



Jaarverslag

2005

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.

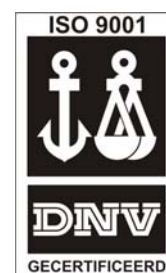
Het IRS stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruikmaking van de gegevens uit deze uitgave.



J A A R V E R S L A G 2 0 0 5

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

© IRS 2006



(situatie per 31 december 2005)

Bestuur:

ir. J.A. Smid	voorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
ir. P.J.H.M. a'Campo	vice-voorzitter	CSM Suiker bv
ir. G.W. Sikken		Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
dr.ir. J.M. de Bruijn		CSM Suiker bv

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
Y.E.A.M. Mulders-de Prenter	Afdeling Financiële Administratie en Personeel & Organisatie

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2005	6
Project No.	
RASSEN	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	11
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	14
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	15
BODEM- EN BEMESTING	
04-01 Stikstofbehoefte rassen	17
04-05 Kalkbemesting	19
04-19 Sporenelementen	21
04-22 Effecten grondbewerking	22
04-23 Zwavelbemesting	23
ONKRUID	
05-02 Mechanische onkruidbestrijding	24
05-03 Chemische onkruidbestrijding	25
GROEIVERLOOP	
06-01 Opbrengstprognose	26
TEELT	
07-03 Diagnostiek	28
07-04 Onderzoek naar de oorzaak van wortelverbruining	31
07-05 Onderzoek naar de oorzaak van gele necrose	32
07-06 Verbetering rendement suikerbietenteelt	33
VIRUSSEN	
11-09 Karakteristiek van rhizomanie en resistentiekarakteristiek van rhizomanieresistente rassen	37
SCHIMMELS	
12-03 Detectie van <i>Rhizoctonia solani</i>	39
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	41
12-08 Rhizoctoniaziektewerende gronden	44
12-05 Ontwikkelen van een model tot bestrijding van <i>Cercospora beticola</i> en andere bladschimmels in suikerbieten	47
12-06 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	51
12-09 Beheersing van <i>Aphanomyces cochlioides</i>	55
12-11 Karakterisering en identificatie van <i>Fusarium</i> spp.	56
KWALITEIT	
15-01 Kwaliteitsanalyses van bieten geteeld onder diverse omstandigheden	57
15-08 Variatie in kwaliteitseigenschappen tussen uiteenlopende rassen	62
15-09 Bepaling van de interne bietenkwaliteit via de analyse van perssap met nabij-infraroodapparatuur	63
15-10 Toepassing van beeldanalyseapparatuur voor de bepaling van de koptarra bij suikerbieten	65
14-02 Milieukritische stoffen in het bietengewas	66
14-03 Milieukritische stoffen in grond	67

Project No.		Pag.
	KWALITEITSBEWAKING VAN COPRODUCTEN	
16-01	Voederwaarde en kwaliteit van diervoeders van de suikerindustrie	68
16-02	Samenstelling van Betacal	70
	CONSERVERING	
18-06	Mycotoxinen in perspulpkuilen	72
	BIETENPULP IN DE DIERVOEDING	
24-27	Toepasbaarheid van bietenpulp in <i>ad libitum</i> -diëten voor zeugen	73
	Kennisoverdracht	74
	Lijst van in 2005 verschenen uitgaven en publicaties	77
	Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	82
	Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	83
	Commissies en werkgroepen	84
	Lijst van afkortingen	86

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 2005, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht.

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 Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) heeft in 2005 een subsidie verleend op de 'teeltprojecten' (projectnummers 01 tot en met 12-06) en de bijbehorende voorlichting van het IRS. De omvang van deze subsidie was 0,6 miljoen euro. We zijn het HPA zeer erkentelijk

voor deze substantiële medefinanciering aan IRS-projecten.

Het was in vele opzichten een bewogen jaar voor de bietsuikersector: de Europese Commissie besloot tot een ingrijpende hervorming van de EU-suikermarkt-ordening, de suikeropbrengst per hectare bereikte een nieuw Nederlands record, het IRS bestond op 5 juni 75 jaar en organiseerde in dat kader met succes het 68e IIRB-congres en een relatiedag.

Als gevolg van de suikerhervormingen is besloten de omvang van het IRS met 20% te verminderen in de periode tot 2008. Dit was mede reden om geen werkzaamheden meer uit te voeren aan de projecten 02-02, 04-18, 10-03, 10-11, 12-01, 12-10 en 24-26.

De uitdaging om onze kennis in het veld om te zetten tot resultaten wordt door de veranderingen in de suikermarkt nog groter.

Erik Reijnierse (onderzoeker en medewerker voorlichting) en Yvette Bakker (onderzoeker rhizoctonia) zijn vorig jaar uit dienst getreden. Annemarie Naaktgeboren (medewerker voorlichting) is in dienst gekomen.

De heer ir. W.J.M. Hogenes trad terug uit het IRS-bestuur. We zijn hem zeer erkentelijk voor zijn grote betrokkenheid en inzet voor het IRS. Als nieuw bestuurslid is benoemd de heer ir. G.W. Sikken.

Frans Tijink
directeur

HET BIETENJAAR 2005

Areaal

In 2005 bedroeg het suikerbietenareaal 91.500 hectare. Ten opzichte van 2004 een teruggang met 5.700 hectare.

Bodemstructuur

De winter 2004/2005 was zacht, vrij droog (165 mm, normaal 194 mm) en zeer zonnig (249 zonuren tegen 172 normaal). Januari was zeer zacht. De tweede helft van februari verliep vrij koud met vaak sneeuwval. In februari viel meer neerslag dan normaal, vooral tussen 10 en 14 februari. Eind februari was het nog erg koud en veertien dagen later was het op een aantal plaatsen boven 20 graden. Nog nooit was er binnen twee weken een temperatuurverschil van meer dan 40 graden gemeten. Gemiddeld was maart een vrij droge maand. Het midden en het noorden van het land waren het natst. Op zwaardere kleigronden in het noorden en het zuiden was de bodemstructuur goed en was met een minimale grondbewerking een redelijk mooi zaaibed te maken. Op lichtere gronden en in Noord-Holland was de structuur minder door de vele neerslag in de winter en het voorjaar.

De gemiddelde stikstofvoorraad in de laag 0-60 cm was ongeveer 50 kilo. Het merendeel zat in de laag 30-60 cm. De voorraad lag duidelijk hoger dan in voorgaande jaren. De spreiding in de bodemvoorraad was dit jaar groter dan in 2004 en 2003. De grote spreiding tussen percelen kwam door een vrij zachte winter en verschillen in neerslag.

Zaaien

Vanaf half februari tot half maart viel over het algemeen weinig neerslag. De eerste bieten werden op 16 maart gezaaid. In de week erna kwam het zaaien goed op gang in het zuidwesten en het zuidoosten. In het midden en noorden van het land was het kouder geweest en bleef de sneeuw langer liggen. Eind maart was het weer wisselvallig en viel plaatselijk veel neerslag. Het zaaien begon vroeg, alleen 2004 was nog vroeger. Echter, doordat er tussendoor vaak regen viel, kon er niet overal vlot doorgezaaid worden. In de week van 4 tot 11 april werd landelijk 29% van het areaal gezaaid. De totale zaaiperiode kwam op negen weken uit. Ondanks de lange zaaiperiode is de gemiddelde zaaidatum van 8 april toch nog drie dagen eerder dan het tienjarig gemiddelde. Het vroegst waren dit jaar Zeeuwsch-Vlaanderen en de Zeeuwse Eilanden. Noord-Holland was erg laat. De gemiddelde zaaidata van de overige gebieden ontliepen elkaar niet veel.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van Gaucho-pillenzaad bleef ten opzichte van 2003 en 2004 nagenoeg gelijk en bedroeg 75%. Het aandeel rhizomanieresistente rassen (inclusief dubbel- en drievoudig resistente rassen) nam wederom

flink toe: van 84% in 2004 naar 91% in 2005.

Bietentelers gingen op grote schaal over op nieuwe rassen, 44% van de bestelde rassen was nieuw. In 2004 was dit 20%.

Opkomst en beginontwikkeling

Eind maart stonden de half maart gezaaide bieten al boven. De opkomst en ontwikkeling van de bieten was goed. De regelmatige neerslag en de hoger dan gemiddelde temperaturen hebben hier een positieve rol bij gespeeld. De gemiddelde etmaaltemperaturen waren in maart en april vrij hoog. Eind april leek even de nachtvorst toe te slaan, maar gelukkig bleef de schade zeer beperkt. In het noorden was de grond vochtig en waren de plantjes redelijk afgehard. Voor doorbrekende kiemplantjes op veengrond was de plaatselijk min zes graden aan de grond net teveel. De overzaai van bieten bleef, net als in 2004, zeer beperkt: 393 hectare.

Vreterij was hiervoor de belangrijkste reden en kwam in bijna alle IRS-gebieden in meer of mindere mate voor. Vreterij is het totaal van vreterij door muizen, emelten en ritnaalden, maar ruim 90 procent werd veroorzaakt door emelten. Voor de gehele Nederlandse bietenteelt waren korstvorming (4 ha), vreterij (235 ha), spuitfouten (60 ha), stuifschade (55 ha), hagel (15 ha) en overige (25 ha) redenen voor overzaai. Het overgrote deel van de stuifschade trad dit jaar op in Flevoland op gediëpploegde percelen zonder of met een nog te klein antistuiwdek. In vergelijking met voorgaande jaren behoren 2004 en 2005 tot de jaren met de minste overzaai.

In 2005 lag het plantaantal (83.300) per hectare iets hoger dan het gemiddelde van de vijf voorgaande jaren. De suikerbieten in Zeeuwsch-Vlaanderen bereikten het eerst de groeipuntsdatum, op 13 juni. Dit had te maken met de vroege gemiddelde zaaidatum in dit gebied en de gunstige temperaturen in de periode half maart tot half april. Later gezaaide bieten hadden soms te maken met minder gunstige temperaturen. Voor Nederland was de gemiddelde groeipuntsdatum 21 juni. Dat was enkele dagen later dan 2004, maar normaal vergeleken met het tienjarig gemiddelde. De groeipuntsdatum is het moment waarop de wortel begint met een versterkte diktegroei. De bieten bevatten dan gemiddeld 4 gram suiker per plant en dit tijdstip valt ongeveer samen met het sluiten van het gewas.

Onkruidontwikkeling

2005 was een gunstig jaar voor de onkruidbeheersing. Bodemherbiciden toegepast bij het zaaien, werkten erg goed. In enkele gevallen trad op lichte zavel zelfs enige gewasschade op bij een dosering van 2 tot 2,5 kg Pyramin per hectare.

Telers die de onkruidbestrijding na opkomst uitvoerden, hadden door het gunstige weer alle gelegenheid om het juiste tijdstip en de juiste omstandigheden te kiezen.

Aardappelopslag

Eind april kwam op diverse percelen al aardappelopslag boven. De vorst was onvoldoende geweest om de aardappelen te laten bevriezen. Voor sommige telers was het wederom het grootste probleemkruid. Landelijk gezien waren de problemen met aardappelopslag minder groot dan in voorgaande jaren.

Onkruidbieten en schieters

Een toenemend probleem zijn de onkruidbieten. Op diverse plaatsen in Nederland werden onkruidbieten aangetroffen in bietenpercelen. Over het voorkomen en het bestrijden wordt vaak te licht gedacht. De onkruidbieten komen uit zaad van een schieter die rijp zaad heeft kunnen vormen. Een schieter kan meer dan 4.500 kiemkrachtige zaden produceren, die vele jaren kiemkrachtig blijven. Vanaf half juni kwamen vooral in de vroeg gezaaide bieten vrij veel schieters tot ontwikkeling. Bestrijding van zowel schieters als onkruidbieten is dan ook noodzakelijk om te voorkomen dat er in de toekomst een nog groter onkruidprobleem ontstaat.

Ziekten en plagen

Emelten en ritnaalden

Op veel plaatsen in Nederland werd dit voorjaar schade door emelten en, in mindere mate, ritnaalden geconstateerd. Deze insecten komen vooral voor na de teelt van gras. Met de pekelbadmethode in het najaar is vast te stellen hoeveel emelten in de bouwvoor zitten. Chemische bestrijding is op dit moment niet mogelijk. Voorkomen kan wel. De aanwezigheid van emelten kan aanleiding zijn om voor de teelt van bieten uit te wijken naar een ander perceel.

Bosmuizen

Op diverse plaatsen in Nederland werd schade door bosmuizen geconstateerd. Dit werd op die plaatsen mede veroorzaakt doordat het zaaibed nat en koud was, waardoor de kieming van het zaad traag op gang kwam. In de Flora- en faunawet zijn bos- en veldmuizen beschermde diersoorten en mogen zonder vrijstelling of ontheffing niet bestreden worden. Alleen de provincie Flevoland heeft een vrijstelling verleend ter bestrijding van bos- en veldmuizen. Door rond de periode van het zaaien langs de perceelsgrenzen alternatief voedsel (gerst, tarwe of zonnepitten) aan te bieden, wordt de schade beperkt. Slechts in een paar gevallen was de schade zo groot dat overgezaaid werd.

Slakken

In het oosten van het land werden enkele schadegevallen door slakken gemeld, meestal na een groenbemester. In een enkel geval werd zelfs overgezaaid.

Bladluizen

Eind juni werden op diverse percelen vrij grote aantallen zwarte bonenluizen gevonden. In percelen zonder

GaUCHO-behandeling was bij het overschrijden van de schaderempel, 75% van de planten bezet met kolonies met meer dan 200 luizen per plant, een bestrijding raadzaam.

Aardvlooien

In de maand mei werden op diverse percelen aardvlooien waargenomen. Door het schrale weer eind april/begin mei was er een sterke ontwikkeling van aardvlooien. Deze kwamen niet alleen voor op lichte gronden, maar ook op klei. Het gebruik van GaUCHO-pillenzaad biedt een voldoende preventieve bestrijding. Om GaUCHO echter tot zich te nemen, moeten aardvlooien eerst de bietenplant aanprikken. Een goed geplaatste prik kan dan tot vervorming van het blad leiden. Dit geeft verder geen schade, alleen een cosmetisch effect.

Nematoden

Dankzij de relatieve hoge gemiddelde temperaturen in maart en april, ontwikkelde het gewas zich voorspoedig. Het relatieve warme voorjaar zorgde voor ideale omstandigheden voor aaltjes. Plantjes vertoonden verkleuringen die leken op gebreksverschijnselen. Als het plantje voorzichtig uit de grond werd gehaald, was vaak een horizontaal weglappende of vertakte hoofdwortel zichtbaar. Dit werd veroorzaakt door trichodoridae. Deze vrijlevende aaltjes zorgden voor een slechte nutriëntenopname, waardoor de bladeren verkleurden en de planten onregelmatig groeiden. Een ander kenmerk is kleine naast grote planten, soms stukjes in de rij, soms pleksgewijs. Schade kan voorkomen worden door de rotatie op de aaltjes in het perceel af te stemmen.

Rassen resistent tegen witte bietencysteaaltjes werden vooral op de oude kleigronden in het zuidwesten en in de Noordoostpolder gezaaid. Het gemiddelde aandeel van deze rassen per gebied varieerde van 1 tot 5 procent. Landelijk werd in 2005 op 1,5 procent van het areaal een aaltjesresistent ras uitgezaaid. Deze rassen zijn alleen resistent tegen het witte bietencysteaaltje.

Bladziekten

Rassen met cercosporaresistentie zijn vooral in Oost-Brabant, Gelderland en Limburg gezaaid. Daar was het aandeel respectievelijk 4, 2 en 6 procent. Landelijk lag het percentage op 1.

Half juni kwamen uit verschillende delen van het land meldingen van bladvlekken. Plaatselijk trad door beschadigingen aan het blad de bacterie *Pseudomonas* op. Deze bacterie is gemakkelijk te verwarren met cercospora.

Eind juli werden in Zeeuwsch-Vlaanderen en Zuid-Beveland planten gevonden met valse-meeldauwaantasting. De symptomen lijken op boriumgebrek, maar de bladsteel bezit geen kurkachtige vlekken. In geval van valse meeldauw verdikken de hartbladeren en krullen ze om. In dezelfde periode werd in de buurt van Vredepeel aantasting door *Stemphylium botryosum* gevonden. De bladvlekken lijken op cercospora. Het verschil tussen *Stemphylium* en cercospora is ook met

een loep moeilijk te zien.

Juli was vrij warm, maar nat en somber. Eind juli kwam de bladschimmel cercospora tot ontwikkeling. De eerste cercosporawaarschuwing ging op 1 augustus naar telers en pers in Oost-Brabant en Limburg. Meeldauw, roest en ramularia worden vanaf 2005 meegenomen in de bladschimmelwaarschuwingdienst. Begin augustus nam de druk van diverse bladschimmels toe. In het zuidwesten en Gelderland werden vooral aantastingen door meeldauw, roest en in mindere mate door cercospora waargenomen. Vanaf dat moment volgden de bladschimmelwaarschuwingen elkaar snel op. Uiteindelijk werden naar alle IRS-gebieden waarschuwingen verstuurd (zie project 12-06).

Gele necrose

Vooraf in het zuidwesten kwam in 2005 gele necrose veelvuldig voor. Gele necrose komt vooral voor op percelen met een bietencysteaaaltjesbesmetting. De schade wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een schimmel. Een fusariumschimmel werd regelmatig geïsoleerd van gele-necroseplanten. De aaltjes zijn niet verantwoordelijk voor de symptomen, maar maken het de schimmel gemakkelijk de plant binnen te dringen. De schade, in de vorm van een forse opbrengstderving, kan behoorlijk zijn. Zie ook projecten 07-03, 07-05 en 12-11.

Stengelaaltje

Op enkele percelen in het zuidwesten kwamen eind september aantastingen door stengelaaltjes voor. De koppen van de bieten waren rot en de bladeren vervormd. Later in de campagne werden op enkele percelen valplekken met rotte bieten aangetroffen. Deels leken de symptomen te zijn veroorzaakt door het stengelaaltje, voor een deel leken de symptomen op gele necrose. Uit bieten met dergelijke symptomen werd zowel het stengelaaltje als de fusariumschimmel geïsoleerd. Zie project 07-03.

Rhizoctonia

Het totale aandeel van de rhizoctonia- en rhizomanie-resistente rassen (inclusief het drievoudig resistente ras Ivano) was landelijk 17%, maar er waren grote regionale verschillen. In Gelderland, Oost-Brabant en Limburg lag het aandeel van deze rassen op respectievelijk 56, 88 en 54 procent. Door het weer en gebruik van resistente rassen bleven problemen door rhizoctonia beperkt. Toch waren er dit jaar wederom enkele gevallen met rot, zelfs in rhizoctonia-resistente rassen. Beheersing van rhizoctonia begint niet alleen door een juiste rassenkeuze, ook een goede bodemstructuur en een gezond bouwplan zijn van belang.

Groeiverloop

Begin mei werden al tropische temperaturen gemeten. De maand begon warm en eindigde warm, maar tussen-

door was het aan de koele kant, met een enkele nacht nachtvorst aan de grond. Juni begon koel met zeven nachten vorst aan de grond. De tweede helft van juni was het warm met een landelijke hittegolf. Juli en augustus waren teleurstellende zomermaanden met veel regen, grote temperatuurwisselingen en vooral in juli heel weinig zon.

Gedurende het groeiseizoen vielen door het hele land regelmatig forse regen- en hagelbuien. Positief aan het weer van 2005 was dat er regelmatig voldoende neerslag viel, zodat nergens droogtestress optrad. Het gewas heeft in september en oktober kunnen profiteren van de vele uren zonnestraling. September was zeer warm, zonnig en gemiddeld over het hele land vrij droog, op enkele uitzonderingen in Zuid-Holland en Midden-Brabant na. De zonnige, warme en redelijk droge herfstmaanden zorgden voor diverse klimatologische records op het gebied van uren zon, temperatuur en neerslag. De maand oktober was zelfs zonniger dan de zomermaanden augustus en juli. Voor het suikergehalte waren de omstandigheden vanaf begin september ideaal: niet te veel vocht, zodat de bieten zich niet vol konden zuigen met water en 's nachts vaak relatief lage en overdag hoge temperaturen. November was vrij zacht, met name de eerste tien dagen. De laatste dagen verliepen winters, met temperaturen ruim beneden normaal. Aan het einde van de maand veroorzaakte een zeer diepe depressie veel overlast door wind en sneeuw.

Oogst

Door het gunstige weer in september, oktober en de eerste helft van november verliep het rooien vlot en met lage tarracijfers. De gunstige weersomstandigheden in september en oktober leidden er toe dat de suikeropbrengst steeg. Landelijk kwam de gemiddelde suikeropbrengst op 11,1 ton, met een gehalte van 16,8%. De meeste bieten zijn onder overwegend gunstige weers- en bodemomstandigheden gerooid. Het lage gemiddelde tarracijfer van 13,9% had nog lager kunnen zijn als telers die eind november/begin december hun bieten pas rooiden, dit eerder hadden gedaan. Eind november vroor het in bijna heel Nederland. Pas in de laatste week van de campagne, 19 tot en met 25 december, waren alle bieten gerooid.

Voor het derde jaar op rij zijn in de bietenteelt hoge opbrengsten gehaald. Met 11,1 ton suiker per hectare overtreft het bietenjaar 2005 zelfs de recordjaren 2003 en 2004. De hoge suikeropbrengst werd gehaald door een hoge wortelopbrengst (66,1 t/ha) in combinatie met een hoog suikergehalte van 16,8%. Dit goede suikergehalte is onder andere te danken aan het gunstige weer en de rassenkeuze. Zeer veel telers hadden voor een hooggehaltig ras gekozen, totaal 55% van uitgezaaide zaad. In 2005 was de wortelopbrengst 7 ton en de suikeropbrengst 1,6 ton per hectare hoger dan het tienjarig gemiddelde. Positief waren ook het lage tarracijfer (13,9%) en de hoge WIN (90,9).

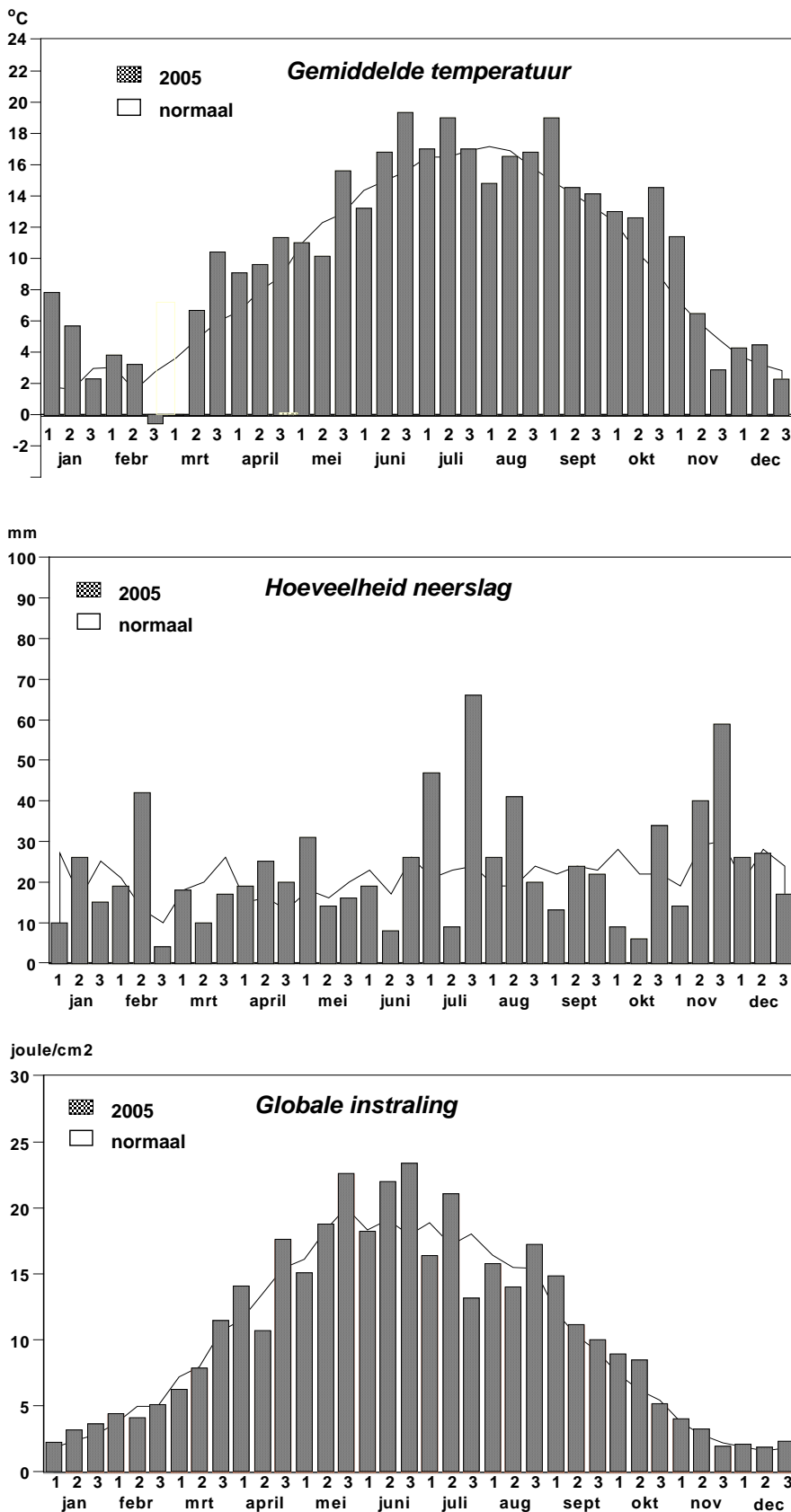
Enkele gegevens van het bietenjaar 2005:

fabrieksareaal (ha)	91.500
berekende gemiddelde zaaidatum	8 april
zaaiafstand in de rij*	18,9
aandeel Gaucho-pillenzaad (%)	75
aantal planten per hectare*	83.300
wortelopbrengst (t/ha)**	66,1
suikergehalte (%)	16,8
suikergewicht (t/ha)**	11,1
tarra (%)	13,9
winbaarheidsindex (WIN)	90,9
totaal witsuiker Nederland (kton)	1.006

* Gegevens afkomstig uit teeltenquêtes van CSM Suiker bv en Suiker Unie.

** Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

Het weer in 2005



Figuur 1. Temperatuur, neerslag en globale straling van gemiddeld Nederland per decade. Gegevens van 2005 vergeleken met de normaalwaarden (basisgegevens afkomstig van Weathernews Benelux BV).

Project No. 01

RASSEN

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Samenwerkingsproject met PPO-agv

Projectleider IRS: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

PPO-agv en IRS voeren het cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek (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 zitting hebben. De Commissie voor de Samenstelling van de Rassenlijst voor Landbouwgewassen stelt het in dat overleg voorgestelde onderzoeksprotocol vervolgens vast. In het onderzoek wordt ook een deel van het registratie- en keuringsonderzoek (RKO) van het CGN meegenomen. Het IRS verwerkt de resultaten van alle proefvelden. Deze vormen de basis voor het toelaten van een ras tot de rassenlijst en de wijze waarop een ras op deze lijst wordt weergegeven.

2. Werkwijze

Op negen percelen, met een variërende mate van rhizomaniebesmetting, zijn door IRS en PPO-agv proefvelden aangelegd met rassen met resistentie tegen rhizomanie. Op de acht meest regelmatige locaties is een opbrengst- en kwaliteitsbepaling gedaan. Op twee locaties zijn rassen uitgezaaid met resistentie tegen cercospora. Op beide velden zijn waarnemingen gedaan aan de mate van besmetting van de getoetste rassen. Op drie locaties met een vooraf vastgestelde besmetting met witte bietencyste-aaltjes, al dan niet in aanwezigheid van een rhizomaniebesmetting, zijn rassen met een gecombineerde resistentie tegen witte bietencyste-aaltjes en rhizomanie beproefd. Op twee locaties zijn op eenrijige veldjes rassen uitgezaaid met resistentie tegen rhizoctonia en rhizomanie. Op het meest regelmatige veld is een kunstmatige besmetting met rhizoctonia aangebracht om het resistentieniveau van de rassen te kunnen bepalen.

In 2005 zijn, naast een tweetal Europese schieterproefvelden voor een in IIRB-verband te ontwikkelen schietermodel, ook twee schieterproefvelden uitgezaaid met rhizoctoniarassen.

Alle proefvelden zijn op eindafstand gezaaid en zijn geoogst met een normaal uitgeruste bietenrooier.

Indien van toepassing, zijn van alle objecten de opbrengst en de kwaliteit bepaald.

3. Resultaten

De resultaten van het rassenonderzoek hebben onder andere geleid tot de rassenlijst voor 2006. Deze gegevens zijn ook gebruikt voor de samenstelling van de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie en het rassenbulletin. Omdat deze cijfers op verschillende plaatsen al gepubliceerd zijn, zal hier volstaan worden met de weergave van gegevens van het onderzoek die nog niet verspreid zijn.

3.1 Aantal planten rhizomanierassenproefvelden

Het relatief aantal planten van de rhizomanieproefvelden van 2005 zijn vermeld in tabel 1. Uit tabel 1 blijkt dat er over het algemeen geen groot verschil bestaat in aantal planten tussen de rassen. Ten opzichte van het gemiddeld aantal planten op de proefvelden is bij alle rhizomanieresistente rassen de afwijking van het gemiddeld aantal planten naar beneden maximaal 14%. Dit komt neer op circa 12.782 planten per hectare. Bij een goede veldopkomst betekent dit dat er dan geen sprake is van verlies aan opbrengst. Enkele rassen met een meervoudige resistentie scoren wat minder ten aanzien van het aantal planten. Omdat niet elk jaar dezelfde rassen laag of hoog scoren en ook een lage score niet op alle proefvelden voorkomt, kan dit niet aangemerkt worden als een duidelijke raseigenschap. Op geen van de proefvelden was het aantal planten zo laag dat dit leidde tot een lagere opbrengst van een bepaald ras.

3.2 Cercosporaresistentie

De uiteindelijke mate van cercospora-aantasting van de proefvelden te Kelpen en Hunsel zijn weergegeven in tabel 2.

Uit tabel 2 blijkt dat op het proefveld in Hunsel zeer weinig verschil bestond in de mate van aantasting tussen de getoetste rassen.

Tabel 1. Relatief gemiddeld, laagste en hoogste aantal planten, waargenomen op acht proefvelden met rhizomaniebesmetting, van rassen die minimaal twee jaar onderzocht zijn (2005).

rasnaam/code	gemiddeld	laagste	hoogste
Aligator	106	101	112
Rosabelle	101	97	104
Anastasia	97	94	102
Tobago	96	86	105
Canyon	98	93	101
Shakira	101	98	104
Leandra	101	98	105
Pelican	99	94	109
Radial	105	102	108
Rosagold	101	99	103
Silotta	95	86	100
Fortunata	100	92	104
Provencal	105	99	110
Zanzibar	105	101	111
HI 0425	95	87	102
HI 0426	96	76	104
HI 0434	103	98	107
Sinfonia	96	90	103
MK 2403	104	98	109
Carolina	92	84	100
DS 4089	96	92	104
Coyote	105	100	110
Astral	101	98	102
Elixir	97	94	101
Lucarta	99	95	107
Paulina	96	88	102
Pauletta	97	89	104
Annalisa	99	93	104
H 48406	99	92	103
Heracles	97	87	103
Solano	105	100	110
Applause	93	79	103
Calida	101	90	105
Dueta	96	92	100
Arrival	101	92	108
HI 0431	97	91	102
Jacinda (4K19)	96	87	104
Venezia	100	96	105
Magnolia	90	69	98
Ivano	98	94	100
Flores	93	87	102
Austine	99	90	103
Solea	98	84	120
MK 2430 (Zanubia)	104	99	108

100 = 92.277 planten per hectare = 84% van het theoretisch aantal uitgezaaide zaden.

3.3 Bietencystealtjesresistentie

De beginbesmetting met witte bietencystealtjes bedreeg op de drie proefvelden respectievelijk gemiddeld 950, 1.450 en 350 eieren en larven per 100 ml grond. Door een te sterke variatie binnen het proefveld van Wijnandsrade zijn de gegevens van dit proefveld niet verder in de analyse meegenomen. In tabel 3 staan van de beide overige velden de gemiddelden van de belangrijkste opbrengstgegevens vermeld. Uit tabel 3 blijkt dat enkele rassen met resistentie tegen bietencystealtjes in aanwezigheid van aaltjes meer opbrengen dan de gevoelige rassen.

In 2005 is in een klimaatkast een toets uitgevoerd over het resistentieniveau van rassen met resistentie tegen het witte bietencystealtje. In een dergelijke toets worden aan jonge bietenplantjes een hoeveelheid eieren en larven toegevoegd en worden na enkele weken het aantal gevormde cysten op het wortelstelsel beoordeeld. In tabel 4 staan de resultaten van deze toets vermeld.

Tabel 4. Resultaten klimaatkasttoets ten aanzien van de resistentie tegen witte bietencystealtjes (2005).

ras	aantal gevormde cysten per plant
gemiddeld gevoelig	17,5
Paulina	2,0
Pauletta	4,5
Annalisa (4K20)	3,5
H 48406	6,8
HI 0456	0,5
5K32	6,0
SN-49	7,0
HN-22	10,0

Uit tabel 4 blijkt dat ten opzichte van de gevoelige rassen de resistente rassen duidelijk minder nieuwe cysten vormen. Het ras HI 0456 scoort daarbij het beste, maar het opbrengend vermogen van dit ras is nog vrij laag (zie tabel 3).

