



**Jaarverslag**

**2008**

**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.**

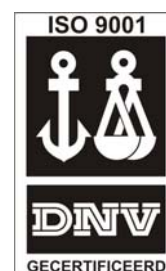
**Het IRS stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.**



# J A A R V E R S L A G 2 0 0 8

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

© IRS 2009



---

(situatie per 31 december 2008)

**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

	<b>Pag.</b>
<b>VOORWOORD</b>	5
<b>HET BIETENJAAR 2008</b>	6
<b>Project No.</b>	
<b>RASSEN</b>	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	10
<b>ZAAD</b>	
02-01 Verzaaibaarheid	13
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	14
<b>ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING</b>	
03-01 Beperking schade bodeminsecten	15
<b>BODEM EN BEMESTING</b>	
04-01 Stikstofbemesting	17
04-22 Effecten grondbewerking	19
<b>ONKRUID</b>	
05-03 Chemische onkruidbestrijding	20
<b>GROEIVERLOOP</b>	
06-01 Opbrengstprognose	22
<b>TEELT</b>	
07-03 Diagnostiek	24
07-05 Onderzoek naar de oorzaak van gele necrose	27
07-06 Verbetering rendement suikerbietenteelt	29
<b>MECHANISATIE</b>	
08-02 Oogst- en reinigingstechnieken	33
<b>BEWARING</b>	
09-01 Vorstbescherming en bewaring	35
<b>NEMATODEN</b>	
10-03 Toetsing van witte bietencysteeltjesresistente suikerbietenrassen bij lage witte bietetencysteeltjesdichtheden	40
10-04 Waardplantstatus groenbemesters voor het geel bietencysteeltje	42
10-07 Ontwikkeling en resistentiemanagement van pathotypen van het witte bietencysteeltje	43
10-12 Vermeerdering witte bietencysteeltjes op winterkoolzaad	44
<b>VIRUSSEN</b>	
11-09 Karakteristiek van rhizomanie en resistentiekarakteristiek van rhizomanieresistente rassen	45
<b>SCHIMMELS</b>	
12-03 Detectie van <i>Rhizoctonia solani</i>	46
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	48
12-08 Rhizoctoniaziektewerende gronden	51
12-11 Karakterisering en detectie van fusarium	52
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	54

	<b>KWALITEIT</b>	
15-09	Bepaling van de interne bietenkwaliteit via de analyse van perssap met nabij-infraroodapparatuur	58
15-11	Onderzoek naar de optimale bietenkwaliteit voor diverse toepassingen	60
14-02	Milieukritische stoffen in het bietengewas	63
14-04	Kwaliteit van grond en bodem	64
16-03	Toepassingsmogelijkheden van Betacal	65
	<b>Kennisoverdracht</b>	66
	<b>Lijst van in 2008 verschenen uitgaven en publicaties</b>	70
	<b>Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen</b>	73
	<b>Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst</b>	74
	<b>Commissies en werkgroepen</b>	75
	<b>Lijst van afkortingen</b>	76

## VOORWOORD

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

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

Dit jaarverslag geeft een overzicht van onze onderzoeksactiviteiten in 2008, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar 2008 volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten. Aan enkele projecten is niet of nauwelijks gewerkt: effecten grondbewerking (04-22) en rhizoctoniawerende gronden (12-08). Meer dan oorspronkelijk gepland is gewerkt aan analyse ingehuld zaad (02-03), demo aardappelopslagbestrijding (05-03), gele vlekjes (07-03), gescheurde bieten (07-03), demo koppen van bieten (08-02), bieten en loof voor bio-energie (15-11) en kennisoverdracht (o.a. praktijkdag, boek Suikerbietsignalen, Spade, KodA en uitdragen resultaten SUSY-project).

Een overzicht van commissies en werkgroepen waarin het IRS participeert, staat op bladzijde 75.

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 2008 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.

De heren ir. P.J.H.M. a'Campo en dr.ir. J.M. de Bruijn traden terug uit het IRS-bestuur. We zijn hen zeer erkentelijk voor de jarenlange grote betrokkenheid en inzet voor het IRS. Als nieuwe bestuursleden traden aan de heren ir. A.J. Markusse en drs. M. Elema.

Het jaar 2008 kende ook een aantal personele veranderingen. Francine de Leeuw-van Loon (medewerker VMT-laboratorium) en Roel van den Maegdenbergh (proefveldmedewerker) verlieten het IRS. Robbert Boon kwam in dienst als opvolger van Roel.

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

Frans Tijink  
directeur

## HET BIETENJAAR 2008

### Areaal

In 2008 bedroeg het suikerbietenareaal 72.319 hectare. Ten opzichte van 2007 is dit een teruggang van bijna 10.000 hectare. Dit heeft vooral te maken met het inleveren van 13,6% van het suikerquotum door Cosun.

### Bodemstructuur

De winter van 2007/2008 was zacht. Alleen december 2007 had een korte koudeperiode met vorst. De hoeveelheid neerslag die deze winter viel was ongeveer gemiddeld. Maart was aanmerkelijk natter dan normaal. De bodemstructuur in het voorjaar was desalniettemin prima.

### Zaaien

Het begin van het zaaizeizoen was dit jaar zeer vroeg. De eerste bieten zijn al op 16 februari gezaaid. In de drie weken erna is mondjesmaat nog ruim 1.000 hectare gezaaid, maar verder lag het nagenoeg stil tot half april. In een relatief korte periode van ongeveer drie weken is toen vervolgens meer dan 90% van de suikerbieten gezaaid. De gemiddelde zaaidatum kwam uit op 16 april. Het tienjaarsgemiddelde is 11 april. Het resultaat van de zaai in februari/begin maart was wisselend. Vooral vorst en hagel zorgden hier en daar voor schade en in enkele gevallen voor overzaai. Over het algemeen hadden de planten wel een voorsprong op de planten van de aprilzaai. In 2007 was de zaaidatum weliswaar vroeg, maar bleef veel zaad droog liggen tot begin mei, vooral op de kleigronden. In 2008 was de zaaidatum later, maar de omstandigheden voor een vlotte kieming van het zaad waren veel beter. De structuur van de grond was meestal goed en de hoge temperatuur zorgde ervoor dat de planten snel boven stonden. Het vroegst met zaaien waren de telers in het zuidwesten, Noord- en Zuid-Holland en Oost- en Zuid-Flevoland. De noordelijke lichte grond en Limburg waren ruim een week later dan de vroegste regio's.

### Rassenkeuze en zaadsoorten

In vergelijking met vorig jaar bleef het gebruik van speciaal pillenzaad (met toevoeging van insecticide) gelijk (71%). Speciaal pillenzaad is op de noordelijke lichte gronden het minst gebruikt. In 2008 waren alle gezaaide rassen rhizomanieresistent. Het aandeel witte bietencystealtjesresistente rassen bedroeg 7%, een toename van drie procent in vergelijking met het jaar ervoor. Het aandeel rhizoctonia-resistente rassen steeg iets, van 17,3 naar 17,7%. Het aandeel nieuwe rassen was 17%. Het meest gezaaide ras bleef Shakira (32%).

### Opkomst en beginontwikkeling

Buiten de problemen op de vroeggezaaide percelen

verliep de opkomst en beginontwikkeling van de bieten zeer vlot. Op de noordelijke klei hadden diverse percelen last van twee- of meerwassigheid. In 2008 is 319 hectare bieten overgezaaid. De voornaamste redenen daarvoor waren vorst- en hagelschade. Dit was vooral het geval bij de vroeggezaaide percelen in het zuidwesten. Door muizenschade is er 23 hectare overgezaaid en 22 hectare door emeltenschade.

Ook in 2008 moesten er helaas weer percelen worden overgezaaid door spuitfouten, in totaal 35 hectare.

### Onkruidontwikkeling

In 2008 waren de omstandigheden in het algemeen gunstig voor een geslaagde onkruidbestrijding. Toch is het opvallend om te zien dat op diverse percelen de onkruidbestrijding matig tot slecht geslaagd was. Op tijd spuiten gaf op klein onkruid doorgaans de beste resultaten.

### Aardappelopslag

De winter 2007/2008 was zacht, op een paar dagen voor kerst in 2007 na. Hierdoor vrozen er weinig aardappelknollen dood. Dit leverde op diverse percelen aardappelopslag op.

### Onkruidbieten en schieters

In veel vroeggezaaide percelen (vóór 10 maart gezaaid) ontstonden veel schieters. In veel van die gevallen was maaien de laatste mogelijkheid om de ergernis enigszins te onderdrukken.



**Foto 1.** Schieters in een vroeggezaaid perceel (foto genomen op 29 augustus 2008).

Het aantal percelen met onkruidbieten nam de laatste jaren fors toe. Ook in 2008 was dit probleem weer op veel plaatsen zichtbaar. Eén schieter kan meer dan 4.500 zaden produceren, die vele jaren kiemkrachtig kunnen blijven. Onkruidbieten en schieters blijven een probleem, waaraan de komende jaren aandacht besteed moet worden.



## Ziekten en plagen

### Emelten

Bij de vrijstellingsregeling (artikel 16aa van de bestrijdingsmiddelenwet) is een tijdelijke toelating van het middel Talstar 8 SC verleend, van 1 maart tot en met 31 mei 2008. Het middel kon worden toegepast als zaaivoorbehandeling en als rijentoepassing. Op slechts enkele percelen is emeltenschade waargenomen.

### Muizen

Er is 23 hectare bieten overgezaaid als gevolg van bos- en veldmuizen. Het beste advies blijft: bied op tijd alternatief voer aan!

### Aardvlooien

Dit jaar zijn vooral in het oosten en noordoosten aardvlooien waargenomen. Bij een aantasting was voorzichtigheid met onkruidbestrijding geboden.

### Bietenvlieg

Op diverse plekken in Nederland zijn dit jaar wederom eieren van de bietenvlieg waargenomen in de jonge bieten. Ook in een later stadium werd in Noord Nederland behoorlijke aantasting van de bietenvlieg waargenomen. In sommige gevallen was een bestrijding nodig, omdat de schadedrempel was overschreden.

### Bladluizen

In 2008 kwamen op veel percelen veel zwarte bonenluizen voor. Normaal is het niet nodig om bij gebruik van speciaal pillenzaad de luizen te bestrijden. Echter, in mei was het extra warm en was op de vroeggezaaide percelen speciaal pillenzaad al een eind uitgewerkt om de luizen voldoende te kunnen bestrijden. Daar waren er soms zoveel dat een bespuiting werd geadviseerd.

### Wantsen

Uit diverse hoeken van het land kwamen meldingen van bladeren met gele bladpunten. Vooral langs bossages was de aanwezigheid van wantsen groot. Er was op het moment van de meldingen niets meer aan te doen.

### Nematoden

Door de gunstige weersomstandigheden (warm) waren de witte bietencystealtjes al vroeg actief. Door de regelmatige vochtvoorziening waren er later in het seizoen echter weinig slapende bieten door bietencystealtjes zichtbaar. Dit wil echter niet zeggen dat er geen schade is geweest! Meer over bietencystealtjes is te lezen in de projecten 07-05 en 10-03.

### Bladziekten

De eerste cercospora werd op 26 juni gevonden. De eerste bladschimmelwaarschuwing is al op 30 juni

gegeven voor het noordelijk zand-, dal- en veengebied. Dit was de vroegste waarschuwing ooit. De volgende ging pas op 21 juli uit en toen voor Zuid Nederland. Verder was de druk van bladschimmels in 2008 minder groot dan in 2007. Meer over bladschimmels is te lezen in project 12-12.

### Gele necrose

Gele necrose kwam ook dit jaar weer voor, vooral in het zuidwesten en in Flevoland. Gele necrose wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een combinatie van bietencystealtjes, fusarium en/of verticillium. Meer hierover is te lezen in project 07-05.

### Rhizoctonia

Het totale aandeel rhizoctonia- en rhizomanieresistente rassen was landelijk 18%. De regionale verschillen waren groot, van een aandeel van 92% in Oost-Brabant tot 0% in diverse andere regio's. Later in het seizoen kwamen verschillende monsters met rhizoctonia binnen bij diagnostiek. Het betrof monsters van zowel vatbare als rhizoctoniaresistente rassen. 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 kleiperdelen bieten gevonden met violetwortelrot. Dit wordt veroorzaakt door de schimmel *Rhizoctonia crocorum*. Helaas zijn rhizoctoniaresistente rassen niet resistent tegen deze soort.

### Gele vlekjes

In 2008 kwamen, net als in 2007, meldingen binnen van bieten met gele vlekjes (op het blad). Er zijn dit jaar voor het eerst veldproeven uitgevoerd. Meer hierover staat in project 07-03.

### Gescheurde bieten

Een nieuw fenomeen dit jaar waren de gescheurde bieten aan de bietenhoop (zie foto 2). De scheuring van de bieten is niet ras- of kweekbedrijfgebonden en vond al in de grond plaats. Meer informatie is te lezen in project 07-02.



Foto 2. Geogste bieten met dwarsscheuren.

## Groeiverloop

De opbrengsten van de suikerbieten waren bijzonder goed. De gemiddelde suikeropbrengst in Nederland kwam uit op 12,3 ton per hectare. Dit is 1,2 ton per hectare hoger dan de recordopbrengsten van 2005 en 2007. Ook het gemiddelde suikergehalte was met 17,2% hoog. Het tot nu toe hoogste gehalte werd behaald in 2007 (17,4%). Door het hoge suikergehalte in combinatie met een laag K+Na- en een laag aminoN-gehalte was de WIN ook hoog, gelijk aan de hoogste waarde tot nu toe in 2007. Het tarrapercentage was met 15,2% iets hoger dan het gemiddelde van de laatste vijf jaar.

Het groeiseizoen 2008 begon met een gemiddeld late zaaidatum (16 april), maar door de hoge temperatuur in het voorjaar ontwikkelde het gewas zich snel. Daardoor lag de gemiddelde groeipuntsdatum (17 juni) nog eerder dan het tienjarig gemiddelde (19 juni). De hoeveelheid zonnestraling was tot begin augustus iets hoger dan normaal. Echter, de maand augustus was zeer somber en nat. De hoeveelheid neerslag was in het begin van het groeiseizoen vooral in het noorden aan de krappe kant, maar tot ernstige problemen leidde dit niet. Vanaf begin juli was er overal voldoende vocht. Het najaar was ongeveer gemiddeld wat betreft zonnestraling, temperatuur en vocht.

De opbrengsten waren het hoogst in de provincie Flevoland en het laagst in Oost-Brabant. De opbrengst in Zeeuws-Vlaanderen en de Noordelijke klei is dit jaar lager dan je zou mogen verwachten op basis van opbrengstverhoudingen tussen gebieden in het verleden. Op het Noordelijk zand en in Gelderland is deze juist hoger.

## Oogst

Het gehele oogstseizoen bleef het gerooide areaal iets achter ten opzichte van andere jaren. Vooral door de latere leveringsperiode (tot half januari) hebben telers de keuze gemaakt later te rooien. Eind oktober/begin november waren er vooral in het noorden problemen om de bieten gerooid te krijgen door de natte weersomstandigheden. Tijdens de vorstperiode van net voor de

kerst 2008 tot 10 januari 2009 stonden er nog enkele tientallen hectares in de grond.

## Vorst

In teeltjaar 2008 is er één strenge vorstperiode geweest, met temperaturen tot -20 graden Celcius in Limburg. De periode begon net voor de kerst tot ongeveer 10 januari. Op veel plaatsen was één laag plastic dus niet afdoende om de bieten te beschermen tegen vorst.



**Foto 3.** In het najaar van 2008 gaf Suiker Unie een aantal regionale demonstraties over afdek-mogelijkheden.

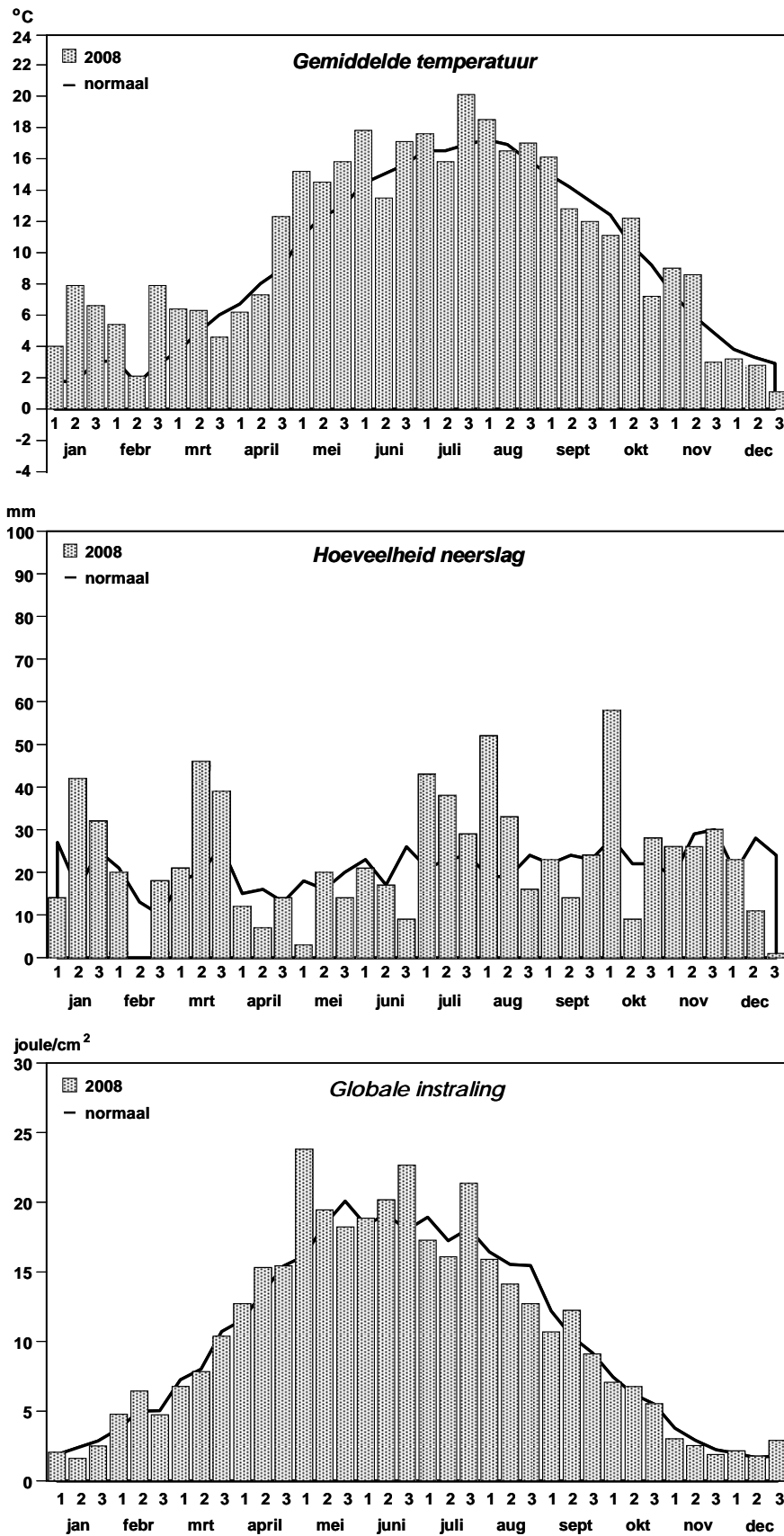
Enkele gegevens van het bietenjaar 2008:

fabrieksareaal (ha)	72.319
gemiddelde zaaidatum	16 april
zaaiafstand in de rij*	19,1
aandeel speciaal pillenzaad (%)	71
aantal planten per hectare*	83.300
wortelopbrengst (t/ha)**	71,6
suikergehalte (%)	17,2
suikergewicht (t/ha)**	12,3
tarra (%)	15,2
winbaarheidsindex (WIN)	91,2
totaal witsuiker Nederland (kton)	861

\* Gegevens afkomstig uit Unitip-registratie.

\*\* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

## Het weer in 2008



**Figuur 1.** Temperatuur, neerslag en globale straling van gemiddeld Nederland per decade. Gegevens van 2008 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 hebben. 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 bietencysteaaftjes.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Rhizomanie

Op zes percelen verspreid over Nederland zijn proefvelden aangelegd met rassen met resistentie tegen rhizomanie. Op elk proefveld zijn 64 rassen beproefd. Een deel van de rassen was niet alleen resistent tegen rhizomanie, maar ook tegen witte bietencysteaaftjes of rhizoctonia. In 2008 zijn de proeven in drie in plaats van vier herhalingen aangelegd, maar met één locatie extra. Op basis van resultaten van rassenproeven uit het verleden was berekend dat dit statistisch voordelen heeft. 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 Aaltjes

Op twee locaties met een vooraf vastgestelde aaltjesbesmetting zijn acht rassen met een gecombineerde resistentie tegen aaltjes en rhizomanie in vier herhalingen beproefd. De gemiddelde aaltjesbesmetting was op beide proefvelden voor het zaaien ongeveer 600 eieren en larven per 100 ml grond. Waarnemingen en oogst zijn conform de proefvelden genoemd onder 2.1 uitgevoerd.

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. Ook is er gekeken naar het aantal eieren en larven in afgerijpte cysten. Dit gebeurde in de uit de grond opgespoelde cysten, ongeveer vijf weken na toevoegen van de larven aan jonge bietenplanten.

##### 2.3 Rhizoctonia

Alle rassen met resistentie tegen rhizomanie en rhizoctonia zijn op twee locaties in zes herhalingen gezaaid op eenrijige veldjes.

Op het meest regelmatige veld is met drie verschillende isolaten een kunstmatige besmetting met rhizoctonia aangebracht. Na handmatige oogst van de veldjes is het resistentieniveau bepaald door de individuele bieten te beoordelen op de mate van aantasting door rhizoctonia op een schaal van 0 (gezond) tot 7 (volledig rot).

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Rhizomanie

Vijf van de zes proefvelden voldeden aan de eisen van regelmaat en leverden voldoende betrouwbare resultaten op. De locatie Kamperland viel af. De gewasstand was hier zeer onregelmatig vanwege problemen bij de opkomst veroorzaakt door droogte direct na het zaaien. Op alle goedgekeurde proefvelden lag het gemiddeld plantaantal dicht bij of boven 90.000 per hectare (tabel 1). Slechts bij drie eerstejaarsrassen bleef het plantaantal per hectare achter, met gemiddeld over de vijf goede locaties 83.000-89.000.

Het aantal schieters bleef in 2008 op alle proefvelden laag. Vanaf het zaaien na half april kwamen ook bijna geen koude dagen meer voor. Bij één eerstejaars aaltjesras lag het gemiddeld aantal schieters op 0,4%, alle andere rassen produceerden er weinig of geen (0-0,1%).

Op basis van de resultaten van het rassenonderzoek in 2008 is de aanbevelende rassenlijst voor 2009 samengesteld, alsook de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie en het rassenbulletin. Deze zijn te vinden op de website van het IRS ([www.irs.nl](http://www.irs.nl)).

Op de aanbevelende rassenlijst van 2009 zijn nieuw opgenomen:

- rhizomanieresistent: Emilia KWS, Debora KWS en Havik;
- witte bietencysteaaftjes- en rhizomanieresistent: Theresa KWS en Margitta.

**Tabel 1.** Gemiddelde plantaantallen op de rhizomanierassenproefvelden in 2008.

proefveldlocatie	gemiddeld plantaantal (ha)
Munnekezijl	89.400
Rolde	94.800
Nieuw Amsterdam	96.800
Biddinghuizen	97.100
Woensdrecht	95.600
Kamperland*	81.400

\*Dit proefveld is later afgefallen.

**Tabel 2.** Gemiddeld aantal cysten per plant in een klimaatkamertoets bij witte bietencyste-aaltjesresistente rassen en vatbare standaardrassen (2008).

ras	aantal cysten per plant
Pauletta	7,5
Annalisa	4,6
Theresa KWS	8,4
Margitta	8,1
7K88 (Belladonna)	4,8
8K23	6,2
8K37	5,7
HI 0843	10,9
SN 240	3,1
Paulina	3,8
HI 0767	0,8
gemiddeld vatbaar	13,2
lsd 5%	3,1

**Tabel 3.** Beoordeling van de mate van aantasting (ziekteklasse en percentage rotte bieten, klasse 5-7) door rhizoctonia na een kunstmatige infectie (Gerwen 2008) en gemiddelde van de proeven 2004, 2006, 2007 en 2008.

ras	ziekteklasse*		rotte bieten (%)	
	2008	meerjarig gemiddeld	2008	meerjarig gemiddeld
Heracles	2,8	2,9	7	19
Solano	2,9	3,0	9	24
Arrival	3,0	2,9	10	24
Piranha	3,1	3,2	11	25
Zanubia	3,0	3,4	10	28
Francina KWS	4,2	3,3	39	29
Vedeta	2,5	3,0	6	22
gevoelige rassen	4,4	4,1	45	44
lsd 5%	0,3	0,8	7	18

\*Schaal 0-7, waarbij 0 = geen aantasting en 7 = volledig rot.

## 3.2 Aaltjes

Bij de aaltjesresistente rassen in het derde of vierde jaar van onderzoek was de suikeropbrengst gemiddeld 7% hoger dan bij de vatbare rassen, ondanks dat de zomer van 2008 geen droogte kende.

In tabel 2 staan de resultaten vermeld van de klimaatkamertoets. Het aantal cysten per plant is bij alle resistente rassen, behalve bij HI 0843, minder dan bij de vatbare rassen, maar onderling verschillen de resistente rassen sterk. Ook het aantal eieren en larven per cyst is bij de resistente rassen significant lager dan bij de vatbare. Een uitzondering hierop is de cysteinhoud van Paulina en HI 0767. De overige resistente rassen verschillen onderling weinig in aantal eieren en larven per cyst.

## 3.3 Rhizoctonia

De proef met kunstmatige infectie in Gerwen gaf met alle drie de isolaten een zware aantasting bij de bieten. Hierbij kregen ook de resistente rassen rotte bieten. In tabel 3 staan de beoordelingen van de mate van rhizoctonia-aantasting weergegeven van enkele vatbare en van resistente rassen die in het derde of vierde jaar van onderzoek waren. De vatbare rassen zijn in 2008 evenals in voorgaande jaren zwaarder door rhizoctonia aangetast dan de resistente rassen. Van de resistente rassen had in 2008 Vedeta de laagste ziekteindex, Francina KWS de hoogste. Gemiddeld over de jaren was het verschil tussen de resistente rassen echter niet significant. Hetzelfde beeld zien we bij het percentage rotte bieten.



**Foto 1.** Verschil in vroegheid van sluiten van het gewas: rechts een vroeg sluitend, links een laat sluitend ras. Proefveld in Woensdrecht, 13 juni 2008.

## Project No. 02-01

### ZAAD Verzaaibaarheid

*Projectleider: P. Wilting*

#### 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.

#### 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.

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Verzaaibaarheid

Er is in 2008 geen verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd.

