



Jaarverslag

2006

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 6

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 2007



(situatie per 31 december 2006)

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

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2006	6
Project No.	
RASSEN	
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	10
ZAAD	
02-01 Verzaaibaarheid	12
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	13
BODEM- EN BEMESTING	
04-01 Stikstofbehoefte rassen	14
04-05 Kalkbemesting	15
04-22 Effecten grondbewerking	16
04-23 Zwavelbemesting	17
ONKRUID	
05-03 Chemische onkruidbestrijding	18
GROEIVERLOOP	
06-01 Opbrengstprognose	19
TEELT	
07-03 Diagnostiek	21
07-05 Onderzoek naar de oorzaak van gele necrose	24
07-06 Verbetering rendement suikerbietenteelt	26
MECHANISATIE	
08-02 Oogst- en reinigingstechnieken	28
VIRUSSEN	
11-09 Karakteristiek van rhizomanie en resistentiekarakteristiek van rhizomanieresistente rassen	30
SCHIMMELS	
12-03 Detectie van <i>Rhizoctonia solani</i>	32
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	34
12-08 Rhizoctoniaziektewerende gronden	36
12-11 Karakterisering en detectie van fusarium	37
12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst	38
KWALITEIT	
15-01 Kwaliteitsanalyses van bieten geteeld onder diverse omstandigheden	42
15-08 Variatie in kwaliteitseigenschappen tussen uiteenlopende rassen	45
15-09 Bepaling van de interne bietenkwaliteit via de analyse van perssap met nabij-infraroodapparatuur	46
15-10 Toepassing van beeldanalyseapparatuur voor de bepaling van koptarra bij suikerbieten	48
14-02 Milieukritische stoffen in het bietengewas	50
14-04 Kwaliteit van grond en bodem	51
16-01 Voederwaarde en kwaliteit van diervoeders van de suikerindustrie	52
16-02 Samenstelling van Betacal	53
CONSERVERING	
18-06 Mycotoxinen in bietenperspulpkuilen	55

Kennisoverdracht	56
Lijst van in 2006 verschenen uitgaven en publicaties	60
Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	62
Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	63
Commissies en werkgroepen	64
Lijst van afkortingen	66

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 2006, 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 2006 een subsidie verleend op de 'teeltprojecten' (projectnummers 01 tot en met 12-12) en de bijbehorende kennisoverdracht van het IRS. De omvang van deze subsidie was 0,6 miljoen euro. We zijn het HPA zeer erkentelijk voor deze substantiële medefinanciering aan IRS-projecten.

Het jaar 2006 kende veel personele veranderingen. Jessica Vereijssen (fytopatholoog) verliet het IRS en vestigde zich in Nieuw Zeeland. Monique Kaemmerer-van Os (specialist diervoeding) en Jaap Basting (onderzoeksmedewerker) hebben het IRS moeten verlaten als gevolg van bezuinigingen in verband met de suikerhervorming. Hilde Jaspers (secretaresse) ging met pensioen.

Elma Raaijmakers (fytopatholoog/nematoloog) en Els Dingemans-de Keijzer (administrateur) zijn in dienst gekomen.

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

Frans Tijink
directeur

HET BIETENJAAR 2006

Areaal

In 2006 bedroeg het suikerbietenareaal 83.290 hectare, ten opzichte van 2005 een teruggang met 8.210 hectare.

Bodemstructuur

De winter 2005/2006 was tot eind maart kouder dan normaal. Ondanks dat het niet streng heeft gevoren, was het wel vaak onder nul graden. Dit was gunstig voor de grond. De grond was in het voorjaar goed verweerd en gemakkelijk bewerkbaar. De hoeveelheid minerale stikstof in de grond was na de relatief droge winter gemiddeld hoger dan in andere jaren.

Zaaien

Het zaaiseizoen begon vroeg (15 maart werd al het eerste perceel gezaaid), maar de periode tussen de eerst en laatst gezaaide bieten was lang: 7 tot 8 weken. Vanaf half tot eind maart werd vooral in het zuidwesten van Nederland veel gezaaid (driekwart van het totale areaal in die regio's). Totaal in Nederland van 27 maart tot 3 april ruim 28.000 hectare, 33% van het totale areaal. Daarna volgden een paar wisselvallige weken, waardoor weinig gezaaid kon worden. Vooral in het noorden en oosten duurde het relatief lang voordat men aan de gang kon. Al met al leek het zaaiseizoen 2006 sterk op dat van 2005. De gemiddelde zaaidatum kwam uit op 9 april. Dit is één dag eerder dan het tienjarig gemiddelde en één dag later dan de gemiddelde zaaidatum van 2005. Het vroegst met zaaien was, zoals vaker, Zeeuws-Vlaanderen met een gemiddelde zaaidatum van 26 maart.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad (Gaucho of Cruiser) is met 73% licht afgenomen ten opzichte van 2005 (toen 75%). De trend dat het aandeel rhizomanieresistente rassen (inclusief dubbel- en drievoudigresistente rassen) toenam zette zich ook in 2006 voort. Werd in 2005 nog 91% daarvan gezaaid, in 2006 was dat 97%. Het aandeel witte bieten cysteaaltjesresistente rassen bedroeg 2%. Het aandeel nieuwe rassen bedroeg 6,8% ten opzichte van 44% in 2005 (toen werd Shakira geïntroduceerd).

Beginontwikkeling

Na de warmte van begin mei stagneerde de groei in de koude en natte tweede helft van mei en het begin van juni. De gemiddeld hoge temperatuur in de daarop volgende periode zorgde voor een tweede groeispuurt. De overzaai van bieten bleef beperkt tot 0,5% van het areaal. Stuifschade was de belangrijkste reden en kwam vooral voor op de noordelijke lichte grond. Totaal voor heel Nederland 247 hectare. Spuitfouten (78 ha), muizen en vreterij (22 ha), met name door emelten, waren andere regelmatig voorkomende redenen. Overzaai door hagel, vorst of korstvorming kwam dit jaar op

maar enkele hectares voor. Het percentage overgezaaide bieten was het hoogst op het noordelijke dal/veen (2,3%).

Voor Nederland is de groeipuntsdatum bereikt op 18 juni. Deze is drie dagen eerder dan 2005 en twee dagen eerder dan het tienjarig gemiddelde. Het tienjarig gemiddelde is de laatste twintig jaar tien dagen naar voren geschoven, mede dankzij de stijging van de temperatuur in het voorjaar. De zaaidatum is in diezelfde periode slechts vier dagen vervroegd.

Onkruidontwikkeling

De onkruidbestrijding ging aanvankelijk erg goed. Echter, tussen half april en half mei was het vrij droog met vaak een schrale wind. Waarschijnlijk werkten de lagedoseringen combinaties, door een dikke waslaag van het blad, niet optimaal. Gevolg was dat vaak meer bespuitingen in een hogere dosering zijn uitgevoerd. Door de droogte eind juni en de gehele maand juli ontstond er een meer open gewas, waardoor ontsnapte onkruiden toch boven het gewas uit konden komen.

Aardappelopslag

De winter was over het algemeen koud, maar toch voor het weinig hard. Het gevolg was dat niet alle aardappelknollen zijn bevroren. Ondanks dat waren de problemen dit jaar over het algemeen gering.

Onkruidbieten en schieters

Het aantal percelen met onkruidbieten nam de laatste jaren fors toe. Zeker dit jaar was dit probleem weer op veel plaatsen zichtbaar. Sommige telers hebben zelfs hun bieten 'gemaaid' om de schieters weg te werken, maar dit is geen afdoende oplossing. Een schieter kan meer dan 4.500 kiemkrachtige zaden produceren, die vele jaren kiemkrachtig kunnen blijven.

Ziekten en plagen

Emelten en ritnaalden

In het kader van de vrijstellingsregeling (artikel 16aa van de bestrijdingsmiddelenwet) is een tijdelijke toelating van het middel Talstar 8SC verleend van 8 april tot en met 31 mei 2006. Het middel kon worden toegepast als zaaivoorbehandeling en als rijentoeppassing. Omdat de vrijstelling pas laat beschikbaar kwam, hebben weinig telers er optimaal gebruik van kunnen maken en is het effect van de bespuitingen ook niet echt bekend.

Bosmuizen

De schade door bosmuizen viel afgelopen jaar mee. Daarnaast is vanaf 1 april 2006 een vrijstelling gaan gelden om bosmuizen te bestrijden. Hierdoor kon de bosmuis vanaf deze datum effectief worden aangepakt, om de ernstige overlast die zij kunnen veroorzaken, aan te pakken.

Bladluizen

Het aantal bladluizen was gering. Door de zeer warme julimaand bleef de bladluisbezetting laag. Bij hoge temperaturen worden bladluizen steriel, waardoor de populatie zich niet kan opbouwen.

Rupsen

Er zijn een aantal meldingen van rupsen binnengekomen. Echter, dit aantal en de aantallen gevonden rupsen bleven laag.

Wantsen

Wantsen kwamen in 2006 meer voor dan in andere jaren. Op veel percelen waren gele bladpunten te zien. Aan de onderkant van deze bladeren was vaak een nerfbeschadiging, veroorzaakt door wantsen, zichtbaar. Wantsen kunnen virussen overbrengen, waardoor ook de andere bladeren van deze bieten gele punten lieten zien.

Nematoden

Door de gunstige weersomstandigheden (warm) waren de witte bietencystealtjes al begin mei actief. Op veel traag groeiende percelen werden al vroeg in het seizoen nieuwe cysten gevonden. Daarna kwam de droge juli-maand, waardoor op veel percelen slapende bieten voorkwamen. De slapende bieten op klei-, zavel- en lössgronden werden meestal veroorzaakt door witte bietencystealtjes. Door het slecht functioneren van het wortelstelsel, veroorzaken aaltjes indirect ook vochtgebrek. Schade door witte bietencystealtjes is onder andere met rassenkeuze te beperken.

In mei en juni werden op diverse percelen trichodoriden vastgesteld. Ze komen vooral voor op vochtige, lichte gronden met weinig organische stof. Meestal bleef de schade door trichodoriden beperkt.

Bladziekten

Opvallend was het optreden van valse meeldauw. Deze schimmel kwam geregeld voor in 2006, terwijl dit normaal een zeldzaamheid is in Nederland. In mei en juni trad hij af en toe op in het zuidwesten. Later in juli en augustus trad valse meeldauw op, met de typische kenmerken van droog inrottende bietenkoppen en veel zijkoppen. Ook echte meeldauw kwam vrij vroeg voor. In het begin van het seizoen kwamen er ook regelmatig meldingen van pseudomonas. Dit is een bacterie en daartegen is geen middel toegelaten. De omstandigheden voor een vroege aantasting door cercospora (en ook door ramularia en roest) waren ongunstig, omdat de dagelijkse bladnatperiode kort was. De eerste meldingen van cercospora kwamen toch vrij vroeg; in juli. De ontwikkelingen in augustus vielen mee. Door de warme nazomer zijn veel percelen in september nog zwaar aangetast door cercospora (en roest).

Gele necrose

Gele necrose kwam veelvuldig voor in het zuidwesten en hier en daar in Flevoland. Gele necrose lijkt te worden veroorzaakt door een combinatie van bietencystealtjes, fusarium en/of verticillium. Meer hierover kunt u lezen in project 07-05.

Rhizoctonia

Het totale aandeel rhizoctonia- en rhizomanieresistente rassen was landelijk 17%. De regionale verschillen waren groot, van een aandeel van 91 procent in Oost-Brabant tot 0% in diverse andere regio's. Dit jaar waren er nogmaals enkel gevallen met rot, ook in de rhizoctoniaresistente rassen. Beheersing van rhizoctonia begint niet alleen met een juiste rassenkeuze, ook een goede bodemstructuur en een gezond bouwplan zijn van belang.

Springstaarten en bietenkevertjes

Op de zware kleigronden in het Oldambt kwam in het voorjaar op diverse percelen vretterij door springstaarten en bietenkevertjes voor. Tegen deze twee insecten zijn na opkomst geen middelen toegelaten.

Rotte bieten

Eind augustus kwamen de eerste meldingen van rotte bieten binnen. De rotte bieten werden gekenmerkt door inwendige rotting, groeischeuren in de kop, afgestorven bladeren en hergroei van nieuwe bladeren. De groeischeuren zijn waarschijnlijk veroorzaakt door het grote verschil in weersomstandigheden tussen juli en augustus. Dit verschijnsel trad vooral op in het witte bieten-cystealtjesresistente ras Annalisa (zie project 01).

Groeiverloop

Ondanks de bijzondere weersomstandigheden in 2006 zijn weer goede opbrengsten behaald. Met gemiddeld 10,9 ton suiker per hectare eindigt 2006 op de tweede plaats in het klassement van de laatste vijf jaar, net na het recordjaar 2005 (11,1 t/ha). De hoge suikeropbrengst werd vooral behaald door een hoge wortelopbrengst, gemiddeld 67,1 ton per hectare. Het suikergehalte bleef met 16,3% achter bij het gemiddelde van de laatste vijf jaar.

Een redelijk vroege start en een vlotte beginontwikkeling legden de basis voor de hoge opbrengsten. In de zonnige maand juli groeiden de bieten eerst nog hard, maar op niet beregende, droogtegevoelige gronden werd de groei later geremd door vochttekort. Augustus was nat en somber. Ten slotte zorgde een zeer warm najaar toch nog voor goede suikeropbrengsten. De opbrengsten waren goed, maar de kwaliteit was iets minder. Het suikergehalte was lager en de gehalten aan kalium, natrium en aminoN waren hoger dan de laatste vijf jaar. De WIN (89,9) was daardoor iets lager. Een laag tarragehalte (14,6%) zorgde voor een vlotte campagne.

Oogst

Vooral in het begin van de oogst, in september, waren de rooiomstandigheden zeer gunstig, waardoor er gerooid kon worden met een laag tarrapercentage. De gunstige weersomstandigheden in oktober en november leidden ertoe dat de opbrengsten gedurende het rooi-seizoen flink stegen. Het rooien verliep vlot totdat eind november/begin december een natte periode aantrad. Daardoor liep het rooien aan het eind van het seizoen iets vertraging op in vergelijking met andere jaren.