Tabel 2. Mate van aantasting volgens schaal van Agronomica (0 = gezond, 5 = alle bladeren aangetast, voor elke week nadat 5 bereikt is, wordt de schaal met 0,5 verhoogd) van enkele rassen op de laatste waarnemingsdatum, 18 november, op de proefvelden te Kelpen en Hunsel (2005).

rasnaam	aantasting Kelpen	aantasting Hunsel	gemiddeld
Elixir	3,3	4,4	3,8
Lucata	3,4	4,1	3,8
Ivano	2,0	3,5	2,8
Flores	2,8	4,1	3,4
Austine (DS 8025)	4,0	4,1	4,1
Solea (Stru 2005)	3,9	4,3	4,1
MK 2430 (Zanubia)	3,9	4,6	4,3
gevoelige rassen	4,5	4,8	4,6
LSD 5%	1,3	1,4	1,3

Tabel 3. Relatieve wortel- en suikeropbrengst en suikergehalte (ten opzichte van het gemiddelde van Paulina en Pauletta); gemiddelde van twee proefvelden met respectievelijk 950 en 1.450 eieren en larven per 100 ml grond (2005).

ras	wortelopbrengst	suikergehalte	suikeropbrengst
Paulina	96	102	97
Pauletta	104	99	103
Annalisa (4K20)	101	108	109
H 48406	92	101	93
HI 0456	92	105	97
5K32	88	108	96
SN-49	91	102	93
HN-22	92	101	93
gevoelige rassen	98	104	102
LSD 5%	10,2	1,5	10,5

3.4 Rhizoctoniaresistentie

Het onderzoek naar de resistentie van rassen tegen rhizoctonia in 2005 heeft op het proefveld met kunstmatige infectie in te weinig aantasting geresulteerd. Een goede beoordeling van het resistentieniveau van de onderzochte rassen was dan ook niet mogelijk. Wel is op een demonstratieproefveld te Vredepeel met een regelmatige aantasting een waarneming verricht aan de mate van aantasting, ook daar was deze aantasting laag. Er zijn nog geen aanwijzingen dat er tussen de getoetste resistente rassen verschil bestaat in resistentie.

3.5 Schieteronderzoek rhizoctoniaresistentie rassen

Op twee locaties zijn op 17 en 18 maart proefvelden uitgezaaid met enkele rhizomanieresistente rassen en rhizomanie/rhizoctoniaresistente rassen om de schietergevoeligheid te toetsen. Het aantal schieters op deze proefvelden was echter zo laag dat er geen conclusies getrokken konden worden. Op enkele rhizomanieproefvelden die later gezaaid waren, kwamen echter wel schieters voor. De meest schietergevoelige rassen zijn inmiddels teruggetrokken uit het rassenonderzoek. De resultaten van de proefvelden die uitgevoerd zijn in IIRB-verband, worden in de loop van 2006 geanalyseerd.

Project No. 02-01

ZAAD

Verzaaibaarheid

Projectleider: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

Voor een goede opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten is het belangrijk om het 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 verzaaibaarheid getest wanneer er uit de praktijk meldingen komen van vermoede problemen.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

In 2005 zijn slechts twee partijen, waarvan meldingen waren ontvangen van verzaaibaarheidsproblemen, onderzocht op verzaaibaarheid.

In 2005 is geen verzaaibaarheidsonderzoek verricht aan nieuwe machines.

2.2 Keuren van zaaischijven

Zaaischijven die ter keuring worden aangeboden, worden beoordeeld op zichtbare beschadigingen. Ook wordt de diepte en de diameter van de cellen van de buitenvullers gemeten en wordt bij binnenvullers de celdiameter gecontroleerd.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

De twee partijen bietenzaad die onderzocht zijn, bleken volgens de IRS-test goed verzaaibaar. Nadere informatie bij de bronnen van de meldingen heeft uitgewezen dat het in een geval waarschijnlijk te maken had met

volgelopen kouters en in het andere met een Monopill-zaaimachine met een schijf van 3 mm. Geadviseerd is om op deze machine de schijven te vervangen door 4-mm-schijven.

3.2 Keuren van zaaischijven

Het aantal zaaischijven dat ter keuring is aangeboden, was in 2005 niet hoog. De resultaten van de keuring staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2005.

machine	aantal schijven gekeurd	afgekeurd (%)
Betasem	42	4,8
Hassia Exakta-S	13	0,0
Monosem	12	0,0
Monozentra	2	100,0
totaal/gemiddeld	69	5,8

Uit tabel 1 blijkt dat het percentage afgekeurde schijven gemiddeld laag is. Dit percentage wordt bovendien sterk beïnvloed door de beide afgekeurde Monozentra-schijven.

4. Conclusies

4.1 Verzaaibaarheid

Het geringe aantal gemelde problemen is een bevestiging dat een standaardverzaaibaarheidsonderzoek niet noodzakelijk is.

4.2 Keuren van zaaischijven

Het keuren van zaaischijven blijft 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 2005 drie verschillende combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- standaardpillenzaad met thiram (4,0 g/E), hymexazool (14,7 g/E) en methiocarb (5,0 g/E);
- standaardpillenzaad met thiram (4,0 g/E), hymexazool (14,7 g/E), maar zonder methiocarb;
- Gaucho-pillenzaad met thiram (4,0 g/E), hymexazool (14,7 g/E) en imidacloprid (90,0 g/E).

De Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie heeft op basis van onderzoeksresultaten de te analyseren hoeveelheden van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen vastgesteld:

thiram \geq 3,5 g actieve stof per eenheid;

hymexazool \geq 10,4 g actieve stof per eenheid;

imidacloprid \geq 83,0 g actieve stof per eenheid.

Hierbij is onder meer rekening gehouden met de nauwkeurigheid waarmee de analyses kunnen worden uitgevoerd.

Voor methiocarb is in 2005 geen afkeurnorm gehanteerd, omdat ook standaardpillenzaad zonder methiocarb was toegestaan. Voor de analyses zijn methoden ontwikkeld, die via ringonderzoeken tussen laboratoria op hun betrouwbaarheid zijn getest.

De ontwikkelde expertise wordt gebruikt om op verzoek de toegevoegde middelen in zaadpartijen te controleren, die bestemd zijn voor onderzoek of toepassing in de praktijk in binnen- en buitenland.

2. Werkwijze

2.1 Praktijkpartijen

Bij alle 110 partijen ingehuld bietenzaad, bestemd voor de Nederlandse markt in 2005, zijn de toegevoegde hoeveelheden fungiciden en insecticiden bepaald.

Overeenkomstig de gemaakte afspraken werden de analyseresultaten van de partijen doorgegeven aan de betreffende zaadleveranciers en de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie.

2.2 Overige analyses

Voor diverse doeleinden zijn zaadmonsters uit België, Duitsland, Polen en Tsjechië geanalyseerd.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

Bij de gecontroleerde partijen waren drie partijen, één van Advanta en twee van KWS, bestemd voor de biologische teelt. In deze partijen waren geen gewasbeschermingsmiddelen aantoonbaar.

De resultaten van de overige onderzochte partijen met toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen zijn samengevat in tabel 1. Hierin staan per pilleerprocédé voor iedere toevoeging de minimaal en maximaal geanalyseerde waarden weergegeven.

Tabel 1. Aantal onderzochte monsters (n) en geanalyseerde uiterste waarden (g a.s./E) per procédé van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen in praktijkmonsters pillenzaad (2005).

procédé	thiram		hymexazool		methiocarb		imidacloprid	
	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
Advanta	32	4,9-15,3	32	10,4-17,5	7	5,5-7,0	18	83-97
KWS	25	7,0-9,0	25	13,5-17,9	11	3,5-7,9	14	86-98
Syngenta	39	4,2-7,0	39	10,5-15,2	-	-	27	75-105
Aurora	2	4,3-4,9	2	13,6-14,3	1	4,7	1	92
SUET	3	8,7-10,0	3	13,0-14,5	-	-	3	85-88
Danisco	4	4,3-6,8	6	10,8-11,7	-	-	6	46-85

Van de 110 partijen voldeden er vier niet aan de gestelde normen, omdat het imidaclopridgehalte te laag was. Het betrof drie partijen van Danisco en één partij van Syngenta Seeds. Deze laatste partij werd voor een hertest aangeboden. Ook bij de hertest bleek het imidaclopridgehalte niet te voldoen aan de gestelde norm.

3.2 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. 04-01

BODEM EN BEMESTING Stikstofbehoefte rassen

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Tussen bietenrassen kunnen, bij dezelfde stikstofvoorziening, grote verschillen zijn in loofkleur, loofhoeveelheid, wortelopbrengst en interne-kwaliteitsparameters. De vraag is of deze verschillen veroorzaakt worden door verschillen in stikstofbenutting en/of -behoefte.

2. Werkwijze

Er zijn in 2005 twee proefvelden aangelegd, één op zandgrond (Rolde) en één op gediëpplagde kleigrond (Biddinghuizen). De proefopzet was een split-plot, met op de hoofdvelden vijf stikstoftrappen en op de subvelden vier rassen. Het betrof de rassen Aligator, Rosabelle, Laetitia en Venezia. Deze rassen zijn gekozen vanwege de vrij grote verschillen in loofkleur, wortelopbrengst en/of interne kwaliteit. De objecten zijn in viervoud aangelegd. Van de vier rassen zijn waarnemingen van de loofkleur en -ontwikkeling verricht en is de optimale stikstofgift vastgesteld.

3. Resultaten

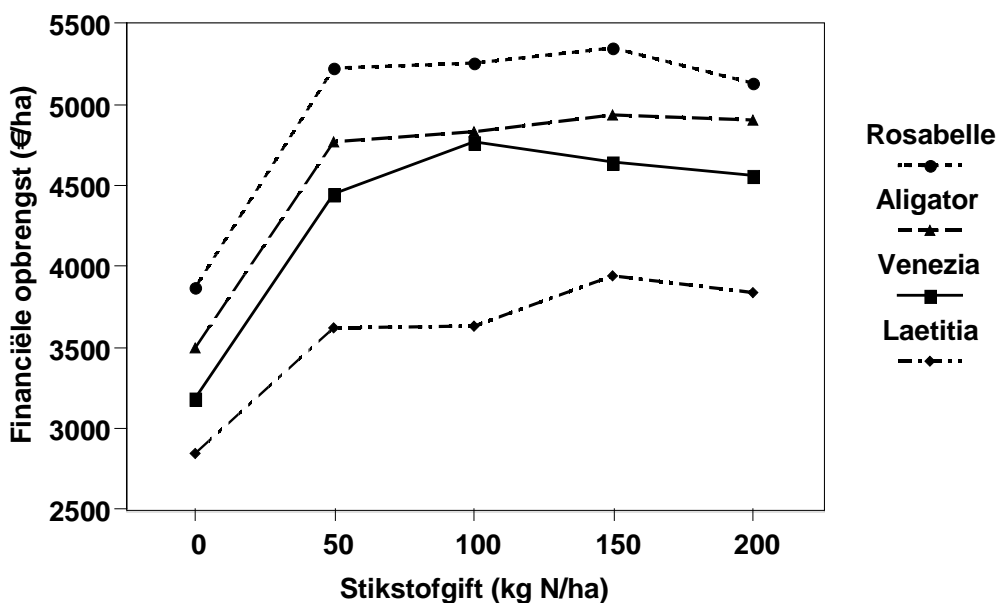
De geschatte hoeveelheid loof van het ras Laetitia was groter dan die van de overige rassen. De loofkleur was bij Venezia veel donkerder en bij Aligator veel lichter dan bij de overige twee rassen.

In Rolde was de optimale stikstofgift (exclusief de kosten van de stikstof) bij het ras Venezia ongeveer 100 kg stikstof per hectare. Bij de overige drie rassen was de optimale stikstofgift ongeveer 150 kg stikstof per hectare; zie figuur 1.

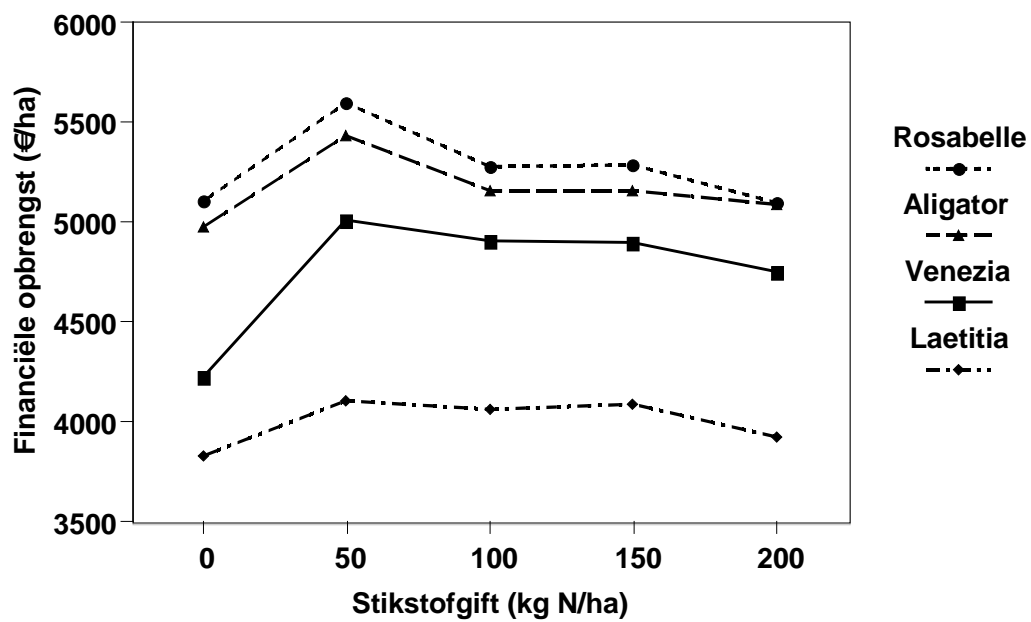
In Biddinghuizen was bij alle rassen de optimale stikstofgift ongeveer 50 kg per hectare; zie figuur 2.

Het is opvallend dat de rassen met een relatief hoge financiële opbrengst niet meer stikstof nodig hebben dan de rassen met een relatief lage financiële opbrengst.

In 2006 zal dit driejarig project met een rapport afgesloten worden. De voorlopige conclusie is dat de verschillen in stikstofbehoefte niet van praktische betekenis zijn.



Figuur 1. De financiële opbrengst van vier verschillende rassen bij vijf verschillende stikstofhoeveelheden in Rolde 2005. De kosten van de stikstof zijn niet meegenomen in de financiële opbrengst.



Figuur 2. De financiële opbrengst van vier verschillende rassen bij vijf verschillende stikstofhoeveelheden in Biddinghuizen 2005. De kosten van de stikstof zijn niet meegenomen in de financiële opbrengst.

Project No. 04-05

BODEM EN BEMESTING

Kalkbemesting

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Een optimale pH en een goede bodemstructuur zijn belangrijk voor een goede benutting van voedingsstoffen. Betacal staat erom bekend dat het de pH van de bouwvoor snel op het gewenste niveau brengt en een positieve invloed heeft op de structuur van vooral klei- en zavelgronden. Er is echter behoefte aan actuele onderzoeksresultaten die deze positieve ervaringen bevestigen.

Betacal bestaat niet alleen uit kalk, maar bevat ook een aantal belangrijke voedingsstoffen, zoals stikstof, fosfaat, kalium, magnesium en zwavel. Het is belangrijk om te weten hoeveel van deze voedingsstoffen voor het volggewas beschikbaar komen.

Het doel van het onderzoek is om actuele onderzoeksgegevens te krijgen over de effecten van Betacal op de pH van de grond, de nutriëntenvoorziening en de structuur van de grond.

2. Werkwijze

2.1 Incubatieproeven

Er zijn incubatieproeven uitgevoerd door Altic te Dronten met respectievelijk zand-, dal- en zavelgrond. Van deze proeven zal in 2006 een Altic-verslag verschijnen.

In deze proeven is de werking van Betacal onderzocht ten opzichte van onbehandeld, een (gangbare) gemalen kalkmeststof, kalkammonsalpeter (KAS) en tripelsuperfosfaat (TSP). In een periode van 16 weken vanaf het inzetten van de proeven is periodiek de pH-KCl en de hoeveelheid beschikbare stikstof, fosfaat en magnesium bepaald door grondanalyse. De beschikbaarheid van fosfaat is vastgesteld door bepaling van het Pw-getal (alleen na 12 en 16 weken). De beschikbaarheid van de overige nutriënten is bepaald met de Spurway-methode. Dit is een methode waarbij een lichtzure extractievloeistof wordt gebruikt. Hiermee wordt het vermogen van de plantenwortel om zuur af te scheiden in het laboratorium nagebootst. De proef is uitgevoerd bij kamertemperatuur met vochtige grond, die ideale omstandigheden voor mineralisatie van nutriënten geeft.

2.2 Veldproeven

Er is een veldproef aangelegd op een perceel zand- en een perceel zavelgrond. Net als in de incubatieproeven is in deze proeven de werking van Betacal onderzocht ten opzichte van onbehandeld, een gemalen kalkmest

stof, KAS en TSP. Omstreeks eind maart zijn de meststoffen toegediend en met een frees ingewerkt. Daarna is tot oktober maandelijks de pH-KCl en de hoeveelheid beschikbare stikstof, fosfaat, kalium en magnesium bepaald door grondanalyse. In deze periode is de grond onbegroeid gebleven. De objecten zijn in viervoud aangelegd.

2.3 Structuurproeven

Er zijn vier proefvelden op slempgevoelige grond aangelegd. Vergeleken zijn de objecten onbehandeld, gips (2 t/ha), Betacal Carbo (1,5 t/ha) en Carbocompost (9,9 t/ha). Met alle producten werd 325 kg calcium per hectare gegeven. De objecten zijn in vier herhalingen, een aantal weken voor het zaaien, aangelegd. Er is beoordeeld op verslemping. Rond het sluiten van het gewas werden van alle objecten jongst volgroeide bladeren bemonsterd. Deze monsters zijn geanalyseerd op alle wezenlijke nutriënten, zoals stikstof, kalium, fosfaat, magnesium, calcium en sporenelementen. Bij twee proefvelden is tevens de opbrengst en interne kwaliteit bepaald.

3. Resultaten

3.1 Incubatieproeven

Twee weken na toediening van de kalkmeststoffen was de pH al op zijn hoogste niveau. In de periode hierna bleef de pH op vrijwel hetzelfde niveau. Met dezelfde hoeveelheden neutraliserende waarde (NW) was de pH-stijging door Betacal sterker dan door gemalen kalk; zie tabel 1.

Tabel 1. De pH-KCl-waarden twee weken na toediening van de kalkmeststoffen (2.340 kg NW/ha).

object	zand	dal	zavel
onbehandeld	5,7	5,3	7,6
Betacal	7,6	6,6	7,9
gemalen kalk	7,0	6,3	7,7

Ondanks de fosfaat in Betacal aanwezig (85 kg P₂O₅/ha), nam in de incubatieperiode de hoeveelheid beschikbare fosfaat op zand- en dalgrond af (daling Pw-getal). Op zavelgrond daarentegen nam de hoeveelheid in de grond beschikbaar fosfaat toe. Dit in dezelfde mate als de toename door TSP, zie tabel 2.

Tabel 2. Het gemiddelde Pw-getal vanaf vier weken na toediening van fosfaat met Betacal en TSP (85 kg P₂O₅/ha).

object	zand	dal	zavel
onbehandeld	67	82	24
Betacal	57	57	37
TSP	70	95	36

De hoeveelheid stikstof uit Betacal die in de grond als minerale stikstof teruggevonden werd, was per grondsoort verschillend. Op zand-, dal- en zavelgrond werd na 16 weken incubatie respectievelijk 65, 30 en 0% van de stikstof als minerale stikstof in de grond teruggevonden.

Ook de hoeveelheid magnesium uit Betacal, die in voor de plant opneembare vorm beschikbaar kwam, varieerde per grondsoort. Op zand-, dal- en zavelgrond kwam in de incubatieperiode respectievelijk 50, 75 en 30% van de magnesium beschikbaar.

3.2 Veldproeven

Binnen vier weken na toediening van de kalkmeststoffen was de pH al op zijn hoogste niveau. In de incubatieperiode hierna bleef de pH op vrijwel hetzelfde niveau. Met dezelfde hoeveelheden NW was de pH-stijging door Betacal sterker dan door gemalen kalk, zie tabel 3.

Tabel 3. De pH-KCl-waarden vanaf vier weken na toediening van de kalkmeststoffen (2.340 kg NW/ha).

object	zand	zavel
onbehandeld	4,8	7,5
Betacal	6,2	7,7
gemalen kalk	5,8	7,5

Ondanks het fosfaat in Betacal (73 kg P₂O₅/ha) nam in de incubatieperiode de hoeveelheid beschikbare fosfaat op zandgrond af (daling Pw-getal). Op zavelgrond daarentegen nam de hoeveelheid in de grond beschikbare fosfaat toe, zie tabel 4.

Tabel 4. Het gemiddelde Pw-getal vanaf vier weken na toediening van fosfaat met Betacal en TSP (73 kg P₂O₅/ha).

object	zand	zavel
onbehandeld	142	26
Betacal	111	32
TSP	148	32

De hoeveelheid stikstof uit Betacal die in de grond als minerale stikstof teruggevonden werd, was op beide grondsoorten 12 à 13%.

De hoeveelheid magnesium uit Betacal die in voor de plant opneembare vorm beschikbaar kwam, was op zandgrond 85% en op zavelgrond 25%.

3.3 Structuurproeven

Tussen zaaien en opkomst heeft het niet heftig geregend en is verslemping achterwege gebleven. Er was geen verschil in plantaantal tussen de objecten.

Er waren geen betrouwbare verschillen in nutriëntengehalten van de bladeren tussen de objecten.

De meststoffen hadden geen significante invloed op de opbrengst en interne kwaliteit.

4. Conclusies

- Zowel uit de incubatie- als uit de veldproeven blijkt dat Betacal zeer snel werkt. Binnen een paar weken is de pH-KCl op zijn hoogste niveau. Met dezelfde hoeveelheid NW is de pH-stijging door Betacal groter dan die door gemalen kalk.
- Op zand- en dalgrond resulteert toediening van Betacal in minder beschikbaar fosfaat gedurende het eerste halfjaar na toediening. Op zavelgrond reageert het fosfaat in Betacal identiek aan het fosfaat in kunstmest (TSP).
- Voor wat betreft stikstof zijn de resultaten van de incubatieproeven en de veldproeven voor zandgrond verschillend. In de incubatieproeven werd op zandgrond 65% van de stikstof uit Betacal als minerale stikstof in de grond teruggevonden. In de veldproeven was dit slechts ongeveer 12%. Op zavelgrond werd zowel in de incubatieproeven als in de veldproeven weinig stikstof teruggevonden. In de incubatieproeven 0%, in de veldproeven circa 12%.
- Zowel in de incubatieproeven als in de veldproeven bleek dat in zand- en dalgrond aanzienlijk meer magnesium uit Betacal in de grond beschikbaar komt dan in zavelgrond. In zand- en dalgrond 50-85%, op zavelgrond 25 à 30%.

Project No. 04-19

BODEM EN BEMESTING **Sporenelementen**

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

In de jaren 2001 tot en met 2003 is op in totaal acht proefvelden onderzoek uitgevoerd naar de invloed van mangaan op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten. In die jaren bleek dat het ene ras gevoeliger was voor mangaangebrek dan het andere. Op percelen waar zonder mangaanbespuitingen de bieten vroeg (vanaf vier- tot zesbladstadium) en langdurig mangaangebrek hadden, bleek dat bestrijding van (dezelfde mate van) mangaangebrek bij het ene ras (Lenora) de wortel-opbrengst verhoogde en bij het andere ras (Humber, Laetitia) de wortel-opbrengst niet beïnvloedde.

In 2004 is één proefveld aangelegd om nogmaals te onderzoeken of en wanneer mangaanbespuitingen rendabel zijn.

2. Werkwijze

In 2005 is gewerkt aan de rapportage van het onderzoek.

3. Resultaten

De resultaten van het proefveld 2004 staan beschreven in IRS-rapport 05R06: Invloed van mangaan op opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten. Resultaten van één veldproef in 2004.

De resultaten van de proefvelden 2000 tot en met 2004 zijn samengevat in IRS-rapport 06R01: Onderzoek bestrijding mangaangebrek bij suikerbieten (2000 tot en met 2004).

Op basis van de resultaten van het onderzoek in de jaren 2000 tot en met 2004 is een mangaanbestrijdingsadvies geformuleerd. Indien mangaangebrek vroeg optreedt (circa zesbladstadium) en men op basis van ervaringen in het verleden vermoedt dat dit gebrek langdurig (circa drie maanden of meer) zal zijn, luidt het advies om mangaangebrek te bestrijden zodra dit zichtbaar is. Vaak zal het nodig zijn om de bespuiting, met een tussenpoos van een paar weken, één of twee keer te herhalen. Er zijn rassen die niet lijden onder mangaangebrek, het is echter niet bekend welke rassen dit betreft.

Project No. 04-22

BODEM EN BEMESTING **Effecten grondbewerking**

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

De suikeropbrengsten in Oost- en Zuid-Flevoland zijn gemiddeld de hoogste van Nederland. Toch constateert men dat de voorsprong van deze polders op de rest van Nederland kleiner wordt. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat veel bietenpercelen als voorvrucht aardappelen hebben en daarom niet meer geploegd worden. Door een niet-kerende grondbewerking uit te voeren, meestal met een cultivator, blijven aardappelknollen aan de oppervlakte, waardoor ze in de winter snel kapot kunnen vriezen. De kans op aardappelopslag in de bieten is dan gering. Een niet-kerende grondbewerking laat daarentegen een minder goede structuur van de bouwvoor achter.

Het doel van dit onderzoek is te onderzoeken of een niet-kerende grondbewerking, voorafgaand aan de teelt van suikerbieten, tot een opbrengstderving leidt.

2. Werkwijze

Er is één proefveld aangelegd op kleigrond in Dronten. De proefopzet was een blokkenproef met vier objecten in zes herhalingen. De gekozen objecten waren vier grondbewerkingsmethoden: ploegen, cultivateren, bouwvoorlichten en spitten. De bewerkingsdiepte met de cultivator was circa 15 cm, die met de overige werktuigen circa 25 cm. Eind mei is van ieder object de hoeveelheid aardappelopslag vastgesteld.

3. Resultaten

Er waren geen betrouwbare verschillen in het aantal bietenplanten en aardappelopslagplanten. Aardappelopslag kwam pleksgewijs voor.

Er waren geen significante verschillen tussen de objecten in opbrengst en interne kwaliteit.

Project No. 04-23

BODEM EN BEMESTING

Zwavelbemesting

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Door de dalende zwaveldepositie, minder gebruik van zwavelhoudende meststoffen en hogere opbrengsten neemt de kans op zwavelgebrek toe. In Nederland zijn vooral bij koolzaad en granen zwaveltekorten vastgesteld op zandgronden in Noord-Nederland. Dit was mede aanleiding voor het Blgg te Oosterbeek om zwavelbemestingsadviezen op te stellen. Deze adviezen zijn vooral gebaseerd op modelberekeningen, waarin de zwavelbehoefte van het gewas, de ingeschatte zwavelmineralisatie, de zwavelleverantie vanuit de ondergrond, de zwaveldepositie en de zwaveluitspoeling zijn meegenomen. Voor veel gewassen, ook voor suikerbieten, kregen telers het advies om zwavel te geven. Er zijn twijfels of de zwavelbemestingsadviezen voor suikerbieten betrouwbaar zijn. Uit vooral buitenlands onderzoek is gebleken dat suikerbieten bijna nooit reageren op een zwavelbemesting. Alleen bij een zwavelgehalte van de jongst volgroeide bietenbladeren lager dan 0,3% (op drogestofbasis) is er een reële kans dat bieten positief op een zwavelbemesting reageren. Het doel van het onderzoek is om na te gaan of de zwavelbemestingsadviezen voor suikerbieten van het Blgg betrouwbaar zijn en of de zwavelgehalten in het blad op zwavelarme percelen beneden de kritische grenswaarde liggen. Het onderzoek is in samenwerking met het Blgg in Oosterbeek uitgevoerd.

2. Werkwijze

2.1 Proefvelden

Er zijn drie proefvelden aangelegd op percelen die volgens het Blgg een zwavelbemesting nodig hadden. Het object geen zwavel is vergeleken met het object 30 kg zwavel (S) per hectare. Beide objecten hebben dezelfde stikstofhoeveelheid gekregen en zijn in achtvoud aangelegd. De zwavel is gegeven met de meststof Dynamon-S (24% N, 15% SO₃). Voorafgaand aan de teelt en in het groeiseizoen zijn

grondmonsters genomen om de zwavelvoorraad in de grond vast te stellen. Begin juli zijn monsters genomen van de jongst volgroeide bladeren. Deze zijn onder andere geanalyseerd op zwavel.

2.2 Bladbemonstering praktijkpercelen

Omstreeks begin juli zijn op negen zwavelarme praktijkpercelen monsters genomen van de jongst volgroeide bladeren. Deze monsters zijn onder andere geanalyseerd op zwavel.

3. Resultaten

3.1 Proefvelden

In februari/maart waren de zwavelvoorraden in de grond laag (circa 10 kg zwavel in de laag 0-60 cm). In het hele groeiseizoen bevatte de grond (laag 0-60 cm) op alle proefvelden op de niet met zwavel bemeste veldjes (vaak veel) meer dan 17 kg zwavel per hectare. De gemiddelde zwavelvoorraad in het groeiseizoen bedroeg 32 kg per hectare (17-57). Het zwavelgehalte van de jongst volgroeide bladeren lag op alle proefvelden omstreeks begin juli tussen 0,4 en 0,5% (op drogestofbasis), dus boven de kritische grens van 0,3%. Op één van de drie proefvelden verhoogde een zwavelgift van 30 kg per hectare de wortelopbrengst significant met 1,5 ton per hectare. Op basis van de resultaten van de grond- en/of bladbemonsteringen kon dit niet worden verklaard. Verder waren er geen verschillen in opbrengst en interne kwaliteit tussen wel en geen zwavelbemesting.

3.2 Bladbemonstering praktijkpercelen

Op één perceel lichte zavel in Groningen lag het zwavelgehalte van het blad op de kritische grens van 0,3%. Op de overige acht onderzochte percelen lag dit tussen 0,35 en 0,50%.

Project No. 05-02

ONKRUID

Mechanische onkruidbestrijding

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Voor de biologische bietenteelt is de onkruidbestrijding het grootste probleem. Per hectare wordt soms tot 120 manuren aan wiewerk besteed. Het gaat hier vooral om onkruidbestrijding in de rij. Onderzoek naar de mogelijkheden om deze arbeidsbehoefte te beperken, is voor een rendabele biologische bietenteelt gewenst. Een mogelijke oplossing is vergroting van de rijenafstand van 50 naar 75 cm, om zodoende de oppervlakte waarop het onkruid mechanisch bestreden kan worden, te maximaliseren. Hierbij kan de keuze van het ras (veel, weinig loof) ook van belang zijn. Het is de vraag of vergroting van de rijenafstand invloed heeft op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten. Ook verbetering van de mechanische onkruidbestrijding in de rij kan bijdragen aan een oplossing.

2. Werkwijze

2.1 Rijenafstanden/rassenproef

Er is een proefveld aangelegd op lössgrond in Wijnandsrade met twee rijenafstanden (50 en 75 cm) en drie rassen (Cynthia, Anastasia en Aligator). Bij een rijenafstand van 75 cm is nauwer gezaaid om tot een gelijk aantal planten per hectare te komen.

2.2 Mechanische onkruidbestrijding in de rij

In samenwerking met PPO-agv is, in vervolg op onderzoek in 2004, nagegaan of het mogelijk is om onkruid in de rij effectief te bestrijden door gebruik te maken van beeldherkenning. Hiervoor is een aangepaste Monomat elektronische tastdunner voorzien van een

camera en applicatiesoftware. Het is de bedoeling dat het onkruid in de rij herkend en vervolgens door een uitslaand mes vernietigd wordt. De proef is uitgevoerd op een perceel zavelgrond met bieten in het zesbladstadium.

3. Resultaten

3.1 Rijenafstanden/rassenproef

Vergroting van de rijenafstand van 50 naar 75 cm had bij het ras Cynthia, dat een vroege grondbedekking geeft, geen invloed op de opbrengst en interne kwaliteit. Bij de rassen Aligator en Anastasia, die een minder vroege grondbedekking hebben, leidde vergroting van de rijenafstand tot een significant lagere wortel- en suikeropbrengst (600-800 kg suiker per hectare). Als men in de biologische bietenteelt het aantal manuren per hectare voor de onkruidbestrijding wil verminderen, kan men de rijenafstand vergroten naar 75 cm. Het lijkt erop dat dit zonder opbrengstverlies mogelijk is door een ras te kiezen dat een relatief vroege grondbedekking realiseert.

3.2 Mechanische onkruidbestrijding in de rij

Uit het onderzoek bleek dat met beeldherkenning onderscheid gemaakt kon worden tussen onkruid en bietenplanten. Er gingen echter ook vrij veel bietenplanten verloren doordat de messen regelmatig te laat uitsloegen. De Monomat-tastdunner is wellicht niet de geschikteste machine om onkruiden in de rij te bestrijden. Toepassing van nieuwe mechanische technieken in de rij kan wellicht in de toekomst de onkruidbestrijding in de rij verbeteren.