##### 3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in 2008 in totaal 151 zaaischijven gekeurd. De resultaten van de keuring staan vermeld in tabel 1.

**Tabel 1.** Resultaten keuring zaaischijven 2008.

machine	aantal schijven gekeurd	afgekeurd (%)
Betasem	18	6
Centradrill	18	0
Hassia Exacta-S	12	0
Meca 2000	12	0
Monopill	12	17
Monosem	12	0
Monozentra	64	42
Unicorn	3	100
<b>totaal/gemiddeld</b>	<b>151</b>	<b>22</b>

Uit tabel 1 blijkt dat het percentage afgekeurde schijven 22 bedroeg. Het keuren van zaaischijven blijft dus een belangrijke zaak. De kans dat er gezaaid wordt met minder goede schijven is reëel aanwezig.

## 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 pilleerprocédé.

Op basis van de onderzoeksresultaten zijn normen vastgesteld voor de minimale hoeveelheden die noodzakelijk zijn voor een goede bescherming tegen schimmels en insecten.

Om voor de praktijkmonsters deze beschermende werking te kunnen garanderen, worden in de 'Voorwaarden voor levering en betaling van suikerbietenzaad' eisen gesteld aan de hoeveelheden die bij controle van de toegevoegde middelen kunnen worden aangetoond. In Nederland waren in 2008 twee verschillende combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- standaardpillenzaad met 4,0 gram thiram en 14,7 gram hymexazool per eenheid;
- speciaal pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en 90 gram imidacloprid 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 56 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 24 partijen standaardpillenzaad, 31 partijen speciaal pillenzaad en één partij voor de biologische teelt zonder gewasbeschermingsmiddelen.

Naar aanleiding van verschillen in analyseresultaten

tussen zaadbedrijven en IRS zijn aanvullende analyses uitgevoerd, waarbij verschillende analysemethoden zijn vergeleken.

#### 2.2 Analyses voor insecticidenproeven

Voor de proeven waarbij de toegevoegde insecticiden (combinaties) op proefvelden werden getest, zijn zes zaaizaadmonsters geanalyseerd op de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen (zie project 03-01).

#### 2.3 Overige analyses

Voor diverse doeleinden zijn in pillenzaadmonsters uit Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Kroatië en Polen de toegevoegde actieve stoffen bepaald.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Praktijkpartijen

Alle praktijkpartijen met standaardpillenzaad voldeden aan de normen. Bij twee partijen speciaal pillenzaad was de geanalyseerde hoeveelheid imidacloprid te laag (<83 g/eenheid). Ook het hymexazoolgehalte was bij twee partijen te laag (<10,7 g/eenheid). Tenslotte was er één partij waar de geanalyseerde hoeveelheid van zowel imidacloprid als hymexazool te laag was. De analyseresultaten zijn doorgegeven aan de betreffende zaadleveranciers en de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie.

Het uitgevoerde onderzoek met verschillende analysemethoden voor imidacloprid gaf significante verschillen in resultaten tussen de methoden. Deze waren in lijn met eerder in ringtesten geconstateerde verschillen. Bij de normstelling is hiermee rekening gehouden.

#### 3.2 Analyses voor insecticidenproeven

De geanalyseerde gehalten kwamen goed overeen met de gevraagde doseringen.

#### 3.3 Overige analyses

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



## Project No. 03-01

### ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING Beperking schade bodeminsecten

*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 beschikbaar komen voor de praktijk. Daarom is het nodig te analyseren welke van deze producten geschikt zijn.

#### 2. Werkwijze

Op drie percelen waar, op basis van ervaringen en voorvruchten, in 2008 aantastingen werden verwacht door respectievelijk springstaarten, bietenkevertjes en miljoenpoten, zijn proefvelden aangelegd. Het pillenzaad op deze proefvelden was behandeld met verschillende insecticiden en combinaties daarvan. Een controleobject was onbehandeld. De mate van effectiviteit van de middelen is gemeten aan het aantal planten dat uiteindelijk overbleef. Op het springstaartenproefveld is tevens aan de planten een waarderingscijfer gegeven voor de mate van aantasting door aardvlooien. Daarnaast zijn in het laboratorium de toegevoegde hoeveelheden insecticiden op het pillenzaad gemeten. Verder zijn er vier proefvelden aangelegd met middel IRS 672 ter bestrijding van emelten. Ook is daarin een object meegenomen waarin gerst als antistuijdek werd gezaaid. De mate van effectiviteit is gemeten aan het aantal planten dat uiteindelijk overbleef.

#### 3. Resultaten

De gemeten hoeveelheden insecticiden op het pillenzaad kwamen overeen met de beoogde doseringen (zie project 02-03). Op het proefveld met miljoenpoten in Zuid-Limburg en met springstaarten in Nieuw-Beerta stonden in het onbehandelde object niet minder planten dan in de behandelde objecten. Daarom zijn de percentages planten hiervan niet weergegeven. In dit verslag zijn alleen de resultaten van de proefvelden met enige mate van aantasting opgenomen. Op de vier emeltenproefvelden was onvoldoende aantasting om verschil in plantaantallen tussen de verschillende objecten te kunnen waarnemen.

#### 3.1 Aardvlooien

De resultaten van de bladbeoordelingen na aantasting door aardvlooien staan vermeld in tabel 1. De objecten 2 tot en met 6 hadden allemaal een enkel gaatje in een paar planten per veldje. Het onbehandelde object had significant meer gaatjes in de bladeren (foto 1). Hier was half juni niets meer van te zien.



**Foto 1.** Aantasting door aardvlooien in het onbehandelde object op het proefveld in Nieuw-Beerta (2008).

**Tabel 1.** Bladbeoordeling na aantasting door aardvlooien op het springstaartenproefveld te Nieuw-Beerta (22 mei 2008).

	object	aantasting*
1	zonder insecticide	4,8
2	Gaucho (90 g imidacloprid)	9,0
3	IRS 657	9,0
4	IRS 658	9,0
5	IRS 659	9,0
6	IRS 671	9,0
	lsd 5%	0,3

\* 0 = zeer veel aantasting/misvorming van de bladeren;  
5 = elke plant heeft enkele gaatjes tot maximaal vijf per blaadje;  
10 = geen aantasting/misvorming.

#### 3.2 Bietenkevertjes

De resultaten van de laatste plantentelling op het bietenkevertjesproefveld te Zeewolde staan vermeld in tabel 2. Hieruit blijkt dat het object zonder insecticide significant minder planten had dan de overige objecten (foto 2). Ook in de objecten 2 tot en met 6 vielen planten weg

als gevolg van de zware druk van bietenkevertjes. Er was echter geen verschil tussen deze objecten onderling waar te nemen.



**Foto 2.** Vraatplekken van het bietenkevertje op het hypocotyl in het onbehandelde object op het proefveld in Zeewolde (2008).

**Tabel 2.** Relatief aantal planten ten opzichte van het theoretisch aantal uitgezaaide zaden op het bietenkevertjesproefveld te Zeewolde (2008).

	object	5 juni
1	zonder insecticide	49,7
2	Gaucho (90 g imidacloprid)	84,1
3	IRS 657	86,1
4	IRS 658	84,6
5	IRS 659	87,2
6	IRS 671	88,7
	lsd 5%	5,0

#### 4. Conclusie

Uit de resultaten op de proefvelden bleek dat in 2008 de insecticiden op het pillenzaad voor significant minder plantwegval door bietenkevertjes in Zeewolde zorgden en voor minder aantasting door aardvlooien in Nieuw-Beerta. In juni was er geen verschil in aantasting door aardvlooien meer zichtbaar. Hierbij was er op beide proefvelden geen significant verschil tussen de gebruikte insecticiden.

Uit dit onderzoek in 2008 bleek dat er geen verschil was in de effectiviteit van Gaucho en de nieuw ontwikkelde insecticiden bij de insectendruk, zoals die op de proefvelden was.

## Project No. 04-01

### BODEM EN BEMESTING Stikstofbemesting

*Projectleider: P. Wilting*

#### 1. Inleiding

In 2007 rezen er in de praktijk een aantal vragen op over de stikstofbemesting van suikerbieten. De indruk bestaat dat bieten bij een hogere stikstofgift minder worden aangetast door bladvlekkenziekten. Daarom is het wellicht rendabel om de stikstofgift te verhogen. Het doel van het onderzoek is na te gaan of de hoogte van de stikstofgift invloed heeft op de mate van optreden van bladvlekkenziekten 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 herhalingen zijn vijf stikstofhoeveelheden met en vijf stikstofhoeveelheden zonder bladschimmelbestrijding aangelegd. De vijf stikstofhoeveelheden waren 0, 50, 100, 150 en 200 kg stikstof per hectare, gegeven in de vorm van kalkammonsalpeter.

Op de betreffende veldjes zijn twee bladschimmelbespuitingen uitgevoerd (eind juli en eind augustus).

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

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Proefveld Valthermond

Vanaf begin augustus kwamen er op het hele proefveld gele vlekjes op het bietenblad voor, die zich in de daarop volgende maanden zeer sterk uitbreidden. Deze gele vlekjes waren vergelijkbaar met de gele vlekjes die in 2007 op diverse percelen zichtbaar waren en waarvoor in 2007 geen oorzaak kon worden vastgesteld. De bespuitingen tegen bladschimmels en de hoogte van de stikstofgift hadden geen invloed op de hoeveelheid gele vlekjes.

Vanaf half augustus kwamen er op de niet tegen bladschimmels bespoten veldjes in beperkte mate bladschimmelziekten voor, vooral cercospora. De hoogte van de stikstofgift had geen invloed op de mate van optreden van cercospora. De bespuitingen hebben het optreden van cercospora op de behandelde veldjes tot een minimum beperkt.

De financiële opbrengst van de bieten was gemiddeld 250 euro per hectare lager op de niet tegen bladschimmels bespoten veldjes.

De gele vlekjes hebben geleid tot vroegtijdig afsterven van veel bietenblad onregelmatig verdeeld over het proefveld. Daarom was een optimale stikstofgift niet betrouwbaar vast te stellen.

##### 3.2 Proefveld Nieuwdorp

Op de niet tegen bladschimmels bespoten veldjes kwamen vanaf eind augustus cercospora, roest en meeldauw voor. In de daarop volgende maanden breidden deze bladschimmelziekten zich sterk uit. De hoogte van de stikstofgift had geen invloed op de mate van optreden van bladschimmelziekten. De bespuitingen hadden een zeer goede werking tegen genoemde bladschimmelziekten.

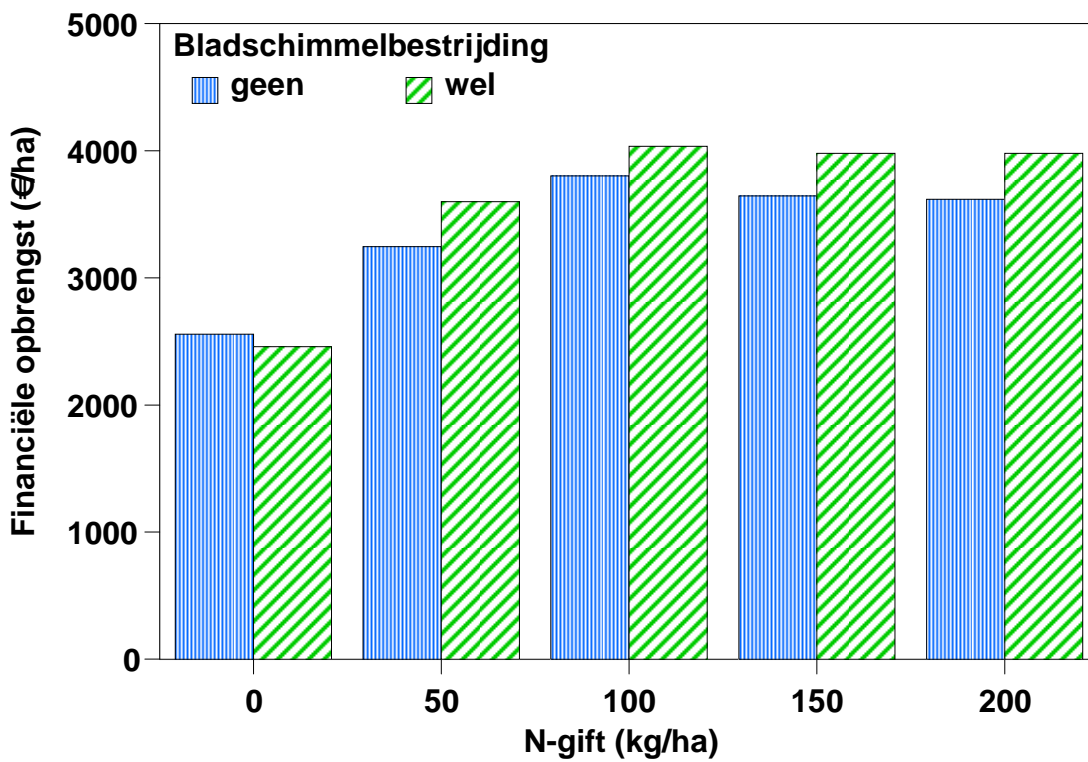
Vanaf half september verschenen de eerste gele vlekjes op het bietenblad. Vanaf dat moment tot aan de oogst was er sprake van een zeer sterke uitbreiding, vooral op de niet tegen bladschimmels bespoten veldjes. De bespuitingen hebben dus geleid tot minder gele vlekjes. Het bespuitingseffect was sterker naarmate de stikstofgift hoger was. Aangezien in de gele vlekjes roest is waargenomen, mag worden aangenomen dat roest deze veroorzaakte. De financiële opbrengst van de bieten was gemiddeld 320 euro per hectare lager op de niet tegen bladschimmels bespoten veldjes.

De optimale stikstofgift was niet door de bladschimmelbestrijding beïnvloed en was ongeveer 100 kg per hectare (zie figuur 1).

Het aminostikstofgehalte was bij de optimale stikstofgift zeer laag (4,4 mmol per kg biet).



Foto 1. Proefveld Valthermond (17-09-2008): gele vlekjes bij 200 kg stikstof per hectare + twee bladschimmelbespuitingen (2008).



Figuur 1. Financiële opbrengst bij verschillende stikstofgiften bij wel en geen bladschimmelbestrijding. (Nieuwdorp, 2008).

## **Project No. 04-22**

### **BODEM EN BEMESTING Effecten grondbewerking**

*Projectleider: P. Wilting*

#### **1. Inleiding**

Ongeveer 85% van de bietenpercelen wordt in het voor- of najaar geploegd. Mogelijke alternatieven voor ploegen zijn niet-kerende grondbewerkingen (zoals cultivateren en mulchen) en spitten. Het is de vraag welke voordelen deze alternatieven hebben en of ze per saldo financieel meer opleveren dan ploegen. Vroeger zaaien is gunstig voor de opbrengst en dus ook voor het saldo. Op niet-slempgevoelige kleigronden kan men wellicht vroeger zaaien als men het zaaibed voor de bieten al in het najaar klaar legt, bijvoorbeeld door direct na het ploegen een bewerking met een cultivator of kopeg uit te voeren. In het voorjaar kan men dan, mogelijk vroeger dan 'normaal', direct of na één lichte bewerking de bieten inzaaien. Het is zinvol om

de perspectieven van deze methode te onderzoeken.

#### **2. Werkwijze**

Inventarisatie van bestaande kennis, onder andere door literatuuronderzoek. Hiervan wordt een publicatie opgesteld, met daarin (ook) eventueel aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

#### **3. Resultaat**

Dit project is in 2008 nog niet afgerond en wordt vanaf 2009 geïntegreerd in project 07-06 (Verbetering rendement bietenteelt).

## Project No. 05-03

### ONKRUID Chemische onkruidbestrijding

*Projectleider: P. Wilting*

#### 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 om 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. Onderzoekresultaten kunnen de keuze ondersteunen.

In 2008 is onderzoek uitgevoerd op vier proefvelden, waarvan er één aangelegd is in samenwerking en overleg met Telen met Toekomst. Tevens is een demoproef aardappelopslagbestrijding aangelegd. Verder is bestaande kennis over spuittechniek in de bietenteelt op een rij gezet.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Proefvelden

De proefvelden zijn aangelegd op zavelgrond in Zonnemaire en Munnekezijl, op lössgrond in Simpelveld en op dalgrond in Valthermond. Vergeleken zijn diverse naopkomstcombinaties, waarvan enkele in combinatie met een bodemherbicidetoepassing direct na het zaaien. Alle objecten zijn in vier herhalingen aangelegd.

##### 2.2 Demoproef aardappelopslagbestrijding

Er is een demoproef aardappelopslagbestrijding aangelegd op een perceel dalgrond in Valthermond. Er stonden aardappelopslagplanten van het ras Valiant. Uitgevoerd zijn handmatige behandelingen met Roundup (Selector) en Goltix SC (plant volledig bevochtigen) en volveldsbehandelingen met landbouwzout (100 kg/ha) en met Safari (15 g/ha) + Dual Gold (0,5 l/ha) in de LDS-combinatie. Drie weken na de behandelingen en eind juli is de effectiviteit van de behandelingen beoordeeld.

##### 2.3 Spuittechniek

Bestaande kennis en ervaring op het gebied van spuittechniek in de bietenteelt (type spuitdop, waterhoeveelheid, tijdstip spuiten) zijn op een rij gezet.

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Proefvelden

De bodemherbicide Centium 360 CS had in 2008 een zeer goede werking tegen varkensgras (Zonnemaire). Het effect van dit middel tegen parse dovenetel, perzikkruid en melganzevoet was minimaal. De bieten hadden geen zichtbare schade van Centium 360 CS (0,1 l/ha).

Vervanging van Goltix SC in de LDS-combinatie door Pyramin DF, Frontier Optima of Dual Gold gaf een slechtere bestrijding van melganzevoet. In geval van vervanging door Frontier Optima of Dual Gold verslechterde ook de bestrijding van varkensgras.

Toevoeging van Frontier Optima aan de LDS-combinatie verbeterde het bestrijdingseffect tegen akkerviooltje. Toevoeging van Dual Gold aan de LDS-combinatie verbeterde het effect tegen varkensgras, maar gaf wel wat gewasdrukking.

Met de helft van het aantal naopkomstbespuitingen, met dubbele doseringen, werd een goed en vergelijkbaar onkruidbestrijdingsresultaat gerealiseerd, echter met iets meer gewasdrukking tot gevolg.

##### 3.2 Demoproef aardappelopslagbestrijding

De handmatige behandelingen met Roundup en die met Goltix SC (één deel middel op vijf delen water) bestreden de aardappelopslag volledig. Bij de Roundup-behandeling sneuvelden hier en daar ook omliggende bietenplanten. De volveldscombinatie met Safari + Dual Gold bestreed de aardappelopslag niet. Landbouwzout schroeide het aardappelblad slechts licht aan. Eind juli hadden de opslagplanten die een volveldsbehandeling hadden ondergaan, diverse nieuwe knolletjes geproduceerd.

##### 3.3 Spuittechniek

Enkele belangrijke aandachtspunten bij de onkruidbestrijding van suikerbieten:

- het gebruik van 50% driftreducerende spuitdoppen (verplicht binnen een strook van veertien meter grenzend aan oppervlaktewater) vermindert het risico op emissie van spuitvloeiwater naar het oppervlaktewater zonder afbreuk te doen aan de effectiviteit van de onkruidbestrijding;
- spuitdoppen met een driftreductie van 75% en 90% verminderen het driffrisico verder, maar kunnen de effectiviteit van de LDS-bespuitingen, vooral op

kleine onkruiden, ook wat verminderen. Voor de effectiviteit van bodemherbiciden maakt het niet uit welk dooptype wordt gebruikt, zie tabel 1;

- voor een goede verdeling van de spuitvloeistof en om drift te beperken moet de spuitboom ongeveer 50 cm boven het gewas hangen. Hiervoor moet men spuitdoppen met een tophoek van 110°-120° gebruiken;
- een rijsnelheid van meer dan 6 km per uur verslechtert de effectiviteit van de onkruidbestrijding

(minder indringing, meer schaduwwerking) en geeft meer drift;

- voor de effectiviteit van de onkruidbestrijding maakt het niet uit met hoeveel water (100-400 l/ha) er wordt gespoten;
- de effectiviteit van de onkruidbestrijding neemt bij warm en/of schraal weer (droog, zonnig, lage luchtvochtigheid) af. Onder deze omstandigheden kunnen het beste 's avonds spuiten.



**Foto 1.** Voor effectieve bestrijding van melganzevoet: metamitron (bijvoorbeeld Goltix SC) in de LDS-combinatie laten (2008).

**Tabel 1.** Driftgevaar en effectiviteit van spuitdoppen (2008).

	standaard spleetdop		50% doppen		75% doppen		90% doppen	
	drift-gevaar	effectiviteit	drift-gevaar	effectiviteit	drift-gevaar	effectiviteit	drift-gevaar	effectiviteit
bodemherbiciden	****	****	**	****	*	****		****
contactherbiciden (etiketdosering)	****	****	**	****	*	****		****
contactherbiciden in LDS	****	****	**	****	*	***		**
grasherbiciden	****	****	**	****	*	***		***

\* Meer sterretjes betekent meer driftgevaar/effecitiviteit.  
Bron: PPO agv.

## 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. Om het daarvoor ontwikkelde groeimodel SUMO actueel te houden, worden jaarlijks de modelberekeningen in relatie met de werkelijk gerealiseerde opbrengsten geëvalueerd.

### 2. Werkwijze

Voor de aanvang van het groeiseizoen zijn in SUMO per gebied de rasfactoren en de regressiecoëfficiënten aangepast. De rasfactoren zijn aangepast op basis van de gegevens van de zaadbestelling, zoals doorgegeven door de suikerindustrie, en van de gehalten voor opbrengst, suiker, K+Na en aminoN van de rassenlijst 2008. Opbrengstprognoses zijn opgesteld op 28 juli, 11 en 25 augustus en 8 september. Op 12 oktober is een laatste prognose uitgevoerd voor de evaluatie van het model. De gegevens over de gerealiseerde eindopbrengst zijn verkregen van Suiker Unie.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Groeiseizoen en prognose 2008

De eerste uitzaai van de bieten was in 2008 zeer vroeg, maar slechts op een klein deel (1,5%) van het areaal, met name in het zuidwesten. Het merendeel van de percelen is pas tussen half april en begin mei uitgezaaid, zodat de gemiddelde zaaidatum nog betrekkelijk laat was (16 april). Door gunstige weeromstandigheden en een over het algemeen goede bodemstructuur groeiden de bieten snel en was de groeipuntsdatum toch nog vroeg (17 juni). Dit was twee dagen eerder dan het tienjarig gemiddelde.

Op basis van de modevaluatie van de voorgaande jaren is een extra correctiefactor ingevoerd voor de positieve invloed van: de betere bladgezondheid en daardoor betere nagroei in het naseizoen, de langere campagne en het stoppen van een deel van de telers (relatief veel met een lage opbrengst). De invloed van de modelcorrecties bleek midden juni 0,6 ton suiker per hectare. De opbrengstverwachting lag na correctie op 11,3 ton suiker per hectare.

Na het bereiken van de groeipuntsdatum bleef het tot begin juli warm en relatief droog. Vooral op de lichte grond berekende het groeimodel een kleine groei-

remming in deze periode. Juli was vervolgens somber en nat, maar had op het einde nog een zonnig slot. Per saldo was bij de eerste officiële prognose eind juli de suikeropbrengst gelijk gebleven: 11,3 ton per hectare (tabel 1). Tijdens de hieropvolgende periode bleef het regelmatig regenen en was er minder zonnestraling dan normaal. De opbrengstprognose daalde daardoor langzaam naar 10,9 ton suiker per hectare. De rest van de maand september en begin oktober had nog een aantal perioden met gunstig weer, zodat de prognose steeg naar 11,1 ton suiker per hectare. Tussen 12 oktober en 20 november was de temperatuur gemiddeld 1°C hoger dan normaal. Hierdoor kan de nagroei in deze periode iets hoger zijn geweest.

#### 3.2 Vergelijking prognose met werkelijke opbrengst

De voorspelling van half augustus bleek 10% lager dan de uiteindelijk over de hele campagne gerealiseerde suikeropbrengst (tabel 1). Dit ondanks de vooraf ingevoerde modelcorrectie. De voorspelling van de wortelopbrengst was 5% (3,9 t/ha) en die van de suikeropbrengst 10% (1,2 t/ha) te laag.

Er zijn meerdere redenen voor de hogere opbrengst:

- de bijzonder snelle beginontwikkeling vanaf het zaaien. Waarschijnlijk kon de plant hierdoor eerder en voortvarender beginnen aan de productiefase;
- het ontbreken van droogte, waardoor het gewas ongestoord kon groeien in de periode na half augustus;
- een lagere ziektedruk door rhizoctonia en blad-schimmels;
- mogelijk zijn ook minder bieten afgevoerd naar bestemmingen buiten de suikerfabriek;
- beter kopwerk, latere roodata en een groeizame periode in november.

Opvallend was ook dit jaar weer het 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 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 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. Wellicht geholpen door de



**Tabel 1.** Opbrengstprognoses en gemiddeld werkelijke eindopbrengst campagne 2008/2009 (2008).

	prognose					werkelijke opbrengst
	28 juli	11 augustus	25 augustus	8 september	12 oktober	
wortelopbrengst (t/ha)	69	68	68	67	68	72
suikeropbrengst (t/ha)	11,3	11,2	11,2	10,9	11,1	12,3
totaal witsuiker Nederland (kton)	787	779	776	758	775	861

vele neerslag in augustus. 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 betere bladschimmelbestrijding kan hieraan ook een bijdrage hebben geleverd.

### 3.3 Verschil regio's

De grootste afwijking tussen voorspelling en werkelijke opbrengst was er bij de noordelijke lichte grond (17% te laag). Dit kan verklaard worden door het achterwege blijven van droogtestress vanaf juli. In Zeeuws-Vlaanderen, Zeeuwse Eilanden en de Noordelijke klei was het verschil juist relatief klein (1-3% te laag). In verhouding tot eerdere jaren was in deze gebieden de relatieve opbrengst in 2008 laag.

### 3.4 Kwaliteitsprognose

De prognose van het K+Na-gehalte bleef gedurende de hele periode van 28 juli tot 12 oktober gelijk (tabel 2). Het aminostikstofgehalte liep in het begin iets op, om bij de laatste voorspelling gedaald te zijn tot 13,1. Uiteindelijk bleek de prognose van het K+Na-gehalte iets en het aminostikstofgehalte aanzienlijk te hoog. Vooral

bij lage aminostikstofgehalten blijkt het model een te hoge voorspelling te geven.