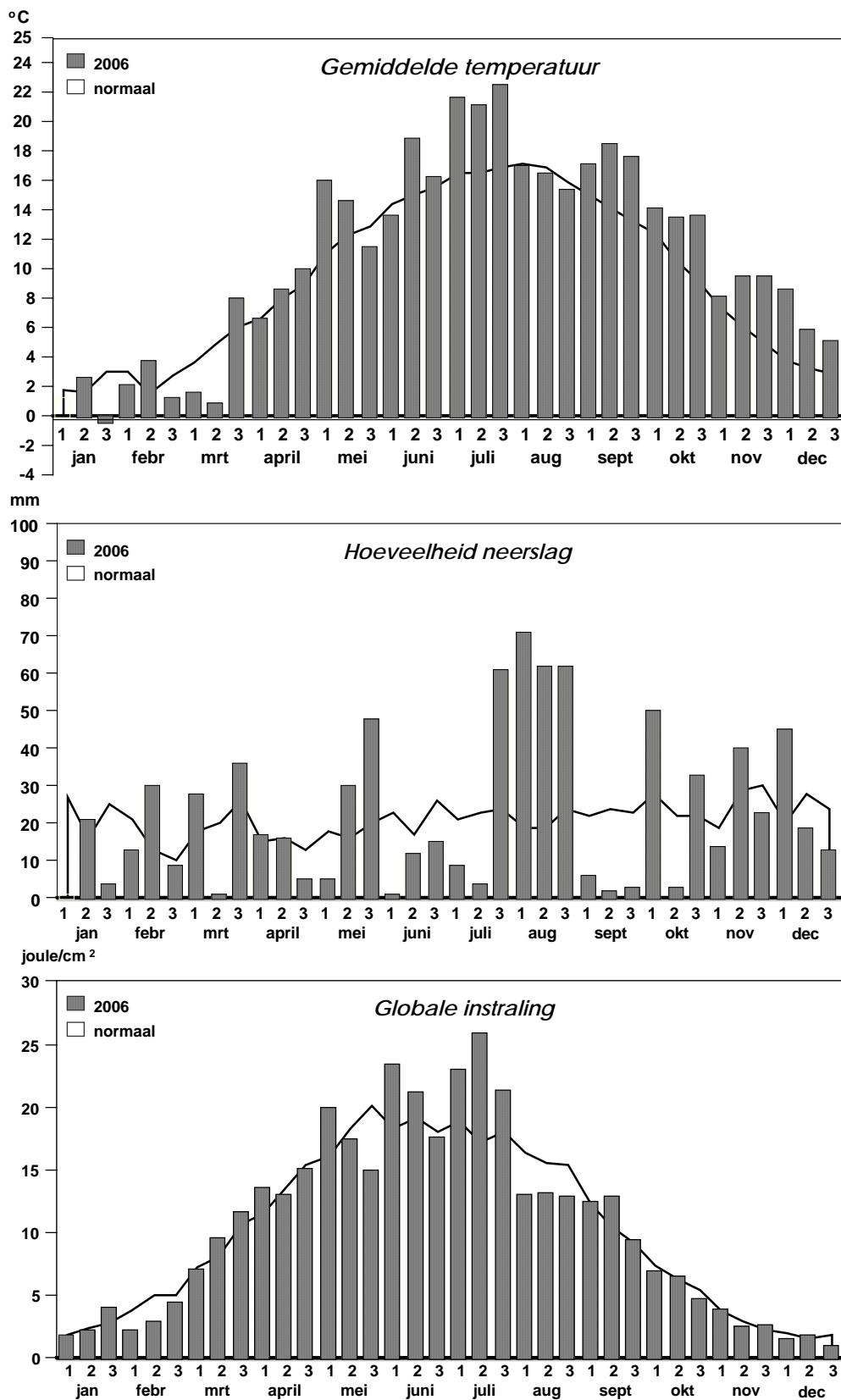
Enkele gegevens van het bietenjaar 2006:

fabrieksareaal (ha)	83.290
berekende gemiddelde zaaidatum	9 april
zaaiafstand in de rij*	19,1
aandeel speciaal pillenzaad (%)	72,7
aantal planten per hectare*	81.900
wortelopbrengst (t/ha)**	67,1
suikergehalte (%)	16,3
suikergewicht (t/ha)**	10,9
totaaltarra (%)	14,6
- kop (%)	5,3
winbaarheidsindex (WIN)	89,9
totaal witsuiker Nederland (kton)	880

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

** Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

Het weer in 2006



Figuur 1. Temperatuur, neerslag en globale straling van gemiddeld Nederland per decade. Gegevens van 2006 vergeleken met de normaalwaarden (basisgegevens afkomstig van Weathernews Benelux BV).

Project No. 01

RASSEN

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Projectleiders: P. Wilting en A.C.P.M. van Swaaij

1. Inleiding

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

Als in dit verslag geschreven wordt over aaltjes, heeft dit uitsluitend betrekking op witte bietencysteaaltjes.

2. Werkwijze

2.1 Rhizomanie

Op vijf percelen verspreid over Nederland zijn proefvelden aangelegd met rassen met resistentie tegen rhizomanie. Op elk proefveld zijn 72 rassen beproefd in vier herhalingen. Een deel van de rassen was niet alleen resistent tegen rhizomanie, maar ook tegen witte bietencysteaaltjes of rhizoctonia. Tijdens het groeiseizoen zijn planten- en schietertellingen verricht. De voor circa 1 september verschenen schieters zijn verwijderd. De proefvelden zijn gezaaid op circa 18,5 cm en geoogst met gangbare rooiers.

2.2 Aaltjes

Op twee locaties met een vooraf vastgestelde aaltjesbesmetting, al dan niet in aanwezigheid van een rhizomaniebesmetting, zijn acht rassen met een gecombineerde resistentie tegen aaltjes en rhizomanie beproefd.

Waarnemingen en oogst zijn conform de proefvelden genoemd onder 2.1 uitgevoerd.

Verder is in een klimaatkamer een toets uitgevoerd ter bepaling van het resistentieniveau van rassen met aaltjesresistentie. 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.

2.3 Rhizoctonia

Alle rassen met resistentie tegen rhizomanie en rhizo-

ctonia zijn op twee locaties gezaaid op eenrijige veldjes. Op het meest regelmatige veld is een kunstmatige besmetting met rhizoctonia aangebracht om het resistentieniveau van de rassen te kunnen bepalen. Het resistentieniveau is bepaald door, na handmatige oogst van de veldjes, de individuele bieten te beoordelen op de mate van aantasting door rhizoctonia.

3. Resultaten

3.1 Rhizomanie

De resultaten van twee van de vijf proefvelden (Wijnandsrade en Sint Maartensdijk) bleken na verwerking een te hoge variatiecoëfficiënt te hebben. Deze konden niet meegenomen worden in het bepalen van de gemiddelde rassencijfers. Reden voor de hoge variatie waren mogelijk aaltjes (Wijnandsrade) en een onregelmatige dikte van het kleipakket (Sint Maartensdijk) in combinatie met droogte.

Uit de plantentellingen blijkt dat er in 2006 over het algemeen geen groot verschil in aantal planten bestond tussen de rassen (tabel 1). Op een rhizoctoniaresistent ras na (met 70.850 planten) hadden alle rassen gemiddeld meer dan 78.000 planten.

Bijna alle rassen produceerden weinig schieters in 2006. Het hoogste schieterpercentage van de rhizomanieresistente rassen die op de aanbevelende rassenlijst 2007 staan, bedroeg 0,1. Dit komt overeen met ongeveer 95 schieters per hectare. Van de rhizoctoniaresistente rassen hadden er twee een duidelijk en significant hoger schieterpercentage. Solea had 1,3% schieters en een eerstejaars ras had een schieterpercentage van 1,8. De resultaten van het rassenonderzoek in 2006 hebben bijgedragen tot de samenstelling van de aanbevelende rassenlijst voor 2007. Deze resultaten zijn ook gebruikt voor de samenstelling van de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie en van het rassenbulletin. Deze zijn te vinden op de website van het IRS (www.irs.nl).

Op de aanbevelende rassenlijst van 2007 zijn nieuw opgenomen:

- rhizomanieresistent: Coyote, Sinfonia, Rosanova en Astral;
- rhizomanie- en rhizoctoniaresistent: Zanubia en Solea;
- rhizomanie- en aaltjesresistent: Annalisa.

Tabel 1. Plantaantallen Munnekezijl, Nieuw Amsterdam en Biddinghuizen (gemiddelde alle proeven en laagste en hoogste gemiddelde per proef) (2006).

groep	plantaantal (ha)		
	gemiddeld	laagste	hoogste
rassenlijst 2007	90.015	70.850	97.457
rhizomanie alle rassen	90.624	78.207	102.939
rhizoctonia alle rassen	86.960	70.850	101.474
aaltjes alle rassen	88.220	83.728	92.788

Tabel 2. Relatieve wortel- en suikeropbrengst en suikergehalte (ten opzichte van Pauletta) en gemiddelde van twee proefvelden met respectievelijk 5.200 en 1.320 eieren en larven per 100 ml grond (2006).

ras	wortelopbrengst	suikergehalte	suikeropbrengst
Paulina	86	102	89
Pauletta	100	100	100
Annalisa	96	107	102
6K54	101	114	115
6K56	94	108	101
HI 0551	79	97	75
HI 0579	64	106	69
SN-123	62	109	68
gevoelige rassen	58	103	59
LSD 5%	7,4	2,6	7,6

3.2 Aaltjes

De beginbesmetting met witte bietencysteaaltjes bedroeg op de twee proefvelden respectievelijk gemiddeld 5.200 en 1.320 eieren en larven per 100 ml grond. In tabel 2 staan van beide proefvelden de gemiddelden van de belangrijkste opbrengstgegevens van 2006. Uit tabel 2 blijkt dat de gevoelige rassen veel minder opbrengen dan de resistente rassen Paulina, Pauletta, Annalisa, 6K54 en 6K56. Over het resistentieniveau van de rassen kan geen uitspraak worden gedaan, omdat er twijfels zijn omtrent de betrouwbaarheid van de kastoets 2006.

Op een aantal praktijkpercelen in het zuidwesten van Nederland kwamen vrij veel rotte bieten in Annalisa voor, veroorzaakt door de combinatie van groeischeuren en zeer natte omstandigheden in augustus. Ook op enkele van de rassenproefvelden kwamen in dit ras rotte bieten voor.

3.3 Rhizoctonia

Het onderzoek naar de resistentie van rassen tegen rhizoctonia in 2006 heeft op het proefveld met kunstmatige infectie in weinig aantasting geresulteerd. De verschillen in rhizoctonia-aantasting tussen de rassen waren dan ook klein, maar soms wel significant. In tabel 3 staan de beoordelingen van de mate van rhizoctonia-

aantasting weergegeven van enkele gevoelige rassen en resistente rassen die op de aanbevelende rassenlijst van 2007 staan.

Tabel 3. Beoordeling van de mate van aantasting (ziekteklasse) door rhizoctonia na kunstmatige infectie (Halsteren 2006). Schaal 1-7, waarbij 1 = geen aantasting en 7 = volledig rot.

ras	ziekteklasse
Arrival	1,8
Solano	2,0
Heracles	1,7
Ivano	1,3
Flores	1,4
Zanubia	2,2
Solea	1,6
gevoelige rassen	2,5
LSD 5%	0,5

Uit tabel 3 blijkt dat de gevoelige rassen sterker door rhizoctonia aangetast waren dan de resistente rassen. Tussen de resistente rassen lijken er verschillen in resistentieniveau te zijn. Vooral het ras Zanubia lijkt wat minder resistent te zijn dan een aantal andere resistente rassen.

Project No. 02-01

ZAAD

Verzaaibaarheid

Projectleider: P. Wilting

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 2006 zijn slechts twee partijen, waarvan meldingen waren ontvangen van verzaaibaarheidsproblemen, onderzocht op verzaaibaarheid.

In 2006 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.

3.2 Keuren van zaaischijven

Het aantal zaaischijven dat in 2006 ter keuring is aangeboden bedroeg 192. De resultaten van de keuring staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2006.

machine	aantal schijven gekeurd	afgekeurd (%)
Betasem	30	0
Centradrill	24	0
Hassia Exacta-S	6	0
Monopill	78	6,4
Monosem	36	5,6
Monozentra	18	38,9
totaal/gemiddeld	192	7,3

Uit tabel 1 blijkt dat het percentage afgekeurde schijven ruim 7% bedroeg. Het keuren van zaaischijven blijft dus een belangrijke zaak. De kans dat er gezaaid wordt met minder goede schijven is reëel aanwezig.

Project No. 02-03

ZAAD

Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

Ter bestrijding van schimmels en insecten worden aan ingehuld bietenzaad gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd.

De effectiviteit waarmee schimmels en insecten worden bestreden, hangt onder andere af van de hoeveelheden en de formuleringen waarin middelen worden toegevoegd en eventueel ook van het toegepaste pilleerprocédé.

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

Om voor de praktijkmonsters deze beschermende werking te kunnen garanderen, worden in de 'Voorwaarden voor levering en betaling van suikerbietenzaad' eisen gesteld aan de hoeveelheden die bij controle van de toegevoegde middelen kunnen worden aangetoond. In Nederland waren in 2006 drie verschillende combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- standaardpillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en eventueel 5,0 gram methiocarb per eenheid;
- speciaal pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en 90 gram imidacloprid per eenheid;
- speciaal pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en 60 gram thiamethoxam per eenheid.

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

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

2. Werkwijze

2.1 Praktijkpartijen

In afwijking van voorgaande jaren werden niet alle praktijkpartijen gecontroleerd, maar alleen als daar aanleiding toe was.

2.2 Analyses voor insecticidenproeven

Voor de proeven waarbij de toegevoegde insecticiden (combinaties) op proefvelden werden getest, zijn 41 monsters geanalyseerd op combinaties van thiram, hymexazool, methiocarb, imidacloprid, thiamethoxam, tefluthrin, betacyfluthrin en clothianidine.

2.3 Overige analyses

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

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

Van de 74 praktijkpartijen waren er dertig met standaardpillenzaad en 44 met speciaal pillenzaad. Van de partijen met speciaal pillenzaad waren er 27 met imidacloprid (Gaucho) en de overige zeventien met thiamethoxam (Cruiser).

Bij de problemen die via de diagnostiek (project 07-03) werden gemeld, kwam slechts één geval voor, waarbij getwijfeld werd aan de dosering van de toegevoegde fungiciden. Hierbij bestond het zaad dat na het zaaien was overgebleven uit meerdere partijen. Op basis van de kleur konden drie partijen worden onderscheiden. Deze drie partijen werden afzonderlijk onderzocht op de toegevoegde middelen. In alle drie zat een combinatie van thiram, hymexazool en methiocarb. Uit de gemeten gehalten bleek dat de problemen niet veroorzaakt waren door een foutieve dosering in één van de partijen.

3.2 Analyses voor insecticidenproeven

Bij drie van de 41 monsters kwamen de geanalyseerde insecticiden niet overeen met de opgave. Bij de beoordeling van de werking van de toegevoegde middelen blijft dus controle op de toevoegingen noodzakelijk.