Project No. 05-03

ONKRUID Chemische onkruidbestrijding

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Voor de chemische onkruidbestrijding in suikerbieten komen regelmatig nieuwe actieve stoffen en formuleringen beschikbaar. Deze veranderingen in het beschikbare pakket middelen vereisen onderzoek naar de effecten op het onkruid (effectiviteit) en op de bieten (selectiviteit).

Sinds een aantal jaren is de bodemherbicide Centium 360 CS (clomazone) in Nederland toegelaten. Dit middel is zeer sterk op hondspeterselie. Echter, onder bepaalde omstandigheden (veel neerslag rond de toepassing, te hoge dosering door bijvoorbeeld overlapping) kunnen ook bieten schade ondervinden. De bladeren kunnen dan wit verkleuren en soms is er sprake van uitdunning van het gewas.

In 2005 is onderzocht wat de effecten van Centium zijn op de bieten, al dan niet in combinatie met metamitron of chloridazon.

De proef is mede aangelegd voor demonstratiedoeleinden in verband met het IIRB-congres in Maastricht.

2. Werkwijze

Er is één proefveld aangelegd op een perceel lössgrond in Wijnandsrade. Direct na het zaaien van de bieten zijn in vier herhalingen twaalf objecten aangelegd. Onder-

zoekt zijn de effecten op de bieten van Centium (0,1 en 0,2 l/ha), metamitron (2 kg of l/ha, SC- en WG-formulering), chloridazon (2 kg/ha) en combinaties van Centium met metamitron of Centium met chloridazon. Omstreeks het zesbladstadium is van elk veldje het plantaantal en de hoeveelheid planten met witverkleuring vastgesteld.

3. Resultaten

Toediening van Centium veroorzaakte witverkleuring van de bieten. Bij een dosering van 0,1 liter per hectare was het percentage bieten met witverkleuring gemiddeld ruim 40 en bij een dosering van 0,2 liter per hectare gemiddeld ongeveer 70. Bij Centium in combinatie met chloridazon was het percentage bieten met witverkleuring hoger dan bij Centium in combinatie met metamitron, zie tabel 1. Rondom het sluiten van het gewas was de witverkleuring niet meer zichtbaar.

Van Centium in combinatie met chloridazon leden de jonge bietenplantjes het meest. Door 0,2 liter per hectare Centium plus chloridazon sneuvelden ongeveer 15.000 planten per hectare.

De beide formuleringen metamitron hadden in combinatie met Centium geen invloed op de witverkleuring en het plantaantal.

Tabel 1. De effecten van Centium 360 CS in combinatie met andere bodemherbicides op witverkleuring van de bieten en het plantaantal, Wijnandsrade 4 mei 2005.

behandeling (l of kg/ha)	planten met witverkleuring (%)	plantaantal (ha)
onbehandeld	0	105.300
0,1 Centium	33	100.600
0,2 Centium	61	98.000
2 Goltix SC	0	104.400
2 Goltix WG	0	104.000
2 Pyramin DF	0	106.000
0,2 Centium + 2 Goltix SC	63	102.700
0,1 Centium + 2 Goltix SC	40	102.600
0,2 Centium + 2 Goltix WG	78	96.200
0,1 Centium + 2 Goltix WG	46	102.200
0,2 Centium + 2 Pyramin DF	81	90.900
0,1 Centium + 2 Pyramin DF	52	97.500
LSD 5%	12	7.340

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.

Elk jaar worden de modelberekeningen in relatie met de werkelijk gerealiseerde opbrengsten geëvalueerd.

2. Werkwijze

In het computergroei-model SUMO zijn per gebied, zoals jaarlijks gebruikelijk is, de rasfactoren en de regressiecoëfficiënten aangepast. Voor de aanpassing van de rasfactoren is gebruik gemaakt van de gegevens van de zaadbestelling, zoals doorgegeven door de suikerindustrie, en van de cijfers voor opbrengst en suikergehalte van de rassenlijst 2005. Opbrengstprognoses zijn opgesteld op 25 juli, 8 en 22 augustus en 5 september. Op 12 oktober is een laatste prognose uitgevoerd voor de evaluatie van het model. De gegevens over de gerealiseerde eindopbrengst zijn verkregen van de Nederlandse suikerindustrie.

3. Resultaten

Ondanks een lange zaaiperiode was de gemiddelde zaai-datum nog iets (drie dagen) eerder dan gemiddeld. Door de daarna gemiddeld normale temperaturen kwam volgens SUMO de groeipuntsdatum op dezelfde dag uit als het tienjarig gemiddelde (21 juni). Op basis van deze groeipuntsdatum voorspelde SUMO voor 2005 een gemiddelde opbrengst van 61 ton wortel en 9,8 ton suiker per hectare.

Bij de eerste officiële prognose eind juli en ook in de periode tot eind augustus veranderde de verwachte opbrengst nauwelijks (tabel 1). De hoeveelheid zonnestraling was wisselend, maar gemiddeld normaal en er viel geregeld voldoende neerslag. Vanaf eind augustus zette een lange periode in met een meer dan normale hoeveelheid zon. De prognoses van 5 september en 12 oktober vielen daardoor aanzienlijk hoger uit dan de voorgaande: de opbrengstverwachting steeg naar 63 ton wortel en 10,4 ton suiker per hectare. De gunstige ontwikkeling van de opbrengstverwachting is mede het gevolg van de voldoende hoeveelheid neerslag die de bieten gedurende de zomer kregen.

Medio augustus, het belangrijkste moment voor de campagneplanning, was de geschatte wortelopbrengst 5,4 ton lager dan de werkelijke opbrengst. De geschatte suikeropbrengst was 1,3 ton lager. Voor een groot deel is het achterblijven van de prognose in augustus te ver-

klaren door het gunstige weer in september en oktober. Het verschil tussen voorspelde en werkelijke wortelopbrengst was op 12 oktober echter nog steeds 4% voor wortelopbrengst en 7% voor suikeropbrengst. Voor een deel zullen de groei na 12 oktober (het weer bleef tot in november groeizaam) en gunstige teeltcondities voor ongestoorde groei, zoals verbeterde beheersing van ziekten en plagen, uitstekende rooiomstandigheden en betere rassen, hiervoor een verklaring moeten geven. De afwijkingen tussen prognose en gerealiseerde opbrengst waren niet voor alle gebieden gelijk. Op de noordelijke lichte gronden zijn de verschillen het grootst (suikerprognose 11% te laag). Dat kan verklaard worden doordat SUMO voor dit gebied in jaren zonder droogte de groei altijd onderschat. Opvallend is ook het grote verschil op de Zeeuwse Eilanden (-11%). In het zuidoosten zijn de verschillen klein: +3%, 0% en -3% voor respectievelijk Gelderland, Oost-Brabant en Limburg.

Na tien jaar SUMO is de gemiddelde afwijking van de medio-augustusprognose voor wortel- respectievelijk suikeropbrengst 2,9 en 0,5 ton per hectare. Voor de zeven jaar daarvoor met periodieke bemonsteringen was dat 3,8 en 0,4 ton per hectare. De afwijking voor de suikeropbrengst van dit jaar is de hoogste tot nu toe.

De kwaliteitsprognose liet tussen 25 juli en 22 augustus een daling zien van zowel het K+Na- als van het aminostikstofgehalte (tabel 2). Dit kan verklaard worden door de meer dan gemiddelde hoeveelheid neerslag in de tussenliggende periode. Daarna steeg met name het aminostikstofgehalte. Uiteindelijk bleek de prognose van het K+Na-gehalte dichtbij het werkelijke gehalte te liggen, het aminostikstofgehalte was aanzienlijk te hoog ingeschat. Mogelijk is dit veroorzaakt door een ongestoorde groei tijdens de zomer en de bovengemiddelde groei in met name het najaar, waardoor de bodemvoorraad stikstof extra is aangesproken.

Tabel 1. Opbrengstprognoses en de werkelijke eindopbrengsten (2005).

datum	wortel- opbrengst (t/ha)	suiker- opbrengst (t/ha)	totaal witsuiker Nederland (kton)
25 juli	62	9,9	880
8 augustus	61	9,8	871
22 augustus	61	9,8	861
5 september	62	10,0	886
12 oktober	63	10,4	914
eindopbrengst	66	11,1	1.006

Tabel 2. Verloop van de kwaliteitsvoorspelling en werkelijke gehalten K+Na en aminoN (2005).

datum	K+Na	aminoN
	(mmol/kg biet)	
25 juli	40,5	15,1
8 augustus	39,9	14,6
22 augustus	39,3	14,4
5 september	39,5	15,0
12 oktober	39,5	15,4
werkelijk gerealiseerde campagnegehalten	40,5	12,6

Project No. 07-03

TEELT Diagnostiek

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Een goede bestrijding begint bij een juiste diagnose. Bieten kunnen tijdens het groeiseizoen belaagd worden 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. De laatste jaren komen nieuwe ziekten en plagen voor en breiden sommige bekende ziekten en plagen 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 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 Diagnostiek

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

In samenwerking met het Blgg heeft het IRS de bietencystealtjesbesmetting landelijk in kaart gebracht. Op 238 percelen, willekeurig geselecteerd uit het bemestingsbestand van het Blgg, werden grondmonsters genomen en geanalyseerd op bietencystealtjes. Per IRS-gebied zijn ongeveer 20 bedrijven benaderd.

3. Resultaten

3.1 Diagnostiek

In 2005 kwamen 229 monsters voor diagnostisch onderzoek binnen op het IRS. Voor een overzicht van de gediagnosticeerde problemen zie tabel 1. Vaak waren er aan de monsters meerdere problemen te onderscheiden, zogenaamde primaire en secundaire oorzaken. Gemakkelijk in het veld te diagnosticeren ziekten en

plagen, zoals bietencystealtjes, werden veelal niet opgestuurd. De gegevens geven dan ook niet de absolute importantie van de waarnemingen weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends. Het zou een goede zaak zijn als alle bevindingen vanuit het veld toch gerapporteerd worden aan het IRS.

Onregelmatig groeiende bieten

Ook dit jaar waren er weer de nodige problemen met slecht groeiende bieten in het voorjaar. Door het relatief koele en natte voorjaar waren trichodorusaaltjes op de meeste percelen de oorzaak van een onregelmatige gewasstand. Daarnaast zorgde een te lage pH en een slechte structuur deels voor de onregelmatige gewasgroei.

Rhizoctonia

De rhizoctoniaschimmel zorgde op de lichte gronden in Limburg, Oost-Brabant en de Achterhoek voor weinig problemen. De aantasting was gering en kwam dikwijls laat op gang. Buiten deze gebieden zorgde rhizoctonia echter soms voor een onaangename verrassing in gevoelige rassen. Ook dit jaar presteerden rhizoctoniare resistente rassen op enkele percelen teleurstellend. Meestal was er sprake van én een slechte structuur én rhizoctonia-aantasting. Van een aantal aangetaste rhizoctoniare resistente bieten is de schimmel geïsoleerd. Onderzocht wordt of er binnen rhizoctonia agressievere vormen ontstaan.

Bladschimmels

De aantasting door cercospora kwam laat op gang. Op veel percelen kwamen meeldauw en in mindere mate ramularia voor. Roest was nauwelijks van betekenis. Alternaria kwam veelal secundair voor op een slecht groeiend gewas.

Gele necrose

Dit jaar kwam gele necrose veelvuldig voor in het zuidwesten. De symptomen van gele necrose zijn divers, maar kenmerkend is het geel worden van de bladeren tussen de nerven (deze blijven langer groen, dit in tegenstelling tot rhizomanie, waar de nerven geel verkleuren) en het (deels) vroegtijdig afsterven van de gele bladeren (soms zien we eenzijdige vergeling en afsterving van de bladeren). Bieten met gele necrose vonden we op percelen met witte bietencystealtjes, die dan duidelijk op de wortels zichtbaar waren. De fusariumschimmel werd regelmatig geïsoleerd, maar dit jaar opvallend veel *Verticillium* spp., de veroorzaker van

geelzucht in de bieten. Daarnaast zijn enkele andere schimmels en rhizomanie aangetoond.

Nematoden

Wortelknobbelaaltjes zorgden pleksgewijs voor een groeiachterstand, maar dat leidde niet tot schade. Laat in het seizoen (november) werden op enkele percelen valplekken met rotte bieten aangetroffen. De symptomen waren niet eenduidig. Deels leken de symptomen te zijn veroorzaakt door het stengelaaltje, voor een deel leken de symptomen op gele necrose. De wortelrot leek op de fusariumrot zoals we die uit de VS kennen. Uit bieten met dergelijke symptomen werden zowel het stengelaaltje als de fusariumschimmel geïsoleerd. Wellicht zorgt ook het stengelaaltje voor een ingang voor fusarium.

3.2 Monitoring bietencysteeltje

Van de 238 percelen bleek 42% besmet met het witte bietencysteeltje en had 13% van de besmette percelen

een matige (>300 e+/100 ml grond) tot zware besmetting (>600 e+/100 ml grond) zoals aangegeven in tabel 2.

Op 5 van de 238 percelen (2%) zijn gele bietencysteeltjes gevonden. Deze percelen lagen op zandgronden in het zuidoosten en noordoosten.

Het percentage besmette percelen is het hoogst in het zuidwesten van Nederland (traditioneel bietengebied), Noord- en Zuid-Holland (veel kool-/waardgewassen in het bouwplan), Zuid-Limburg (löss) en de Noordoostpolder (zie tabel 3). Zestig procent van de kleigronden in Nederland bleek besmet.

De mate van besmetting varieert van 10 tot 3.020 eieren en larven per 100 ml grond. Menig teler zal dan ook (financiële) opbrengstverliezen lijden als hij/zij voor volgend jaar **niet** kiest voor een bietencysteeltjesresistent bietenras. Opvallend is dat op de noordelijke lichte gronden geen besmette percelen gevonden zijn. In de praktijk komen in dit gebied besmettingen met het gele en het witte bietencysteeltje voor.

Tabel 1. Vastgestelde ziekte- en schadeverwekkers van ingestuurde monsters als percentage van de totaal geïdentificeerde primaire en secundaire oorzaken (229 monsters) (2005).

diagnose ¹	(%)
wortelverbruining (trichodoriden en lage pH)	20
bladbeschadiging (pseudomonas en alternaria)	16
gele necrose	15
cercospora	8
rhizoctonia	7
rotte bieten (structuur, (nat) rot, stengelaaltje)	6
wortelknobbelaaltjes	6
ramularia	3
groeistof-, spuit-, stuifschade	3
rhizomanie	3
insecten	2
bietencysteeltjes	2
meeldauw	2
onbekend	2

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

Tabel 2. Aantal en percentage (%) van de percelen met een verschillende besmettingsgraad (e+/100 ml grond) van het witte bietencysteeltje (2005).

	0	<150	<300	<600	<1500	>1500
aantal	137	48	24	16	9	4
(%)	58	20	10	7	4	2

Tabel 3. Percentage (%) besmette percelen met het witte bietencystealtje per IRS-gebied en het minimaal en maximaal aantal gevonden eieren en larven per 100 ml grond per IRS-gebied op besmette percelen (2005).

gebied	besmet (%)	aantal eieren en larven per 100 ml grond	
		minimum	maximum
Zeeuwsch-Vlaanderen	53	10	710
Zeeuwse eilanden	100	10	3.020
West-Brabant	85	10	450
Noord- en Zuid-Holland	81	20	1.550
Oost- en Zuid-Flevoland	20	50	2.740
Noordoostpolder	45	30	1.310
Noordelijke klei	20	20	160
Noordelijk zand	0	-	-
Noordelijk dal en veen	0	-	-
Zuidoost zand	21	10	840
Zuidoost klei	20	10	390
Zuidoost löss	57	20	1.740

Project No. 07-04

TEELT

Onderzoek naar de oorzaak van wortelverbruining

Samenwerkingsproject met PPO-agv (Lelystad)

Projectleider IRS: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Wortelverbruining komt voor op de lichtere gronden in Drenthe, de Achterhoek, Oost-Brabant en Limburg. Hoewel aphanomyces en rhizoctonia ook op planten met wortelverbruiningsverschijnselen werden gevonden, is het niet waarschijnlijk dat zij verantwoordelijk waren voor het ziektebeeld 'wortelverbruining' in die gebieden. In samenwerking met het HLB is in 2002 en 2003 inventariserend onderzoek verricht naar de oorzaken van het ziektecomplex op de noordoostelijke dal- en zandgronden. In samenwerking met PPO-agv werd de oorzaak van wortelverbruining voor de andere zandgronden in 2003 en 2004 onderzocht. In 2005 is er door PPO-agv een potexperiment uitgevoerd naar de interactie tussen trichodoriden en fusarium.

2. Werkwijze

De fusariumsoorten *Fusarium oxysporum* en *F. culmorum* zijn in drie concentraties (0%, 0,5% en 5% op gewichtsbasis) door de toetsgrond gemengd. De aaltjes zijn toegevoegd in de vorm van een suspensie in een dichtheid van 0, 200 en 500 aaltjes per pot. De aal-

tjespopulatie *Paratrichodorus pachydermus* is gewonnen uit een kweek. Het suikerbietenras was Aligator, in de vorm van standaardpillenzaad zonder Gaucho. Het IRS heeft het fusariuminoculum aangeleverd in de vorm van een aardemeelcultuur. PPO-agv heeft de aaltjes gekweekt en de proef uitgevoerd.

3. Resultaten

F. oxysporum veroorzaakte uitval van bietenplantjes. De hoogte van de besmetting met *F. oxysporum* was van invloed op het aantal gezonde planten. Als fusarium en aaltjes samen voorkomen, is de uitval van planten significant hoger. De aaltjesdichtheid was niet van invloed op de uitval. In de potten met *F. culmorum* trad geen aantasting op. Mogelijk is de temperatuur niet hoog genoeg geweest.

4. Conclusies

Op basis van deze eerste potproef lijkt het erop dat er inderdaad een interactie optreedt tussen fusarium en trichodoriden, waardoor de aantasting door wortelverbruining toeneemt. PPO-agv herhaalt de proef in 2006.

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 aan 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'. Het ziektebeeld is gelijk aan dat van 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 bietencysteeltjes gevonden, dat is in de VS veel minder het geval. Naast fusarium wordt er ook verticillium uit bieten met gele necrose geïsoleerd, zowel in de VS als in Nederland. In een kasproef leidde een combinatie van fusarium en bietencysteeltjes tot een verlaging van het wortelgewicht ten opzichte van de controle. Dat duidt erop dat fusarium en bietencysteeltjes betrokken zijn bij het ziektebeeld. Het doel van dit project is de oorzaak van gele necrose vast te stellen.

2. Werkwijze

2.1 Proefveldonderzoek met verschillende rassen

Proefvelden werden aangelegd nabij IJzendijke, Schoondijke en Dronten. Getoetst werden fusarium-resistente en bietencysteeltjesresistente rassen en deze werden vergeleken met rhizomanieresistente rassen. In totaal werden zestien rassen getoetst. Monsters van deze proefvelden en monsters uit de praktijk werden onderzocht op bietencysteeltjes, BNYVV, fusarium en andere schimmels. De opbrengst en kwaliteit werden bepaald.

2.2 Infectieproeven met fusarium

In 2005 is een fusariuminfectieproef uitgevoerd, waarbij de inoculummethode onderzocht werd. Vier, vijf en

zes weken oude zaailingen werden of met de wortels in een sporensuspensie gehangen of in potten verspeend in een grondmengsel waaraan verschillende fusariumsoorten in de vorm van een aardemeelcultuur waren toegevoegd in twee dichtheden. De proef werd uitgevoerd bij 27°C en een lage luchtvochtigheid (60%) en daarna beoordeeld op symptomen aan het bladapparaat, wortelgewicht en verkleuring van de vaatbundels in de wortels.

3. Resultaten en discussie

3.1 Proefveldonderzoek met verschillende rassen

Gele-necroseverschijnselen werden op alle drie de proefvelden waargenomen. In bietenmonsters met gele-necrosesymptomen werd BNYVV gevonden, die verder wordt getypeerd. Van de verkregen fusariumisolaten werd een reïncultuur gemaakt en een collectie aangelegd. Naast fusarium werd er veelal ook verticillium geïsoleerd. De fusariumisolaten worden verder geïdentificeerd (zie ook project 12-11) en gecontroleerd op pathogeniteit. De resultaten van de proefvelden zijn moeilijk te interpreteren, omdat meerdere pathogenen een rol spelen. Zo gaf een fusariumgevoelig ras op alle drie de proefvelden de hoogste wortel- en suikeropbrengst (variërend van 12,5-15,8 ton) gevolgd door Aligator en Pauletta. De bietencysteeltjesbegindichtheden waren 129, 262 en 395 eieren en larven (e+1) per 100 ml grond op de proefvelden. Evenals andere jaren gaf het ras Angelina de minste opbrengst. Door het complex aan mogelijke pathogenen is het moeilijk de resultaten van de veldproeven eenduidig te interpreteren.

3.2 Infectieproeven met fusarium

Fusarium oxysporum, *F. solani*, *F. acuminatum*, *F. culmorum* en *F. graminearum* veroorzaakten symptomen van gele necrose en een vermindering van het wortelgewicht in een kasproef. De symptoomexpressie was het sterkst als de wortels in een suspensie met sporen werden gedoopt. Het zaaien in een kunstmatig besmette grond gaf een mindere symptoomexpressie.

Project No. 07-06

TEELT

Verbetering rendement suikerbieten­teelt

Projectleider: J.B. Pauwels

1. Inleiding

De hervorming van de EU-suikermarkt vraagt in Nederland om een rendementsverbetering van de suikerbieten­teelt door een snellere toename van de suikeropbrengst per hectare dan die van de laatste vijftig jaar en een verlaging van de variabele teeltkosten. 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, wat betreft grond en weer, systematisch hogere suikeropbrengsten te behalen. Deze verschillen zijn niet te verklaren uit het verschil in een enkele factor, zoals rassenkeuze, plantaantallen, bemesting, gewasbescherming of beregening. Kennis over *best practices* en de interacties van factoren is essentieel om de grote ‘middengroep’ in Nederland snel op een hoger opbrengstniveau te kunnen brengen. De variabele teeltkosten verschillen ook sterk tussen telers onderling. Een grondige analyse van de teeltkosten is daarom nodig om te komen tot lagere variabele teeltkosten. Doel van dit project is om verschillen in suikeropbrengst tussen telers te verklaren, zodat de suikeropbrengsten in Nederland versneld verhoogd kunnen worden (SUSY – Speeding Up Sugar Yield). Daarnaast om de praktijk handvatten te geven hoe de variabele teeltkosten verder verlaagd kunnen worden (LISSY - Low Input Sustainable Sugar Yield) en aangeven waar de zwaartepunten in onderzoek en voorlichting moeten liggen in de toekomst.

2. Werkwijze

2.1 Opbrengstverhoging

In de jaren 2005 tot en met 2008 wordt in Nederland een bedrijfsvergelijkingsstudie uitgevoerd. In deze studie worden steeds twee bedrijven met suikerbieten­teelt paarsgewijs ten opzichte van elkaar vergeleken. Een paar bestaat steeds uit een combinatie van een bedrijf met een hoge suikeropbrengst­historie, behorende bij de top 25 van een gebied, en een bedrijf met een gemiddelde opbrengst, representatief voor dat gebied. In 2005 werden in samenwerking met de suikerindustrie 26 bedrijf­sparen geselecteerd. De paren zijn evenredig verdeeld over de belangrijkste gebieden voor de bieten­teelt. Al de bedrijven werden in 2005 bezocht voor

een oriënterend kennismakings­gesprek. In de jaren 2006 tot en met 2008 worden de bedrijven paarsgewijs vergeleken door middel van een elektronische teelt­enquête en teeltregistratie en worden er verschillende metingen en waarnemingen uitgevoerd aan de bodem en het bieten­gewas op steeds één perceel per bedrijf per jaar. Dit om factoren te achterhalen die opbrengst­verschillen kunnen verklaren.

2.2 Verlagen van variabele teeltkosten

In 2005 werd een analyse gemaakt van de volgende variabele teeltkosten: oogst, zaaien, gebruik van speciaal pillenzaad, onkruidbestrijding en bemesting. In 2006 worden de kosten van grondbewerking geanalyseerd. De analyses in 2005 zijn gedaan op basis van data van de suikerindustrie en andere Nederlandse bronnen. Voor het opstellen van kostprijs­berekeningen is samengewerkt met Cumela Nederland. De resultaten die hieronder beschreven zijn, zijn toegespitst op de analyse van de variabele teeltkosten.

3. Resultaten

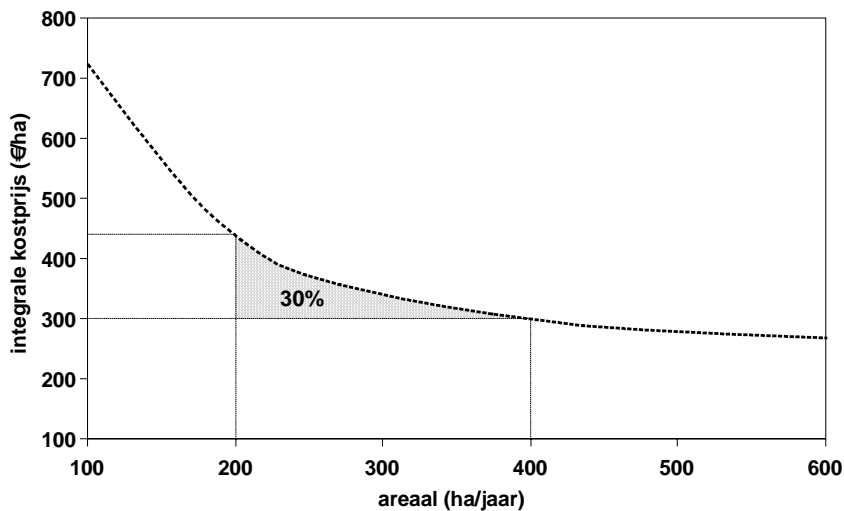
3.1 Opbrengstverhoging

Van dit projectonderdeel zijn nog geen onderzoeks­resultaten weer te geven.

3.2 Verlagen van variabele teeltkosten

3.2.1 Oogst

De studie naar de mogelijkheden om de kosten van de oogst van bieten te verlagen, heeft vooral geleerd dat een betere benutting van rooimachines tot een verlaging van de oogstkosten leidt. Een betere benutting betekent meer hectares per rooier per jaar, door meer uren inzet per dag, eerder op voorraad rooien, grotere percelen en voldoende groot, optimaal transport voor de bietenafvoer naar de stortplaats. Figuur 1 geeft het integrale kostprijs­verloop weer voor een zesrijige bunkerrooier bij een toenemend te rooien areaal per jaar. In Nederland wordt gemiddeld minder dan 200 hectare per jaar per rooimachine gerooid. De figuur laat zien dat een verdubbeling van dat areaal per rooimachine een dertig procent lagere kostprijs geeft. Zie voor het artikel en meer achtergrondinformatie IRS Informatie (www.irs.nl/pagina.asp?p=1137).



Figuur 1. Integraal kostprijsverloop van bieten rooien met een zesrijige bunker-rooier bij een toenemend areaal per rooimachine. De rooicapaciteit bedraagt 0,75 hectare per uur.

Tabel 1. Kostprijs van bieten zaaien met eigen mechanisatie voor twee typen zaaimachines (2005).

type zaaimachine	capaciteit (ha/uur)	kostprijs bieten zaaien eigen mechanisatie (€/ha)					
		5 ha	10 ha	15 ha	20 ha	25 ha	30 ha
12-rijer (binnenvuller)	1,30	190	113	87	74	67	62
12-rijer (buitenvuller)	0,90	163	106	87	78	72	69

Gemiddeld loonwerktarief in 2005: 70 euro per hectare.

3.2.2 Zaaian

Bij de studie naar de kosten van bieten zaaien is naar voren gekomen dat dit met eigen mechanisatie pas rendabel wordt vanaf 25 tot 30 hectare per jaar of meer. Dit bij het gebruik van tweedehands zaaimachines van respectievelijk het type binnen- en buitenvuller (tabel 1). Zie voor het artikel en meer achtergrondinformatie IRS Informatie (www.irs.nl/pagina.asp?p=1194).

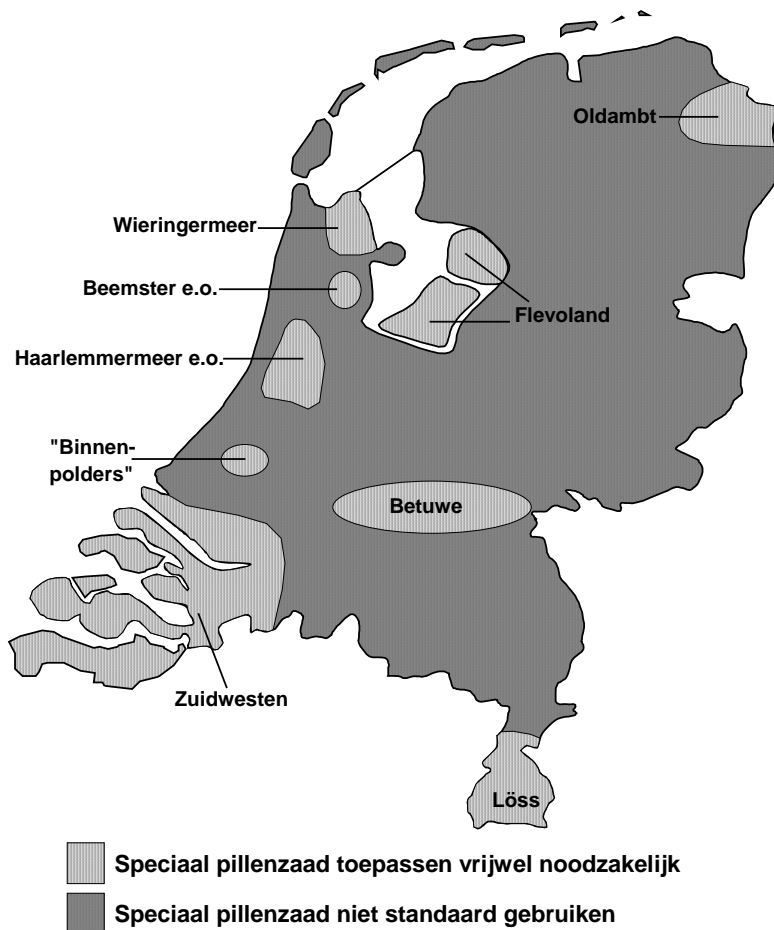
3.2.3 Speciaal pillenzaad

Speciaal pillenzaad kost per eenheid zaad ongeveer 50 euro extra ten opzichte van standaardpillenzaad en bevat een extra toevoeging van minimaal 130 g Gaucho (90 g imidacloprid) of 86 g Cruiser (60 g thiamethoxam). In het zuidwesten, Flevoland, Zuid-Limburg (löss), Gelderland (Betuwe), Groningen (Oldambt), Noord-Holland (humusrijke zavel/klei in de Wieringermeer en bij Beemster en omgeving) en Noord- en Zuid-Holland (humusrijke zavel/klei in de Haarlemmermeer en omgeving en de binnenvolders) is het gebruik van speciaal pillenzaad vrijwel onvermijdelijk (figuur 2). Dit door een hoge druk van bietenkevers (Flevoland, zuidwesten, Zuid-Limburg), bladluizen (zuidwesten), miljoenpoten en springstaarten (Zuid-Limburg) en springstaarten in de andere genoemde gebieden. De inzet van speciaal pillenzaad is echter niet altijd noodzakelijk. Op de lichte gronden in het noordoosten, het zuidoosten en de niet-humusrijke

zavel- en kleigronden in Noord- en Zuid-Holland zijn het slechts incidenteel aardvlooien en bietenvlieg die voorkomen. In deze gebieden is het gebruik van speciaal pillenzaad niet standaard nodig, wat een besparing geeft van circa vijftig euro per hectare. Zie voor het artikel en meer achtergrondinformatie IRS Informatie (www.irs.nl/pagina.asp?p=1194).

3.2.4 Bemesting

De optimale stikstofgift voor de hoogste financiële opbrengst bedraagt gemiddeld circa 100 kg per hectare. Landelijk wordt echter gemiddeld circa 140 kg stikstof per hectare toegepast, waarvan gemiddeld 100 kg uit kunstmest. Ook laten statistieken zien dat 80% van de Nederlandse percelen een Pw-getal heeft hoger dan 30. De opbrengst van suikerbieten reageert echter niet meer op een fosfaatbemesting bij een Pw-getal hoger dan 30. Landelijk wordt daarentegen gemiddeld circa 90 kg fosfaat per hectare gegeven, waarvan 40 kg uit kunstmest. Hier komt dus duidelijk uit naar voren dat de bemestingskosten gereduceerd kunnen worden door in Nederland de stikstof- en fosfaatgiften uit kunstmest te verlagen met gemiddeld 40 kg per hectare. Ook kunnen kosten bespaard worden door kunstmeststoffen vroeg in het najaar in te kopen voor het volgende teeltseizoen. In totaal geeft dit gemiddeld een besparing van circa vijftig euro per hectare. Meer informatie is te vinden in IRS Informatie (zie www.irs.nl/pagina.asp?p=1213).



Figuur 2. Noodzaak voor het wel of niet toepassen van speciaal pillenzaad in de verschillende teeltgebieden in Nederland.