**Tabel 2.** Verloop van de kwaliteitsvoorspelling in SUMO en werkelijk gerealiseerde gehalten K+Na en aminoN (2008).

datum	K+Na	aminoN
	(mmol/kg biet)	
28 juli	43	13,4
11 augustus	43	13,4
25 augustus	43	13,5
8 september	43	13,6
12 oktober	43	13,1
werkelijk	42,5	11,3

## 4. Conclusie

De te lage opbrengstvoorspellingen door SUMO is waarschijnlijk voor een deel het gevolg van structurele verbeteringen in de teelt. Bij de jaarlijkse aanpassing van het model zal hiermee rekening worden gehouden. Na twaalf jaar SUMO is de gemiddelde afwijking van de medio-augustusprognose voor wortel- respectievelijk suikeropbrengst 3,2 en 0,5 ton per hectare. Voor de zeven jaar daarvoor met periodieke bemonsteringen was dat 3,8 en 0,4 ton per hectare.

## Project No. 07-03

### 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 voor en sommige bekende breiden zich uit. Het is daarom essentieel dat de praktijk 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 bestrijdingsmiddelen wordt voorkomen.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Diagnostisch onderzoek

Afhankelijk van de aard van de ziekte of plaag werden verschillende technieken toegepast om tot identificatie te komen. 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.

##### 2.2 Gele vlekjes

Dit jaar kwamen er weer bladeren binnen met onregelmatige gele vlekjes, zoals we die in 2007 voor het eerst hadden gezien. Omdat in de praktijk het idee bestond dat het nutriëntengebrek was of dat het een schimmel zou kunnen zijn, werden een nutriënten- en fungicidenproefveld aangelegd. De eerste bespuiting is uitgevoerd net na het verschijnen van de gele vlekjes. Dit is twee weken later herhaald.

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Diagnostisch onderzoek

In 2008 kwamen 230 bietenmonsters voor diagnostisch

onderzoek op het IRS binnen. In tabel 1 staat een overzicht van de meest gediagnosticeerde problemen.

Vaak waren er aan de monsters meerdere problemen 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.

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

**Tabel 1.** Vastgestelde ziekte- en schadeverwekkers van ingestuurde bietenmonsters als percentage van het totaal geïdentificeerde primaire en secundaire oorzaken (230 monsters) (2008).

diagnose <sup>1</sup>	(%) <sup>2</sup>
bladbeschadiging ( <i>pseudomonas</i> , <i>alternaria</i> )	22
bietencystealtjes (geel en wit)	16
<i>cercospora</i>	11
gele necrose	11
<i>rhizoctonia</i>	9
nutriëntengebrek	7
gele vlekjes	6
wortelbrand ( <i>aphanomyces</i> , <i>pythium</i> en <i>rhizoctonia</i> )	6
lage pH	4
<i>trichodoriden</i>	3
structuur	2

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

<sup>2</sup> Bij verscheidene monsters waren meerdere ziekte- en schadeverwekkers aanwezig.

##### **Wortelbrand**

Net als vorig jaar kwamen er weer verschillende problemen met wortelbrand binnen. Hiervan kwamen er opmerkelijk veel uit Limburg. Hier kon men pas laat zaaien wegens de grote hoeveelheid regen in het voorjaar. Snel daarna werd het warm en was het vochtig, waardoor *aphanomyces* kon toeslaan.

##### **Bladvlekken en -beschadigingen**

Reeds de eerste week van juni kwamen er monsters binnen met bladvlekken. De oorzaak hiervan was in alle gevallen de bacterie *pseudomonas*. Eind juni kwamen de eerste bladeren met *cercospora* binnen vanuit Drenthe. Pas half juli zijn er bladeren met *cercospora* uit andere regio's binnengekomen.

### Violetwortelrot

In de herfst kwamen enkele monsters met violetwortelrot bij diagnostiek binnen. Violetwortelrot wordt veroorzaakt door *Rhizoctonia crocorum*. Het komt vooral voor op zware kleipercelen. De rhizoctoniaresistente bieten zijn niet resistent tegen deze rhizoctoniasoort.

### Gescheurde bieten

Begin november kwamen er meerdere monsters binnen met gescheurde bieten. De bieten waren ook in de kop gescheurd (foto 1). Dit geeft aan dat het geen rooischaal betreft. Met gescheurde bieten zijn vervolgens proeven aangelegd om te kijken of deze meer suiker verliezen dan niet-gescheurde bieten. Gescheurde bieten hadden bij de oogst een lager suikerpercentage dan niet-gescheurde bieten, variërend van 0,2 tot 1,0 procentpunt lager. Na bewaring varieerde het verschil van 0,7 tot 1,0 procentpunt.



Foto 1. Biet met gescheurde kop (2008).

### 3.2 Gele vlekjes

Van de bladeren met gele vlekjes is vaak alternaria en een enkele keer stemphyllium geïsoleerd. Deze schimmels zijn opgekweekt en teruggetoest in een klimaatkamer. Echter, het is tot op heden niet gelukt om met deze isolaten de symptomen van de gele vlekjes te reproduceren.

### Fungicidenproefveld

De resultaten van het fungicidenproefveld staan vermeld in tabel 2 en 3. De middelen Allegro en Opus Team hebben eenzelfde mate van gele vlekjes en geen significant verschillende suikeropbrengst in vergelijking met onbehandeld (foto 2). Object IRS 674 (foto 3) was het beste en had net als object IRS 676 een significant hogere opbrengst dan onbehandeld. Uit deze resultaten kan worden geconcludeerd dat de gele vlekjes waarschijnlijk worden veroorzaakt door een schimmel.



Foto 2. Bij de objecten onbehandeld, Allegro en Opus Team hadden de bladeren zeer veel gele vlekjes. Enkele bladeren waren helemaal geel en/of dor (2008).



Foto 3. In object 5 (IRS 674) waren slechts enkele gele vlekjes zichtbaar (2008).

Tabel 2. Mate van gele vlekjes op 10 oktober op het fungicidenproefveld te Hooghalen (2008).

	object	mate van vlekjes*
1	onbehandeld	4,0
2	Allegro (0,75 l/ha)	4,3
3	Opus Team (1,0 l/ha)	3,9
4	IRS 673	5,9
5	IRS 674	8,3
6	IRS 675	5,5
7	IRS 676	6,1
	lsd 5%	0,9

- \* 0 = alle bladeren dor;
- 3 = gewas erg geel en dor. De grond is zichtbaar, doordat gewas is opengevallen;
- 8 = gele vlekjes op frisse, groene bladeren, met af en toe een vergeeld blad;
- 10 = geen enkel geel vlekje.

**Tabel 3.** Suikeropbrengst (t/ha) van het fungicidenproefveld te Hooghalen (2008).

	object	suikeropbrengst (t/ha)
1	onbehandeld	13,9
2	Allegro (0,75 l/ha)	13,7
3	Opus Team (1,0 l/ha)	14,5
4	IRS 673	14,4
5	IRS 674	16,3
6	IRS 675	14,8
7	IRS 676	15,3
	lsd 5%	1,2

#### *Nutriëntenproefveld*

In tabel 4 staan de resultaten van de nutriëntenproef in Hooghalen. Magnesium, mangaan en stikstof hadden geen invloed op het voorkomen van de gele vlekjes.

**Tabel 4.** Mate van gele vlekjes op 10 oktober op het nutriëntenproefveld te Hooghalen (2008).

	object	mate van gele vlekjes*
1	onbehandeld	4,1
2	magnesium (25 kg/ha Epso Microtop)	4,0
3	mangaan (1,5 l/ha TopTrace Manganitraat)	3,8
4	stikstof (25 kg N/ha)	3,8
	lsd 5%	0,8

- \* 0 = alle bladeren dor;
- 3 = gewas erg geel en dor. De grond is zichtbaar, omdat gewas is opgevallen;
- 8 = gele vlekjes op frisse, groene bladeren, met af en toe een vergeeld blad;
- 10 = geen enkel geel vlekje.

#### **4. Conclusie**

De gele vlekjes worden niet veroorzaakt door een gebreksziekte. Eén bepaald fungicide (IRS 674) reduceerde het aantal gele vlekjes aanzienlijk. Hieruit kan worden afgeleid dat de gele vlekjes waarschijnlijk worden veroorzaakt door een (blad)schimmel. Welke schimmel is nog onduidelijk.

## Project No. 07-05

### TEELT

## Onderzoek naar de oorzaak van gele necrose

*Projectleider: J.H.M. Schneider*

### 1. Inleiding

In het zuidwesten van Nederland komen gevallen voor van onverklaarbaar (niet aan rhizomanie of bemesting toe te schrijven) slechte opbrengsten en kwaliteit van bieten. Het ziektebeeld wordt gekenmerkt door een vergeling (chlorose) tussen de bladnerven. Deze vergeling gaat over in het afsterven (necrose), waarbij uiteindelijk het hele blad necrotiseert. De plant compenseert dit bladverlies door de vorming van nieuwe bladeren. Deze nieuwe bladeren hebben meestal ook al de chlorotische verschijnselen. Dit ziektebeeld noemen we 'gele necrose' en geeft vergelijkbare verschijnselen als de fusariumvergelingsziekte, die in Montana en North Dakota in de VS steeds meer voorkomt. De fusarium zorgt daar voor wortelrot en verlaging van het suikergehalte. In Nederland worden op percelen met gele necrose ook witte bietencysteaaltjes gevonden. Dit is in de VS veel minder het geval. Naast fusarium wordt ook verticillium uit bieten met gele necrose geïsoleerd, zowel in de VS als in Nederland. In een kasproef leidde een combinatie van fusarium en bietencysteaaltjes tot een verlaging van het wortelgewicht ten opzichte van de controle. Dit duidt erop dat fusarium en witte bietencysteaaltjes betrokken zijn bij het ziektebeeld. Het doel van dit project is de oorzaak van gele necrose vast te stellen.

### 2. Werkwijze

Proefvelden werden aangelegd nabij Graauw en IJzendijke. Getoetst werden bietencysteaaltjesresistente rassen en rassen met resistentie tegen bietencystenaaltje en fusarium. Drie rhizomanieresistente rassen werden gezaaid als controle. In totaal werden elf rassen getoetst. Grondmonsters van deze proefvelden werden onderzocht op witte bietencysteaaltjes per veldje. Gedurende het seizoen zijn plantmonsters onderzocht op fusarium en andere schimmels. Half augustus werden de rassen beoordeeld op hun mate van geelverkleuring op een schaal van 1 (erg geel) tot 10 (gezond; groen bladapparaat). De opbrengst en kwaliteit werden bepaald.

### 3. Resultaten en discussie

Op alle proefvelden was er een besmetting met het witte bietencysteaaltje, die varieerde van 30 tot 1.840 eieren + larven per 100 ml grond op het proefveld in Graauw I, van 0 tot 1.730 in IJzendijke en van 100 tot 1.050 in Graauw II.

Begin juli waren de eerste symptomen van vergeling waarneembaar op de proefvelden. Op 19 augustus waren er duidelijk verschillen in vergeling te zien en is de mate van vergeling beoordeeld.



**Foto 1.** Vergeling en necrose tussen de nerven op een gele necrose-proefveld (2008).

De mate van vergeling varieerde binnen en tussen de proefvelden. De variatie in vergeling was het grootst op het proefveld IJzendijke. Daar varieerde de mate van vergeling van 1 (erg geel) tot 10 (gezond). De vergeling was het minst op het proefveld Graauw I. Gemiddeld presteerden de commerciële rassen op alle proefvelden goed met opbrengsten van 12 tot 15 ton suiker per hectare (tabel 1). Op individuele veldjes echter varieerde de opbrengst van 6,9 tot 17 ton suiker per hectare. Daarom zijn de opbrengsten per veldje verder geanalyseerd. Er was geen relatie tussen de mate van vergeling en beginnendheid van de bietencysteaaltjespopulatie, wel tussen de mate van vergeling en suikeropbrengst. Deze was het sterkst op het proefveld in IJzendijke. Uit figuur 1 blijkt duidelijk dat de mate van vergeling de suikeropbrengst negatief beïnvloedt. Hoe geler de bieten, hoe lager de suikeropbrengst. Evenals andere jaren gaf het ras Angelina tegenvallende opbrengsten. Dit ras gaf in het gebied bij Pithiviers (F) goede opbrengsten. In dit gebied komen zowel een agressieve vorm van rhizomanie (P-type) als fusarium voor. Onder Nederlandse omstandigheden presteert het ras teleurstellend. Dit ras wordt daarom gebruikt als negatieve controle.

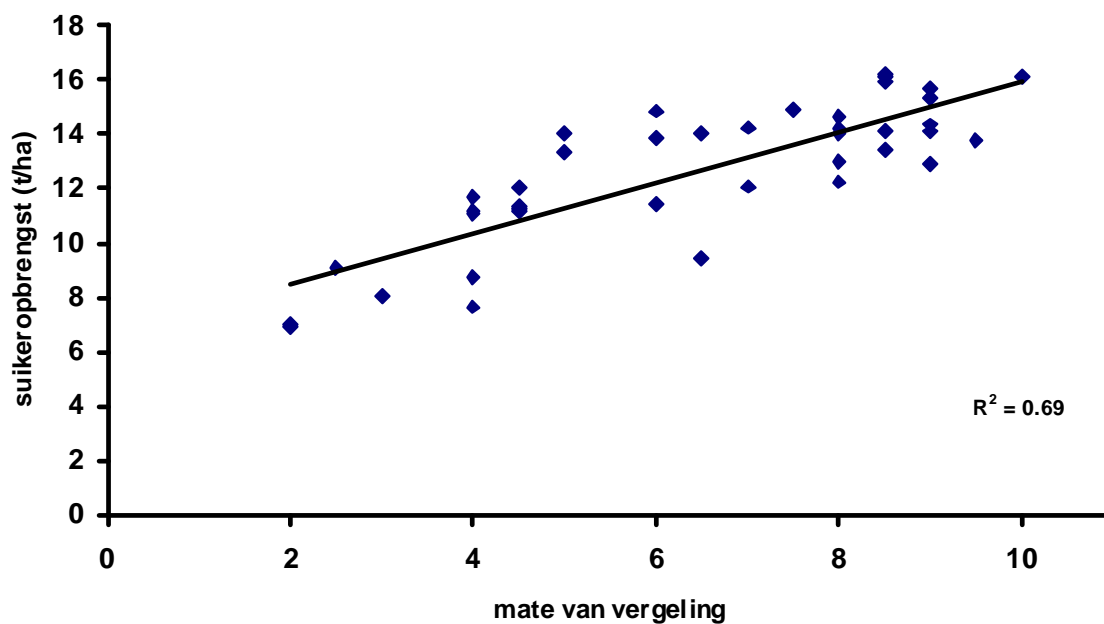
Uit plantmonsters werd fusarium, maar ook verticillium geïsoleerd. Van deze isolaten werd een reïncultuur gemaakt en opgenomen in de collectie ter toetsing op pathogeniteit en identificatie (project 12-11).

**Tabel 1.** Gemiddelde witte bietencysteaaltjesbegindichtheden (Pi) en opbrengstgegevens van enkele rassen op gele-necroseproefvelden (2008).

gemiddelde Pi (e+l/100 ml):	proefveldlocatie								
	Graauw I			IJzendijke			Graauw II		
	722			496			457		
ras <sup>1</sup>	wortel- gewicht (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- gewicht (t/ha)	wortel- gewicht (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- gewicht (t/ha)	wortel- gewicht (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- gewicht (t/ha)
gevoelig	68,1	18,2	12,4	76,9	16,9	13,0	87,3	16,6	14,5
Theresa KWS <sup>2</sup>	66,3	18,5	12,2	80,6	16,5	13,3	96,1	16,1	15,4
Margitta <sup>2</sup>	67,2	17,7	11,9	76,6	16,0	12,4	88,2	15,5	13,6
Pauletta	67,8	17,6	11,9	88,2	15,9	14,1	87,0	15,1	13,2
Belladonna KWS	63,6	18,9	12,0	78,5	17,5	13,8	90,1	16,8	15,1
SV0801	61,0	17,4	10,6	-	-	-	-	-	-
Annalisa	-	-	-	74,5	16,1	12,0	91,8	16,2	14,9
HI 0767	68,3	17,1	11,6	82,5	15,1	12,5	94,2	15,0	14,1
HI 0843	59,3	17,4	10,3	75,7	15,9	12,1	89,4	14,8	13,2
Angelina <sup>2</sup>	65,7	16,9	11,1	66,4	15,3	10,2	83,8	14,3	11,9
lsd 5%	3,7	0,3	0,6	11,5	0,8	2,0	9,2	1,3	1,7

<sup>1</sup> Alle rassen zijn rhizomanie- en witte bietencysteaaltjesresistent.

<sup>2</sup> Theresa KWS en Margitta zijn resistent tegen bietencysteaaltjes en fusarium. Van de andere rassen is dat niet bekend. Angelina heeft geen bietencysteaaltjes- of fusariumresistentie.



**Figuur 1.** Suikeropbrengst in relatie tot de mate van vergeling op het proefveld IJzendijke (2008).  
Mate van vergeling op een schaal van 1 (erg geel) tot 10 (gezond).

## Project No. 07-06

### TEELT

## Verbetering rendement suikerbieteneteelt

*Projectleider: A.C. Hanse*

### 1. Inleiding

De hervorming van de EU-suikermarkt veroorzaakt extra druk op het rendement van de Nederlandse suikerbieteneteelt. Een snellere toename van de suikeropbrengst per hectare dan die van de laatste 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 'midden-groep' 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 versneld verhoogd kunnen worden. Daarnaast geeft het project aanwijzingen waar in de toekomst de zwaartepunten in onderzoek en voorlichting moeten liggen.

### 2. Werkwijze

In de jaren 2005 tot en met 2008 is in Nederland een bedrijvenvergelijkingsstudie uitgevoerd. Hierin zijn telkens twee bedrijven met suikerbieteneteelt paarsgewijs ten opzichte van elkaar vergeleken. Een paar bestaat steeds 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. Aan het onderzoek namen 26 bedrijfsparen deel, die in samenwerking met de suikerindustrie in 2005 geselecteerd zijn. In de jaren 2006 en 2007 zijn de bedrijven paarsgewijs vergeleken 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. Dit om factoren te achterhalen die opbrengstverschillen kunnen verklaren. In 2008 zijn er op beperkte schaal metingen verricht in het bedrijfsparenonderzoek. De telers hebben de teelt-, de neerslagregistratie en teeltenquête bijgehouden. Het plantaantal en de gewassluitingsdatum zijn bepaald. Bij de oogst zijn oogstverliezen vastgesteld. Wegens de verkoop van het suikerquotum door twee middentelers bestond het bedrijfsparenonderzoek in 2008 uit 24 bedrijfsparen.

In 2008 is een multivariateanalyse uitgevoerd over de data van 2006 en 2007. Bovendien is een begin gemaakt met de statistische analyse tussen de groepen 'top' en 'midden'. De vergelijking van de cijfers van de middenteler met de topteler binnen een bedrijfspaar is doorgeschoven naar 2009.

### 3. Resultaten

Uit de multivariateanalyse blijkt dat de datasets van 2006 en 2007 verschillende variabelen bevatten die gerelateerd zijn aan een hoge suikeropbrengst. De gemeenschappelijke variabelen spelen het ene jaar sterker dan in het andere. Hierdoor is het moeilijk om deze jaren samen te nemen. Dit geldt ook voor grondsoort. Hierdoor moeten de 'kleigronden' en de 'zanden dalgronden' per jaar separaat worden geanalyseerd. Hieronder zijn een aantal belangrijke variabelen weergegeven die in beide jaren (zij het niet even sterk) terugkomen als variabele die samengaat met een hoge suikeropbrengst.

#### 3.1 Kleihoudende gronden

Uit de multivariateanalyse blijkt dat de variatie in vergelijkbare variabelen van de lösspercelen zich gedragen als die van de kleipercelen. Daarom worden de löss- bij de kleipercelen genomen.

De gemiddelde opbrengst op de kleihoudende percelen bij de toptelers was in 2006 14,0 ton suiker per hectare en bij de middentelers 12,3 ton. In 2007 was dat respectievelijk 14,7 en 11,7 ton suiker per hectare.

##### 3.1.1 Wit bietencysteaaltje

Een van de redenen waarom de middentelers op de kleihoudende gronden een lagere opbrengst bereikten dan de toptelers is het witte bietencysteaaltje (*Heterodera schachtii*). Van alle kleipercelen in het SUSY-project was 70% besmet met het witte bietencysteaaltje. Hierbij valt op dat de percelen van de middentelers zwaarder besmet waren dan die van de toptelers (tabel 1). De gemiddelde opbrengsten van de percelen in de klassen 'niet besmet' en 'zeer licht besmet' zijn voor top- en middentelers bijna aan elkaar gelijk. In de andere besmettingsklassen liggen de gemiddelde opbrengsten van de toptelers hoger dan die van de middentelers.

Op de kleihoudende gronden was de teeltrotatie suikerbieten bij de toptelers iets ruimer dan bij de middentelers. Middentelers teelden op de SUSY-percelen gemiddeld 1 op 5; de toptelers 1 op 6. Uit de teeltenquête bleek dat toptelers vaker een groenbemester vooraf-

gaand aan de suikerbieten zaaien en ook vaker voor bladrammenas of gele mosterd kozen (tabel 2).

**Tabel 1.** Aantal percelen per besmettingsklasse met het witte bietencystealtje op de kleipercelen in 2006 en 2007 (2008).

besmettingsklasse	midden	top
niet besmet	8	11
zeer licht	5	13
licht	4	5
matig	9	2
vrij zwaar	5	1
zwaar tot zeer zwaar	1	0
totaal aantal percelen	32	32

**Tabel 2.** Percentage telers die een groenbemester zaaien en het percentage bladrammenas of gele mosterd daarvan in 2006 en 2007 (2008).

	groenbemester	bladrammenas of gele mosterd
top	53	71
midden	41	38

### 3.1.2 Bodemstructuur

Uit de analyses blijkt dat de bodemstructuur en bewortelingsdiepte een rol speelden in de opbrengstverschillen. Voor de kleihoudende gronden waren dat voor bodemstructuur vooral de verzadigde waterdoorlaatbaarheid (Ksat) van de meest beperkende laag (25-40 cm) en het luchtgehalte in de bouwvoor. Internationaal wordt de kritische ondergrens voor de verzadigde waterdoorlaatbaarheid aangehouden op 0,10 m per dag (tabel 3).

Van de percelen van de toptelers viel 34% onder deze kritische ondergrens. Bij de middel telers was dit 53%.

**Tabel 3.** Aantal percelen per klasse van de verzadigde waterdoorlaatbaarheid (m/dag) in de laag 25-40 cm op kleipercelen in 2006 en 2007 (2008).

Ksat (m/dag)	top	midden
0-0,05	7	15
0,06-0,10*	4	2
0,11-0,50	11	7
0,51-1,00	1	6
>1,00	9	2
totaal aantal percelen	32	32

\* 0,10 meter per dag wordt internationaal als kritische ondergrens aangehouden.

Toptelers hadden 7,5% meer lucht in de bouwvoor dan middel telers (absoluut luchtpercentage 1% hoger) bij pF2.

Op de kleihoudende gronden hadden de toptelers een iets dieper wortelend bietengewas dan de middel telers. Het verschil is gemiddeld 6,0 cm in 2006 en 7,9 cm in 2007 (tabel 4).

**Tabel 4.** Klasse-indeling maximale bewortelingsdiepte (cm) op de kleipercelen in 2006 en 2007 (2008).

bewortelingsdiepte	top	midden
<45	1	8
45-55	3	6
56-65	1	6
66-75	5	3
>75	16	9
totaal aantal percelen	32	32



**Foto 1 en 2.** Verskil in oogstverliezen tussen telers van hetzelfde bedrijfspaar in Flevoland (september 2008). Links totale oogstverliezen 6,7 ton biet per hectare (verlies aan hele bieten 3,33 t/ha). Rechts totale oogstverliezen 2,9 ton per hectare (verlies aan hele bieten 0,38 t/ha). Beide telers rooiden op dezelfde dag, met een verschillende machine en een andere chauffeur.



### 3.1.3 Rhizomanie

Uit de multivariateanalyse blijkt dat mogelijk de rhizomaniedruk voor de suikerbietenteelt een rol speelde in het verklaren van de opbrengstverschillen. Op één perceel na was op alle kleiperceelen een rhizomanieresistent ras gezaaid. Uit de cijfers blijkt dat de rhizomaniedruk voor de bietenteelt bij middentelers 2 (2006) tot 3,5 (2007) keer zo hoog was dan bij de toptelers. Alle gevonden waarden liggen echter in de range, waarbij de rhizomaniedruk doorgaans geen problemen oplevert bij het zaaien van een rhizomanieresistent ras. De rhizomaniedruk voor de suikerbietenteelt wordt in 2009 nader geanalyseerd.

### 3.2 Zand- en dalgronden

De gemiddelde suikeropbrengst op de zand- en dalgronden bij de toptelers was in 2006 12,4 ton per hectare en bij de middentelers 10,3 ton. In 2007 was dat respectievelijk 14,0 en 11,7 ton suiker per hectare.

#### 3.2.1 Aphanomyces

Uit de analyses blijkt dat in een kastoets plantwegval door aphanomyces negatief gerelateerd is aan een lage suikeropbrengst op zand- en dalgronden. Deze plantwegval is gemeten met grond van de SUSY-perceelen, waarop zaad zonder hymexazool is gezaaid. Plantwegval kwam voor op 35 van de veertig zand- en dalperceelen, waarbij de perceelen van 2006 en 2007 samen genomen zijn. Bij een suikeropbrengst lager dan 12 ton was de plantwegval in de kastoets hoog.

#### 3.2.2 Geel bietencystealtje

Geel bietencystealtje (*Heterodera betae*) komt voor op veertien van de veertig zand- en dalperceelen in 2006 en 2007. Het geel bietencystealtje op zandgronden is negatief gerelateerd aan een hoge suikeropbrengst.

### 3.3 Variabelen belangrijk op alle grondsoorten

#### 3.3.1 Zaaien, opkomst en gewassluiting

Toptelers zaaiden gemiddeld eerder dan de middentelers. Het gewas van toptelers was ook eerder gesloten.

Een aantal middentelers op de kleihoudende gronden heeft last gehad van twee- of meerwassigheid. De uiteindelijke veldopkomst was in 2006 en 2007 gemiddeld bij de toptelers twee procentpunten hoger dan bij de middentelers. Uit de analyses blijkt dat vooral in 2007 zaaien in vochtige grond gerelateerd was aan een hoge suikeropbrengst. Ook een vroege gewassluitingsdatum was hieraan gerelateerd.

In tabel 5 staan de zaai- en gewassluitingsdatum voor 2006 en 2007. Toptelers zaaiden eerder. Ook hun gewas was eerder gesloten dan dat bij de middentelers. De gewassluiting bij de toptelers gebeurde relatief sneller dan bij de middentelers.