3.3 Overige analyses

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

Project No. 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

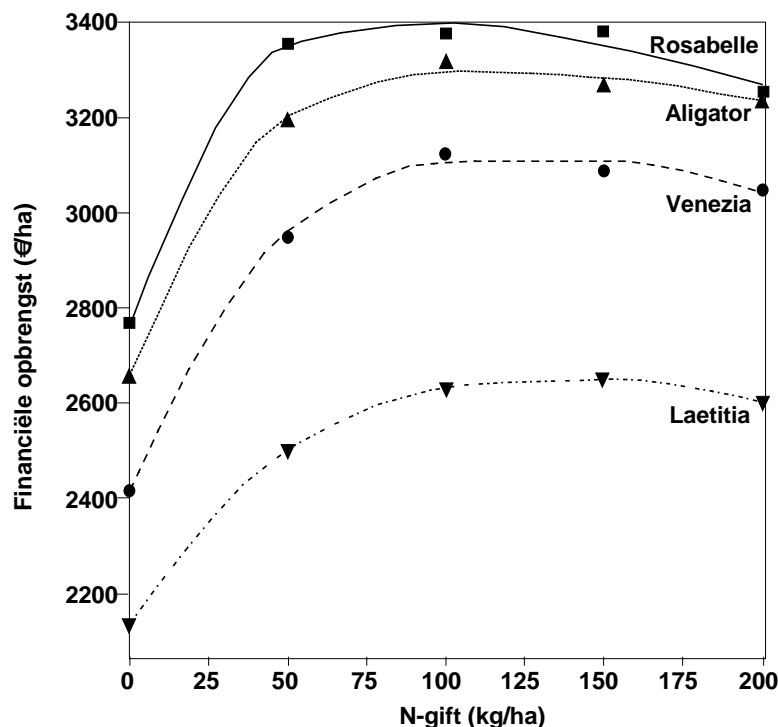
In 2006 is een publicatie geschreven over het onderzoek dat in de jaren 2003 tot en met 2005 is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd op in totaal zes proefvelden. Drie proefvelden lagen op zandgrond, drie op geiepploegde kleigrond. De proefopzet was een split-plot, met op de hoofdvelden vijf stikstoftrappen 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 en conclusies

De resultaten van het onderzoek zijn beschreven in IRS-publicatie 07P01. De belangrijkste conclusies zijn:

- tussen suikerbietenrassen kunnen verschillen in stikstofbehoefte bestaan. In dit onderzoek had Rosabelle ongeveer 50 kg stikstof per hectare minder nodig dan de overige drie onderzochte rassen om de hoogste financiële opbrengst te realiseren (figuur 1);
- rassen met een hogere financiële opbrengst hebben niet meer stikstof nodig;
- de loofkleur van rassen zegt niets over de stikstofbehoefte;
- het stikstofbemestingsadvies blijft voor alle rassen gelijk.



Figuur 1. De gemiddelde financiële opbrengst van vier verschillende rassen bij verschillende stikstofhoeveelheden; onderzoek 2003 tot en met 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 en Betacal bevattende producten op de pH van de grond, de nutriëntenvoorziening en de structuur van de grond.

2. Werkwijze

Er zijn in 2006 drie 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 onder andere 325 kg calcium per hectare gegeven. De objecten zijn in vier herhalingen, een aantal weken voor het zaaien, aangelegd. Er is visueel beoordeeld op verslemping. Rond het sluiten van het gewas werden van alle objecten de 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

Tussen zaaien en opkomst heeft het niet heftig geregend en is verslemping achterwege gebleven. Toediening van gips, Betacal en Carbocompost hebben dan ook niet geleid tot een hoger plantaantal.

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.

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 geringer.

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

2. Werkwijze

In 2006 is een publicatie gemaakt van het onderzoek dat in de jaren 2003 tot en met 2005 is uitgevoerd. Het

onderzoek betrof in totaal vier proefvelden op klei-grond. De proefopzet was een blokkenproef met vier objecten in zes herhalingen. De gekozen objecten waren vier grondbewerkingsmethoden: ploegen, cultiveren, bouwvoorlichten en spitten. De bewerkingsdiepte met de cultivator was circa 22 cm, die met de overige werktuigen circa 25 cm. Eind mei is van ieder object de hoeveelheid aardappelopslag vastgesteld.

3. Resultaten en conclusies

De resultaten zijn beschreven in IRS-publicatie 07P02. De belangrijkste conclusies waren:

- voor de financiële opbrengst van de suikerbieten maakte het niet uit, bij een bewerkingsdiepte van 22 à 25 cm, welk type hoofdgrondbewerking (kerend, niet kerend) werd gebruikt;
- een niet-kerende grondbewerking, in het najaar na de teelt van aardappelen, verminderde de kans op (veel) aardappelopslag in het volggewas suikerbieten.

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 geschatte 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, rond begin juli), 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

In de eerste helft van augustus zijn op vijftig praktijkpercelen (vanuit het project 07-06) monsters genomen van het bietenloof. Deze monsters zijn onder andere geanalyseerd op zwavel.

3. Resultaten

3.1 Proefvelden

De resultaten van de grond- en bladbemonsteringen waren op het moment van schrijven nog niet volledig beschikbaar.

Op één van de drie proefvelden verhoogde de zwavelgift van 30 kg per hectare het suikergehalte significant met 0,11%. Op basis van de resultaten van het grondonderzoek voorafgaande aan de teelt, was hier geen sprake van een zwaveltekort, zodat dit niet kan worden verklaard. Verder waren er geen verschillen in opbrengst en interne kwaliteit tussen wel en geen zwavelbemesting.

3.2 Bladbemonstering praktijkpercelen

Het gemiddelde zwavelgehalte van het bietenloof was 0,32% (op drogestofbasis). De individuele waarden varieerden van 0,23 tot 0,49%. Aangezien er voor gehalten in bietenloof in augustus geen kritische waarden bekend zijn, kan niet aangegeven worden welke percelen mogelijk zwaveltekort hebben gehad. Wel is duidelijk dat de zwavelgehalten sterk kunnen verschillen.

Project No. 05-03

ONKRUID Chemische onkruidbestrijding

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

In verschillende Europese landen wordt melding gemaakt van teleurstellende bestrijdingsresultaten van melganzevoet (*Chenopodium album L.*). Uit oriënterend onderzoek in 2004-2005, uitgevoerd door de Universiteit van Gent en het KBIVB, bleek dat op een aantal percelen in België deze teleurstellende resultaten toegeschreven konden worden aan resistentie tegen metamitron, de werkzame stof van onder andere Goltix.

Dit was voor de IIRB-werkgroep onkruidbestrijding aanleiding om een gezamenlijk project te starten, om zaad van melganzevoet, afkomstig van 'verdachte' populaties uit verschillende landen, te onderzoeken op resistentie tegen metamitron.

2. Werkwijze

In 2005 heeft het IRS buitendienstmedewerkers van de suikerindustrie opgeroepen om percelen aan te melden waar problemen met de bestrijding van melganzevoet

waren. Er werden twee percelen aangemeld. Op één perceel waren de problemen zo gering dat er geen nader onderzoek verricht werd. Op het andere perceel was de bestrijding van melganzevoet vrijwel volledig mislukt. Hier is melganzevoetzaad verzameld, opgestuurd naar de Universiteit van Gent en aldaar onderzocht op resistentie tegen metamitron.

In 2006 is van twee percelen, waar melganzevoet zeer slecht bestreden was, melganzevoetzaad verzameld en opgestuurd naar de Universiteit van Gent. Naar verwachting zullen deze populaties in 2007 op resistentie tegen metamitron onderzocht worden.

3. Resultaten

Uit het onderzoek bleek dat de melganzevoetpopulatie uit 2005 resistent was tegen metamitron. Ook diverse populaties uit België, Frankrijk, Duitsland en Zweden bleken resistent tegen metamitron te zijn. Vaak bleek er ook (kruis)resistentie tegen de werkzame stof atrazin te zijn.

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 computergroeiemodel 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 suiker-, K+Na- en aminoN-gehalte van de rassenlijst 2006. Ook zijn de groeicoëfficiënten van de drie gebieden in het zuidwesten met gemiddeld 2% verhoogd. Dit in verband met de al enkele jaren te lage prognoses voor deze gebieden. Opbrengstprognoses zijn opgesteld op 24 juli, 7 en 21 augustus en 4 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

Groeiseizoen en prognose 2006

Het zaaiseizoen van 2006 kende een vroege start, maar was door regenachtig weer in de eerste helft van april toch nog relatief lang. Dit resulteerde in een zaaidatum die landelijk één dag eerder was dan gemiddeld. April, mei en juni waren gemiddeld warmer dan normaal, waardoor de door SUMO berekende groeipuntsdatum (18 juni) twee dagen vroeger was dan het tienjarig gemiddelde. Op basis van deze groeipuntsdatum voorspelde SUMO voor 2006 een gemiddelde opbrengst van 65 ton wortel en 10,5 ton suiker per hectare.

De maand juli was zonnig, erg heet en droog. Het neerslagtekort in Nederland liep gemiddeld op tot 200 mm, veel hoger dan normaal, maar niet zo ernstig als in de droge zomer van 2003. Het effect van het extreme weer in juli op de groei was erg verschillend. Op percelen waar de vochtvoorziening lang op peil bleef, profiteerde het gewas volop van de grote hoeveelheid zonnestraling. Op droogtegevoelige grond stagneerde de groei. Bij de eerste officiële prognose eind juli bleven de regio's met veel lichte gronden (Noordelijk zand en Oost-Brabant) achter met 8,7 ton suiker per hectare, terwijl voor Oost- en Zuid-Flevoland een opbrengst

van 13,0 ton per hectare werd voorspeld. Landelijk was de voorspelde suikeropbrengst gestegen tot 10,6 ton per hectare en de wortelopbrengst gezakt naar 64 ton per hectare (tabel 1). Augustus bracht de lang gewenste neerslag, maar door de lange afwezigheid van de zon, vertraagde de groei in die periode. De prognoses liepen terug naar 10,3 ton suiker per hectare op 4 september. September, oktober en zelfs november waren zeer warm (de gemiddelde temperatuur lag bijna 4°C boven normaal), maar hadden een gemiddelde hoeveelheid zonnestraling. Aangezien SUMO vooral rekening houdt met de straling en veel minder met de temperatuur, bleef de opbrengstverwachting onveranderd op 10,3 ton suiker per hectare.

Tabel 1. Opbrengstprognoses en de werkelijke eindopbrengsten (2006).

datum	wortel- opbrengst (t/ha)	suiker- opbrengst (t/ha)	totaal witsuiker Nederland (kton)
24 juli	64	10,6	852
7 augustus	63	10,5	844
21 augustus	62	10,4	837
4 september	62	10,3	830
12 oktober	61	10,3	833
eindopbrengst	67	10,9	880

Vergelijking prognose met werkelijke opbrengst

Medio augustus, het belangrijkste moment voor de campagneplanning, was de geschatte wortelopbrengst 4 ton lager dan de werkelijk gerealiseerde opbrengst. De geschatte suikeropbrengst was 0,3 ton lager. Voor een groot deel is het achterblijven van de prognose in augustus te verklaren door het gunstige weer in het najaar. Het verschil tussen voorspelde en werkelijke wortelopbrengst was op 12 oktober echter niet afgenomen, maar zelfs groter dan in augustus. Voor wortelopbrengst liep het verschil op tot 9% en voor suikeropbrengst tot 6%. Voor een deel kan dit misschien verklaard worden door de extra groei die de hoge temperaturen hebben veroorzaakt en die door SUMO niet goed worden geschat. Voor een deel zal de bovengemiddelde groei na 12 oktober een rol spelen, omdat die in SUMO niet wordt meegenomen.

De verschillen tussen prognose en werkelijke opbrengst waren niet in alle regio's gelijk. De prognose van de suikeropbrengst was meer dan de gemiddelde 6% te laag in Oost- en Zuid-Flevoland, de Noordoostpolder en in de Noordelijke klei. In Limburg, Gelderland en in het gehele zuidwesten was de prognose niet of nauwelijks te

laag. Kennelijk reageerden in die regio's de bieten minder goed op positieve effecten van het weer in 2006. Na elf jaar SUMO is de gemiddelde afwijking van de medio-augustusprognose voor wortel- respectievelijk suikeropbrengst 3,0 en 0,5 ton per hectare. Voor de zeven jaar daarvoor met periodieke bemonsteringen was dat 3,8 en 0,4 ton per hectare.

Kwaliteitsprognose

De kwaliteitsprognose liet tussen 24 juli en 5 september een daling zien van zowel het K+Na- als van het aminostikstofgehalte (tabel 2). De grote hoeveelheid neerslag in augustus is in het kwaliteitsmodel de belangrijkste factor voor deze daling. Uiteindelijk bleek de prognose van het K+Na-gehalte aanzienlijk te laag

geschat. Het aminostikstofgehalte was juist iets te hoog geschat. Mogelijk is dit laatste veroorzaakt doordat de groei in het najaar lang doorging.

Tabel 2. Verloop van de kwaliteitsvoorspelling in SUMO en werkelijk gerealiseerde gehalten K+Na en aminoN (2006).

datum	K+Na	aminoN
	(mmol/kg biet)	
25 juli	43,6	16,8
8 augustus	42,9	16,5
22 augustus	41,5	15,8
5 september	40,6	15,5
12 oktober	40,6	15,5
werkelijk	45,7	14,9

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 werden bladvlekkenziekten met de microscoop gediagnosticeerd. Voor virusziekten zijn ELISA- en moleculaire technieken beschikbaar. Isolaten van *Rhizoctonia solani* werden eerst op kweek gebracht. Vervolgens zijn deze isolaten geïdentificeerd met behulp van de microscoop, eiwitpatronen en/of DNA-technieken.

2.2 Monitoring bietencysteeltje

In samenwerking met het Blgg heeft het IRS de bietencysteeltjesbesmetting landelijk in kaart gebracht. Op 240 percelen, willekeurig geselecteerd uit het bemestingsbestand van het Blgg, werden grondmonsters genomen en geanalyseerd op bietencysteeltjes door het Blgg. Per IRS-gebied zijn ongeveer 20 bedrijven benaderd.

3. Resultaten

3.1 Diagnostiek

In 2006 kwamen 282 monsters voor diagnostisch onderzoek binnen op het IRS. Dat zijn 53 monsters meer dan in 2005. Voor een overzicht van de gediagnosti-

ceerde problemen; zie tabel 1. Vaak waren er aan de monsters meerdere problemen te onderscheiden, zogenaamde primaire en secundaire oorzaken. De gegevens geven niet de absolute importantie van de waarnemingen weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends. Kenmerkend voor het teeltseizoen waren misschien wel de extremen in het weer, zoals een bijzondere warme en droge julimaand, een koele, maar zeer natte, augustusmaand, gevolgd door een langdurig warm najaar. Dit heeft invloed gehad op het optreden van ziekten en plagen.

Voorjaarsproblemen

Op enkele percelen ontwikkelden de bieten zich onregelmatig. *Trichodurusaaltjes* kwamen in 41 monsters voor. De relatief koele en natte perioden in het voorjaar waren daar debet aan. Daarnaast komen er nog steeds percelen voor met een te lage pH of een slechte structuur. Er waren weinig monsters met wortelknobbelaaltjes. Op een enkel perceel waren insecten de oorzaak van een onregelmatige gewasstand.

Rhizoctonia

Verspreid door het jaar kwamen er enkele monsters binnen (tabel 1), evenveel als in 2005. Op een enkel perceel waren er pleksgewijs valplekken in rhizoctoniaresistente rassen. Meestal was er sprake van én een slechte structuur én rhizoctonia-aantasting. In een geval was er sprake van een (vroeg?) trichodurusaantasting en rhizoctonia. Van een aantal aangetaste rhizoctoniaresistente bieten is de schimmel geïsoleerd. Onderzocht wordt of er binnen rhizoctonia agressievere vormen ontstaan.