3.2.5 Onkruidbestrijding

De analyse van de kosten van onkruidbestrijding leerde vooral dat de kosten gereduceerd kunnen worden door:

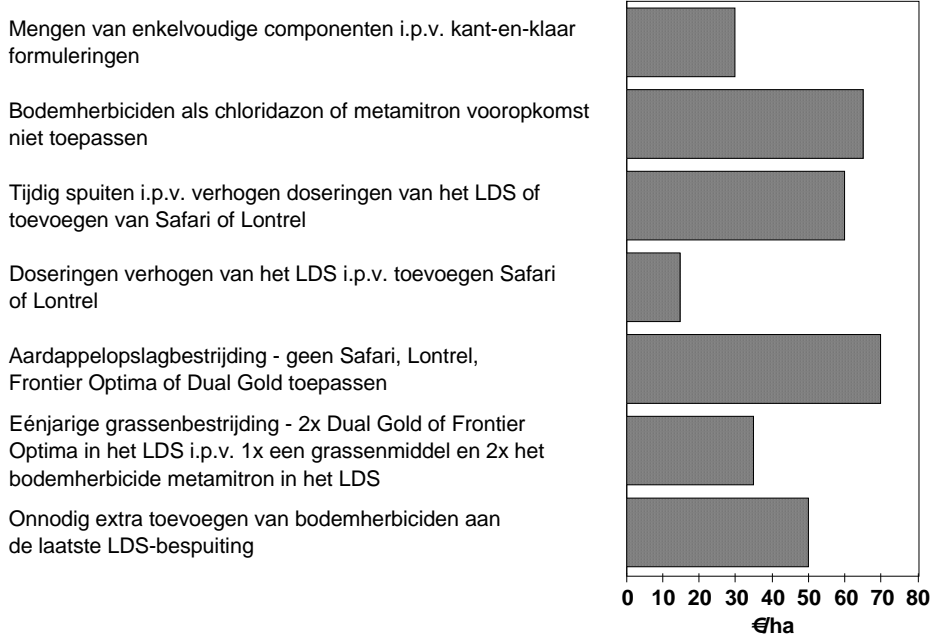
- het mengen van enkelvoudige componenten in plaats van het gebruik van kant-en-klaarformuleringen;
- het niet toepassen van bodemherbiciden als metamitron en chloridazon voor opkomst;
- het onkruid tijdig bestrijden in plaats van het verhogen van doseringen van het LDS of het toevoegen van Safari of Lontrel;
- indien nodig, de dosering van het LDS verhogen in plaats van toevoegen van Safari of Lontrel;
- aardappelopslag niet bestrijden met Lontrel, Safari, Frontier Optima of Dual Gold;
- éénjarige grassen bestrijden met Dual Gold of

Frontier Optima in het LDS in plaats van met een grassenbestrijdingsmiddel in het LDS in combinatie met het bodemherbicide metamitron;

- geen extra bodemherbiciden toevoegen aan de laatste LDS-bespuiting (figuur 3).

Daarnaast is aangetoond dat rijenspuiten in combinatie met schoffelen, uitgevoerd met eigen mechanisatie, vrijwel nooit rendabel is ten opzichte van volveldsspuiten met eigen mechanisatie of laten volveldsspuiten in loonwerk. Alleen voor bedrijven met een groot areaal bieten, waar nu in loonwerk gespoten wordt, kan een financieel voordeel behaald worden met rijenspuiten en schoffelen, uitgevoerd met eigen mechanisatie.

Zie voor het artikel en meer achtergrondinformatie IRS Informatie (www.irs.nl/pagina.asp?p=1224).



Figuur 3. Potentiële kostenbesparingen in de onkruidbestrijding van suikerbieten.

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 in 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 gedateerd. In de literatuur zijn specifieke primers 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 en onderzoek werden grondmonsters door middel van biotoetsen geanalyseerd op rhizomanie. Rhizomanie wordt aangetoond door een ELISA-reactie op het plantsap van wortels. Van geselecteerde

monsters werd het plantsap bewaard voor verdere analyse met moleculaire methoden.

In 2004 zijn van percelen met rhizomanie en/of gele necrose grondmonsters verzameld en PCR-producten gemaakt. Een monster was afkomstig van een perceel met een rhizomanieresistent ras met een suikergehalte van uiteindelijk rond de 13%. Van dat perceel zijn opnieuw grondmonsters genomen, die worden onderzocht op rhizomanie-infectiedruk, type virus en aanwezigheid van bodemschimmels, zoals fusarium. Van acht andere percelen met een laag suikergehalte zijn in 2005 grondmonsters genomen voor onderzoek op het aantal infectie-eenheden en het virustype.

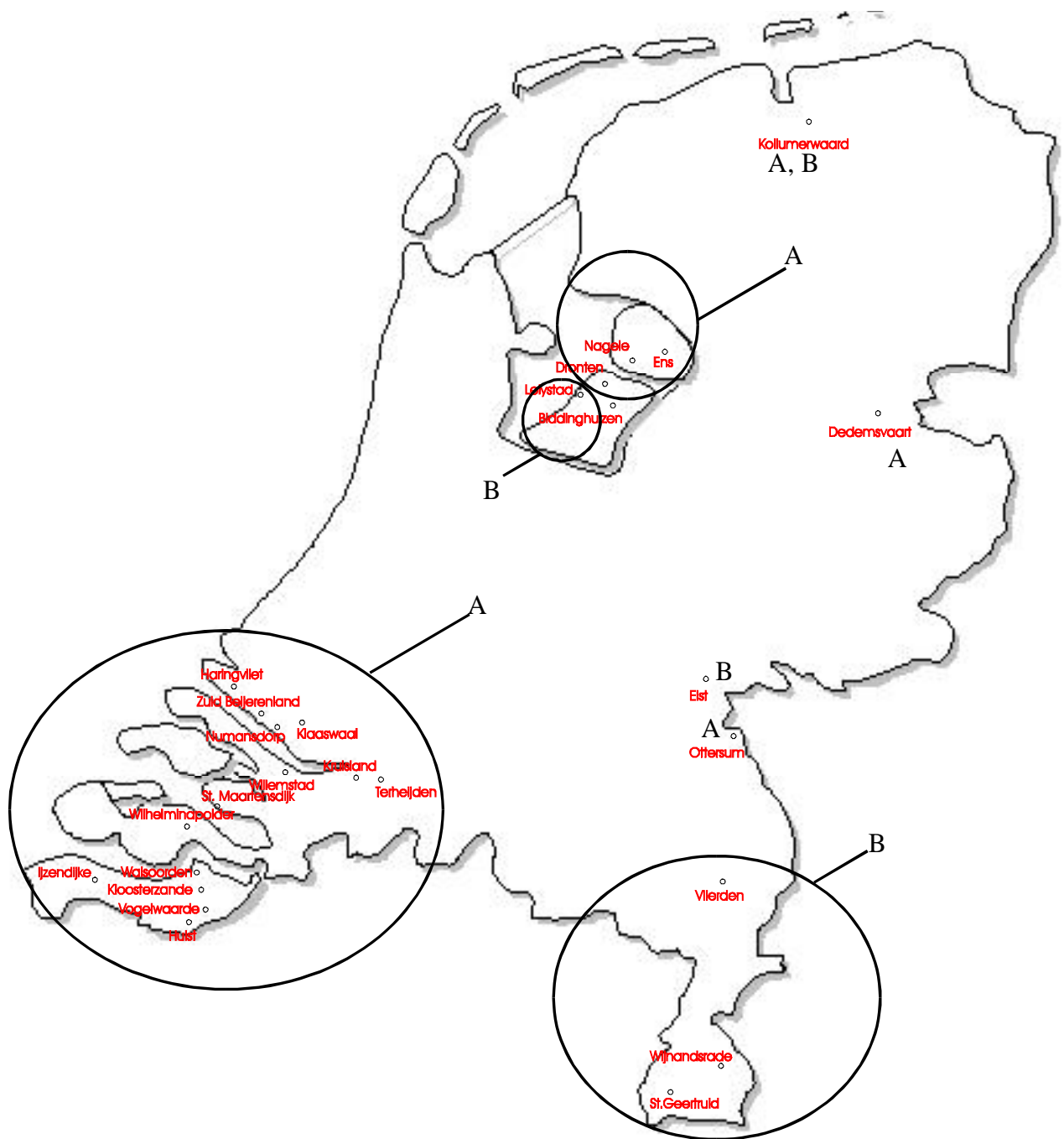
De PCR-producten worden gesequenced en vergeleken met de bestaande virustypen en ingebracht in een database met sequenties uit 2003 en bekende virustypen. Op deze wijze wordt de genetische variatie van het BNYVV gemonitord en worden eventuele nieuwe virustypen vroegtijdig ontdekt.

3. Resultaten

Van het rhizomanievirus is het A- en B-type aangetoond in Nederland (figuur 1). Het P-type is niet aangetroffen.

Van het perceel met lage suikergehalten zijn meerdere grondmonsters genomen. De mpn bleek tussen 1.000 en 1.500 infectie-eenheden per 100 gram grond te zijn. Een dergelijk hoge mpn is nog niet eerder in Nederland aangetroffen en kan het lage suikergehalte verklaren.

Van negen andere percelen met een laag suikergehalte zijn in het najaar grondmonsters genomen, waarvan de mpn en het virustype worden vastgesteld.



Figuur 1. Geografische verspreiding van typen van het rhizomanie virus (BNYVV) in Nederland na analyse van 45 monsters van IRS-proefvelden, praktijkvelden en monsters, ingezonden via diagnostiek.

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 en verkregen via collega's in het buitenland. Van de door rhizoctonia aangetaste bietenmonsters werd in het laboratorium de schimmel opgekweekt en geïdentificeerd via de pectinezymogrammethode. Pectinezymogrammen zijn patronen van pectineafbrekende enzymen; een soort streepjescode. Daar waar pectinezymogrammen geen eenduidig uitsluitsel geven, wordt de anastomosetechniek of worden moleculaire technieken gebruikt.

Van verschillende rhizoctoniaresistente bieten met een zware aantasting in de praktijk, zijn rhizoctonia-isolaten verzameld, die verder worden onderzocht op identiteit en verschillen in agressiviteit.

In de IRS Jaarverslagen 2003 en 2004 is melding gemaakt van een populatie van *R. solani* AG 2-isolaten afkomstig uit diverse landen, waarvan er enkele afkomstig waren van aardappelen. Deze isolaten waren afwijkend (pectinezymogrammen en reactie met specifieke primers) van de tot nu bekende AG 2-isolaten. Deze isolaten worden verder moleculair gekarakteriseerd door sequensen (vaststellen van de volgorde van de DNA-bouwstenen) en pathogeniteitstoetsen op aard-

appelen en bieten.

De genetische variatie binnen *R. solani* is groot. Daarom werd een DNA-fingerprintdatabasebestand aangeemaakt, waarin de meeste AG's en subgroepen zijn vermeld. We kunnen nu op relatief eenvoudige wijze onbekende en afwijkende isolaten groeperen.

2.2 Biotoets op ziektevering

In januari 2005 zijn dertig mogelijke rhizoctoniaproefvelden bemonsterd om te onderzoeken of de grond gevoelig zou zijn voor rhizoctonia of juist ziektevering. De gedachte is een uitspraak te kunnen doen over het risico op rhizoctoniaschade. Aan het grondmonster werd al dan niet rhizoctonia toegevoegd. Vier weken na zaai werd de mate van aantasting bepaald op een schaal van 0 (plant gezond) tot 3 (plant dood). Indien alle planten vier weken na toevoegen van rhizoctonia gezond zijn, is er sprake van een ziektevering; het risico op rhizoctoniaschade is laag. Als alle planten na vier weken na toevoegen van rhizoctonia dood zijn, is er sprake van een ziektegeleidende grond; het risico op rhizoctoniaschade is hoog. Uit de 0-behandeling (controle; geen rhizoctonia aan het grondmonster toegevoegd) kan blijken of rhizoctonia in de grond aanwezig is. Op zeventien van de bemonsterde locaties werden bieten gezaaid; twee gevoelige rassen en zes rhizoctoniaresistente rassen. Bij de oogst werden op tien proefvelden de mate van aantasting en de opbrengst bepaald.

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Het merendeel van de isolaten van de op het IRS aangeboden monsters door rhizoctonia aangetaste bieten betrof *R. solani* AG 2-IIIB. Er werden ook enkele isolaten van andere AG's verkregen en enkele nog nader te identificeren afwijkende isolaten.

Evenals in 2004 zijn uit de praktijk enkele monsters met zware aantasting in rhizoctoniaresistente rassen verkregen. In een enkel geval was er geen sprake van duidelijk structuurbederf. Alle isolaten behoorden tot AG 2-IIIB. Toetsen op agressiviteit worden nog uitgevoerd.

De AG 2-groep, afwijkend in pectinezymogrampatronen en primerreacties (zogenaamde H-groep), werd verder gekarakteriseerd. DNA-stukjes (PCR-fragmenten) werden opgestuurd voor sequensen. De verkregen sequenties bleken echter onbruikbaar door wellicht de heterogeniteit van het te sequencen gebied. DGGE is een techniek om PCR-fragmenten die slechts in één nucleotide verschillen, te kunnen scheiden. Uit DGGE-

analyse van onder andere de H-groep-isolaten werd de heterogeniteit van de PCR-fragmenten zichtbaar. Dat wil zeggen dat er fragmenten aanwezig zijn binnen een isolaat die verschillen in nucleotidesamenstelling. Fragmenten die op deze wijze werden verkregen, gaven wel bruikbare sequenties.

De H-groep-isolaten zijn afkomstig van suikerbieten uit Chili, Spanje en Nederland en aardappelen uit Australië. In de DNA-fingerprintdatabase vormen ze een aparte groep. In kasproeven bleken deze isolaten ook pathogeen te zijn voor suikerbieten en aardappelen. Het overgrote deel van de AG 2-isolaten in suikerbieten behoort tot AG 2-IIIB, dat niet pathogeen is voor aardappelen. Er lijkt dus binnen AG 2 een kleine populatie aanwezig te zijn die wereldwijd voorkomt en die pathogeen is op aardappelen en suikerbieten. De proef wordt momenteel herhaald. Voorlopig is er nog geen probleem in de rotatie, maar wel iets om in de gaten te houden.

3.2 Biotoets op ziektevering

Grondmonsters van praktijkpercelen variëren in hun gevoeligheid voor rhizoctonia (zie ook project 12-08). Van zeven percelen was de ziekte-index in een biotoets (ZI^b) lager dan 1, wat duidt op een ziekteverende grond. Indien rhizoctonia aanwezig is, zal deze geen schade van betekenis veroorzaken. Van zeven percelen was de ZI^b hoger dan 2, wat duidt op een ziektegeleidende grond. Indien rhizoctonia in voldoende mate in deze percelen aanwezig is, zal deze schade veroorzaken. Vijftien grondmonsters reageerden intermediair (ZI^b tussen 1-2) in de biotoets; niet ziektegeleidend en niet ziekteverend. In deze gevallen is waarschijnlijk een risico op rhizoctoniaschade en zal de teler moeten

kiezen voor een rhizoctoniaresistent ras.

Mede op basis van de resultaten van de biotoets zijn percelen voor rhizoctoniaproefvelden gekozen. Op een aantal percelen met een ZI^b lager dan 1 en op percelen met een ZI^b hoger dan 2 in de biotoets, zijn proefvelden met tien rassen gezaaid. Slechts op drie percelen trad een rhizoctonia-aantasting van betekenis op. In het algemeen was er (te) weinig rhizoctonia op de proefvelden om te spreken van geslaagde rhizoctoniaproefvelden.

Op twee van de zes percelen waarvan de biotoets een ziekteverende uitslag gaf, trad enige rhizoctonia-aantasting van betekenis op (voor opbrengsten en mate van aantasting zie project 12-04). De resultaten van de biotoets en de oogstparameters moeten nog verder worden uitgewerkt.

4. Discussie

De biotoets biedt perspectief om rhizoctoniagevoelige percelen te onderscheiden van ziekteverende percelen. De vertaalslag naar de praktijk is lastig. Wel is duidelijk dat indien een grondmonster gevoelig reageert op rhizoctonia, er niet altijd schade zal ontstaan op dat perceel. Rhizoctonia moet ook aanwezig zijn. Daarom is het belangrijk een betrouwbare detectiemethode voor het aantonen van rhizoctonia in een grondmonster te ontwikkelen. Immers, indien de rhizoctoniadichtheid in een perceel te hoog is, kan ook een rhizoctoniaresistent ras zwaar worden aangetast of wellicht het ziekteverende mechanisme worden overwonnen. Ook bemonsteringsgrid, bemonsteringstijdstip (kan een perceel in de loop van het seizoen ziektegevoelig worden?) en voorvrucht kunnen van invloed zijn op de uitkomst van de biotoets.

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 (zie ook project 12-03), er toch nog verliezen kunnen optreden bij de inzet van resistente rassen. Het doel van het onderzoek is dan ook de bodembesmettingsdruk terug te dringen, of anders gezegd ziektevering te stimuleren via vruchtwisseling, tussengewassen en resistente rassen. IfZ, Technische Universität München (TUM), BLBP Freising en PPO-agv werken samen met het IRS om beheersmaatregelen voor rhizoctonia te ontwikkelen. Binnen dit project worden op gezamenlijke proefvelden onder andere de invloed van maïs als voorvrucht, bodemverdichting en bodemfysische en -chemische eigenschappen onderzocht. Het IRS toetst aangeleverde grondmonsters op hun ziektevering tegen rhizoctonia.

2. Werkwijze

2.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

Op zeventien geselecteerde percelen (zie project 12-03), onder andere waar een ernstige rhizoctonia-aantasting werd verwacht, werden in 2005 proefvelden aangelegd voor het onderzoek aan rhizoctoniaresistente rassen. Deze rhizoctoniarassenproeven onder natuurlijke besmetting werden in nauwe samenwerking met de suikerindustrie uitgevoerd. Er werden twee gevoelige en zes rhizoctoniaresistente rassen uitgezaaid.

2.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

Om het resistentieniveau van nieuwe rassen goed te kunnen inschatten, moet aantasting van jonge planten worden vermeden. Op een perceel in Halsteren werden daarom resistente rassen circa twee maanden na zaaien met drie *R. solani*-isolaten besmet. Eén isolaat was afkomstig van de USDA (code 32) en wordt daar als standaardisolaat bij het veredelingswerk gebruikt. Twee andere isolaten waren afkomstig uit Nederland (code 225 en 02-337 (agressief isolaat)). Er werden proefveldjes gezaaid van één rij met een lengte van vijf meter in zes herhalingen. De bieten werden begin juli geïnfecteerd met *R. solani* door gierstkorrels met de

schimmel handmatig in de bladkoppen aan te brengen. Vanwege de geringe aantasting in voorgaande jaren werden de isolaten 225 en 02-337 in een dubbele hoeveelheid aangebracht in vergelijking met isolaat 32. Het proefveld werd midden oktober beoordeeld. 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, waarbij het IRS het inoculum aanleverde. In Fort Collins (USA) werden dezelfde rassen beproefd. Zo kan de resistentiegraad van de verschillende rassen met een gestandaardiseerd inoculum op verschillende internationale locaties vergeleken worden.

2.3 Effect van voorvruchten

Op een proefveld in Hoeven werd onderzoek verricht naar het effect van bladrammenas, facelia en suikerbieten op de rhizoctonia-aantasting in een volgend gevoelig en rhizoctoniaresistent bietenras. Doel was om te onderzoeken of bij een intensief bouwplan met bieten bladrammenas de rhizoctoniaschade (en mogelijke andere bodempathogenen) kan beperken. In 2005 zijn in Hoeven de voorvruchten gezaaid.

2.4 Effect van voorvruchten en grondbe- werking

In de periode van 2000 tot en met 2005 zijn er gezamenlijke veldproeven in Duitsland (IfZ) en Nederland (PPO-agv) aangelegd. Op proefvelden in Vredepeel en Wijnandsrade werden in een rotatieproef de effecten van voorvruchten, mulchen en bodemverdichting onderzocht in twee driejarige veldproeven. In 2005 werden suikerbieten als toetsgewas geteeld. Elk jaar zijn er grondmonsters, zowel in Nederland als in Duitsland per object van elk proefveld bij zaai, in de zomer en na de oogst genomen. De grondmonsters zijn door het IRS getoetst op hun ziektevering vermogen in de biotoets in de klimaatkamer en de microbiële gemeenschap wordt geanalyseerd (zie project 12-08).

3. Resultaten

3.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

De rhizoctonia-aantasting was in juni 2005 al op enkele percelen zichtbaar. Op alle proefvelden viel de rhizoctonia-aantasting tegen. Daarom zijn op de meeste proefvelden maar vier rassen geoogst. De variatie in suikeropbrengst was groot (tabel 1). Het blijkt dat de rhizoctoniaresistente rassen op deze proefvelden, bij weinig rhi-

zoctonia-aantasting, niet onderdoen voor de niet-rhizoctoniaresistente rassen.

Op de proefvelden in Vredepeel, Schijndel en Borkel en Schaft was rhizoctonia-aantasting zichtbaar. De ziekte was echter niet homogeen verspreid in het veld. De verschillen in suikeropbrengsten tussen rhizoctoniaresistente rassen en de rhizoctoniagevoelige rassen zijn statistisch niet betrouwbaar (tabel 2). De keuze voor een rhizoctoniaresistent ras op deze percelen geeft goede suikeropbrengsten en beperkt het risico van rhizoctonia-rotte bieten.

3.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

Na proefrooien van de gevoelige rassen bleek de aantasting te gering. De isolaten 225 en 02-337 werden in twee keer de hoeveelheid van isolaat 32 toegepast. Toch viel dit jaar de mate van aantasting tegen. Tijdens het aanbrengen van de infectie was het warm en is er de eerste week berekend om de infectie op gang te helpen. Daarna volgde een periode met hevige regenbuien. De ervaring heeft geleerd dat te veel regen en een koude periode de infectie stopt. In samenwerking met IfZ wordt geprobeerd de inoculumprocedure te verbeteren. Het IRS heeft daarom rassen en inoculum ter toetsing bij het IfZ aangeboden. Het IfZ heeft experimenten met verschillende inoculummethoden uitgevoerd, waaronder de IRS-methode, maar met een Duits isolaat. Deze methode leek in de afgelopen zomer de beste resultaten (meeste aantasting in een gevoelig ras) te geven.

3.3 Effect van voorvruchten

Op het proefveld in Hoeven zijn dit jaar de voorvruchten gezaaid. In 2006 komt het toetsgewas bieten.

3.4 Effect van voorvruchten en grondbe- werking

De rhizoctonia-aantasting in Wijnandsrade was gering en daarom werden alleen de gevoelige rassen geoogst. De suikeropbrengsten varieerden tussen 6,8 en 11,6 ton per hectare. De variatie was erg groot met een variatiecoëfficiënt van 19,2%. Er zijn slechts drie van de elf behandelingen statistisch significant lager dan de hoogste opbrengst. De resultaten zijn mede daarom niet eenduidig te interpreteren. In Vredepeel was er meer rhizoctonia-aantasting. In het veld waren er deze zomer duidelijk verschillen tussen

de verschillende voorvruchten en grondbewerkingen te zien. De suikeropbrengsten varieerden tussen de 8,4 en 14,1 ton per hectare. Ook hier was de variatie groot (variatiecoëfficiënt van 25%). Vijftien van de 48 objecten waren statistisch significant lager dan de hoogste opbrengst. De resultaten zijn mede daarom niet eenduidig te interpreteren.

Op basis van individuele proefvelden zijn weinig conclusies te trekken. Er zijn echter acht proefvelden aangelegd; vier in Duitsland en vier in Nederland met vergelijkbare objecten. De analyse van die proefvelden samen zal wellicht wel tot eenduidige conclusies leiden.

In drie opeenvolgende jaren zijn er van alle veldjes grondmonsters genomen en getoetst op hun mate van ziektevering in de klimaatkamer (figuur 1). Zo bleek in 2002 dat een object maïs zowel een lage ziekte-index ($ZI^b = 1$) als een hoge ziekte-index ($ZI^b = 3$) kon geven. Het object maïs met een lage ziekte-index gaf zowel na de teelt van wintertarwe ($ZI^b = 0$) als na de teelt van suikerbiet ($ZI^b = 1$) een lage ziekte-index. Het object maïs met een hoge ziekte-index gaf zowel na de teelt van maïs ($ZI^b = 1$) als na de teelt van suikerbieten ($ZI = 1$) een lage ziekte-index. Na de teelt van een gevoelig suikerbietenras in 2004 was de ziekte-index voor beide objecten weer verschillend ($ZI^b = 1$ of $ZI^b = 3$). Ook uit het proefveld in Vredepeel en uit de proefvelden in Duitsland bleek dat de mate van ziektevering niet gerelateerd was aan een bepaald object en dat de mate van ziektevering voor een object per veldje verschilde. De ziektevering tegen rhizoctonia is dus een plaatsgebonden verschijnsel dat zich niet laten sturen door gewasrotatie of bodembewerking. Cultuur- en teeltmaatregelen zijn wel noodzakelijk voor een gezonde bodem.

Tabel 1. Minimale, gemiddelde en maximale suikeropbrengst (t/ha) op elf verschillende rhizoctoniaproefvelden (2005).

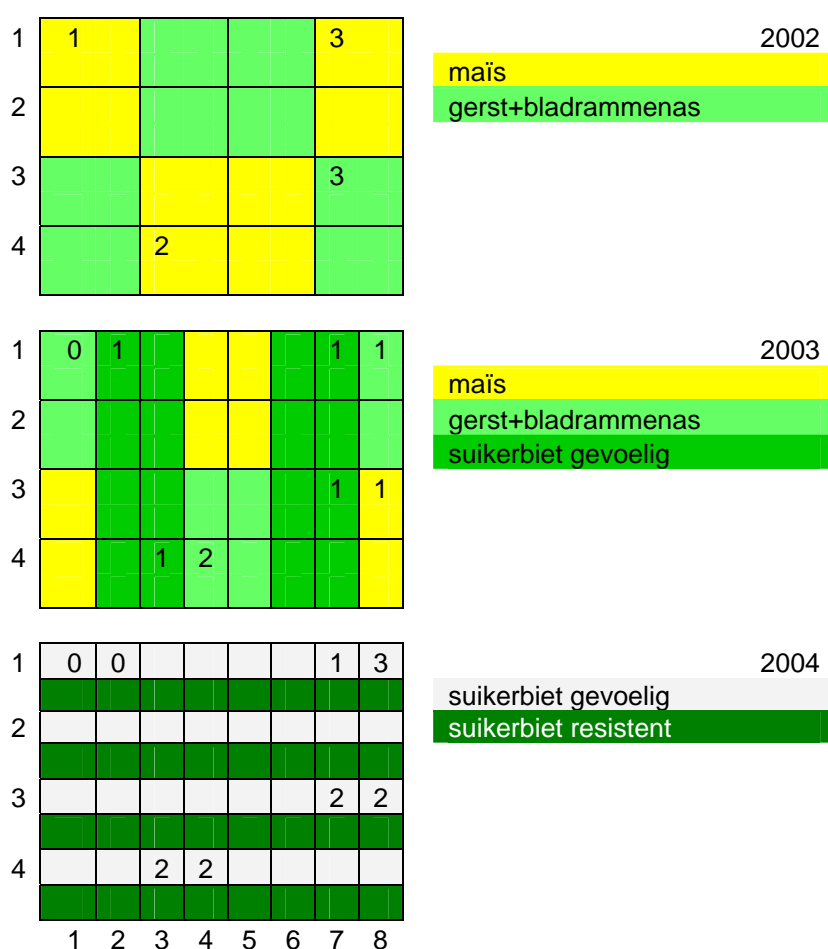
ras	minimaal	gemiddeld	maximaal
gevoelig ¹	10,8	12,7	15,7
Heracles	10,6	12,5	14,0
Applause	9,6	12,2	13,9
Calida	10,7	12,5	15,2
Arrival	11,9	13,4	15,8
Flores	10,7	12,3	14,2
Solea	10,0	12,4	14,1

¹ Gemiddelde van de twee gevoelige rassen Aligator en Shakira. De overige genoemde rassen zijn rhizoctonia-resistente rassen.

Tabel 2. Suikeropbrengst en percentage rotte bieten op drie proefvelden met het hoogste percentage rotte bieten bij een natuurlijke besmetting van rhizoctonia (2005).

ras	Borkel en Schaft		Schijndel		Vredepeel	
	suikeropbrengst	rot	suikeropbrengst	rot	suikeropbrengst	rot
	(t/ha)	(%)	(t/ha)	(%)	(t/ha)	(%)
gevoelig ¹	11,7	12,2	11,3	18,4	12,1	20,0
Heracles	12,0	6,1	13,0	3,3	12,0	9,5
Applause	11,6	4,9	12,6	5,9	12,3	11,2
Calida	11,6	5,2	13,5	5,2	12,2	5,4
Arrival	12,7	10,0	14,6	4,6	13,9	7,8
Flores	11,0	1,7	12,4	6,8	12,2	6,4
Solea	11,9	3,4	13,1	5,0	11,7	7,2
LSD 5%	2,0	6,1	2,6	9,6	1,2	12,9

¹ Gemiddelde van de twee gevoelige rassen Aligator en Shakira. De andere genoemde rassen zijn rhizoctonia-resistente rassen.



Figuur 1. Schematisch overzicht van de gewassen, de rotatie en de resultaten van de biotoets. Proefveld met acht behandelingen in viervoud. Van elk veldje werden bij zaai, in de zomer en bij de oogst grondmonsters genomen en in de kas getoetst op bodemweerbaarheid. Niet voor alle veldjes is de uitslag van de biotoets weergegeven. De bodemweerbaarheid is uitgedrukt op een schaal van 0 (rhizoctonia-werend) tot 3 (rhizoctoniagevoelig). (Schneider, Bakker en Westerdijk, 2005. Gewasbescherming 36:198-199).

Project No. 12-08

SCHIMMELS

Rhizoctoniaziektewerende gronden

Projectleiders: J.H.M. Schneider en Y. Bakker

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 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, opdat (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 2005 zijn de ziekteverende gronden uit Hoeven, Hummelo en Zwaagdijk C (zie ook IRS Jaarverslag 2004) en de ziektegeleidende gronden uit Erm A en Zwaagdijk P biologisch (2.1) en moleculair (2.2) nader geanalyseerd. Zwaagdijk P heeft vergelijkbare chemische en fysische bodemeigenschappen als Zwaagdijk C, maar heeft een andere gewasgeschiedenis. Zwaagdijk P is afkomstig van een perenboomgaard en is ziektegeleidend (resultaat PRI) en Zwaagdijk C is afkomstig van continue bloemkoolteelt en is ziekteverend.

2.1 Biologische bodemanalyse

Rol van microbiële bodemleven op competitief saprofytisch vermogen van R. solani

Er is gekeken of ziekteverende gronden, naast het parasitaire vermogen van *R. solani* (het vermogen om de plant te infecteren), ook het competitief saprofytisch vermogen (CSV) van *R. solani* kunnen beïnvloeden. Het CSV is het vermogen van een schimmel om dode substraten te koloniseren te midden van andere micro-organismen.

Voor dit experiment, de zogenaamde Cambridge-methode, zijn drie ziekteverende gronden gebruikt (Hoeven, Hummelo en Zwaagdijk C) en twee ziektegeleidende gronden (Erm A en Zwaagdijk P). Aan de

gronden werden verschillende inoculumdichtheden (0, 0,1%, 1%, 10% en 50% w/w) toegediend. Geauto-claveerde suikerbietenzaden werden gebruikt als dood substraat. De gronden werden dagelijks vochtig gemaakt en geïncubeerd bij 10°C en bij 23°C. Na twee en vier weken werden de zaden teruggewonnen uit de grond en uitgelegd op semi-selectief medium. Na 24 uur werden de zaden onder de microscoop beoordeeld op kolonisatie door *R. solani*.

2.2 Moleculaire bodemanalyse

Antagonistische micro-organismen

Na het bepalen van het CSV, zijn van de onbesmette gronden (0% w/w) en gronden besmet met 50% w/w inoculumgrondmonsters genomen voor een PCR-DGGE-analyse (Denaturerende Gradiënt Gel Elektroforese; zie ook IRS Jaarverslag 2004). De veronderstelling was dat hyperparasitaire micro-organismen zich ophopen bij een hoge dichtheid van *R. solani*. De sequenties van DGGE-banden die al dan niet voorkomen in onbesmette en besmette ziekteverende en ziektegeleidende gronden, zijn bepaald.

Tevens is de identiteit van de trichodermasoort geïsoleerd uit Hummelo met *in vitro* een remmende werking tegen *R. solani* (zie IRS Jaarverslag 2004) nader vastgesteld door middel van sequentie-analyse.

Overleving van R. solani in de bodem

De overleving van *R. solani* in de bodem werd enerzijds bepaald door de gronden na het terugwinnen van de zaden in te zaaien met suikerbieten. Na twee en vier weken werden de zaailingen beoordeeld op een schaal van 0 (gezond) tot 3 (ziek). Anderzijds werd de overleving bepaald door *R. solani* in de bodem te kwantificeren met behulp van Real Time PCR. Hiervoor zijn grondmonsters verzameld direct na toevoegen van 50% w/w inoculum aan de grond en na vier weken incuberen.

2.3 Analyse van de microbiële gemeenschap bij gewasrotatie

In de periode 2000 tot en met 2004 zijn er gezamenlijke veldproeven in Duitsland en Nederland aangelegd (zie ook project 12-04). Elk jaar zijn er grondmonsters genomen per object van elk proefveld bij zaai, in de zomer en na de oogst. De grondmonsters zijn getoetst op hun ziekteverend vermogen in de biotoets in de klimaatkamer. Van een aantal objecten zijn grondmonsters genomen, waarvan de microbiële gemeenschap in kaart wordt gebracht door PCR-DGGE.