**Tabel 5.** Zaaidatum en gewassluitingsdatum van top- en middentelers in het SUSY-project (2008).

	zaaidatum		gewassluitingsdatum	
	2006	2007	2006	2007
top	06-04	30-03	16-06	04-06
midden	09-04	06-04	20-06	13-06

#### 3.3.2 Oogstverliezen

De variabele die het meest zichtbaar opbrengst kostte, waren de oogstverliezen. Zonder onderscheid tussen top- en middentelers bleef er vaak veel op het perceel achter. Een overzicht van de verliezen staat weergegeven in tabel 6. Tussen telers in een bedrijfspaar kan het verschil in rooiverlies groot zijn (foto 1 en 2).

#### 3.3.3 Onkruid

Het succes van de onkruidbestrijding verschilt tussen top- en middentelers. In zowel 2006 als 2007 was de onkruidbestrijding bij toptelers beter dan bij middentelers. De totale inspanning aan onkruidbestrijding was vergelijkbaar voor de top- en middentelers. Echter, de verschillen binnen beide groepen waren erg groot. Wanneer alle kosten voor de totale inspanning aan onkruidbestrijding gerekend worden, inclusief de handmatige en mechanische onkruidbestrijding, was de waarde van de inspanning gemiddeld 357 euro per hectare in 2006 en 389 euro in 2007. In tabel 7 staan de gemiddelde onkruidcijfers van 2006 en 2007.

**Tabel 6.** Oogstverliezen op alle SUSY-perceelen in ton biet per hectare (2008).

	top	midden	2006		2007		2008	
	gemiddeld	gemiddeld	max	min	max	min	max	min
kopverliezen	0,60	0,76	2,28	0,04	1,87	0,02	2,43	0,05
puntverliezen	1,77	1,63	3,08	0,45	5,04	0,77	2,54	0,09
wortelverliezen	0,43	0,68	3,91	0,02	2,25	0,04	4,62	0,00
totaal	2,80	2,99	9,05*	1,05*	7,86*	1,60*	6,65*	0,00*

\*Dit is het totaal van één teler, niet de som van de individuele maximale of minimale verliezen.

**Tabel 7.** De gemiddelde onkruidcijfers en -kosten op IRS-schaal in 2006 en 2007 (2008).

	2006	(€/ha)	2007	(€/ha)
top	9,1	352	9,5	386
midden	7,8	362	8,4	394
gemiddeld	8,4	357	9,0	389

Cijfers op basis van IRS-schaal 0-10 (0 = veel onkruid; 10 = onkruidvrij), beoordeeld in september.

### 3.3.4 Bladziekten

Vooraf op de zand- en dalgronden en in mindere mate de kleigronden is de aantasting met de bladschimmels ramularia, cercospora en meeldauw negatief gerelateerd aan de suikeropbrengst. Op de kleigronden is de variabele 'overige bladziekten' negatief gerelateerd aan een hoge suikeropbrengst.

### 3.3.5 Variabele teeltkosten

De kosten tussen top- en middelaters verschillen nauwelijks voor wat betreft de verdeling. Beide type telers geven aan dezelfde kostensoorten evenveel uit. Wel hebben toptelers absoluut per hectare iets hogere kosten dan middelaters, respectievelijk 1431 euro en 1368 euro. Doordat de opbrengst van toptelers hoger is dan middelaters waren de kosten per ton biet bij toptelers lager (tabel 8). In figuur 1 is de verdeling van de kosten van top- en middelaters weergegeven. Bij beide typen telers is de verdeling van de kosten gelijk.

**Tabel 8.** Kosten per ton bieten en opbrengsten per hectare (2008).

	totale kosten (€/t biet)	netto biet (t/ha)	suiker (t/ha)
top	18	79	14
midden	22	66	11

Gemiddelde kosten over 2006 en 2007, inclusief eigen mechanisatie, eigen arbeid en loonwerk. Exclusief kosten voor grond. Gerekend is exclusief rooiverliezen.

### 3.3.6 Bemesting

Bemesting verklaarde weinig van de verschillen in suikeropbrengst tussen de telers. Incidenteel kwam er mangaangebrek voor. De analyse van de bemestings-toestand van de verschillende grondlagen zal in 2009 plaatsvinden.

## 4. Conclusie

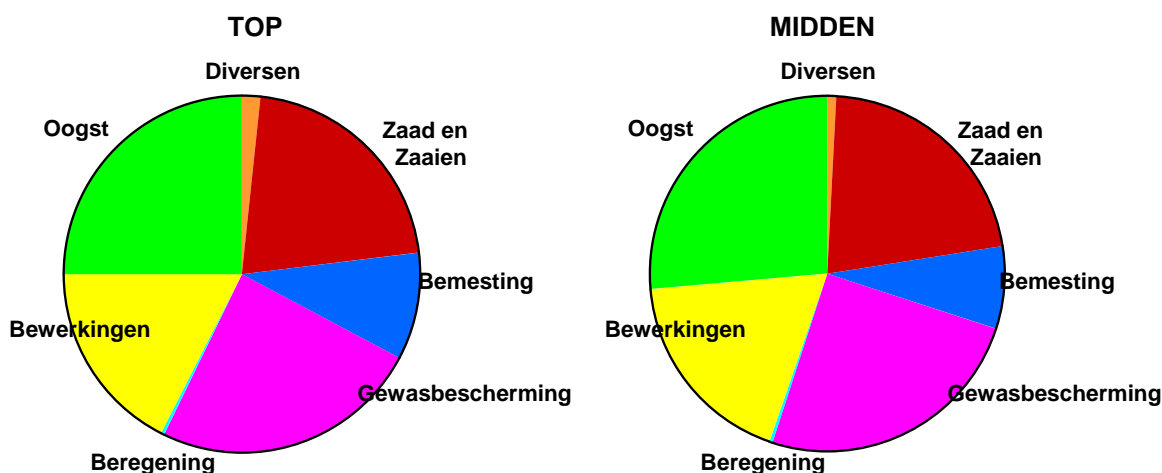
Om de opbrengsten versneld te verhogen liggen er op de zand- en dalgronden mogelijkheden bij:

- geel bietencysteaaltje;
- oogstverliezen;
- structuur/pH;
- bladziekten;
- onkruidbestrijding.

Op de kleihoudengronden liggen de aandachtspunten bij:

- witte bietencysteaaltje;
- oogstverliezen;
- bodemstructuur;
- onkruid;
- bladziekten.

In 2009 wordt verder gegaan met de analyse van de gegevens. Bovendien zullen de bedrijven binnen de bedrijfsparen met elkaar vergeleken.



**Figuur 1.** De gemiddelde relatieve verdeling van de kosten van top- en middelaters over 2006 en 2007, inclusief mechanisatie, eigen arbeid en loonwerk en exclusief kosten voor grond (2008).

## Project No. 08-02

### MECHANISATIE

### Oogst- en reinigingstechnieken

*Projectleider: F.G.J. Tijink*

#### 1. Inleiding

Ter stimulering van beter koppen van suikerbieten in de praktijk is in 2008 een kopdemo georganiseerd, met daaraan gekoppeld metingen.

#### 2. Werkwijze

Op een perceel dalgrond in Valthermond werden op 28 oktober zes objecten aangelegd met drie machines. De gebruikte machines waren:

- een bunkerrooier (Grimme Maxtron 620; zesrijer; bouwjaar 2008; vanuit de cabine in te stellen integraalontbladeraar en scalpeurs met kopdikterege-ling). Hiermee zijn de objecten 1 tot en met 4 aangelegd met kopdiepten variërend van te hoog tot te diep;
- een tweefasesysteem voor object 5 (kopsysteem Grimme FT 270 V; zesrijer; prototype 2008; ontbladersysteem met een klepelas over de volle breedte; zie foto 1) en een wagenrooier met spaar-bunker (Grimme Rootster 604);
- een getrokken ontbladeraar voor object 6 (Grimme BM 330; zesrijer; bouwjaar 2007; zonder kopmes-sen; met drie assen. De voorste as met stalen kepels

over de volle breedte en de andere twee met poly-urethaan klepels in de rij). De bieten werden ver-volgens gerooid met dezelfde wagenrooier als in object 5.

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. Het bietver-lies neemt snel toe bij dieper koppen. Geconcludeerd kan worden dat de invloed van de instelling op biet-verliezen groot is.

Bij de bunkerrooier had instelling 3 de beste balans tus-sen te diep koppen en bladresten aan de bieten en gaf daardoor het beste financiële resultaat. Het verschil tussen optimaal en te diep koppen bedroeg 85 euro per hectare. Een suboptimale instelling zorgde voor onre-gelmatig kopwerk in object 5. Het kopwerk van de getrokken ontbladeraar (object 6; foto 2) kwam het dichtst bij perfect kopwerk: 3,2% van de bieten had bladstelen groter dan 2 cm en 0,2% van de bieten was te diep gekopt. Ideaal zou zijn om zo een principe inge-bouwd te krijgen in een bunkerrooier. De geteste uit-voering is daarvoor te lang en te zwaar.

**Tabel 1.** Bietverliezen en financiële effecten bij verschillende rooierinstellingen (kopdemo Valthermond, 2008). Berekeningen volgens Betakwik-bietverliezen voor een wortelopbrengst van 77,8 ton per hectare, 101.500 planten per hectare en een bietenprijs van 35 euro per ton.

object	bietverlies door te diep koppen		boete voor groen (€/ha)	totaalverlies door te diep koppen en boete (€/ha)
	(t/ha)	(€/ha)		
1. Maxtron 620, instelling te hoog	0,06	2	geweigerd	geweigerd
2. Maxtron 620, instelling hoog	0,28	10	233	243
3. Maxtron 620, instelling optimaal	0,36	13	0	13
4. Maxtron 620, instelling te diep	2,80	98	0	98
5. FT 270 V	0,40	14	117	131
6. BM 330	0,08	3	0	3



**Foto 1.** Bij het kopsysteem FT 270 V legt de ontbladeraar de bladresten achter de kopmessen. Hierdoor hebben de kopmessen geen hinder van afgeslagen bladeren en stengels (Valthermond, 2008).



**Foto 2.** Het kopsysteem BM 330 benaderde perfect kopwerk (Valthermond, 2008).

## 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 en de temperatuur in de bewaarhoop. Mogelijk dat ook rasverschillen een rol spelen. Het oogsttijdstip bij de bewaarproeven lag meestal rond half november. Door (te verwachten) weers- en bodemomstandigheden dan wel wensen van de teler kan het oogsttijdstip afwijken. De verwachting is dat zolang er geen vorst van betekenis optreedt, de bieten in de grond minder suiker verliezen dan in de hoop. Wellicht kan afhankelijk van de weersomstandigheden en de conditie van het bladapparaat de opbrengst zelfs nog toenemen. Daar tegenover staat dat vorstbeschadiging bij bieten in het veld waarschijnlijk de suikeropbrengst doet dalen, ook al trekt de vorst weer uit de bieten. Om de effecten van het oogsttijdstip, de bewaarperiode en -omstandigheden en eventuele vorstbeschadiging in het veld op opbrengst en kwaliteit van de bieten vast te stellen is in najaar 2007 een veldproef aangelegd in combinatie met een bewaarhoop. Om na te gaan of er verschillen zijn tussen rassen in bewaarbaarheid worden in de periode 2008-2010 in Europees verband bewaarproeven met uiteenlopende rassen uitgevoerd. Tot slot is de invloed nagegaan van de wijze van koppen op de ademhalingsverliezen en de kwaliteit van de suikerbieten bij langdurige bewaring.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Combinatie veld- en bewaarproef

Op een perceel bieten in Deurne is najaar 2007 een proefveld aangelegd voor opbrengstbepalingen op vier oogsttijdstippen: T1 = 31 oktober 2007, T2 = 29 november 2007, T3 = 7 januari 2008 en T4 = 20 februari 2008. Bij het proefveld zijn temperatuurmetingen verricht, waarbij onder andere bij twee bieten de temperatuur in de kop is geregistreerd. Van hetzelfde perceel zijn bieten gebruikt voor het aanleggen van een bewaarhoop. Hiervoor is het eerste deel geroid op T1 en het tweede deel op T2. De hoop werd voorzien van temperatuurvoelers op diverse plaatsen in en om de hoop om het temperatuurverloop te volgen.

Om de suikerverliezen en gewichts- en kwaliteitsveranderingen te meten is gebruik gemaakt van de 'gepaarde net'-methode. Hierbij zijn op de tijdstippen T1 en T2 series van achttien netmonsters met ieder circa 15 kg bieten in de hoop gebracht en zijn tevens evenveel zakmonsters bieten voor directe analyse meegenomen. Op drie tijdstippen (T2, T3 en T4) zijn de netmonsters geanalyseerd om de suikerverliezen en de veranderingen in kwaliteit te bepalen.

##### 2.2 Bewaarbaarheid van suikerbieten-rassen

Twaalf rhizomanieresistente rassen worden getest in Zweden, Duitsland, België, Frankrijk en Nederland. Voor het onderzoek in België en Nederland is in 2008 in Valthermond een strokenproef met de twaalf rassen aangelegd. Begin november is een deel van de bieten met de hand geroid en de rest machinaal. Met de machinaal geroidde bieten is een bewaarhoop aangelegd. Bij het KBIVB is tevens op laboratoriumschaal de bewaarbaarheid van de twaalf rassen vergeleken na handrooien (onbeschadigd) en machinaal rooien. Na een bewaarperiode van ruim twee maanden werden de proeven beëindigd en de bewaarverliezen en kwaliteitsverandering bepaald.

##### 2.3 Effect van kop en bladresten bij langdurige bewaring voor vergisting

Voor vergistingsdoeleinden is op 28 november 2007 een bewaarhoop aangelegd met daarin drie objecten: licht gekopt, ontbladerd en met veel bladresten. De bietenhoop was afgedekt met vliesdoek. Gebruik is gemaakt van de 'gepaarde net'-methode, waarbij de analyses bij aanleg vergeleken zijn met de analyses van de netmonsters bij het beëindigen van de proef op 19 februari 2008. Naast de gebruikelijke analyses voor de suikerproductie is ook het organischestofgehalte bepaald als maat voor de vergistbare fractie.

##### 2.4 Effect van de wijze van koppen op de ademhalingsverliezen bij langdurige bewaring

Met bietenmonsters afkomstig van de rooidemo (zie project 08-02) is op 1 november een bewaarproef gestart bij 10°C. Hierbij zijn de suikerverliezen bepaald via analyse van het CO<sub>2</sub>-gehalte in de doorgevoerde lucht (tonnenproef). De objecten waren:

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

### 3. Resultaten

#### 3.1 Combinatie veld- en bewaarproef

Het temperatuurverloop in de hoop en in het veld tot eind december 2007 staat al in IRS Jaarverslag 2007. Half februari was er opnieuw een vorstperiode. In figuur 1 is het temperatuurverloop in februari weergegeven in de kop van de bieten, tussen de bieten en op een braakliggend gedeelte op 10 cm boven de grond. In tegenstelling tot de vorstperiode in december daalde de temperatuur tussen de bieten niet minder dan op het braakliggende gedeelte. Het overgebleven bladerdek gaf dus geen extra bescherming meer tegen de vorst. In de kop van de biet daalde de temperatuur tot  $-2,2^{\circ}\text{C}$ . Na de vorst bleek dat er nauwelijks vorstschade was opgetreden.

In figuur 2 en 3 zijn de analyseresultaten voor het suikergehalte en de -opbrengst weergegeven. Hieruit blijkt dat suikergehalte en -opbrengst in het veld eind november het hoogst waren. Vanaf eind november nam het suikergehalte in het veld meer af dan in de hoop. Op basis van deze gegevens heeft het dus geen zin om bij levering in januari het oogsttijdstip uit te stellen tot na eind november.

Meer gedetailleerde informatie is te vinden in IRS-rapport 08R03.

#### 3.2 Bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

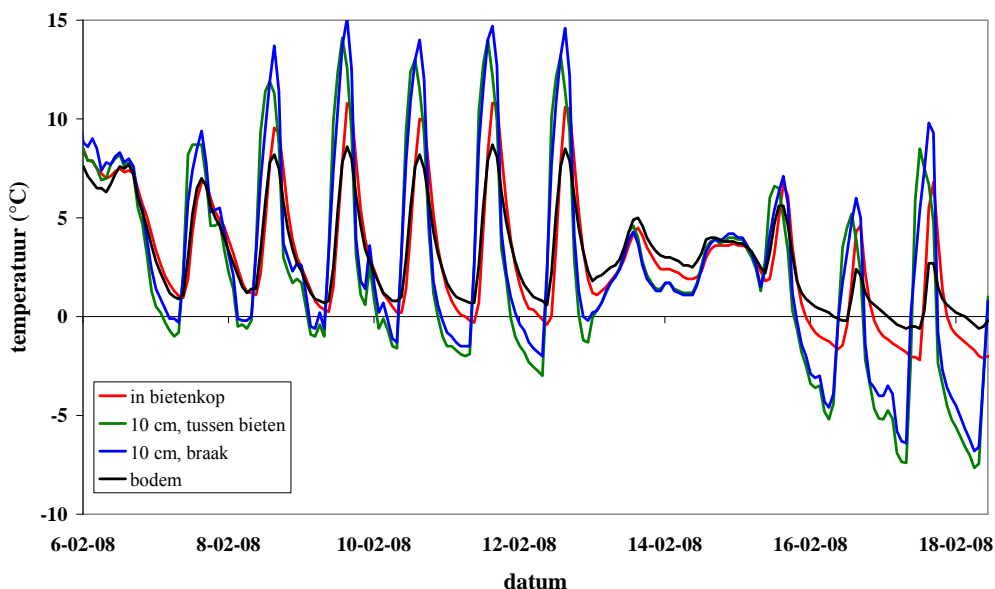
Er zijn nog geen gegevens beschikbaar. De proef loopt nog door in 2009.

#### 3.3 Effect van kop en bladresten bij langdurige bewaring voor vergisting

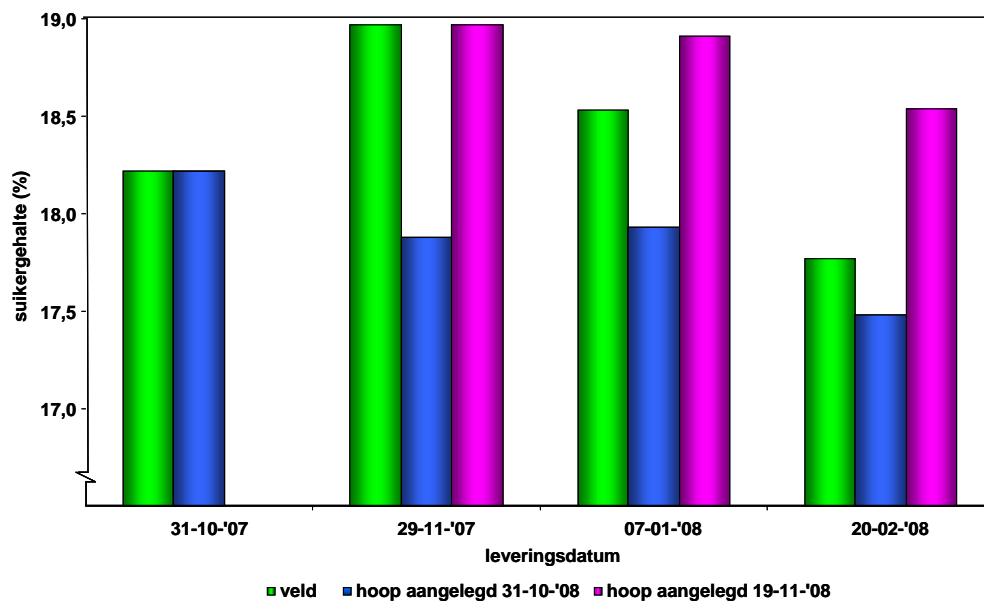
Het vliesdoek bood onvoldoende bescherming tijdens de vorstperiode eind december. Bij het uithalen van de hoop bleek dat de buitenste laag bieten aan de noordoostzijde van de hoop was gaan rotten. Omdat de bietenmonsters dieper in de hoop lagen, had dit geen effect op de analyseresultaten. De belangrijkste analyse-resultaten voor de suikerwinning staan samengevat in tabel 1. Tabel 2 bevat de resultaten die van belang zijn bij vergisting. Bij de licht gekopte bieten waren de verliezen aan suiker en organische stof het laagst en bij de bieten met veel bladresten het hoogst. Meer gedetailleerde informatie is te vinden in IRS-rapport 08R02.

#### 3.4 Effect van de wijze van koppen op de ademhalingsverliezen bij langdurige bewaring

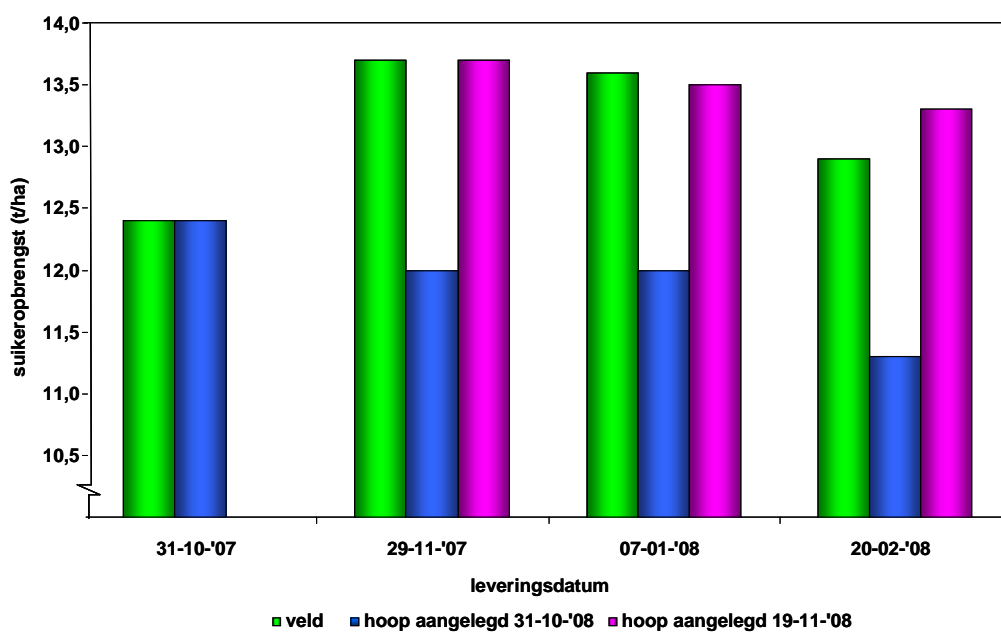
In figuur 4 zijn de berekende suikerverliezen voor de verschillende objecten grafisch weergegeven. De eerste drie weken van de bewaring is er nauwelijks verschil in suikerverliezen tussen de objecten. Daarna lopen de bewaarverliezen op en geven de te diep gekopte bieten de hoogste suikerverliezen. De bieten met bladsteelresten vormden wel meer spruiten, zie foto 1. Bovendien is te zien dat tijdens de lange bewaarperiode schimmelvorming is opgetreden. De analyses van de bieten na bewaring zullen moeten uitwijzen in welke mate de wijze van koppen effect heeft gehad op de kwaliteit.



**Figuur 1.** Temperatuurverloop in de kop van de biet, tussen de bieten en 10 cm boven de grond op een braakgedeelte bij de veldproef (2008).



**Figuur 2.** Verloop van het suikergehalte op het veld en in de hoop (Deurne, 2007/2008).  
Lsd (5%), veld = 0,40%; lsd (5%), hoop = 0,20%.



**Figuur 3.** Verloop van de suikeropbrengst op het veld en in de hoop (Deurne, 2007/2008).  
Lsd (5%), veld = 1,2 ton per hectare; lsd (5%), hoop = 0,15 ton per hectare.

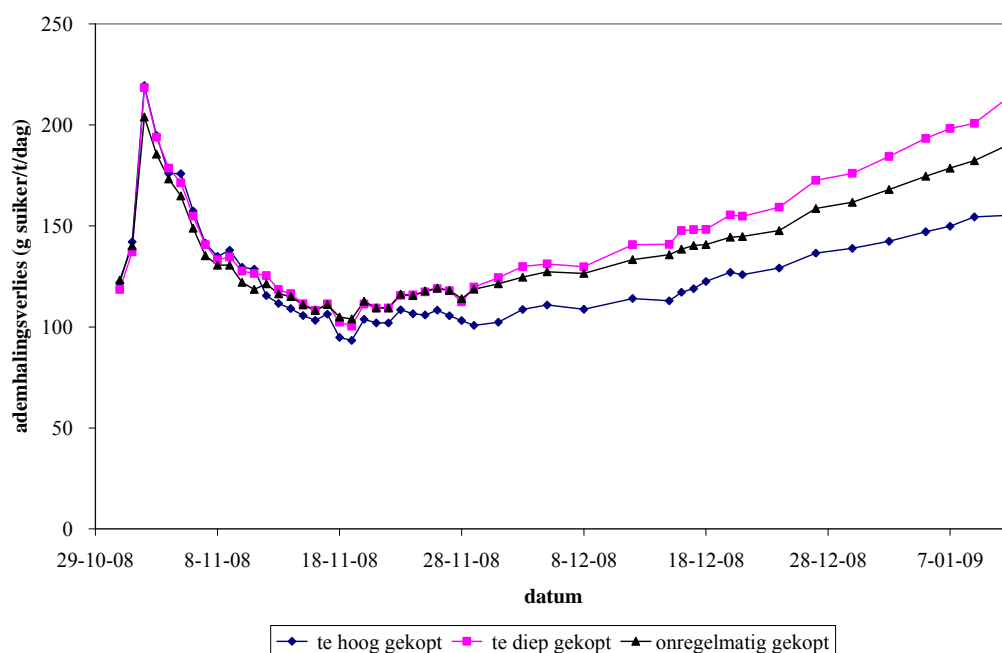
**Tabel 1.** Standaardanalyseresultaten voor en na bewaren voor de onderzochte objecten (licht gekopt, ontbladerd en met bladstelen), gewichtverlies en berekende suikerverliezen (2008).

object	bewaring (dagen)	aantal monsters	gewichts- verlies (%)	suiker (°Z)	K+Na (mmol/kg biet)	aminoN	WIN	suikerverlies (g/t/dag)
licht gekopt	0	30		17,80	34,4	10,2	92,2	
licht gekopt ontbladerd	83	29	3,3	16,67	35,8	10,8	91,5	202
ontbladerd	0	30		17,97	37,4	10,4	92,0	
ontbladerd +bladstelen	83	25	3,2	16,69	38,6	11,7	91,1	219
+bladstelen	0	30		17,81	35,9	10,4	92,0	
+bladstelen	83	29	4,6	16,59	36,8	11,4	91,3	239
lsd 5%				0,39	3,4	1,6	0,2	33
significantie bewaring				ZS	NS	NS	ZS	
significantie bewaring × object				NS	NS	NS	NS	

**Tabel 2.** Gehalten aan drogestof, as en organische stof voor en na bewaren voor de onderzochte objecten (licht gekopt, ontbladerd en met bladstelen), het gewichtverlies en de berekende verliezen aan organische stof (2008).

object	bewaring (dagen)	aantal monsters	gewichts- verlies (%)	droge stof (%)	as (%)	organische stof (%)	verlies organische stof (g/t/dag)
licht gekopt	0	30		23,6	0,42	23,1	
licht gekopt ontbladerd	83	29	3,3	22,9	0,44	22,5	167
ontbladerd	0	27		23,9	0,44	23,5	
ontbladerd +bladstelen	83	24	3,2	22,9	0,46	22,4	210
+bladstelen	0	30		23,6	0,43	23,2	
+bladstelen	83	26	4,6	22,8	0,42	22,4	231
lsd 5%				0,5	0,02	0,5	24
significantie bewaring				ZS	NS	ZS	
significantie bewaring × object				NS	NS	NS	

\*correctiegewicht = factor voor de gewichtsafname tijdens bewaren als gevolg van indroging.