Bladschimmels

Vroeg in het seizoen kwam op nogal wat percelen valse meeldauw voor, wat tot nu toe een zeldzaamheid was. Het donkere, koele en natte weer in de tweede helft van mei heeft hier zeker aan bijgedragen. Er was bladbeschadiging in het voorjaar, maar vooral in augustus, waardoor *pseudomonas* (een bacterie) en *alternaria* (als secundaire schimmel) een kans kregen. Alhoewel *cercospora* op enkele percelen al vroeg voorkwam, kwam de ziekte laat op gang en zette tot ver in het najaar door. Er kwamen tweemaal zoveel monsters binnen als vorig jaar. Indien er niet op tijd gespoten werd, heeft dat zeker tot opbrengstverlies geleid. Juli was te droog en augustus te koel. De natte augustusmaand zorgde wel voor een uitbreiding van de roest. Op veel percelen kwam opvallend veel meeldauw en in mindere mate *ramularia* voor.

Gele bieten

Gedurende de zomer waren op veel percelen de bieten (ten dele) geel verkleurd. Voor een groot deel had dit te maken met de droge julimaand. Voor een ander deel werd dit veroorzaakt door wantsen, die dit jaar meer voorkwamen dan andere jaren.

Er waren dit jaar minder meldingen van gele necrose dan vorig jaar. De symptomen van gele necrose zijn divers, maar kenmerkend is het geel worden van de bladeren tussen de nerven (deze blijven langer groen in tegenstelling tot rhizomanie, waar de nerven geel verkleuren) en het (deels) vroegtijdig afsterven van de gele bladeren. Vaak zien we eenzijdige vergeling en afsterving van de bladeren. De fusariumschimmel werd regelmatig geïsoleerd, maar ook veel *Verticillium* spp., de veroorzaker van geelzucht in de bieten.

Witte bietencystealtje

Er waren dit jaar driemaal zoveel monsters met witte bietencystealtjes als vorig jaar. De eerste helft van mei was warm en samen met een uitzonderlijke warme juli en een relatief warm najaar zijn de omstandigheden voor opbouw van de witte bietencystepopulatie dit jaar gunstig geweest. Vooral in de droge julimaand kon men een goed beeld krijgen van de omvang van de bietencystealtjesbesmetting op het perceel. Uiteraard zorgde de droogte voor slapende bieten, maar daar waar ook het witte bietencystealtje voorkwam, sliepen de bieten eerder. De haarden werden zo duidelijk zichtbaar in het veld.

3.2 Monitoring bietencystealtje

Van de 237 percelen bleek 41% besmet met het witte bietencystealtje. Dit komt goed overeen met de resul-

taten van 2005 (tabel 2). Gemiddeld elf procent van de percelen was matig (>300 e+/100 ml grond) of zwaarder besmet (tabel 3).

Het percentage besmette percelen is het hoogst in de traditionele teeltgebieden in het zuidwesten van Nederland, Noord- en Zuid-Holland (veel koolgewassen in het bouwplan) en de Limburgse löss (zie tabel 2).

Opvallend is dat op de noordelijke lichte gronden geen besmette percelen gevonden zijn. Dat wil echter niet zeggen dat alle percelen vrij zijn van bietencystealtjes. Op slechts twee percelen in Oost-Brabant werd dit jaar het gele bietencystealtje aangetroffen.

In warme, droge jaren, zoals 2006, veroorzaken witte bietencystealtjes al opbrengstderving bij een lichte besmetting (20% van het areaal, tabel 3). Menig teler zal dan ook financiële risico's lopen als hij/zij voor volgend jaar **niet** kiest voor een witte bietencystealtjesresistent bietenras.

Rotte bieten

Er waren dit jaar 8% meer monsters met rotte bieten. Dat is 2% meer dan vorig jaar. De oorzaken waren echter totaal verschillend. Werden vorig jaar in veel gevallen stengelaaltjes verantwoordelijk gehouden voor de rotte bieten, dit jaar was dat anders. Vanaf half augustus werden er rotte bieten in het veld geconstateerd. Dit was waarschijnlijk het gevolg van een zeer droge en warme juni en de daarop volgende zeer natte augustus. De overgang tussen deze omstandigheden zorgden waarschijnlijk voor groeischeuren, waarin water kon blijven staan gedurende augustus. Onder deze omstandigheden kunnen bacteriën goed gedijen en rot veroorzaken.

Tabel 1. Vastgestelde ziekte- en schadeverwekkers van ingestuurde monsters als percentage van de totaal geïdentificeerde primaire en secundaire oorzaken (282 monsters) (2006).

diagnose ¹	(%)
bladbeschadiging (pseudomonas en alternaria)	17
cercospora	16
wortelverbruining (trichodoriden en lage pH)	12
gele necrose	8
rotte bieten (structuur, (nat) rot, stengelaaltje)	8
rhizoctonia	7
bietencystealtjes	6
meeldauw (echte en valse)	6
roest	3
groeistof-, spuit- en stuifschade	3
nachtvorst/diepe zaai/wind	2

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

Tabel 2. Totaal aantal percelen bemonsterd in twee jaar en het percentage (%) percelen besmet met het witte bietencysteeltje in 2005 en 2006 (2006).

gebied	aantal percelen	besmet (%)	
		2005	2006
Zeeuws-Vlaanderen	38	53	47
Zeeuwse eilanden	40	100	75
West-Brabant	40	85	75
Noord- en Zuid-Holland	41	81	90
Oost- en Zuid-Flevoland	40	20	25
Noordoostpolder	40	45	40
Noordelijke klei	40	20	25
Noordelijk zand	39	0	0
Noordelijk dal en veen	40	0	0
Zuidoost zand	36	21	29
Zuidoost klei	40	20	15
Zuidoost löss	41	57	65
Nederland	475	42	41

Tabel 3. Aantal percelen in 2005 en 2006 en percentage (%) van de percelen gemiddeld over twee jaar met een verschillende besmettingsgraad (e+/100 ml grond) van het witte bietencysteeltje (2006).

	0	<150	<300	<600	<1500	>1500	totaal
aantal percelen 2005	137	48	24	16	9	4	238
aantal percelen 2006	141	55	18	8	13	2	237
gemiddeld (%)	59	22	9	5	5	1	100

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 bietencysteaaltjes 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 bietencysteaaltjes tot een verlaging van het wortelgewicht ten opzichte van de controle. Dat duidt erop dat fusarium en witte bietencysteaaltjes betrokken zijn bij het ziektebeeld. Het doel van dit project is de oorzaak van gele necrose vast te stellen.

2. Werkwijze

2.1 Proefveldonderzoek met verschillende rassen

Proefvelden werden aangelegd nabij IJzendijke, Schoondijke en Kloosterzande. Getoetst werden fusariumresistente en bietencysteaaltjesresistente rassen. Deze werden vergeleken met rhizomanieresistente rassen. In totaal werden zestien rassen getoetst. Enkele monsters van deze proefvelden en monsters uit de praktijk werden onderzocht op witte bietencysteaaltjes, BNYVV, fusarium en andere schimmels. De opbrengst en kwaliteit werden bepaald.

2.2 Infectieproeven met fusarium

Van de tot nu toe verzamelde fusariumisolaten werd de pathogeniteit onderzocht. Immers niet alle fusarium isolaten zijn ook ziekteverwekkend in bieten. Drie tot zes weken oude zaailingen werden met de wortels in een sporensuspensie gehangen. 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. De isolaten werden getoetst op een voor fusarium gevoelige lijn in acht herhalingen. Van enkele isolaten werd de interactie met bietencysteaaltjes onderzocht.

3. Resultaten en discussie

3.1 Proefveldonderzoek met verschillende rassen

Gele-necroseverschijnselen werden in meer of mindere mate (het minst in IJzendijke) op alle drie de proefvelden waargenomen, maar werden pas na augustus duidelijk, zij het pleksgewijs. Van de fusariumisolaten werd een reïncultuur gemaakt en opgenomen in de collectie ter toetsing op pathogeniteit en identificatie (zie project 12-11). Naast fusarium werd er ook verticillium geïsoleerd. Enkele bladeren werden getoetst op zwak en sterk vergelingsvirus, het bietenmozaïekvirus en tabaksratelvirus, maar deze werden niet aangetoond. Op alle proefvelden was er een zeer lichte tot lichte besmetting met het witte bietencysteaaltje. Het fusariumresistente ras KWS FUS4 gaf op twee proefvelden de hoogste suikeropbrengst en op het derde proefveld de op een na hoogste opbrengst (zie tabel 1). Statistisch was dit ras echter niet verschillend van Shakira, Rosagold of de fusarium gevoelige hybride. Het suikergehalte van KWS FUS4 was op twee velden het hoogste van de getoetste rassen. Dat van Rosagold en van KWS FUS gevoelige hybride was beduidend minder en zat aan de onderkant van de getoetste rassen. Evenals andere jaren gaf het ras Angelina tegenvallende opbrengsten. Dit ras geeft in het Pithiviers-gebied (Frankrijk) goede opbrengsten. Hier komen zowel een agressieve vorm van rhizomanie (P-type) als fusarium voor. Onder Nederlandse omstandigheden presteert het ras teleurstellend. Door het complex aan mogelijke pathogenen, is het moeilijk de resultaten van de veldproeven eenduidig te interpreteren. In IJzendijke speelden witte bietencysteaaltjes een geringe rol en was wellicht fusarium de oorzaak van lagere suikergehalten in bepaalde rassen. In Kloosterzande waren de bietencysteaaltjes wel belangrijk en zorgde fusarium mogelijk voor een lager suikergehalte in bepaalde rassen. In Schoondijke was er een geringe rol van de bietencysteaaltjes en misschien niet van fusarium, omdat zowel de KWS gevoelige hybride als Angelina redelijke suikergehalten hadden (zie tabel 1).

3.2 Infectieproeven met fusarium

In een eerste serie van 135 isolaten, deels afkomstig uit

het buitenland, maar voor het grootste deel afkomstig van bieten uit Nederland, met gele necroseverschijnselen was er nauwelijks symptoomontwikkeling. Wel zorgden 47 isolaten voor een vermindering van het wortelgewicht met 15-56%. Van acht van de 21 isolaten die in combinatie met bietencystealtjes werden getoetst, was het wortelgewicht 15% minder dan wanneer het isolaat alleen werd getoetst. Als isolaten agressief zijn, kunnen bietencystealtjes het wortelgewicht niet verder verminderen. Daarnaast waren er zeven isolaten die het wortelgewicht met meer dan 15% deden toene-

men ten opzichte van de controle. De resultaten moeten nog statistisch worden verwerkt, evenals de identificatie. In een tweede serie met 72 isolaten afkomstig van gele-necrosevelden uit 2006, zorgden twaalf isolaten voor plantuitval en elf isolaten voor gele necrose symptomen. Op het moment van schrijven liep deze proef nog.

Een voorlopige conclusie is dat een deel van de fusariumpopulatie in Nederland ziekteverwekkend is in bieten.

Tabel 1. Witte bietencystealtjesdichtheden en opbrengstgegevens van enkele rassen op gele-necrose proefvelden (2006)¹.

	proefveldlocatie								
	Kloosterzande			IJzendijke			Schoondijke		
Pi (e+l per 100ml)	285			20			89		
Pf	4.761			4.563			1.900		
ras	wortel-opbrengst (t/ha)	suiker-gehalte (%)	suiker-opbrengst (t/ha)	wortel-opbrengst (t/ha)	suiker-gehalte (%)	suiker-opbrengst (t/ha)	wortel-opbrengst (t/ha)	suiker-gehalte (%)	suiker-opbrengst (t/ha)
KWS FUS4 (06)	99,1	17,77	17,6	88,4	17,44	15,4	71,3	19,01	13,6
KWS FUS gevoelige hybride	109,1	15,80	17,2	95,3	15,60	14,9	75,2	17,01	12,8
Rosagold	99,6	16,43	16,4	94,1	16,08	15,1	70,1	17,77	12,5
Shakira	94,8	17,22	16,3	80,9	17,40	14,1	63,1	18,44	11,7
KWS FUS3 (06)	99,4	16,17	16,1	84,5	16,51	14,0	61,3	17,55	10,8
Pauletta	104,0	15,36	16,0	89,9	15,55	14,0	75,7	16,61	12,6
KWS FUS1 (06)	102,5	15,47	15,9	84,0	15,63	13,2	78,0	17,63	13,7
HI FUS2	92,0	17,25	15,9	76,0	16,92	12,8	43,7	18,52	8,1
FUS 06-3	91,2	17,07	15,6	77,5	16,41	12,7	59,7	18,22	10,9
SN-123	88,5	17,47	15,5	81,0	17,27	14,0	65,8	18,70	12,3
Annalisa	90,9	16,95	15,4	82,3	16,34	13,5	69,2	18,04	12,5
Heracles	84,4	17,59	14,8	68,1	16,85	11,5	54,0	18,71	10,1
SN-80	93,0	15,67	14,6	74,7	15,90	11,9	75,0	16,87	12,7
KWS FUS2 (06)	89,3	15,79	14,2	76,4	16,08	12,3	64,9	17,63	11,4
FUS 06-1	80,5	17,26	13,9	60,5	16,67	10,1	59,7	19,23	11,5
FUS 06-2	78,5	17,67	13,9	78,4	17,44	13,6	57,5	19,09	11,0
FUS 06-4	77,6	17,09	13,3	73,8	16,55	12,3	52,5	18,64	9,8
Angelina	86,9	15,03	13,1	78,7	15,63	12,3	65,8	16,87	11,1
LSD 5%	8,8	0,62	1,6	13,5	0,48	2,3	10,4	0,54	2,0

¹ De kolommen zijn gesorteerd op de hoogste suikeropbrengst (Kloosterzande).

Project No. 07-06

TEELT

Verbetering rendement suikerbieten­teelt

Projectleider: J.B. Pauwels

1. Inleiding

De hervorming van de EU-suikermarkt veroorzaakt extra druk op het rendement van de Nederlandse suikerbieten­teelt. Een snellere toename van de suikerop­brengst per hectare dan die van de laatste vijftig jaar en een verlaging van de variabele teeltkosten zijn noodzakelijk. Statistieken laten zien dat het verschil in suiker­opbrengst groter is tussen telers binnen een teeltgebied dan tussen verschillende teeltgebieden. In elk teelt­gebied is een groep telers in staat onder vergelijkbare condities, 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 verschillen in suikerop­brengst tussen telers te verklaren, zodat de suikerop­brengsten in Nederland versneld verhoogd kunnen worden (SUSY). Daarnaast om de praktijk handvatten te geven hoe de variabele teeltkosten verder verlaagd kunnen worden (LISSY) en 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 bedrijfvergelijkingstudie uitgevoerd. In deze stu­die worden telkens twee bedrijven met suikerbieten­teelt paarsgewijs ten opzichte van elkaar vergeleken. Een paar bestaat steeds uit een combinatie van een bedrijf met een hoge suikeropbrengst­historie (gemid­delde van de periode 2000 tot en met 2004), behorende bij de top 25% van een gebied, en een bedrijf met een gemiddelde suikeropbrengst, representatief voor dat gebied. Aan het onderzoek nemen 26 bedrijfsparen deel, die in samenwerking met de suikerindustrie in 2005 geselecteerd zijn (figuur 1). In de jaren 2006 tot en met 2008 worden de bedrijven paarsgewijs verge­leken door een teeltenquête, teeltregistratie en een door de deelnemende bedrijven bijgehouden neerslagregis­tratie. Ook worden er verschillende metingen en waar­nemingen uitgevoerd aan de bodem en aan het bieten­

gewas op steeds één perceel per bedrijf per jaar. Dit om factoren te achterhalen die opbrengstverschillen kun­nen verklaren.