3. Resultaten en discussie

3.1 Biologische bodemanalyse

Rol van microbiële bodemleven op competitief saprofytisch vermogen van R. solani

Het competitief saprofytisch vermogen van *R. solani* is uitgedrukt in een kans op kolonisatie, waarbij deze kans afhangt van de grond waarin *R. solani* zich bevindt. De kans op kolonisatie van het zaad door *R. solani* nam significant af naarmate de zaden langer in de grond zaten (tabel 1). Bovendien was de kans op kolonisatie van het zaad door *R. solani* groter bij 23°C dan bij 10°C. De kans op kolonisatie van het zaad door *R. solani* was in de ziektewerende gronden (Hoeven, Hummelo en Zwaagdijk C) kleiner dan in de ziektegeleidende grond Erm A. De koloniseatiekans van het zaad door *R. solani* in Zwaagdijk C was niet significant verschillend van de koloniseatiekans van *R. solani* in Zwaagdijk P. *R. solani* wordt dus al in de grond door antagonistische micro-organismen onderdrukt. Voor de Zwaagdijk-P-grond kunnen fysische factoren een rol spelen.

3.2 Moleculaire bodemanalyse

Antagonistische micro-organismen

DNA werd geëxtraheerd uit de grondmonsters die genomen zijn uit de Cambridge-methode. Vervolgens werd een stukje DNA vermeerderd met de PCR-techniek en daardoor was het mogelijk om meerdere schimmels of bacteriën uit de grond tegelijkertijd zichtbaar te maken op een DGGE. De meest interessante banden waren te vinden op de DGGE voor bacteriën. Na toevoeging van 50% w/w aardemeelcultuur met *R. solani* aan ziektewerende gronden, ontstonden banden die niet aanwezig waren bij ziektewerende gronden waaraan geen *R. solani* was toegevoegd. De sequenties van deze banden zijn bepaald. Bacteriën behorende tot het geslacht *Cellvibrio* bleken aanwezig te zijn na toevoeging van *R. solani* aan de grond (figuur 1). Van deze gram-negatieve bodembacteriën is bekend dat ze betrokken zijn bij de afbraak van cellulose en dat ze enzymen met antischimmelwerking *in vitro* bezitten. Bacteriën behorende tot het geslacht *Phyllobacterium* spp. bleken ook alleen aanwezig te zijn na toevoeging van *R. solani* aan de grond (figuur 1). Uit de literatuur is bekend dat deze bacteriën veel voorkomen op de wortels van jonge suikerbietenzaailingen. *Phyllobacterium* spp. behoren ook tot de plantgroei-bevorderende bacteriën en zouden mogelijk ook betrokken kunnen zijn in ziekte-onderdrukking. Uit verder onderzoek moet blijken of deze bacteriën al dan niet in combinatie met andere micro-organismen betrokken zijn in de ziektewering tegen *R. solani*.

Met behulp van klassieke methoden was een trichodermasoort geïsoleerd uit Hummelo (zie IRS Jaarverslag 2004). Uit sequentie-analyse blijkt dat het om *Trichoderma viride* gaat. In de literatuur is *Trichoderma viride* beschreven als een potentiële antagonist tegen *R. solani*.

Op de DGGE voor schimmels kwam deze schimmel niet duidelijk naar voren. Aangezien er een discrepantie is tussen klassieke methoden en moleculaire methoden, zijn beide methodieken nodig bij het bepalen van de mechanismen betrokken in de ziektewering tegen *R. solani*.

Voorts is er gewerkt aan de optimalisatie van primers voor specifieke groepen van micro-organismen. Hierdoor is het mogelijk om meer gericht naar verschillen in bijvoorbeeld gemeenschappen van pseudomonaden, burkholderia, bacillus (alle bacteriën) of actinomyceten te kijken.

Overleving van R. solani in de bodem

Na het bepalen van het CSV van *R. solani* in verschillende gronden, zijn de gronden opnieuw ingezaaid met suikerbieten. Het bleek dat planten in zowel de ziektegeleidende gronden als in de ziektewerende gronden nauwelijks waren aangetast door *R. solani*. Het inoculumpotentiaal van *R. solani* was dus in alle gronden verminderd.

R. solani kon in de bodem met behulp van Real Time PCR in de grond worden gedetecteerd, maar de variatie was groot tussen de drie herhalingen. Voor het bepalen van kwantitatieve verschillen zullen grondmonsters in meerdere herhalingen moeten worden geanalyseerd.

3.3 Analyse van de microbiële gemeenschap bij gewasrotatie

Grondmonsters van bepaalde objecten zijn ingevroren. De analyse van de objecten begint begin 2006 nadat de primers voor de DGGE geoptimaliseerd zijn.

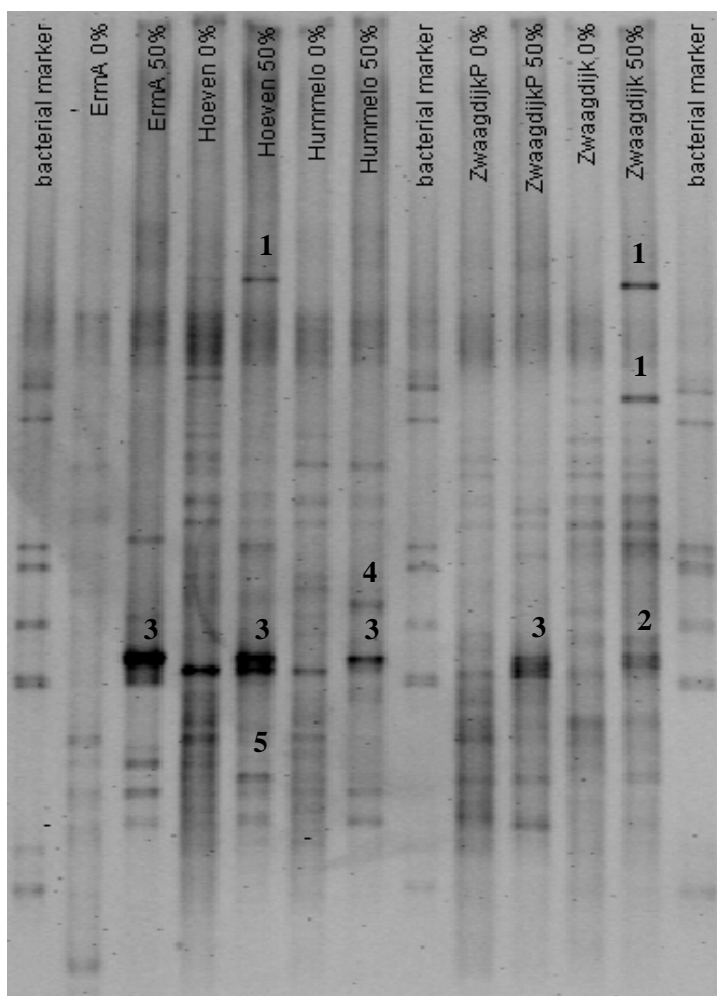
4. Conclusies

Het microbiële bodemleven is actief betrokken in het onderdrukken van ziekte door *R. solani* in de ziektewerende gronden (zie ook IRS Jaarverslag 2004). *R. solani* wordt in afwezigheid van de plant al onderdrukt door antagonistische micro-organismen. Ziekte-wering tegen rhizoctonia is een plaatsgebonden verschijnsel dat zich niet laat sturen door gewasrotatie of grondbewerking. Door de microbiële gemeenschappen van een grond in kaart te brengen, kan er meer gericht op zoek worden gegaan naar verschillen in microbiële gemeenschappen tussen ziektewerende en ziektegeleidende gronden.

Tabel 1. Kans op kolonisatie van dood suikerbietenzaad door *Rhizoctonia solani* (inoculumdichtheid van 50% w/w) in ziektegeleidende gronden (Erm A en Zwaagdijk P) en in ziekteverende gronden (Hoeven, Hummelo en Zwaagdijk C) na twee en vier weken incubatie bij twee temperaturen.

locatie	23°C		10°C	
	2 weken	4 weken	2 weken	4 weken
Erm A	0,70 d ¹	0,50 c	0,52 c	0,32 b
Hoeven	0,29 b	0,15 a	0,16 a	0,08 a
Hummelo	0,30 b	0,16 a	0,17 a	0,08 a
Zwaagdijk C	0,50 c	0,31 b	0,33 b	0,18 a
Zwaagdijk P	0,53 c	0,33 b	0,35 b	0,19 ab

¹ Waarden met een zelfde letter zijn niet significant verschillend van elkaar (P < 0,05).



Figuur 1. DGGE-bandenpatronen van bacteriën in een ziektegeleidende grond zonder toevoeging van *Rhizoctonia solani*-inoculum aan de grond (lanen 2 en 9) en na toevoeging van 50% w/w *R. solani*-inoculum (lanen 3 en 10) en van bacteriën in drie ziekteverende gronden zonder toevoeging van *R. solani*-inoculum (lanen 4, 6 en 11) en na toevoeging van 50% w/w *R. solani*-inoculum (lanen 5, 7 en 12). De marker (lanen 1, 8 en 13) bestaat van boven naar beneden uit *Flavobacterium* sp., *Pedobacter* sp., *Collimonas fungivorans*, *Bacillus* sp1., *Bacillus* sp2., *Pseudomonas fluorescens*, *Actinomycetes* sp. en *Burkholderia cepacia*. 1 = *Cellvibrio* sp., 2 = *Curtobacterium* sp., 3 = Familie *Microbacteriaceae*, 4 = *Luteibacter rhizovicina*, 5 = Familie *Nocardioideae*.

Project No. 12-05

SCHIMMELS

Ontwikkelen van een model tot bestrijding van *Cercospora beticola* en andere bladschimmels in suikerbieten

Projectleider: J.H.M. Schneider en J. Vereijssen

1. Inleiding

Cercosporabladvlekkenziekte heeft voor Europa zijn oorsprong in het Middellandse Zeegebied. In 1974 is de schimmel voor het eerst in ernstige mate aangetroffen op de zandgebieden rond Roermond. *Cercospora* heeft de afgelopen jaren in het hele land schade veroorzaakt. Een vroege en ernstige aantasting kan leiden tot een verlies van 40% in suikeropbrengst. De mate en ontwikkeling van aantasting hangen voor een groot deel af van de weersomstandigheden. Droog en koud weer vertraagt de ontwikkeling, maar een combinatie van vochtig en warm weer stimuleert deze.

Door het optreden van andere schimmels, zoals ramularia, roest en meeldauw, zijn in 2005 waarnemingen gedaan aan deze schimmels in relatie tot het weer. Gebleken is dat vroegtijdige bestrijding van deze schimmels rendabel is.

Dit project heeft als doel 1) een (weer)model te ontwikkelen om bladschimmels op het juiste moment te bestrijden; bij de bestrijding is het streven een minimale, maar tevens optimale fungicideninzet en 2) nieuwe middelen te toetsen.

2. Werkwijze

2.1 Bestrijding van bladschimmels

Er zijn drie bladschimmelbestrijdingsproefvelden aangelegd te Vredepeel, Wijnandsrade en Hunsel. Het cercospora-adviesmodel (CAM) met de varianten weer+ symptomen (W+) en alleen weer, dus zonder symptomen in het veld (W-), werd vergeleken met CercBet3: een model met twee modules gebaseerd op 1) het eerste optreden van cercospora onder invloed van het weer en 2) de aanwezigheid van cercospora en de weersomstandigheden (zie ook 2.2). Bij elk proefveld stond een weerstation waarvan de data werden doorgestuurd naar Zentralstelle der Bundesländer für computergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz und Pflanzenbau (ZEPP) in Bad Kreuznach (D). Bij W+ is gewacht tot de eerste cercosporasympptomen zichtbaar waren voordat het model werd ingeschakeld. Bij W- is vanaf half juni het adviesmodel gedraaid en een bespuiting met 0,4 liter per hectare Score uitgevoerd op het moment dat het CAM dat aangaf. Op alle proefvelden lag ook een object 'kalenderspuiten', waarbij vanaf half juli elke drie tot vier weken een bespuiting is uitgevoerd. De bespuitingstijdstippen van alle behandelingen staan in de tabellen 1 tot en met 3.

Op de proefvelden is cercospora bestreden met Score, Opus Team, Allegro en IRS 656 volgens de praktijkdrempel zoals die geldt voor de bladschimmelwaarschu-

wingsdienst (zie ook project 12-06).

De cercospora-aantasting is gewaardeerd met de schaal van Agronomica (0 = gezond, 5 = gehele bladapparaat afgestorven). Voor elke week nadat 5 bereikt is, is er vanwege de hergroei 0,5 bij de schaal opgeteld.

Gezien het wisselende optreden van bladschimmels in de verschillende jaren, is dit jaar ook de aantasting door meeldauw, roest en ramularia vastgelegd in een ziekte-index. Voor ramularia is dezelfde ziekte-index gebruikt als voor cercospora. Roest werd gewaardeerd op een schaal van 0 (geen aantasting) tot 5 (alle bladeren met zware aantasting) en meeldauw op een schaal van 0 (geen meeldauw) tot 2,5 (alle bladeren met veel meeldauw).

2.2 Validatie van het CercBet3-model

CercBet3 is een model dat het optreden en de uitbreiding van cercospora voorspelt. Het is ontwikkeld door ZEPP. Om de voorspellende waarde voor het optreden van CercBet3 te toetsen voor Nederlandse omstandigheden, zijn rondom 5 weerstations op 5 percelen waarnemingen gedaan naar de verschillende bladschimmels. Per waarnemingsveld werden 100 planten elke 1-2 weken beoordeeld.

3. Resultaten

3.1 Bestrijding van bladschimmels

In week 27 (begin juli) is begonnen met het volgen van de aantasting door de verschillende bladschimmels. In week 28, 30 en 32 werden de eerste cercospora-aantastingen waargenomen in respectievelijk Hunsel, Wijnandsrade en Vredepeel. De aantasting breidde zich maar langzaam uit. Zo hadden de meeste planten die werden waargenomen in de onbehandelde controles in Vredepeel en Wijnandsrade, pas in week 43 een ziekte-index tussen 3,7 en 4,5. Op het proefveld Hunsel was dit in week 36 het geval en in week 42 waren de meeste planten in Hunsel zwaar aangetast (ziekte-index 5).

Op Vredepeel werd in week 32 de eerste meeldauw zichtbaar, die zich langzaam uitbreidde met een forse aantasting in week 39, waarna de meeldauwverschijnselen weer afnamen. Roest kwam slechts op enkele planten voor. In Wijnandsrade werden roest en meeldauw nauwelijks en kortdurend (week 37-41) aangetroffen. Op het proefveld Hunsel kwamen ramularia, roest en meeldauw voor, maar ook daar was de aantasting gering.

Door het uitblijven van zware bladschimmelaantastingen in Vredepeel en Wijnandsrade en een onregelmatig proefveld in Hunsel, zijn de verschillen tussen de behandelingen gering. Nergens werd een statistisch significant effect op de suikeropbrengst gevonden. Alleen in Hunsel werd een effect van de behandelingen op het suikergehalte gevonden. De onbehandelde controle was significant lager dan de overige behandelingen (op W-na). De enkele statistische verschillen in financiële opbrengst waren waarschijnlijk eerder toeval dan het te verwachten effect van de behandelingen.

3.2 Validatie van het CercBet3-model

Op alle waarnemingsvelden kwam cercospora voor, maar in wisselende mate. De zwaarste aantasting trad tussen week 39 en 43 (oogst) op. De mate van aantasting varieerde van 2,5-3,5 op de vijf waarnemingsvelden rondom Vredepeel, van 2,0-4,5 rondom Wijnandsrade, van 3,5-8,0 rond Hunsel (figuur 1), van 2,5-4,0 rondom Wilhelminadorp en van 1,6-4,0 in Westmaas. Ook roest, meeldauw en ramularia traden in wisselende mate op. De data van de weerstations moeten nog in samenhang

met het eerste optreden van bladschimmels nader geanalyseerd worden.

4. Conclusie en discussie

De ziektedruk is dit jaar op twee proefvelden te laag geweest en het derde proefveld was te variabel om harde conclusies te kunnen trekken uit de gegenereerde data met betrekking tot het bestrijden van bladschimmels.

De teler dient echter te kiezen voor een zo hoog mogelijk opbrengst tegen zo laag mogelijke kosten. Te veel spuiten, op het verkeerde moment of te vroeg, brengt onnodige kosten met zich mee en verhoogt het risico op resistentie tegen het middel. Uit voorgaande jaren leren we dat bestrijding van cercospora rendabel is, zodra de eerste symptomen worden waargenomen. Echter, de weercondities spelen een belangrijke rol bij het ontstaan van de eerste symptomen en de verdere uitbreiding van cercospora. De weermodellen, zoals ontwikkeld door Opticrop (W-) en ZEPP, kunnen hierbij een hulpmiddel zijn.

Tabel 1. Bespuitingsdata, gemiddelde ziekte-index en opbrengstgegevens voor verschillende bestrijdingsstrategieën van de cercosporabladvlekkenziekte in Vredepeel (2005).

bestrijdingsstrategie	bespuitingsdata				ziekte-index ¹	wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)	financiële opbrengst ² (€/ha)
	11/7	28/7	1/8	7/9					
onbehandeld					4,0	71,8	17,4	12,5	4.235
kalenderspuiten	x		x		2,4	72,8	17,5	12,9	4.416
CercBet3		x		x	2,4	76,0	17,4	13,2	4.474
W+, >5		x			2,9	71,3	17,5	12,5	4.207
W-, >5					4,1	72,2	17,2	12,5	4.174
Score ³			x		2,9	76,7	17,3	13,3	4.515
Opus Team			x		3,1	75,3	17,3	13,0	4.413
Allegro			x		3,1	75,3	17,5	13,2	4.488
LSD 5%					0,3	4,1	0,3	0,7	270

¹ De cercosporaziekte-index is bepaald met de schaal van Agronomica, die loopt van 0 (gezond) tot 5 (start hergroei nieuwe blaadjes) bij oogst.

² Financiële opbrengst: opbrengst per hectare zonder rekening te houden met de bespuitingskosten. De middelenkosten bedragen circa 30-60 euro per hectare per bespuiting.

³ Score, Opus Team en Allegro werden volgens de praktijkdrempel gespoten.

Tabel 2. Bespuitingsdata, gemiddelde ziekte-index en opbrengstgegevens van verschillende bestrijdingsstrategieën van de cercosporabladvlekkenziekte in Wijnandsrade (2005).

bestrijdingsstrategie	bespuitingsdata					ziekte-index ¹	wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)	financiële opbrengst ² (€ha)
	11/7	14/7	29/7	16/8	26/8					
onbehandeld						3,7	72,4	18,7	13,5	4.776
kalenderspuiten	x			x		0,7	73,3	18,8	13,7	4.851
CercBet3				x		2,0	74,4	18,7	13,9	4.892
W+, >5			x		x	0,6	72,4	18,7	13,5	4.769
W-, >5		x			x	0,7	72,6	18,8	13,6	4.817
Score ³		x		x		1,7	74,1	18,8	13,9	4.919
Opus Team				x		1,8	72,6	18,9	13,7	4.858
Allegro				x		1,8	72,2	18,9	13,7	4.852
IRS 656				x		2,0	74,7	18,7	14,0	4.932
LSD 5%						0,4	3,8	0,3	0,8	291

¹ De cercosporaziekte-index is bepaald met de schaal van Agronomica, die loopt van 0 (gezond) tot 5 (start hergroei nieuwe blaadjes) bij oogst op 10 november.

² Financiële opbrengst: opbrengst per hectare zonder rekening te houden met de bespuitingskosten. De middelenkosten bedragen circa 30-60 euro per hectare per bespuiting.

³ Score, Opus Team, Allegro en IRS 656 werden volgens de praktijkdrempel gespoten.

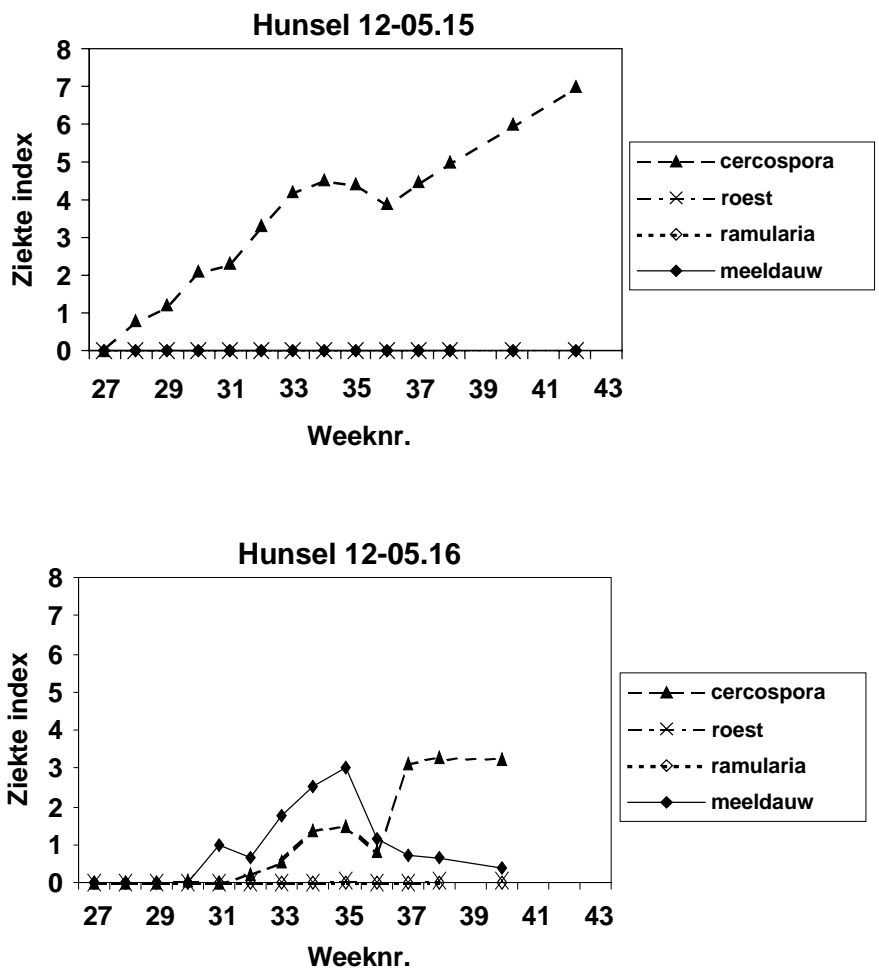
Tabel 3. Bespuitingsdata, gemiddelde ziekte-index en opbrengstgegevens van verschillende bestrijdingsstrategieën van de cercosporabladvlekkenziekte in Hunsel (2005).

bestrijdingsstrategie	bespuitingsdata						ziekte-index ¹	wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)	financiële opbrengst ² (€ha)
	11/7	14/7	28/7	29/7	16/8	24/8					
onbehandeld							6,9	63,2	17,8	11,1	3.839
kalenderspuiten	x				x		2,7	68,3	18,7	12,9	4.575
CercBet3			x			x	3,4	63,9	19,0	12,5	4.464
W+, >5		x					4,3	63,7	18,8	12,0	4.256
W-, >5	x						4,6	69,3	18,0	12,5	4.382
Score ³				x		x	3,0	67,7	18,6	12,9	4.578
Opus Team				x		x	4,1	66,0	18,9	12,6	4.511
Allegro				x		x	3,3	69,3	19,0	13,2	4.706
IRS 656				x		x	4,3	63,4	18,6	12,2	4.309
LSD 5%							0,6	9,2	0,7	2,1	774

¹ De cercosporaziekte-index is bepaald met de schaal van Agronomica, die loopt van 0 (gezond) tot 5 (start hergroei nieuwe blaadjes) een week voor oogst op 18 november.

² Financiële opbrengst: opbrengst per hectare zonder rekening te houden met de bespuitingskosten. De middelenkosten bedragen circa 30-60 euro per hectare per bespuiting.

³ Score, Opus Team, Allegro en IRS 656 werden volgens de praktijkdrempel gespoten.



Figuur 1. Het verloop van bladschimmelaantasting op twee waarnemingsvelden in Hunsel (2005).

Project No. 12-06

SCHIMMELS Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Projectleiders: J. Maassen en J. Vereijssen

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 suikeropbrengst van de bieten. Om deze schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip vooralsnog het meest effectief. Om het aantal bespuitingen en de hoeveelheid chemische gewasbeschermingsmiddelen tot een minimum te beperken, dienen bespuitingen pas dan uitgevoerd te worden wanneer dit ook echt noodzakelijk is. Naast cercospora spelen echter steeds meer andere schimmels een belangrijke rol, zoals ramularia, meeldauw en roest. Met ingang van 2005 is de cercosporawaarschuwingsdienst dan ook omgezet in een bladschimmelwaarschuwingsdienst.

2. Werkwijze

2.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

In de praktijk wordt voor cercospora 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 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 cercospora en zonodig een bestrijding uit te voeren.

2.2 Enquête bladschimmelwaarschuwingsdienst

In het verleden werden door de suikerindustrie blauwe waarschuwingskaarten gestuurd naar de bietentelers. In 2005 is door CSM Suiker bv en Suiker Unie naar hun telers met een mobiel nummer een SMS gestuurd namens de bladschimmelwaarschuwingsdienst. CSV heeft nog met een brief gewerkt en Covas met de blauwe waarschuwingskaarten. In opdracht van het IRS heeft AgriDirect tijdens de jaarlijkse Akkerbouw-Scanner een aantal vragen voorgelegd aan akkerbouwers met suikerbieten. Dit telefonische onderzoek is onder ongeveer 9.000 akkerbouwers uitgevoerd in oktober 2005 en was begin januari 2006 afgerond. Er werden aan de bietentelers drie of vijf vragen gesteld over bladschimmels en de bladschimmelwaarschuwingsdienst. Dit met als doel om objectieve cijfers te verkrijgen over het percentage telers en het aantal hectares suikerbieten dat in 2005 is gespoten tegen bladschimmels en, indien ze gespoten hebben, op basis waarvan de beslissing daartoe is genomen.

3. Resultaten

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

In 2005 heeft de suikerindustrie naar bietentelers in alle IRS-gebieden een waarschuwing verstuurd (tabel 1). Het IRS heeft de pers geïnformeerd. In het zuidoosten kwam de cercospora-aantasting relatief laat en langzaam op gang. Begin augustus waren in het zuidwesten met name meeldauw en roest de voornaamste bladschimmels. De andere IRS-gebieden werden op 17 augustus gewaarschuwd.

3.2 Enquête bladschimmelwaarschuwingsdienst

Er is in totaal met 4.926 suikerbietentelers een geslaagd gesprek afgerond.

Tabel 1. Waarschuwingsberichten voor bladschimmels in suikerbieten (2005).

gebied	datum	schimmels
Oost-Brabant en Limburg	1 augustus	cercospora
Zeeland, Zuid-Holland, West- & Midden-Brabant en Gelderland	4 augustus	meeldauw, roest en in mindere mate cercospora
Gelderland, Drenthe, Groningen, Friesland, Flevoland, Noord-Holland (inclusief Haarlemmermeer) en de Noordoostpolder	17 augustus	cercospora, ramularia, meeldauw en roest

Tabel 2. Zijn de suikerbieten in 2005 gespoten tegen bladschimmels (AgriDirect 2006)?

provincie	ja		nee		weet niet/geen antwoord		totaal
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal
Groningen	249	37	360	54	62	9	671
Friesland	52	27	119	61	25	13	196
Drenthe	290	52	213	38	56	10	559
Overijssel	43	48	34	38	13	14	90
Gelderland	33	22	95	63	24	16	152
Zuid-Holland	140	38	164	45	61	17	365
Limburg	241	56	129	30	57	13	427
Noord-Holland	84	27	178	56	54	17	316
Utrecht			3	75	1	25	4
Noord-Brabant	234	42	236	42	87	16	557
Zeeland	236	34	483	54	117	13	903
Flevoland	399	58	211	31	76	11	686
totaal	2.068	42	2.225	45	633	13	4.926

Tabel 3. Zijn de suikerbieten in 2005 gespoten tegen bladschimmels (AgriDirect 2006)?

afnemer suikerbieten	ja		nee		weet niet/geen antwoord		totaal
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal
Suiker Unie	1.126	43	1.182	45	327	12	2.635
CSM Suiker bv	851	41	966	47	257	12	2.074
Covas	220	57	118	30	51	13	389
CSV	32	29	59	54	18	17	109
Iscal	1	25	3	75			4
anders	2	50			2	50	4
weet niet/geen antwoord	6	15	11	27	24	59	41
totaal	2.068	42	2.225	45	633	13	4.926

Uit de telefonische enquête bleek dat ongeveer veertig procent van de telers in 2005 een of meerdere bespuitingen tegen bladschimmels had uitgevoerd (zie tabellen 2 en 3). De hoogste percentages werden gevonden in Flevoland, Limburg en Drenthe.

Opvallend is het lage percentage CSV-telers dat gespoten heeft. Dit kan mede komen door een relatief laag aantal respondenten. In dit telefonische onderzoek zijn alleen akkerbouwers benaderd en in Oost-Brabant zijn relatief veel gemengde bedrijven waar de hoofdtak veehouderij is.

De overgrote meerderheid van de telers die gespoten heeft tegen bladschimmels, heeft geantwoord dat zij dit

op basis van eigen waarnemingen in het veld heeft gedaan (tabel 4). Telers mochten meerdere antwoorden geven bij deze vraag. Ruim een kwart van de telers gaf naast de eigen waarnemingen ook nog minimaal een andere reden op om een behandeling uit te voeren, meestal was dit een waarschuwingskaart of -SMS. Telers herinneren zich nog wel dat ze een waarschuwing hebben ontvangen, maar de vorm waarin is niet altijd correct. CSM Suiker bv bijvoorbeeld heeft in 2005 geen brieven of kaarten verstuurd, maar alles via SMS naar de bij haar bekende mobiele nummers. Opmerkelijk is dat negen procent van de telers zegt preventief te hebben gespoten. Dit is uit kostenoogpunt en mogelijke resistentieontwikkeling ongewenst.

Tabel 4. Op basis waarvan is besloten om de suikerbieten te spuiten tegen bladschimmels (AgriDirect 2006)?

	Suiker Unie		CSM Suiker bv		Covas		CSV		totaal	
	aantal	(%)	aantal	(%)	aantal	(%)	aantal	(%)	aantal	(%)
waarschuwingskaart/-brief van suikerindustrie (of bladschimmel-/cercosporawaarschuwingsdienst)	251	22	166	20	36	16	1	3	411	22
waarschuwings-SMS van suikerindustrie (of bladschimmel-/cercosporawaarschuwingsdienst)	74	7	66	8	3	1			123	7
eigen waarnemingen in het veld	683	61	503	59	163	74	24	75	1.279	67
op advies van handelaar	224	20	176	21	27	12	4	13	401	21
op basis van Cercospora Online (adviesprogramma via de pc)	13	1	17	2	10	5	2	6	38	2
berichten in de pers/vakbladen	13	1	11	1					22	1
preventief	99	9	71	8	14	6	1	3	172	9
advies van DLV	6	1	3	0,4					9	0,4
anders, ...	9	1	7	1	1	1	3	9	20	1
weet niet/geen antwoord	6	1	7	1	2	1			14	1
totaal	1.126		850		220		32		2.067	

Tabel 5. Zijn de suikerbieten in 2005 gespoten voor of na dat men een waarschuwingsbrief, -kaart of -SMS heeft ontvangen (AgriDirect 2006)?

provincie	voor ontvangst		na ontvangst		geen waarschuwingen ontvangen		weet niet/geen antwoord		totaal aantal
	aantal	(%)	aantal	(%)	aantal	(%)	aantal	(%)	
Groningen	83	33	128	51	11	4	27	11	249
Friesland	13	25	26	50	5	10	8	15	52
Drenthe	87	30	194	57	10	3	29	10	290
Overijssel	13	30	22	51	2	5	6	14	43
Gelderland	13	39	15	46	1	3	4	12	33
Zuid-Holland	36	26	70	50	12	9	22	16	140
Limburg	83	34	123	51	4	2	31	13	241
Noord-Holland	25	30	28	33	12	14	19	23	84
Utrecht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noord-Brabant	91	39	104	44	7	3	32	14	234
Zeeland	105	35	138	46	18	6	42	14	303
Flevoland	165	41	138	35	38	10	58	15	399
totaal	714	35	956	46	120	6	278	13	2.068

Tabel 6. Zijn de suikerbieten in 2005 gespoten voor of na dat men een waarschuwingsbrief, -kaart of -SMS heeft ontvangen (AgriDirect 2006)?

afnemer suikerbieten	voor ontvangst		na ontvangst		geen waarschuwingen ontvangen		weet niet/geen antwoord		totaal aantal
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	
Suiker Unie	393	35	517	46	74	7	142	13	1.126
CSM Suiker bv	291	34	395	46	49	6	116	14	851
Covas	77	35	111	51	3	1	29	13	220
CSV	17	53	10	31			5	16	32
Iscal	1	100							1
anders			2	100					2
weet niet/geen antwoord	2	33	1	17	1	17	2	33	6
totaal	714	35	956	46	120	6	278	13	2.068

Bijna vijftig procent van alle telers die een behandeling hebben uitgevoerd deden dit na ontvangst van een waarschuwing van de bladschimmelwaarschuwingsdienst (tabel 5). In de provincies Flevoland, Gelderland en Noord-Brabant lag het percentage telers dat al voor de waarschuwing een bespuiting uitvoerde relatief hoger. De overgrote meerderheid van de 714 telers spoot eerder dan de waarschuwing op basis van eigen waarnemingen (461/714=65%), een kleiner deel (118/714 = 17%) deed dat op basis van het advies van de handelaar.

