cadmium en koper en een zeer hoge concentratie zink aangetroffen. Uit de literatuur is bekend dat gele wortelpunten kunnen worden veroorzaakt door een tekort aan ijzer. Dit kan komen door een overmaat aan zink (Chaney, 1993; Sagardoy *et al.*, 2008). Hieruit kwam ook naar voren dat bieten hier veel gevoeliger voor zijn dan bijvoorbeeld aardappelen en maïs. Dit kan verklaren dat de teler voorgaande jaren geen problemen heeft gezien.

Gele vlekjes

Vanaf half juli kwamen er ook dit jaar weer monsters binnen met de symptomen van gele vlekjes. Op de meeste monsters zijn stemphyllium en/of alternaria aangetroffen. Nu dient nog onderzocht te worden of dit de daadwerkelijke veroorzakers zijn van deze gele vlekjes.

Stengelaaltjes

In de herfst kwamen negen monsters van rotte bieten met stengelaaltjes bij diagnostiek binnen (foto 6). Deze monsters en de adressen van deze telers zijn doorgestuurd naar PPO-agv in Lelystad. Zij gaan verder onderzoeken met welk stengelaaltje we hier te maken hebben en hoe telers aan besmettingen met het stengelaaltje zijn gekomen.



Foto 6. Wortelrot veroorzaakt door het stengelaaltje. In de kop zijn verticale scheuren zichtbaar (Kortgene, 2009).

Boriumgebrek

Op een aantal percelen in Zeeland zijn dit jaar rotte bieten als gevolg van boriumgebrek aangetroffen (foto 7). In alle gevallen betrof het percelen met slechts een dun kleipakket bovenop grof zand. In de zomer is het droog geweest, waardoor boriumgebrek heeft kunnen ontstaan als gevolg van een opnameprobleem. Een preventieve behandeling met borium had dit kunnen voorkomen.

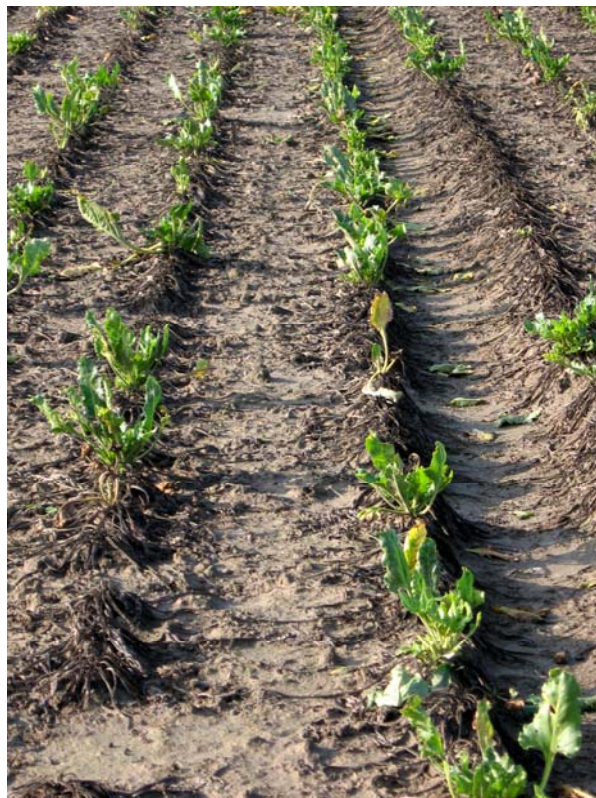


Foto 7. Rotten bieten als gevolg van boriumgebrek ('s Heerenhoek, november 2009). Dit perceel bevat een kleipakket van 25-30 cm. Daaronder zit grof zand. Door de droge zomer hebben de bieten onvoldoende vocht gehad en is boriumgebrek ontstaan door opnameproblemen.

Literatuur

1. Chaney R.L., 1993. Zinc phytotoxicity. In: Robson A.D. (Ed). Zinc in soil and plants. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, the Netherlands, 135-150.
2. Sagardoy, R., Morales, F., López-Millán, A.-F., Abadiá, A en Abadiá, J., 2008. Effects of zinc toxicity on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) plants grown in hydroponics. Plant Biology 11 (3): 339-350.

1. Inleiding

De hervorming van de EU-suikermarkt veroorzaakt extra druk op het rendement van de Nederlandse suikerbietenteelt. Een snellere toename van de suikeropbrengst per hectare dan de afgelopen vijftig jaar, is noodzakelijk. Statistieken laten zien dat het verschil in suikeropbrengst groter is tussen telers binnen een teeltgebied dan tussen verschillende teeltgebieden. In elk teeltgebied is een groep telers in staat onder vergelijkbare condities systematisch hogere suikeropbrengsten te behalen. Kennis over ‘best practices’ en de interacties van factoren is essentieel om de grote ‘middengroep’ in Nederland snel op een hoger opbrengstniveau te kunnen brengen. Doel van dit project is verschillen in suikeropbrengst tussen telers te verklaren door middel van een bedrijfsvergelijkingsstudie (SUSY; Speeding Up Sugar Yield), zodat de suikeropbrengsten in Nederland versnelt kunnen worden verhoogd. Daarnaast geeft het project aanwijzingen waar in de toekomst de zwaartepunten in onderzoek en voorlichting moeten liggen.

2. Werkwijze

In 2005 tot en met 2008 is in Nederland een bedrijvenvergelijkingsstudie uitgevoerd. Aan het onderzoek namen 26 bedrijfspaaren deel, die in samenwerking met de suikerindustrie in 2005 zijn geselecteerd. Elk paar bestaat uit een combinatie van een bedrijf met een hoge suikeropbrengst historie (gemiddelde van de periode 2000 t/m 2004), behorende bij de top 25% van een gebied, en een nabij gelegen bedrijf met een gemiddelde suikeropbrengst, representatief voor dat gebied. In de jaren 2006 en 2007 zijn de bedrijven gevolgd door een teeltenquête, teeltregistratie en een door de deelnemende bedrijven bijgehouden neerslagregistratie. Ook zijn er verschillende metingen en waarnemingen uitgevoerd aan de bodem, aan het bietengewas en bij de oogst op steeds één perceel per bedrijf per jaar. In 2008 zijn er op beperkte schaal metingen verricht in het bedrijfspaarenonderzoek. Wegens de verkoop van het suikerquotum door twee middentelers bestond het onderzoek in 2008 uit 24 bedrijfspaaren.

In 2009 is de grote hoeveelheid data verder statistisch geanalyseerd. Ook is begonnen aan het schrijven van een proefschrift onder begeleiding van het IfZ en de Georg-August Universiteit in Göttingen. Hierdoor

worden de gegevens goed vastgelegd en gepubliceerd. De kern van het proefschrift bestaat uit drie wetenschappelijke publicaties. De onderwerpen daarvan zijn kosten, ziekten en plagen en bodem. De publicaties en het proefschrift zullen in de loop van 2010 en 2011 verschijnen.

2.1 Vergelijking binnen de paren

Verder zijn de cijfers van de middenteler met de topteler binnen een bedrijfspaar vergeleken op een kwantitatieve wijze. Zo werd het mogelijk om de verschillen in suikeropbrengst binnen een bedrijfspaar te koppelen aan oorzaken voor dat specifieke bedrijfspaar. Vervolgens werden deze oorzaken van de individuele bedrijfspaaren per categorie gebundeld. Een categorie bevat een of meer oorzaken (tabel 1).

2.2 Deelprojecten

Er bestaan twee deelprojecten:

1. Perceel Centraal;
2. effecten grondbewerking.

3. Resultaten en discussie

3.1 Vergelijking binnen de paren

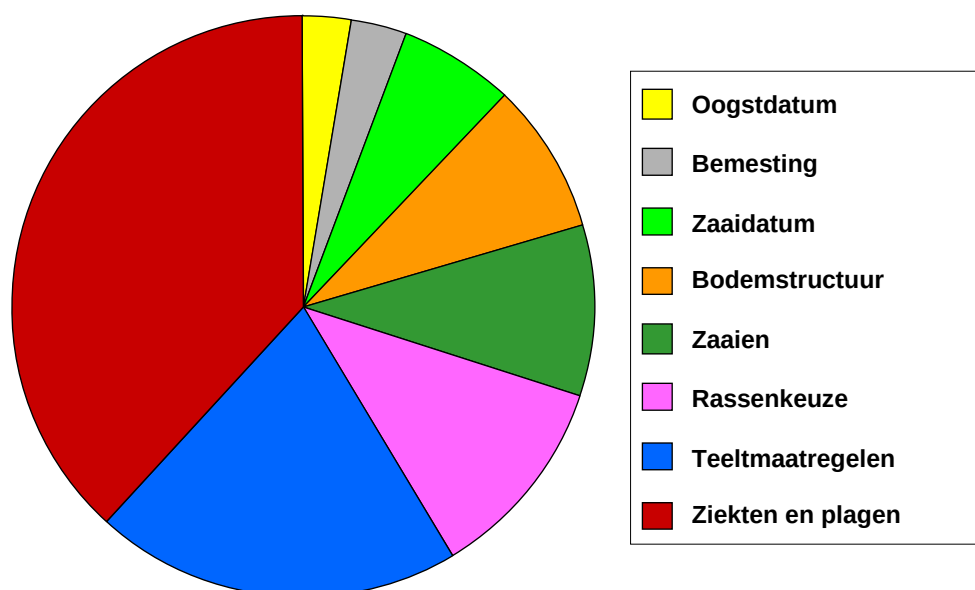
Per bedrijfspaar zijn meerdere oorzaken voor de verschillen in suikeropbrengst geïdentificeerd. Deze zijn verspreid over meerdere categorieën (tabel 1). Het komt vaak voor dat een bedrijfspaar meerdere oorzaken voor het opbrengstverschil in één categorie had. Totaal zijn er bij de 26 bedrijfspaaren 292 oorzaken voor de verschillen in suikeropbrengst geïdentificeerd en ondergebracht in acht categorieën (tabel 1 en figuur 1). Per bedrijfspaar betekent dit dat er gemiddeld 11,2 oorzaken, grotere of beperkte invloed hadden op de verschillen in suikeropbrengst.

De belangrijkste oorzaken van de verschillen in opbrengst zijn terug te voeren op het verschil in besmetting of aantasting met ziekten en plagen (38%). De ziekte of plaag kan per bedrijfspaar verschillend zijn. Bij veel bedrijfspaaren kwam meer dan één enkel organisme naar voren dat verschil in suikeropbrengst veroorzaakte.

De tweede categorie is het verschil in teeltmaatregelen (20%). Dit is een verzameling van verschillende oorzaken in de teelt zelf. Een deel van deze oorzaken heeft ook invloed op de ziekten en plagen.

Tabel 1. Onderverdeling in categorieën van de hoofdoorzaken voor de verschillen in suikeropbrengsten binnen de bedrijfsparen.

categorie	oorzaken
oogstdatum	oogstdatum
bemesting	N-, P-, K-, B-, Mn- en Mg-bemesting, pH, organische stofgehalte
zaaidatum	zaaidatum
bodemstructuur	verzadigde waterdoorlaatbaarheid (Ks), lucht in de bouwvoor (vol %), bewortelingsdiepte
zaaien	functioneren zaaimachine, zaad in vochtige grond, veldopkomst, tweewassigheid, zaaiafstand, hoeveelheid missers
rassenkeuze	niet voor rhizomanie-, rhizoctonia-, of bietencysteaaaltjesresistent ras gekozen, terwijl er wel aanleiding voor was. Verschil in structurele keuze voor beste ras op de rassenlijst of structurele keuze voor een B-ras c.q. ras dat niet op de rassenlijst voorkomt
teeltmaatregelen	onkruidbestrijding, aantal schieters, gebruik kruisbloemige groenbemesters, aantal jaren tussen twee bietenteelten op het perceel, beregening en oogstverliezen
ziekten en plagen	besmetting met wit en geel bietencysteaaaltje, waargenomen rhizoctonia, aantasting van cercospora, ramularia, roest, meeldauw en overige bladziekten (o.a. pseudomonas en verticillium), aphanomycesdruk, bodemweerbaarheid tegen rhizoctonia



Figuur 1. Categorieën van oorzaken voor de opbrengstverschillen tussen top- en middel-telers in het SUSY-project. De geïdentificeerde oorzaken (292) voor de verschillen in suikeropbrengsten op het niveau van de individuele bedrijfsparen zijn voor alle 26 bedrijfsparen onder algemene categorieën samengevoegd. Data SUSY-project 2006-2008.

Rassenkeuze is de derde categorie (11%). Bij rassenkeuze gaat het om die gevallen waar het opbrengstverschil deels te wijten is aan bijvoorbeeld het kiezen voor een standaard (niet-resistent) in plaats van een resistent ras. Dit gebeurde op basis van de schadedrempels die uit onderzoek bij een bietencysteaaaltjesresistent ras naar voren kwamen. Deze categorie heeft een zeer duidelijke interactie met de categorie ziekten en plagen. De verschillen in suikeropbrengst veroorzaakt door bietencysteaaaltjes zouden grotendeels verholpen kun-

nen worden door het kiezen van een resistent ras en aanvullende teeltmaatregelen.

Zaaien is de vierde categorie van verschillen tussen de top- en middel-teler (10%). Deze categorie omvat alles wat met zaaien te maken heeft, behalve de zaaidatum. Hier wordt duidelijk dat zaaien een belangrijk moment voor de teelt is en dat een goed functionerende zaaimachine en het controleren van de werkzaamheden (met - indien nodig - corrigeren) belangrijk zijn voor de regelmaat van het gewas en de start van de teelt.

De volgende categorie is de bodemstructuur (8%). De oorzaken hierin kunnen ook interacteren met de categorieën ziekten en plagen, teeltmaatregelen en zaaien. Bij de zaaidatum bestaat de categorie uit slechts één oorzaak, de daadwerkelijke zaaidatum. Met 7% is deze als individuele oorzaak belangrijk. Ook is er een interactie mogelijk met andere categorieën. Deze categorie is bewust gescheiden gehouden van de categorie oogstdatum die met 3% veel minder belangrijk is. Hierbij gaat het om opbrengstverschillen die ondanks het verzoek om gelijktijdige levering worden veroorzaakt, omdat één van de telers vroeg rooit (in september) en de andere teler eind oktober of later. Deze teler heeft dan mogelijk een deel van de hogere opbrengst te danken aan de extra groei in het najaar. Duidelijk is dat verlenging van het groeiseizoen vooral aan het begin, bij het zaaitijdstip, gezocht en benut moet worden. De categorie bemesting is met 3% de laatste en minst belangrijke oorzaak die opbrengstverschillen kan verklaren.

3.2 Deelprojecten

In 2009 hebben vier percelen meegedraaid in het project Perceel Centraal. Meer informatie hierover is te vinden onder Kennisoverdracht (pagina 68).

Voor het in 2009 in het rendementsproject geïntegreerde projectonderdeel 'effecten grondbewerking' (voormalig project 04-22) zijn geen werkzaamheden uitgevoerd.

4. Conclusie

Totaal zijn er 292 oorzaken voor de verschillen in suikeropbrengst geïdentificeerd en ondergebracht in acht categorieën. Per bedrijfspaar betekent dit dat er gemiddeld 11,2 oorzaken meer of minder invloed hadden op de verschillen in suikeropbrengst. Niet elke oorzaak zal even zwaar wegen binnen een bedrijfspaar. Een oorzaak die heel zwaar weegt binnen het ene bedrijfspaar kan verantwoordelijk zijn voor maar een fractie van het verschil in opbrengst bij het andere bedrijfspaar.

Alle bedrijfsparen samen geeft de volgende volgorde van oorzaken voor het verschil in suikeropbrengst: ziekten en plagen, teeltmaatregelen, rassenkeuze, zaaien, bodemstructuur, zaaidatum, oogstdatum en bemesting. Voor opbrengstverhoging is dit ook de volgorde van belangrijkheid van hoog naar laag.

In 2010 zal verder worden gegaan met het analyseren van de gegevens die uit het SUSY-project zijn voortgekomen. Ook zullen er diverse publicaties in Cosun Magazine en wetenschappelijke tijdschriften verschijnen.

Project No. 08-02

MECHANISATIE

Oogst- en reinigingstechnieken

Projectleider: F.G.J. Tijink

1. Inleiding

Bij (te) diep koppen is het bietverlies al snel tientallen euro's per hectare. Bietverlies bij goed kopwerk kan beperkt blijven tot enkele euro's per hectare. Het advies 'wel kop, maar geen groen' betekent in de praktijk: minder dan 5% te diep gekopte bieten en maximaal 5% bieten met bladstelen langer dan 2 cm. Ter stimulering van beter koppen van suikerbieten in de praktijk is in 2009 een kopdemo georganiseerd, met daaraan gekoppeld metingen.

2. Werkwijze

Op een perceel zandgrond in Vredepeel werden op 15 september vier objecten aangelegd met een bunker-rooier (Vervaet Beet Eater 925; negenrijer; bouwjaar 2007; vanuit de cabine in te stellen integraalontbladeraar en scalpeurs met kopdikteregeling). De objecten 1 tot en met 4 hadden kopdiepten variërend van te hoog tot veel te diep.

Van alle objecten is het kopwerk beoordeeld volgens de IIRB-methode en de verliezen berekend met de Betakwik-module 'Bietverliezen'.

3. Resultaten

De resultaten zijn samengevat in tabel 1.

Object 1 (foto 1) had te veel bladresten en werd daarom geweigerd. Object 2 (foto 2) had de beste balans tussen te diep koppen en bladresten aan de bieten en gaf daarvoor het beste financiële resultaat. Het bietverlies neemt snel toe bij dieper koppen. Bij object 3 (te diep koppen; foto 3) ging ten opzichte van object 2 160 euro per hectare extra verloren door te diep koppen. Bij object 4 (veel te diep koppen; foto 4) was dit zelfs 369 euro per hectare.

Geconcludeerd kan worden dat de invloed van de instelling op bietverliezen groot is.

Tabel 1. Bietverliezen en financiële effecten bij verschillende rooierinstellingen (kopdemo Vredepeel, 2009). Berekeningen volgens Betakwik-bietverliezen voor een wortelopbrengst van 86 ton per hectare, 117.000 planten per hectare en een bietenprijs van 35 euro per ton.

object	bietverlies door te diep koppen		puntbreuk		boete voor groen	totaal
	(t/ha)	(€/ha)	(t/ha)	(€/ha)	(€/ha)	(€/ha)
1. instelling te hoog	0,48	17	1,38	48	geweigerd	geweigerd
2. instelling op grens hoog/optimaal	0,38	13	1,38	48	0	62
3. instelling te diep	4,94	173	1,38	48	0	221
4. instelling veel te diep	10,90	382	1,38	48	0	430



Foto 1. Geweigerd vanwege te veel bladresten:

- 32,7% bieten met bladstelen >2 cm;
- 3,9% te diep gekopt;
- 2,8% scheef gekopt;
- 6,2% koptarra.



Foto 2. Nog net acceptabel gekopt:

- 14,9% bieten met bladstelen >2 cm;
- 3,2% te diep gekopt;
- 2,1% scheef gekopt;
- 5,1% koptarra.



Foto 3. Te diep gekopt. Hierdoor ging 160 euro per hectare onnodig verloren:

- 3,6% bieten met bladstelen >2 cm;
- 32,1% te diep gekopt;
- 9,9% scheef gekopt;
- 2,8% koptarra.



Foto 4. Veel te diep gekopt. Hierdoor ging 369 euro per hectare onnodig verloren:

- 1,7% bieten met bladstelen >2 cm;
- 55,3% te diep gekopt;
- 20,8% scheef gekopt;
- 0,6% koptarra.

Project No. 09-01

BEWARING

Vorstbescherming en bewaring

Projectleider: A.W.M. 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 bewaarperiodes van minder dan een maand. Bij langere bewaarperiodes spelen wellicht ook andere factoren een rol, zoals verschillen in bewaarbaarheid van rassen.

Om na te gaan of er verschillen zijn tussen rassen in bewaarbaarheid worden in de periode 2008-2010 in IIRB-verband bewaarproeven met uiteenlopende rassen uitgevoerd.

Tot slot is de invloed nagegaan van de wijze van koppelen op de ademhalingsverliezen en de kwaliteit van de suikerbieten bij langdurige bewaring.

2. Werkwijze

2.1 Bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

Zowel in 2008/2009 als in 2009/2010 zijn bewaarproeven aangelegd met twaalf rhizomanieresistente rassen. Beide jaren zijn de rassen geteeld in stroken op een perceel dalgrond in Valthermond en zijn de bewaarhoopen aangelegd bij PPO-proefboerderij 't Kompas. In 2008 is vóór de machinale oogst een handoogst uitgevoerd. Van de hand en machinaal gerooide bieten zijn monsters genomen om de uitgangskwaliteit vast te stellen. De overige monsters werden gebruikt voor een laboratoriumproef bij het KBIVB in België, waarbij het suikerverlies werd bepaald aan de hand van de geproduceerde hoeveelheid CO₂.

Bij het aanleggen van de bewaarhoop op 3 november 2008 werden van ieder ras 6 × 3 netmonsters in de hoop gelegd tussen twee kippers met hetzelfde ras (zie foto 1).