**Figuur 4.** Suikerverliezen tijdens bewaring bij 10°C berekend uit de CO<sub>2</sub>-productie bij te hoog, te diep en onregelmatig gekopte bieten (2008).





**Foto 1.** Spruitvorming en bewaarschimmels na 2,5 maand bewaren bij 10°C bij te diep gekopte bieten (links) en bieten met bladsteelresten (rechts) (2008).

## Project No. 10-03

### NEMATODEN

#### Toetsing van witte bietencysteaaltjesresistente suikerbietenrassen bij lage witte bietencysteaaltjesdichtheden

*Projectleider: E.E.M. Raaijmakers*

#### 1. Inleiding

Ruim 40% van de suikerbietpercelen 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 lage witte bietencysteaaltjesdichtheden. In het project 01-04 wordt dit gedaan bij hoge dichtheden. Doel is om uiteindelijk een advies te ontwikkelen vanaf welke besmetting bietencysteaaltjesresistente rassen rendabel ingezet kunnen worden.

#### 2. Werkwijze

Op vijf percelen waar op basis van voerbemonstering witte bietencysteaaltjes zijn aangetroffen zijn proefvelden aangelegd. Op twee proefvelden lagen twee vatbare rassen, de tweede- en derdejaars bietencysteaaltjesresistente rassen en de rassen die op de markt zijn. Op de drie overige proefvelden is gekozen voor twee vatbare en twee bietencysteaaltjesresistente rassen. Het betrof drie percelen van SUSY-telers (zie project 07-06). Uit het SUSY-project bleek namelijk dat op klei houdende gronden de aanwezigheid van witte bietencysteaaltjes een belangrijk factor was voor een lagere suikeropbrengst. Deze drie proefvelden dienden tevens als demovelden, om de invloed van rassenkeuze op opbrengst bij aanwezigheid van witte bietencysteaaltjes te laten zien. Per veldje is op alle proefvelden een voor- en nabemonstering voor bietencysteaaltjes uitgevoerd.

#### 3. Resultaten

Hiernaast staan per proefveld de suikeropbrengsten van de verschillende rassen. De analyse van de grondmonsters van de nabemonstering vindt op dit moment nog plaats, vandaar dat er nog geen gegevens over de vermeerdering beschikbaar zijn.

#### 3.1 Margraten

In Margraten hadden Margitta, 7K88 (Belladonna KWS) en HI 0767 een significant lagere suikeropbrengst dan de vatbare rassen (tabel 1). Tussen Pauletta, Annalisa, Theresa en de vatbare rassen zat geen significant verschil.

**Tabel 1.** Suikergewicht (t/ha) en witte bietencysteaaltjesdichtheden van het oriënterende grondmonster (2008).

object	Margraten (350 e+/ 100 ml grond)	Woensdrecht (350 e+/ 100 ml grond)
vatbaar	13,9	14,2
Pauletta	13,5	14,2
Annalisa	13,4	14,9
Theresa KWS	13,6	14,8
Margitta	13,0	13,8
7K88 (Belladonna KWS)	12,4	14,1
HI 0767	11,9	12,7
lsd 5%	0,6	1,9

#### 3.2 Woensdrecht

In Woensdrecht was er geen significant verschil tussen de rassen Pauletta, Annalisa, Theresa KWS, Margitta, 7K88 (Belladonna KWS) en de vatbare rassen (tabel 1). HI 0767 had een significant lagere suikeropbrengst dan Annalisa en Theresa KWS.

#### 3.3 Langeweg

In Langeweg had Theresa KWS significant de hoogste suikeropbrengst (tabel 2). De vatbare rassen hadden significant lagere opbrengsten dan de witte bietencysteaaltjesresistente rassen Pauletta en Theresa KWS.

#### 3.4 Rutten

In Rutten (tabel 2) was er geen significant verschil tussen de rassen, ondanks een hoge besmetting met witte bietencysteaaltjes. Dit komt door de grote variatie tussen de veldjes, wat zich uit in een hoge lsd-waarde. Hierdoor kan het verschil tussen de rassen niet worden aangetoond.

**Tabel 2.** Suikergewicht (t/ha) en witte bietencystealtjesdichtheden van het oriënterende grondmonster per proefveld (2008).

	Langeweg (600 e+1/100 ml grond)	Rutten (950 e+1/100 ml grond)	Creil (300 e+1/100 ml grond)
vatbaar	14,1	10,1	18,9
Pauletta	15,7	12,0	17,2
Theresa KWS	16,7	11,9	16,8
lsd 5%	0,5	2,2	0,6

### 3.5 Creil

De vatbare rassen hadden een significant hogere suikeropbrengst dan de witte bietencystealtjesresistente rassen Pauletta en Theresa KWS (tabel 2).

### 4. Conclusie en discussie

Uit het onderzoek in 2008 met witte bietencystealtjesresistente rassen blijkt dat het afhankelijk is van de beginbesmetting of een witte bietencystealtjesresistent ras rendabel is of niet. Gemiddeld over 2003 tot en met 2007 was het bij een matige besmetting (300-600 e+1/100 ml grond) rendabel om een witte bietencystealtjesresistent ras te telen. In de droge jaren 2003 en 2006 was het al rendabel bij een lichte besmetting (150-300 e+1/100 ml grond). Ook in 2008 was het bij een matige besmetting rendabel om een witte bietencystealtjesresistent ras te telen.

Alleen op het proefveld in Creil (300 e+1/100 ml grond) was het niet rendabel om witte bietencystealtjesresistente rassen te telen.

Op het proefveld in Langeweg (600 e+1/100 ml grond) hadden de witte bietencystealtjesresistente rassen een hogere opbrengst dan de vatbare rassen.

Op de proefvelden in Margraten (350 e+1/100 ml grond), Woensdrecht (350 e+1/100 ml grond) en Rutten (950 e+1/100 ml grond) maakte het in opbrengst niet uit of er een vatbaar of resistent ras werd geteeld. Ook in deze situaties is het beter een resistent ras te zaaien om de vermeerdering van het witte bietencystealtje te beperken ten opzichte van vatbare rassen.

In 2008 was de zomer vrij nat en viel er geregeld neerslag. Uit voorgaande jaren blijkt dat, als de zomer droger was geweest, de opbrengst van de vatbare rassen waarschijnlijk lager zou zijn geweest en de inzet van witte bietencystealtjesresistente rassen dus nog rendabeler.

## **Project No. 10-04**

### **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.

Daarom heeft PA aan het IRS opdracht gegeven het onderzoek 'Waardplantstatus groenbemesters voor geel bietencysteeltje' uit te voeren.

##### **2. Werkwijze**

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.

##### **3. Resultaten**

De resultaten en conclusies over de vermeerdering van het geel bietencysteeltje op groenbemesters zullen in 2009 worden verwerkt in een rapport en dit zal verschijnen bij PA. Dit rapport zal ook beschikbaar komen op [www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl) en op [www.irs.nl](http://www.irs.nl).

## **Project No. 10-07**

### **NEMATODEN**

## **Ontwikkeling en resistentie-management van pathotypen van het witte bietencysteeltje**

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

### **1. Inleiding**

Het aantal percelen met witte bietencysteeltjes neemt toe en ook het aantal percelen met een matige tot zware besmetting. De mogelijkheden voor rendabele toepassing van nematiciden zijn gering. De inzet van witte bietencysteeltjesresistente rassen kan bij besmetting een uitkomst bieden. Echter, bij veelvuldig gebruik van witte bietencysteeltjesresistente rassen op hetzelfde perceel is de kans op selectie van pathotypen van het witte bietencysteeltje aanwezig. Uit onderzoek van de BBA is gebleken dat pathotypen van het witte bietencysteeltje van nature in verschillende populaties voorkomen.

Theoretisch is te verwachten dat pathotypen zich ook op de vatbare en partieel resistente witte bietencysteeltjesrassen vermeerderen. Het is dan ook noodzakelijk het gevaar op pathotypevorming te onderkennen, om de problematiek in de toekomst beheersbaar te houden.

Het doel van het onderzoek is:

1. het opsporen van dergelijke pathotypen van het witte bietencysteeltje in Nederland;
2. het ontwikkelen van een advies om de ontwikkeling van pathotypevorming te beperken (resistentie-management).

### **2. Werkwijze**

Van diverse plaatsen worden verschillende populaties van het witte bietencysteeltje verzameld. Deze zullen worden gebruikt in de klimaatkamertoetsen.

### **3. Resultaten**

In 2008 zijn verschillende populaties van het witte bietencysteeltje verzameld en opgekweekt. In 2009 zal het onderzoek worden voortgezet.

## **Project No. 10-12**

### **NEMATODEN**

#### **Vermeerdering witte bietencysteeltjes op winterkoolzaad**

*Projectleider: E.E.M. Raaijmakers*

##### **1. Inleiding**

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

##### **2. Werkwijze**

Op drie percelen winterkoolzaad, waar op basis van voorbereidingen de aanwezigheid van witte bieten-

cysteeltjes 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 m<sup>2</sup> aangelegd, waar op die tijdstippen een grondmonster is genomen.

##### **3. Resultaten**

De grondmonsters worden in 2009 geanalyseerd.

## Project No. 11-09

### 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. De verspreiding van de verschillende typen van rhizomanie (BNYVV A-, B- en P-type; deze zijn niet door ELISA van elkaar te onderscheiden) in Nederland is gebaseerd op een beperkt aantal waarnemingen en is gedateerd. In de literatuur zijn specifieke primers voor PCR beschreven voor het A-, B- en P-type virus. Het A- en B-type virus zijn van elkaar te onderscheiden door restrictie-enzymen of door sequentieanalyse. 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. Een deel van de in dit project beschreven activiteiten valt binnen deze projectgroep. Dit project onderzoekt de genetische variatie van BNYVV en de mogelijke consequenties voor de resistentie van de rassen.

### 2. Werkwijze

Voor praktijk (diagnostiek) en het rassenonderzoek werden grondmonsters middels biotoetsen geanalyseerd op rhizomanie. Rhizomanie wordt aangetoond door een ELISA-reactie op het plantsap van wortels. Van geselecteerde monsters werd het plantsap 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. Van twee percelen met tegenvallende suikergehalten nabij Dronten werden in 2007 op vier plekken grondmonsters genomen. Rhizomaniedruk en virustype werden in 2008 vastgesteld. In 2008 zijn op drie probleempercelen in de Flevopolder grondmonsters genomen om de rhizomaniedruk en het type virus vast te stellen.

### 3. Resultaten

Analyse van de sequenties van BNYVV van een perceel met rhizomanieverschijnselen in de Noordoostpolder heeft aangetoond dat we te maken hebben met een nog niet eerder beschreven variant van het rhizomanievirus (A-type). In de rhizomaniedatabase zijn meerdere isolaten met deze sequentie. Of deze variant de resistentie doorbreekt van de huidige rassen of wellicht agressiever is, is niet duidelijk en verdient nader onderzoek.

De rhizomaniedruk (mpn) van in 2007 genomen grondmonsters nabij Dronten varieerde van 0,3 tot 110. Dit is een gebruikelijke range. Het virus werd getypeerd als het A-type in alle vier de grondmonsters. Een verdere analyse vindt nog plaats.

Onderzoek naar de rhizomaniedruk (mpn) en de typering van het virus van de in 2008 genomen monsters loopt nog. Er valt al wel te melden dat de grondmonsters genomen in plekken met een afwijkende bieten-groei, lijkend op rhizomaniesymptomen in een resistent ras, zwaar besmet zijn met rhizomanie. Uit gegevens van de industrie blijkt dat bepaalde leveringen van die percelen een laag suikergehalte hadden.

## Project No. 12-03

### SCHIMMELS

#### Detectie van *Rhizoctonia solani*

*Projectleider: J.H.M. Schneider*

#### 1. Inleiding

*Rhizoctonia solani* veroorzaakt wortelrot en wortelbrand in suikerbieten. Wortelbrand bij jonge planten wordt echter ook veroorzaakt door *Aphanomyces cochlioides* en *Pythium ultimum*. De veroorzaker van wortelbrand kan alleen in het laboratorium eenduidig worden vastgesteld door de schimmel te isoleren en op te kweken. Wortel- en koprot door *R. solani* ontstaat later in het seizoen. Een voorspelling van de kans op schade, gebaseerd op een biotoets, draagt bij tot een duurzame en rendabele beheersing van de ziekte en is onontbeerlijk bij de inzet van rhizoctoniaresistente rassen. De ontwikkeling van een biotoets dient daarom hand in hand te gaan met een snelle en eenduidige identificatie van het schimmelcomplex. Daarom worden de mogelijkheden voor een moleculaire identificatie en detectiemethode van de belangrijkste ziekteverwekkers onderzocht.

De aanwezigheid van rhizoctonia in de grond hoeft niet altijd tot (grote) schade te leiden. Resultaten van voorgaande jaren leren dat grondmonsters kunnen verschillen in hun gevoeligheid (bodemweerstand) voor rhizoctonia. Het is vooralsnog onbekend of dit verschijnsel stabiel is binnen een jaar en/of tussen jaren (zie ook project 12-08).

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Identificatie

Rhizoctonia-isolaten werden verzameld van bietenmonsters uit Nederland. Van de door rhizoctonia aangetaste bietenmonsters werd in het laboratorium de schimmel opgekweekt en geïdentificeerd via de pectinezymogrammethode. Daar waar pectinezymogrammen geen eenduidig uitsluitsel geven, wordt de anastomosestechniek of worden moleculaire technieken gebruikt.

In 2008 werden 23 rhizoctonia-isolaten verkregen via diagnostiek.

##### 2.2 Biotoets op ziektevering

Bij het zaaien van de rhizoctoniaproefvelden (zie ook project 12-04) zijn grondmonsters genomen om te toet-

sen 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). Indien alle planten vier weken na toevoeging van rhizoctonia gezond zijn, is er sprake van een ziektevering 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 0-behandeling (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.

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Identificatie

Dit jaar was er weinig rhizoctonia in de praktijk. Veertien isolaten werden in reïncultuur gebracht. Het betrof *R. solani* AG 2-2IIIB (vijf isolaten), AG 3 (vier isolaten), AG 5 (vier isolaten) en een tweekernig iso-laat (niet *R. solani*).

##### 3.2 Biotoets op ziektevering

Alle grondmonsters bij het zaaien genomen op de proefvelden in Schijndel, Vredepeel en Borkel en Schaft waren geleidend gevoelig voor rhizoctonia. De  $ZI^b$  was 2,0 of hoger, nadat rhizoctonia aan de grond was toegevoegd. In de niet-besmette grond trad geen plantuitval op. Slechts in een van de in totaal 72 verwerkte grondmonsters van de voorbemonstering kon *R. solani* AG 2-2IIIB in de organische fractie worden aangetoond. Op de proefvelden trad nagenoeg geen rhizoctonia-aantasting op.

Slechts in enkele van de 72 monsters van de nabemonstering werd rhizoctonia aangetoond met een PCR-methode.





**Foto 1.** Een biotoets op ziektevering van de grond tegen rhizoctonia. Indien de bieten na toevoeging van een rhizoctonia-inoculum wegvallen in de biotoets wordt de grond ziektegeleidend genoemd. Blijven de plantjes na toevoeging van inoculum gezond, dan is de grond ziekteverend.

#### 4. Conclusie

Tussen de grondmonsters genomen in het voorjaar op de drie proefvelden werd geen verschil in ziektevering in de biotoets en in slechts enkele grondmonsters rhizoctonia met een PCR-methode aangetoond. Dit kan worden verklaard, doordat voor de PCR-methode de organische fractie is gescheiden van de anorganische fractie, die ongeveer 97% van het grondmonster beslaat. Met andere woorden voor de PCR-methode wordt rhizoctonia geconcentreerd, omdat deze in de organische fractie overleeft. Voor een ander deel is het waarschijnlijk toeval. Beide methoden geven aan dat er weinig rhizoctonia aanwezig was in de proefvelden van dit jaar. Ook bemonsteringsgrid, -tijdstip en voorvrucht kunnen van invloed zijn op de uitkomst van de biotoets en de detectie van rhizoctonia. De resultaten verzameld over de jaren worden samengevat en verslagen in een rapport in 2009.

## Project No. 12-04

### SCHIMMELS

### Geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*

*Projectleider: J.H.M. Schneider*

#### 1. Inleiding

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* is lastig te beheersen. Chemische bestrijding is niet mogelijk. *R. solani* AG 2-IIIB heeft een grote waardplantenreeks, waaronder suikerbieten. 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. Hiertoe worden rhizoctoniaresistente rassen in het veld en in de kas getoetst.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

Op drie percelen (nabij Vredepeel, Borkel en Schaft en Schijndel), waar een rhizoctonia-aantasting werd verwacht, werden in 2008 proefvelden aangelegd ter toetsing van rhizoctoniaresistente rassen. Er werden twee gevoelige en zes rhizoctoniaresistente rassen uitgezaaid. Bij oogst werd de aantasting beoordeeld en werden de gebruikelijke opbrengstgegevens vastgesteld.

##### 2.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

Om het resistentieniveau van nieuwe rassen goed te kunnen bepalen, moet aantasting van jonge planten worden vermeden. Op een perceel in Gerwen werden daarom resistente rassen circa twee maanden na zaaien met drie *R. solani*-isolaten besmet. Eén isolaat was afkomstig van de USDA en wordt daar als standaardisolaat bij het veredelingswerk gebruikt. Eén isolaat was afkomstig uit Nederland en één isolaat afkomstig van het IfZ. Er werden veldjes gezaaid van één rij met een lengte van 7,5 meter in zes herhalingen. De bieten werden half juli geïnfecteerd met *R. solani* door gierstkorrels met de schimmel handmatig in het hart van de bieten aan te brengen. De mate van aantasting werd bepaald op een schaal van 0 (plant gezond) tot 7 (plant dood), de zogenaamde ziekte-index (ZI). Een aantal rassen werd op het IfZ getoetst volgens IRS-protocol. In Fort Collins (VS) werden dezelfde rassen op dezelfde wijze met het VS-isolaat getoetst.

##### 2.3 Bepaling van de mate van kunstmatige besmetting

Omdat een natuurlijke infectie niet voorspelbaar is, werd onderzoek verricht naar een kunstmatige besmetting. Er werd een proef uitgevoerd met verschillende inoculumdichtheden. Bij zaaien werd rhizoctonia-inoculum met een granulaatstrooier in dichtheden van 0, 5, 10, 15, 20 en 25 kg inoculum (gierst overgroeid met rhizoctonia) per hectare toegevoegd in de zaai voor. Het plantbestand werd geteld.

##### 2.4 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen in de kas

Rhizoctoniaresistente rassen en twee gevoelige rassen werden getoetst in de kas 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 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

Er was niet of nauwelijks rhizoctonia-aantasting op de proefvelden. Slechts enkele bieten op enkele veldjes hadden zichtbare rhizoctonia-aantasting. Ook bij rooien bleek dat er nagenoeg geen aantasting op de bieten zichtbaar was. Daarom zijn de relatieve opbrengstgegevens gemiddeld over de drie proefvelden (tabel 1). De rhizoctoniaresistente rassen blijven dit jaar iets achter ten opzichte van de gevoelige rassen. De suikeropbrengst is echter niet statistisch significant lager. De keuze voor een rhizoctoniaresistent ras op deze percelen geeft goede suikeropbrengsten en beperkt het risico op rhizoctoniarotte bieten.

##### 3.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

Het proefveld werd op 14 juli geïnfecteerd. Drie weken later werd de infectie zichtbaar. Het eerste isolaat (afkomstig uit Duitsland) werd op 1 september gerooid en beoordeeld. Op 6 oktober zijn de overige proefvelden geoogst en beoordeeld. In de gevoelige rassen trad gemiddeld 45% rot op en in rhizoctoniaresistente rassen maximaal 10% (tabel 2). Er zijn slechts kleine verschillen in de mate van resistentie tegen rhizoctonia tussen de resistente rassen, met uitzondering van Francina

KWS. Deze was in deze proef net zo gevoelig voor rhizoctonia als de gevoelige rassen, dit in tegenstelling tot andere jaren. De resultaten zijn gebruikt in project 01-05. In de VS zijn de rassen ook getoetst en waren de resultaten vergelijkbaar met de gemiddelden van onze isolaten (tabel 2). De gegevens uit Duitsland zijn nog niet binnen.

### 3.3 Bepaling van de mate van kunstmatige besmetting

Het aanbrengen van het inoculum was goed gelukt. Binnen twee weken waren de meeste planten in alle besmette objecten nagenoeg weg, zelfs bij de laagste dosering. In het onbesmette object zonder rhizoctonia, stonden nagenoeg alle planten.

De granulaatstrooier kan niet lager worden ingesteld dan 5 kg per hectare. Dat wil zeggen dat er dan naar een andere methode gezocht moet worden om de

infectiedruk omlaag te brengen.

### 3.4 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen in de kas

In de twee kastoetsen werden de gevoelige rassen zwaar aangetast door rhizoctonia. De gemiddelde ziekte-index in de gevoelige rassen was 6 en 5 in de twee experimenten (tabel 3). Ook de rhizoctoniaresistente rassen werden behoorlijk aangetast. De mate van aantasting was het laagst voor Heracles en Vedeta in beide kasproeven. De andere rhizoctoniaresistente rassen zijn nagenoeg gelijkwaardig in hun mate van resistentie. Dit is overeenkomstig met de veldproef en de ervaringen in de praktijk. Ook blijkt weer dat rhizoctoniaresistente rassen niet immuun zijn, maar partieel resistent. Aanvullende beheersmaatregelen zijn in de praktijk dus nodig om rhizoctoniarotte bieten in de hoop te voorkomen.

**Tabel 1.** Relatieve opbrengstgegevens van rhizoctoniaresistente rassen op proefvelden met een natuurlijke rhizoctoniabesmetting. Gemiddelden van drie proefvelden (2008).

ras	wortelgewicht	suiker	suikergewicht	financieel
gevoelig <sup>1</sup>	100	100	100	100
Piranha	97	98	96	95
Solano	96	98	94	93
Arrival	97	99	96	95
Zanubia	98	98	97	96
Francina KWS	95	100	95	95
Vedeta	96	99	95	94
lsd 5%	7	1	7	8

<sup>1</sup> Gemiddelde van de twee gevoelige rassen Shakira en Coyote. De andere genoemde rassen zijn rhizoctoniaresistent.

**Tabel 2.** Mate van resistentie tegen rhizoctonia bij kunstmatige besmetting in het veld, zoals gemeten in Nederland en in Fort Collins (FC) in de VS. Gemiddelde van drie isolaten (2008).

ras	NL		FC
	ZI <sup>1</sup>	% rot <sup>2</sup>	ZI <sup>1</sup>
gevoelig <sup>3</sup>	4,4	45	4,1
Piranha	3,1	11	2,6
Solano	2,9	9	3,0
Arrival	3,0	10	2,7
Zanubia	3,0	10	2,9
Francina KWS	4,2	39	3,3
Vedeta	2,5	6	2,1
Heracles	2,8	7	-
lsd 5%	0,3	7	0,7

<sup>1</sup> Gemiddelde ziekte-index op een schaal van 0 (plant gezond) tot 7 (plant dood).

<sup>2</sup> Percentage bieten in de ziekteklasse 5-7.

<sup>3</sup> Gemiddelde van de twee gevoelige rassen Shakira en Coyote. De andere genoemde rassen zijn rhizoctoniaresistent.



**Foto 1.** De mate resistentie van rhizoctoniaresistente rassen wordt in het veld getoetst door gierst overgroeid met de rhizoctoniaschimmel handmatig in de kop van 6-7 weken oude bieten aan te brengen.



**Foto 2.** Aantasting door rhizoctonia op het rhizoctoniaresistente rassen proefveld na kunstmatige besmetting met rhizoctonia (zie foto 1).

**Tabel 3.** Mate van resistentie op een schaal van 0 (plant gezond) - 7 (plant dood) tegen rhizoctonia in een kastoets. Gemiddelde van drie isolaten (2008).

ras	kastoets 1	kastoets 2
gevoelig <sup>1</sup>	5,8	4,8
Piranha	4,5	3,6
Solano	5,0	4,4
Arrival	5,1	3,7
Zanubia	5,6	3,8
Francina KWS	5,9	3,5
Vedeta	4,1	2,2
Heracles	2,9	1,0
lsd 5%	0,6	0,6

<sup>1</sup> Gemiddelde van de twee gevoelige rassen Shakira en Coyote.  
De andere genoemde rassen zijn rhizoctoniaresistent.

#### 4. Conclusie en discussie

Gedurende de looptijd van het project zijn resultaten behaald over rassen getoetst bij natuurlijke en kunstmatige infectie in het veld (zowel in binnen- als buitenland) en getoetst in de kas. Mogelijke verbanden tussen de toetsmethoden moeten nog worden geanalyseerd. Hierover wordt in 2009 gerapporteerd. Daarnaast zijn gedurende de projectduur resultaten behaald over waardgewassen, groenbemesters, rotaties en ziektewerking, gemeten via een biotoets. Ook hierover zal in 2009 in een IRS-rapport worden gerapporteerd.

## Project No. 12-08

### SCHIMMELS

### Rhizoctoniaziektewerende gronden

*Projectleider: J.H.M. Schneider*

#### 1. Inleiding

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* AG 2-2IIIB veroorzaakt wortelbrand en kop- en wortelrot in suikerbieten. De ziekte komt pleksgewijs voor en kent een grillig verloop. In de praktijk en op proefvelden is gebleken dat de schade door rhizoctonia niet altijd terugkomt op hetzelfde perceel of op dezelfde plek in het perceel. Door rhizoctonia aan grondmonsters van dergelijke percelen toe te voegen, kan in een biotoets in de klimaatkamer ziektevering worden gesimuleerd. De grote vraag is waardoor ziektevering tegen rhizoctonia wordt veroorzaakt en of dit kan worden opgewekt in de praktijk. Inzicht hierin is noodzakelijk, zodat (resistente) rassen optimaal kunnen worden ingezet. Dit project heeft als doel meer inzicht te krijgen in de mechanismen van ziektevering tegen rhizoctonia en in

de dynamiek van rhizoctoniaziektewerende mechanismen. Het induceren van ziekteverende mechanismen via cultuur- en teeltmaatregelen, in combinatie met resistente rassen, kan leiden tot nieuwe beheersingsstrategieën tegen rhizoctonia.