Zowel bij Suiker Unie als bij CSM Suiker bv zegt ongeveer 6 tot 7 procent geen waarschuwing te hebben

ontvangen (tabel 6). Bij zowel Suiker Unie als CSM Suiker bv is dat verrassend. Bij Suiker Unie verbaast dat, omdat deze ofwel een SMS ofwel een brief naar haar telers heeft gestuurd, in principe zou iedereen een waarschuwing ontvangen moeten hebben. Bij CSM Suiker bv werd een hoger percentage verwacht, omdat CSM Suiker bv alleen waarschuwingen heeft verstuurd naar telers met een mobiel nummer. Dit was tweederde van het aantal CSM-telers.

De overgrote meerderheid van de geënquêteerde telers was tevreden over de bladschimmelwaarschuwingsdienst (tabel 7).

Tabel 7. Bent u tevreden over de werking van de bladschimmelwaarschuwingsdienst (AgriDirect 2006)?

provincie	ja		nee		geen mening		totaal aantal
	aantal	(%)	aantal	(%)	aantal	(%)	
Groningen	512	76	12	2	147	22	671
Friesland	116	59	2	1	78	40	196
Drenthe	436	78	11	2	112	20	559
Overijssel	76	84			14	16	90
Gelderland	106	70	4	3	42	28	152
Zuid-Holland	252	69	9	3	104	29	365
Limburg	331	78	14	3	82	19	427
Noord-Holland	184	58	9	3	123	39	316
Utrecht	2	50			2	50	4
Noord-Brabant	403	72	15	3	139	25	557
Zeeland	639	71	22	2	242	27	903
Flevoland	455	66	36	5	195	28	686
totaal	3.512	71	134	3	1.280	26	4.926

4. Conclusie

In 2005 trad cercospora niet zeer sterk en vrij laat op. Meeldauw en roest speelden een belangrijke rol. Omdat het percentage telers dat voor een waarschuwing gespoten heeft, vrij groot is en men zegt dit gedaan te hebben op basis van waarnemingen in het

veld, zouden telers, handel en suikerindustrie nog meer gestimuleerd moeten worden om aantastingen van bladschimmels te melden bij het IRS.

In de voorlichting moet nog meer aandacht worden besteed aan wanneer wel en wanneer niet gespoten moet worden.

Project No. 12-09

SCHIMMELS

Beheersing van *Aphanomyces cochlioides*

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De bodemschimmel *Aphanomyces cochlioides* veroorzaakt afdraaiers en aantasting van volwassen bieten. Op de zandgronden in het noordoosten, de Achterhoek, Oost-Brabant en de lichtere gronden in Limburg wordt aantasting van de volwassen biet door *Aphanomyces* regelmatig waargenomen, het meest op bepaalde percelen in het noordoostelijk zandgebied. De wegval van grondontsmettingsmiddelen op de noordelijke zandgronden kan de toename daar deels verklaren. Voor de toename in de andere gebieden is geen afdoende verklaring. In het jongeplantstadium komt *Aphanomyces* dikwijls samen voor met andere bodemschimmels, zoals *Pythium* en *Rhizoctonia*, maar ook in combinatie met verschillende soorten aaltjes, waarvan *Trichodorus*-soorten op de lichte gronden ook in toenemende mate schade veroorzaken (zie project 07-03 en 07-04).

Afdraaiers kunnen deels worden voorkomen door een pillenzaadbehandeling met hymexazool, maar bij toenemende infectiedruk kan er toch veel uitval ontstaan. Omdat *Aphanomyces* in de VS en Japan veel problemen in volwassen bieten veroorzaakt, hebben veredelaars *Aphanomyces*-resistente rassen op de plank. Over het effect van andere gewassen op *Aphanomyces*-aantasting in bieten is weinig bekend. Ook is onbekend of aaltjes de schade door *Aphanomyces* kunnen doen toenemen. Het doel van dit project is een geïntegreerde bestrijdingsmethode voor *Aphanomyces* te ontwikkelen.

2. Werkwijze

In kasproeven en op een klein perceel in Hoeven

werden enkele bacteriën uit het onderzoek van Wageningen Universiteit getoetst. Alle proefvelden werden laat gezaaid om de effecten van *Aphanomyces*-resistente rassen en verschillende doseringen hymexazool te kunnen meten. In de kas werd het effect van bacteriestammen, toegevoegd aan het zaad, getoetst op *Aphanomyces*-wortelbrand bij de pH-waarden 5,8 en 7,0.

3. Resultaten

De kasproef gaf bij herhaling te zien dat bij lage pH-waarde (5,3) er meer wortelbrand door *Aphanomyces* optrad dan bij hoge pH-waarde (7,0). Enkele bacteriestammen bleken bij pH 7,0 in staat *Aphanomyces*-wortelbrand fors te reduceren. Het effect was het duidelijkst bij een *Aphanomyces*-resistent ras. Bij pH 5,3 veroorzaakte *Aphanomyces* tot 93% uitval, terwijl dat bij pH 7,0 48% was. Toevoegen van bacteriën (drie aparte behandelingen) reduceerde de uitval tot 4 of 7% van het totale bestand bij hoge pH. Geconcludeerd kan worden dat een lage pH *Aphanomyces* stimuleert. Bekend is dat een lage pH de potentiële werking van de getoetste bacteriën reduceert. Op het *Aphanomyces*-proefveld in Hoeven werden de bieten eind juni gezaaid om de omstandigheden voor *Aphanomyces* zo gunstig mogelijk te hebben. Door hevige regenval na het zaaien zijn de omstandigheden tijdens de kieming dermate ongunstig geweest dat er nagenoeg geen opkomst heeft plaatsgevonden.

Project No. 12-11

SCHIMMELS

Karakterisering en identificatie van *Fusarium* spp.

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 waarschijnlijk ook afsnoeringen in en misvormende wortels. De gele-necroseverschijnselen in suikerbieten in Nederland zijn typisch 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: *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 rassen voldoen goed in een teeltgebied, maar falen in een ander. Het is onduidelijk of die gebieden, waar rassen gescreend worden op hun resistentie tegen fusarium, representatief zijn voor Nederland. 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 2005 is begonnen met de aanmaak van een nationale en internationale collectie van fusariumisolaten.

2. Werkwijze

Fusariumisolaten zijn vanaf 2003 verzameld via diagnostiek van gele-necrosevelden. Daarnaast zijn isolaten verkregen via de kweekbedrijven KWS en Syngenta, Pflanzenschutzamt Bonn en de USDA in Fort Collins (USA). Van alle verkregen isolaten, ongeveer 300, 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. Daarna werden de fusariumisolaten ingedeeld op koloniemorfologie en vergeleken met reeds bekende isolaten. Probleem daarbij is dat isolaten die op elkaar lijken, verschillende soorten kunnen zijn en isolaten die verschillend lijken, dezelfde soort kunnen zijn. Desalniettemin moet er gekozen worden voor een snelle identi-

catiemethode. Isolaten die leken op *F. culmorum* of *F. graminearum* werden getoetst met specifieke primers. Voor de verschillende representatieve soorten en die daarop leken, werden de sequenties bepaald van het β -tubuline-gen en de α -elongatiefactor. De α -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 β -tubuline-gen bepaald, die in een andere internationale database worden vergeleken.

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

3. Resultaten en discussie

Er zijn behoorlijk wat isolaten uit Nederland aangeleverd; ruim 250 over de afgelopen drie jaar, met dank aan de buitendienstmedewerkers en agrobemiddelaars van de suikerindustrie. Daarnaast zijn er verschillende isolaten uit het buitenland aangeleverd, meestal geïdentificeerde isolaten, die als standaard kunnen dienen.

De variatie en het aantal soorten waren groot, zoals te verwachten viel. Naast veel *F. oxysporum*-isolaten waren er ook andere fusariumsoorten. *F. oxysporum* veroorzaakt verwelkingsziekte, gele-necrosesymptomen en wortelrot in suikerbieten. Echter, niet alle *F. oxysporum* zijn hetzelfde. De variatie is nog groter dan bij de anastomosegroepen van *R. solani*. Elke *F. oxysporum* is waardplant- en zelfs rassen-specifiek. En daar zit het probleem voor de kwekers. Je moet dus weten welke *F. oxysporum* f.sp *betae* in welke gebieden voorkomen. Heel lastig. Was dit maar het enige probleem. Naast *F. oxysporum* zijn ook andere fusaria gevonden die pathogeen zijn in suikerbieten. Zo zijn *F. graminearum* en *F. culmorum* (notoire graanpathogenen) gevonden die gele-necroseverschijnselen en een reductie van het wortelgewicht veroorzaken in suikerbieten in kasproeven, zowel in Nederland als in de VS. Daarnaast zijn er isolaten gevonden van *F. acuminatum*, die zeer agressief bleken in infectieproeven. De resultaten uit Nederland zijn vergelijkbaar met die uit de VS. Nog niet alle fusariumisolaten zijn getoetst op pathogeniteit. Een en ander is afhankelijk van de identificatieprocedure. Al met al een heel lastig organisme met betrekking tot veredeling en beheersing.

Project No. 15-01

KWALITEIT

Kwaliteitsanalyses van bieten geteeld onder diverse omstandigheden

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

De beoordeling van de interne kwaliteit van suikerbieten vindt in Nederland plaats op basis van het suikergehalte en de WIN (Winbaarheidsindex Nederland). Hierbij is het gehalte aan suiker, kalium, natrium en aminostikstof in de biet van belang.

Naast suiker, kalium, natrium en aminostikstof beïnvloeden ook andere inhoudsstoffen de verwerkingskwaliteit van de bieten. Het gaat hierbij met name om stoffen die de hoeveelheid suiker die in de melasse achterblijft, verhogen en/of stoffen die tijdens het verwerkingsproces invloed hebben op de zuurgraad (alkaliteitsreserve) van het sap.

De belangrijkste stoffen waardoor de hoeveelheid melassesuiker toeneemt, zijn oplosbare stikstofverbindingen en reducerende suikers. Aminostikstof, reducerende suikers en calcium- en magnesiumverbindingen hebben een negatieve invloed op de alkaliteitsreserve, terwijl fosfaat, oxalaat, citraat, sulfaat en malaat de alkaliteitsreserve juist verhogen.

Er zijn sterke wijzigingen in teeltomstandigheden en raskeuze, zoals het toenemend gebruik van resistente rassen. Het is van belang na te gaan wat hiervan de invloed is op de verwerkingskwaliteit van de bieten. Naast teeltomstandigheden en raskeuze zijn ook de bewaaromstandigheden na de oogst van invloed op de interne kwaliteit. In 2005 is in een proef het effect van langdurige bewaring op de interne kwaliteit nagegaan.

2. Werkwijze

2.1 Effect van teeltomstandigheden en raskeuze

Bij vier proefvelden die in het kader van de Europese rassenproef (project 15-08) waren aangelegd (Roosendaal 2003, Wouw 2004 en Wijnandsrade 2003 en 2004) en een gele-necroseproefveld (Walsoorden 2003), zijn als aanvullende kwaliteitsparameters saccharose, glucose, fructose, raffinose, betaïne en glutamine met HPLC bepaald. Bij de proefvelden van de Europese rassenproef zijn tevens de anionen gemeten.

2.2 Effect van langdurige bewaring

Op 17 november 2004 is met bieten afkomstig van één perceel in Andel (Noord-Brabant) een bewaarhoop aangelegd:

- wanden van stropakken op pallets, hoogte 1,5 meter;
- afstand tussen wanden circa 8 meter (breedte hoop);
- de hoogte van de hoop in het midden circa 2,5 meter;
- bovenzijde voorzien van polypropyleen doek (TopTex);
- vanaf 28 februari 2005 werd het geheel afgedekt met landbouwplastic in verband met de kans op vorstschade.



Figuur 1. Aanleg van de bewaarhoop met de plaatsing van de netmonsters.

Om de suikerverliezen en gewichts- en kwaliteitsveranderingen te meten, is gebruik gemaakt van de 'gepaarde net'-methode. Hierbij werden de netmonsters van circa 20 kg steeds met drie bij elkaar geplaatst. In totaal werden vier series gevormd met steeds drie monsters op de plaatsen linksonder, linksboven, hart, top, rechtsonder en rechtsboven (zie figuur 1). Voor de bepaling van de interne kwaliteit bij de aanleg werden tegelijk met de netmonsters ook zakmonsters genomen voor directe analyse.

De netmonsters werden op drie tijdstippen uitgehaald:

- eerste bemonstering (serie A): 04-01-2005;
- tweede bemonstering (serie B): 10-02-2005;
- derde bemonstering (serie C en D): 14-03-2005.

In de uitgangsmoesters en de netmonsters na bewaring werden naast suiker, kalium, natrium en aminostikstof ook sacharose, glucose, fructose, raffinose, betaïne en glutamine bepaald.

3. Resultaten

3.1 Effect van teeltomstandigheden en raskeuze

Bij het gele-necroseproefveld werden tussen de rassen grote significante verschillen gevonden voor de aanvullende kwaliteitsparameters, zoals blijkt uit tabel 1. In de tabel staan naast de HPLC-analyses tevens de polarimetrisch bepaalde suikergehalten vermeld. De rassen staan gerangschikt naar oplopende suiker-

opbrengst per hectare. Alleen de rassen A en B, met de laagste opbrengsten, waren niet resistent tegen rhizomanie. De verschillen tussen het polarimetrisch suikergehalte en het sacharosegehalte zijn aanzienlijk. Dit verschil was bij ras C het kleinst (0,17%) en bij ras G het grootst (0,62%). Verder blijkt dat vooral de rhizomanieaantasting het glucose- en fructosegehalte verhoogt. Ras I is een aaltjesresistent ras. Dit kan het relatief hoge betaïne- en glutaminegehalte verklaren. Ten opzichte van de andere rassen kan door ras I meer stikstof zijn opgenomen, omdat bij dit ras de wortels minder zijn aangetast door de aanwezige aaltjes. Ook heeft dit ras onder niet-besmette omstandigheden al een relatief hoog aminostikstofgehalte.

Van de hybriden van de Europese rassenproef is een overzicht van de hoogste en laagste gemiddelde waarden per proefveld weergegeven in tabel 2 voor het polarimetrisch suikergehalte (Pol), sacharose, glucose, fructose, raffinose, betaïne en glutamine.

Op de vier proefvelden waren er bij de meeste geanalyseerde parameters aanzienlijke verschillen tussen de hybriden. Deze kwaliteitsparameters worden meegenomen in de statistische verwerking van de resultaten van de Europese proefvelden onder project 15-08.

Aanvullend zijn bij de Nederlandse proefvelden de anionen gemeten. De resultaten van Roosendaal en Wijnandsrade 2003 zijn reeds vermeld in het IRS Jaarverslag 2004. In figuur 2 en 3 zijn de anionenconcentraties voor Wouw en Wijnandsrade 2004 weergegeven.

Tabel 1. Polarimetrisch suikergehalte (Pol) en analyseresultaten met HPLC voor diverse rassen bij een proefveld met gele necrose (Walsoorden, 2003).

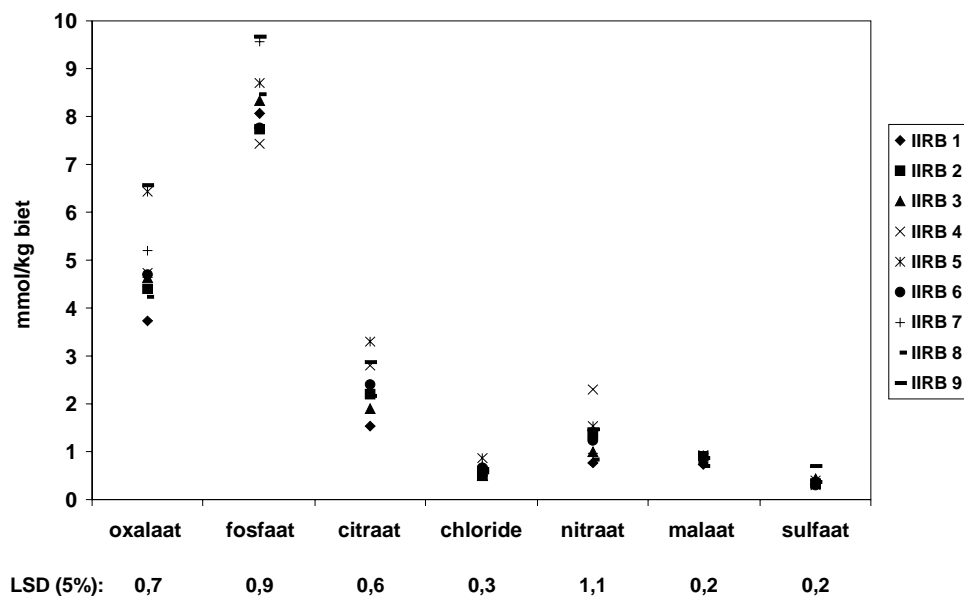
ras	Pol	sacharose	glucose (%)	fructose*	raffinose	betaïne (mmol/kg biet)	glutamine
A	9,7	9,4	0,39	0,28	0,12	12,8	3,2
B	10,2	9,5	0,49	0,34	0,12	14,2	3,7
C	15,4	15,3	0,07	0,05	0,09	20,3	8,9
D	14,9	14,6	0,07	0,06	0,10	20,7	9,8
E	14,8	14,4	0,17	0,10	0,11	16,2	5,0
F	15,5	15,2	0,08	0,06	0,08	17,4	6,7
G	14,6	14,0	0,16	0,11	0,11	15,9	7,6
H	16,2	15,9	0,07	0,05	0,09	17,4	6,1
I	14,5	14,1	0,11	0,07	0,07	24,4	12,8
J	14,9	14,7	0,07	0,05	0,10	15,5	8,1
K	15,8	15,3	0,08	0,05	0,08	16,7	5,7
LSD 5%	0,66	0,88	0,07	0,04	0,01	1,8	1,7

* Fructose is inclusief galactose.

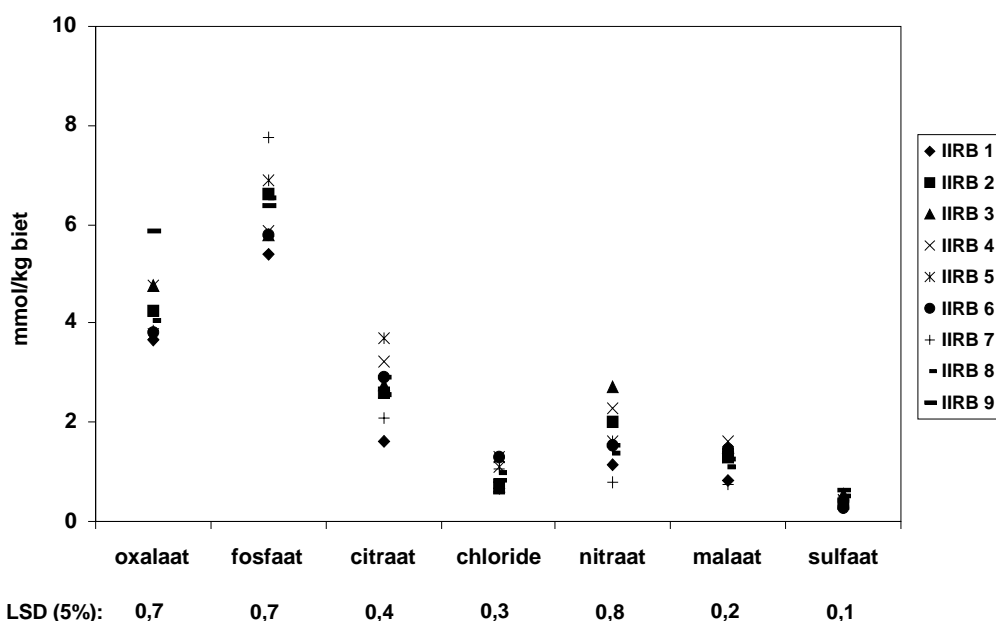
Tabel 2. Laagste en hoogste gemiddelde waarde per proefveld voor diverse kwaliteitsparameters bij de hybriden van de Europese rassenproef.

proefveld	Pol	sacharose	glucose (%)	fructose*	raffinose	betaïne (mmol/kg biet)	glutamine (mmol/kg biet)
Roosendaal 2003	16,7-18,7	16,5-18,3	0,06-0,09	0,03-0,04	0,09-0,13	12,6-18,3	2,1-6,4
Wijnandsrade 2003	16,7-18,3	16,5-18,2	0,03-0,06	0,01-0,03	0,05-0,09	8,0-12,2	0,8-2,8
Wouw 2004	15,8-17,6	15,7-17,6	0,04-0,07	0,02-0,02	0,03-0,06	10,2-15,8	3,1-7,8
Wijnandsrade 2004	16,3-18,2	16,0-17,9	0,05-0,09	0,03-0,05	0,04-0,07	10,2-14,5	4,3-8,1

* Fructose is inclusief galactose.



Figuur 2. Anionenconcentraties in negen hybriden (IIRB 1 t/m 9) van het Europese rassenproefveld in Wouw (2004).



Figuur 3. Anionenconcentraties in negen hybriden (IIRB 1 t/m 9) van het Europese rassenproefveld in Wijnandsrade (2004).

De analyses laten grote verschillen zien in de anionensamenstelling tussen de hybriden. Bij beide proefvelden waren er voor alle weergegeven anionen significante verschillen tussen de hybriden.

De verschillen in anionensamenstelling leiden tot verschillen in winbare suiker. Dit komt doordat de anionen die uiteindelijk in de melasse komen (chloride, nitraat en sulfaat), suiker in oplossing houden. Daarnaast heeft de anionensamenstelling effect op de alkaliteit door de vorming van onoplosbare calciumzouten van oxalaat, fosfaat, citraat, sulfaat en malaat.

3.2 Effect van langdurige bewaring

De resultaten van de standaardanalyses, suiker, K, Na en aminostikstof (aN) van de bietenmonsters voor en na bewaring zijn weergegeven in tabel 3. Ook staan de berekende suikerverliezen vermeld en de gewichtscorrectie die hierbij is gebruikt voor het indrogen van de bieten tijdens bewaren. De interne kwaliteit van het uitgangsmateriaal van serie D was duidelijk slechter dan van de overige series.

De verslechtering van de interne kwaliteit tijdens bewaren wordt vooral veroorzaakt door een daling van het suikergehalte. De daling van het suikergehalte (0,01 tot 0,015% per dag) en de berekende suikerverliezen liggen op een normaal niveau. De iets hogere suikerverliezen over de eerste 85 dagen kunnen verklaard worden uit de relatief hoge temperaturen in de hoop gedurende deze periode.

De gemiddelde temperatuur in het hart van de hoop was tijdens de eerste 85 dagen 8°C en vanaf dag 86 tot dag 116 6°C.

De resultaten van de aanvullende HPLC-analyses staan vermeld in tabel 4.

Uit tabel 4 blijkt duidelijk dat tijdens bewaring niet alleen het sacharosegehalte daalde, maar ook het gehalte aan raffinose, glucose en fructose steeg. Dit betekent dat de interne kwaliteit meer is gedaald dan blijkt uit de standaardanalyses. De daling van het sacharosegehalte is vergelijkbaar met de daling van het polarimetrisch bepaalde suikergehalte. De bewaring had dus slechts geringe invloed op het effect van de overige polariserende stoffen bij de suikerbepaling.

Tabel 3. Gemiddelde gewichtscorrecties en resultaten van de standaardanalyses van de bietenmonsters voor en na bewaring met de hieruit berekende suikerverliezen.

serie	bewaring (dagen)	aantal monsters	gewichtscorrectie	suiker (%)	K, Na, aN (mmol/kg biet)			suikerverlies (g/ton/dag)
					K	Na	aN	
A	0	18		16,02	47,6	8,5	23,8	
	48	17	0,986	15,39	46,8	9,4	24,5	175
B	0	18		16,42	48,8	8,8	23,9	
	85	18	0,981	15,12	51,2	9,7	24,0	186
C	0	18		16,11	49,9	10,8	24,5	
	116	18	0,960	15,02	51,1	10,3	24,3	146
D	0	18		15,41	50,5	13,8	26,2	
	116	18	0,961	14,16	53,2	14,7	27,3	156

Tabel 4. Gemiddelde HPLC-analyseresultaten van de bietenmonsters voor en na bewaring.

serie	bewaring (dagen)	aantal monsters	sacharose (%)	raffinose (%)	glucose (%)	fructose* (%)	betaïne (mmol/kg biet)	glutamine (mmol/kg biet)
A	0	18	15,84	0,03	0,04	0,03	17,7	8,9
	48	17	15,15	0,06	0,07	0,03	16,4	9,0
B	0	18	16,26	0,03	0,04	0,02	17,9	8,7
	85	18	14,86	0,07	0,09	0,05	17,2	8,4
C	0	18	16,03	0,04	0,04	0,03	17,8	8,4
	116	18	14,79	0,11	0,12	0,08	17,8	8,8
D	0	18	15,06	0,03	0,04	0,03	17,1	9,8
	116	18	14,18	0,10	0,12	0,07	17,1	10,4

* Fructose is inclusief galactose.

4. Conclusies

4.1 Effect van teeltomstandigheden en raskeuze

Teeltomstandigheden en raskeuze kunnen aanzienlijke invloed hebben op de interne kwaliteit. Deze effecten worden slechts gedeeltelijk meegenomen in de standaardanalyses van suiker, kalium, natrium en aminostikstof en de daaruit berekende WIN. Daarnaast kan het werkelijke sacharosegehalte aanzienlijk afwijken van het polarimetrisch bepaalde suikergehalte.

4.2 Effect van langdurige bewaring

Tijdens langdurig bewaren van bieten onder de geteste proefomstandigheden nam de interne kwaliteit geleidelijk af. Het polarimetrisch bepaalde suikergehalte daalde gemiddeld met 0,01% per dag. Dit gold ook voor het werkelijke sacharosegehalte bepaald met HPLC. De interne kwaliteit daalde meer dan uit de standaardanalyses (suiker, kalium, natrium en aminostikstof) bleek, omdat het gehalte aan raffinose, glucose en fructose toenam.

Project No. 15-08

KWALITEIT

Variatie in kwaliteitseigenschappen tussen uiteenlopende rassen

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

In de toekomst zullen aanvullende kwaliteitsparameters, zoals deze in project 15-01 worden onderzocht, belangrijker zijn voor de kwaliteitsbeoordeling van suikerbieten. Als deze parameters op eenvoudige wijze kunnen worden bepaald, zoals in project 15-09 wordt onderzocht, kunnen zij in de toekomst ook een rol gaan spelen bij de uitbetaling. Bij de kwekers leeft de vraag in hoeverre een aantal van deze parameters afhankelijk is van omgevingsfactoren dan wel genetisch wordt bepaald en dus via gericht kwekerswerk kan worden beïnvloed.

Hiervoor is in IIRB-verband onderzoek gedaan naar de potentiële mogelijkheden voor verbetering van de (aanvullende) kwaliteitsparameters door op diverse plaatsen in West-Europa proefvelden aan te leggen met dezelfde genetisch sterk uiteenlopende suikerbietenhybriden.

2. Werkwijze

Advanta, KWS en Syngenta Seeds hebben ieder zaad van drie rhizomanieresistente hybriden ter beschikking gesteld. Het zaad van deze negen hybriden is centraal ingehuld bij Advanta en in 2003 en 2004 uitgezaaid op 27 proefvelden verdeeld over Europa. Bij de oogst is

brij ingevroren voor verder onderzoek.

In 2004 en 2005 zijn door KWS de standaardanalyses (suiker, kalium, natrium en aminostikstof) uitgevoerd. Het IfZ heeft de totaal oplosbare stikstofverbindingen geanalyseerd en het IRS heeft sacharose, glucose, fructose, raffinose, betaïne en glutamine in een deel van de extracten bepaald.

De resultaten van 2003 zijn gebruikt voor een eerste evaluatie, waarbij de tot nu toe ontvangen proefveldgegevens en analyseresultaten zijn gecontroleerd op mogelijke fouten en onvolkomenheden.

3. Resultaat

Bij evaluatie van de gegevens tot nu toe bleek de dataset een aantal fouten en onvolkomenheden te bevatten. Door de deelnemers gericht te benaderen, is getracht om de dataset zo volledig mogelijk en foutloos te krijgen.

Een eerste evaluatie van de gegevens van de proefvelden uit 2003 is gepresenteerd in de beide betrokken IIRB-werkgroepen (Beet Quality en Genetics & Breeding). Voor alle onderzochte parameters waren er relatief grote verschillen tussen de proefvelden en tussen de hybriden onderling. Een volledige statistische evaluatie zal in 2006 plaatsvinden zodra alle analysegegevens beschikbaar zijn.

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 en gekopte 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 onderzoek de afgelopen jaren (uitgevoerd onder project 15-07) is gebleken dat door analyse van perssap met nabij-infraroodspectroscopie (NIRS) de interne kwaliteit wellicht eenvoudiger en beter kan worden vastgesteld.

In 2005 is onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om de analyse van perssap met NIRS voor de kwaliteitsbeoordeling van suikerbieten in de praktijk in te voeren. Knelpunten zijn hierbij de relatief lage meetsnelheid en de kwetsbaarheid van de apparatuur. Verder is nagegaan in hoeverre de ontwikkelde modellen toepasbaar zijn bij gebruik van andere doorstroomcellen en andere NIRS-apparatuur.

2. Werkwijze

2.1 Snelheid en kwetsbaarheid

De koppeling van brijpers met NIRS-apparatuur is zodanig aangepast dat de hoeveelheid monsters die per tijdseenheid kan worden gemeten, is geoptimaliseerd. Verder is nagegaan hoe de snelheid mogelijk kan worden verhoogd en de kwetsbaarheid verminderd bij gebruik van aangepaste apparatuur.

2.2 Toepasbaarheid van de ontwikkelde modellen

De ervaringen met de bij het IRS ontwikkelde modellen voor diverse kwaliteitsparameters bij toepassing bij het SNFS in Frankrijk zijn geëvalueerd en gepubliceerd.

Bij het IRS zijn twee nieuwe doorstroomcellen in gebruik genomen en is nagegaan in hoeverre de ontwikkelde modellen hiervoor moesten worden aangepast. Ook zijn op een NIRS-apparaat van CSM de ontwik-

kelde modellen getest en aangepast.

3. Resultaten

3.1 Snelheid en kwetsbaarheid

Met het huidige systeem kunnen maximaal 45 monsters per uur worden gemeten. In de praktijk zal dit neerkomen op gemiddeld circa 30 monsters per uur. Dit is te weinig voor invoering in de praktijk, omdat dan minimaal zestig monsters per uur gemeten moeten kunnen worden. Een aanzienlijk deel van de meettijd wordt gebruikt voor het transport van de doorstroomcel en de meting van de referentie. Door gebruik te maken van optische vezels en een meetcel op afstand, zou zowel de snelheid als de robuustheid verbeterd kunnen worden. Hiervoor heeft het IRS een roestvrijstalen doorstroomcel laten maken, die aan optische vezels kan worden gekoppeld.

Het nadeel van het gebruik van optische vezels is dat een deel van het spectrum (boven de 2000 nm) door de optische vezels wordt geabsorbeerd. Theoretisch leidt dit tot minder betrouwbare resultaten. In het verleden is echter gebleken dat desondanks de suikerbepaling in bietenbrij met NIRS mogelijk was. Tijdens de campagne was echter nog geen geschikt NIRS-apparaat beschikbaar om een dergelijk systeem te testen.

3.2 Toepasbaarheid van de ontwikkelde modellen

In tabel 1 staan de validatiegegevens vermeld voor de NIRS-analyses bij SNFS en IRS. Hierbij hebben beide instituten gebruik gemaakt van de modellen die ze zelf op de betreffende apparatuur hebben ontwikkeld. De resultaten bij SNFS en IRS zijn vergelijkbaar. Bij toepassing van het IRS-model voor suiker op de NIRS-apparatuur van het SNFS bij 1309 monsters werd een goede correlatie gevonden ($R^2 = 0,98$). De standaardafwijking van de voorspelling (SEP) was echter hoog ($0,32^\circ\text{Z}$). Vergelijkbare resultaten werden gevonden bij gebruik van het SNFS-model op een tweede apparaat (slave). Voor 192 monsters gold: $R^2 = 0,99$, $\text{SEP} = 0,33^\circ\text{Z}$ met een bias van $0,31^\circ\text{Z}$. Na biascorrectie was de SEP verminderd tot $0,13^\circ\text{Z}$. Deze resultaten tonen aan dat de ontwikkelde modellen eventueel na correctie op verschillende apparaten kunnen worden gebruikt. Bij de vervanging van de doorstroomcel bleek dat de oude modellen niet geschikt waren voor de bepaling van aminostikstof en WIN. Met toevoeging van een aantal monsters aan de oude modellen, konden deze modellen ook geschikt gemaakt worden voor toepassing met beide nieuwe doorstroomcellen. De belang-

rijkste resultaten zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 1. Aantal monsters (n), standaardafwijking van de voorspelling (SEP) en R² van de NIRS-validatie voor suiker, kalium, natrium, aminostikstof en WIN bij IRS en SNFS.