Foto 1. Aanleg van de bewaarhoop die in Europees verband is aangelegd met twaalf verschillende rassen. Per ras zijn 6 × 3 netmonsters tussen twee kippers van hetzelfde ras ingebracht.

Ongeveer twee weken na aanleg werd de hoop afgedekt met Toptex en voor de vorstperioden verder geïsoleerd met stro, landbouwplastic en extra Toptex.

De bewaarhoop is op 13 januari 2009 geleverd. Tijdens de bewaring is bij ieder ras de temperatuur in het midden van de hoop geregistreerd.

Bij levering van de bieten werden de netmonsters voor analyse verzameld, om de bewaarverliezen en kwaliteitsverandering vast te stellen.

Voor het onderzoek in Nederland is in 2009 op 9 november een deel van de bieten met de hand gerooid en op 11 november de rest machinaal. De handgerooiden bieten en een deel van de machinaal gerooiden bieten is gebruikt voor directe analyse en voor een bewaarproef in bakken onder vorstvrije omstandigheden in een schuur. Met de rest van de machinaal gerooiden bieten is de bewaarhoop aangelegd op dezelfde wijze als in 2008. Na een paar weken is de hoop afgedekt met Toptex en voor de vorst is de hoop extra geïsoleerd op dezelfde wijze als in 2008.

Na een bewaarperiode van ongeveer twee maanden worden de proeven beëindigd en de bewaarverliezen en kwaliteitsverandering bepaald.

In 2008 zijn dezelfde twaalf rassen ook getest in bewaarproeven in Zweden, Duitsland, België en Frankrijk en in 2009 naast deze landen bovendien nog in Oostenrijk.

2.2 Effect van de wijze van koppen op ademhalingsverliezen bij langdurige bewaring

Met bietenmonsters, afkomstig van de rooidemonstraties in Valthermond in 2008 en Vredepeel in 2009 (zie project 08-02), zijn bewaarproeven uitgevoerd. De bieten zijn circa twee maanden bij 10°C bewaard, waarbij de suikerverliezen zijn bepaald via analyse van het CO₂-gehalte in de doorgevoerde lucht (tonnenproef). Ook is de kwaliteit van de bieten voor en na bewaring bepaald. De objecten van campagne 2008 waren:

- object 1: te hoog gekopt (met bladresten);
- object 2: te diep gekopt;
- object 3: onregelmatig gekopt.

Van de proef tijdens campagne 2009 zijn de vier objecten van de rooidemo, waarbij de kopdiepte varieerde van te hoog tot te diep, onderzocht.

3. Resultaten

3.1 Bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

Van de bewaarproef 2009/2010 zijn nog geen gegevens beschikbaar.

Bij het uithalen van de bewaarproef 2008/2009 bleek dat bij een paar rassen relatief veel spruitvorming was opgetreden (zie foto 2). Ook waren er verschillen in schimmelvorming.



Foto 2. Bieten met spruiten in de hoop, die in Europees verband was aangelegd met twaalf verschillende rassen, na een bewaarperiode van ruim twee maanden.

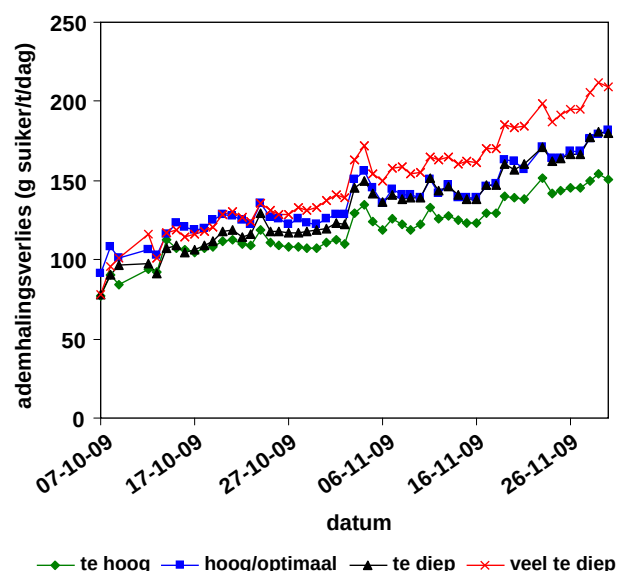
Tussen de rassen werden geen grote verschillen gemeten voor het temperatuurverloop in de hoop. De laagst gemeten temperatuur was +1°C en de hoogste +12°C. Voor alle rassen lag de gemiddelde temperatuur over de gehele bewaarperiode tussen 5 en 7°C.

De gegevens over de suikerverliezen en de verandering van de bietenkwaliteit kunnen pas worden gepubliceerd, nadat de resultaten van beide jaren, samen met de resultaten in het buitenland, zijn gepresenteerd op het IIRB-congres in 2010.

3.2 Effect van de wijze van koppen op ademhalingsverliezen bij langdurige bewaring

Het verloop van de uit de CO₂-metingen berekende suikerverliezen van de proef die in 2008 was gestart, zijn al weergegeven in het IRS Jaarverslag 2008.

Voor de proef in 2009 zijn de resultaten vanaf 7 oktober tot het einde van de bewaarperiode weergegeven in figuur 1.



Figuur 1. Suikerverliezen tijdens bewaring bij 10°C berekend uit de CO₂-productie bij verschillende kopdiepten (2009).

Het verloop van de suikerverliezen vertoonde hetzelfde beeld als in 2008. Bij langdurige bewaring lopen de suikerverliezen meer op naarmate er dieper wordt gekopt.

De verschillen in kwaliteit voor en na bewaring voor beide proeven zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Afname van het suikergehalte en de WIN bij verschillende kopdiepten tijdens bewaring bij 10°C (tonnenproef, 2008 en 2009).

bewaar-periode	object	suiker (%)	WIN
30-10-2008 tot 13-01-2009	te hoog gekopt	-1,7	-1,1
	te diep gekopt	-2,7	-1,5
	onregelmatig gekopt	-1,9	-1,1
16-09-2009 tot 01-12-2009	te hoog	-0,9	-0,3
	hoog/optimaal	-0,8	-0,2
	te diep	-1,1	-0,4
	veel te diep	-1,3	-0,9

Bij beide proeven is de afname van het suikergehalte en de WIN het hoogst bij de te diep gekopte bieten.

Ook voor optimale bewaring geldt dus niet te diep koppen!

Project No. 10-03

NEMATODEN

Toetsing van witte bietencysteaaltjesresistente suikerbietenrassen

Projectleider: E.E.M. Raaijmakers

1. Inleiding

Ruim 40% van de suikerbietenpercelen is besmet met het witte bietencysteaaltje (*Heterodera schachtii*). 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 wordt dit gedaan bij hoge dichtheden. Doel is om uiteindelijk een advies te ontwikkelen vanaf welke besmetting bietencysteaaltjesresistente rassen rendabel kunnen worden ingezet. Daarnaast speelt de vraag of witte bietencysteaaltjesresistente rassen ook resistent zijn tegen het geel bietencysteaaltje (*Heterodera betae*). In dit project zou tevens worden gekeken naar de bijdrage van witte bietencysteaaltjesresistente rassen aan de bestrijding van gele necrose. Omdat in 2009 is gebleken dat *Verticillium dahliae* gele necrose veroorzaakt, staan de gegevens hierover in project 12-13.

2. Werkwijze

2.1 Veldproef witte bietencysteaaltjes

Op percelen in Bant, Dinteloord en Margraten waar op basis van voorbemonstering witte bietencysteaaltjes zijn aangetroffen, is een proefveld aangelegd. Hierop lagen twee vatbare rassen (Coyote en Emilia KWS), de tweede- en derdejaars bietencysteaaltjesresistente rassen in onderzoek en de rassen die op de rassenlijst staan. Per veldje is op alle proefvelden een voor- en nabemonstering voor bietencysteaaltjes uitgevoerd en zijn de opbrengst en kwaliteit van de rassen bepaald.

2.2 Klimaatkamertoets gele bietencysteaaltjes

Per ras zijn in de klimaatkamer vijftig potjes gevuld met zilverzand en ingezaaid. Hierbij zijn dezelfde rassen gebruikt als in de veldproeven met witte bietencysteaaltjes. Twee weken na het zaaien zijn per potje ongeveer 425 larven van het geel bietencysteaaltje toegevoegd. Na drie en een halve week is het aantal gevormde gele bietencysten op iedere wortel geteld.

3. Resultaten

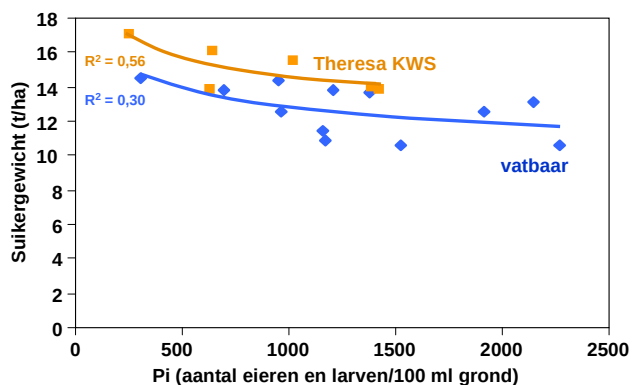
3.1 Veldproef witte bietencysteaaltjes

Er kunnen nog geen resultaten worden getoond over de vermeerdering van het aaltje op ieder ras, omdat de grondmonsters van de nabemonstering nog niet zijn geanalyseerd. Het proefveld in Dinteloord is niet geoogst vanwege een onregelmatige stand en hazenvraat. In Margraten hadden alle aaltjesresistente rassen een significant lagere financiële opbrengst dan de vatbare rassen (tabel 1). Margitta had significant de laagste financiële opbrengst. Op het proefveld in Bant hadden alle resistente rassen een significant hogere opbrengst dan de vatbare rassen, maar was er geen verschil tussen de resistente rassen onderling.

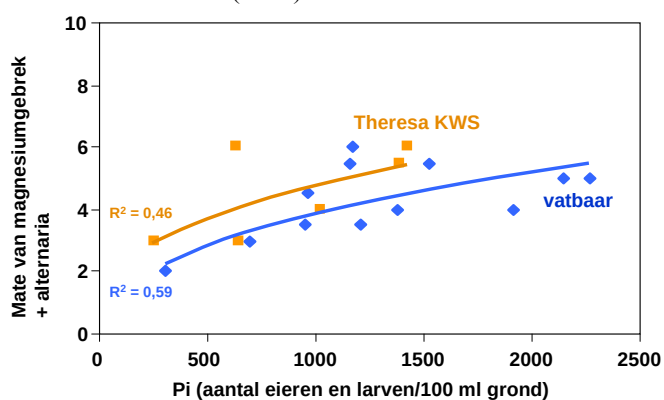
Tabel 1. Financiële opbrengst (€/ha) en de gemiddelde witte bietencysteaaltjesdichtheden van de grondmonsters (2009).

object	Margraten (30 e+1/ 100 ml grond)	Bant (1.229 e+1/ 100 ml grond)
vatbaar	4.552 a	3.107 b
Theresa KWS	4.283 b	3.713 a
Margitta	3.829 c	3.566 a
Belladonna KWS	4.290 b	3.786 a
8K23 (Constantina KWS)	4.287 b	3.756 a
SN 240	4.273 b	3.843 a

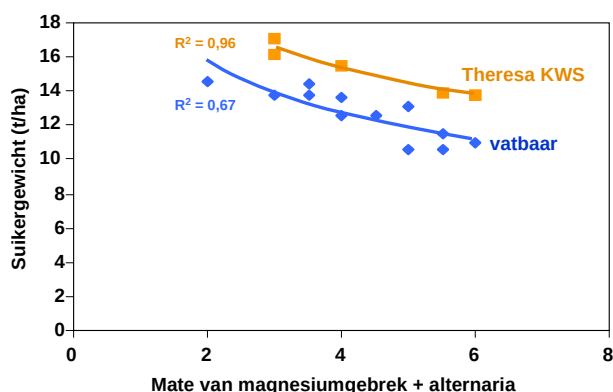
Op het proefveld in Bant was veel geelverkleuring door magnesiumgebrek. Vaak kleuren de randen van bladeren die last hebben van magnesiumgebrek na verloop van tijd zwart door een aantasting van alternaria. In Bant was dat het geval, ook bij de witte bietencysteaaltjesresistente rassen. De suikeropbrengst nam bij zowel de vatbare als resistente rassen af naarmate de beginbesmetting (Pi) hoger was (figuur 1). In figuur 2 is duidelijk te zien dat ook de mate van geelverkleuring door magnesiumgebrek en alternaria erger was wanneer de beginbesmetting hoger was. In figuur 3 is de relatie te zien tussen de mate van geelverkleuring en het suikergewicht.



Figuur 1. Relatie van de beginbesmetting (aantal e+/100 ml grond) van het witte bietencysteaaltje met het suikergewicht (t/ha) op het proefveld in Bant (2009).



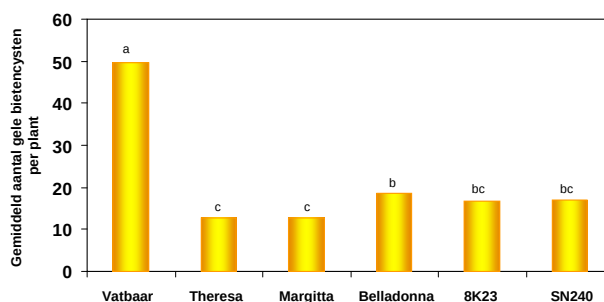
Figuur 2. Relatie van de beginbesmetting (aantal e+/100 ml grond) van het witte bietencysteaaltje met de mate van geelverkleuring door magnesiumgebrek en alternaria (0-10) op het proefveld in Bant (2009). 0 = geen geelverkleuring; 10 = zeer ernstig magnesiumgebrek, waarbij alle planten tevens zwart zijn van alternaria.



Figuur 3. Relatie van de mate van geelverkleuring door magnesiumgebrek en alternaria (0-10) met het suikergewicht (t/ha) op het proefveld in Bant (2009). 0 = geen geelverkleuring; 10 = zeer ernstig magnesiumgebrek, waarbij alle planten tevens zwart zijn van alternaria.

3.2 Klimaatkamertoets gele bietencysteaaltjes

Op de witte bietencysteaaltjesresistente rassen werden significant minder cysten van het gele bietencysteaaltje aangetroffen dan op de vatbare rassen (figuur 4).



Figuur 4. Gemiddeld aantal gevormde gele bietencysten per plant in een klimaatkamertoets voor vatbare rassen en rassen die resistent zijn tegen het witte bietencysteaaltje (Theresa KWS, Margitta, Belladonna KWS, 8K23 en SN240).

4. Conclusie en discussie

4.1 Veldproef witte bietencysteaaltjes

Als de resultaten uit project 01 worden meegenomen, dan blijkt dat het ook in 2009 rendabel was om bij een matige besmetting met witte bietencysteaaltjes een resistent ras te zaaien. Alleen op het proefveld in Margraten (30 e+/100 ml grond) was het niet rendabel om witte bietencysteaaltjesresistente rassen te telen. Op het proefveld in Bant (1.229 e+/100 ml grond) hadden de witte bietencysteaaltjesresistente rassen een hogere opbrengst dan de vatbare rassen. Gemiddeld over 2003 tot en met 2008 was het bij een matige besmetting (300-600 e+/100 ml grond) rendabel om een witte bietencysteaaltjesresistent ras te telen. In de droge jaren 2003 en 2006 was het al rendabel bij een lichte besmetting (150-300 e+/100 ml grond).

Uit het proefveld in Bant blijkt dat naarmate de hoeveelheid aaltjes hoger is, de kans op geelverkleuring door magnesiumgebrek verergert en het suikergewicht kan dalen. Dit betekent dus dat telers de bietencysteaaltjes zo goed mogelijk onder controle dienen te houden en aaltjesresistente rassen alleen niet de oplossing zijn voor een hoge opbrengst op percelen met besmettingen.

4.2 Klimaatkamertoets gele bietencysteaaltjes

Uit de klimaatkamertoets in 2009 bleek dat rassen die resistent zijn tegen het witte bietencysteaaltje, ook in staat waren om cystevorming bij het gele bietencysteaaltje te beperken. Voordat er conclusies kunnen worden getrokken, zal deze klimaatkamertoets in 2010 worden herhaald en zullen er veldproeven worden aangelegd om te kijken of deze rassen ook resistent en/of tolerant zijn tegen het gele bietencysteaaltje.

NEMATODEN

Waardplantstatus groenbemesters voor het geel bietencysteeltje

Projectleider: E.E.M. Raaijmakers

1. Inleiding

Uit het PA-rapport 'Deskstudie waardplantrelaties van plantenparasitaire aaltjes' bleek dat er nog onvoldoende bekend was over de waardplantrelatie van groenbemesters en het geel bietencysteeltje.

Reden voor het PA om aan het IRS opdracht te geven het onderzoek 'Waardplantstatus groenbemesters voor het geel bietencysteeltje' uit te voeren.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamerproef

In een klimaatkamerproef is bij de gewassen biet, bladkool, gele mosterd, bladrammenas, voederwikke, koolzaad, Perzische klaver en Alexandrijnse klaver gekeken naar de cystevorming op de wortels bij deze gewassen na toevoeging van larven van het geel bietencysteeltje. In een veldproef is bij genoemde gewassen, stamslabonen en een object braak de vermeerdering van het geel bietencysteeltje onderzocht.

De gebruikte rassen staan vermeld in tabel 1. Van bladrammenas en gele mosterd zijn rassen gebruikt die vatbaar en resistent zijn tegen het witte bietencysteeltje.

Tabel 1. Gebruikte gewassen en rassen.

gewas	ras
biet	Coyote
bladkool	Sparta
bladrammenas	Siletta Nova ¹
	Corporal ²
	Terranova ²
gele mosterd	Gisilba ¹
	Achilles ²
	Abraham ²
voederwikke	Nitra
koolzaad	Ladoga
Perzische klaver	Laser
Alexandrijnse klaver	Winner
stamslaboon	Palona

¹ Ras dat vatbaar is voor het witte bietencysteeltje.

² Ras dat resistent is tegen het witte bietencysteeltje.

2.2 Veldproef

Op een perceel in Groesbeek, waar op basis van voorbemonstering gele bietencysteeltjes zijn aangetroffen, is een proefveld aangelegd. Op het moment van zaaien (3 juni 2008) en op het moment van onderwerken van de gewassen (7 oktober 2008) zijn van alle veldjes grondmonsters genomen, waarin de hoeveelheid gele bietencysteeltjes zijn geanalyseerd.

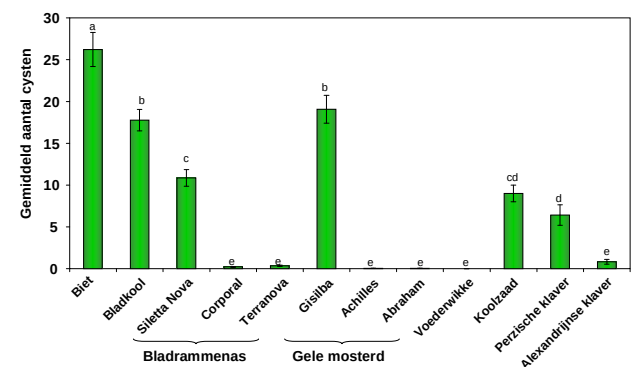
De gemiddelde beginbesmetting met het geel bietencysteeltje op het proefveld was 1.384 eieren en larven per 100 ml grond. Statistisch waren er geen verschillen tussen de objecten in beginbesmetting.

3. Resultaten

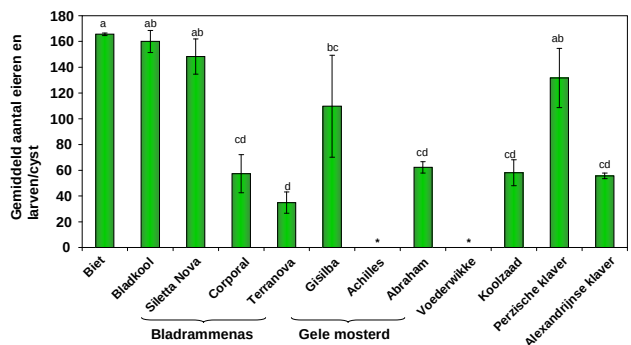
3.1 Klimaatkamerproef

In figuur 1 staan de gemiddelden van het aantal cysten per plant van het geel bietencysteeltje voor de verschillende gewassen en rassen. Biet, bladkool, bladrammenas Siletta Nova, gele mosterd Gisilba, koolzaad en Perzische klaver hadden significant meer cysten per plant dan bladrammenas Corporal en Terranova, gele mosterd Achilles en Abraham, voederwikke en Alexandrijnse klaver.

Ook de cyste-inhoud van het geel bietencysteeltje is bij de bladrammenassen Corporal en Terranova lager dan de vatbare bladrammenas Siletta Nova (figuur 2).



Figuur 1. Gemiddeld aantal cysten per plant van het geel bietencysteeltje voor verschillende gewassen en rassen in een klimaatkamerproef.



* Geen waarden bekend, omdat er onvoldoende cysten werden gevonden.