#### 2. Werkwijze

In de verslagperiode is niet aan het project gewerkt. Wel is er overleg gevoerd met onderzoekers op NIOO, PRI en WUR die onderzoek doen naar de mechanismen van ziektevering. Zij hebben interessante bacteriën gevonden (*Lysobacter* en *Pseudomonas* spp), die een antagonistische werking hebben tegen rhizoctonia. Zij gebruiken daarbij rhizoctoniaziektewerende gronden van suikerbietenpercelen en suikerbiet als toetsplant.

## Project No. 12-11

### SCHIMMELS

### Karakterisering en detectie van fusarium

*Projectleider: J.H.M. Schneider*

#### 1. Inleiding

De bodemschimmel fusarium veroorzaakt schade in Nederland, de VS, Frankrijk (Pithiviers), België, Moldavië, Wit-Rusland, Oekraïne, Rusland en China. Fusariumschimmels veroorzaken verwelkingsziekte, wortelrot, een laag suikergehalte en vroege afrijping bij de zaadproductie (Oregon, VS). Fusarium veroorzaakt ook afsnoeringen in wortels en misvormde wortels. De gele-necroseverschijnselen in suikerbieten in Nederland lijken sterk op de fusariumverwelkingsziekte, zoals waargenomen in de VS. Enkele fusariumisolaten kunnen inderdaad deze symptomen in kastoetsen reproduceren. In de VS en Duitsland zijn meerdere fusariumsoorten in suikerbieten gevonden, te weten *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *F. acuminatum*, *F. graminearum* en *F. verticillioides*, die pathogeen bleken te zijn. Chemische bestrijding is niet mogelijk en de meest effectieve beheersmaatregelen moeten uit resistente bietenrassen komen.

Het belang van de verschillende fusariumsoorten in de verschillende suikerbietenteeltgebieden is echter onduidelijk. Sommige (resistente) rassen voldoen goed in het ene teeltgebied, maar falen in een ander. Het is onduidelijk of die gebieden, waar rassen gescreend worden op hun resistentie tegen fusarium, representatief zijn voor Nederlandse omstandigheden. Het is daarom van belang de fusariumpopulaties in de verschillende gebieden goed te karakteriseren en de verschillende rassen/teeltlijnen tegen representatieve isolaten te screenen. In 2002 is begonnen met de aanmaak van een nationale en internationale collectie van fusariumisolaten.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Identificatie

Fusariumisolaten zijn vanaf 2002 verzameld via diagnostiek en van gele-necrose(proef)velden. Daarnaast zijn isolaten verkregen via de kweekbedrijven KWS en Syngenta, Pflanzenschutzamt Bonn (D) en de USDA in Fort Collins (VS). Van alle verkregen isolaten werden eerst monosporencultures gemaakt. Dit is essentieel, omdat er uit een plant een mengsel van isolaten verkregen kan worden, wat de identificatie en het verdere onderzoek sterk kan belemmeren.

Isolaten die leken op *F. culmorum* of *F. graminearum*, werden getoetst met specifieke primers.

Om snelle identificatie tussen de isolaten mogelijk te maken, is een DNA-fingerprintdatabase opgezet, analoog aan de rhizoctonia-DNA-fingerprintdatabase. Daarbij is gebruik gemaakt van twee primers om

fingerprints te genereren. Dit is een relatief makkelijke en goedkope methode om isolaten te groeperen. Alle verkregen isolaten werden in de database opgenomen. Op deze wijze kan een selectie worden gemaakt. Uit de groepen werden verschillende representatieve gekozen, waarvan de sequenties werden bepaald van het  $\beta$ -tubulinegen en het  $\alpha$ -elongatiefactorgen. De  $\alpha$ -elongatiefactor wordt gebruikt in een internationaal erkende fusariumdatabase, om isolaten te identificeren. Deze database is nog beperkt van omvang en daarom worden ook de sequenties van het  $\beta$ -tubulinegen bepaald, die in een andere internationale database worden vergeleken. Als beide methodieken geen uitsluitsel geven wordt het ITS-gebied gesequenced en geanalyseerd. Op deze wijze kunnen isolaten tot op soort worden geïdentificeerd.

##### 2.2 Infectieproeven met fusarium

Van *Fusarium culmorum* en *F. graminearum* werd de pathogeniteit onderzocht. 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) al dan niet in combinatie met witte bietencysteaaaltjes. De planten werden na twee tot drie maanden beoordeeld op symptomen aan het bladapparaat, wortelgewicht en verkleuring van de vaatbundels in de wortels. De isolaten werden getoetst op een voor fusariumgevoelige hybride in acht herhalingen.

#### 3. Resultaten en discussie

##### 3.1 Identificatie

In 2008 werden 66 isolaten verzameld via diagnostiek en proefvelden. Van de isolaten werden monosporencultures en DNA-fingerprints gemaakt. De identificatie van deze isolaten loopt nog.

In de periode 2003-2007 werd *F. oxysporum* het meest gevonden (tabel 1). *F. oxysporum* veroorzaakt verwelkingsziekte, gele-necrosesymptomen en wortelrot in suikerbieten. Echter, niet alle *F. oxysporum* zijn hetzelfde. Elke *F. oxysporum* is waardplant- en zelfs ras-specifiek en daar zit het probleem voor de kwekers. Men moet dus weten welke *F. oxysporum f.sp. betae* in welke gebieden voorkomen. De meeste isolaten van *F. oxysporum* moeten nog verder worden geïdentificeerd. Daarnaast is veel *F. culmorum* gevonden en in mindere mate *F. graminearum*. Beide zijn notoire graanpathogenen en mycotoxineproducenten. In isolaten van deze groepen zijn genen, die coderen voor NIV en DON, van

mycotoxinen aangetoond. Deze mycotoxinen zijn aangetroffen in de brei van speciale proefvelden (zie project 14-02). Of dit ook daadwerkelijk een risico met zich meebrengt voor de praktijk is nog onduidelijk.

Daarnaast zijn er isolaten gevonden van *F. acuminatum*, die zeer agressief bleken in infectieproeven, *F. equiseti*, *F. venenatum*, *F. cerealis*, *F. redolens* en *F. solani*. Hun rol in het ziektecomplex is nog onbekend.

De resultaten uit Nederland zijn vergelijkbaar met die uit de VS en Duitsland. Al met al is het fusariumcomplex lastig voor veredeling en beheersing.

Op basis van analyse van het ITS-gebied van isolaten in de fusariumdatabase zijn er tussen 2005 en 2008 56 isolaten aangetroffen van in totaal 165 herkomsten, die behoren tot *Fusarium tabacinum* (tabel 1). Deze schimmel werd begin jaren zeventig verantwoordelijk gehouden voor vergeling van bieten op proefvelden rond Wageningen.

### 3.2 Infectieproeven met fusarium

In 2008 zijn isolaten van *Fusarium culmorum* (20) en *F. graminearum* (20) getoetst op hun pathogeniteit op suikerbiet al dan niet in combinatie met bietencyste-aaltje en bij twee temperaturen (22°C en 27°C). Er was nauwelijks symptoomontwikkeling in de bladeren en er was geen vermindering van het wortelgewicht. Eerder behaalde resultaten wezen erop dat isolaten behorende tot deze soorten het wortelgewicht kunnen verminde-

ren. Dit blijkt echter niet herhaalbaar en de rol van *F. culmorum* en *F. graminearum* in het pathogeniteitscomplex lijkt derhalve verwaarloosbaar. Wel blijft het een zorg dat deze pathogenen in suikerbieten voorkomen en mycotoxinen kunnen vormen (zie ook project 14-02).

Infectieproeven met *F. tabacinum* zijn begin 2009 gestart.

**Tabel 1.** Tot nu toe geïdentificeerde fusarium-isolaten (2008).

soort	aantal
<i>F. oxysporum</i>	106
<i>F. culmorum</i>	97
<i>F. tabacinum</i>	56
<i>F. equiseti</i>	46
<i>F. redolens</i>	46
<i>F. solani</i>	44
<i>F. graminearum</i>	20
<i>F. acuminatum</i>	11
<i>F. venenatum</i>	8
<i>F. tricinctum</i>	4
<i>F. cerealis</i>	3
<i>F. CLZ-2005D</i>	3
<i>F. reticulatum</i>	1
<i>F. avenaceum</i>	1
onbekend	166

## Project No. 12-12

### SCHIMMELS Bladschimmelwaarschuwingsdienst

*Projectleider: J. Maassen*

#### 1. Inleiding

De mate waarin de bladplekkenziekte cercospora voorkomt in Nederland varieert over de jaren. De schade die cercospora veroorzaakt, kan oplopen tot 40% in de suikeropbrengst van bieten. Om deze schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip vooralsnog het meest effectief. Bespuitingen tegen bladschimmels 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 cercosporawaarschuwingsdienst dan ook omgezet in een bladschimmelwaarschuwingsdienst. In 2006 waren veel telers zich onvoldoende bewust van de problematiek en herkenden de ziektebeelden niet. Dit leidde tot schade aan het gewas of juist tot te vroeg of onnodig inzetten van fungiciden. De Nederlandse suikerindustrie voerde in 2006 tot en met maart 2008 een project uit ter verhoging van de bewustwording over en herkenning van bladschimmels. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de Europese Unie ondersteunen het project 'Geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten'.

#### 2. Werkwijze

##### 2.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

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 uitgevoerd moet worden.

Medewerkers van suikerindustrie, gewasbeschermingshandel, DLV en IRS hebben tussen juni en september regelmatig bietenpercelen bezocht. Zijn daarbij bladschimmels 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 dat gebied een waarschuwing uit te laten gaan naar de telers, om de percelen te controleren op aanwezigheid van bladschimmels en zonodig een bestrijding uit te voeren. In 2008 is door Suiker Unie, Covas en CSV naar hun telers met een mobiel nummer een sms gestuurd namens de bladschimmelwaarschuwingsdienst. CSV zond alle telers een brief en Covas verstuurde een blauwe waarschuwingskaart.

##### 2.2 Bladschimmelproject

In 2008 is het project 'Geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten' afgerond. Hierin lag de nadruk op communicatie en kennisoverdracht. De uitgevoerde acties zijn te vinden in Kennisoverdracht (pagina 67).

##### 2.3 Bladschimmeldemostroken

In 2008 zijn vier bladschimmeldemovelden aangelegd. Deze lagen in Munnekezijl, Valthermond, Vredepeel en Westmaas. In Munnekezijl, Vredepeel en Westmaas werden door Telen met Toekomst en IRS gezamenlijke strokenproeven aangelegd. De demostroken in Valthermond zijn in overleg met PPO, het Praktijknetwerk Telen met Toekomst en fabrikanten van gewasbeschermingsmiddelen aangelegd voor de 'Praktijkdag suikerbieten op lichte grond centraal' van 30 oktober. Al deze demostrokenproeven lagen in de buurt van een weerstation. Op iedere demostrokenproef lagen minimaal drie stroken, namelijk onbehandeld, gespoten volgens de praktijk en gespoten tegen alle vier de bladschimmels volgens het bladschimmeladviesmodel. Bespuitingen op het laatste object werden uitgevoerd als het bladschimmeladviesmodel een spuitadvies had gegeven op basis van weergegevens en als de beschermingsduur (21 dagen aangehouden) van een eventuele eerdere bespuiting was verlopen. De behandelingen en bespuitingstijdstippen van de vier locaties staan in tabel 2. De bespuitingen en waarnemingen zijn uitgevoerd door de betreffende proefboerderijen.

#### 3. Resultaten

##### 3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bladschimmeladviesmodel gaf, net als in 2007, voor een groot aantal weerstations al begin juni gunstige weersomstandigheden voor cercospora aan. In tegenstelling tot 2007 werden eind juni/begin juli maar mondjesmaat aantastingen op diverse percelen gevonden. In 2008 heeft de suikerindustrie naar bietentelers in alle IRS-gebieden minimaal een keer een waarschuwing verstuurd (tabel 1). Het IRS heeft de pers geïnfomeerd. Het is de eerste keer in het bestaan van de cercospora- c.q. bladschimmelwaarschuwingsdienst dat er zo vroeg is gewaarschuwd.



**Tabel 1.** Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst voor bladschimmels in suikerbieten (2008).

gebied	datum	schimmels
Noordelijk zand, dal en veen Zeeuws-Vlaanderen, Zeeuwse eilanden, Zuid-Holland, West-Brabant, Oost-Brabant, Limburg, Gelderland Oost- en Zuid-Flevoland, Noordoostpolder Noord-Holland Noordelijke klei	30 juni 21 juli 04 augustus 15 augustus 21 augustus	cercospora, in mindere mate roest cercospora, in mindere mate ramularia en meeldauw cercospora, in mindere mate ramularia cercospora cercospora
Zeeuws-Vlaanderen, Zeeuwse eilanden, Zuid-Holland, West-Brabant, Oost-Brabant, Limburg, Gelderland, Noordelijk zand, dal en veen Oost- en Zuid-Flevoland	21 augustus 05 september	bladschimmels blijven actief uitbreiding van cercospora, roest, ramularia en meeldauw

**Tabel 2.** Objecten en bespuitingsdata demostrokenproeven bladschimmels in suikerbieten (2008).

object	Munnekezijl	Valthermond	Vredepeel	Westmaas
onbehandeld	-	-	-	-
bladschimmeladviesmodel (Opus Team 1 l/ha)	16/08	25/07	14/08+02/10	15/08
praktijk (Opus Team 1 l/ha)	15/07+26/08		23/07+14/08	24/07
te laat starten	26/08	28/08		
bladschimmeladviesmodel (Sphere SC 0,25 l/ha)	16/08			
Opus Team (1 l/ha)		16/07+28/08		
1e bespuiting Allegro (1 l/ha); 2e Opus Team (1 l/ha)		16/07+28/08		
Sphere SC (0,35 l/ha)		25/07		
Sphere SC (0,25 l/ha)		25/07+28/08		
Spyrale (1 l/ha)		25/07+28/08		

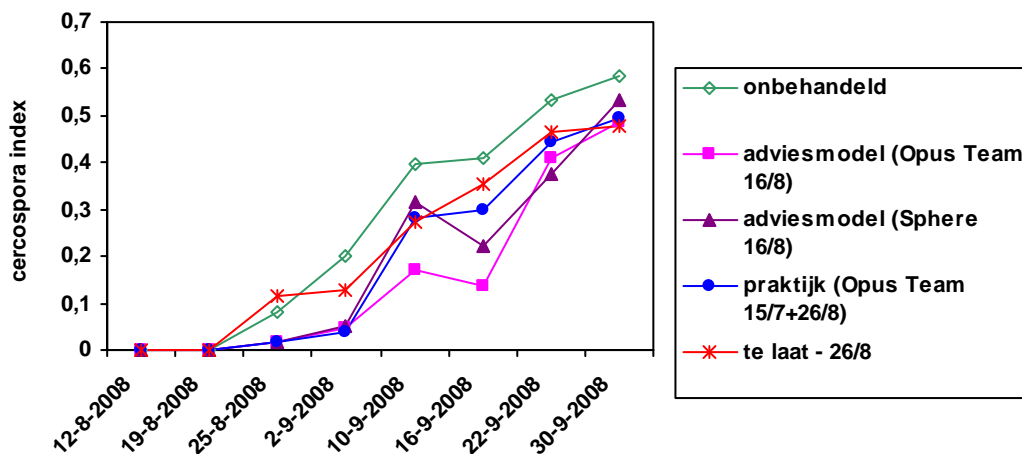
### 3.2 Bladschimmelproject

In het kader van dit project is een presentatie gehouden voor een gezamenlijke bijeenkomst van twee praktijk-netwerken van Telen met Toekomst. Verder is nog een afsluitend artikel en rapport geschreven. Zowel rapport als artikel zijn via [www.irs.nl/bladschimmel](http://www.irs.nl/bladschimmel) te bekijken.

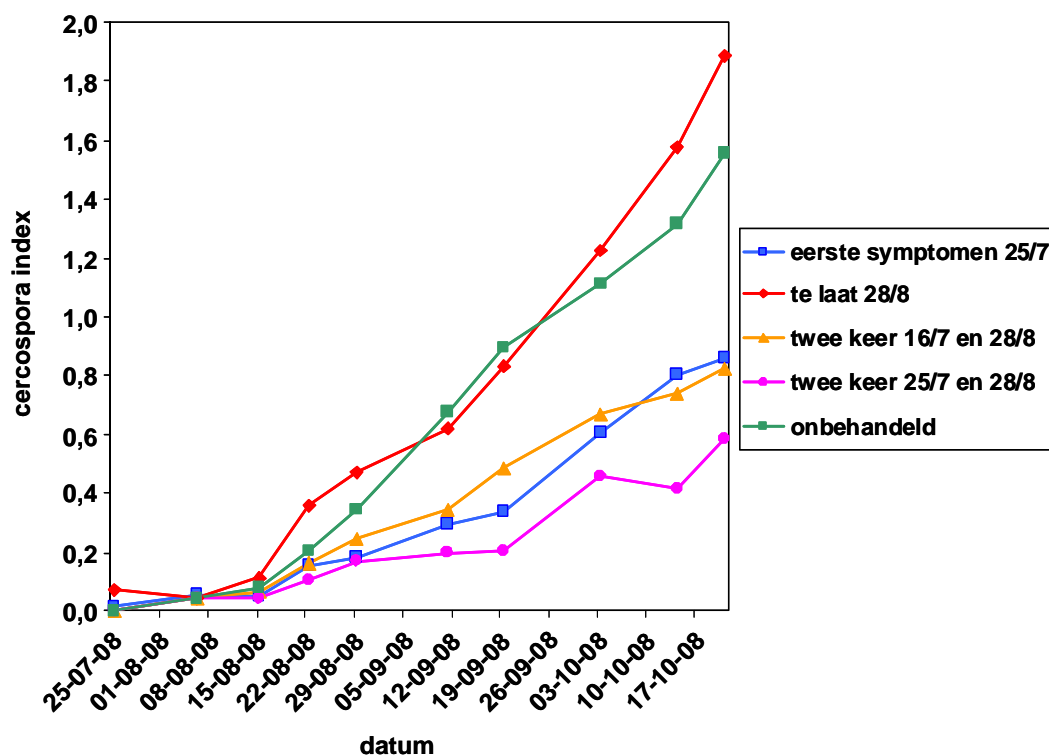
### 3.3 Bladschimmeldemostroken

In Munnekezijl kwam vooral cercospora voor. In september kwam op enkele planten in onbehandeld roest voor. De twee objecten 'bladschimmeladviesmodel' zijn gespoten met Opus Team (1,0 l/ha) of Sphere SC (0,25 l/ha). Tussen deze twee behandelingen was geen verschil in bestrijding zichtbaar. Het object 'praktijk' met twee behandelingen gaf geen beter bestrijdingsresultaat dan de objecten 'bladschimmeladviesmodel' met één behandeling (figuur 1). Eind

juli/begin augustus gaf het adviesmodel aan dat de weersomstandigheden gunstig waren geweest voor infectie door cercospora. Kort daarna is de eerste bespuiting volgens het adviesmodel uitgevoerd. In de strook onbehandeld in Valthermond kwam met name cercospora en ramularia voor. De eerste aantasting werd eind juli gevonden. In de tweede helft van augustus zette deze aantasting door (figuur 2). Dit ontwikkelde zich langzaam tot uiteindelijk honderd procent van de planten bezet was eind september/begin oktober. De objecten gespoten volgens het bladschimmeladviesmodel, dus bij de allereerste vlekjes gaven een duidelijk effect. Het object te laat (eerste bespuiting pas op 28 augustus) was gelijk aan onbehandeld. Alle andere bespuitingen hadden een goed effect en de aantasting bleef op een zeer acceptabel niveau. Ook ramularia bleef goed onder controle met de verschillende bespuitingen.



**Figuur 1.** Cercospora-index in de verschillende behandelingen (Munnekezijsl, 2008).

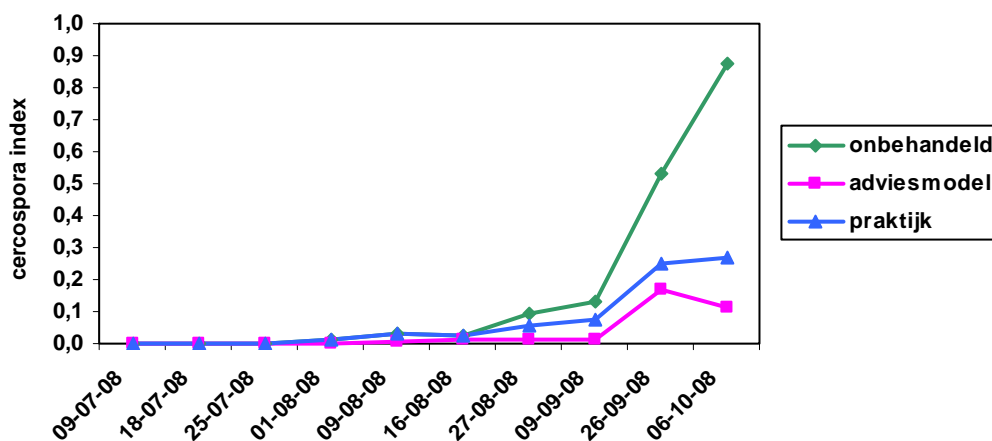


**Figuur 2.** Cercospora-index in de verschillende behandelingen (Valthermond, 2008).

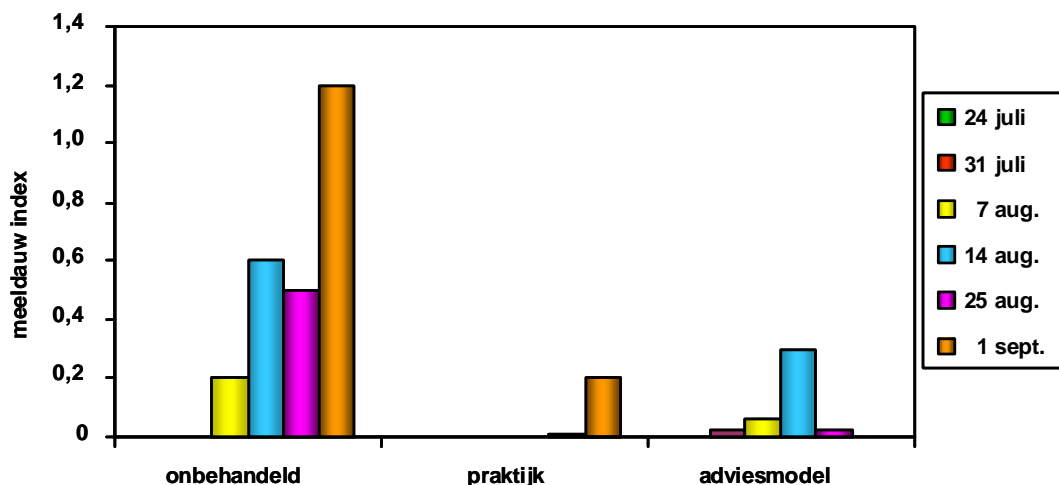
Het bladschimmeladviesmodel gaf voor de weerpaal in Vredepeel al heel vroeg signalen af dat de weersomstandigheden gunstig waren geweest voor infectie door cercospora. Op 5 juni en 4 juli was de drempel overschreden. Op deze twee momenten gaf het adviesmodel aan dat er gekeken moest worden in het gewas en dat bij de eerste aantasting gespoten moest worden. Op 1 augustus werd de eerste cercospora-aantasting in het perceel gevonden. Het bladschimmeladviesmodel-object is door omstandigheden pas op 16 augustus ge-

spotten, desondanks is de aantasting op een aanvaardbaar laag niveau gebleven tot half september (zie figuur 3).

Op het demoveld in Westmaas werd op 31 juli de eerste aantasting van meeldauw (één plant) gevonden. Deze aantasting zette in de eerste helft van augustus flink door in onbehandeld (figuur 4). In de loop van september werd een enkele aantasting van cercospora en ramularia gevonden in onbehandeld.



**Figuur 3.** Cercospora-index in de verschillende behandelingen in een demostrokenproef in suikerbieten (Vredepeel, 2008).



**Figuur 4.** Meeldauw-index in de verschillende behandelingen in een demostrokenproef in suikerbieten (Westmaas, 2008).

## 4. Conclusie

### 4.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

In 2008 trad cercospora alleen in Drenthe heel vroeg op. De eerste waarschuwing leek vroeg te zijn, maar was precies op het moment dat er veel aantastingen zichtbaar werden. In de eerste helft van augustus breidde de aantasting van meeldauw uit.

### 4.2 Bladschimmelproject

Het project 'Geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten' heeft in de afgelopen drie jaar voor veel extra aandacht voor bladschimmels gezorgd.

### 4.3 Bladschimmeldemostroken

De weermodellen, zoals ontwikkeld door Opticrop, kunnen een hulpmiddel zijn bij het bepalen van het moment van behandelen. Duidelijk is dat hele vroege signalen niet genegeerd mogen worden, er minimaal regelmatig waarnemingen moeten plaatsvinden en dit niet automatisch leidt tot een vroege aantasting. Vooral een eerste behandeling bij de eerste aantasting resulteerde in een goede bestrijding van de bladschimmels.

## Project No. 15-09

### KWALITEIT

## Bepaling van de interne bietenkwaliteit via de analyse van perssap met nabij-infraroodapparatuur

*Projectleider: A.W.M. Huijbregts*

### 1. Inleiding

Om te komen tot een optimale suikerbietenenteelt, is een juiste kwaliteitsbeoordeling van de geteelde bieten noodzakelijk. Het gaat hierbij om het vaststellen van de interne kwaliteit die samenhangt met de bietsamenstelling, en de externe kwaliteit die voornamelijk bepaald wordt door de hoeveelheid meegeleverde grond, 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 2008 is het onderzoek voortgezet, waarbij de bietenmonsters van diverse proefvelden geheel of gedeeltelijk ook met NIRS zijn geanalyseerd.

### 2. Werkwijze

#### 2.1 Ontwikkeling modellen

Op basis van de NIRS-gegevens en referentie-analyses van perssapmonsters uit voorgaande campagnes zijn de modellen voor enkele parameters aangepast en nieuwe modellen ontwikkeld.

#### 2.2 Dataopslag

De software van de database voor proefveldresultaten is aangepast, zodat ook analyseresultaten van de NIRS kunnen worden verwerkt.