Figuur 1. Verdeling van de 26 bedrijfsparen over Nederland (2006).

2.2 Verlagen van variabele teeltkosten

In 2006 werd een analyse gemaakt van de kosten van grondbewerking. De analyse bestond uit twee onder­delen.

Allereerst is een integrale kostprijsberekening voor ploegen met eigen mechanisatie opgesteld voor vijf verschillende grondsoorten en twee type ploeguitvoe­ringen. In deze integrale kostprijsberekening zijn alle relevante kostenposten opgenomen. Voor een trekker en een ploeg betreft dit de kostenposten: afschrijving, rente, onderhoud, verzekering, werktuigenberging en smeermiddelen. Voor een trekker komen daar specifiek de brandstof en de draaiuren nog bij. De integrale kost­prijsberekening is inclusief de verrekening van eigen arbeid opgesteld.

Daarnaast is een literatuurstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden om het brandstofverbruik te reduceren bij de grondbewerking.

De analyses in 2006 zijn gedaan op basis van data van de suikerindustrie en andere bronnen. Voor het opstel­len van de integrale kostprijsberekening is samenge­werkt met Cumela Nederland. De resultaten die hier­onder beschreven zijn, zijn toegespitst op de analyse van de kosten van grondbewerking.

3. Resultaten

3.1 Opbrengstverhoging

Alle data van de genoemde registraties en resultaten van de uitgevoerde metingen en waarnemingen op de 52 onderzoekspcelen, zijn in 2006 gearchiveerd in een database. In 2007 worden deze data geanalyseerd.

3.2 Verlagen van variabele teeltkosten; grondbewerking

Ploegen

Bij de studie naar de kosten van ploegen is naar voren gekomen dat ploegen met eigen mechanisatie pas rendabel wordt vanaf een totale bedrijfsoppervlakte van 50 hectare of meer op zand- en dalgronden en vanaf 40 hectare of meer op zavel-, klei- en lössgronden (figuur 2). Dit bij het gebruik van een vierschaarwentelploeg met ondergronders, een vorenpakker en een verkruiemelrol op zand- en dalgronden en een vierschaarwentelploeg met hydraulisch verstelbare snijbreedte op zavel-, klei- en lössgronden.

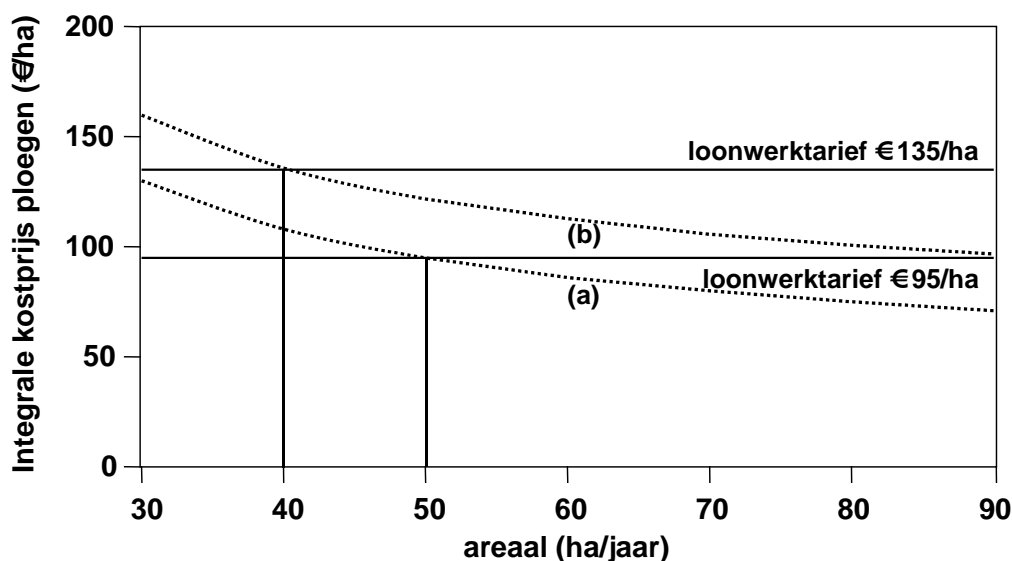
Bovengenoemde grenswaarden kunnen voor individuele bedrijfssituaties licht afwijken.

Brandstofverbruik

De literatuurstudie naar de mogelijkheden om het brandstofverbruik bij de grondbewerking te verlagen, leerde vooral dat een lager verbruik gerealiseerd kan worden door:

- niet dieper te bewerken dan 25 cm. Besparing al snel tot 10%;
- correct afstellen van grondbewerkingsmachines. Besparing 10-30%;
- systematisch hanteren van een lage bandspanning, 0,4 bar in het voorjaar en 0,8 bar in het najaar. Besparing 15-20%;
- gebruiken van een lager motortoerental en gebruik van een spaaraftakas. Besparing al snel ruim 15%;
- kritisch kijken naar het specifieke brandstofverbruik bij de aanschaf van een trekker;
- zaaibedbereiding in één werkgang uitvoeren. Dit bespaart tevens mechanisatie- en arbeidskosten, die al snel ruim vijftig euro per werkgang bedragen.

Zie voor het artikel en meer achtergrondinformatie IRS Informatie (www.irs.nl/pagina.asp?p=1359).



Figuur 2. Integraal kostprijsverloop van ploegen bij een toenemend areaal voor (a) een vierschaarwentelploeg met ondergronders, vorenpakker en een verkruiemelrol (zand- en dalgrond) en (b) een vierschaarwentelploeg met hydraulisch verstelbare snijbreedte (zavel-, klei- en lössgrond). De ploegcapaciteiten bedragen 1,0 hectare per uur (zand- en dalgrond) en 0,7 hectare per uur (zavel-, klei- en lössgrond). De gemiddelde loonwerkertarieven in 2006 bedragen 95 euro per hectare (zand- en dalgrond) en 135 euro per hectare (zavel-, klei- en lössgrond) (2006).

Project No. 08-02

MECHANISATIE

Oogst- en reinigingstechnieken

Projectleider: F.G.J. Tijink

1. Inleiding

Koptarra telt vanaf 2006 als vrije voet bij de tarraverrekening. Dat biedt perspectief om bieten zonder kopverliezen met meer kop, maar wel zonder bladresten, aan te leveren. Het IRS heeft daarom het praktijkadvies aangepast. Het nieuwe advies voor de praktijk is de suikerbieten dusdanig ontbladeren en koppen dat minimaal 90% van de bieten goed gekopt zijn, maximaal 5% bieten bladresten hebben en maximaal 5% te diep gekopt zijn. Ter stimulering van beter koppen van bieten in de praktijk is een kopdemo georganiseerd met daaraan gekoppeld metingen.

Bij een lagere bietenprijs en toenemende transportkosten neemt het belang van verdere vermindering van de hoeveelheid tarragrond toe. Dit was reden om intensief borstelen van bieten te onderzoeken voor een systeem dat kan worden toegepast bij het verladen van de bieten. De uitgangspunten hierbij zijn dat het reinigend vermogen van het systeem zodanig is dat onder alle omstandigheden (dus ook bij bieten afkomstig van percelen zware kleigrond) na reiniging het resterende grondtarrapercentage maximaal 1% is, waarbij de verliezen beperkt blijven en de capaciteit minimaal 200 ton per uur bedraagt.

2. Werkwijze

2.1 Kopdemo

Op een kleiperceel (24% lutum; 3% organische stof) in Biddinghuizen werden op 28 september zeven objecten aangelegd met een bunkerrooier (merk Agrifac Big Six; zesrijer; bouwjaar 1999; kopsysteem: vanuit de cabine in te stellen ontbladeraar met bladverspreider en scalpeurs met kopdikteregeling). Zie tabel 1 voor de instellingen. Van elke instelling werd een zichthoop aangelegd, die volgens de IIRB-testprocedure is beoordeeld op kopwerk en puntbreuk. Met de vernieuwde Betakwik-module Bietverliezen zijn de bietverliezen berekend.

Van elke hoop zijn ook twee series van 55 monsters genomen voor bepaling van koptarra en interne kwaliteit (zie ook project 15-01).

2.2 Reinigen met borstels

Op basis van de beoogde criteria is door KOTI een borstelunit geconstrueerd, bestaande uit twee borstelbedden waartussen de bieten werden gereinigd. Het onderbed bevatte tien borstels dwars in de machine en het bovenbed vijf borstels in de lengterichting. De borstelunit is geïntegreerd in een opstelling, die is uitgetest bij de suikerfabriek van CSM te Hoogkerk. Op diverse dagen zijn metingen verricht aan de capaciteit en het reinigend vermogen. Ook is het bietverlies visueel beoordeeld.

3. Resultaten

3.1 Kopdemo

De resultaten zijn samengevat in tabel 2. Het bietverlies neemt snel toe bij dieper koppen. Te intensief reinigen verdrievoudigde het bietverlies door puntbreuk. Geconcludeerd kan worden dat de invloed van de rooi-instelling op bietverliezen groot is.

Instelling 3 had de beste balans tussen te diep koppen en bladresten aan de bieten en gaf daardoor het beste financiële resultaat. De optimale instelling werd in de demo behaald bij 4,9% koptarra (zie figuur 1). Analyse van meerdere partijen leert dat er te veel bietverlies optreedt bij minder dan 5% koptarra en dat een koptarrapercentage tussen 5 en 8 procent als optimaal gezien moet worden.

3.2 Reiniging met borstels

Na optimalisatie van de instellingen was de capaciteit 140 ton bieten per uur. Het grondtarrapercentage van de gereinigde bieten lag doorgaans nog boven de 1%. Bietverliezen zijn niet bepaald, maar bij de reiniging gingen nauwelijks hele bieten of grote stukken biet verloren. Het bietverlies bestond vooral uit kleinere bietenstukken en materiaal dat door de borstels van de bieten wordt afgeschraapt.

Tabel 1. Instellingen van de rooier bij de kopdemo in Biddinghuizen (2006).

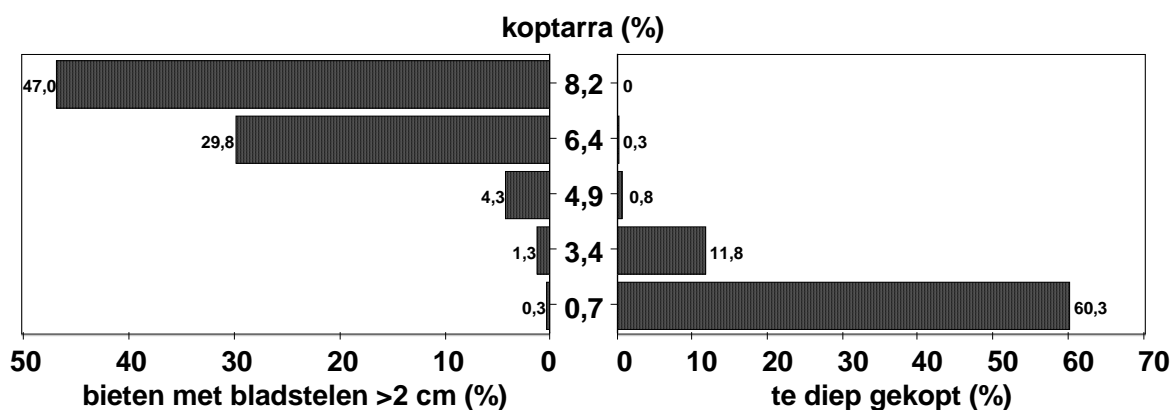
object	rijnsnelheid (km/uur)	reiniging ¹
1. te hoog koppen	3,6	normaal
2. hoog koppen	3,6	normaal
3. optimaal koppen	3,6	normaal
4. gangbaar koppen, iets te diep koppen	3,6	normaal
5. te diep koppen	3,6	normaal
6. te snel rijden, kopwerk optimaal	5,6	normaal
7. te intensief reinigen, kopwerk optimaal	3,6	intensief

¹: normaal = 60% van maximum toerental; intensief = 90% van maximum toerental.

Tabel 2. Bietverliezen bij de verschillende rooierinstellingen (kopdemo Biddinghuizen). Berekeningen volgens Betakwik-bietverlies voor een wortelopbrengst van 90 ton per hectare, 90.000 planten per hectare en een bietenprijs van 30 euro per ton (2006).

object	door te diep koppen		puntbreuk		boete voor groen	totaal	verschil ten opzichte van optimum
	(t/ha)	(€/ha)	(t/ha)	(€/ha)	(€/ha)	(€/ha)	(€/ha)
1	0	0	2,2	65	geweigerd	geweigerd	geweigerd
2	0,02	1	1,7	52	405	457	-390
3	0,07	2	2,2	65	0	67	0
4	1,4	42	1,9	56	0	98	-31
5	12,0	360	1,6	47	0	407	-340
6	0,4	12	2,6	79	0	226*	-159
7	0,07	2	6,3	190	0	192	-125

* inclusief 135 euro per hectare aan verlies aan hele bieten in het veld.



Figuur 1. Percentage bieten met bladstelen (>2cm), koptarra en percentage te diep gekopte bieten bij de objecten 1 tot en met 5 van de kopdemo te Biddinghuizen (2006).

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 rhizomanie-resistente 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 sequentiaanalyse. 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 typering van het virus met moleculaire methoden. In 2004, 2005 en 2006 zijn van percelen met rhizomanie en/of gele necrose grondmonsters verzameld en PCR-producten gemaakt.

Van percelen met een tegenvallend suikergehalte zijn in zowel 2005 en in 2006 acht grondmonsters onderzocht op het aantal infectie-eenheden en het virustype. Honderdelf grondmonsters verkregen via het bietencystealtjesinventarisatieproject (zie 07-03) werden getoetst op rhizomanie. Deze zijn dus afkomstig van willekeurig gekozen percelen. ELISA-positieve-monsters werden moleculair getypeerd.