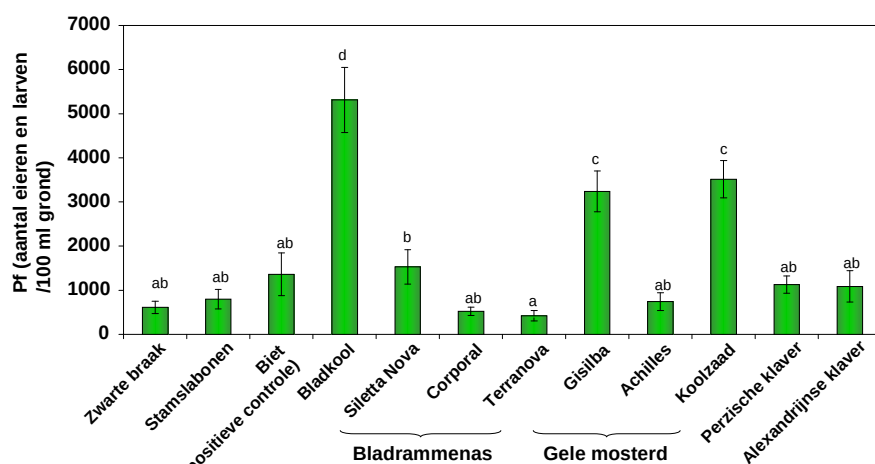
Figuur 2. Gemiddeld aantal eieren en larven per cyst van het geel bietencysteeltje in een klimaatkamerproef voor verschillende gewassen en rassen.

3.2 Veldproef

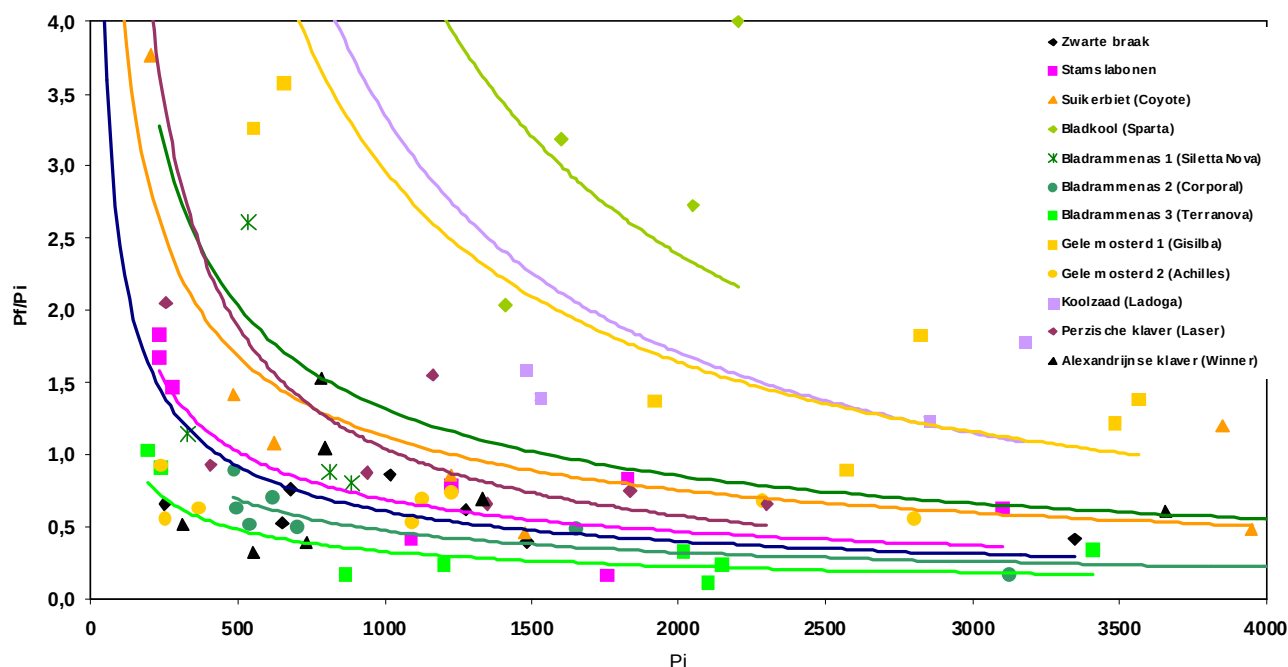
In figuur 3 staan de eindbesmettingen van het geel bietencysteeltje per object weergegeven. Bij alle gewassen in de veldproef werden bij de analyse van de grondmonsters van de nabemonstering nieuwe gele bietencysten aangetroffen. Uit de statistische analyses bleek dat de eindbesmettingen van bladkool, gele mosterd Gisilba en koolzaad significant hoger waren dan van de overige gewassen, rassen en zwarte braak. Gele mosterd Achilles, die resistent is tegen het witte bietencysteeltje had een significant lagere eindbesmetting dan gele mosterd Gisilba, die vatbaar is voor het witte bietencysteeltje. Ook bladrammenas Terranova had een significant lagere eindbesmetting dan bladramme-

nas Siletta Nova, maar dit gold niet voor bladrammenas Corporal. Suikerbieten, stamslabonen, Perzische klaver en Alexandrijnse klaver hadden geen significant verschillende eindbesmetting van zwarte braak.

In figuur 4 is de Pf/Pi (vermeerdering) uitgezet tegen de beginbesmetting. De lijnen van gele mosterd Achilles en Alexandrijnse klaver zijn niet weergegeven, omdat de R^2 van deze lijnen kleiner was dan 0,50. De lijnen van bladrammenas Corporal en Terranova liggen lager dan de zwarte braak. Stamslabonen, Perzische klaver, suikerbieten, bladrammenas Siletta Nova, gele mosterd Gisilba, koolzaad en bladkool lagen boven zwarte braak en gaven dus meer vermeerdering.



Figuur 3. Eindbesmetting (aantal e+/100 ml grond) van het geel bietencysteeltje voor verschillende gewassen en rassen.



Figuur 4. Pf/Pi versus Pi voor de verschillende gewassen en rassen in een veldproef. Voor gele mosterd 2 (Achilles) en Alexandrijnse klaver is de relatie niet weergegeven, omdat de R^2 kleiner is dan 0,50. Sommige Pf/Pi-waarden liggen ver boven 4,0, maar worden in deze figuur niet getoond.

4. Conclusies

Bladrammenas Corporal en Terranova en gele mosterd Achilles en Abraham vermeerderen het geel bietencysteeltje niet, dit in tegenstelling tot de vatbare rassen (bladrammenas Siletta Nova en gele mosterd Gisilba). Op basis van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat rassen, die resistent zijn tegen het witte bietencysteeltje dus ook resistent zijn tegen het geel bietencysteeltje.

Biet, bladkool, vatbare bladrammenas Siletta Nova, vatbare gele mosterd Gisilba en koolzaad vermeerderen het geel bietencysteeltje sterk. Perzische klaver vermeerdert het aaltje matig. Alexandrijnse klaver vermeerdert het aaltje slecht en de resistente bladrammenassen Corporal en Terranova en gele mosterd Achilles

vermeerderen het geel bietencysteeltje niet. Voor stamslabonen en voederwikke kunnen uit deze resultaten geen conclusies worden getrokken. Verwacht werd dat bieten het geel bietencysteeltje meer zouden vermeerderen. De vermeerdering is hier waarschijnlijk lager dan verwacht, omdat bieten erg leden van het geel bietencysteeltje. Hierdoor was het wortelstelsel zeer slecht ontwikkeld en kon minder vermeerdering plaatsvinden.

Resultaten en conclusies over de vermeerdering van het geel bietencysteeltje op groenbemesters zijn verwerkt in het PA-rapport 'Waardplantrelaties geel bietencysteeltje voor groenbemesters'. Dit rapport is beschikbaar op www.kennisakker.nl en op www.irs.nl (www.irs.nl/pagina.asp?p=1999).

NEMATODEN

Ontwikkeling en resistentie management van pathotypen van het witte bietencysteaaltje

Projectleider: E.E.M. Raaijmakers

1. Inleiding

Het aantal percelen met witte bietencysteaaltjes neemt toe, evenals het aantal percelen met een matige tot zware besmetting. De mogelijkheden voor rendabele toepassing van nematiciden zijn gering. De inzet van witte bietencysteaaltjesresistente rassen kan bij besmetting een uitkomst bieden. Echter, bij veelvuldig gebruik van witte bietencysteaaltjesresistente rassen op hetzelfde perceel is de kans op selectie van pathotypen van het witte bietencysteaaltje aanwezig. Uit Duits onderzoek is gebleken dat pathotypen van dit aaltje van nature in verschillende populaties voorkomen. Theoretisch is te verwachten dat pathotypen zich ook op de vatbare en partieel resistente witte bietencysteaaltjesrassen vermeerderen. Het is dan ook noodzakelijk het gevaar op pathotypevorming te onderkennen, om de problematiek in de toekomst beheersbaar te houden. Om dit te onderzoeken is een betrouwbare resistentietoets nodig.

Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de Toxopeus-toets (Toxopeus en Lubberts, 1979). Bij deze klimaatkamertoets worden aantallen cysten op de wortels van planten geteld enige tijd na toevoeging van een aaltjessuspensie. Het protocol hiervan is enkele jaren geleden door het IRS aangepast, omdat bepaalde materialen niet meer beschikbaar waren. Door toepassing van het protocol is echter het aantal cysten in de toets drastisch verlaagd en werden bij veel planten zelfs helemaal geen cysten meer aangetroffen.

Het doel van het onderzoek is:

1. het optimaliseren van de resistentietoets;
2. het opsporen van dergelijke pathotypen van het witte bietencysteaaltje in Nederland en - indien nodig - het ontwikkelen van een advies om de ontwikkeling van pathotypevorming te beperken (resistentie management).

In 2009 is gewerkt aan het optimaliseren van de toets.

2. Werkwijze

Bij de toets werden potjes of kokers gevuld met grond. Per potje of koker werden vervolgens twee zaadjes gezaaid. Na tien dagen werd ervoor gezorgd dat er in ieder potje/koker één plant aanwezig was. Twee weken na het zaaien werd per potje/koker 1 ml van de larvensuspensie toegevoegd (ongeveer 500 larven). Deze werd verkregen door drie dagen voor inoculatie cysten op een zeef in een zinksulfaatoplossing (3 mM) te leg-

gen. Drie en een halve week na het inoculeren werden de bladeren van de planten geknipt, het zand werd tussen de wortels vandaan gespoeld en de gevormde cysten konden op de wortels onder de microscoop worden geteld. Voor het optimaliseren van de toets zijn diverse proeven in de klimaatkamer uitgevoerd:

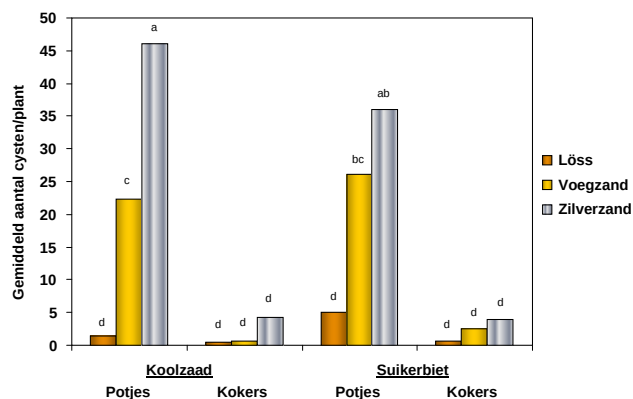
- in het protocol van Toxopeus werden plantjes in plastic kokers (36 ml) met zilverzand opgekweekt. Op het IRS werd sinds aanpassing van het protocol gebruik gemaakt van potjes (80 ml) met voegzand. In Duitsland (JKI) wordt deze toets ook uitgevoerd en daar wordt gebruik gemaakt van plastic kokers met löss uit bruinkoolmijnen. Om te bepalen welke methode de beste resultaten geeft, werden beide methoden met elkaar vergeleken;
- bij sommige instituten worden de bietencysteaaltjes die gebruikt worden voor de inoculatie, gekweekt op koolzaad, terwijl dat bij het IRS op suikerbieten gebeurt. Om te bepalen of dit invloed heeft op de aantallen gevormde cysten op de wortels zijn beide methoden met elkaar vergeleken;
- andere instituten gaven aan dat het water geven zo lang mogelijk moest worden uitgesteld na toevoeging van de larven aan de potjes, zodat ze er niet uit konden spoelen. Er is een toets uitgevoerd, waarbij na één dag, twee dagen, vier dagen en na zeven dagen voor het eerst water werd gegeven;
- tijdens het uitvoeren van de derde proef (watergeefproef) ontstond ook het idee om ieder potje op een apart schaalpje te zetten en van onderuit water te geven. Dit om ervoor te zorgen dat larven niet uit de potjes zouden kunnen spoelen. Hierbij is gebruik gemaakt van twee grondsoorten: zilverzand en kwartszand S90. Bij zilverzand zijn de cysten, zoals bij Toxopeus, op de wortels geteld. Kwartszand S90 is zeer fijn zilverzand (fractie <250 µm), waarvan de deeltjes zand kleiner zijn dan de grootte van de cysten. Daarom is bij kwartszand S90 de grond door een zeef (250 µm) gespoeld en zijn de cysten op de zeef geteld. Hiervoor is het wel nodig om de planten niet na drie en een halve week (zoals gebruikelijk) uit de klimaatkamer te halen, maar moeten de planten langer blijven staan. Doordat ze langer blijven staan, gaat de levenscyclus van het bietencysteaaltje verder en laten de cysten los van de wortels, waardoor ze in het zand terechtkomen.

3. Resultaten

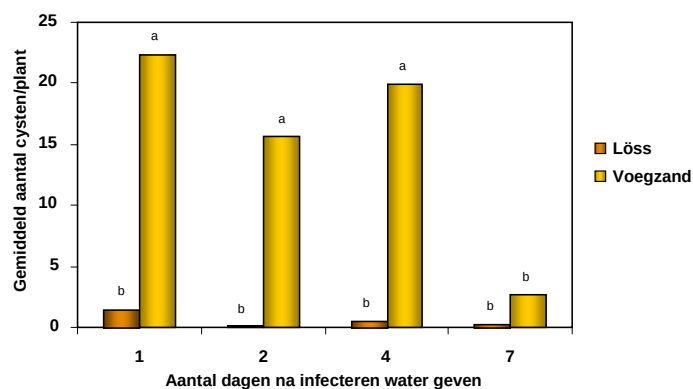
- Uit de resultaten van figuur 1 blijkt dat er meer cysten op de wortels werden gevormd in potjes dan in kokers. In de kokers bleef de grond ontzettend nat, waardoor de wortels van enkele plantjes zelfs waren weggerot. Als gebruik werd gemaakt van zilverzand werden hogere aantallen cysten op de wortels van de planten gevonden dan op löss en voegzand (foto 1). Het probleem met löss was dat de grond in de potjes helemaal dichtslempde, omdat de fractie van de lössdeeltjes zeer klein was.
- Uit figuur 1 blijkt ook dat er geen verschil was in aantallen gevormde cysten of de larven nu gekweekt waren op koolzaad of op suikerbieten. De kweek van de aaltjes op koolzaad leidde dus niet tot een verbetering van de toets.
- Het tijdstip waarop voor het eerst water werd gegeven had tot vier dagen na inoculeren geen invloed op het aantal cysten op de wortels van de planten (figuur 2). Als na zeven dagen na inoculeren bij voegzand pas voor het eerst water werd gegeven, dan waren er significant minder cysten op de wortels aanwezig. Het kan zijn dat de larven hier zijn uitgedroogd, omdat er na zeven dagen nog maar weinig vocht in de potjes aanwezig was. Als er onvoldoende water aanwezig is, kunnen larven zich niet bewegen en zich dus ook niet verplaatsen naar de wortel om binnen te dringen om zich tot cyst te ontwikkelen.
- Het van onderuit water geven leidde bij zowel zilverzand als kwartzsand S90 tot meer cysten per wortel dan bij het van bovenaf water geven (figuur 3). Kwartzsand S90 gaf ook significant meer cysten dan zilverzand. De potjes met kwartzsand zijn na het afknippen van de planten, dat drie en een halve week na infecteren gebeurt, nog twee weken in de klimaatkamer blijven staan om de cysten af te laten rijpen. Gedurende die periode laten ze los van de wortel. Het kan zijn dat dit te lang is geweest, zodat de levenscyclus van het aaltje opnieuw was begonnen en er zich al weer nieuwe cysten hadden gevormd. Daarom dient de optimale tijdsduur van de toets bij kwartzsand nader te worden onderzocht.



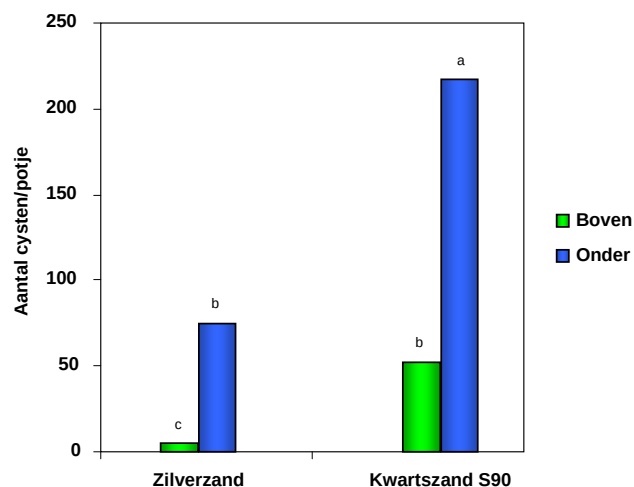
Foto 1. Cysten op de wortels van bietenplanten.



Figuur 1. Gemiddeld aantal cysten per plant bij de grondsoorten löss, voegzand en zilverzand. De larven zijn gekweekt op koolzaad of op suikerbieten en er is gebruik gemaakt van potjes (IRS-methode) of kokers uit het protocol van Toxopeus (Toxopeus en Lubberts, 1979).



Figuur 2. Gemiddeld aantal cysten per plant bij de grondsoorten löss en voegzand. Er werd na inoculatie pas voor de eerste keer na één, twee, vier of zeven dagen water gegeven aan de planten.



Figuur 3. Gemiddeld aantal cysten per plant bij de grondsoorten zilverzand en kwartzsand S90. Bij de helft van de potjes is van boven water gegeven, bij de andere helft van onder.

4. Conclusie

Door aanpassingen in het protocol van de Toxopeus-toets kon het aantal gevormde cysten worden verhoogd. De toets is echter nog niet volledig geoptimaliseerd. Zo zal in 2010 moeten worden onderzocht welke inoculumdichtheid leidt tot de beste resultaten. Bovendien dient verder te worden onderzocht of kwartszand S90 geschikt is voor deze toets.

Literatuur

Toxopeus, H. en Lubberts, H., 1979. Breeding for resistance to the sugarbeet nematode (*Heterodera schachtii* Schm.) in cruciferous crops. Eucarpia 'Cruciferae 1979' Conference, 1, 2 & 3 October 1979, Wageningen.

Project No. 10-12

NEMATODEN

Vermeerdering witte bietencysteaaltjes op winterkoolzaad

Projectleider: E.E.M. Raaijmakers

1. Inleiding

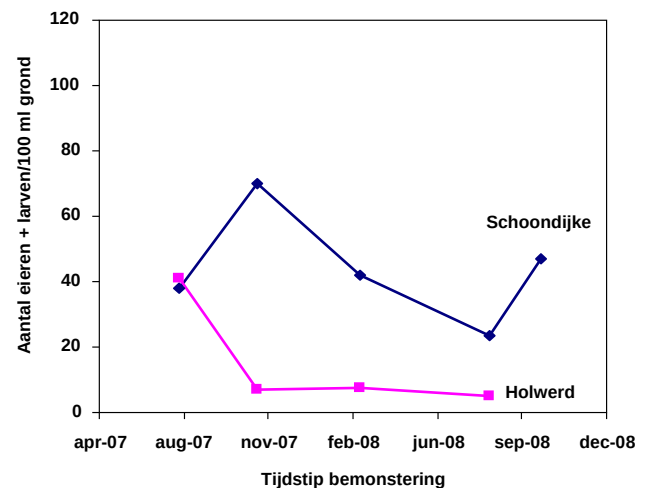
Er wordt in Nederland voor de productie van bio-energie koolzaad verbouwd. Van zomerkoolzaad is het bekend dat het witte bietencysteaaltje vermeerderd, over winterkoolzaad zijn de meningen verdeeld. Dit onderzoek heeft tot doel na te gaan in welke mate en in welke periode het witte bietencysteaaltje op winterkoolzaad wordt vermeerderd.

2. Werkwijze

Op percelen winterkoolzaad, waar op basis van voorbemonsteringen de aanwezigheid van witte bietencysteaaltjes zijn aangetoond, zijn bemonsteringen gedurende de koolzaadteelt uitgevoerd. De bemonsteringen zijn uitgevoerd bij de aanvang van de teelt, in de herfst, in de lente, bij de oogst en na het onderwerken van de koolzaadopslag. Per perceel zijn vijf monsterplekken van 1 m² aangelegd, waar op die tijdstippen een grondmonster is genomen.