#### 2.3 Toepassing NIRS

Bietenmonsters van diverse proefvelden zijn (grootendeels) ook geanalyseerd met NIRS.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Ontwikkeling modellen

Voor een aantal kwaliteitsparameters zijn modellen gemaakt. In tabel 1 staan de betreffende parameters vermeld met de bijbehorende  $R^2$  voor het verband tussen de NIRS-analyse en de referentiemetingen.

**Tabel 1.** Het verband ( $R^2$ ) tussen NIRS en referentieanalyses voor diverse parameters en het aantal betrokken monsters (n).

parameter	n	$R^2$
suiker, polarimetrisch	5.503	0,97
sacharose	911	0,87
kalium	5.667	0,54
natrium	5.514	0,50
aminostikstof	5.630	0,70
WIN	5.594	0,81
Brix	1.112	0,99
betaïne	909	0,93
glutamine	902	0,65
glucose	890	0,76
fructose	882	0,80
invert	847	0,79
raffinose	781	0,66

Zoals blijkt uit tabel 1 zijn voor een aantal parameters (nog) geen goede modellen ontwikkeld. Dit heeft diverse oorzaken, zoals geen absorptie in het nabije infrarood (kalium en natrium), lage concentraties (glutamine, glucose, fructose, invert en raffinose) en/of een smal concentratiegebied (raffinose). De relatief lage  $R^2$  voor sacharose is vermoedelijk toe te schrijven aan problemen bij de referentieanalyses.

#### 3.2 Dataopslag

Van de in tabel 1 opgenomen parameters kunnen de NIRS-resultaten via de centrale database worden verwerkt. Hierdoor kunnen de NIRS-analyses worden meegenomen bij de statistische evaluatie van de analyseresultaten van proefvelden.

#### 3.3 Toepassing NIRS

Evaluatie van de NIRS-analyses bij de diverse proefvelden moet nog plaatsvinden. Als voorbeeld staan

hieronder de analyseresultaten van een rassenproefveld vermeld, waarbij van de 576 monsters (64 rassen, negen monsters per ras) 410 monsters zowel met de standaardanalyse als NIRS zijn bepaald. Bij zeven monsters was de met NIRS gemeten waarde voor aminostikstof vergeleken met de standaardanalyses onwaarschijnlijk hoog. Deze monsters zijn buiten beschouwing gelaten. Op basis van de overige 403 monsters staan van de rassen de uiterste waarden samengevat in tabel 2.

**Tabel 2.** Uiterste waarden van de 64 rassen van een rassenproefveld (2008).

parameter	laagste	hoogste
suiker (%), referentie	15,08	17,50
suiker (%), NIRS	15,30	17,18
sacharose (%), NIRS	15,21	16,94
kalium (*), referentie	35,5	52,1
kalium (*), NIRS	33,4	39,5
natrium (*), referentie	2,6	9,5
natrium (*), NIRS	2,9	5,0
aminoN (*), referentie	8,6	15,9
aminoN (*), NIRS	6,7	14,1
WIN, referentie	86,3	91,6
WIN, NIRS	89,7	91,8
Brix (°), NIRS	18,7	20,7
betaïne (*), NIRS	9,1	12,7
glutamine (*), NIRS	1,2	3,3
glucose (%), NIRS	0,09	0,14
fructose (%), NIRS	0,07	0,13
invert (%), NIRS	0,20	0,29
raffinose (%), NIRS	0,03	0,04

\* = mmol per kg biet.

Voor alle parameters zijn er zeer significante verschillen tussen de rassen. Uit de resultaten blijkt echter dat met NIRS vooral voor kalium en natrium de verschillen tussen de rassen aanmerkelijk kleiner zijn. Dit komt door de relatief slechte NIRS-modellen voor deze parameters. Zowel bij de referentieanalyses als met NIRS zijn de verschillen in WIN tussen de rassen klein, met uitzondering van één ras (WIN = 86,3), waarvan echter slechts twee monsters in de analyse zijn meegenomen. Voor het verband tussen de referentie- en NIRS-analyses van de rassen geldt:

- referentie suiker met NIRS-suiker:  $R^2 = 0,94$ ;
- referentie suiker met NIRS-sacharose:  $R^2 = 0,90$ ;
- referentie kalium met NIRS-kalium:  $R^2 = 0,24$ ;
- referentie natrium met NIRS-natrium:  $R^2 = 0,13$ ;
- referentie aminoN met NIRS-aminoN:  $R^2 = 0,23$ ;
- referentie WIN met NIRS-WIN:  $R^2 = 0,46$ .

Alleen voor suiker en sacharose is het verband goed. Het relatief slechte verband voor WIN kan verklaard worden uit de geringe verschillen tussen de rassen.

Kalium en natrium kunnen niet betrouwbaar met NIRS worden gemeten. Voor het opvallende slechte verband voor aminostikstof is (nog) geen verklaring.

#### 4. Conclusie

Verdere evaluatie van de analyseresultaten van de diverse proefvelden zal moeten uitwijzen of de NIRS op betrouwbare wijze kan worden ingezet.

## Project No. 15-11

### KWALITEIT

## Onderzoek naar de optimale bietenkwaliteit voor diverse toepassingen

*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. Gekeken is naar de mogelijkheden voor de productie van bioethanol en biogas. Voor de productie van biogas kan zowel de wortel als het loof worden ingezet. Belangrijk hierbij zijn de duurzaamheidsaspecten, waaronder de energie- en broeikasgasbalans.

Voor de biogasproductie zijn enkele teeltmaatregelen onderzocht met als doel gedurende een langere periode wortel en loof beschikbaar te hebben voor biogasproductie. Naast de invloed van roottijdstippen bij de reguliere teelt is ook gekeken naar de mogelijkheid om bieten voor biogas in de zomer na een vroeg ruimend gewas te zaaien (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](http://www.energieboerderij.nl)).

### 2. Werkwijze

#### 2.1 Energie- en broeikasgasbalans bij energieproductie uit suikerbieten

In opdracht van het IRS is door PRI onderzoek verricht naar de energie- en broeikasgasbalans voor enkele opties van energieproductie uit suikerbiet en bietenblad. Het onderzoek is gebaseerd op de gemiddelde opbrengstgegevens voor suikerbieten in de periode 2003-2007. Door het IRS en de suikerindustrie zijn hiervoor de benodigde gegevens ter beschikking gesteld.

#### 2.2 Energieboerderij

- In het kader van Energieboerderij wordt gebruik gemaakt van percelen van vier SUSY-telers (zie project 07-06) te Vierlingbeek, Sambeek, Milheeze en Elsendorp en proefboerderij Vredepeel om het energierendement en de broeikasgasreductie te bepalen. Alle van belang zijnde gegevens voor de teelt worden hierbij geregistreerd. Aanvullend op de gegevens die bij project 07-06 worden verzameld, worden ook opbrengstbepalingen aan loof verricht.
- Op drie velden bij SUSY-telers te Odoornerveen, Zonnemaire en Vierlingsbeek zijn in 2008 proefvelden aangelegd, waarbij het oogsttijdstip varieert van begin november 2008 tot begin maart 2009. Bij iedere oogst worden de opbrengst en samenstelling

van wortel en loof bepaald.

- Op een perceel met tussenteelt gezaaid op 28 juli is een oogsttijdstippenproefveld aangelegd, waarbij vanaf november 2008 tot april 2009 met tussenpozen de opbrengst en samenstelling van wortel en loof worden bepaald.
- De mogelijkheden voor tussenteelt worden nagegaan in een rassen/zaaitijdenproef. Vier rassen (Emilia KWS, Pauletta, YS0143 en EB0726) zijn met tussenpozen op vier tijdstippen (26 juni, 17 juli, 7 augustus en 29 augustus) gezaaid op een perceel in Well. De oogst is gepland in april 2009, waarbij opbrengst en samenstelling van wortel en loof worden bepaald.

#### 2.3 Bewaaronderzoek op laboratoriumschaal

Om na te gaan op welke wijze wortel en loof het best kunnen worden bewaard zijn op laboratoriumschaal enkele oriënterende proeven gedaan. Eind september zijn in emmertjes van vijf liter en vaten van twintig liter gedurende enkele weken brijmonsters bewaard. In eerste instantie werden de vaten luchtdicht afgesloten. Ook zijn in een 50-liter vat gedurende enkele weken brokstukken bieten bewaard, waarover bij aanvang verzuurde bietenbrij was aangebracht voor de conservering. Verder is gekeken naar de mogelijkheid om bieten onder water te bewaren. Bij de diverse proeven zijn vooraf, tijdens en na bewaring bepalingen uitgevoerd om de conservering en verliezen aan suiker en organische stof te kunnen beoordelen.

Op 10 december zijn zes vaten van 60 liter met waterslot en aftapkraan gevuld met blad. Bij vier vaten is tevens bras (bietendeeltjes kleiner dan 2 mm, die niet geschikt zijn voor de suikerwinning) toegevoegd. Objecten: twee vaten zijn gevuld met 100% blad, twee vaten met 95% blad en 5% bras (waarbij één vat blad en bras gemengd en één vat met twee lagen bras) en twee vaten met 90% blad en 10% bras (wederom één gemengd en één met lagen bras). Vooraf zijn gewicht, droge stof en as van de objecten bepaald. Tijdens de bewaring is enkele keren het leksap verzameld. Hiervan is het gewicht en de pH bepaald.

#### 2.4 Bewaaronderzoek op praktijkschaal

Bij Laarakker, de vergister in Well, zijn voor vergisting in samenwerking met Laarakker, Suiker Unie en CFTC diverse luchtdicht afgesloten bewaarhopen aangelegd. Eén hoop van circa 400 ton met bietenblad, één hoop van circa 33 ton met alleen gewassen bieten, één hoop van circa 42 ton met gewassen bieten afgedekt met bras

en één hoop van circa 45 ton met gewassen bieten afgedekt met bietenblad. Bij aanleg zijn de gewichten bepaald en monsters genomen voor analyse. Van het bietenblad is onder andere droge stof, organische stof, fosfaat en stikstof bepaald. Bij de gewassen bieten zijn naast de standaardanalyses ook droge stof en organische stof bepaald. Deze laatste bepalingen zijn eveneens uitgevoerd bij de monsters van de afdekklagen bras en bietenblad.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Energie- en broeikasgasbalans bij energieproductie uit suikerbieten

Door het PRI is een rapport uitgebracht (W.J. Corré & J.W.A. Langeveld: Energie- en broeikasgasbalans voor enkele opties van energieproductie uit suikerbiet en bietenblad. PRI-rapport 197 (2008)).

De belangrijkste conclusies hieruit zijn:

- productie van ethanol uit suikerbieten kan goed voldoen aan de criteria voor duurzaamheid betreffende de broeikasgasbalans;
- vergisten van suikerbieten heeft een sterk positieve energie- en broeikasgasbalans;
- vergisten van bietenblad draagt aanzienlijk bij aan de energiebalans en in nog sterkere mate aan de broeikasgasbalans.

#### 3.2 Energieboerderij

In tabel 1 zijn de loofopbrengsten in november van de bij Energieboerderij betrokken percelen samengevat. Het betreft zeven percelen met reguliere teelt en één perceel (Well) met tussenteelt.

**Tabel 1.** Loofopbrengst (t/ha) op diverse proefvelden in november 2008.

proefveld	vers	droge stof	organische stof
Odoornerveen	44	5,6	4,1
Zonnemaire	72	9,3	6,8
Vredepeel	43	6,4	5,5
Vierlingsbeek	46	6,7	5,1
Sambeek	52	6,8	5,7
Milheeze	39	5,8	4,8
Elsendorp	31	4,7	3,8
Well (tussenteelt)	22	3,6	1,8

Van de rootijdstippenproefvelden, die in Odoornerveen, Zonnemaire, Vierlingsbeek en Well zijn aangelegd, zijn de overige bemonsteringen in 2009 gepland.

Op het rassen/zaaitijdenproefveld waren tussen de zaaitijden grote verschillen te zien in de ontwikkeling van de bieten (zie foto 1).

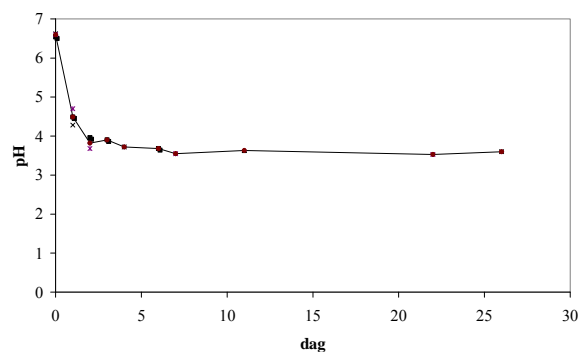


**Foto 1.** Bieten gezaaid met tussenpozen van drie weken: linksvoor gezaaid op 7 augustus, linksachter gezaaid op 17 juli en rechtsvoor gezaaid op 26 juni. (Foto genomen op 26-08-2008.)

Bieten en loof van dit proefveld worden pas in 2009 geogst.

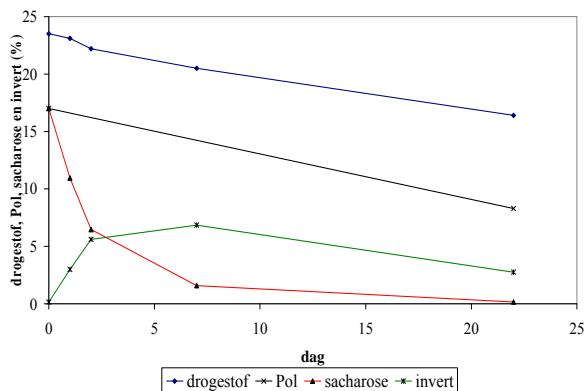
#### 3.3 Bewaaronderzoek op laboratoriumschaal

In de luchtdicht afgesloten vaten en emmers van de eerste experimenten met brijbewaring ontstond een flinke overdruk door gasvorming. De pH van de bietenbrij daalde snel tot een constant niveau van 3,5 (zie figuur 1).



**Figuur 1.** Verloop pH in bietenbrij (2008).

Er traden aanzienlijke verliezen in droge stof en suiker op. Hoewel na 3,5 week nog een polarimetrisch suikergehalte van 8% werd gemeten, bleek bij HPLC-analyse nog nauwelijks sacharose aanwezig (zie figuur 2). Het gehalte aan invertsuikers stijgt de eerste week, maar neemt daarna weer af. Aan het einde van de bewaarperiode bleek dat er ook ethanol (0,4%), melkzuur (0,15%) en azijnzuur (0,9%) was gevormd. Het gewichtsverlies van de brij bedroeg ongeveer 1% per week.



**Figuur 2.** Verloop van droge stof, Pol, sacharose en invert suikers in bietenbrij tijdens bewaren (2008).

Bij de combinatie van stukken biet met brij kwam na enige dagen een estergeur vrij. Later overheerste een alcoholgeur. Er trad enige schimmelvorming op. De stukken biet met brij hadden na 27 dagen een pH van 3,8. Het drogestofgehalte was gedaald van 22 naar 14,9% en het sacharosegehalte van 16 naar 1,4%. Wel was een aanzienlijke hoeveelheid invertsuikers gevormd (8%), evenals ethanol (1,5%), melkzuur (0,5%) en azijnzuur (1,2%).

Op basis van de laboratoriumproeven kan geconcludeerd worden dat bij het bewaren van brij en stukken biet, ondanks de snelle verzuring, aanzienlijke verliezen in organische stof kunnen optreden.

Het onder water conserveren van bieten bleek niet mogelijk. Binnen enkele weken trad een enorme schimmelvorming op (zie foto 2) en was de pH van het water gedaald naar 3,6.



**Foto 2.** Bieten onder water. Linkerfoto genomen na één dag, rechterfoto na drie weken (2008).

Bij de laboratoriumproeven met bietenblad, al dan niet in combinatie met bras, bleek dat na enkele dagen

aanzienlijke hoeveelheden leksap vrijkwamen. Ook nam het volume van het blad met bijna de helft af (zie foto 3). Binnen één week was de pH van het leksap gedaald naar 4. De proef loopt nog door in 2009.



**Foto 3.** Opstelling van vaten gevuld met bietenblad (en bras) (2008). Foto genomen één week nadat de vaten volledig waren gevuld.

### 3.4 Bewaaronderzoek op praktijkschaal

De aangelegde hopen worden pas medio 2009 gebruikt voor vergisting. Pas daarna kunnen de effecten van het inkuilen worden geëvalueerd. Foto 4 geeft een impressie van het aanleggen van de bietenhopen.



**Foto 4.** Impressie van de aanleg van de bietenhopen in Well (2008).



## **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 de in 2007 uitgevoerde bewaarproef met bieten afkomstig van het gele necroseproefveld te Graauw (zie IRS Jaarverslag 2007) is gebleken dat onder extreme omstandigheden (warm en vochtig) de bieten tijdens bewaring flink kunnen worden aangetast door fusariumschimmels. Van belang is of hierbij ook mycotoxinen worden gevormd.

#### **2. Werkwijze**

Bietenbrijmonsters afkomstig van de in 2007 uitgevoerde bewaarproef zijn onderzocht op mycotoxinen.

#### **3. Resultaten**

Bij een screening op een twintigtal mycotoxinen werden in de onderzochte brijmonsters alleen deoxynivalenol (DON) en zearalenon (ZEA) aangetroffen. Er was een verband tussen de gevonden concentraties en de mate van aantasting. Ook bij de zwaarste aantasting lagen de concentraties voor zowel DON als ZEA onder 0,7 mg per kg.

Ter vergelijking: de actiedrempel bij diervoeders ligt voor granen, herleid tot 88% droge stof, voor DON op 8 mg per kg en voor ZEA op 2 mg per kg.

Op basis van de aanwezige fusariumsoorten (zie project 12-11) werd ook de vorming van 15-acetyl deoxynivalenol (15-Ac-DON) verwacht. Dit mycotoxine kon echter niet in de screening worden meegenomen, omdat hiervoor geen analysemethode beschikbaar was. Hiernaar zal nog gericht onderzoek plaatsvinden.

## **Project No. 14-04**

### **KWALITEIT**

#### **Kwaliteit van grond en bodem**

*Projectleider: A.W.M. Huijbregts*

#### **1. Inleiding**

Het 'Besluit Bodemkwaliteit' is eind 2007 gepubliceerd en is voor de toepassing van grond en bagger op het land op 1 juli 2008 in werking getreden. In de nieuwe wetgeving worden bij de toepassingsmogelijkheden van grond drie categorieën onderscheiden: landbouw en natuur, wonen en industrie. Alleen grond waarvan de concentraties aan milieukritische stoffen niet boven de achtergrondwaarden liggen, valt onder landbouw en natuur en kan algemeen worden toegepast. Deze achtergrondwaarden zijn gebaseerd op gegevens uit het in opdracht van VROM uitgevoerde onderzoek van de Nederlandse bodem (AW2000). Onder de wetgeving komt ook de bietengrond (tarragrond, die bij de suikerfabrieken met de bieten wordt aangevoerd) te vallen. Binnen deze wetgeving bestaat de mogelijkheid om de tarragrond te certificeren, gebruikmakend van een fabrikant-eigenverklaring (FEV). Dit houdt in dat de industrie de kwaliteit van de tarragrond borgt. Dit garandeert dat de tarragrond voldoet aan de achtergrondwaarden. De FEV geldt dan als bewijsmiddel voor de bodemkundige kwaliteit van tarragrond.

#### **2. Werkwijze**

Deelgenomen is aan bijeenkomsten van de Commissie Aardappel- en Bietengrond (CAB), waar de gevolgen van de invoering van het 'Besluit Bodemkwaliteit' en de bijbehorende 'Regeling' zijn besproken. Tevens zijn in de CAB de mogelijkheden voor het gebruik van een FEV voor tarragrond nagegaan.

#### **3. Resultaten**

- In het overleg van de Vaste Kamercommissie voor VROM met de minister op 17 januari 2008 heeft de minister toegezegd de Kamer over één jaar te informeren over hoe de oplossing voor de tarragronde in de praktijk werkt.
- Op basis van een CAB-procedure is door Lloyds Register een offerte uitgebracht voor het uitvoeren van toelatingsaudits voor het verkrijgen van een FEV voor tarragrond.

## **Project No. 16-03**

### **KWALITEIT**

#### **Toepassingsmogelijkheden van Betacal**

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

##### **1. Inleiding**

In 2007 is het 'Besluit, houdende wijziging van het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet' en het 'Besluit gebruik meststoffen' gepubliceerd. Om in de toekomst de Betacal-producten als erkende kalkmeststoffen te kunnen afzetten moeten deze worden opgenomen in Bijlage Aa I (stoffen die als meststof kunnen worden verhandeld). Hierbij gelden eisen voor de samenstelling.

##### **2. Werkwijze**

In 2008 zijn aanvullende gegevens verstrekt voor het dossier tot plaatsing van Betacal-producten op de betreffende bijlage van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Het ging hierbij om gegevens over de vorming en afbraak van cresolen in Betacal.

##### **3. Resultaten**

Uit literatuurgegevens en analyses blijkt dat Betacal geen milieukritische stoffen bevat die toepassing als meststof verhinderen. Tijdens opslag van Betacal kunnen uit het aminozuur tyrosine, afkomstig uit de suikerbieten, cresolen worden gevormd. Bij toepassing als meststof breken deze echter zeer snel af.

In 2008 is Betacal als eerste kalkmeststof opgenomen in Bijlage Aa I van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (Staatscourant, nr. 641, 17 november 2008).

# 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 29 artikelen die in 2008 zijn verschenen in IRS Informatie, kunt u lezen in de lijst van in 2008 verschenen uitgaven en publicaties. De volledige artikelen zijn te vinden op [www.irs.nl](http://www.irs.nl).

## 3. Suikerbieteninformatiedagen

In december zijn wederom twee suikerbieteninformatiedagen gehouden. De onderwerpen die aan bod kwamen, waren onder andere rassenkeuze, gele necrose, verbetering rendement suikerbietenteelt, vroege zaai en

schietters, langdurige bewaring, bladschimmels, diagnose en bemesting.

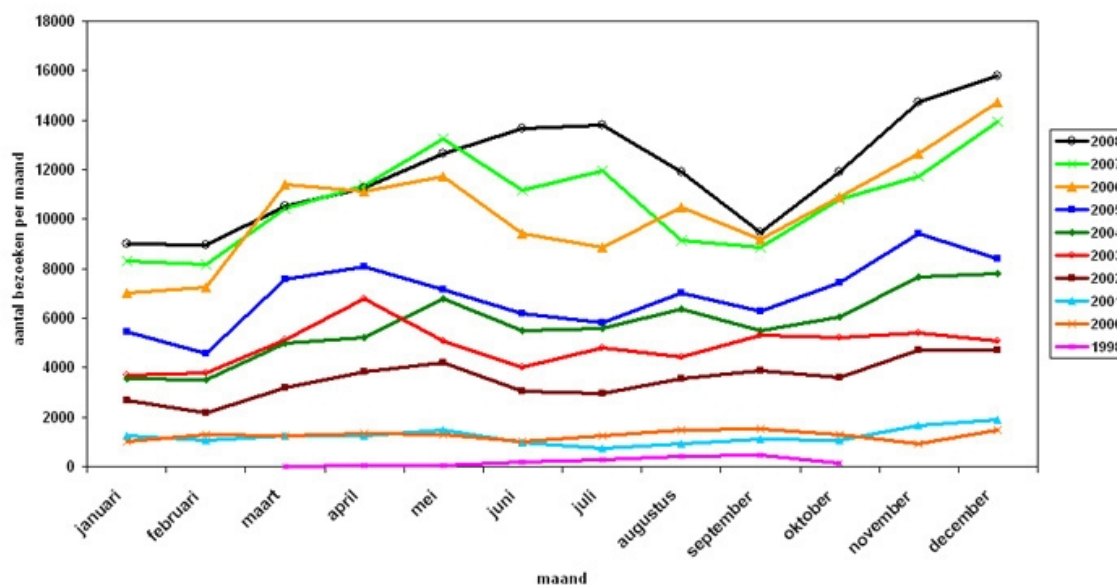
Beide dagen werden bezocht door in totaal 160 personen. Voor deze dagen werden uit de regio's suikerindustrie medewerkers, vertegenwoordigers van fabrikanten en handel van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstituten en voorlichting uitgenodigd. De presentaties van alle suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als hand-out uitgedeeld en zijn op internet geplaatst.

## 4. Internet

Sinds 1998 heeft het IRS een eigen website. Dit is een belangrijke communicatiebron van het IRS richting suikerbietentelers en adviseurs. In 2008 is de website op een aantal plaatsen aangepast met als doel het voor bezoekers overzichtelijker en toegankelijker te maken. Zo is er op de homepage een blok gekomen met 'Actuele overzichtspagina's'.

### 4.1 Gebruik IRS-site

In 2008 is de website door 34.540 verschillende bezoekers bezocht. Totaal hebben zij 144.000 bezoeken gebracht aan [www.irs.nl](http://www.irs.nl). Het record aantal bezoeken werd gehaald in december (figuur 1). Beide aantallen stijgen nog steeds.



**Figuur 1.** Het aantal bezoeken per maand aan [www.irs.nl](http://www.irs.nl) in de verschillende jaren.

## 4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn alle actuele berichten te vinden. In 2008 hebben hier bijna 160 verschillende berichten op gestaan, waaronder zaaiverloop, opbrengstverwachtingen, rooiverloop, maar ook actuele berichten over onder andere bemesting, gewasbescherming, rooien enzovoort.

## 4.3 IRS-attendingssysteem

Het attendingssysteem is een e-mailservice, waarbij een abonnee een e-mail krijgt wanneer er iets interessants te lezen is op de site of als er iets gewijzigd is. Deze service is gratis en aanmelden gaat eenvoudig via [www.irs.nl](http://www.irs.nl) en klikken op de knop 'hou mij op de hoogte'. In 2008 hebben ongeveer 250 abonnees zich aangemeld. Eind 2008 bedroeg het totale aantal abonnees 3.280.

## 4.4 Betakwik

Betakwik is een verzamelnaam van allerlei interactieve teeltbegeleidingsmodules voor de suikerbietenteelt. In 2008 zijn deze modules, waar nodig, aangepast aan de meest recente informatie. De volgende zijn beschikbaar: onkruidherkenning, ziekten en plagen (beide ontwikkeld in samenwerking met KBIVB, LIZ, BISZ en Danisco), N-, P- en K-bemesting, kalkbemesting, verloop besmetting witte bietencysteaaaltjes, zaaiverloop en ontwikkeling, overzaaien, onkruidbestrijding, rassenkeuze, optimaal areaal, bladschimmelkaart, gebruikruimte N en P en bietverliezen. In februari is Betakwik 'onkruidherkenning' uitgebreid met 'grassenherkenning'.