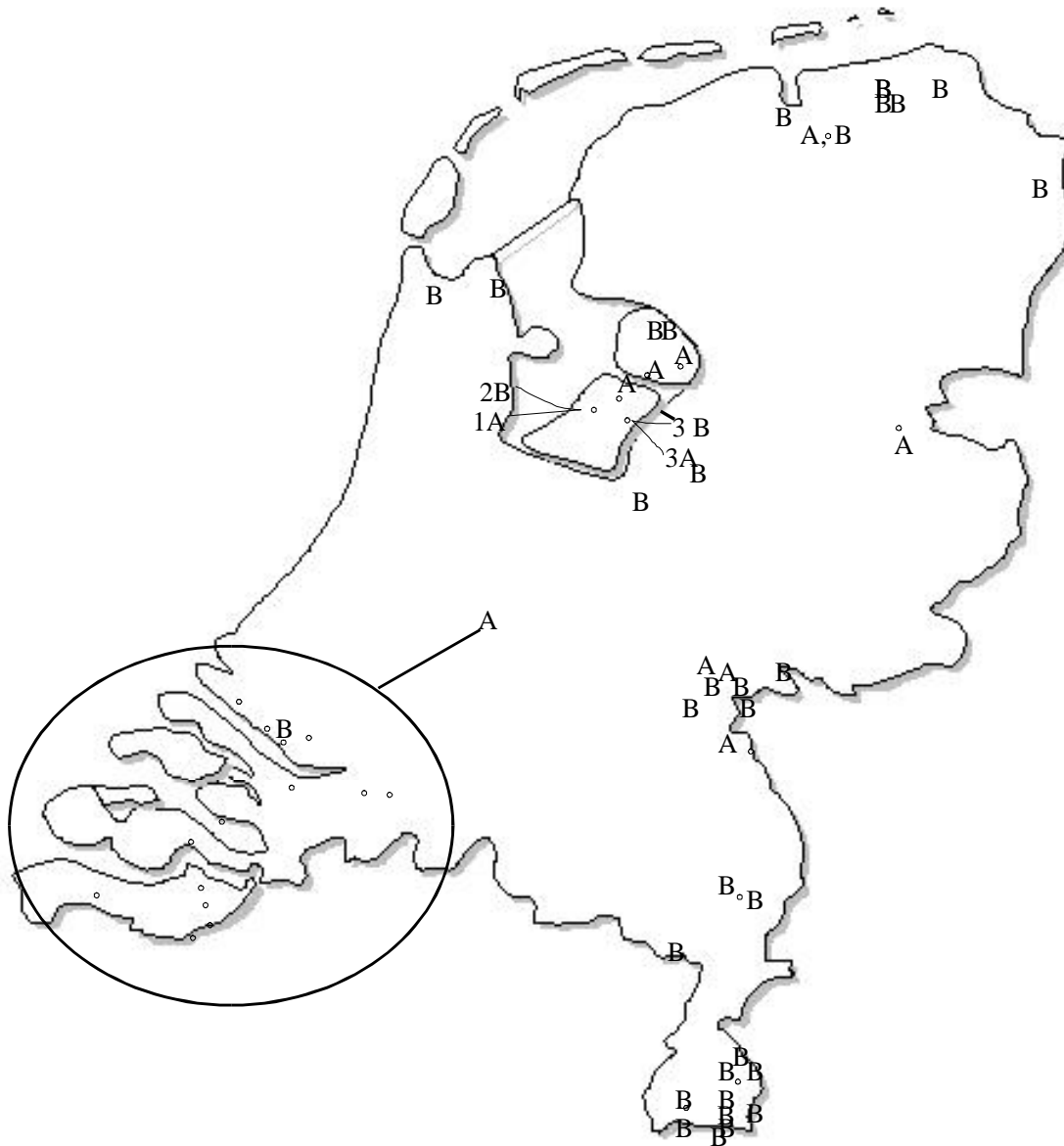
PCR-producten werden gesequenced (vaststellen van de volgorde van de DNA-bouwstenen) en vergeleken met sequenties in een IRS-database. De database omvat sequenties van beschreven BNYVV-typen en van BNYVV-sequenties verkregen van proef- en praktijkvelden in Nederland. Op deze wijze wordt de genetische variatie van het BNYVV gemonitord en worden eventuele nieuwe virustypen vroegtijdig ontdekt.

3. Resultaten en discussie

De IRS-database omvat nu 168 'entries' van BNYVV, waarvan 111 zijn verkregen vanuit willekeurig verkregen grondmonsters (zie project 07-03). Het rhizomanievirus BNYVV-type A werd 125 keer aangetoond en het B-type 38 keer (figuur 1). Het B-type werd circa 10-15 jaar geleden alleen in Elst (Betuwe) aangetroffen. Het is daarom opmerkelijk dat het B-type nu over het hele land verspreid is. Het P-type is niet in Nederland aangetroffen. Voor zover bekend verschillen het A- en B-type niet in agressiviteit.

Van de zestien onderzochte percelen met een laag suikergehalte varieerde de mpn van 0 (niet aantoonbaar besmet) tot 268 infectie-eenheden per 100 gram grond. Twee monsters (A-type) hadden een mpn van meer dan 200.

We hebben te maken met een partiële resistentie tegen het BNYVV-virus en bij oplopende infectiedruk kan het suikergehalte tegenvallen. Bij welke mpn-grens het suikergehalte gaat dalen, is niet bekend.



Figuur 1. Geografische verspreiding van typen van het rhizomanievirus (BNYVV) in Nederland, na analyse van 168 monsters van IRS-proefvelden, praktijkvelden en monsters ingezonden via diagnostiek. Niet alle vindplaatsen van het A-type zijn weergegeven, maar wel alle 38 locaties van het B-type. De stippen binnen de cirkel geven de plaatsen met het A-type aan (2006).

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 en detectie

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 toe bekende AG 2-isolaten. Deze isolaten worden verder moleculair gekarakteriseerd door sequensen (vaststellen van de volgorde van

de DNA-bouwstenen) en pathogeniteitstoetsen op aardappelen en bieten.

De genetische variatie binnen *R. solani* is groot. Daarom is een DNA-fingerprintdatabase aangemaakt, waarin de meeste AG's en subgroepen zijn vertegenwoordigd. We kunnen nu op relatief eenvoudige wijze onbekende en afwijkende isolaten groeperen. Alle verkregen isolaten werden hierin ondergebracht.

Van enkele gronden werd de organische fractie gescheiden van de anorganische fractie. Onderzocht werd of rhizoctonia te detecteren was in de bulkgrond, de organische of de anorganische fractie.

2.2 Biotoets op ziektevering

In januari 2006 zijn 23 potentiële rhizoctoniaproefvelden bemonsterd om te onderzoeken of de grond gevoelig zou zijn voor rhizoctonia of juist ziektevering. De gedachte is een voorspelling te kunnen doen over het risico op rhizoctoniaschade. Aan het grondmonster werd al dan niet rhizoctonia toegevoegd. Vier weken na zaai werd de 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 ziekteveringende grond. 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. De kans 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 twaalf van de bemonsterde locaties werden bieten gezaaid; twee gevoelige rassen en zes rhizoctoniaresistente rassen. Bij de oogst werden op negen proefvelden de mate van aantasting en de opbrengst bepaald.

Van 88 (zand)grondmonsters, verkregen via het aaltjes inventarisatieproject (zie project 07-03), werd het ziekteveringende vermogen tegen rhizoctonia onderzocht.

3. Resultaten

3.1 Identificatie en detectie

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.

Evenals voorgaande jaren zijn uit de praktijk enkele monsters met zware aantasting in rhizoctoniaresistente rassen verkregen. Meestal was er sprake van structuurbederf en in een ander geval speelden trichodoriden een rol. Alle isolaten behoorden tot AG 2-IIIB. Toetsen

op agressiviteit worden nog uitgevoerd. Rhizoctonia was vooral, zoals te verwachten viel, in de organische fractie van de grond aan te tonen en minder in de bulkgrond of de anorganische fractie.

3.2 Biotoets op ziektevering

Grondmonsters van praktijkpercelen variëren in hun gevoeligheid voor rhizoctonia. Als rhizoctonia aanwezig is, zal deze geen schade van betekenis veroorzaken. Van achttien percelen was de ZI^b hoger dan 2, wat duidt op een ziektegeleidende grond. Wanneer rhizoctonia in voldoende mate in deze percelen aanwezig is, zal deze schade veroorzaken. Twee grondmonsters reageerde intermediair (ZI^b tussen 1-2) in de biotoets; niet ziektegeleidend en niet ziektevering. In bovenstaande gevallen is er waarschijnlijk een risico op rhizoctoniaschade en zal de teler moeten kiezen voor een rhizoctoniaresistent ras.

Van drie percelen was de ziekte-index in een biotoets (ZI^b) lager dan 1, wat duidt op een ziektevering grond.

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 acht rassen gezaaid. Op de drie percelen waarvan de biotoets een ziektevering uitslag gaf, trad geen rhizoctonia-aantasting van betekenis op. Op twee rhizoctoniagevoelige percelen was rhizoctoniaschade

(3-14% rotte bieten) in de gevoelige rassen (voor opbrengsten en mate van aantasting zie project 12-04). Van de 88 onderzochte grondmonsters reageerden er 49 ziektevering, 25 intermediair en 14 gevoelig voor rhizoctonia.

4. Discussie

De biotoets biedt perspectief om rhizoctoniagevoelige percelen te onderscheiden van ziektevering 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 ziektevering mechanisme worden overwonnen. Ook bemonsteringsgrid, bemonsteringstijdstip (kan een perceel in de loop van het seizoen ziektegevoelig of ziektevering worden?) en voorvrucht kunnen van invloed zijn op de uitkomst van de biotoets.

Uit de analyse van de 88 grondmonsters blijkt dat slechts een klein deel gevoelig is voor rhizoctonia. Of op deze gronden ook daadwerkelijk rhizoctoniaschade is opgetreden, is op dit moment niet duidelijk.

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 werden op gezamenlijke proefvelden onder andere de invloed van maïs als voorvrucht, bodemverdichting en bodemfysische en -chemische eigenschappen onderzocht. Het veldwerk hiervan is inmiddels afgerond. De resultaten worden uitgewerkt.

2. Werkwijze

2.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

Op twaalf geselecteerde percelen (zie project 12-03), onder andere waar een ernstige rhizoctonia-aantasting werd verwacht, werden in 2006 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 bepalen, moet aantasting van jonge planten worden vermeden. Op een perceel in Halsteren werden daarom resistente rassen circa twee maanden na zaaien met vier *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, 02-337) en een isolaat afkomstig van het IfZ. Er werden veldjes 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 het hart van de bieten aan te brengen. 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. In Fort Collins (VS) werden dezelfde rassen beproefd.

2.3 Effect van voorvruchten

Op een proefveld in Hoeven werd onderzoek verricht naar het effect van bladrammenas, facelia en gras 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 2006 zijn in Hoeven bieten gezaaid.

2.4 Toetsing van fungicide toegevoegd aan pillenzaad

In opdracht werd het effect onderzocht van een fungicide toegevoegd aan pillenzaad ter bescherming tegen rhizoctonia in het jonge plantstadium. Om de kans op rhizoctonia-aantasting te vergroten, werd het proefveld laat gezaaid en werd tegelijk bij de zaai de grond kunstmatig besmet met rhizoctonia-inoculum middels een granulaatstrooier. Na zaai werd het veld beregend. Het plantbestand werd drie keer geteld.

3. Resultaten

3.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

De rhizoctonia-aantasting werd in de loop van de zomer op enkele percelen zichtbaar. De tien beste (rhizoctonia aanwezigheid en regelmatigheid) proefvelden werden gerooid. Op de twee niet gerooiden proefvelden ($ZI^b < 1$; zie project 12-03) kwam geen rhizoctonia-aantasting voor. Op twee proefvelden kwam behoorlijke rhizoctonia-aantasting voor. De variatie in suikeropbrengst was groot (tabel 1 en 2). Het blijkt dat de rhizoctoniaresistente rassen op deze proefvelden, bij weinig rhizoctonia-aantasting, niet onderdoen voor de niet-rhizoctoniaresistente rassen.

Op de proefvelden in Alphen, Schijndel, Borkel en Schaft en Gorssel 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 waren statistisch niet betrouwbaar. De keuze voor een rhizoctoniaresistent ras op deze percelen geeft goede suikeropbrengsten en beperkt het risico van rhizoctoniarotte bieten.

3.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

Eén isolaat (van IfZ) gaf een redelijke aantasting. Bij de andere gebruikte isolaten viel de aantasting tegen. Tijdens het aanbrengen van de infectie begin juli was het warm en er is regelmatig beregend om haar op gang te houden. Augustus was wellicht te koel en te nat. De resultaten zijn gebruikt in project 01-05. In Duitsland was een zware aantasting in alle getoetste rassen. In de VS was de aantasting matig.

3.3 Effect van voorvruchten

Op het proefveld in Hoeven was dit jaar een dermate onregelmatige opkomst, door aphanomyces en trichodorus, dat dit jaar de bieten niet zijn geoogst.

3.4 Toetsing van fungicide toegevoegd aan pillenzaad

Het aanbrengen van het inoculum was goed gelukt. Binnen veertien dagen na zaai was er 50% wegval in de met rhizoctonia besmette veldjes. Er werden geen verschillen in plantbestand tussen de verschillende behandelingen waargenomen. Dit was deels te wijten aan de grote variatie in plantbestand en wellicht aan een (te) hoge inoculumdosis.

Tabel 1. Suikeropbrengst en percentage rotte bieten op proefvelden met een natuurlijke rhizoctoniabesmetting. De gevoeligheid van de grond voor rhizoctonia (ZI^b) volgens een biotoets² is weergegeven (2006).

ZI ^b	Schijndel		Alphen		Gorssel		Beerzerveld		Borkel en Schaft	
	2,3		3,0		2,5		2,8		2,7	
ras	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)
gevoelig ¹	11,6	14,4	11,6	4,4	12,8	3,2	12,0	0,6	11,3	0,2
Heracles	12,7	1,8	10,6	0,5	11,9	0,0	11,3	0,2	10,0	0,0
Solano	12,6	4,6	12,2	0,8	13,4	0,0	11,6	0,6	11,6	0,0
Arrival	13,1	4,0	11,4	0,9	13,1		11,7			
Piranha	13,3	3,1	11,6	2,3	13,2		12,7			
Flores	11,1	4,2	10,8	1,3	11,9		12,5			
Zanubia	11,3	3,1	11,5	2,3	13,5		12,5			
LSD 5%	2,0		1,6		1,0		1,3		1,1	

¹ Gemiddelde van de twee gevoelige rassen Shakira en Rosagold. De andere genoemde rassen zijn rhizoctoniaresistent.

² ZI^b: ziekte-index van de grond op een schaal van 0 (ziektewerend) tot 3 (gevoelig voor rhizoctonia).

Tabel 2. Suikeropbrengst en percentage rotte bieten op proefvelden zonder rhizoctonia-aantasting. De gevoeligheid van de grond voor rhizoctonia (ZI^b) volgens een biotoets² is weergegeven (2006).