3. Resultaten

In figuur 1 is het verloop te zien van de besmetting van bietencysteaaltjes voor de percelen in Schoondijke en Holwerd. Zowel in Schoondijke (lsd 5% = 66,6) als in Holwerd (lsd 5% = 56,5) was er geen significant verschil in besmetting tussen de verschillende bemonsteringstijdstippen.



Figuur 1. Besmetting met witte bietencysteaaltjes op het moment van zaai (augustus 2007), in de herfst (oktober 2007), in de lente (maart 2008), net na de oogst (augustus 2008) en na het bestrijden van koolzaadopslag (oktober 2008) in Schoondijke (lsd 5% = 66,6) en Holwerd (lsd 5% = 56,5).

4. Conclusie

Op basis van deze bemonsteringen kan worden geconcludeerd dat in 2007/2008 op koolzaad de besmetting van bietencysteaaltjes niet significant toe- of afnam.

VIRUSSEN

Karakteristiek van rhizomanie en resistentiekarakteristiek van rhizomanieresistente rassen

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Rhizomanie veroorzaakt wortelbaarden en lage suikergehalten en is algemeen verspreid over Nederland. Een effectieve beheersmaatregel is de inzet van rhizomanieresistente rassen. Bij het gebruik van partieel resistente rassen wordt echter de vermeerdering van het virus slechts in beperkte mate afgeremd en blijft de besmettingsgraad van de grond toenemen. Bij het veelvuldig gebruik van rhizomanieresistente rassen is het gevaar op resistentiedoorbraak reëel. In Frankrijk, Engeland en Amerika zijn er al gevallen van resistentiedoorbraak bekend. Er zijn verschillende typen van het rhizomanie BNYVV virus A-, B- en P-type. Binnen het A-type zijn verschillende varianten te onderscheiden op basis van DNA-mutaties in het gebied dat codeert voor pathogeniteit.

Binnen de IIRB-werkgroep 'Pests and Diseases' is een projectgroep 'Rhizomanie' gevormd, met als doel de verspreiding van verschillende typen van rhizomanie in Europa na te gaan. Het project onderzoekt de genetische variatie van BNYVV in relatie tot verschillende resistentiebronnen.

2. Werkwijze

Voor de praktijk (diagnostiek) en het rassenonderzoek werden grondmonsters middels biotoetsen op rhizomanie geanalyseerd. Rhizomanie wordt aangetoond door een ELISA-reactie op het sap van wortels. Van geselecteerde 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 van BNYVV-sequenties verkregen van proef- en praktijkvelden in Nederland. Op deze wijze wordt de genetische variatie van het BNYVV gemonitord en worden eventuele nieuwe virustypen vroegtijdig ontdekt.

In 2008 zijn op vier probleempercelen in Flevoland grondmonsters genomen, waarvan in 2009 de rhizomaniedruk en het type virus is vastgesteld. In 2009 werden er enkele percelen gemeld met rhizomaniesymptomen in resistente bieten en/of lage suikergehalten. Van zeven percelen zijn bietenmonsters verkregen, waarvan er in vijf het rhizomanievirus werd aangetoond. Het virus is getypeerd, van een aantal percelen moet de mpn nog worden bepaald. In 2009 werden twee percelen bemonsterd voor het onderzoek naar de verschillende genetica dat in 2010 start (IIRB-project).

3. Resultaten

De database bevat nu sequenties van 361 BNYVV-isolaten (tabel 1). Het A-type komt het meest voor (255 sequenties), het B-type 72 keer, het P-type is tot nu toe niet gevonden in Nederland. Binnen het A-type-virus komt een niet eerder beschreven variant voor, AYPR. Deze variant is gevonden in Flevoland op percelen met tegenvallende suikergehalten en/of rhizomaniesymptomen. Ook elders in Nederland komt deze variant voor, maar van die percelen zijn geen verdere gegevens bekend. Onderzoek zal moeten uitwijzen of hier sprake is van een oorzakelijk verband.

Tabel 1. Genetische diversiteit van het rhizomanie virus in Nederland over de periode 2007-2009 (2009).

BNYVV-type	variant	aantal
A	AHHG	34
	AFHR	163
	AYPR	40
	AYHR	18
	ACHR	1
	mix	5
totaal		261
B	AYHR	72
buitenland	divers	29
totaal		362

De verspreiding van de verschillende varianten van het A-type en het B-type zijn weergegeven in figuur 1 en 2. In enkele bietenpercelen in Flevoland (2008) kwamen plekken voor met rhizomaniesymptomen (foto 1). In enkele plekken werd een hoge mpn gevonden (tabel 2).

Tabel 2. Infectiedruk van rhizomanie in enkele grondmonsters genomen in Flevoland (2009).

		mpn		
		gemiddelde	ondergrens	bovengrens
Zeewolde	plek	456	223	840
Luttelgeest	plek	72	42	119
Zeewolde	perceel	45	23	81
Zeewolde	plek	485	237	894

Het virus werd getypeerd als het A-type in alle vier de

grondmonsters, met de volgende varianten: AYHR (3) en AYPR (1). Uit gegevens van de industrie blijkt dat bepaalde leveringen van die percelen een tegenvallend suikergehalte hadden.



Figuur 1. Verspreiding van verschillende varianten van het BNYVV-type A in Nederland.



Figuur 2. Verspreiding van BNYVV-type B in Nederland. Hier is maar één variant van gevonden.



Foto 1. Op de voorgrond een plek met rhizomanie-symptomen (geen blinkers). De bladeren staan stijf omhoog en zijn lichter van kleur dan de bieten op de achtergrond. In het grondmonster uit deze plek werd een hoge mpn vastgesteld (2009).

4. Conclusie en discussie

Er zijn nog *geen* aanwijzingen dat er in Nederland sprake is van een doorbraak van de resistentie. Er komen verschillende varianten van BNYVV type-A in Nederland voor. Eén type, AYPR, is nog niet beschreven in de literatuur. Of deze variant de prestaties van de rassen beïnvloedt, is vooralsnog niet bekend. In Flevoland komen percelen of plekken binnen percelen voor met een hoge mpn. Zowel nieuwe varianten van het A-type als een hoge mpn kunnen onafhankelijk van elkaar, het suikergehalte verlagen. In 2010 zal een aantal percelen met verschillende varianten van het A-type worden bemonsterd. In de klimaatcel worden enkele rassen van de rassenlijst getoetst op deze grondmonsters en onderzocht op het virusgehalte en type virus. Er zijn verschillende resistentiebronnen tegen het rhizomanievirus. Binnen het kader van de IIRB-rhizomanie projectgroep worden enkele (experimentele) rassen, voorzien van verschillende rhizomanieresistentie genen, getoetst in de klimaatkamer. Dit onderzoek start in 2010 en eindigt in 2011. Als er sprake blijkt te zijn van resistentiedoorbraak op sommige percelen of in sommige regio's, dan zullen de rassenproefvelden in de toekomst op die plaatsen moeten worden aangelegd.

SCHIMMELS

Geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* zorgt nog steeds voor problemen in de bietenteelt. Ieder jaar weer worden telers geconfronteerd met rhizoctoniarotte bieten, het meest in niet-resistente rassen. Beheersing van de ziekte moet vooral komen door de inzet van rhizoctoniaresistente rassen en crucifere groenbemesters. De resistentie, voor zover nu bekend, is partieel. Dat betekent dat jonge planten gevoelig zijn en dat, afhankelijk van het weer en de bodembesmettingsdruk, er toch nog verliezen kunnen 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. Isolaten afkomstig van rhizoctoniaresistente rassen worden teruggetoetst in biotoetsen in de klimaatkamer. De bodembesmettingsdruk van rhizoctoniaproefvelden wordt in een biotoets vastgesteld. In dezelfde grondmonsters wordt rhizoctonia gedetecteerd met behulp van moleculaire technieken.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

Rhizoctonia-isolaten afkomstig van praktijkpercelen of proefvelden worden in reïncultuur gebracht. De isolaten worden geïdentificeerd door middel van pectinezymogrammen of moleculaire technieken.

2.2 Pathogeniteitstoetsen

Om zeker te zijn van een representatief en pathogeen isolaat voor het proefveld met kunstmatige infectie (zie ook project 01) worden isolaten verkregen van resistente rassen teruggetoetst in de klimaatkamer op hun ziekteverwekkend vermogen. Tevens levert dit tijdig inzicht in een eventuele doorbraak van de resistentie. Isolaten worden daartoe gekweekt op gierst. Twee weken oude planten en zes weken oude planten worden geïnfecteerd. De ziekte-index wordt na vier tot vijf weken vastgesteld.

2.3 Biotoets op ziektevering

Bij het zaaien van de rhizoctoniaproefvelden zijn grondmonsters genomen om te toetsen of de grond gevoelig zou zijn voor rhizoctonia of juist ziektevering. Alle veldjes van twee gevoelige en van twee resistente rassen werden bemonsterd. De gedachte is

een voorspelling te kunnen doen over het risico op rhizoctoniaschade. Aan het grondmonster werd al dan niet rhizoctonia toegevoegd. Vier weken na zaai werd de ziekte-index biotoets (ZI^b) bepaald op een schaal van 0 (plant gezond) tot 3 (plant dood). Als alle planten vier weken na toevoeging van rhizoctonia gezond zijn, is er sprake van een ziekteveringende grond. Het risico op rhizoctoniaschade is laag. Als alle planten vier weken na toevoeging van rhizoctonia dood zijn, is er sprake van een ziektegeleidende grond. De kans op rhizoctoniaschade is dan hoog. Uit de controle (geen rhizoctonia aan het grondmonster toegevoegd) kan blijken of rhizoctonia in de grond aanwezig is. Van dezelfde grondmonsters werd de organische fractie gescheiden van de anorganische fractie. Onderzocht werd of rhizoctonia met de PCR-methode te detecteren was in de organische fractie.

2.4 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen in de klimaatkamer

Rhizoctoniaresistente rassen en twee gevoelige rassen werden getoetst in de klimaatkamer op hun mate van resistentie. Zes weken oude planten werden geïnoculeerd met een drie weken oude cultuur van rhizoctonia (dezelfde isolaten als onder 2.2) gekweekt op gierst. Vier tot zes weken later werden de planten beoordeeld op de aantasting op een schaal van 0 (plant gezond) tot 7 (plant dood).

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Vanwege het warme voorjaar kwam plantwegval door rhizoctonia al vroeg in de praktijk voor, ook in rhizoctoniaresistente rassen. Later in het seizoen was rhizoctonia duidelijk zichtbaar, bijvoorbeeld op de rhizoctoniaproefvelden in Vredepeel en Witteveen. Ook vanuit de praktijk kwamen meldingen van rhizoctonia in rhizoctoniaresistente rassen en in niet-resistente rassen.

Bij diagnostiek kwamen twintig monsters binnen met rhizoctoniasymptomen. Daarvan werden zestien isolaten in reïncultuur gebracht. In het jonge plantstadium werd vooral AG 5 gevonden (5), daarnaast een AG-1-1C en een AG 2-1-isolaat. Later in het seizoen werden vooral AG 2-IIIB-isolaten (9) gevonden en een AG 5-isolaat.

3.2 Pathogeniteitstoetsen

De pathogeniteitstoetsen lopen nog.

3.3 Biotests op ziektevering

Op de rhizoctoniarassenproefvelden was alleen op de proefvelden in Witteveen en Vredepeel aantasting door rhizoctonia, in het bijzonder in de gevoelige rassen. In grondmonsters, genomen bij het zaaien en bij de oogst, kon in eerste instantie geen rhizoctonia worden aangetoond. Na opzuivering van het DNA uit enkele grondmonsters lukte dit wel. Duidelijk is dat het DNA-preparaat PCR-remmende factoren bevatte. DNA-preparaten van andere grondmonsters moeten nog worden gezuiverd en getoetst. Vanwege een matig tot slecht inoculum zijn de biotests op ziektevering nog niet afgerond. Het is derhalve nog onduidelijk of de biotests een voorspellende waarde heeft.

3.4 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen in de klimaatkamer

De toets loopt nog. De resultaten worden gerapporteerd in het hieronder genoemde verslag.

4. Conclusie en discussie

Rhizoctoniaresistente rassen voldoen in de praktijk. Rhizoctonia kan gedetecteerd worden in grondmonsters, maar dit vereist extra zuiveringsstappen van het DNA om PCR-remmende factoren te verwijderen. De over de jaren verzamelde resultaten worden in 2010 in een rapport verwerkt.

Project No. 12-09

SCHIMMELS Beheersing aphanomyces

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De analyse van de gegevens van project 07-06 wijst op een mogelijk verband tussen aphanomyceswegval in een biotoets en de suikeropbrengst. Dit speelt vooral op (noordelijke) lichte gronden. In het veld werd in die onderzoeksperiode echter niet of nauwelijks wegval geconstateerd, noch een wortelaantasting. Het is derhalve de vraag of dit een causaal verband betreft of dat aphanomyces zonder zichtbare schade te veroorzaken het wortelgewicht en dus de suikeropbrengst beperkt. Dit is te toetsen door grondmonsteranalyse op proefvelden te vergelijken met de suikeropbrengst. Aphanomyces kan ook in Zweden voor aanzienlijke schade zorgen. Dit project wordt in samenwerking met NBR en IfZ uitgevoerd.

2. Werkwijze

In januari werden grondmonsters genomen op zestien percelen. Per grondmonster werden tien potjes gevuld met de praktijkgrond en ingezaaid met Shakira (niet ontsmet met hymexazool); vijf zaadjes per potje. De biotoets werd gedurende vier weken in de klimaatkamer geïncubeerd, waarna het aantal zieke planten werd bepaald. Aan de hand van deze resultaten werden drie locaties voor veldproeven uitgekozen. Op drie locaties, Sellingen, Valthermond I en Valthermond II, werden rassenproeven aangelegd. Er werden twaalf rassen gezaaid in zes herhalingen. Enkele van de in Zweden gangbare en nieuwe rassen werden in dit onderzoek beproefd. Dezelfde rassen werden door NBR in het veld getoetst. Tijdens het groeiseizoen zijn er plantentellingen verricht. Bij de oogst in het zwad werd eerst in het object Zanzibar zonder hymexazool gecontroleerd of er sprake was van een aphanomyces-aantasting. Daarna werden de bieten op de gebruikelijke wijze opgeladen en de opbrengstbepalingen gedaan.

3. Resultaten

In de biotoets vielen respectievelijk 98, 40 en 87% van de planten weg door aphanomyces in grondmonsters genomen op de percelen Sellingen, Valthermond I en Valthermond II. Op deze locaties zijn daarom proefvelden aangelegd. De verschillen in opbrengst en kwaliteit tussen de drie proefvelden waren gering, daarom zijn alleen de gemiddelde waarden vermeld in tabel 1. Om te beoorde-

len of aphanomyces voor plantuitval en/of opbrengstderving heeft gezorgd, dienen de objecten Zanzibar met (+) hymexazool en Zanzibar zonder (-) hymexazool met elkaar te worden vergeleken (tabel 1). Het percentage planten was in het object Zanzibar zonder hymexazool statistisch significant lager. Het statistische verschil is echter zeer gering. Er werden niettemin geen afdraaiers door aphanomyces tijdens het proefveldbezoek waargenomen.

Op geen enkel proefveld was er een statistisch significant verschil in wortelgewicht, suikerpercentage en suikeropbrengst tussen Zanzibar met en zonder hymexazool. Uit tabel 1 blijkt evenwel een zeer gering statistisch significant verschil in suikeropbrengst tussen Zanzibar met en zonder hymexazool. Bij het rooien werd er een biet met aphanomycesaantasting gevonden in het object Zanzibar zonder hymexazool op het proefveld Valthermond II. Op het proefveld in Sellingen werden enkele bieten met aphanomycessymptomen verspreid over het proefveld gevonden. In Valthermond I werden geen bieten met aphanomycesaantasting gevonden.

In het algemeen lagen de suikeropbrengsten van de getoetste rassen dichtbij elkaar en zijn er weinig statistische significante verschillen. Daarom zijn alleen de gegevens van Emilia KWS en Silotta gepresenteerd ter vergelijking met Zanzibar met en zonder hymexazool.

4. Conclusie en discussie

Op de proefvelden is geen aphanomyces van betekenis opgetreden, hoewel de uitslagen van de biotoets daartoe wel aanleiding gaven. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het warme, maar droge voorjaar. Droogte remt de ontwikkeling van aphanomyces. Ook uit de praktijk komen zelden meldingen van aphanomyceswortelrot. Er worden statistische significante verschillen gevonden tussen Zanzibar met hymexazool en Zanzibar zonder hymexazool voor plantbestand en suikergegewicht, niet voor wortelgewicht en suikergehalte. De statistische verschillen zijn echter zo gering dat aan enige praktijkwaarde sterk mag worden getwijfeld. De vraag of aphanomyces de suikeropbrengst beperkt zonder visueel zichtbare schade kan hier op basis van deze gegevens niet worden beantwoord. De resultaten moeten nog worden vergeleken met de resultaten verkregen door NBR. Echter, in Zweden was er ook nauwelijks aphanomycesaantasting door het droge voorjaar. In de loop van 2010 wordt besloten of dit project een vervolg krijgt.

Tabel 1. Gemiddelde plantbestand, opbrengsten en suikergehalte van geselecteerde rassen op drie proefvelden waar een aantasting van aphanomyces werd verwacht.

ras	plantbestand (%)	wortelgewicht (t/ha)	suikergehalte (%)	suikergewicht (t/ha)
Zanzibar + hymexazool	90,1	88,8	18,08	16,1
Zanzibar - hymexazool	87,6	87,0	18,05	15,7
Emilia KWS	91,2	84,6	18,64	15,8
Silotta	85,4	82,4	18,79	15,5
lsd (0,05)	2,1	1,94	0,15	0,35

Project No. 12-11

SCHIMMELS

Karakterisering en detectie van fusarium

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

In het zuidwesten en in Flevoland kunnen suikerbieten last hebben van gele-necroseverschijnselen. Tussen de nerven kleuren de bladeren geel (chlorose) en sterven ten slotte af (necrose). Dikwijls treedt eenzijdige aantasting van het blad op.

De gele-necroseverschijnselen in suikerbieten in Nederland lijken sterk op de fusariumverwelkingsziekte, zoals waargenomen in de VS. Dit project heeft als doel de oorzaak van gele necrose te achterhalen. Daartoe werden pathogeniteitstoetsen met schimmels geïsoleerd uit bieten in de klimaatkamer uitgevoerd.

2. Werkwijze

In december 2008 werden isolaten van *Fusarium tabacinum* en enkele andere schimmelsoorten, waaronder verticillium, op hun pathogeniteit getoetst. Vijf tot zes weken oude zaailingen werden met de wortels in een sporensuspensie gehangen en daarna verspeend in grond. De proef werd uitgevoerd bij 27°C en een lage luchtvochtigheid (60% RLV) en 22°C (80% RLV). De planten werden na zes tot acht weken beoordeeld op symptomen aan het bladapparaat, wortelgewicht en verkleuring van de vaatbundels in de wortels. De isolaten werden getoetst op een voor fusariumgevoelige hybride (KWS 121) in acht herhalingen.

3. Resultaten

Isolaten van *Fusarium tabacinum* konden de gele-necrosesymptomen niet reproduceren in de biotoets. Verrassend genoeg konden verticilliumisolaten de gele-necroseverschijnselen wel reproduceren. Tevens was er vaatverkleuring van de wortels en het wortelgewicht daalde gemiddeld (negen isolaten) met 78% ten opzichte van de niet-geïnfecteerde controle.



Foto 1. In een klimaatkamertoets bleken verticilliumisolaten de gele-necrosesymptomen te reproduceren (links) en isolaten van *Fusarium tabacinum* niet (rechts).

4. Discussie

Vanaf 2004 zijn fusariumisolaten geïsoleerd uit bieten. In totaal zijn er veertien soorten geïdentificeerd. De tot nu toe getoetste isolaten van *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. graminearum* en *F. tabacinum* afkomstig van bieten uit Nederland, konden de gele-necrosesymptomen niet consistent reproduceren. Enkele fusariumisolaten onder andere verkregen uit de VS en Duitsland konden de gele-necrosesymptomen wel consistent reproduceren in de biotoets.

Alle negen getoetste isolaten van verticillium afkomstig van suikerbieten geteeld in Nederland konden de gele-necrosesymptomen reproduceren.

Daarom is besloten dit project af te ronden en een nieuw project (12-13) gericht op verticillium op te starten.

Project No. 12-12

SCHIMMELS

Bladschimmelwaarschuwingdienst

Projectleiders: J. Maassen en J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De mate waarin de bladvlekkenziekte cercospora voorkomt in Nederland varieert over de jaren. De schade die cercospora veroorzaakt, kan oplopen tot 40% in de suikeropbrengst van bieten. Om deze schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip vooralsnog het meest effectief. Bespuitingen tegen bladschimmels alleen uitvoeren als dit echt nodig is en niet meer dan strikt noodzakelijk. Naast cercospora spelen echter steeds meer andere schimmels, zoals ramularia, meeldauw en roest, een belangrijke rol. Met ingang van 2005 is de cercosporawaarschuwingdienst dan ook omgezet in een bladschimmelwaarschuwingdienst.