	IRS			SNFS		
	n	SEP	R ²	n	SEP	R ²
suiker (%)	1.999	0,16	0,99	408	0,09	0,99
kalium (mmol/kg biet)	2.029	3,3	0,79	405	3,5	0,77
natrium (mmol/kg biet)	1.978	1,3	0,58	405	1,5	0,27
aminostikstof (mmol/kg biet)	2.019	1,5	0,92	405	1,0	0,93
WIN	2.058	0,6	0,88			

Tabel 2. Validatieresultaten met nieuwe cellen bij gebruik van oude modellen en na toevoeging van extra monsters gemeten met de nieuwe cellen (nieuwe modellen).

	aantal monsters	referentie gemiddeld	oude modellen		nieuwe modellen	
			gemiddeld	SEP*	gemiddeld	SEP*
suiker (%)	2.053	17,1	17,0	0,17	17,0	0,14
aminostikstof (mmol/kg)	2.011	12,8	28,6	17,1	12,5	1,8
WIN	2.064	90,9	88,2	2,9	90,7	0,5

* SEP = standaardafwijking van de voorspelling.

Tabel 3. Validatieresultaten voor beide NIRS-apparaten.

	aantal monsters	referentie gemiddeld	IRS-apparaat		CSM-apparaat (IRS-modellen)		CSM-apparaat +extra monsters	
			gemiddeld	SEP*	gemiddeld	SEP*	gemiddeld	SEP*
suiker (%)	138	17,6	17,6	0,14	18,7	1,1	17,6	0,15
aminostikstof (mmol/kg)	138	12,9	12,7	1,7	2,5	11	14,5	3,3
WIN	138	91,3	91,0	0,6	109,6	18	91,1	0,7

* SEP = standaardafwijking van de voorspelling.

De ontwikkelde modellen bleken niet direct toepasbaar op het NIRS-apparaat van CSM. Na aanpassen van de spectra en opname van 61 monsters in de calibratiemodellen, bleken de analyseresultaten aanzienlijk te verbeteren. Toch bleven de resultaten met het NIRS-apparaat van CSM duidelijk slechter dan met de IRS-apparatuur. Met name bij aminostikstof zijn de afwijkingen relatief groot (zie tabel 3).

4. Conclusies

Het is mogelijk om op meerdere NIRS-systemen de

ontwikkelde modellen voor de bepaling van de interne kwaliteit toe te passen. Wel dienen zonodig extra monsters, bepaald op het betreffende apparaat, te worden toegevoegd aan de calibratiemodellen om tot betrouwbare resultaten te komen. Voor toepassing in de praktijk is de snelheid van de geteste systemen echter te laag. Ook is de geteste apparatuur onvoldoende robuust voor toepassing in een open tarreerlokaal (vocht, trillingen). Een alternatief is mogelijk het gebruik van optische vezels, waarbij gebruik wordt gemaakt van een robuuste doorstroombcel op afstand. Dit alternatief moeten echter nog worden getest.

Project No. 15-10

KWALITEIT

Toepassing van beeldanalyseapparatuur voor de bepaling van de koptarra bij suikerbieten

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

Om te komen tot een optimale suikerbietenteelt, is een juiste kwaliteitsbeoordeling van de geteelde bieten noodzakelijk. Het gaat hierbij om het vaststellen van de interne kwaliteit, die samenhangt met de bietsamenstelling, en de externe kwaliteit, die voornamelijk bepaald wordt door de hoeveelheid meegeleverde grond, kop en bladresten. Bij de huidige bepaling van de externe kwaliteit worden de bietenmonsters gewassen en na het wassen met de hand nagekopt ter bepaling van het tarrapercentage. In de periode 2000-2004 is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van beeldverwerkingsapparatuur in het tarreerlokaal voor de bepaling van het koptarrapercentage (project 15-07). Hierbij zijn beeldverwerkingsmodellen ontwikkeld voor zowel monsters hele bieten voor het proefveldonderzoek als rüpromonsters voor de beoordeling van aangeleverde partijen bieten bij de suikerfabriek.

2. Werkwijze

Tijdens campagne 2005 zijn de ontwikkelde modellen op hun toepasbaarheid in de praktijk getest. Voor de beoordeling van de beeldverwerking is uitgegaan van de systemen zoals deze de voorgaande jaren zijn opgesteld bij het IRS en in Dinteloord. Omdat in Dinteloord in 2005 voor het eerst ook monsters hele bieten van de Covas zijn verwerkt, is hiervoor de software aangepast. Voor de ontwikkeling van een nieuw model voor hele bieten zijn naast reguliere monsters ook speciale monsters gebruikt met relatief veel en weinig koptarra. Gebaseerd op totaal 566 monsters hele bieten is een model opgesteld. Dit model is toegepast op alle monsters hele bieten die over de betreffende lijn zijn verwerkt. Voor de beoordeling van de bestaande modellen voor hele bieten op het IRS zijn bij alle verwerkte monsters ook de koptarrapercentages met beeldverwerking bepaald. De beeldverwerkingsmodellen voor rüpromonsters zijn beoordeeld op basis van de statistische verwerking van de koptarrarestaten van de ringtesten. Tevens is voor

de praktijkmonsters nagegaan wat tijdens de campagne de dagelijkse gemiddelde koptarragehalten waren met beeldverwerking en met nakoppen.

De Werkgroep Innovatie Tarreerlokalen (WIT) is opgestart om praktische punten voor implementatie van de beeldverwerkingssystemen, zoals plaatsing, opheffen van eventuele storingen en service, goed te regelen. Hiervoor zijn onder andere proeven gedaan met een nieuwer type camera.

3. Resultaten

Er is een goed model ontwikkeld voor de monsters hele bieten in Dinteloord. De correlatiecoëfficiënt tussen de koptarrapercentages bepaald met beeldverwerking en via nakoppen was hoog: $r = +0,96$.

De koptarrabepaling bij het IRS verliep probleemloos. In totaal zijn van 16.975 monsters hele bieten de koptarrapercentages via nakoppen en met beeldverwerking vergeleken. Statistische evaluatie van de proefveldresultaten gaf over het algemeen voor de koptarrapercentages met beeldverwerking vergelijkbare of kleinere variatiecoëfficiënten te zien in vergelijking met nakoppen. De significanties van de gevonden verschillen tussen de objecten binnen proefvelden waren veelal gelijk bij beeldverwerking en nakoppen.

Tot het verwisselen van de camera verliep ook de koptarrabepaling in Dinteloord probleemloos. Het gemiddelde koptarrapercentage met beeldverwerking lag op een iets hoger niveau dan met nakoppen. Zowel met beeldverwerking als met nakoppen waren bij de ringtesten de verschillen in gemiddelde koptarra tussen IRS en Dinteloord wisselend. De standaardafwijking binnen de ringtesten was voor het nakoppen in Dinteloord het laagst: 0,7 tot 0,8%. Bij het IRS varieerde dit voor het nakoppen van 0,7 tot 1,4%. Bij de beeldverwerking varieerde de standaardafwijking voor de ringtesten eveneens van 0,7 tot 1,4%.

Bij het vervangen van de camera in Dinteloord door een nieuwer type bleek dat het instellen van de nieuwe camera, om vergelijkbare opnamen te krijgen als met de oude camera, problemen opleverde. Programmatuur is ontwikkeld om dit probleem op te heffen.

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.

Voor uiteenlopende stoffen in diervoeders en voedingsmiddelen gelden normen om de veiligheid van deze producten te kunnen garanderen. Naast een goede kwaliteitsborging tijdens de verwerking van de suikerbieten, is ook de beheersing van milieukritische stoffen in de teelt zelf belangrijk. Mogelijke bronnen voor milieukritische stoffen in het gewas zijn onder andere bemesting, gewasbescherming, aanvoer via lucht, water en baggerspecie en de vorming van toxinen door schimmels of bacteriën. Voor een deel zijn deze bronnen onvermijdelijk.

Goede landbouwkundige praktijk is erop gericht om de risico's van milieukritische stoffen zo veel mogelijk te beperken. Dit is niet alleen van belang in het kader van voedselveiligheid, maar ook voor een duurzame landbouw.

Het onderzoek heeft tot doel mogelijke bronnen van verontreiniging tijdig te signaleren, zodat de goede kwaliteit van suikerbieten als grondstof voor de suiker-

industrie behouden blijft en voldaan kan worden aan (toekomstige) wetgeving.

2. Werkwijze

Deelgenomen is aan overleg tussen bedrijfsleven en overheid, waar onder andere signalering van potentiële verontreinigingen in voedings- en voedermiddelen plaatsvindt en eventuele regelgeving wordt besproken. Van gele-necroseproefvelden is bietenmateriaal verzameld voor de analyse op mycotoxinen.

3. Resultaten

In 2005 hebben overheid en bedrijfsleven in verband met voedselveiligheid wederom veel aandacht besteed aan de vorming van mycotoxinen. Uit literatuurstudie blijkt dat bij suikerbieten vorming van toxinen, met name zearalenon, door fusariumschimmels in principe mogelijk is.

Hoewel bij oriënterend onderzoek geen mycotoxinen in bietenmateriaal zijn aangetroffen, is tijdens campagne 2005 bietenmateriaal van gele-necroseproefvelden verzameld voor verder onderzoek, omdat gele necrose mede wordt veroorzaakt door aantasting door fusariumschimmels.

Project No. 14-03

KWALITEIT **Milieukritische stoffen in grond**

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

In 1999 zijn de samenstellingseisen voor schone grond in het Bouwstoffenbesluit van kracht geworden. Hierbij is echter onvoldoende rekening gehouden met de normale achtergrondwaarden van de Nederlandse bodem. Gebleken is dat landbouwgrond niet of nauwelijks kan voldoen aan alle samenstellingseisen. Dit geldt ook voor bietengrond. Hierover is indertijd overleg gevoerd met VROM, waarin gewezen is op afzetproblemen met aardappel- en bietengrond en imagoproblemen voor de Nederlandse landbouw als de grond niet als schoon kan worden geclassificeerd. Om tegemoet te komen aan de bezwaren is in 1999 tevens de Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden Bouwstoffenbesluit van kracht geworden. In tegenstelling tot de doelstellingen van deze regeling is echter gebleken dat ook nu nog een belangrijk deel van de grond niet als schoon kan worden aangemerkt. Gedeeltelijk wordt dit veroorzaakt door onvolkomenheden en storingen bij de metingen.

Om de ontstane problemen op te lossen, is nieuwe wetgeving in ontwikkeling (Besluit bodemkwaliteit), die vermoedelijk in 2007 van kracht wordt. In 2005 is tarragrond opgenomen in het Besluit vrijstellingen stortverbod buiten inrichtingen als een mogelijke uitweg voor bietengrond tot de nieuwe wetgeving van kracht wordt.

De doelstelling van het onderzoek is om na te gaan in welke mate milieukritische stoffen een probleem vor-

men bij de afzet van tarragrond. Verder wordt nagegaan op welke wijze verontreiniging met milieukritische stoffen kan optreden, zodat, eventueel door middel van gerichte teeltmaatregelen, contaminatie van bodem kan worden voorkomen en een onbelemmerde afzet van bietengrond kan worden gewaarborgd.

2. Werkwijze

Voor het overleg tussen de Commissie Aardappel- en Bietengrond (CAB) en de ministeries van LNV en VROM is expertise ingebracht voor de beoordeling van het Besluit vrijstellingen stortverbod buiten inrichtingen en de toekomstige wetgeving. Verder zijn analysegegevens van aardappel- en bietengrond verzameld en getoetst aan de voorstellen voor de normen in deze toekomstige wetgeving.

3. Resultaten

Bij de conceptnormen van de toekomstige wetgeving wordt de bodem in verschillende gebruikstypen ingedeeld, waarbij voor natuur en landbouw, in tegenstelling tot eerdere wetgeving, ook voor organische milieukritische stoffen rekening gehouden wordt met de achtergrondwaarden. Op basis van de analysegegevens zijn enkele knelpunten gesignaleerd. De analysegegevens en de geconstateerde knelpunten zijn ingebracht bij het overleg tussen CAB en overheid voor de toekomstige wetgeving in het Besluit Bodemkwaliteit.

Project No. 16-01

KWALITEITSBEWAKING VAN COPRODUCTEN

Voederwaarde en kwaliteit van diervoeders van de suikerindustrie

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

Het is voor de Nederlandse suikerindustrie van belang te weten of de door hen geproduceerde diervoeders en diervoedergrondstoffen in overeenstemming zijn met de samenstelling en de voederwaarden, zoals deze vermeld staan in de CVB-Tabellen, de EU-Richtlijn Voedermiddelen en de 'Diervoederwetgeving' in Nederland. Voor overleg met het CVB en in EU-verband, inzake veranderingen in de Veevoedertabellen en Richtlijnen is het noodzakelijk over eigen cijfermateriaal te beschikken en te weten hoe Nederlandse producten zich verhouden tot de geïmporteerde grondstoffen en andere vergelijkbare producten. Tevens worden binnen het kader van dit project activiteiten uitgevoerd die verband houden met de onderbouwing van de kwaliteit en het behoud van een positief imago van de diervoeders van de Nederlandse suikerindustrie.

2. Werkwijze

2.1 Samenstelling en voederwaarde

Van de vijf Nederlandse suikerfabrieken werden in week 4, 7 en 10 van de campagne 2004 dagelijks monsters genomen van gedroogde pulp, perspulp en bietenstaartjes. Deze monsters zijn opgemengd tot een samengesteld monster van de betreffende week. De gedroogde pulp en de perspulp zijn door een labcode-erkend laboratorium standaard onderzocht op samenstelling (Weende-analyse), suiker- en fosforgehalte. Uit deze gegevens is de voederwaarde voor rundvee en varkens berekend. De bietenstaartjes zijn op het IRS onderzocht op drogestofgehalte, ruw eiwit, as, fosfaat en suiker. Deze gegevens dienen voor uitgeven van eigen cijfermateriaal en het actueel houden van de gegevens in de veevoedertabellen en voor de voorlichting.

2.2 Mycotoxinen

De samengestelde monsters droge en perspulp voor voederwaarde van de vijf fabrieken uit week 7 en 10 zijn tevens geanalyseerd op de eventuele aanwezigheid van de mycotoxinen zearalenon, deoxynivalenol en ochratoxine. Voor deze mycotoxinen zijn door het PDV in 2004 grenswaarden gesteld in rantsoenen.

2.3 Dioxinen, PCB's en PAK's

In samenwerking met de CEFS zijn nog enkele monsters droge bietenpulp ingezonden voor onderzoek naar gehalten aan dioxine, PCB's en PAK's. Hierbij waren onder andere twee monsters pulpbrokjes die in de

groenvoerdrogerij gedroogd zijn, waarbij steenkool als brandstof gebruikt werd. In het kader van de Europese diervoederwetgeving beoogt de CEFS hiermee data te verzamelen voor de onderbouwing van haar statement dat door drogen van de pulp het risico van hogere gehalten aan dioxine dan de EU-norm voorschrijft, nihil is. Naast de twee kolengedroogde monsters zijn ook een monster perspulp, een monster droge pulp uit de dampdroger en een monster pulp uit een gasgestookte droger meegenomen. De monsters zijn geanalyseerd door een erkend laboratorium in Duitsland, dat voor alle CEFS-leden de analyses uitvoert.

3. Resultaten

3.1 Samenstelling en voederwaarde

De gemiddelde analyseresultaten van de monsters uit de campagne van 2004 kwamen overeen met de gegevens zoals vermeld in de CVB-Veevoedertabel en voldoen aan de wettelijke eisen en regelingen. De gehalten vermeld in tabel 1 zijn de waarden die in 2005 gebruikt zijn voor voorlichtings- en verkoopactiviteiten van de suikerindustrie. Deze tabel wordt zondag jaarlijks herzien en gepubliceerd in de IRS Pulpmap. Tabel 2 geeft de analyseresultaten van de bietenstaartjes.

3.2 Mycotoxinen

Zowel in droge pulp als in perspulp zijn bij geen van de vijf fabrieken deoxynivalenol en ochratoxinen gevonden (detectiegrens 100 µg/kg en 1 µg/kg). De gemeten zearalenongehalten lagen rond de detectiegrens van 5 µg per kg.

3.3 Dioxinen, PCB's en PAK's

Rekening houdend met de wettelijk te hanteren aanwezige hoeveelheden op basis van detectiegrenzen van de analysemethoden, was het gehalte aan dioxinen en PCB's tezamen wederom ver beneden de EU-norm van 0,75 ng TEQ per kg product. De aangeboden pulpmonsters bevatten gemiddeld 0,12 (standaard 0,03) ng TEQ per kg bij een vochtgehalte van 12%. Het PCB-gehalte was 0,05 (0,02) ng TEQ per kg. De producten van de Nederlandse suikerindustrie kunnen als veilig worden beschouwd. Het drogen van de pulp geeft geen enkel additioneel risico op dioxinevorming, zelfs als het drogen uitbesteed wordt aan groenvoerdrogerijen die steenkool als brandstof gebruiken. Ook het gehalte aan PAK's lag in gedroogde pulp op een zeer laag niveau.

Tabel 1. Overzicht van gehalten en voederwaarde van gedroogde bietenpulp en bietenperspulp waarmee in 2005 is gewerkt. Tussen haakjes staat de darmverteerbare fractie (2005).

	gegevens in g of eenheid/kg, tenzij anders vermeld					
	gedroogde pulp in product	perspulp				
		in product van 240 g DS/kg		in droge stof		
droge stof	908	240			1.000	
RE	86	22			93	
RC	175	48			199	
RAS	76	19			81	
RVET	11	2,0			8,6	
SUI	82	13			55	
OK	560	149			618	
NDF	388	119			496	
ADF	208	58			243	
VEM	921	248			1037	
VEVI	990	268			1123	
VRE-r	51	14			60	
BE	46	12			50	
DVE	93	25			104	
OEB	-61	-17			-73	
FOS	658	177			742	
VEP	807	199			829	
VREp	36	9,4			39	
NEv (MJ)	8,9	2,45			10,2	
EW	1,01	0,28			1,16	
OOS	659	183			763	
VOOS	540	162			649	
LYS (dvtb.* LYS)	4,9	(2,4)	1,66	(1,25)	6,9	(5,1)
MET (dvtb. MET)	1,4	(0,7)	0,43	(0,31)	1,8	(1,3)
CYS (dvtb. CYS)	1,2	(0,4)	0,34	(0,10)	1,4	(0,4)
THR (dvtb. THR)	4,4	(0,7)	1,08	(0,38)	4,5	(1,6)
TRP (dvtb. TRP)	0,9	(0,3)	0,24	(0,1)	1,0	(0,4)
N	13,8		3,6		14,9	
P (dvtb. P)	0,9	(0,5)	0,24	(0,12)	1,0	(0,5)
K	5,3		1,08		4,5	(1,1)
Ca	8,3		2,18		9,1	
Mg	1,8		0,46		1,9	
Na	0,8		0,10		0,4	
Cu (mg)	5,9		1,46		6,1	
Zn (mg)	30		8,9		37	
Mn (mg)	56		14,6		61	
Fe (mg)	566		149		619	
Se (mg)	0,04		0,01		0,04	

* dvtb. = darmverteerbaar.

Tabel 2. Gehalten aan droge stof (DS), ruw eiwit (RE), anorganische stof (AS), onoplosbare AS (OAS), fosfor (P) en suiker in bietenstaartjes uit campagne 2004.

locatie	DS (g/kg product)	AS (g/kg DS)	OAS (g/kg DS)	RE (g/kg DS)	P (g/kg DS)	suikers (g/kg DS)
1	105	152	64	112	2,9	166
2	148	170	94	66	2,1	417
3	174	145	76	95	2,7	240
4	137	196	105	86	2,2	196
5	153	65	12	92	2,5	333
gemiddeld	143	146	70	90	2,5	270

Project No. 16-02

KWALITEITSBEWAKING VAN COPRODUCTEN

Samenstelling van Betacal

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

De wetgeving stelt eisen aan de samenstelling en toepassingsmogelijkheden van meststoffen. Dit geldt ook voor de kalkmeststof Betacal. Het gaat hierbij om wetgeving op nationaal en EU-niveau. In Europees verband (CEN) worden hiervoor diverse analysemethoden ontwikkeld.

Onderzoek wordt verricht voor het verkrijgen van actuele cijfers over de samenstelling en de werking van Betacal en van betrouwbare analysemethoden.

In overeenstemming met de Europese regelgeving is in 2005 de Meststoffenwet aangepast. De nieuwe uitvoeringsregeling Meststoffenwet is per 1 januari 2006 van kracht. De wetgeving gaat hierbij uit van gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat.

2. Werkwijze

2.1 Samenstelling Betacal, campagne 2004

Voor de bepaling van droge stof, neutraliserende waarde (NW), stikstof, fosfaat en organische stof is uitgegaan van representatieve campagnemonsters van alle

Nederlandse suikerfabrieken verzameld tijdens de 4e, 7e en 10e campagneweek in 2004.

2.2 Ontwikkeling CEN-analysemethoden

Meegewerkt is aan de ontwikkeling van CEN-analysemethoden die van belang zijn voor de beoordeling van Betacal als kalkmeststof.

2.3 Fosfaat in Betacal

Ten behoeve van de discussie bij de totstandkoming van de nieuwe uitvoeringsregeling Meststoffenwet over de verrekening van fosfaat zijn gegevens beschikbaar gesteld over de werking van fosfaat in Betacal.

3. Resultaten

3.1 Samenstelling Betacal, campagne 2004

Tabel 1 geeft een overzicht van het drogestofgehalte, het organischestofgehalte, de neutraliserende waarde (NW) en het fosfaat- en stikstofgehalte van Betacalmonsters van de 4e, 7e en 10e campagneweek in 2004.

Tabel 1. Droge stof, organische stof, NW, fosfaat en stikstof van Betacal, verzameld tijdens campagneweek 4, 7 en 10 in 2004.

herkomst	campagne-week	droge stof (%) vers	organische stof (%)	NW (% CaO)	P ₂ O ₅ (%)	N (%)
Breda	4	47,2	17,6	35,4	2,44	0,58
	7	45,8	16,9	35,8	2,36	0,60
	10	45,1	16,6	36,4	2,20	0,60
Dinteloord	4	39,5	18,2	36,5	1,85	0,48
	7	50,5	15,3	37,9	1,85	0,51
	10	38,6	15,4	38,2	1,87	0,50
Groningen	4	70,1	14,8	39,2	1,91	0,53
	7	69,0	13,2	40,2	1,77	0,56
	10	70,1	12,8	40,5	1,68	0,52
Puttershoek	4	48,0	13,3	40,4	1,95	0,48
	7	48,1	13,9	39,2	2,10	0,51
	10	49,2	13,1	40,5	1,86	0,51
Vierverlaten	4	45,5	14,7	38,4	2,25	0,53
	7	44,4	16,0	37,7	2,39	0,57
	10	46,3	16,0	38,0	2,46	0,64
gemiddeld 2004			15,2	38,3	2,06	0,54
gemiddeld 1997-2003			14,0	39,8	1,92	0,50

Opgemerkt dient te worden dat de drogestofgehalten gebaseerd zijn op vers geproduceerde Betacal. Voor aflevering kan de Betacal door ontwatering of door toevoeging van water worden aangepast aan de specificaties. De overige waarden zijn uitgedrukt op droge stof, omdat op drogestofbasis de samenstelling vrij constant is. Uit de cijfers blijkt dat het gemiddelde gehalte aan organische stof, fosfaat en stikstof iets hoger is dan het gemiddelde van de zeven jaar daarvoor en de neutraliserende waarde iets lager.

3.2 Ontwikkeling CEN-analysemethoden

Deelgenomen is aan de activiteiten van de CEN-werkgroep 3 'Liming Materials' van de technische

commissie 260 'Fertilizers and liming materials' (CEN/TC260/WG3). Hierbij zijn onder meer de commentaren op de incubatiemethode om de pH-werking van kalkhoudende meststoffen te beoordelen (prEN 14984) besproken en verwerkt. De methode is vervolgens voor officiële stemming aangeboden.

3.3 Fosfaat in Betacal

Mede op basis van de ingebrachte gegevens over de werking van fosfaat in Betacal is in de nieuwe uitvoeringsregeling Meststoffenwet voor de jaren 2006 en 2007 het fosfaat in Betacal voor de helft vrijgesteld van de fosfaatgebruiksnorm.

Project No. 18-06

CONSERVERING Mycotoxinen in perspulpkuilen

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

Hoewel perspulp een product is dat zeer goed door inkuilen geconserveerd kan worden, komt het toch voor dat er delen van de kuil wel eens aangetast worden door schimmels. Dit gebeurt vooral wanneer bij het inkuilen onzorgvuldig te werk gegaan is of de kuil niet voldoende is aangedrukt, waardoor zuurstofresten achterblijven die schimmelgroei bevorderen. Onder bepaalde omstandigheden kunnen door schimmels mycotoxinen gevormd worden. Ook is het mogelijk dat, wanneer de schimmel niet meer zichtbaar aanwezig is, er mycotoxinen aanwezig zijn. Tot op heden is er niets bekend over de aanwezigheid van mycotoxinen in perspulpkuilen.

2. Werkwijze

Op het IRS is een analysemethode in ontwikkeling om

met behulp van HPLC mycotoxinen van veldschimmels (*Fusarium* spp) in bietenbrij te analyseren. Getracht wordt met deze analyse ook de mycotoxinen van bewaarschimmels (*Penicilium* spp) in perspulpkuilen te bepalen. Met medewerking van Duynie bv werden in het stalseizoen 2005/2006 monsters van ingekuilde perspulp verzameld. Hierbij is naast een monster van een beschimmelde plek in de kuil ook een controlemonster genomen van een schoon gedeelte van de kuil op een op een afstand van 50-60 cm van de schimmelplek. Ook is, indien mogelijk, om een steekmonster van de kuil gevraagd. Na de monsternamen wordt het materiaal direct ingevroren om geen afbraak of extra vorming van mycotoxinen te krijgen.

3. Resultaten

Het verzamelen van monsters is gestart. De mycotoxineanalyses moeten nog worden uitgevoerd.

Project No. 24-27

BIETENPULP IN DE DIERVOEDING

Toepasbaarheid van bietenpulp in *ad libitum*-diëten voor zeugen

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

In de zeugenhouderij moeten dragende zeugen zonder biggen een met vezels verrijkt voer krijgen om te vermijden dat een aanhoudend hongergevoel leidt tot stress en agressiviteit. In het Varkensbesluit staat dat enig ruwvoer verstrekt moet worden. Bietenpulp blijkt uit onderzoek bij uitstek geschikt te zijn om zeugen een verzadigingsgevoel te geven en daarmee het welzijn van de dieren te verbeteren. De wet staat echter toe het vezelmateriaal (ruwvoer) te verstrekken via de zeugenbrok. Gedroogde bietenpulp wordt alom in het zeugenvoer toegepast. Het zogenaamde welzijnsvoer voor zeugen bevat tot 40% bietenpulp. De stijgende kosten voor het drogen van de pulp zullen doorwerken in de prijzen van het zeugenvoer. Het voeren van perspulp aan de zeugen zou de voerprijs kunnen drukken. Hoewel onderzoek heeft aangetoond dat er verschillende goed werkende systemen zijn om perspulp aan zeugen te verstrekken en dat perspulp een veilig product is voor zeugen, blijft het gebruik van perspulp in de zeugenhouderij slechts gering.

2. Werkwijze

De resultaten die het onderzoek heeft opgeleverd, wor-

den gebruikt om het hoofdstuk bietenpulp in de varkensvoeding van de Pulpmap te herzien. Bovendien zijn er enkele gesprekken gevoerd met zeugenhouders en mensen van varkenshouderijorganisaties om inzicht te krijgen waarom het gebruik van perspulp maar langzaam aanslaat.

3. Resultaten

Het hoofdstuk 'Varkens' van de Pulpmap is herzien. Uit de gesprekken blijkt dat vooral de extra arbeid die het voeren van perspulp met zich meebrengt, de onbekendheid met het handelen van ruwvoer (in dit geval de perspulp) op het varkensbedrijf en de benodigde investeringen een rem op het gebruik is. Hoewel men zich realiseert dat investeringen eenmalig zijn en er besparingen tegenover staan, is men hier toch terughoudend in. Investeren in een sleufsilos voor de opslag van perspulp kan ondervangen worden door het gebruik van plastic worsten of het verpakken in balen. In hoeverre investeringen en extra arbeidskosten gecompenseerd worden door besparing op voerkosten, wordt nog uitgerekend in een summier economische studie die door ASG uitgevoerd wordt. De resultaten zijn nog niet bekend, maar worden te zijner tijd gepubliceerd in een onderzoeksnotitie.

KENNISOVERDRACHT

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 de bladen van de suikerindustrie: Cosun Magazine en CSM Informatie. De artikelen worden door IRS-ers geschreven onder eindredactie van het IRS. Deze mogelijkheid, die de suikerindustrie biedt, zorgt ervoor dat IRS Informatie bij iedere bietenteler op de deurmat valt. De titels van de 19 artikelen die in 2005 zijn verschenen in IRS Informatie, kunt u lezen in de lijst van in 2005 verschenen uitgaven en publicaties. De volledige artikelen uit IRS Informatie zijn ook te vinden op www.irs.nl.

3. Suikerbieteninformatiedagen

Begin januari 2005 heeft het IRS drie regionale suikerbieteninformatiedagen (SID) georganiseerd. Voor het eerst werden er drie regio's bezocht in plaats van vier regio's in voorgaande jaren. In het noorden werden de voordrachten voor de lichte grond gecombineerd met de kleigrond. Voor deze dagen worden uit de regio's suikerindustriemedewerkers, vertegenwoordigers van de gewasbeschermingsmiddelen- en meststoffenhandel en gewasbeschermingsmiddelen- en meststoffenfabrikanten, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstellingen en voorlichting uitgenodigd. De presentaties werden tevens als hand-out uitgedeeld. Deze werden zeer gewaardeerd. In januari 2005 bezochten 291 mensen de SID.

Mede naar aanleiding van opmerkingen tijdens de SID en de evaluatie met de CCLW (bepaalt mede het programma van de SID) is besloten om de rassenbijeenkomsten en de SID samen te voegen en te houden in december. Dit sluit ook beter aan bij het vergaderseizoen van onder andere de suikerindustrie. In december 2005 vonden de eerste drie regionale SID nieuwe stijl plaats. Er namen 254 mensen aan deel. De presentaties van zowel januari als december zijn ook op de website gezet.

4. Internet

Het IRS heeft sinds 1998 een eigen internetsite (www.irs.nl). Het informatieaanbod op de IRS-website is in 2005 verder ontwikkeld en uitgebouwd. Sinds de introductie is de site gegroeid van een over het IRS naar een over en voor de suikerbietenteelt. Met de site hoopt het IRS haar doelgroepen op een efficiënte, gebruiksvriendelijke wijze van actuele en praktische informatie te voorzien.

4.1 Gebruik IRS-site

In 2005 is het totaal aantal bezoeken aan de IRS-site gestegen tot ruim 83.352. Het gemiddelde aantal bezoeken per maand lag in 2005 op bijna 7.000. In november werd het recordaantal van 9.437 bezoeken genoteerd.

4.2 Laatste nieuws

Op deze pagina zijn alle actuele berichten te vinden. In 2005 hebben hier ruim 120 verschillende nieuwsberichten gestaan, waaronder zaaiverloop, groeiverloop, opbrengstverwachtingen, rooiverloop, maar ook berichten van de waarschuwingdiensten en allerlei andere actuele berichten op het gebied van onder andere bemesting en gewasbescherming. In 2005 is gestart met de serie 'nieuws uit de bietenkliniek'. Hierbij wordt dankbaar gebruik gemaakt van inzendingen voor IRS Diagnostiek.

4.3 IRS-attendingssysteem

Iedere geïnteresseerde (met internetaansluiting) kan zich gratis abonneren op het IRS-attendingssysteem. Online aanmelden kan op de beginpagina van de nieuwe site via de knop 'attenderen>>' in de vensters 'laatste nieuws', 'publicaties' of 'Betatip' op www.irs.nl. Het aanmelden bestaat uit het invullen van een aantal adresgegevens en het selecteren van de gewenste interessegebieden. Na aanmelding ontvangt de abonnee e-mails als de nieuwe berichten (zowel nieuws, publicaties als Beta-tip) overeenkomen met de ingevulde interessegebieden. De ontvanger van de e-mail kan na het lezen van de titel en de korte samenvatting het hele bericht lezen door op de link te klikken. Sinds begin 2005 hebben 90 nieuwe abonnees zich aangemeld. Eind 2005 bedroeg het totale aantal abonnees 1.970.

4.4 Betakwik

Betakwik is de verzamelnaam van allerlei interactieve teeltbegeleidingsmodules op het gebied van de suiker-

bietenteelt. In maart zijn de modules 'onkruidbestrijding' en 'ziekten en plagen' aangepast aan de meest actuele voorlichtingsboodschap gewasbescherming. Begin december is de nieuwste versie van de 'rassenkeuze en optimaal areaal'-module openbaar gemaakt. Van de modules die op de IRS-internetserver staan scoorde het weer het hoogste aantal bezoeken (bijna 8.000). Twee Betakwik-modules zijn gemaakt door een samenwerking van IRS, KBIVB (Belgisch bieteninstituut), LIZ (Duitse voorlichting voor midden en noord Duitsland) en BISZ (Duitse voorlichting voor telers van Südzucker). Deze modules, 'onkruidherkenning' en 'ziekten en plagen', staan op een Duitse internetserver. De module 'ziekten en plagen' werd in 2005 ongeveer 12.000 keer bezocht, waarvan ongeveer 20% afkomstig was uit Nederland (2.300 bezoeken). Via de IRS-site werd deze module 1.400 keer bezocht, dus 40 procent kwam via andere sites op deze module terecht. Best bezocht werd de module 'onkruidherkenning' met 32.000 bezoeken uit vele landen. De meeste bezoeken kwamen uit respectievelijk Nederland en België met 34 en 22 procent. Onkruidherkenning speelt niet alleen in bieten en dat is de reden dat vele bezoekers deze module weten te vinden. Aan de hand van verschillende kenmerken van onkruidplanten in diverse stadia kan een beslissboom doorlopen worden. Pictogrammen beschrijven verschillende plantendelen, kenmerken en eigenschappen. Rechtsonder staat in het gele resultaatveld een lijst met mogelijke onkruiden die voldoen aan de opgegeven kenmerken. Na het aanklikken van het desbetreffende onkruid krijgt u een beschrijving en foto's van het onkruid. In een tweede tabblad ('onkruidoverzicht') zijn onkruiden op te zoeken. Dat kan op naam (Nederlands, streeknamen, Duits, Engels, Frans of Latijn) of op code.