ZI ^b	Ven-Zelderheide		Vredepeel (II)		Bergen op Zoom		Vredepeel (III)		Meijel	
	3,0		3,0		2,9		0,9		2,8	
ras	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)	suikeropbrengst (t/ha)	rot (%)
gevoelig ¹	13,4	0,0	13,2	0,0	12,6	0,0	11,8	0,0	9,8	0,0
Heracles	11,7	0,0	12,3	0,0	11,4	0,0	10,9	0,0	8,3	0,0
Solano	13,1	0,0	13,1	0,0	13,0	0,0	12,0	0,0	10,7	0,0
Arrival					13,4		12,2			
Piranha					12,1		11,5			
Flores					11,5		11,6			
Zanubia					12,6		11,4			
LSD 5%	0,7		1,2		1,3		0,9		1,8	

¹ Gemiddelde van de twee gevoelige rassen Shakira en Rosagold. De andere genoemde rassen zijn rhizoctoniaresistent.

² ZI^b: ziekte-index van de grond op een schaal van 0 (ziektewerend) tot 3 (gevoelig voor rhizoctonia).

Project No. 12-08

SCHIMMELS

Rhizoctoniaziektewerende gronden

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* AG 2-2IIIB veroorzaakt wortelbrand en kop- en wortelrot in suikerbieten. De ziekte komt pleksgewijs voor en kent een grillig verloop. In de praktijk en op proefvelden is gebleken dat de schade door rhizoctonia niet altijd terugkomt op hetzelfde perceel of 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 ziektevering via cultuur- en teeltmaatregelen, in combinatie met resistente rassen, kan leiden tot nieuwe beheersingsstrategieën tegen rhizoctonia.

2. Werkwijze

Er is gewerkt aan de optimalisatie van primers (speci-

fieke stukjes DNA) voor specifieke groepen van micro-organismen, zodat DGGE fingerprinting van microbiële gemeenschappen mogelijk wordt. Hierdoor kunnen we meer gericht naar verschillen in bijvoorbeeld gemeenschappen van pseudomonaden, burkholderia, bacillus (alle bacteriën) of actinomyceten kijken. Deze techniek wordt ook gebruikt in project 07-06 om de biodiversiteit van de verschillende percelen vast te stellen.

Daarnaast is onderzocht of *R. solani* in grondmonsters is te kwantificeren met behulp van Real Time PCR. Hiervoor is DNA gebruikt van grondmonsters van eerdere experimenten binnen dit project.

3. Resultaten

Primers voor specifieke groepen van micro-organismen zijn geoptimaliseerd. Zo kunnen delen van de microbiële populatie zichtbaar worden gemaakt. DNA van *R. solani* kon in grondmonsters met behulp van Real Time PCR worden gekwantificeerd. De relatie met ziektevering eigenschappen van de grond of de overleving moet nog verder worden uitgewerkt.

Project No. 12-11

SCHIMMELS

Karakterisering en detectie van fusarium

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De bodemschimmel fusarium veroorzaakt schade in Nederland, de VS, Frankrijk (Pithiviers), België, Moldavië, Wit-Rusland, Oekraïne, Rusland en China. Fusariumschimmels veroorzaken verwelkingsziekte, wortelrot, een laag suikergehalte en vroege afrijping bij de zaadproductie (Oregon, VS). Fusarium veroorzaakt waarschijnlijk ook afsnoeringen in wortels 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 Nederlandse omstandigheden. Het is daarom van belang de fusariumpopulaties in de verschillende gebieden goed te karakteriseren en de verschillende rassen/teeltlijnen tegen representatieve isolaten te screenen. In 2005 is begonnen met de aanmaak van een nationale en internationale collectie van fusariumisolaten.

2. Werkwijze

Fusariumisolaten zijn vanaf 2003 verzameld via diagnostiek en van gele-necrose(proef)velden. Daarnaast zijn isolaten verkregen via de kweekbedrijven KWS en Syngenta, Pflanzenschutzamt Bonn en de USDA in Fort Collins (VS). Van alle verkregen isolaten werden eerst monosporencultures gemaakt. Dit is essentieel, omdat er uit een plant een mengsel van isolaten verkregen kan worden, wat de identificatie en het verdere onderzoek sterk kan belemmeren.

Isolaten die in cultuur leken op *F. culmorum* of *F. graminearum*, werden getoetst met specifieke primers. Om snelle identificatie tussen de isolaten mogelijk te maken, is een DNA-fingerprintdatabase opgezet, ana-

loog aan de rhizoctonia-DNA-fingerprintdatabase.

Daarbij is gebruik gemaakt van twee primers om fingerprints te genereren. Dit is een relatief makkelijke en goedkope methode om isolaten te groeperen. Alle verkregen isolaten werden in de database opgenomen. Op deze wijze kan een selectie van de isolaten worden gemaakt.

Uit de groepen werden verschillende representatieve isolaten gekozen, waarvan de sequenties werden bepaald van het β -tubuline-gen en het α -elongatiefactor-gen. 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. Op deze wijze kunnen isolaten tot op soort worden geïdentificeerd.

3. Resultaten en discussie

In 2006 werden 70 isolaten verzameld via diagnostiek en proefvelden. Van de isolaten werden monosporencultures en DNA-fingerprints gemaakt.

In totaal zijn 167 isolaten (verzameld vanaf 2002) op naam gebracht. *F. culmorum* is het meest gevonden tot nu toe, evenals *F. graminearum*. Beide zijn notoire graanpathogenen en mycotoxineproducenten. In kasproeven veroorzaken dergelijke isolaten gele-necroseverschijnselen en een reductie van het wortelgewicht. Daarnaast is *F. oxysporum* gevonden. *F. oxysporum* veroorzaakt verwelkingsziekte, gele-necrosesymptomen en wortelrot in suikerbieten. Echter, niet alle *F. oxysporum* zijn hetzelfde. Elke *F. oxysporum* is waardplant- en zelfs rasspecifiek, en daar zit het probleem voor de kwekers. Men moet dus weten welke *F. oxysporum f.sp. betae* in welke gebieden voorkomen. De meeste isolaten van *F. oxysporum* moeten nog verder worden geïdentificeerd.

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

De resultaten uit Nederland zijn vergelijkbaar met die uit de VS. Nog niet alle fusariumisolaten zijn getoetst op pathogeniteit. Een en ander is afhankelijk van de identificatieprocedure. Al met al is het fusariumziektecomplex lastig met betrekking tot veredeling en beheersing.

Project No. 12-12

SCHIMMELS Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Projectleider: J. Maassen

1. Inleiding

De mate waarin de bladplekkenziekte cercospora voorkomt in Nederland varieert over de jaren. De schade die cercospora veroorzaakt, kan oplopen tot 40% in de suikeropbrengst van bieten. Om deze schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip vooral nog 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, zoals ramularia, meeldauw en roest, een belangrijke rol. Met ingang van 2005 is de cercosporawaarschuwingsdienst dan ook omgezet in een bladschimmelwaarschuwingsdienst.

Veel telers zijn zich onvoldoende bewust van de problematiek en herkennen de ziektebeelden niet. Dit leidt tot schade aan het gewas of juist tot te vroeg of onnodig inzetten van fungiciden. De Nederlandse suikerindustrie voert in 2006 en 2007 een project uit ter verhoging van de bewustwording over en herkenning van bladschimmels. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de Europese Unie ondersteunen het project 'Geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten'.

2. Werkwijze

2.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

In de praktijk wordt voor 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 juli 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 bladschimmels en zonodig een bestrijding uit te voeren. In 2006 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.

2.2 Bladschimmelproject

In het project 'Geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten' ligt de nadruk op communicatie en kennisoverdracht. De uitgevoerde acties zijn te vinden in het hoofdstuk Kennisoverdracht (pagina 57). Daarnaast zijn tien demostrokenproeven verspreid over Nederland aangelegd in Colijnsplaat, Emmeloord, Gilze (I en II), Goudswaard, Luttelgeest, Munnekezijsl, Valthermond, Vredepeel en Wijnandsrade. Deze demostrokenproeven lagen in de buurt van een weerstation. Op iedere demostrokenproef lagen drie stroken, namelijk onbehandeld (strook 1), gespoten volgens cercospora-adviesmodel (strook 2) en gespoten volgens bladschimmeladviesmodel (strook 3). Bespuitingen werden met een veldspuit uitgevoerd als een van beide modellen een spuitadvies had gegeven op basis van weergegevens en de beschermingsduur (24 dagen aangehouden) van een eventuele eerdere bespuiting verlopen was. De bespuitingstijdstippen van de twee behandelde stroken staan in tabel 7. De bespuitingen zijn uitgevoerd met Opus Team (1 l/ha) of Score (0,4 l/ha).

De cercospora-aantasting is gewaardeerd met de schaal van Agronomica (0 = gezond, 5 = gehele bladapparaat afgestorven). 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).

3. Resultaten

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

In 2006 heeft de suikerindustrie naar bietentelers in alle IRS-gebieden twee keer een waarschuwing verstuurd (tabel 1). Het IRS heeft de pers geïnformeerd. Het is de eerste keer in het bestaan van de cercospora- c.q. bladschimmelwaarschuwingsdienst dat er voor heel Nederland in een jaar twee keer is gewaarschuwd.

3.2 Bladschimmelproject

In juli is begonnen met het volgen van de aantasting door de verschillende bladschimmels. Juli 2006 was warm en droog, maar ondanks dat waren er toch enkele nachten waarin de luchtvochtigheid en de hoge nachttemperatuur gunstig waren voor cercospora. 19 tot 26

juli werden dan ook de eerste cercospora-aantastingen waargenomen in respectievelijk Emmeloord, Luttelgeest, Wijnandsrade, Goudswaard en Gilze II (tabel 2). De aantasting breidde zich maar langzaam uit. In Vredepeel, Wijnandsrade, Gilze (I en II), Goudswaard, Valthermond, Emmeloord en Luttelgeest breidde de aantasting zich flink uit in de tweede helft van augustus. De gemiddelde ziekte-index in onbehandeld kwam bij de laatste beoordelingen tussen 0,14 en 4,1, waarbij 14 tot 100 procent van de planten in onbehandeld aangetast was door cercospora (tabel 3). Colijnsplaat had het laagste percentage aangetaste planten, namelijk 14, op de overige negen locaties lag het percentage tussen 98 en 100 procent. Roest werd op alle demostroken gevonden, maar met name in Vredepeel, Gilze (I en II), Goudswaard en Emmeloord breidde de aantasting eind augustus flink

uit en was een groot deel van de planten (60-100%) in onbehandeld aangetast (tabel 4). In Munnekezijl was die uitbreiding pas eind september zichtbaar. Alleen in Valthermond werd ramularia-aantasting van betekenis gevonden. Deze breidde eind september uit in onbehandeld (tabel 5).

Eind juli/begin augustus werden de eerste aantastingen door meeldauw gevonden (zie tabel 2). De aantasting nam eind augustus toe op de strokenproeven in Vredepeel, Wijnandsrade, Gilze (I en II) en Emmeloord. Op de proef in Valthermond en Munnekezijl en Goudswaard was de toename in september. Op het hoogtepunt van de aantasting was 50 tot 100 procent van de planten aangetast door meeldauw (tabel 6).

De data van de weerstations moeten nog in samenhang met het eerste optreden van bladschimmels nader geanalyseerd worden.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst voor bladschimmels in suikerbieten (2006).

gebied	datum	schimmels
Oost-Brabant, West-Brabant zand, Gelderland en Limburg	4 augustus	cercospora
Zeeuws-Vlaanderen, Zeeuwse eilanden, Zuid-Hollandse eilanden, West-Brabant klei, Noordelijk dal/veen en noordelijk zand	10 augustus	cercospora en in mindere mate meeldauw, roest en ramularia
Oost- en Zuid-Flevoland en de Noordoostpolder	11 augustus	meeldauw en cercospora, in mindere mate roest
Noordelijke klei, Noord-Holland en Zuid-Holland	21 augustus	meeldauw en cercospora, in mindere mate roest
Oost- en Zuid-Flevoland en de Noordoostpolder	8 september	uitbreiding van cercospora
Zeeuws-Vlaanderen	12 september	uitbreiding cercospora, meeldauw en roest
Oost-Brabant, Gelderland, Limburg, Noordelijke klei, Noordelijk dal/veen en noordelijk zand	14 september	uitbreiding cercospora en roest
Zeeuwse eilanden, Zuid-Hollandse eilanden, West-Brabant klei en West-Brabant zand	15 september	uitbreiding cercospora en roest
Noord-Holland en Zuid-Holland	18 september	uitbreiding cercospora

Tabel 2. Data eerste symptomen bladschimmels op demostrokenproeven in suikerbieten (2006).

locatie	cercospora	ramularia	roest	meeldauw
Vredepeel	4 augustus	4 augustus	18 augustus	26 juli
Wijnandsrade	24 juli	14 september	30 augustus	14 augustus
Gilze I	2 augustus	26 juli	23 augustus	23 augustus
Gilze II	26 juli	-	6 september	2 augustus
Colijnsplaat	6 september	26 september	6 september	10 augustus
Goudswaard	25 juli	17 juli	25 juli	15 augustus
Munnekezijl	23 augustus	20 september	23 augustus	20 september
Valthermond	10 augustus	29 augustus	29 augustus	6 september
Emmeloord	19 juli	5 september	19 juli	9 augustus
Luttelgeest	19 juli	19 juli	19 juli	9 augustus

Tabel 3. Percentage door cercospora aangetaste planten en ziekte-index op hoogtepunt van aantasting op demostrokenproeven in suikerbieten (2006).

locatie	cercospora		
	waarnemings- datum	aangetaste planten (%)	gemiddelde ziekte-index
Vredepeel	3 oktober	100	3,0
Wijnandsrade	23 oktober	100	4,2
Gilze I	1 november	100	3,7
Gilze II	16 oktober	100	3,4
Colijnsplaat	9 oktober	14	0,1
Goudswaard	18 september	99	2,0
Munnekezijl	3 oktober	98	1,1
Valthermond	6 november	100	4,0
Emmeloord	17 oktober	100	3,5
Luttelgeest	5 oktober	98	2,3

Tabel 4. Percentage door roest aangetaste planten en ziekte-index op hoogtepunt van aantasting in onbehandeld op demostrokenproeven in suikerbieten (2006).

locatie	roest		
	waarnemings- datum	aangetaste planten (%)	gemiddelde ziekte-index
Vredepeel	3 oktober	80	1,5
Wijnandsrade	14 september	18	0,1
Gilze I	1 november	92	1,5
Gilze II	16 oktober	80	1,2
Colijnsplaat	9 oktober	14	0,1
Goudswaard	18 september	99	1,7
Munnekezijl	25 september	82	0,7
Valthermond	29 september	35	0,4
Emmeloord	17 oktober	66	0,7
Luttelgeest	5 september	6	0,1

Tabel 5. Percentage door ramularia aangetaste planten en ziekte-index op hoogtepunt van aantasting in onbehandeld op demostrokenproeven in suikerbieten (2006).

locatie	ramularia		
	waarnemings- datum	aangetaste planten (%)	gemiddelde ziekte-index
Vredepeel	15 september	4	0,04
Wijnandsrade	7 november	5	0,08
Gilze I	1 november	9	0,08
Gilze II	-	-	-
Colijnsplaat	9 oktober	13	0,1
Goudswaard	3 oktober	13	0,1
Munnekezijl	3 oktober	44	0,3
Valthermond	20 oktober	42	0,9
Emmeloord	17 oktober	14	0,2
Luttelgeest	19 september	3	0,05

Tabel 6. Percentage door meeldauw aangetaste planten en ziekte-index op hoogtepunt van aantasting in onbehandeld op demostrokenproeven in suikerbieten (2006).

locatie	meeldauw		
	waarnemingsdatum	aangetaste planten (%)	gemiddelde ziekte-index
Vredepeel	15 september	98	1,9
Wijnandsrade	30 augustus	55	0,4
Gilze I*	1 november	78	0,5
Gilze II	16 oktober	47	0,5
Colijnsplaat	9 oktober	22	0,2
Goudswaard	4 september	47	0,4
Munnekezijl*	25 september	73	0,7
Valthermond**	29 september	100	1,8
Emmeloord	19 september	95	1,1
Luttelgeest	5 september	18	0,1

* zwaarste aantasting in strook 3.