2. Werkwijze

2.1 Bladschimmelwaarschuwingdienst

In de praktijk wordt voor bladschimmels een waarschuwingssysteem toegepast op basis van waarnemingen in het gewas. Voor cercospora, roest, meeldauw en ramularia geldt dat bij de eerste aantastingen een bestrijding moet worden uitgevoerd.

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. Als er in het veld bladschimmels zijn waargenomen, dan is dit aan het IRS gemeld. 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 de percelen te controleren op aanwezigheid van bladschimmels en zo nodig een bestrijding uit te voeren. In 2009 is door Suiker Unie en CSV COVAS naar hun telers in bezit van een mobiel een sms gestuurd namens de bladschimmelwaarschuwingdienst.

2.2 Meeldauwproefvelden

Eind mei heeft het IRS een bericht uitgedaan naar de buitendienst van Suiker Unie om specifiek te letten op percelen met alleen meeldauw, voor proefvelddoeleinden. Op 21 juli kwamen twee meldingen binnen. In die percelen werden inderdaad alleen kleine haarden meeldauw aangetroffen. Buiten de haarden om werd het proefveld uitgezet. Op een perceel in Noordgouwe is direct een proefveld aangelegd en zijn de behandelingen uitgevoerd. Op het andere proefveld in Den Bommel werd het proefveld afgebakend en zijn geen behandelingen uitgevoerd. In beide proefvelden was nog geen meeldauw zichtbaar. Er werden verschillende objecten aangelegd, onder andere gebaseerd op het bladschimmeladviesmodel en twee fungiciden.

2.3 Bladschimmeldemoveld

Op proefboerderij Ebelsheerd werd in samenwerking met Telen met Toekomst een bladschimmeldemoveld aangelegd met verschillende objecten, waaronder praktijkbespuiting en volgens het bladschimmeladviesmodel. Tevens werden twee objecten aangelegd, om volgens het advies van de fabrikant de bespuiting uit te voeren.

3. Resultaten

3.1 Bladschimmelwaarschuwingdienst

Het bladschimmeladviesmodel gaf voor ongeveer de helft van het aantal weerstations eind juni gunstige weersomstandigheden voor cercospora aan. Echter, de verschillen waren ook binnen de regio's groot. Dus sommige weerstations constateerden wel veel DIV-waarden en andere stations geen. Op 17 juli kwam het eerste bladmonster met één vlekje cercospora binnen

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingdienst voor bladschimmels in suikerbieten (2009).

gebied	datum	schimmels
Limburg	22 juli	cercospora
Zeeuws-Vlaanderen, Zeeuwse eilanden, Zuid-Holland, West-Brabant	23 juli	Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden, West-Brabant: meeldauw of roest gevonden. In Zeeuws-Vlaanderen vond de buitendienst roest en ramularia. Vanaf 27 juli werd ook cercospora gevonden in deze gebieden
Oost-Brabant, Gelderland, Overijssel, Groningen en Drenthe	27 juli	cercospora, in mindere mate ramularia of meeldauw
Flevoland	30 juli	cercospora, in mindere mate ramularia

bij IRS diagnostiek. Dit monster was afkomstig uit een perceel nabij Stein in Limburg. Op 21 juli gevolgd door een bladmonster uit de buurt van Kessel (Limburg). Herkenning is en blijft lastig, bleek ook dit jaar weer uit de ingezonden monsters. Van de ruim tachtig bladvlekkenmonsters in juli en augustus was ongeveer tweederde geen van de vier bladschimmels, maar meestal een bacterie (*pseudomonas*). In 2009 heeft de suikerindustrie naar bietentelers in alle IRS-gebieden één keer een waarschuwing verstuurd (tabel 1).

3.2 Meeldauwproefvelden

Vrij kort na het uitzetten van de proefvelden hebben de telers hun praktijkperceel gespoten. Daarmee verviel waarschijnlijk de belangrijkste infectiebron voor meeldauwontwikkeling. Op beide proefvelden trad in de loop van het seizoen geen meeldauw op. Ook andere bladschimmels waren er nauwelijks. De proefvelden zijn niet geoogst.

3.3 Bladschimmeldemoveld

Op het proefveld kwamen bladschimmels nauwelijks voor. De cercospora-aantasting werd niet hoger dan 0,03 (op een schaal van 0-5R; met 0 = gezond, 5R = zwaar aangetast) in het onbehandelde object. De roestontwikkeling kwam in onbehandeld niet verder dan 1,2 op een schaal van (0-5; met 0 = gezond en 5 = zwaar aangetast). Meeldauw kwam in kleine haarden in alle objecten voor.

4. Conclusie

4.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

In 2009 trad cercospora later op dan in voorgaande jaren. In Limburg werden de eerste aantastingen gevonden. In het zuidwesten werd in eerste instantie gewaarschuwd voor meeldauw, roest of ramularia. In de week erna werden in die IRS-gebieden ook cercospora gevonden. De waarschuwing was dus precies op het moment dat er veel aantastingen zichtbaar werden. In de eerste helft van augustus breidde de aantasting van meeldauw uit. De omstandigheden voor bladschimmels waren afgelopen seizoen niet erg gunstig.

4.2 Meeldauwproefvelden

Op de proefvelden trad geen meeldauw op en daarom kunnen geen conclusies worden getrokken.

4.3 Bladschimmeldemoveld

Op het proefveld traden geen bladschimmels van economische betekenis op en daarom kunnen geen conclusies worden getrokken.

Project No. 12-13

SCHIMMELS

Karakterisering van verticilliumisolaten uit suikerbieten

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

In het zuidwesten en in de Flevopolders kunnen suikerbieten last hebben van gele-necroseverschijnselen. Tussen de nerven kleuren de bladeren geel (chlorose) en sterven ten slotte af (necrose). Dikwijls treedt eenzijdige aantasting van het blad op.

De gele-necroseverschijnselen in suikerbieten in Nederland lijken sterk op de fusariumverwelkingsziekte, zoals waargenomen in de VS. Echter, gaande het onderzoek, in januari 2009, hebben we moeten concluderen dat fusariumisolaten de gele-necroseverschijnselen niet consistent konden reproduceren in onze klimaatkamertoetsen (zie project 12-11). Uit datzelfde experiment bleek dat de bodemschimmel verticillium de gele-necrosesymptomen wel kon reproduceren.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie verticillium

Verticilliumisolaten zijn vanaf 2002 verzameld via diagnostiek en van gele-necrose(proef)velden. Daarnaast zijn er drie isolaten verkregen van PRI, maar afkomstig van andere gewassen, aardbei, roos en robinia. Van alle verkregen isolaten werden eerst monosporencultures gemaakt. Dit is essentieel, omdat er uit een plant een mengsel van isolaten kan worden verkregen, wat de identificatie en het verdere onderzoek sterk kan belemmeren. Van elke cultuur werden drie monosporencultures gemaakt, die werden opgeslagen in de collectie. Eerst werden de monosporencultures morfologisch beoordeeld. Van elke cultuur werd er een geselecteerd. Cultures die op verticillium leken werden voor DNA-onderzoek opgekweekt. Met algemene schimmelpriemers (specifieke stukjes DNA) werd het ITS-gebied vermeerderd en gesequenced. De sequenties werden via een internationale database geanalyseerd. Dit is een standaardmethode, waarmee isolaten tot op soort worden geïdentificeerd.

2.2 Pathogeniteitstest

Vijf tot zes weken oude zaailingen werden met de wortels in een sporensuspensie gehangen en daarna verspeend in grond. De proef werd uitgevoerd bij 27°C en een lage luchtvochtigheid (60% RLV) en 22°C (80% RLV). De planten werden na zes tot acht weken beoordeeld op symptomen aan het bladapparaat, wortelgewicht en verkleuring van de vaatbundels in de wortels. De isolaten werden getoetst op een voor fusariumgevoelige hybride (KWS 121) in acht herhalingen.

2.3 Inoculumvergelijking

In dit experiment werden zeven methoden voor pathogeniteitstoetsen onderzocht (tabel 1).

Tabel 1. Gebruikte methoden voor pathogeniteitstoetsen.

nr.	methode
verspenen van zes weken oude planten	
1	wortels dippen in sporensuspensie
2	grond mengen met een cultuur van verticillium
3	aangieten met sporensuspensie
4	controle zonder verticillium
grond mengen met een cultuur van verticillium	
5	grond mengen met een cultuur van verticillium
6	aangieten met sporensuspensie
7	controle zonder verticillium

Bij behandelingen 1 tot en met 4 werden zes weken oude planten verspeend in de grond. Bij behandeling 5 tot en met 7 werden bieten gezaaid in grond, waaraan een cultuur van verticillium was toegevoegd of aangegoten met sporensuspensie en een controle zonder verticillium. Twee rassen werden getoetst: KWS121 en Shakira en drie isolaten afkomstig van biet en één afkomstig van robinia.

2.4 Interactie met aaltjes

Om de interactie met het witte bietencysteaaltje (bca) te onderzoeken werd aan de grond een cultuur van verticillium toegevoegd en ingezaaid met KWS121 of Shakira. Na drie weken werd al dan niet een suspensie van bca toegevoegd. Na afloop van de proef werden de planten beoordeeld op gele-necrosesymptomen en het wortelgewicht gemeten.

2.5 Biotoetsrassen

De toets werd op dezelfde wijze uitgevoerd als beschreven onder 2.2 met een verticilliumisolaat die uit vorige proeven pathogeen bleek voor suikerbieten. Na afloop van de proef werden de planten beoordeeld op gele-necrosesymptomen en het wortelgewicht gemeten.

2.6 Veldproevenrassen

In januari 2009 werd duidelijk dat verticillium de meest waarschijnlijke oorzaak is van gele necrose in Nederland. Daarom werd contact opgenomen met de veredelingsbedrijven over rassen. Van resistentie in suikerbieten tegen verticillium is niets bekend. Daarom werden door SESVanderHave en KWS enkele rassen

ter beproeving aangeboden. Oriënterende veldproeven werden aangelegd op twee locaties, IJzendijke en Abbenes met 28 rassen. De veldjes werden gezaaid in drie rijen van vijftien meter lang in zes (IJzendijke) of acht herhalingen (Abbenes). Ook werden er enkele rassen met bietencysteaaltjes- en/of fusariumresistentie gezaaid op gele-necroseproefvelden in Graauw, IJzendijke en Walsoorden. In de loop van het seizoen werden de veldjes beoordeeld op gele-necroseverschijnselen. Opbrengstbepalingen werden niet gedaan, omdat er niets bekend is over enige resistentie tegen verticillium bij de veredelaars of over het opbrengstniveau onder niet-besmette omstandigheden.

3. Resultaten

3.1 Identificatie verticillium

Alle verticilliumisolaten in de collectie zijn gesequenced. De sequenties zijn in een internationale database ingevoerd. Hieruit bleek dat het pathogeen *Verticillium dahliae* is.

3.2 Pathogeniteitstest

Alle 25 getoetste verticilliumisolaten veroorzaakten de gele-necroseverschijnselen (foto 1 en 2) en een vermindering van het wortelgewicht met gemiddeld 81%. De drie PRI-isolaten, afkomstig van roos, aardbei en robinia veroorzaakten minder gele-necroseverschijnselen en verminderde het wortelgewicht met 56%. Bij alle isolaten was er een vaatverkleuring te zien.



Foto 1. Gele-necrosesymptomen in de klimaatkamertoets na infectie van bieten met *Verticillium dahliae*.

3.3 Inoculumvergelijking

Het dippen van de wortels van zes weken oude planten in een sporensuspensie van verticillium bleek het beste de gele-necrosesymptomen te reproduceren.

Het verspenen van zes weken oude planten in een grondmengsel waaraan verticillium was toegevoegd of de grond aangieten met een sporensuspensie, gaf onvoldoende resultaat. Ook het zaaien van bieten in een grondmengsel waaraan verticillium is toegevoegd, gaf

geen resultaat.



Foto 2. Vaatverkleuring van de wortels in de klimaatkamertoets na infectie van bieten met *Verticillium dahliae* (links). Daarnaast de niet geïnfecteerde controle (rechts).

3.4 Interactie met aaltjes

Als aaltjes aan de grond werden toegevoegd, waaraan ook verticillium was toegevoegd, werd het wortelgewicht sterk verminderd en traden gele-necrosesymptomen op. Als alleen aaltjes of alleen verticillium aan de grond waren/was toegevoegd, waren de symptomen minder (foto 3) en werd het wortelgewicht weinig beïnvloed. Een statistische uitwerking moet nog plaatsvinden.



Foto 3. Een combinatie van *Verticillium dahliae* en witte bietencysteaaltjes geeft de ergste gele-necrosesymptomen in een klimaatkamertoets. Van links naar rechts: 1) controleplanten zonder aaltjes of verticillium; 2) alleen bieten-cysteaaltjes; 3 en 4) bieten-cysteaaltjes en verticillium toegevoegd; 5 en 6) alleen verticillium toegevoegd.

3.5 Biotoetsrassen

In de biotoets waren er weinig verschillen tussen de getoetste rassen. Als verticillium werd toegevoegd traden de gele-necrosesymptomen op en werd het wortelgewicht sterk verminderd. De bladverkleuring varieerde

van 1,3 tot 2,9 en de wortelverkleuring van 1,6 tot 3,3, beide op een schaal van 0 (geen verkleuring) tot 4 (sterk verkleurd). Het wortelgewicht varieerde van 0,1 tot 2,7 gram. In de controleplanten was het wortelgewicht gemiddeld 5 gram. Wellicht was de sporensuspensie te hoog om onderscheid te kunnen maken tussen de getoetste rassen.

3.6 Veldproevenrassen

In het veld werd geen vaatverkleuring gevonden. Wel waren er symptomen van gele necrose (foto 4).

Er waren weinig verschillen in geelverkleuring tussen de rassen. SvdH fus 1 (7,3) en Belladonna KWS (7,0) vertoonden de minste geelverkleuring in het veld.

KWS-0901 vertoonde de meeste geelverkleuring: 4,5, op een schaal van 0: erg geel verkleurd tot 10: geen geelverkleuring; gezond blad.



Foto 4. In het veld waren verschillen in vergeling tussen de verschillende rassen te zien.

4. Conclusie en discussie

Verticillium dahliae is de veroorzaker van gele necrose. Deze schimmel heeft een brede waardplantenreeks.

Chemische bestrijding is niet mogelijk. De oplossing moet uit de veredeling komen. Er is echter niets bekend over enige resistentie tegen verticillium. Enkele rassen, SvdH fus 1, KWS 0911 en Belladonna KWS, vertonen in het veld de minste gele-necrosesymptomen. In de biotoets zijn er weinig verschillen tussen de rassen. Dit komt wellicht door de hoge inoculumdosis. De biotoets moet daarom verder worden geoptimaliseerd.

Het vergelijken van verschillende inoculummethoden en het toevoegen van witte bietencystealtjes duiden erop dat wortelbeschadiging de gele-necrosesymptomen versterkt. Het blijft dus zaak de bietencystealtjespopulatie zo laag mogelijk te houden.

Project No. 14-02

KWALITEIT

Milieukritische stoffen in het bietengewas

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

In het kader van de voedselveiligheid en de kwaliteitsborging bij diervoeders is kennis en beheersing van milieukritische stoffen in het gewas voor de keten onmisbaar.

Bij eerder onderzoek, waarbij door fusariumschimmels besmette bieten onder extreme omstandigheden (warm en vochtig) werden bewaard, is aangetoond dat vorming van deoxynivalenol (DON) en zearalenon (ZEA) mogelijk is (zie IRS-jaarverslag 2008). Op basis van de aanwezige fusariumsoorten werd ook de vorming van 15-acetyl deoxynivalenol (15-Ac-DON) verwacht.

Voor dit mycotoxine was echter geen bepalingsmethode beschikbaar.

Aanvullend onderzoek is uitgevoerd naar de vorming van mycotoxinen, waarbij ook 15-Ac-DON is bepaald.

2. Werkwijze

Voor de bepaling van 15-Ac-DON is een bepalingsmethode ontwikkeld.

De bietenbrijmonsters afkomstig van de in 2007 uitgevoerde bewaarproef, waarbij DON en ZEA werden aangetroffen, zijn aanvullend onderzocht op 15-Ac-DON. Ook zijn een aantal bietenbrijmonsters van pas gerooide bieten en van bieten uit de bewaarproef van 2009 (zie project 09-01) onderzocht op mycotoxinen.

3. Resultaten

In de brij van de bieten die gedurende langere tijd onder warme en vochtige omstandigheden waren bewaard, kon inderdaad 15-Ac-DON worden aangetoond. De concentraties lagen echter nog aanzienlijk (minimaal een factor 10) lager dan van DON.

In de brij van vers gerooide bieten en van bieten uit de bewaarproef van 2009 werden geen mycotoxinen aangetoond, met uitzondering van één monster uit de bewaarproef waarbij een zeer geringe hoeveelheid ZEA werd gevonden. Het gehalte was 0,004 mg per kg biet, terwijl de actiegrens van voedermiddelen voor jong rundvee en melkvee 0,2 mg per kg bedraagt bij een vochtgehalte van 12%.

4. Conclusie

Onder normale omstandigheden worden geen of nauwelijks aantoonbare hoeveelheden mycotoxinen gevormd. Bij door fusariumschimmels besmette bieten bestaat er wel kans op mycotoxinevorming, vooral als de bieten onder warme en vochtige omstandigheden worden bewaard. Beschimmelde bieten dienen dus bij voorkeur niet te worden bewaard. Worden er wel zulke bieten bewaard, dan moet dit gebeuren onder koele en droge omstandigheden.

KWALITEIT

Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

Om te komen tot een optimale suikerbietenteelt, 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, kop 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.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat het mogelijk is om de kwaliteitsbeoordeling van suikerbieten uit te voeren met nabij-infraroodapparatuur (NIRS) via de analyse van perssap. Hiervoor zijn modellen ontwikkeld, waarbij op basis van de NIRS-spectra kwaliteitsparameters kunnen worden bepaald.

In 2009 is het systeem verder aangepast en zijn de resultaten beoordeeld.

Bovendien is in 2009 gestart met een onderzoek naar de mogelijkheid om de kwaliteit van bieten rechtstreeks met NIRS te meten aan verkleind bietenmateriaal.

2. Werkwijze

2.1 NIRS-analyse van perssap

De apparatuur is voorzien van een barcodelezer en de toepasbaarheid van het systeem is geëvalueerd.

2.2 NIRS-analyse van verkleind bietenmateriaal

Er is een proefsysteem opgezet en getest om de mogelijkheid na te gaan van rechtstreekse NIRS-analyse van verkleind bietenmateriaal. Hiervoor zijn bietenmonsters, waarvan de kwaliteit in de bietenbrij via het huidige systeem is bepaald, na het zaagsysteem opvangen, verkleind en met NIRS gemeten. In totaal zijn 177 monsters voor de calibratie gebruikt. Het bietenmateriaal is verkleind met een kluitenbreker.

De NIRS-apparatuur is een Innir-1721 met meetkop en fiber (Unity Scientific).

De meetkop is geplaatst boven een band, waarmee het verkleinde bietenmateriaal wordt getransporteerd (zie foto 1).



Foto 1. Bovenaanzicht van de transportband met verkleind bietenmateriaal met daarboven de meetkop met verlichting.

3. Resultaten

3.1 NIRS-analyse van perssap

Door gebruik te maken van een barcodelezer is monsteridentificatie vereenvoudigd. De resultaten kunnen rechtstreeks in het dataverwerkingssysteem worden ingevoerd. De verwerkingssnelheid is circa 60 monsters per uur. Voor de bediening en het onderhoud is wel deskundigheid vereist. Naast het polarimetrisch suikergehalte kan ook het werkelijke sacharosegehalte worden bepaald. Dit kan van belang zijn als de bieten stoffen bevatten die de polarisatie beïnvloeden, bijvoorbeeld bij bederf. Als aanvullende kwaliteitsparameters kunnen onder andere de Brix, het betaïnegehalte en relatief hoge gehalten aan invertsuikers (glucose + fructose) worden bepaald. Vooral invertsuikers hebben een negatief effect op de kwaliteit, zonder dat dit tot uiting komt in de winbaarheid. Relatief hoge invertsuikers komen voor in de kop van de biet en na langdurige bewaring van bieten en bij bederf.

3.2 NIRS-analyse van verkleind bietenmateriaal

De eerste oriënterende resultaten van de calibratiegegevens staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Het verband (R^2) en de standaardafwijking (s.d.) tussen NIRS en referentieanalyses voor suiker en WIN.

	suiker	WIN
aantal	177	177
R^2	0,92	0,88
s.d.	0,28	0,44

De eerste resultaten zijn veelbelovend. Het bleek mogelijk om het suikergehalte en de WIN met dit systeem te bepalen. Vergeleken met de resultaten in perssap is de R^2 nog relatief laag en de standaardafwijking hoog voor zowel suiker als WIN. Het betreft hier echter oriënterende proeven. Het gehele systeem zal verder worden geoptimaliseerd.

4. Conclusies

4.1 NIRS-analyse van perssap

- De totale analysesnelheid is gelijk of iets lager dan het huidige systeem.

- De analyse kan aanvullende informatie geven over de kwaliteit van de bieten. Belangrijke aanvullende kwaliteitsparameters die met het systeem kunnen worden gemeten zijn: sacharose en relatief hoge gehalten aan invertsuikers (glucose en fructose).
- Over de toepasbaarheid van dit systeem zal in 2010 een afsluitend rapport verschijnen.