4.5 Betatip

In Betatip (de teelthandleiding) zijn in 2005 13 documenten aangepast of vervangen.

In juni is een nieuw document over berekening toegevoegd aan Betatip.

4.6 Startpagina

Startpagina bv heeft een groot aantal dochterpagina's opgezet, inmiddels meer dan 4.848. Een dochterpagina gaat over één onderwerp en is een link-pagina, dus bevat alleen maar links naar andere sites. Sinds half november 2001 is er een startpagina over suikerbieten (<http://suikerbieten.startpagina.nl>) en sinds maart 2003 een klein-dochterpagina (<http://suikerbieten-mechanisatie.startpagina.nl>). Op de startpagina suikerbieten.startpagina.nl staan inmiddels meer dan 360 links naar allerlei sites in binnen- en buitenland die met suikerbieten of suiker te maken hebben. De suikerbieten-mechanisatie.startpagina.nl is gereserveerd voor bijna 100 links naar sites over machines of werktuigen voor de suikerbietenteelt. Deze pagina's worden beheerd door de auteur van dit stuk.

5. SMS

De mobiele telefoon is niet alleen bruikbaar voor bellen, maar men kan er ook korte tekstberichten mee versturen. Suiker Unie, CSM Suiker bv en IRS hebben in 2003 gezamenlijk een SMS-module laten bouwen. Met behulp van deze module kunnen Suiker Unie, CSM Suiker bv, CSV, Covas en IRS afzonderlijk of gezamenlijk SMS-berichten versturen. Het doel van deze module is om berichten met een hoge actualiteitswaarde te versturen naar telers. Hierbij valt te denken aan cercospora- en/of vorstwaarschuwingen. In 2005 zijn ruim 25.000 SMS-berichten verstuurd door CSM Suiker bv en Suiker Unie, om telers uit te nodigen te reageren op een handtekeningactie voor behoud van de suikersector in Nederland en voor een bladschimmelwaarschuwing en een vorstwaarschuwing.

6. Pers

In december is een artikel geschreven voor Boerderij/Akkerbouw over rassen.

Met de LTO Noord-commissie Vaktechniek Akkerbouw hebben we sinds 2000 de afspraak dat we korte actuele berichten/tips schrijven voor Het Landbouwblad/Nieuwe Oogst (LTO Noord). In 2005 hebben we 27 bijdragen geleverd. Deze berichten werden ook op onze internetsite onder 'laatste nieuws' geplaatst. De persberichten, de berichten op onze site, het jaarverslag, interviews, vrijlevende aaltjes, aardappelopslag en enkele andere actualiteiten waren bron voor meer dan 160 artikelen in de landbouwvakbladen in Nederland.

7. Jubileumboek

In 2005 bestond het IRS 75 jaar. Ter gelegenheid daarvan heeft het IRS een boek uitgegeven. De hoofdstukken zijn geschreven door (ex-)IRS-specialisten. In het boek 'Zoete invallen' wordt teruggeblikt op 75 jaar onderzoek en voorlichting voor de Nederlandse suikerbietenteelt. Voor de buitenlandse relaties en bezoekers van het IIRB-congres in Maastricht is een Engelse vertaling 'Sweet research' geschreven.

8. Overige uitgaven

De Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2005 werd als bijlage bij Cosun Magazine en CSM Informatie meegestuurd naar alle bietentelers. Het IRS heeft de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2006) opnieuw samengesteld. Deze is uitgegeven door de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie. De zaadbrochure 2006 is door de suikerindustrie op 14 december naar alle bietentelers verstuurd.

9. IIRB-congres

Ter ere van het 75-jarig bestaan, heeft het IRS in 2005

het 68e IIRB-congres (Institut International de Recherches Betteravières) georganiseerd, waar onderzoek en (suiker)industrie de nieuwste resultaten presenteerden aan 280 deelnemers uit 25 landen. Het congres vond plaats van 20 tot en met 23 juni 2005 in Limburg. Het thema was een vitale bietenteelt, met als subthema's bodemziekten, kwaliteit van suikerbieten en gebruik van moderne communicatietechnieken in de voorlichting. Op 21 en 22 juni werd het congres gehouden in het MECC in Maastricht. Op 23 juni werd een velddag in de buurt van Maastricht georganiseerd. Tijdens de velddag werd een beeld gegeven van het veldonderzoek (bij Stichting Boerderij Wijnandsrade) en voorbeelden van agrarisch ondernemen in Nederland (bedrijfsbezoeken aan loonbedrijf Steinbusch en Eijssen Dairy).

10. IRS relatiedag

Voor de Nederlandse relaties hield het IRS op 1 september een relatiemiddag ter ere van het 75-jarig bestaan. Het programma bevatte een mix van terugkijken (aanbieden jubileumboek en veel oude bekenden ontmoeten), vooruitkijken (de stand van zaken van de suikermarkthervorming doornemen en ingaan op de vraag hoe hierop in te spelen) en actualiteit (presentaties over respectievelijk vermindering van oogstkosten en bewaring). De dag werd bezocht door 160 relaties.

11. Lezingen

Op verzoek van de suikerindustrie heeft het IRS in 2005 ongeveer 18 lezingen gehouden voor telers. De meeste gingen over bladschimmelziekten, rassenkeuze, toekomst bietenteelt of actualiteiten bietenteelt. Het IRS heeft meegewerkt aan vier themadagen van het Blgg door een presentatie te verzorgen over een gezamenlijk Blgg/IRS-project waarin 238 percelen in Nederland bemonsterd werden op bietencystealtjes. Het project is bedoeld om de bewustwording bij de telers te verbeteren.

12. Bezoek aan IRS

Diverse groepen, zowel uit binnen- als buitenland, hebben een bezoek gebracht aan het IRS. Op verzoek van DLV Plant heeft het IRS presentaties gehouden en een rondleiding gegeven voor een groep chinezen, met onderwerpen over de Nederlandse bietenteelt en bietenonderzoek.

13. Diverse demonstraties

Op 21 september werd door PPO locatie Vredepeel een akkerbouwmanifestatie met als thema 'de suikerbietenteelt en de toekomst' georganiseerd. Het IRS nam deel met een stand aan de informatiebeurs, gaf uitleg bij veldproeven en leverde de dagvoorzitter.

LIJST VAN IN 2005 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES

(IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2005 <i>Cosun Magazine</i> , 39(2005)2 <i>CSM Informatie</i> , (2005)547
Bakker, Y. & Schneider, J.H.M.	Rol microbiële flora in rhizoctoniawerende gronden <i>Gewasbescherming</i> 36(2005), <i>Supplement</i> <i>Gewasbeschermingsmanifestatie</i> , p. 49
Bakker, Y. & Schneider, J.H.M.	Bodemmicroflora werkt <i>Rhizoctonia solani</i> in suikerbiet tegen <i>Gewasbescherming</i> 36(2005)5, p. 204-207
Bakker, Y. & Schneider, J.H.M.	Biologische achtergrond van ziekteverende gronden tegen <i>Rhizoctonia solani</i> in suikerbiet <i>Gewasbescherming</i> 36(2005)1, p. 18
Bakker, Y., Loon, F.M.J. van & Schneider, J.H.M.	Soil suppressiveness to <i>Rhizoctonia solani</i> and microbial diversity <i>Proceedings 57th International symposium on crop protection, May 2005, Gent</i> , p. 29-33
Bakker, Y., Westerdijk, C.E. & Schneider, J.H.M.	Ingredients for management of rhizoctonia root rot in sugar beet <i>Proceedings 68th IIRB Congress, June 2005, Maastricht</i> , www.iirb.org
Bastiaans, L., Reijnierse, T.H. & Wevers, J.D.A.	Rijafstand als de sleutel tot efficiënt onkruidbeheer in de biologische suikerbienteelt <i>Gewasbescherming</i> 36(2005)2, p. 59-62
Heijbroek, W.	Huisvesting <i>In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom</i> , p. 24-45
Heijbroek, W.	Housing of the IRS <i>In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom</i> , p. 24-45
Heijbroek, W. & Maassen, J. (editors)	Sweet research, 75 years of research and extension for Dutch sugar beet growing <i>Jubileumboek Stichting IRS, Bergen op Zoom, 2005</i>
Heijbroek, W. & Maassen, J. (eindredactie)	Zoete invallen, 75 jaar onderzoek en voorlichting voor de Nederlandse suikerbienteelt. <i>Jubileumboek Stichting IRS, Bergen op Zoom, 2005</i>
Heijbroek, W. & Schneider, J.H.M.	Bodemgebonden ziekten en plagen <i>In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom</i> , p. 90-119
Heijbroek, W. & Schneider, J.H.M.	Soil born pests and diseases <i>In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom</i> , p. 90-119
Heijbroek, W., Tijink, F.G.J. & Withagen, L.M.	Suikerbietenonderzoek en samenwerking <i>In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom</i> , p. 8-23

- Heijbroek, W., Tijink, F.G.J. & Withagen, L.M.** Research and co-operation
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 8-23
- Heijbroek, W., Vereijssen, J. & Wevers, J.D.A.** Bovengrondse ziekten en plagen
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 120-135
- Heijbroek, W., Vereijssen, J. & Wevers, J.D.A.** Aerial pests and diseases
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 120-135
- Hoek, J., Wevers, J.D.A., Broek, R. van den & Kempenaar, C.** Bestrijdingsadviezen herbiciden per computer
Gewasbescherming 36(2005)2, p. 89-91
- Huijbregts, A.W.M.** Langdurige bewaring van suikerbieten
Invloed op kwaliteit en suikerverliezen
IRS-rapport 05R05
- Huijbregts, A.W.M.** Minder suikerverlies door zorgvuldig rooien en bewaren
Cosun Magazine, 39(2005)7, p. 18-19
CSM Informatie, (2005)550, p. 18-19
- Huijbregts, A.W.M.** Scherpe controle op zaadbescherming pillenzaad
Cosun Magazine, 39(2005)1, p. 12
CSM Informatie, (2005)547, p. 4
- Huijbregts, A.W.M., Swaaij, A.C.P.M. van, Withagen, L.M. & Heijbroek, W.** Groei, kwaliteit en bewaring
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 152-165
- Huijbregts, A.W.M., Swaaij, A.C.P.M. van, Withagen, L.M. & Heijbroek, W.** Growth, quality and storage
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 152-165
- Huijbregts, A.W.M., Heijnen, C.J., Moulin, B. & Noé, B.** Assessment of internal beet quality by NIRS (Near Infrared Spectroscopy) and FTIRS (Fourier Transform Mid Infrared Spectroscopy)
Proceedings 68th IIRB Congress, June 2005, Maastricht, www.iirb.org
- Janssens, O., Geladi, P., Jaouen, V.†, Heijnen, C. & Huijbregts, A.W.M.** Beet top and leaf determination through image processing
Proceedings 68th IIRB Congress, June 2005, Maastricht, www.iirb.org
- Kaemmerer-van Os, M.** Diervoeding
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 172-187
- Kaemmerer-van Os, M.** Animal nutrition
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 172-187
- Maassen, J.** How to get the message to the grower; an overview on the used communication techniques
Proceedings 68th IIRB Congress, June 2005, Maastricht, www.iirb.org
- Maassen, J.** Teelttechniek en campagneverlenging
Cosun Magazine, 39(2005)3, p. 8
CSM Informatie, (2005)548, p. 8
- Maassen, J. & Tijink, F.G.J.** From research into practice
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 188-205
- Maassen, J. & Tijink, F.G.J.** Internationaal bietencongres in Nederland groot succes
Cosun Magazine, 39(2005)6, p. 12-13
CSM Informatie, (2005)550, p. 12-13

- Maassen, J. & Tijink, F.G.J.** Van onderzoek naar praktijk
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 188-205
- Maassen, J., Wevers, J.D.A., Reijnierse, T.H. & Schneider, J.H.M.** Just-in-time overdracht gewasbeschermingskennis in de suikerbietenteelt
Gewasbescherming 36(2005), Supplement Gewasbeschermingsmanifestatie
- Pauwels, J.B.** Lagere rooikosten bij betere benutting rooiers en kippers
Cosun Magazine, 39(2005)6, p. 14-15 en 39(2005)7, p. 16 CSM Informatie, (2005)550, p. 14-16
- Pauwels, J.B.** Kijk kritisch naar de kosten van speciaal pillenzaad en zaaien
Cosun Magazine, 39(2005)9, p. 15 CSM Informatie, (2005)551, p. 15
- Pidgeon, J., Richard Molard, M., Wevers, J.D.A. & Beckers, R. (editors)** Genetic Modification in Sugar Beet
Advances in Sugar Beet Research, vol. 6. IIRB, 2005
- Reijnierse, T.H.** Betakwik 'onkruidherkenning': een handig hulpmiddel!
Cosun Magazine, 39(2005)3, p.11 CSM Informatie, (2005)548, p. 11
- Reijnierse, T.H.** Effectiviteits- en selectiviteitsonderzoek naar bodemherbiciden én naopkomstbehandelingen van producten met verschillende ethofumesaat/fenmedifam-formuleringen in suikerbieten in 2004
IRS-rapport 05R04
- Schneider, J.H.M.** Rhizoctonia is *niet* opgelost met rassenkeuze
Cosun Magazine, 39(2005)3, p.9 CSM Informatie, (2005)548, p. 9
- Schneider, J.H.M.** Groei problemen in de bieten?
Cosun Magazine, 39(2005)3, p. 10 CSM Informatie, (2005)548, p. 10
- Schneider, J.H.M.** Groenbemesters tegen bietencysteeltjes en rhizoctonia
Cosun Magazine, 39(2005)5, p. 15 CSM Informatie, (2005)549, p. 15
- Schneider, J.H.M. & Wevers, J.D.A.** Ziekten, plagen en onkruiden 2005; een blik op 2006
Cosun Magazine, 39(2005)9, p. 13-14 CSM Informatie, (2005)551, p. 13-14
- Schneider, J.H.M., Bakker, Y. & Westerdijk C.E.** Bodemweerstand tegen *Rhizoctonia solani* AG 2-2IIIB is onafhankelijk van rotatie
Gewasbescherming 36(2005)5, p. 198-199
- Schneider, J.H.M., Molendijk, L.P.G. & Velema, R.A.J.** Ken uw perceel grondig!
Cosun Magazine, 39(2005)2, p. 12-13 CSM Informatie, (2005)547, p. 8-9
- Swaaij, A.C.P.M. van** Praktische tips voor een voorspoedige start van het bietengewas
Cosun Magazine, 39(2005)1, p. 13 CSM Informatie, (2005)547, p. 5
- Swaaij, A.C.P.M. van** Teeltregistratie geeft inzicht in trends suikerbietenteelt
Cosun Magazine, 39(2005)7, p. 17 CSM Informatie, (2005)550, p. 17
- Swaaij, A.C.P.M. van & Maassen, J.** Bietenstatistiek 2004
IRS-Publicatie 05P01

- Tijink, F.G.J. & Maassen, J.** R&D driven progress of Dutch beet sugar cultivation – contribution from IRS
International Sugar Journal 2005, Vol. 107, no. 1278, p. 369-371
- Tits, M. & Laanen, A.** Identificatie van de voornaamste bladluisoorten in de suikerbieten (herpublicatie)
De Bietplanter, nr. 417, p. 7-8
- Tits, M., Kämmerling, B., Bürcky, K. & Maassen, J.** International Cooperations in Internet Services - Determination of Pests, Diseases and Weeds
Proceedings 68th IIRB Congress, June 2005, Maastricht, www.iirb.org
- Vereijssen J. & Schneider, J.H.M.** *Cercospora beticola*: a soil-borne pathogen?
Proceedings 68th IIRB Congress, June 2005, Maastricht, www.iirb.org
- Vereijssen, J.** Bladschimmels op tijd bestrijden
Cosun Magazine, 39(2005)5, p. 12-13
CSM Informatie, (2005)549, p. 12-13
- Vereijssen, J.** Landelijke introductie op kleine schaal van het *Cercospora*-adviesmodel (CAM) in 2003
IRS-rapport 05R03
- Vereijssen, J.** *Cercospora* bladvlekkenziekte in suikerbiet: Epidemiologie, aspecten van de levenscyclus en ziektebeheersing
Gewasbescherming 36(2005)1, p. 5-7
- Vereijssen, J., Schneider, J.H.M. & Termorshuizen, A.J.** Root infection of sugar beet by *Cercospora beticola* in a climat chamber and in the field
European Journal of Plant Pathology 112(2005), p. 201-210
- Wevers, J.D.A.** Zaad en rassen
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 46-61
- Wevers, J.D.A.** Mechanisatie. Van hakvrucht naar handwerkloze teelt
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 72-89
- Wevers, J.D.A.** Onkruidbeheersing
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 136-151
- Wevers, J.D.A.** Seed and varieties
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 46-61
- Wevers, J.D.A.** Mechanisation
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 72-89
- Wevers, J.D.A.** Weed control
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 136-151
- Wevers, J.D.A.** Gewasbescherming in 2005
Cosun Magazine, 39(2005)2, p. 14-15
CSM Informatie, (2005)547, p. 10-11
- Wevers, J.D.A.** Het hoe en waarom van schieters in de bietenteelt
Cosun Magazine, 39(2005)5, p. 14
CSM Informatie, (2005)549, p. 14
- Wevers, J.D.A.** Kies rassen met hoog suikergehalte
Cosun Magazine, 39(2005)9, p. 12-13
CSM Informatie, (2005)551, p. 12-13

- Wevers, J.D.A.** & Brink, L. van den Rassenlijst 2006: vier nieuwe rassen
Boerderij/Akkerbouw, 91(2005)24, p. 8-10
- Wevers, J.D.A.**, Nordström T. & Bacher Pedersen, B. New developments in beet harvesting, cleaning and transport operations
International Sugar Journal 2005, Vol. 107, no. 1282, p. 560-563
& *Proceedings 68th IIRB Congress, June 2005, Maastricht*,
www.iirb.org
- Wevers, J.D.A.**, May, M., Hermann, O. & Petersen, J. Efficacy and selectivity of glyphosate and glufosinate in genetically modified sugar beet
In: Pidgeon, J. et al. (Eds.), Genetic modification in Sugar Beet, IIRB, 2005, p. 45-60
- Wilting, P.** Bemesting
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 62-71
- Wilting, P.** Fertilization
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 62-71
- Wilting, P.** Optimale stikstofvoorziening van suikerbieten niet in gevaar
Cosun Magazine, 39(2005)1, p. 14-15
CSM Informatie, (2005)547, p. 6-7
- Wilting, P.** Invloed van Bio Algeen S 90 Puls 2 op opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten
Resultaten van twee veldproeven in 2004
IRS-rapport 05R01
- Wilting, P.** Invloed van DANU op opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten
Resultaten van een veldproef in 2004
IRS-rapport 05R02
- Wilting, P.** Invloed van mangaan op opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten
Resultaten van één proefveld in 2004
IRS-rapport 05R06
- Withagen, L.M., Huijbregts, A.W.M. & Swaaij, A.C.P.M. van** Proefveldentechnieken en analyses
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (red.), Zoete Invallen, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 166-171
- Withagen, L.M., Huijbregts, A.W.M. & Swaaij, A.C.P.M. van** Trial field techniques and analyses
In: Heijbroek, W. & Maassen, J. (Eds.), Sweet research, 2005, IRS, Bergen op Zoom, p. 166-171

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
chloridazon	Pyramin DF
clomazone	Centium 360 CS
clopyralid	Lontrel 100
dimethenamid-P	Frontier Optima
ethofumesaat	diverse merken
fenmedifam	diverse merken
glufosinaat	Finale
glyfosaat	diverse merken
metamitron	Goltix SC en Goltix WG
S-metolachloor	Dual Gold
triflusaluron-methyl	Safari

fungiciden

<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
difenoconazool	Score 250 SC
epoxiconazool + fenpropimorf	Opus Team
epoxiconazool + kresoxim-methyl	Allegro
hymexazool	Tachigaren
IRS 656	niet vrijgegeven
thiram	diverse merken

insecticiden

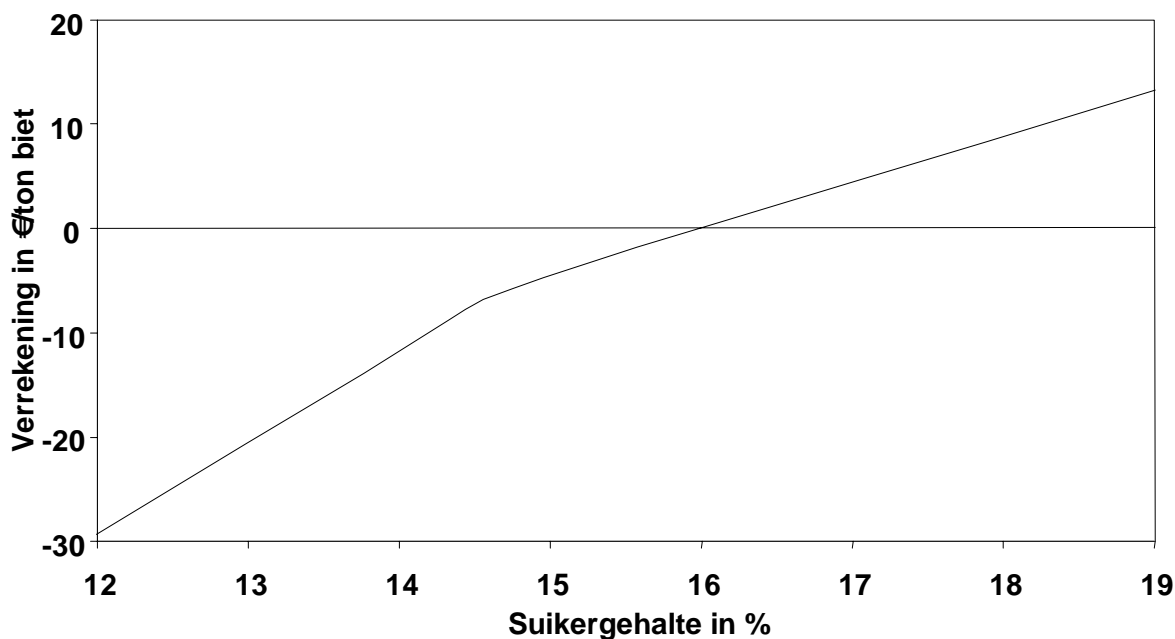
<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
imidacloprid	Gaucho
methiocarb	Mesurool
thiametoxam	Cruiser

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

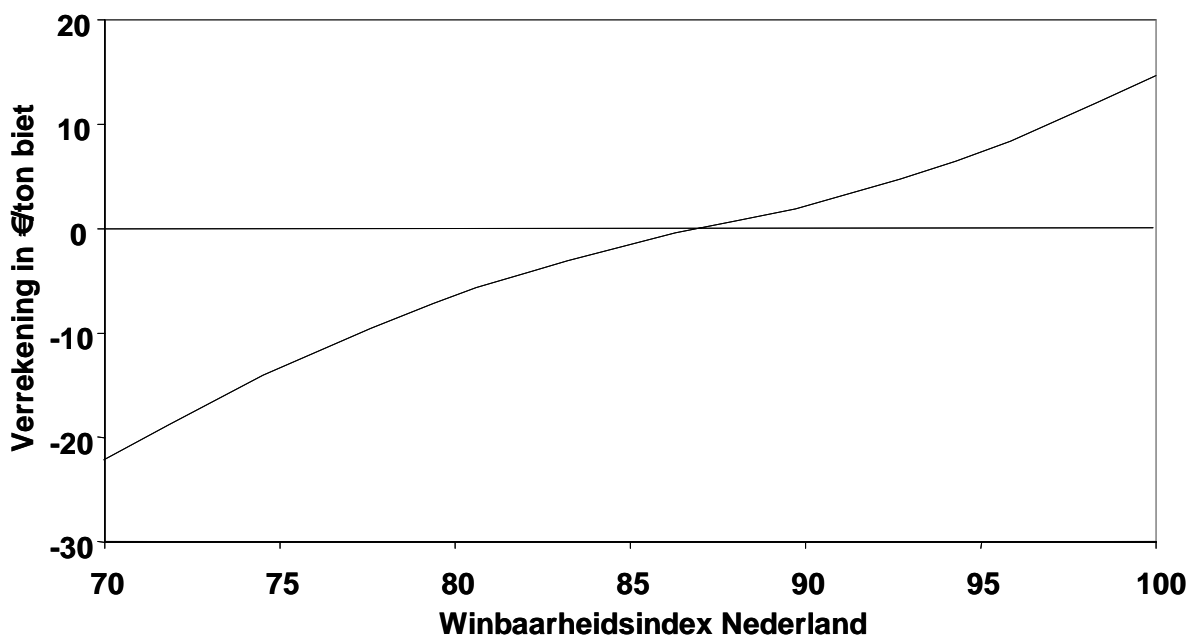
Verrekening van:

- biet : €50,00 per ton netto biet (BMS-bieten) 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 €11,76 per ton netto biet), terwijl bij hogere gehalten een toeslag wordt gegeven (bijvoorbeeld bij 18% suiker €8,82 per ton netto biet).
- WIN : Zie onderstaande figuur. Bij WIN 87 vindt geen verrekening plaats.
tarra : €12,25 per ton tarra. De vrije voet is 65 kg tarra per ton netto biet. Daar waar alleen met grondtarra gerekend wordt, is deze vrije voet niet van toepassing. De grondtarra van 6% komt dan praktisch overeen met een totaal tarra van 16%.

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.

Adviescommissie Veevoedkundig Onderzoek (AVO) van het Productschap Diervoeders (*Kaemmerer*)
- AVO-werkgroep Voeding Herkauwers (*Kaemmerer*)

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

Comité Européen des Fabricants de Sucre: - Expert Group on Animal Feedingstuffs (*Kaemmerer*)

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

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt (*Wilting*)

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

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

FNLI Expertgroep Contaminanten (*Huijbregts*)

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

- Council (*Tijink*)
- Scientific Advisory Committee (SAC) (*Huijbregts, Wevers*)
- Committee on Sugar Beet Co-products (*Kaemmerer*)
- Finance Committee (*Tijink*)
- Projectgroep Communication Techniques (*Maassen*)
- Projectgroep IIRB after 2006 (*Tijink*)
- Projectgroep Rhizomania (*Schneider*)
- Projectgroep Rhizoctonia (*Schneider*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Wevers*)
- Werkgroep Beet Quality (*Huijbregts*)
- Werkgroep Genetics & Breeding (*Schneider, Wevers*)
- Werkgroep Pests and Diseases (*Schneider*)
- Werkgroep Plant and Soil (*Van Swaaij, Wilting*)
- Werkgroep Seed Quality & Testing (*Van Swaaij*)
- Werkgroep Weed Control (*Reijnierse, Wevers*)

International Commission for Uniform Methods of Sugar Analyses (ICUMSA) (*Huijbregts*)

International Rhizoctonia Committee (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Bodempathogenen en microbiologie (*Bakker, Schneider*)

KNPV Werkgroep Fusarium (*Schneider*)

KNPV Werkgroep *Rhizoctonia solani* (*Bakker, Schneider*)

KNPV Werkgroep Trichodoriden (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Wortelknobbelaaltjes (*Schneider*)

Kwaliteitsdienst Landbouwkundige Laboratoria (KDLL) (*Huijbregts*)

Minerale Meststoffen Federatie (MMF) (*Wilting*)

Normcommissie 370010 - Diervoeder (*Huijbregts*)

Overleg onkruidbestrijding:

- Werkgroep Bestrijding (*Reijnierse, Wevers*)
- Werkgroep Herbicide-resistentie (*Reijnierse, Wevers*)

Overleggroep Producenten Natte Veevoerders (OPNV)

- Werkgroep Onderzoeksprojecten van de OPNV (WOP) (*Kaemmerer*)
- *Ad hoc*-werkgroep Vermijden biogene aminennormen in diervoeders (*Kaemmerer*)

Productschap Diervoeders

- Sectorcommissie Rundvee- en Kalvervoerders (*Kaemmerer*)

Programmeringscommissie Suikerbietenonderzoek (*Tijink*)

Regionaal Overleg Suikerbieten Zuid-Oost Nederland (ROS-ZON) (*Wevers*)

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

Stuurgroep Analyse-aangelegenheden Diervoeders (SAD) (*Huijbregts*)

Vereniging Biologische Bietsuikerproductie (*Wevers*)

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

Werkgroep Grondbewerking Technische Aspecten (*Wiltink*)

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

Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie (*Tijink, Wevers*)

LIJST VAN AFKORTINGEN

ADF	Acid Detergent Fibre
AG	anastomose groep
agv	akkerbouw, groene ruimte en vollegrondsgroente
a.s.	actieve stof
AS	anorganische stof
ASG	Animal Science Group (WUR)
AVO	Adviescommissie Veevoedkundig Onderzoek
BE	bestendig eiwit
BISZ	Beratung und Informationsdienst Zuckerrübe
BLBP	Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau
BMS	Bewaakt mengprijsstelsel
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
CAB	Commissie Aardappel- en Bietengrond
CAM	cercospora-adviesmodel
CCLW	Coördinatiecommissie Landbouwkundige Werkzaamheden
CEFS	Comité Européen des Fabricants de Sucre
CEN	Comité Européen de Normalisation
CGN	Centre for Genetic Resources (WUR)
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
CSV	competitief saprofytisch vermogen
CVB	Centraal Veevoeder Bureau
CYS	cystine
D	Duitsland
DDT	dichloordifenyldichloorethaan
DGGE	denaturerende gradiënt gel elektroforese
DNA	desoxyribo nucleic acid
DS	droge stof
DVE	darmverteerbaar eiwit
E	eenheid
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EW	energiewaarde
EWRS	European Weed Research Society
FNLI	Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie
FOS	fermenteerbare organische stof
HPA	Hoofdproductschap Akkerbouw
HPLC	high pressure liquid chromatography
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrübenforschung
IIRB	Institut International de Recherches Betteravières
KAS	kalkammonsalpeter
KBIVB	Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet
KDLL	Kwaliteitsdienst Landbouwkundige Laboratoria
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
LDS	lagedoseringensysteem
LIZ	Landwirtschaftliche Informationsdienst Zuckerrübe
LNV	ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
LSD	least significant difference
LYS	lysine
MECC	Maastrichts Expositie & Congrescentrum
MET	methionine
MJ	mega joule
MMF	Minerale Meststoffen Federatie
mmol	millimol
mpn	most probable number
n	aantal

NDF	Neutral Detergent Fibre
NEv	netto energie varkens
NIRS	nabij-infrarood spectroscopie
NW	neutraliserende waarde
OAS	onoplosbare anorganische stof
OEB	onbestendig eiwitbalans
OK	overige koolhydraten
OPNV	Overleggroep Producenten Natte Veevoerders
OOS	overige organische stof
OS	organische stof
PAK	polyaromatische koolwaterstoffen
PCB	polychloorbifenyyl
PCR	Polymerase chain reaction
PDV	Productschap Diervoeder
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
Pw-getal	maat voor fosfaattoestand van de grond bepaald na extractie met water
R ²	percentage verklarende variantie
RAS	ruw as
RC	ruwe celstof
RE	ruw eiwit
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
ROS-ZON	Regionaal Overleg Suikerbieten Zuid-Oost Nederland
RVET	ruw vet
SAC	Scientific Advisory Committee
SAD	Stuurgroep Analyse-aangelegenheden Diervoeders
SEP	standaardeenheid van de voorspelling
SID	Suikerbieteninformatiedagen
SNFS	Syndicat National des Fabricants de Sucre de France
SUI	suiker
SUMO	Suikerbieten Model
TEQ	toxische equivalenten
THR	threonine
TRP	tryptofaan
TSP	tripelsuperfosfaat
TUM	Technische Universität München
USA	United States of America
USDA	United States Department of Agriculture
VEM	voedereenheid melk
VEP	voedereenheid paarden
VEVI	voedereenheid vleesvee intensief
VNK	Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten
VOOS	verteerbare overige organische stof
VRE-p	verteerbaar ruw eiwit-paarden
VRE-r	verteerbaar ruw eiwit-rundvee
VROM	ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne
VS	Verenigde Staten van Amerika
WIN	Winbaarheidsindex Nederland
WIT	Werkgroep Innovatie Tarreerlokalen
WOP	Werkgroep onderzoeksprojecten van de OPNV
WUR	Wageningen Universiteit en Researchcentrum
w/w	weight/weight
ZEPP	Zentralstelle der Bundesländer für computergestützte Entscheidungshilfen im Pflanzenschutz und Pflanzenbau
ZI	ziekte-index
ZI ^b	ziekte-index biotoets
°Z	procentpunt suiker