## 4.5 Betatip

Betatip is de digitale teelthandleiding voor suikerbieten. In 2008 zijn bijna dertig documenten vernieuwd.

## 5. Sms

De suikerindustrie en het IRS hebben in 2003 gezamenlijk een sms-module laten bouwen. Zij kunnen, evenals CSV en Covas, afzonderlijk sms-berichten versturen. In 2008 zijn in totaal ruim 35.000 sms-jes richting telers verstuurd, onder andere de bladschimmelwaarschuwingen, over de praktijkdag suikerbieten en een vorstwaarschuwing. 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 2008 waren dit achttien artikelen.

In oktober zijn twee artikelen geschreven voor de vakbijlage Gewas van Nieuwe Oogst over secuur koppen en over bewaarstrategie. Beide als aankondiging voor

de praktijkdag van 30 oktober in Valthermond.

Voor Boerderij leverden we in december een artikel over rassen.

De persberichten, de berichten op onze site, het jaarverslag, interviews, de praktijkdag en diverse andere actualiteiten waren bron voor meer dan 220 artikelen in landbouwwakbladen in Nederland.

## 7. Bladschimmels

De Nederlandse suikerindustrie voerde van 2006 tot en met maart 2008 een project uit ter verhoging van de bewustwording over en herkenning van bladschimmels. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de Europese Unie ondersteunen het project 'Geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten'. In het project lag de nadruk op communicatie en kennisoverdracht (zie ook pagina 57 IRS Jaarverslag 2006 en pagina 55 IRS Jaarverslag 2007). Op uitnodiging van Telen met Toekomst verzorgde het IRS een presentatie voor een gezamenlijke bijeenkomst van de praktijknetwerken West-Brabant en Schouwen over bladschimmels en dit project. Hierover zijn ook twee artikelen en een internetbericht geschreven. In 2008 zijn samen met vier regionale projecten vier bladschimmeldemovelden aangelegd (zie project 12-12). Op PPO locatie Vredepeel werd door Covas, CSV, IRS en Telen met Toekomst een praktijkmiddag georganiseerd. Ongeveer 70 belangstellenden waren naar deze bijeenkomst gekomen. Naast een presentatie over bladschimmels en uitleg in het veld werd door het IRS ook aandacht besteed aan het koppen en rooien van bieten.

## 8. Overige uitgaven

- De Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten werd ook in 2008 weer uitgegeven, opnieuw in de vorm van een voorlichtingskrant, de 'GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2008'.
- Het IRS werkte mee aan het boek 'Suikerbietsignalen', door coördinatie, levering van inhoud en illustraties en controleren van informatie. De suikerbiet geeft tijdens de teelt signalen af over bijvoorbeeld de voor- en tegenspoed in haar groei en de behandeling tijdens de oogst. Allemaal waardevolle tekens waarmee de teler zijn voordeel kan doen. Het boek bevat informatie uit projecten, zoals SUSY (project 07-06), Koda, maar ook artikelen van medewerkers van Suiker Unie en IRS. Cosun heeft 'Suikerbietsignalen' mogelijk gemaakt en ervoor gezorgd dat alle bietentelers een exemplaar ontvingen. Het is een boek om in te bladeren, kennis op te doen en die in de praktijk te brengen.
- Het IRS heeft opnieuw de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2009) samengesteld. Deze is uitgegeven door de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie. De zaadbrochure 2009 is door de suikerindustrie op 12 december naar alle bietentelers verstuurd.

## 9. Praktijkdag suikerbieten lichte grond centraal

In 2008 is ervoor gekozen om de praktijkdag van 2007 in Colijnsplaat te herhalen, maar nu op de noordelijke lichte grond. Samen met PPO Proefboerderij 't Kompas in Valthermond en Suiker Unie is deze dag opgezet en vond plaats op 30 oktober in Valthermond. Het was een zeer geslaagde dag met ruim 550 bezoekers. Naast informatie over rooien en koppen was er voor de bezoekers veel informatie te krijgen over witte bietencystealtjes, bladschimmelbestrijding, bemesting, gele vlekjes, Perceel Centraal, bewaring en bodembeheer. Naast de rooi-/kopdemo was er een demonstratie over brandstofverbruik.

Er werd direct een impressie op [www.irs.nl](http://www.irs.nl) geplaatst.



**Foto 1.** Veel belangstelling voor de uitleg voor de met zes verschillende instellingen gerooide bieten op proefboerderij 't Kompas.

## 10. Lezingen

Het IRS werkte in 2008 mee aan ongeveer 22 lezingen en veldexcursies voor telers. De meest voorkomende onderwerpen waren onkruidbestrijding, bladschimmelziekten, rassenkeuze, bewaring en verbeteringen rendement.

## 11. Diverse demonstraties

Op 5 juni werden in Valthermond op PPO-locatie 't Kompas diverse proefvelden bezocht, zoals een rasenproef, een aardappelopslagdemo en een onkruidbestrijdingsproef.

Op 10 oktober werd een proefveldexcursie georganiseerd naar twee proeven die waren aangelegd voor onderzoek naar de oorzaken van 'gele vlekjes'.



**Foto 2.** Uitleg bij aardappelopslagbestrijdingsdemo aan buitendienst van suikerindustrie.

## 12. 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 LORIS<sup>1</sup>, biomassa-kaarten gemaakt op basis van luchtfoto's. Hierbij wordt een complete teeltrotatie van aardappelen, suikerbieten, aardappelen en zomergerst gevolgd.

In 2008 zijn van negen bietenpercelen uit project 07-06 biomassa-kaarten 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 2008 kon er geen duidelijk beeld worden vastgesteld over de relatie tussen de relatieve hoeveelheid biomassa op de biomassa-kaart en de (financiële) opbrengst. Op de in 2008 gemaakte website van Perceel Centraal ([www.perceel-centraal.nl](http://www.perceel-centraal.nl)) worden deze resultaten en die van de andere projectpartners uitgebreid besproken.

## 13. Kennis op de Akker (KodA)

Kennis op de Akker (KodA) is een unieke samenwerking tussen bedrijfsleven en het ministerie van LNV. Door inbreng van eigen projecten spaart het bedrijfsleven zogenaamde KodA-miles. Deze zijn te gebruiken voor gerichte projecten om reeds bestaande kennis efficiënt in te zetten en knelpunten in kennis (doorstroming) op te lossen. Hierbij ontstaat samenwerking tussen diverse partijen, met als gezamenlijk doel een betere bedrijfsvoering en een hoger rendement op het akkerbouwbedrijf.

Ook de suikersector neemt actief deel aan KodA. De eigen inbreng vanuit de suikerindustrie bestaat vooral uit het IRS-project 'Verbetering rendement suikerbietenteelt'. Hiermee (zie ook: project 07-06) wordt onderzocht hoe de verschillen in suikeropbrengsten tussen telers (in een zelfde gebied) kunnen worden verklaard. Het IRS coördineert de inbreng en wensen van Suiker Unie, Covas en CSV. Binnen het KodA-thema 'rendementsverbetering'

<sup>1</sup> LORIS<sup>®</sup> = een samenwerkingsverband tussen Agrifirm en Yara.

wordt nauw samengewerkt met Avebe. Met KodA-financiering zijn de volgende projecten gestart voor de bietenteelt:

- *Elektronische teeltregistratie*  
Via de internetprogramma's Unitip-registratie (TeeltCentraal) en Unitip-advisering (TeeltMonitoring) kan een teler zijn eigen teeltgegevens vergelijken met die van een teler in zijn regio. In 2008 is gewerkt aan de verdere optimalisering van de programma's en uitgebreid met een demo- en een adviesmodule. De werkelijke uitvoering is in 2008 meer naar Suiker Unie verschoven.
- *Studiegroepen Best Practices suikerbieten*  
In deze studiegroepen staat de bietenteelt binnen het bedrijf van de deelnemers centraal. In 2007 zijn de eerste elf groepen (145 telers) van start gegaan. Negen van de elf groepen van 2007 gingen door voor een tweede jaar. In 2008 zijn tien nieuwe groepen (128 telers) opgezet. 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 bereiden 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.



**Foto 3.** In diverse Best Practices-groepen wordt naar de bodem gekeken. Soms in de vorm van profielkuilen, soms namen alle deelnemers een pvc-buis met het eigen bodemprofiel mee (2008). (Foto Jurgen Michielsen, Agrarische Dienst Suiker Unie.)

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](http://www.irs.nl). De groepsdeelnemers kunnen daarnaast op een besloten deel de volledige verslagen van de andere groepen lezen, foto's bekijken en in een forum met elkaar discussiëren over teeltzaken.

De opzet en coaching van deze studiegroepen is een van de onderdelen van het project Kennis op de Akker.

- *Leer- en bedrijfsstijlen*  
Dit onderzoek heeft tot doel een duidelijk beeld te vormen hoe ondernemers in de suikerbietenteelt het liefst te werk gaan. Voor het doorvoeren van veranderingen in het bedrijf is vaak nieuwe kennis of informatie nodig. Mensen verschillen echter in hoe zij het liefst nieuwe kennis aangeboden krijgen. Sommigen willen graag eerst een handleiding lezen, anderen gaan liever meteen aan het werk. Om zoveel mogelijk mensen aan het woord te laten, is een vragenlijst ontwikkeld. Deze is in december 2007 verstuurd naar een selectie van alle bietentelers in Nederland. In 2008 zijn de data door de Rijksuniversiteit van Groningen (RUG) verwerkt en geanalyseerd. De resultaten komen in 2009 beschikbaar.

Meer informatie over KodA is te vinden op de website: [www.kennisopdeakker.nl](http://www.kennisopdeakker.nl).

## 14. Spade

Spade is het landelijke stimuleringsprogramma agrarische biodiversiteit en duurzaam bodembeheer. Spade is een samenwerking tussen de LTO regio's LTO-Noord, LLTB, ZLTO, het ministerie van LNV, het ministerie van VROM en het NAJK.

Spade-kennismakelaars zijn adviseurs van agrarische businesspartijen (zoals DLV Plant, Agrifirm, Cultus, Vatricom, Suiker Unie, IRS en vele andere). Deze kennismakelaars dragen bij aan het overdragen van informatie en kennis om zoveel mogelijk duurzaam gebruik te maken van de natuurlijke omstandigheden van de bodem en functionele agrobiodiversiteit op boerenbedrijven.



**Foto 4.** Op 23 september verzorgde het IRS de derde studiedag voor de Spade-kennismakelaars. Het thema van deze derde studiedag was 'management bodemstructuur - praktische handvatten preventie bodemverdichting en structuurschade'. Over de informatie die naar voren is gebracht, is een impressie geplaatst op [www.irs.nl](http://www.irs.nl).

## LIJST VAN IN 2008 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

<b>Auteur</b>	<b>Publicatie</b>
	GewasbeschermingsUpdate suikerbieten 2008 (voorlichtingskrant gewasbescherming) <i>Cosun Magazine, 42(2008)2</i>
Suiker Unie & IRS	Bieten bewaren (Nieuwsbrief met handige tips voor bietentelers) <i>Cosun Magazine, 42(2008)7</i>
Brink, L. van den & Schneider, J.H.M.	Wortelverbruining in suikerbieten op zand <i>Boerderij, 93(2008)38, p. 27</i>
Hanse, A.C.	Luchtfoto's maken de probleemplaatsen op het perceel inzichtelijk <i>Cosun Magazine, 42(2008)1, p. 12</i>
Hanse, A.C.	Werken aan een hogere suikeropbrengst <i>Cosun Magazine, 42(2008)6, p. 14-15</i>
Hanse, A.C. & Tijink, F.G.J.	Pak de verborgen oogstkosten aan <i>Cosun Magazine, 42(2008)7, p. 12</i>
In 't Hout, K. & Maassen, J.	Suikerbietsignalen, praktijkgids voor een optimale suikeropbrengst <i>Uitgeverij Roodbont, Zutphen, 2008</i>
Huijbregts, A.W.M.	Bieten bewaren voor late levering is het overwegen waard <i>Cosun Magazine, 42(2008)4, p. 16</i>
Huijbregts, A.W.M.	Bieten op tijd aan de hoop voor late levering <i>Cosun Magazine, 42(2008)7, p. 14</i>
Huijbregts, A.W.M.	Langdurige bewaring van suikerbieten voor vergisting. Effect van kop en bladresten op de bietkwaliteit en verliezen aan suiker en organische stof tijdens bewaren <i>IRS-rapport 08R02</i>
Huijbregts, A.W.M.	Effecten van rooitijdstip en bewaarperiode op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten <i>IRS-rapport 08R03</i>
Huijbregts, A.W.M.	Bewaarstrategie tegen suikerverliezen en vorst <i>Nieuwe Oogst, vakdeel Gewas, 4(2008)19, p. 6-7</i>
Huijbregts, A.W.M.	Sugar beet storage – an overview of Dutch Research <i>Proceedings of the 71st IIRB Congress – Brussels, 13-14 February 2008, p. 189-200</i>
Huijbregts, A.W.M.	Sugar beet storage - an overview of Dutch research <i>Int. Sugar J. 110 (2008), no. 1318, p. 618-624</i>
Maassen, J.	Uitbreiding studiegroepen Best Practices <i>Cosun Magazine, 42(2008)1, p. 14</i>
Maassen, J.	Juiste moment cruciaal bij bladschimmels <i>Cosun Magazine, 42(2008)3, p. 15</i>
Maassen, J.	'Van collega's kun je veel leren' <i>Cosun Magazine, 42(2008)5, p. 14</i>
Maassen, J. & Huijbregts, A.W.M.	Bewaar suikerbieten vorstvrij <i>Cosun Magazine, 42(2008)7, p. 15</i>
Maassen, J. & Tijink, F.G.J.	Technology Transfer and Best Practices Study Groups for Dutch Beet growers <i>CIBE Technical Committee, 6 November 2008, Rotterdam (NL), paper D.172/3.11.2007</i>



- Maassen, J., Naaktgeboren, A.L., Brooijmans, P.W.A.M. & Kolff, J.C.**, Registration as vehicle for Bench-Mark and Direct Cultivation Advice  
*Proceedings of the 71st IIRB Congress – Brussels, 13-14 February 2008, p. 215-220*
- Naaktgeboren, A.L. & Maassen, J.** Suikerbieten het middelpunt op geslaagde praktijkdag Valthermond!  
*Cosun Magazine, 42(2008)8, p. 14-15*
- Raaijmakers, E.E.M.** Wat mag ik van pillenzaad verwachten?  
*Cosun Magazine, 42(2008)2, p. 14*
- Raaijmakers, E.E.M. & Schneider, J.H.M.** Kruisbloemige groenbemesters verhogen bodemvruchtbaarheid en verminderen ziekten en plagen  
*Cosun Magazine, 42(2008)5, p. 12*
- Raaijmakers, E.E.M. & Schneider, J.H.M.** Groenbemesters na maïs bevorderen ziekten en plagen  
*Cosun Magazine, 42(2008)7, p. 13*
- Raaijmakers, E.E.M. & Schneider, J.H.M.** Hoe resistent is mijn witte bietencystealtjesresistent ras?  
*Cosun Magazine, 42(2008)8, p. 12*
- Raaijmakers, E.E.M. & Schneider, J.H.M.** Vooruitblik 2009: voorkom ziekten en plagen  
*Cosun Magazine, 42(2008)9, p. 14-15*
- Schneider, J.H.M.** Bestrijd bladschimmels bij de eerste vlekjes!  
*Cosun Magazine, 42(2008)4, p. 18-19*
- Schneider, J.H.M.** Gele bieten kosten suikeropbrengst  
*Cosun Magazine, 42(2008)5, p. 15*
- Schneider, J.H.M. & Raaijmakers, E.E.M.** Achterhaal oorzaak slecht groeiende bieten  
*Cosun Magazine, 42(2008)3, p. 13*
- Schneider, J.H.M. & Raaijmakers, E.E.M.** Management of beet cyst nematodes in the Netherlands  
*Proceedings of the 71st IIRB Congress – Brussels, 13-14 February 2008, p. 257-259*
- Schneider, J.H.M., Musters-van Oorschot, P.M.S. & De Leeuw-van Loon, F.M.J.** Some characteristics of *Fusarium* species occurring in sugar beet in the Netherlands  
*Proceedings of the 71st IIRB Congress – Brussels, 13-14 February 2008, p. 261-264*
- Schneider, J.H.M. & Musters-van Oorschot, P.M.S.** Genotypic diversity of *Rhizoctonia solani* AG2 using repetitive elements  
*Proceedings of the 71st IIRB Congress - Brussels, 13-14 February 2008, p. 265-268*
- Schneider, J.H.M. & Lamers, J.** Soil suppressiveness against *Rhizoctonia solani* AG2-IIIB is independent from crop rotation  
*Proceedings of the 71st IIRB Congress - Brussels, 13-14 February 2008, p. 269-272*
- Spruijt, J., Spoorenberg, P., Vermeulen, T., Beerling, E., Roelofs, P. Heijerman, G., Smit, B., Veen, H. van der, Meer, R. van der, Helming, J., Bunte, F., Galen, M. van & Tijink, F.G.J.** Impact EU-Gewasbeschermingsverordening; Economische impact van de voorgestelde cut-off criteria voor een aantal Nederlandse gewassen  
*Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., oktober 2008, 150 p.*
- Swaaij, A.C.P.M. van** Controleer regelmatig de opkomst  
*Cosun Magazine, 42(2008)3, p. 12*
- Swaaij, A.C.P.M. van** Rassenkeuze suikerbieten: basis voor een geslaagde teelt  
*Cosun Magazine, 42(2008)9, p. 12-13*
- Swaaij, A.C.P.M. van** Vijf nieuwe bietenrassen  
*Boerderij, 94(2008)9, p. 54-56*
- Swaaij, A.C.P.M. van & Wiltling, P.** Waarop letten bij het zaaien?  
*Cosun Magazine, 42(2008)2, p. 12-13*

- Swaaij, A.C.P.M. van & Wilting, P.** Extra opbrengst bij beregenen  
*Cosun Magazine, 42(2008)4, p. 17*
- Swaaij, A.C.P.M. van & Wilting, P.** Verwijder schieters op tijd  
*Cosun Magazine, 42(2008)5, p. 13*
- Tijink, F.G.J.** Geef de bodem ruimte voor lucht en water  
*Cosun Magazine, 42(2008)1, p. 13*
- Tijink, F.G.J.** Secuur koppen rendeert  
*Nieuwe Oogst, vakdeel Gewas, 4(2008)19, p. 6-7*
- Tijink, F.G.J. & Huijbregts, A.W.M.** Goed koppen loont  
*Cosun Magazine, 42(2008)6, p. 12-13*
- Tijink, F.G.J. & Huijbregts, A.W.M.** Top tare determination of sugar beet by image analysis - Implementation of the Top Tare Vision System in the Netherlands  
*CIBE Reception Control Committee, 6 November 2008, Rotterdam (NL), paper D.175/3.11.2008*
- Wilting, P.** Stikstof nodig voor snelle beginontwikkeling  
*Cosun Magazine, 42(2008)1, p. 15*
- Wilting, P.** Wisselende resultaten onkruidbestrijding in 2007  
*Cosun Magazine, 42(2008)2, p. 15*
- Wilting, P.** Houd onkruidbieten in de hand!  
*Cosun Magazine, 42(2008)3, p. 14*
- Wilting, P.** Invloed van Betacal, Carbocompost en gips op verslemping, opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten  
*IRS-rapport 08R01*
- Wilting, P.** Verslag onkruidbestrijdingsonderzoek 2008  
*IRS-rapport 08R04*
- Wilting, P. & Hanse, A.C.** Zorg goed voor het bietenperceel van volgend jaar  
*Cosun Magazine, 42(2008)8, p. 13*

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

### herbiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Centium 360 CS	clomazone
Dual Gold	S-metolachloor
Frontier Optima	dimethenamid-P
Goltix SC	metamitron
Roundup	glyfosaat
Safari	triflusulfuron-methyl
Pyramin DF	chloridazon

### fungiciden

<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Opus Team	epoxiconazool + fenpropimorf
Score	difenoconazool
Sphere SC	cyproconazool + trifloxystrobine
Spyrale	fenpropidin + difenaconazool
Allegro	epoxiconazool + kresoxim-methyl

### insecticiden

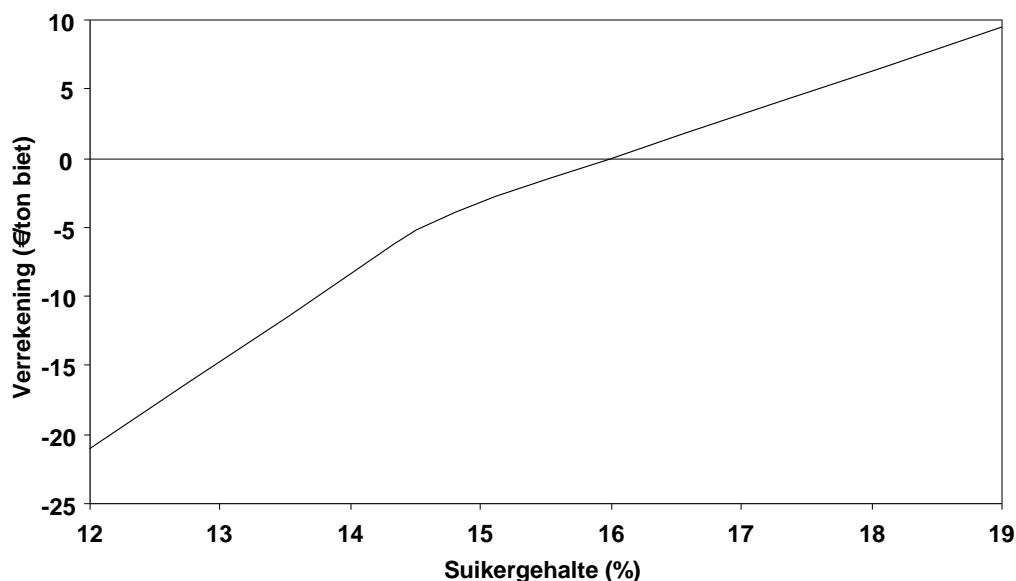
<i>handelsnaam</i>	<i>werkzame stof</i>
Gaucho	imidacloprid
Talstar 8 SC (tijdelijke vrijstelling 1 maart tot en met 31 mei 2008)	bifenthrin

## UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

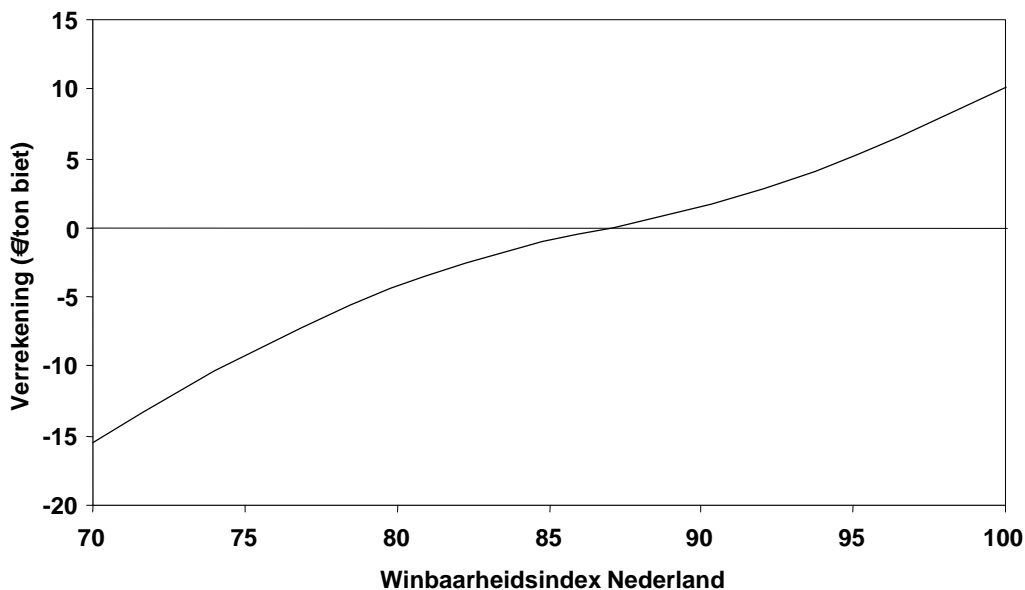
### Verrekening van:

- 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 (*Schneider*)
- Projectgroep Communication Techniques (*Maassen*)
- Projectgroep Rhizoctonia (*Schneider*)
- Projectgroep Rhizomania (*Schneider*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Tijink*)
- Werkgroep Beet Quality (*Huijbregts*)
- 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' (*Gijssel, 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
AW2000	Achtergrondwaarde 2000
BBA	Biologische Bundesanstalt Braunschweig
BISZ	Beratung und Informationsdienst Zuckerrübe
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
CAB	Commissie Aardappel- en Bietengrond
CEN	Comité Européen de Normalisation
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
CIBE	Confédération Internationale des Betteraviers Européens
CFTC	Cosun Food Technology Centre
D	Duitsland
DNA	desoxyribo nucleic acid
DON	deoxynivalenol
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EWRS	European Weed Research Society
F	Frankrijk
FEV	Fabrikant-eigenverklaring
FNLI	Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrübenforschung
IIRB	Institut International de Recherches Betteravières
ITS	Internal Transcribed Spacer
KBIVB	Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
Ksat	saturated hydraulic conductivity (verzadigde waterdoorlaatbaarheid)
kton	kiloton
KTL	Kwaliteit Test Laboratoria
KodA	Kennis op de Akker
LDS	Lage doseringensysteem
LIZ	Landwirtschaftliche Informationsdienst Zuckerrübe
LLTB	Limburgse Land- en Tuinbouwbond
LORIS <sup>®</sup>	Local Resource Information System
LTO	Land- en Tuinbouw Organisatie
LNV	ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
lsd	least significant difference
mmol	millimol
mpn	most probable number
n	aantal
NAJK	Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt
NIOO	Nederlands Instituut voor Ecologie
NIRS	nabij-infrarood spectroscopie
NIV	nivalenol
NL	Nederland
PA	Productschap Akkerbouw
PCR	Polymerase chain reaction
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
pvc	polyvinylchloride
R <sup>2</sup>	correlatiecoëfficiënt; aandeel verklaarde variantie
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
RLV	relatieve luchtvochtigheid
RUG	Rijks Universiteit Groningen
SAC	Scientific Advisory Committee

sms	short message service
SUMO	Suikerbieten Model
SUSY	Speeding Up Sugar Yield
USDA	United States Department of Agriculture
VNK	Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten
VROM	ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne
VS	Verenigde Staten van Amerika
WIN	Winbaarheidsindex Nederland
WUR	Wageningen Universiteit en Research Centrum
ZEA	zeavalenon
ZI	ziekte-index
ZI <sup>b</sup>	ziekte-index biotoets
ZLTO	Zuidelijke Land- en Tuinbouw Organisatie