4.2 NIRS-analyse van verkleind bietenmateriaal

De oriënterende proeven tonen aan dat het mogelijk is om het suikergehalte en de winbaarheid te bepalen. Via verdere optimalisatie van het systeem dient de analysefout nog te worden verkleind. Toekomstig onderzoek moet uitsluitsel geven of het systeem ook toepasbaar is voor de bepaling van andere parameters, zoals droge stof, as, organische stof, merg en invertsuikers.

Project No. 15-11

KWALITEIT

Bietenteelt voor bio-energie

Projectleiders: A.W.M. Huijbregts en A.C. Hanse

1. Inleiding

Voor een rendabele suikerbietenteelt kunnen behalve de winning van suiker ook alternatieve toepassingen van belang zijn. In eerste instantie gaat het hierbij om suikerbieten als alternatieve energiebron. Het onderzoek is vooral gericht op het nagaan van de mogelijkheden voor de productie van biogas. Hiervoor kan zowel de wortel als het loof worden ingezet. Belangrijk hierbij zijn de opbrengsten die kunnen worden behaald en de duurzaamheidsaspecten, waaronder de energie- en broeikasgasbalans. Ook is het van belang te weten wat de extra afvoer van nutriënten is, wanneer ook het loof voor de biogasproductie wordt gebruikt. Enkele teeltmaatregelen zijn onderzocht met als doel gedurende een langere periode wortel en loof beschikbaar te hebben voor biogasproductie. Naast de invloed van rooitijdstippen bij de reguliere teelt is ook gekeken naar de mogelijkheid om bieten voor biogas te zaaien in de zomer na een vroeg ruimend gewas (tussenteelt). Verder worden mogelijkheden onderzocht om zowel bieten als blad gedurende langere tijd te bewaren. Het onderzoek is gedeeltelijk uitgevoerd in het kader van Energieboerderij (www.energieboerderij.nl).

2. Werkwijze

2.1 Energieboerderij

- In het kader van Energieboerderij wordt gebruik gemaakt van percelen van vier SUSY-telers (zie project 07-06) te Vierlingsbeek, Sambeek, Milheeze en Elsendorp en een praktijkperceel van PPO-proefboerderij Vredepeel om het energierendement en de broeikasgasreductie te bepalen. Alle van belang zijnde gegevens voor de teelt zijn hierbij geregistreerd. Op basis van de wortel- en suikeropbrengst is de methaanproductie berekend. Aanvullend op de gegevens die bij project 07-06 zijn verzameld, zijn ook opbrengstbepalingen aan loof verricht. Tevens is de samenstelling van het loof bepaald en de methaanopbrengst bij vergisting berekend.
- Op drie percelen bij SUSY-telers te Odoornerveen, Zonnemaire en Vierlingsbeek zijn in 2008 proefvelden aangelegd met het doel op diverse tijdstippen van november 2008 tot maart 2009 te oogsten. Bij iedere oogst zijn de opbrengst en samenstelling van wortel en loof bepaald en is de methaanopbrengst berekend.
- Op een perceel met tussenteelt te Well, waar de

bieten op 28 juli 2008 zijn gezaaid, is een oogsttijdstippenproefveld aangelegd, waarbij de opbrengst en samenstelling van wortel en loof op 26 januari 2009, 19 januari 2009 en 05 maart 2009 zijn bepaald.

- De mogelijkheden voor tussenteelt zijn verder nagegaan in een rassen/zaaitijdenproef. Vier rassen (Emilia KWS, Pauletta, YS0143 en EB0726) zijn in 2008 met tussenpozen van drie weken op vier data (26-06, 17-07, 07-08 en 29-08) gezaaid op een perceel in Well. De oogst die in maart 2009 gepland was, is gedeeltelijk eerder uitgevoerd vanwege de vorstschade. De opbrengst en samenstelling van wortel en loof zijn bepaald.

Op basis van gegevens van het CFTC is voor de berekening van de methaanopbrengst uitgegaan van 400 m³ methaan per ton organische stof voor de wortel en 340 m³ voor loof. Het organischestofgehalte is bepaald door het drogestofgehalte te verminderen met het asgehalte. Waar het organischestofgehalte in de wortels niet was bepaald (bij de SUSY-telers), is dit berekend uit het suikergehalte, gebaseerd op een vaste verhouding tussen suiker- en drogestofgehalte (0,735) en 2,35% as in de droge stof.

In 2009 zijn op vergelijkbare wijze als in 2008 proeven aangelegd. De proeven lopen gedeeltelijk door tot in 2010 en de resultaten zullen dan ook pas in 2010 bekend zijn.

2.2 Bewaaronderzoek op laboratoriumschaal

Op 10 december 2008 zijn zes vaten van 60 liter met waterslot en aftapkraan gevuld met blad. Bij vier vaten is ook bras (bietdeeltjes kleiner dan 2 mm, die niet geschikt zijn voor de suikerwinning) toegevoegd.

Objecten:

1. 100% blad;
2. 100% blad;
3. 95% blad en 5% bras in twee lagen;
4. 90% blad en 10% bras in drie lagen;
5. 95% blad en 5% bras, gemengd;
6. 90% blad en 10% bras, gemengd.

Vooraf zijn van de objecten het gewicht en het gehalte aan droge stof en as bepaald. Tijdens de bewaring is enkele keren het leksap verzameld. Hiervan zijn het gewicht en de pH vastgesteld.

De bewaarproef is beëindigd op 10 juni 2009 en zijn gewicht, droge stof en as bepaald. Tevens is door het CFTC het chemisch zuurstofverbruik (CZV) en de samenstelling aan zuren en alcoholen in het leksap vastgesteld.

2.3 Bewaaronderzoek op praktijkschaal

In Well zijn voor vergisting in samenwerking met Laarakker Groenteverwerking, Suiker Unie en CFTC in 2008 diverse luchtdicht afgesloten bewaarhoppen aangelegd. Eén hoop van 354 ton met bietenblad, één hoop van 33 ton met alleen gewassen bieten, één hoop van 42 ton met gewassen bieten afgedekt met bras en één hoop van 45 ton met gewassen bieten afgedekt met bietenblad.

De hoop met alleen bietenblad is aangelegd op 25 en 26 september 2008 en uitgehaald op 16 juni 2009.

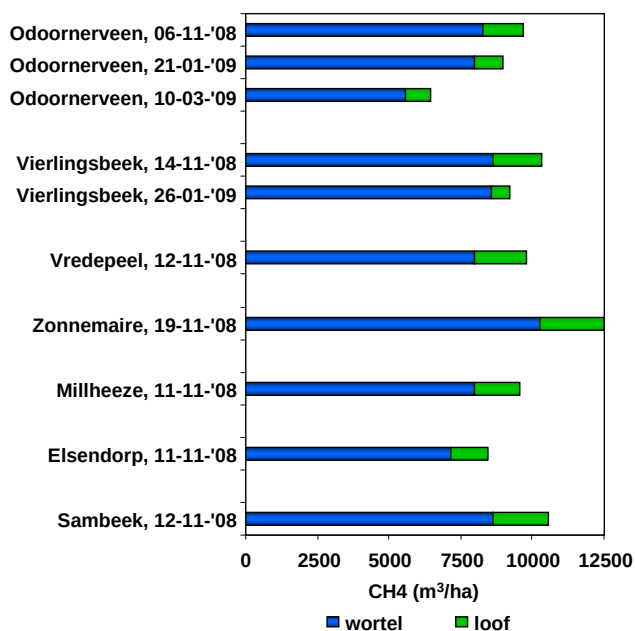
De hoppen met bieten zijn aangelegd op 10 december 2008 en eveneens uitgehaald op 16 juni 2009.

Bij de aanleg en de verwerking zijn de gewichten bepaald en monsters genomen voor analyse. Van het bietenblad zijn droge stof, organische stof, alcoholen en zuren bepaald. Bij de gewassen bieten zijn naast de standaardanalyses ook droge stof en organische stof bepaald. Deze laatste bepalingen zijn bij de aanleg van de hoppen eveneens uitgevoerd bij de monsters van de afdeklagen bras en bietenblad.

3. Resultaten

3.1 Energieboerderij

- Alle van belang zijnde gegevens met betrekking tot energie- en broeikasgasbalans bij de teelt zijn bepaald. Van de vergisting zijn echter nog niet alle gegevens en kengetallen bekend, zodat nog geen definitieve cijfers over het energierendement en de broeikasgasreductie kunnen worden verstrekt.
- In figuur 1 staan de methaanopbrengsten vermeld van de proeven met conventionele teelt (zaaidatum maart/april).



Figuur 1. Methaanproductie uit wortel en loof op diverse proefvelden en uiteenlopende oogsttijdstippen.

De berekende methaanopbrengst in november was gemiddeld 8.413 m³ voor de wortel en 1.743 m³ voor het loof.

Tijdens de winter nam de opbrengst vooral als gevolg van de vorst af. Bovendien werden de bieten op het proefveld in Zonnemaire tijdens de winter volledig door ganzen opgevreten.

Als het loof voor biogasproductie wordt gebruikt, worden hiermee aanzienlijke hoeveelheden nutriënten afgevoerd. Voor de oogsten in november staan de gegevens samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Afvoer van nutriënten (kg/ha) met het loof bij de oogst in november 2008.

herkomst	P ₂ O ₅	N	K ₂ O	Na ₂ O
Odoornerveen	37	118	221	107
Zonnemaire	57	169	449	100
Vredepeel	63	132	202	88
Vierlingsbeek	50	136	241	59
Sambeek	50	147	267	120
Millheeze	52	138	193	82
Elsendorp	42	124	207	39
gemiddeld	50	138	254	85
lsd 5%	14	30	69	32

- De resultaten van de oogsttijdstippenproef van de tussenteelt staan vermeld in tabel 2. Ook bij deze proef werden de bieten in de winter ernstig door vorst aangetast. In november werd dan ook al de hoogste opbrengst verkregen. Deze was echter te laag voor een rendabele teelt.
- Van de rassen/zaaitijdstippenproef van de tussenteelt werd van het laatste zaaitijdstip (29-08-2008) geen oogstbaar gewas verkregen. Van de drie overige zaaitijdstippen werden twee van de vier herhalingen op 27 januari 2009 gerooid in verband met de vorstschade. Alleen van het derde zaaitijdstip (07-08-2008) zijn eind maart nog de twee overige herhalingen geoogst. Van de eerste twee zaaitijdstippen waren de bieten toen weggerot (zie foto 1).



Foto 1. Door vorst aangetaste bieten van het rassen/zaaitijdstippenproefveld (Well, 2008/2009). Links gezaaid 7 augustus 2008, rechts gezaaid 17 juli 2008. Foto genomen op 3 maart 2009.

Tabel 2. Opbrengst en nutriëntenafvoer voor de tussenteelt, gezaaid 28 juli 2008, bij verschillende oogstdata (Well, 2008/2009).

oogstdatum	vers (t/ha)	organische stof (t/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Na ₂ O (kg/ha)	CH ₄ (m ³ /ha)
loof							
26-11-2008	21,7	1,8	21	62	124	20	590
19-01-2009	17,9	1,4	17	62	74	11	454
05-03-2009	7,0	1,0	13	42	32	3	322
lsd 5%	6,5	0,6	6,4	22,4	32,5	5,9	186
wortel							
26-11-2008	13,2	2,8	15	22	38	1,3	1.019
19-01-2009	13,9	3,1	7	25	38	1,5	1.101
05-03-2009	10,9	2,0	11	18	29	1,2	725
lsd 5%	2,8	0,6	2,9	4,6	7,3	0,2	229

Tabel 3. Opbrengst en nutriëntenafvoer van loof bij de oogst op 27 januari 2009 van de tussenteeltproef met rassen- en zaaitijdstippen (Well, 2008/2009).

zaaidatum	ras	vers (t/ha)	organische stof (t/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Na ₂ O (kg/ha)	CH ₄ (m ³ /ha)
26-06-2008	Emilia KWS	23,7	2,8	23,6	112	126	18	902
26-06-2008	Pauletta	25,7	2,4	23,2	114	103	20	781
26-06-2008	YS0143	31,9	2,9	27,6	115	145	24	940
26-06-2008	EB0726	27,0	3,1	28,9	125	130	23	980
	gemiddeld	27,1	2,8	25,8	117	126	21	901
17-07-2008	Emilia KWS	25,4	2,8	25,6	118	139	19	887
17-07-2008	Pauletta	19,4	2,0	18,0	86	81	17	636
17-07-2008	YS0143	35,3	3,5	29,5	129	175	29	1.117
17-07-2008	EB0726	23,9	2,3	21,5	99	91	17	743
	gemiddeld	26,0	2,6	23,6	108	122	21	846
07-08-2008	Emilia KWS	7,3	0,8	8,2	40	48	7	264
07-08-2008	Pauletta	10,0	1,0	10,2	54	57	10	332
07-08-2008	YS0143	13,1	1,3	12,5	61	78	18	406
07-08-2008	EB0726	9,7	1,2	11,7	47	70	14	385
	gemiddeld	10,0	1,1	10,7	50	63	13	347
lsd 5%, ras		4,9	0,4	4,8	21	23	4	140
lsd 5%, zaaitijddatum		4,2	0,4	4,1	18	20	4	121

Ook van het derde zaaitijdstip bleken de bieten echter niet hersteld van de vorst. De gemiddelde opbrengst was nog lager dan in januari.

In tabel 3 en 4 zijn voor wortel en loof de resultaten van de opbrengst en de berekende nutriëntenafvoer en methaanproductie bij de oogst op 27 januari 2009 weergegeven. Het betreft vier rassen en drie zaaitijd-

stippen.

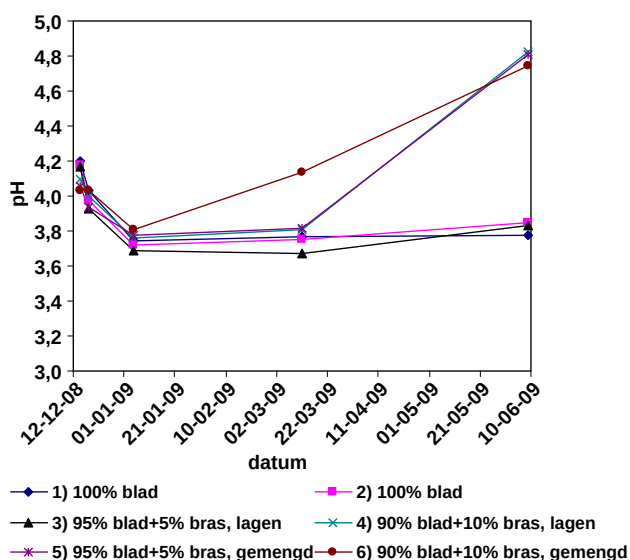
De opbrengst bij de eerste twee zaaitijdstippen is aanmerkelijk hoger dan bij het derde zaaitijdstip. Ook zijn er significante verschillen tussen de rassen. Bij een tussenteelt moet er rekening mee worden gehouden dat bij de oogst aanzienlijke hoeveelheden nutriënten met loof en wortel worden afgevoerd.

Tabel 4. Opbrengst en nutriëntenafvoer van wortel bij de oogst op 27 januari 2009 van de tussenteeltproef met rassen- en zaaitijdstippen (Well, 2008/2009).

zaaidatum	ras	vers (t/ha)	organische stof (t/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Na ₂ O (kg/ha)	CH ₄ (m ³ /ha)
26-06-2008	Emilia KWS	37,3	8,3	27	88	122	4,7	2.974
26-06-2008	Pauletta	45,5	9,0	34	131	203	9,7	3.253
26-06-2008	YS0143	43,6	9,4	33	92	152	5,8	3.372
26-06-2008	EB0726	44,9	9,0	34	124	184	9,1	3.253
	gemiddeld	42,8	8,9	32	109	165	7,3	3.213
17-07-2008	Emilia KWS	33,5	7,4	25	79	116	4,9	2.654
17-07-2008	Pauletta	33,2	6,4	27	93	158	8,9	2.298
17-07-2008	YS0143	33,5	6,8	26	73	132	5,9	2.463
17-07-2008	EB0726	35,1	7,2	25	88	146	7,2	2.574
	gemiddeld	33,8	6,9	26	83	138	6,7	2.497
07-08-2008	Emilia KWS	8,8	1,9	6	23	33	1,4	692
07-08-2008	Pauletta	5,4	0,5	2	15	24	1,5	169
07-08-2008	YS0143	9,9	2,2	10	24	42	2,2	800
07-08-2008	EB0726	8,9	1,9	8	25	39	2,1	684
	gemiddeld	8,2	1,6	7	22	35	1,8	586
lsd 5%, ras		2,5	0,5	5	6	12	1,0	165
lsd 5%, zaaidatum		2,1	0,4	4	5	11	0,8	143

3.2 Bewaaronderzoek op laboratoriumschaal

Op basis van de pH-metingen van het leksap bleek dat de conservering in het begin goed verliep. Na een paar weken was bij alle vaten pH ≤ 3,8. Echter, alleen bij de objecten 1, 2 en 3 bleef de pH tot het einde laag (zie figuur 2). In het leksap aan het einde van de proef was het melkzuurgehalte bij de objecten 1, 2 en 3 bijna 2%, terwijl het bij de objecten 4, 5 en 6 minder dan 0,05% was.



Figuur 2. pH-verloop in het leksap tijdens de conservering van blad en blad met bras in vaten.

In tabel 5 staat het percentage overgebleven organische stof na de conservering en in het leksap.

Tabel 5. Overgebleven organische stof in blad, blad met bras en leksap als percentage van het totale begingewicht aan organische stof.

object	blad (+ bras)	leksap
1	82	4
2	83	5
3	77	5
4	80	3
5	75	4
6	69	4

Hoewel er een aanzienlijke hoeveelheid leksap werd afgetapt, variërend van 9 tot 15% van het totale gewicht, is de afvoer aan organische stof met het leksap slechts 3 tot 5%. Het percentage overgebleven organische stof was het hoogst bij de objecten 1 en 2 (gemiddeld 83% zonder en 88% met leksap). De objecten 5 en 6, waar bras door het blad was gemengd, gaven de hoogste verliezen. Geconcludeerd kan worden dat de conservering van alleen bietenblad (object 1 en 2) het beste was verlopen. Hierbij traden de laagste verliezen op.

3.3 Bewaaronderzoek op praktijkschaal

Bij de kuil bietenblad bedroeg het gewichtsverlies 55%. Het verlies aan organische stof was 35%, waarbij de organische stof na inkuilen voor ongeveer 15% uit

zuren en alcoholen bestond.

Bij de kuilen met bieten varieerde het gewichtsverlies tussen 37 en 43%. De bieten waren grotendeels gerot (zie foto 2).

Het verlies aan organische stof was zeer groot en varieerde van 56% voor de bieten met bras erop tot 79%

voor alleen bieten.

Een van de oorzaken van het mislukken van het inkuielen is mogelijk dat de bieten vooraf gewassen zijn. In 2009 is de proef dan ook opnieuw aangelegd. Hierbij zijn de bieten ongewassen ingekuuld.



Foto 2. Rotten bieten na inkuielen. Foto genomen op 16 juni 2009.

Project No. 15-12

KWALITEIT Klei in wortellijsten

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

De klei bij suikerbieten die achterblijft in de wortellijsten, 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 achterblijft in de wortellijsten na het wassen in de suikerfabriek. 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 middel van uitkrabben en wegen van de uit de wortellijsten verwijderde klei worden bepaald.

Gekeken is naar de mogelijkheid om deze arbeidsintensieve methode te vervangen door een asbepaling in de bietenbrij, waarbij de klei niet uit de wortellijsten is verwijderd. Deze methode is vervolgens toegepast op bieten afkomstig van diverse kleigronden, waarbij de bieten zo vers mogelijk verwerkt zijn en na een bewaarperiode onder droge omstandigheden. Met de methode zijn ook enkele rassen vergeleken. Hierbij is eveneens naar het effect van het laten drogen van gewassen bieten op de achterblijvende klei gekeken. Ten slotte is nagegaan of klei uit de wortellijsten wordt verwijderd als de suikerbieten worden behandeld met gepulseerde elektrische velden (PEF).

2. Werkwijze

2.1 Relatie tussen klei in de wortellijsten en het asgehalte in de brij

Van vier kleipercelen (Dinteloord, Noordoostpolder, Woensdrecht en Klundert) met uiteenlopend lutumgehalte zijn van machinaal geoogste bieten per perceel 25 bietenmonsters genomen van ieder circa 20 kg. De bietenmonsters zijn in het IRS-tarbeerlokaal verwerkt. Van ieder perceel is één bietenmonster gebruikt om visueel de optimale wastijd vast te stellen. Op basis van

de visuele beoordeling is de wastijd en waterdruk vastgesteld, met als doel dat bij de verdere testen alleen moeilijk verwijderbare klei in de wortellijsten achterblijft. Bij de gekozen wastijd zijn van de 24 overgebleven monsters per perceel er twaalf na het wassen uitgekraabd en zijn de hoeveelheid klei in de wortellijsten en de hoeveelheid netto biet plus kop door weging bepaald. Vervolgens is brij verzameld voor de bepaling van het drogestof- en asgehalte. De overige twaalf monsters per perceel zijn zonder uitkrabben tot brij verwerkt voor bepaling van het asgehalte.

2.2 Effect van droog bewaren

Bij machinaal geoogste bieten afkomstig van drie verschillende kleipercelen (Biddinghuizen, Oldambt en Graauw, 2008) is het asgehalte na een standaardwasprocedure in het IRS-tarbeerlokaal bepaald. De bieten werden gedurende 45 seconden gewassen bij een waterdruk van 14 bar. Per locatie werden dertig monsters genomen. Hiervan werden tien monsters binnen één dag na monsternamen verwerkt, tien na circa één week en de laatste tien na circa één maand droog bewaren.

2.3 Effect van ras en drogen

De methode is toegepast bij monsters afkomstig van vier rassen op twee rassen proefvelden (Munnekezijs en Biddinghuizen, 2009) met een wastijd van 33 seconden. Drie rassen waren gekozen op basis van uiteenlopende grondtaracijfers op de rassenlijst (Emilia KWS, Debora KWS en Havik). Eén ras (SR122) was door het kweekbedrijf beschikbaar gesteld als een ras met weinig grondtarra. Het asgehalte werd bepaald bij vers gerooide bieten en nadat ze enige weken in een schuur hadden gelegen om op te drogen.

2.4 Behandeling met PEF

In samenwerking met TU Eindhoven zijn experimenten uitgevoerd, waarbij onder andere getracht is om met schokgolven in het water bij een PEF-behandeling de klei uit de wortellijsten te verwijderen (zie foto 1).



Foto 1. Biet met klei in de wortellijst onder water geplaatst met de staartpunt naar boven, waarbij de PEF-ontlading door de biet heenging.

3. Resultaten

3.1 Relatie tussen klei in de wortellijsten en het asgehalte

De gronden van de percelen, waarvan de bieten afkomstig waren voor het onderzoek naar de relatie tussen de klei in de wortellijsten en het asgehalte hebben de volgende lutumgehaltes:

1. Dinteloord 27%;
2. Noordoostpolder 10%;
3. Woensdrecht (klei) 30%;
4. Klundert 33%.

Alle monsters zijn genomen in de droge periode voor 30 september 2008. De bieten waren relatief schoon. Op basis van de visuele waarnemingen is gekozen voor een wastijd van 22 seconden bij een waterdruk van 12 bar. Ook onder deze milde wascondities bleef er zelfs bij de zwaarste grond weinig klei in de wortellijsten. Van het vierde perceel is daarom voor de asbepaling een serie van twaalf monsters helemaal niet gewassen. In tabel 1 zijn de resultaten samengevat.

Het asgehalte van schone bieten is ongeveer 0,5%.

Uit de tabel blijkt dat bij de bieten van de lichtste grond (Noordoostpolder, lutumgehalte 10%) de meeste klei in de wortellijsten achterbleef. Naast de zwaarte van de grond spelen dus ook andere factoren een belangrijke rol bij de hoeveelheid klei die achterblijft in de wortellijsten. Het asgehalte lijkt een goede indicatie voor de hoeveelheid klei in de wortellijsten.

3.2 Effect van droog bewaren

De wasresultaten van de bietenmonsters zijn samengevat in tabel 2.

Uit de resultaten blijkt dat er geen eenduidig effect was van het laten drogen van de monsters. Voor de monsters uit Biddinghuizen en Oldambt lijkt het laten drogen van de monsters gunstig, terwijl bij de monsters uit Graauw het asgehalte juist toenam.

Tabel 1. Asgehalte in brij bij wel en niet uitgekrabde bietenmonsters en de hoeveelheid uitgekrabde grond als percentage van het bietgewicht.

perceel	behandeling	asgehalte in brij (%)			grond uit wortellijsten (%)	
		gemiddeld	s.d.	verschil	gemiddeld	s.d.
1 Dinteloord	niet uitgekrabd	0,96	0,28		0	0
1 Dinteloord	uitgekrabd	0,63	0,03	0,33	0,24	0,09
2 Noordoostpolder	niet uitgekrabd	1,04	0,24		0	0
2 Noordoostpolder	uitgekrabd	0,59	0,05	0,45	0,41	0,14
3 Woensdrecht	niet uitgekrabd	0,65	0,11		0	0
3 Woensdrecht	uitgekrabd	0,57	0,06	0,08	0,10	0,09
4 Klundert	ongewassen	1,24	0,22		0	0
4 Klundert	uitgekrabd	0,61	0,06		0,11	0,06
4 Klundert	totaal tarra			0,63	0,89*	

*Inclusief afgewassen grond.

Tabel 2. Asgehalte (%) in de brij bij bieten na standaardwasproces 45 seconden bij 14 bar.

herkomst	vers		na één week		na één maand	
	gemiddeld	s.d.	gemiddeld	s.d.	gemiddeld	s.d.
Biddinghuizen	1,16	0,54	0,87	0,61	0,76	0,11
Oldambt	2,18	0,66	2,13	0,80	1,51	0,40
Graauw	0,56	0,08	0,90	0,19	0,99	0,16

3.3 Effect van ras en drogen

In tabel 3 staan de resultaten samengevat.

Tabel 3. Asgehalte (%) in de brij van direct verwerkte bieten en na drogen afkomstig van Munnekezijsl (Mun) en Biddinghuizen (Bid).

ras	behandeling	as (%)	
		Mun	Bid
Emilia KWS	vers	0,79	1,47
Emilia KWS	droog	0,57	0,63
Debora KWS	vers	0,88	1,35
Debora KWS	droog	0,55	0,58
Havik	vers	0,69	1,90
Havik	droog	0,49	1,03
SR122	vers	0,72	1,00
SR122	droog	0,55	0,59
lsd 5%		0,14	0,66

Uit de resultaten blijkt dat het drogen van de bieten en in mindere mate de rassenkeuze effect hadden op de hoeveelheid klei die in de wortellijsten achterblijft.

3.4 Behandeling met PEF

Bij de experimenten werd niet of nauwelijks klei uit de wortellijsten verwijderd (zie foto 2).



Foto 2. Bij de wortellijst doorgesneden biet na behandeling, zoals weergegeven in foto 1.

4. Conclusies

- Naast de zwaarte van de grond spelen ook andere factoren een belangrijke rol bij de hoeveelheid klei die achterblijft in de wortellijsten.
- Bij een milde standaardwasprocedure lijkt het asgehalte van de bieten een goede indicatie voor de hoeveelheid klei in de wortellijsten.
- Het drogen van de bieten kan effect hebben op de hoeveelheid klei, die na het wassen in de wortellijsten achterblijft.
- Bij de rassenproef was de invloed van het ras op de hoeveelheid klei na het wassen in de wortellijsten kleiner dan het effect van drogen.
- De toegepaste PEF-behandelingen leidden niet of nauwelijks tot verwijdering van klei uit de wortellijsten van suikerbieten.

Project No. 16-03

KWALITEIT

Toepassingsmogelijkheden van Betacal

Projectleiders: A.W.M. Huijbregts en P. Wilting

1. Inleiding

In overeenstemming met de Europese regelgeving is in 2005 de Meststoffenwet aangepast. De wetgeving gaat uit van gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat. Tot 2010 was het fosfaat in Betacal voor de helft vrijgesteld van de fosfaatgebruiksnorm.

Verder wordt in Europees verband gewerkt aan de opname van kalkmeststoffen op de Europese meststoffenlijst.

2. Werkwijze

2.1 Vrijstellingsregeling

Voor het behoud van de vrijstellingsregeling voor fosfaat zijn de argumenten uit eerder opgestelde notities opnieuw bij de overheid onder de aandacht gebracht.

2.2 Opname van Betacal op de Europese Meststoffenlijst

Deelgenomen werd aan de werkgroep kalkmeststoffen van de Technische Commissie Meststoffen van de CEN (CEN/TC260/WG3). Hierin is onder andere de opname van kalkmeststoffen op de Europese Meststoffenlijst voorbereid.

3. Resultaten

3.1 Vrijstellingsregeling

Hoewel in de Tweede Kamer een motie was aangenomen om de gedeeltelijke vrijstelling voor Betacal te behouden, heeft de minister besloten om de gedeeltelijke fosfaatvrijstelling per 1 januari 2010 niet meer te verlengen.

3.2 Opname van Betacal op de Europese Meststoffenlijst

In de verordening (EG) nr. 2003/2003 van het Europees Parlement en de Raad van 13 oktober 2003 inzake meststoffen zullen kalkmeststoffen worden opgenomen. Betacal valt hierbij onder 'Sugar Factory Lime'. Binnen de werkgroep is hierbij overeengekomen dat de vloeibare vorm (waaronder Betacal-flow valt) een minimale neutraliserende waarde van 15 moet hebben. De vaste vorm (waaronder Betacal-filter en Betacal-carbo vallen) moet een minimale neutraliserende waarde van 20 hebben. De handelsnamen, Betacal-flow, Betacal-filter en Betacal-carbo mogen worden gebruikt. Verder is het voorstel om mengen met andere meststoffen mogelijk te maken.

KENNISOVERDRACHT

A.L. Naaktgeboren en J. Maassen

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, voorlichting, 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 26 artikelen die in 2009 zijn verschenen in IRS Informatie, kunt u lezen in de lijst van in 2009 verschenen uitgaven en publicaties. De volledige artikelen zijn te vinden op www.irs.nl.

3. Suikerbieteninformatiedagen

In december zijn wederom twee suikerbieteninformatiedagen gehouden. De onderwerpen die aan bod kwamen, waren onder andere geelverkleuring, stikstofbemesting, preventieve aanpak emelten (foto 1), rassenkeuze, aanpak witte bietencystealtjes, verbetering rendement suikerbietenteelt en speciaal pillenzaad. Klaas Wijnholds (PPO-agv) gaf in Emmeloord als gast spreker uitleg over grondbewerking voor de teelt van suikerbieten op lichte grond. Dit naar aanleiding van de proef op proefboerderij 't Kompas te Valthermond in verband met de praktijkdag 'suikerbieten en cichorei' (zie punt 8).



Foto 1. Elma Raaijmakers heeft een aandachtig gehoor tijdens een van de presentaties op de suikerbieteninformatiedag in Emmeloord.

Beide dagen werden bezocht door in totaal 163 personen. Uitnodigingen hiervoor gingen naar suikerindustriemedewerkers, vertegenwoordigers van fabrikanten en handel van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstituten en voorlichting.

De presentaties van alle suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als hand-out uitgedeeld en zijn op internet geplaatst.

4. Internet

De IRS-website (www.irs.nl) is een belangrijke communicatiebron van het IRS richting suikerbietentelers en adviseurs.

4.1 Gebruik IRS-site

In 2009 is de website door 33.290 verschillende bezoekers bezocht. Totaal hebben zij 143.000 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Het recordaantal werd in december gehaald (figuur 1), waarschijnlijk veroorzaakt door de strenge vorst. Het aantal unieke bezoekers en bezoeken stabiliseert.

4.2 Laatste nieuws

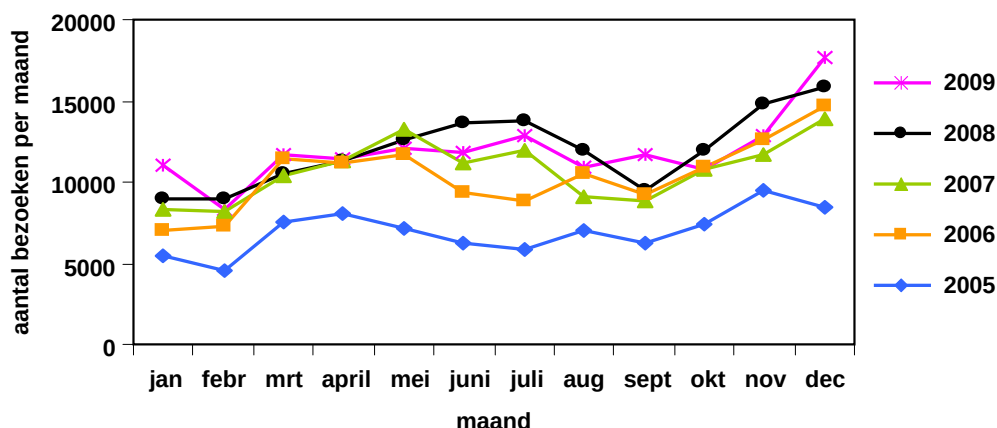
Op de pagina 'nieuws' zijn alle actuele berichten te vinden. In 2009 hebben hier bijna 160 verschillende berichten op gestaan, waaronder zaaiverloop, opbrengstverwachtingen, rooiverloop, maar ook actuele berichten over onder andere bemesting, gewasbescherming, rooien.

4.3 IRS-attenderingssysteem

Het attenderingssysteem is een e-mailservice, waarbij een abonnee een e-mail ontvangt als er iets interessants te lezen valt op de site of als er iets gewijzigd is. Deze service is gratis en aanmelden gaat eenvoudig via www.irs.nl en klikken op de knop 'hou mij op de hoogte'. In 2009 hebben ruim 400 abonnees zich aangemeld, onder andere door een actie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. Eind 2009 bedroeg het totale aantal abonnees 3.450.

4.4 Betakwik

Betakwik is een verzamelnaam van allerlei interactieve teeltbegeleidingsmodules voor de suikerbietenteelt. In 2009 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, verloop besmetting witte bietencystealtjes, zaaiverloop en ontwikkeling, overzaaien, onkruidbestrijding, rassenkeuze, optimaal areaal,



Figuur 1. Het aantal bezoeken per maand aan www.irs.nl in de laatste vijf jaren.

bladschimmelkaart, gebruikruimte N en P, bietenstatistiek en bietverliezen.

Internationale samenwerking verbreed

Twee Betakwik-modules zijn in samenwerking met internationale collega-instituten ontwikkeld. In 2001 is in samenwerking met LIZ en KBIVB de module ziekten en plagen ontwikkeld. In de loop van de jaren hebben BISZ, Nordic Sugar (voorheen Danisco Sugar) en ITB zich aangesloten bij deze samenwerking. Deze internettoepassing is in zeven talen beschikbaar en zal begin 2010 uitgebreid worden met nog een taal en aanbieder (British Sugar/BBRO).



Figuur 2. Overzicht landen en instituten/bedrijven die internationaal samenwerken op het gebied van internettoepassingen.

Deze eerste internationale samenwerking beviel goed en resulteerde in een tweede gezamenlijk project: onkruidherkenning. In 2003 en 2004 is een online-hulpmiddel voor de herkenning van onkruiden ontwikkeld samen met LIZ, KBIVB en BISZ. In de jaren daarna hebben

Nordic Sugar, British Sugar/BBRO en ITB zich aangesloten bij de oorspronkelijke initiatiefnemers. In 2009 zijn AIMCRA en BETA bij het project betrokken geraakt. In figuur 2 staat een overzicht van alle landen en instituten/bedrijven die internationaal samenwerken.

Online cijfers

In januari is Betakwik 'bietenstatistiek' geïntroduceerd op de website www.bietenstatistiek.nl. In de IRS Bietenstatistiek staan de cijfers op het gebied van de suikerbietenteelt in Nederland. De omzetting naar een digitale, online versie is mede mogelijk gemaakt door het project Kennis op de Akker (KodA). De voordelen van deze Bietenstatistiek-module voor de gebruiker zijn:

- het hele jaar door actueler;
- meer gebruiksgemak (gemakkelijker vergelijkingen maken over de jaren heen en zonder boeken er op na te hoeven slaan);
- meer presentatiemogelijkheden door de keuze uit tabellen en meerdere grafieken.

Voor de samenstelling van IRS Bietenstatistiek wordt gebruik gemaakt van de databank van Unipip Registratie. In 2008 waren dit ruim 1.500 percelen. Ook CBS en Suiker Unie leveren gegevens aan. Wij zijn hen hiervoor zeer erkentelijk.

In de eerste maand bedroeg het aantal bezoeken ruim 500, over heel 2009 in totaal ruim 2.500.

4.5 Betatip

Betatip is de digitale teelthandleiding voor suikerbieten. In 2009 zijn 21 documenten vernieuwd.

5. Sms

De suikerindustrie en het IRS hebben in 2003 gezamenlijk een sms-module laten maken. Zij kunnen, evenals CSV COVAS, afzonderlijk sms-berichten versturen. In 2009 zijn in totaal ruim 17.500 sms-jes richting telers verstuurd, onder andere de bladschimmelwaarschuwingen, over de praktijkdag 'suikerbieten en cichorei' en vorstwaarschuwingen. Daarnaast maakt de suikerindustrie gebruik van deze module voor andere doeleinden.

6. Pers

Sinds 2000 is er een afspraak met Nieuwe Oogst (LTO Noord), voorheen 'Het Landbouwblad', om korte actuele berichten/tips aan te leveren. In 2009 waren dit tien artikelen.

De persberichten, de berichten op onze site, het jaarverslag, interviews, de praktijkdagen en diverse andere actualiteiten waren bron voor meer dan 210 artikelen in landbouwvakbladen in Nederland.

7. Overige uitgaven

- De voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten werd ook in 2009 weer uitgegeven, opnieuw in de vorm van een voorlichtingskrant, de 'GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2009'.
- Het IRS heeft opnieuw de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2010) samengesteld. Deze is uitgegeven door de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie. De zaadbrochure 2010 is door de suikerindustrie op 10 december naar alle bietentelers verstuurd.

8. Praktijkdag 4 juni - Valthermond

Samen met PPO-proefboerderij 't Kompas en Suiker Unie is, in navolging van de geslaagde praktijkdag van 30 oktober 2008, op 4 juni in Valthermond de praktijkdag 'Suikerbieten en cichorei' opgezet. Het was, ondanks wind en af en toe een buitje, een druk bezochte dag met ongeveer 500 bezoekers.



Foto 2. Veel belangstelling voor de uitleg en demonstratie aardappelopslagbestrijding met de Weed-it op proefboerderij 't Kompas.

Voor de bezoekers was veel informatie te verkrijgen over hoofdgrondbewerking/zaaibedbereiding, optimale stikstofgift, chemische onkruidbestrijding cichorei, versnellen voorjaarsstart cichorei, reiniging van spuitmachine, chemische onkruidbestrijding suikerbieten en rassen. Naast een demonstratie aardappelopslagbestrij-

ding (foto 2) was er een demonstratie mechanische onkruidbestrijding.

De dag na deze praktijkdag werd een impressie op www.irs.nl/pagina.asp?p=1998 geplaatst.

9. Praktijkdag 17 september - Vredepeel

Samen met PPO, locatie Vredepeel en DLV Plant is op 17 september de praktijkdag 'Suikerbieten en Energieboerderij' gehouden. Het stralende weer bracht ongeveer 450 bezoekers naar Vredepeel. Naast informatie over rooien en koppen (foto 3) was er voor de bezoekers veel informatie te vinden over bladschimmelbestrijding, de biet als energiegewas, 'Nutrienten Waterproof', bodembeheer/profielkuil, maïs voor biogas, het aaltje *Trichodorus similis* en rhizoctoniaresistentierassen. Alle groepen kwamen vervolgens samen voor de demonstratie banden en bandspanning. Om daarna uitleg te krijgen over het kopadvies voor suikerbieten. Zie voor de resultaten van het rooiwerk: project 08-02. Ook deze praktijkdag werd in een impressie samengevat, te bekijken op: www.irs.nl/pagina.asp?p=2059.



Foto 3. Frans Tijink geeft uitleg bij de met vier verschillende instellingen gerooide bieten op PPO locatie Vredepeel.

10. Praktijktraining voor bietenrooiermachinisten

Cumela en IRS verzorgden op 16 september op PPO locatie Vredepeel een TOP-praktijktraining voor bietenrooiermachinisten. Meer dan dertig deelnemers uit het hele land kwamen hiervoor naar Vredepeel. In het theorielokaal gaf Frans Tijink (IRS) vakinformatie over de vele aspecten van oogstkwaliteit. Vertegenwoordigers van Agrifac, Holmer en Vervaet sloten het theoriedeel af met hun visie op rooikwaliteit. Na de theorie was het de beurt aan de praktijk in het veld (foto 4). Iedere bietenrooiermachinist kon bij een rooier van zijn eigen merk kijken en leren van collega's. Er waren drie machines (Agrifac, Holmer en Vervaet) en ruim dertig machinisten.



Foto 4. De deelnemers hadden veel interesse voor de machines en de ervaringen van collega's op de praktijktraining.

Uit de evaluatie blijkt dat de deelnemers terugkijken op een geslaagde praktijktraining. Belangrijke leerpunten waren: rooiverliezen en kwaliteit rooiwerk, de details van de afstellingen, beoordelen rooiwerk aan de hoop, overleg met klant en luisteren naar de klant, leren van collega's. Meer over deze praktijktraining is te vinden in een impressie op www.irs.nl/pagina.asp?p=2061.

11. Lezingen

Het IRS werkte in 2009 mee aan ongeveer 25 lezingen en veldexcursies voor telers. De meest voorkomende onderwerpen waren ziekten en plagen, rassenkeuze, bewaring en verbetering rendement.

12. Diverse demonstraties

Op 1 juli werden met de medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie de proefvelden met witte bietencystealtjesresistente rassen en een rassenproef bezocht.

Op 18 augustus werden een rhizoctoniarassenproef, een ritnaaldenbestrijdingsproef en enkele praktijkpercelen bezocht met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie.

13. Project Perceel Centraal

Het project Perceel Centraal kijkt naar verschillen binnen een perceel. Gedurende vier jaren (2006-2009) worden op de zand- en dalgronden met de precisielandbouwtechniek LORIS¹, biomassaarten gemaakt op basis van luchtfoto's. Hierbij wordt een complete teeltrotatie van aardappelen, suikerbieten, aardappelen en zomergerst gevolgd.

In 2009 zijn van vier bietenpercelen (van telers uit het project 07-06) biomassaarten gemaakt. Aan de hand hiervan zijn op twee plaatsen per perceel opbrengstbepalingen uitgevoerd, om na te gaan of meer biomassa op de kaart ook overeenkomt met een hogere (financiële) opbrengst. In 2009 kon er op twee percelen een

significant hogere financiële opbrengst voor relatief veel biomassa worden vastgesteld. De oorzaken van het verschil in opbrengst tussen de plaatsen met relatief veel en relatief weinig biomassa moet worden gezocht in ziekten en plagen (rhizoctonia en geel bietencystealtje). Op de twee andere percelen was het verschil in financiële opbrengst niet significant.

Op de in 2008 gemaakte website van Perceel Centraal (www.perceel-centraal.nl) worden deze resultaten en die van de andere projectpartners uitgebreider besproken. Het project Perceel Centraal wordt in 2010 afgerond met een bijeenkomst voor belanghebbenden en een verslag.

14. Best Practices-groepen suikerbieten

Eind 2009 liep het KodA-project officieel af. Op 24 juni vond de slotmanifestatie plaats. De Best Practices-aanpak kwam als positieve ervaring naar voren. In deze Best Practices-groepen suikerbieten staat de bietentent binnen het bedrijf van de deelnemers centraal.

KodA

Boodschappenlijstje

Samen naar een
hoger teeltrendement

15 tips van uw collega's uit Best Practices suikerbieten voor een hoge suikeropbrengst

1. teel bewust uw bieten voor het hoogste rendement, kijk kritisch naar iedere handeling en hoe collega's dat doen.
2. hanteer een zo ruim mogelijke vruchtwisseling, zorg ook voor een goede pH.
3. stem het areaal bieten 'scherp' af op referentie.
4. een aaltjesresistent ras rendeert snel, al bij een lichte besmetting.
5. wees zuinig op uw grond, de beloning is een goede opbrengst.
6. is de grond bekwaam, zaai dan zo vroeg mogelijk.
7. bewerk minimaal en bij voorkeur in één werkgang.
8. kies de laagste bandspanning die mag uit de bandentabel; lage druk spaart de bodem en bespaart diesel en tijd.
9. de bemesting met stikstof, fosfaat en kali kan vaak zuiniger/scherper.
10. vraag uw collega-bietenteler waarom hij bepaalde dingen doet, luister naar zijn argumenten, oordeel niet te snel en probeer er zelf voordeel uit te halen.
11. in het begin 'er bovenop zitten' en op heel klein onkruid spuiten, voorkom dat onkruiden afharderen.
12. alert zijn op bladschimmels en de 1^{ste} bespuiting op tijd uitvoeren (bij de eerste vlekjes).
13. oogst wat gegroeid is, pas op voor kop-, punt- en hele bietverliezen; 1 mm te diep koppen is 1% verlies aan netto biet!
14. bewaar bieten droog, koel en vorstvrij. Vliesdoek houdt uw bieten droog.
15. meldt u aan voor de gratis e-mailservice van het IRS (www.irs.nl) en blijf op de hoogte van actualiteiten.

en vergeet de boodschappen op de voorkant niet

Foto 5. Op basis van tips van deelnemers van de diverse Best Practices-groepen is een lijst met vijftien tips voor een hoge suikeropbrengst gemaakt. Het notitieblokje, met achterop de vijftien tips, werd uitgedeeld op de slotmanifestatie en op andere bijeenkomsten.

¹ LORIS[®] = een samenwerkingsverband tussen Agrifirm en Yara.

In de afgelopen drie jaar zijn in totaal 29 Best Practices-groepen opgericht (in 2007 elf, in 2008 tien en in 2009 acht). Deze groepen draaien of draaiden twee jaar onder begeleiding van een buitendienstmedewerker van de Agrarische Dienst van Suiker Unie of CSV COVAS. De opzet en coaching van deze studiegroepen was een van de onderdelen van het project Kennis op de Akker.

In elke studiegroep Best Practices werken negen tot achttien geïnteresseerde telers aan de uitwisseling en uitdieping van ervaringen over diverse onderwerpen. Zij bepalen zelf aan het einde van de eerste dag de te behandelen thema's. Een groepje van drie tot vier telers bereidden deze voor. Alle groepen hielden vijf bijeenkomsten. In een open en plezierige sfeer bespraken ze de gekozen onderwerpen, maar ze gingen ook kijken in het veld.

Samenvattingen van de ervaringen van de groepsbijeenkomsten zijn niet alleen interessant voor de groepsleden zelf, maar ook voor andere telers en geïnteresseerden in de bietenteelt. Deze samenvattingen verschijnen daarom per onderwerp op de 'studiegroepen'-pagina van www.irs.nl.

Kennis op de Akker

Kennis op de Akker (KodA) was een unieke samenwerking tussen bedrijfsleven en het ministerie van LNV. Het IRS coördineerde de inbreng en wensen van Suiker Unie en CSV COVAS.

Binnen het KodA-thema 'rendementsverbetering' werd nauw samengewerkt met Avebe. Door inbreng van eigen projecten spaarde het bedrijfsleven zogenaamde KodA-miles. Deze waren te gebruiken voor gerichte projecten om al bestaande kennis efficiënt in te zetten en knelpunten in kennis (doorstroming) op te lossen. Hierbij ontstond samenwerking tussen diverse partijen, met als gezamenlijk doel een betere bedrijfsvoering en een hoger rendement op het akkerbouwbedrijf.

Ook de suikersector nam actief deel aan KodA.

De eigen inbreng vanuit de suikerindustrie bestond vooral uit het IRS-project 'Verbetering rendement suikerbietenteelt'. Hiermee (zie ook project 07-06) wordt onderzocht hoe de verschillen in suikeropbrengsten tussen telers (in eenzelfde gebied) kunnen worden verklaard.

LIJST VAN IN 2009 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2009 (voorlichtingskrant gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 43(2009)2</i>
Hanse, A.C.	Lessen van SUSY; Rendementsverbetering in het voorjaar <i>Cosun Magazine, 43(2009)1, p. 14-15</i>
Hanse, A.C.	Lessen van SUSY; Hogere opbrengsten leiden tot lagere kosten <i>Cosun Magazine, 43(2009)6, p. 14-15</i>
Hanse, A.C. & Huijbregts, A.W.M.	Bieten zeer geschikt voor energieproductie <i>Cosun Magazine, 43(2009)8, p. 15</i>
Hanse, A.C. & Swaaij, A.C.P.M. van	Lessen van SUSY; Zaaibedbereiding en zaaien <i>Cosun Magazine, 43(2009)2, p. 12-13</i>
Hoffmann, C.M., Huijbregts, A.W.M. , Swaaij, A.C.P.M. van & Jansen, R.	Impact of different environments in Europe on yield and quality of sugar beet genotypes <i>Europ. J. Agronomy, 30(2009), p. 17-26</i>
Huijbregts, A.W.M.	Bieten op tijd rooien en koel en vorstvrij bewaren <i>Cosun Magazine, 43(2009)7, p. 12-13</i>
Huijbregts, A.W.M. & Schneider, J.H.M.	Gescheurde suikerbieten in campagne 2008 <i>IRS-rapport 09R02</i>
Keiser, A., Schneider, J.H.M. & Ceresini, P.	Drycore symptoms on potatoes require both <i>Rhizoctonia solani</i> AG 3 infections and wounds on tubers <i>Proceedings of the HLB Symposium, 27 November 2009, 2 p.</i>
Maassen, J.	Telers enthousiast over Best Practices <i>Cosun Magazine, 43(2009)4, p. 15</i>
Maassen, J. & Huijbregts, A.W.M.	Vorstwaarschuwingsdienst campagne 2009 <i>Cosun Magazine, 43(2009)7, p. 14</i>
Maassen, J. & Tijink, F.G.J.	Oogsten wat gegroeid is <i>Cosun Magazine, 43(2009)7, p. 15</i>
Maassen, J. & Tijink, F.G.J.	Praktijkdag 'Suikerbieten en Energieboerderij' op Vredepeel: nuttig en leerzaam <i>Cosun Magazine, 43(2009)8, p. 14-15</i>
Maassen, J. , & other members IIRB Working Group	Information transfer in the European beet growing countries <i>In: Bregt, A., Wolfert, S., Wien, J.E., Lokhorst, C. (Eds.), EFITA conference '09. Proceedings of the 7th EFITA Conference, Wageningen, The Netherlands, 6-8 July 2009, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, p. 803-809</i>
Naaktgeboren, A.L.	Praktijkdag suikerbieten en cichorei te Valthermond <i>Cosun Magazine, 43(2009)5, p. 14-15</i>
Naaktgeboren, A.L. & Swaaij, A.C.P.M. van	Gegevens suikerbietenteelt nu online! <i>Cosun Magazine, 43(2009)4, p. 13</i>
Raaijmakers, E.E.M.	Beperk de vermeerdering van het geel bietencysteaaltje <i>Cosun Magazine, 43(2009)4, p. 12</i>
Raaijmakers, E.E.M.	Bemesters vellen aaltjes; Oppassen met bladkool en koolzaad <i>Boerderij 94(2009)36, 9 juni 2009, p. 46-48</i>
Raaijmakers, E.E.M.	Waardplantstatus geel bietencysteaaltje voor groenbemesters <i>Rapport in opdracht van Actieplan Aaltjesbeheersing</i>
Raaijmakers, E.E.M., Wilting, P. & Schneider, J.H.M.	Haal het beste uit de groenbemesters <i>Cosun Magazine, 43(2009)5, p. 12</i>

Raaijmakers, E.E.M. & Schneider, J.H.M.	Pak alle mogelijkheden aan voor het beste resultaat <i>Cosun Magazine, 43(2009)9, p. 14-15</i>
Ruijter, F.J. de, Brooijmans, P.W.A.M., Wilting, P. , Huijbregts, A.W.M. , Raap, J.F.M. & Corré, W.J.	Afvoer en vergisting van bietenloof; Bureaustudie naar de effecten, emissies en energie <i>Wageningen, PRI-rapport 241, februari 2009</i>
Schneider, J.H.M.	Wees alert op bladschimmels <i>Cosun Magazine, 43(2009)4, p. 14</i>
Schneider, J.H.M.	Bestrijd bladschimmels bij de eerste vlekjes! <i>Cosun Magazine, 43(2009)5, p. 13</i>
Schneider, J.H.M.	Oorzaak gele necrose bekend!; ‘een oude bekende in een nieuw jasje’ <i>Cosun Magazine, 43(2009)6, p. 13</i>
Schneider, J.H.M. & Raaijmakers, E.E.M.	Vlotte start van de bieten is basis voor optimale opbrengst <i>Cosun Magazine, 43(2009)2, p. 14-15</i>
Schneider, J.H.M. & Raaijmakers, E.E.M.	IRS diagnostiek: de bietenkliniek in beeld <i>Cosun Magazine, 43(2009)3, p. 12-15</i>
Swaaij, A.C.P.M. van	Voorkom een toekomstig onkruidprobleem; Verwijder schieters op tijd <i>Cosun Magazine, 43(2009)5, p. 15</i>
Swaaij, A.C.P.M. van	Nieuwe rassen weer beter <i>Cosun Magazine, 43(2009)9, p. 12-13</i>
Tijink, F.G.J.	Spaar de (onder)grond bij de bietenoogst met bunkerrooiers <i>Cosun Magazine, 43(2009)6, p. 12</i>
Tijink, F.G.J.	Samen naar perfecte oogstkwaliteit <i>Cosun Magazine, 43(2009)8, p. 12-13</i>
Wilting, P.	Wees kritisch bij de bemesting van suikerbieten <i>Cosun Magazine, 43(2009)1, p. 12-13</i>
Wilting, P.	Aandachtspunten bij de onkruidbestrijding in suikerbieten <i>Cosun Magazine, 43(2009)3, p. 12-13</i>
Wilting, P.	Welke sporenelementen verdienen aandacht bij de bemesting in suikerbieten <i>Cosun Magazine, 43(2009)3, p. 14-15</i>
Wilting, P.	De invloed van een zwavelbemesting op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten <i>IRS-rapport 09R01</i>

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Aramo	tepraloxymid
Avadex BW	tri-allaat
Calaris	terbuthylazine + mesotrione
Centium 360 CS	clomazone
Dual Gold	S-metolachloor
Fiesta	chloridazon + quinmerac
Frontier Optima	dimethenamid-P
Goltix SC	metamitron
Lontrel 100	clopyralid
Roundup	glyfosaat
Safari	triflusaaluron-methyl
Titus	rimulfuron

insecticiden

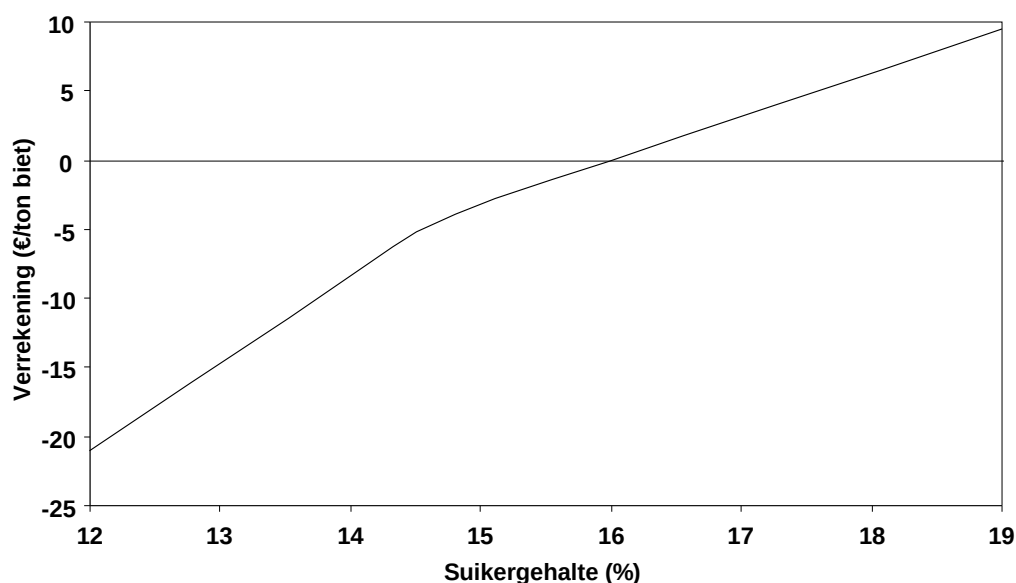
<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Poncho Beta	clothianidine/beta + cyfluthrin

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

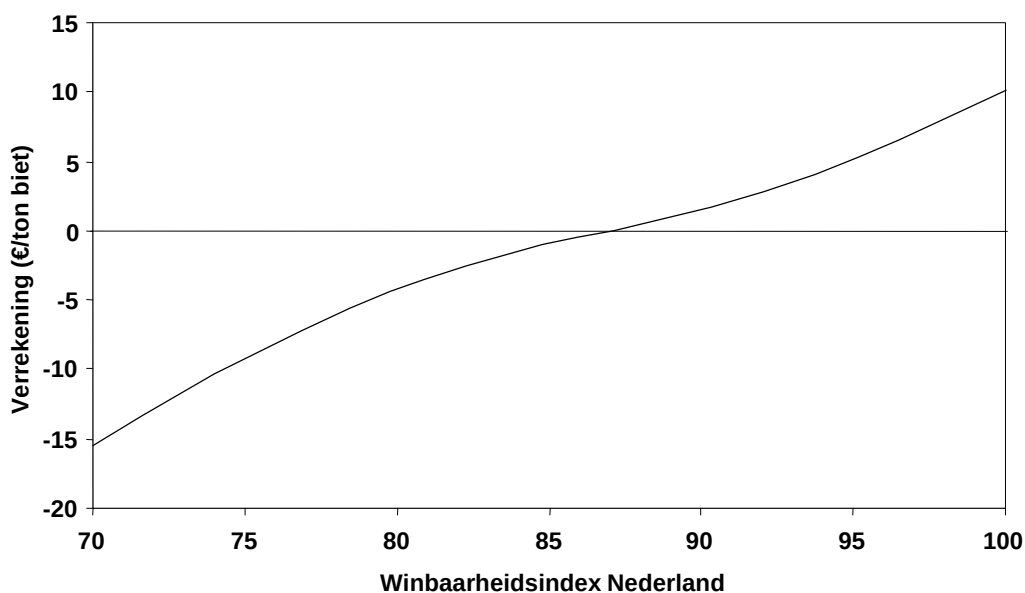
VERREKENING VAN:

- 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. Omdat alleen met grondtarra (meegeleverde grond) gerekend wordt, is een aftrek van de geleverde kop niet van toepassing.

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 sectie Advisering (*Raaijmakers*)
- begeleidingscommissie Onderzoek (*Raaijmakers*)
- begeleidingscommissie Kennisoverdracht (*Maassen*)

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

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

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt (*Wilting*)

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

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

FNLI Expertgroep Contaminanten (*Huijbregts*)

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

- Administrative Council (*Tijink*)
- Presidential Committee (*Tijink*)
- Scientific Advisory Committee (SAC) (*Maassen, Tijink*)
- Projectgroep Bietencysteaaltjes (*Raaijmakers, Schneider*)
- Projectgroep Rhizoctonia (*Schneider*)
- Projectgroep Rhizomania (*Schneider*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Tijink*)
- Werkgroep Beet Quality (*Huijbregts*)
- Werkgroep Communication Techniques (*Maassen*)
- Werkgroep Genetics & Breeding (*Schneider, Van Swaaij*)
- Werkgroep Pests and Diseases (*Schneider*)
- 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*)

International Rhizoctonia Committee (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Bodempathogenen en microbiologie (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Fusarium (*Schneider*)

KNPV Werkgroep *Rhizoctonia solani* (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Trichodoriden (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Wortelknobbelaaltjes (*Schneider*)

Overleg onkruidbestrijding:

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

Programmeringscommissie Suikerbietenonderzoek (*Tijink*)

Studiegroep 'Additives to Pelleted Sugar Beet Seed' (*Gijssels, Heijnen, Huijbregts, Van Swaaij*)

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

Werkgroep Grondbewerking Technische Aspecten (*Wilting*)

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

Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten (*Van Swaaij, Wilting*)

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

LIJST VAN AFKORTINGEN

AG	anastomosegroep
agv	akkerbouw, groene ruimte en vollegrondsgroente
aminoN	aminostikstof
AIMCRA	Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera
BBRO	British Beet Research Organisation
bca	bietencystealtje
BISZ	Beratung und Information für den Süddeutschen Zuckerrübenanbau
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
CAB	Commissie Aardappel- en Bietengrond
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CEN	Comité Européen de Normalisation
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
CFTC	Cosun Food Technology Centre
CZV	chemisch zuurstofverbruik
DIV	Daily Infection Value
DNA	desoxyribo nucleic acid
DON	deoxynivalenol
EFITA	European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment
EG	Europese Gemeenschap
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EWRS	European Weed Research Society
FNLI	Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrübenforschung
IIRB	Institut International de Recherches Betteravières
ILR	Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (voorganger van het IMAG)
IMAG	Instituut voor milieu en agritechniek
ITB	Institut Technique de la Betterave Industrielle
ITS	Internal Transcribed Spacer
JKI	Julius Kühn Institut
KBIVB	Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
K _s = K _{sat}	saturated hydraulic conductivity
kton	kiloton
KTL	Kwaliteit Test Laboratoria
KodA	Kennis op de Akker
LDS	Lage doseringensysteem
LIZ	Landwirtschaftliche Informationsdienst Zuckerrübe
LORIS [®]	Local Resource Information System
LTO	Land- en Tuinbouw Organisatie
LNv	ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
lsd	least significant difference
mM	millimol per liter
mpn	most probable number
NBR	Nordic Beet Research
NIRS	nabij-infrarood spectroscopie
NIV	nivalenol
PA	Productschap Akkerbouw
PCR	Polymerase chain reaction
PEF	Pulsed Electric Field
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
R ²	correlatiecoëfficiënt; aandeel verklaarde variantie
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
RLV	relatieve luchtvochtigheid
SAC	Scientific Advisory Committee

s.d.	standaarddeviatie
sms	short message service
SPNA	Stichting Proefboerderijen Noordelijke Akkerbouw
SUMO	Suikerbieten Model
SUSY	Speeding Up Sugar Yield
SvdH	SESVanderHave
TU	Technische Universiteit
VNK	Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten
VS	Verenigde Staten van Amerika
WIN	Winbaarheidsindex Nederland
ZEA	zearalenon
ZI ^b	ziekte-index biotoets
ZLTO	Zuidelijke Land- en Tuinbouw Organisatie