** zwaarste aantasting in strook 2.

Tabel 7. Bespuitingsdata demostrokenproeven bladschimmels in suikerbieten (2006).

locatie	strook 2 cercospora-adviesmodel		strook 3 bladschimmeladviesmodel		
	datum	datum	datum	datum	datum
Vredepeel	18 juli	5 september	18 juli	5 september	
Wijnandsrade	26 augustus		26 augustus		
Gilze	3 augustus	7 september	11 juli	7 september	
Gilze	3 augustus	7 september	11 juli	7 september	
Colijnsplaat	24 juli	6 september	24 juli	6 september	
Goudswaard	31 juli	4 september	31 juli	28 augustus	
Munnekezijl	24 juli		17 juli		
Valthermond	25 juli		25 juli		
Emmeloord	24 juli	6 september	11 juli	7 augustus	6 september
Luttelgeest	24 juli		11 juli	7 augustus	

4. Conclusie

In 2006 trad cercospora in het begin niet zeer sterk op. Juli leek te warm, maar ondanks dat waren er begin en eind juli toch enkele nachten met gevaar voor infectie door cercospora. De eerste waarschuwing leek vroeg te zijn, maar was precies op het moment dat er veel aantastingen zichtbaar werden. In de tweede helft van augustus en begin september breidde de aantasting uit en dit ging, door het warme najaar, lang door.

Roest en in mindere mate meeldauw speelden een belangrijke rol bij het moment van waarschuwen. In de voorlichting moet nog meer aandacht worden besteed aan wanneer wel en wanneer niet gespoten moet worden. De weermodellen, zoals ontwikkeld door Opticrop, kunnen hierbij een hulpmiddel zijn. Echter, er moet nog duidelijker aangegeven worden wat het verschil is tussen een advies van een weermodel en een waarschuwing van de bladschimmelwaarschuwingsdienst.

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.

Bij twee proefvelden is voor een aantal uiteenlopende rassen de ionensamenstelling nagegaan. In tegenstelling tot de meeste proeven in voorgaande jaren zijn hierbij de bieten niet nagekopt.

Daarnaast is ook oriënterend onderzoek verricht naar het effect van langdurig bewaren op de ionensamenstelling.

Omdat de samenstelling van de kop aanzienlijk afwijkt van die van de wortel, heeft het kopwerk bij het rooien effect op de interne kwaliteit.

Voor een optimaal rendement voor de gehele keten, moeten de kopverliezen bij het rooien zoveel mogelijk worden beperkt en het meeleveren van bladresten worden voorkomen. Om dit te stimuleren is het uitbetalingsstelsel van de suikerindustrie in 2006 aangepast, waarbij het koptarrapercentage als vrije voet voor de tarrabijdrage is gaan gelden. Bovendien is een kopdemonstratie gehouden, waarbij naast het koppen ook de rijsnelheid en de reiniging werden gevarieerd (zie project 08-02). Bietenmonsters van de diverse rooierinstellingen bij deze kopdemonstratie zijn gebruikt om het effect op de interne kwaliteit na te gaan.

2. Werkwijze

2.1 Ionensamenstelling bij rassen

Bij niet-nagekopte monsters van tien rassen, afkomstig van de rassenproefvelden in Colijnsplaat en Sint Maartensdijk in 2005, is de ionensamenstelling in waterige extracten bepaald.

2.2 Effect van langdurig bewaren op de anionensamenstelling

Aanvullend op de analyses die in 2005 zijn uitgevoerd (zie IRS Jaarverslag 2005), is bij twee monsters voor en zes monsters na bewaring de anionensamenstelling bepaald.

2.3 Effect van rooierinstellingen op de interne kwaliteit

Bij de voorbereiding van de kopdemo op 29 september 2006 werden monsters verzameld van zeven objecten:

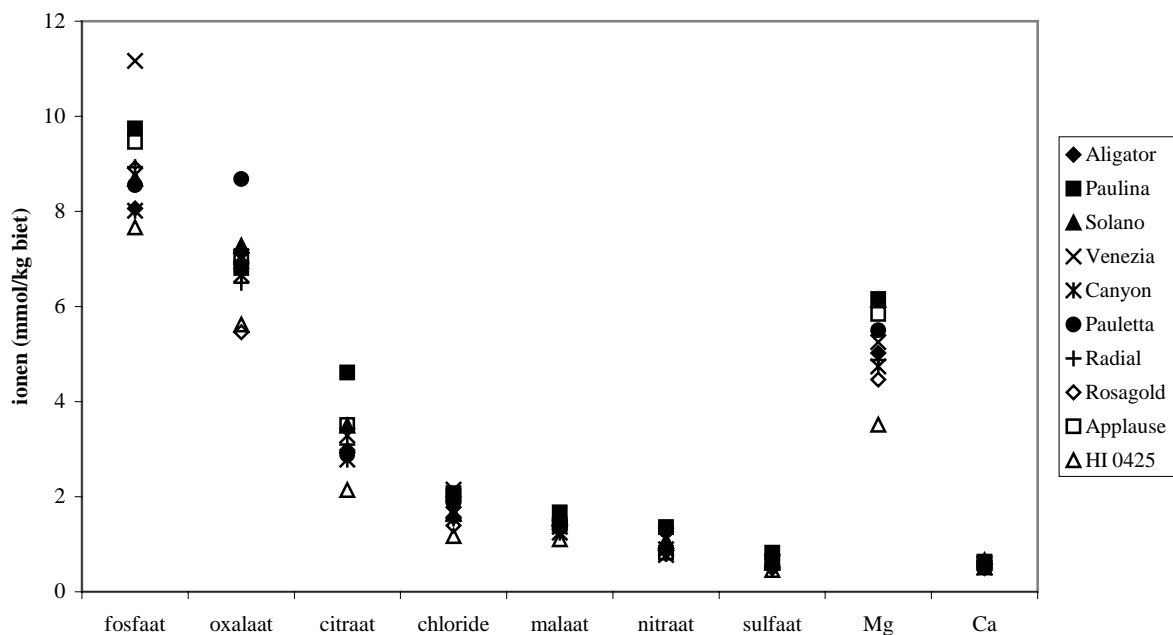
1. te hoog koppen;
2. hoog koppen;
3. optimaal koppen;
4. gangbaar koppen;
5. te diep koppen;
6. te snel rijden;
7. te intensief reinigen.

Per object werden 55 monsters geanalyseerd zonder nakoppen in het tarreerlokaal en eveneens 55 monsters met nakoppen.

3. Resultaten

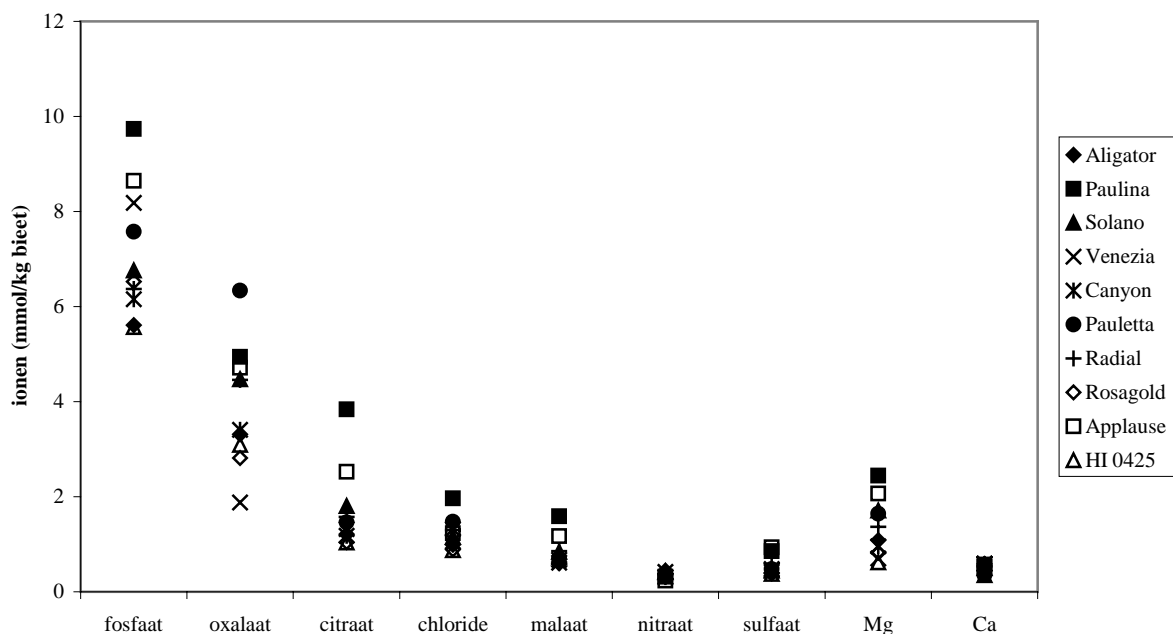
3.1 Ionensamenstelling bij rassen

In figuur 1 en 2 is de gemiddelde ionensamenstelling voor de tien rassen weergegeven. Voor alle ionen, behalve nitraat, zijn er significante verschillen gevonden tussen de rassen. Ook tussen de locaties zijn de verschillen significant, behalve bij sulfaat. Dit kan leiden tot zowel verschillen in melassogeniteit als alkaliteit. Opvallend is het verschil in niveau van oplosbaar magnesium tussen beide proefvelden. Hoge magnesiumgehalten in het ruwsap verlagen de alkaliteit bij de sapzuivering.



LSD (5%): 0,9 1,0 0,6 0,5 0,2 0,2 0,1 1,1 0,1

Figuur 1. Ionenconcentraties bij tien rassen van het rassenproefveld in Sint Maartensdijk (2005).



LSD (5%): 0,8 0,8 0,3 0,2 0,1 0,2 0,3 0,4 0,1

Figuur 2. Ionenconcentraties bij tien rassen van het rassenproefveld in Colijnsplaat (2005).

3.2 Effect van langdurig bewaren op de anionensamenstelling

In figuur 3 zijn de gemeten anionenconcentraties voor en na 116 dagen bewaren weergegeven. Omdat maar enkele monsters zijn geanalyseerd, geven de analyses slechts een indicatie. De toename van lactaat kan worden verklaard uit de omzetting van sacharose via invertsuiker naar melkzuur tijdens bewaring.

Dit komt overeen met de verhoogde gehalten aan glucose en fructose na bewaring (zie IRS Jaarverslag 2005).

3.3 Effect van rooierinstellingen op de interne kwaliteit

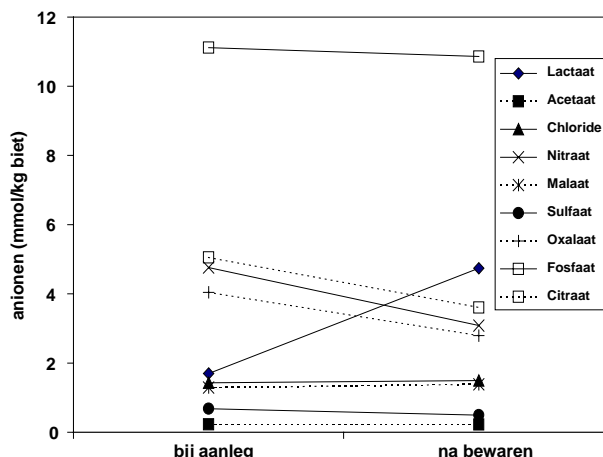
In tabel 1 staan de resultaten van de onderzochte objecten.

Uit de objecten, waarbij de bieten zijn nagekopt (B), blijkt dat er ook significante verschillen zijn als er wordt nagekopt. Dit kan verklaard worden uit verschillen in de proefstroken op het veld. Hierbij dient rekening te worden gehouden bij de interpretatie van de verschillen in kwaliteit bij de bieten die niet zijn nagekopt (A). Bij optimaal koppen (3) gaf de aanwezige kop alleen bij kalium en natrium een significant verschil (3A-3B). Bij hoger koppen (1 en 2), waarbij te veel bladresten aanwezig waren, veroorzaakte de aanwezige kop ook significante verschillen in het suikergehalte. De verhoging van het suikergehalte bij te intensief reinigen (7A-7B) kan wellicht verklaard worden, doordat de beschadigingen het suikergehalte in de kop extra hebben verlaagd.

Tabel 1. Effect van rooierinstellingen op de interne kwaliteit (kopdemo Biddinghuizen, 2006).

object*	koptarra (%)	suiker (%)	K Na aminoN		
			(mmol/kg biet)		
1A	-	17,17	37,9	7,6	13,5
2A	-	17,31	37,4	5,9	13,6
3A	-	17,57	38,8	5,5	12,8
4A	-	17,55	37,8	5,1	12,6
5A	-	17,40	36,5	4,7	10,8
6A	-	17,64	37,7	5,3	12,2
7A	-	17,31	36,9	5,9	11,5
1B	8,2	17,26	37,4	7,2	12,8
2B	6,4	17,49	36,3	5,0	12,7
3B	4,9	17,59	37,6	5,1	12,9
4B	3,4	17,46	36,8	4,9	12,6
5B	0,7	17,37	36,7	4,5	11,2
6B	4,3	17,64	36,5	4,8	12,4
7B	4,5	17,50	35,9	5,2	11,8
1A-1B	-	-0,09	+0,5	+0,4	-0,1
2A-2B	-	-0,17	+1,1	+0,9	-0,2
3A-3B	-	-0,01	+1,1	+0,3	0,0
4A-4B	-	+0,09	+1,0	+0,2	+0,1
5A-5B	-	+0,04	-0,2	+0,2	0,0
6A-6B	-	0,00	+1,2	+0,4	0,0
7A-7B	-	-0,19	+1,0	+0,7	-0,2
LSD 5%	0,3	0,08	0,5	0,3	0,4

* A = niet nagekopt in tarreerlokaal; B = wel nagekopt;
 1 = te hoog gekopt; 2 = hoog gekopt; 3 = optimaal gekopt;
 4 = gangbaar gekopt; 5 = te diep gekopt; 6 = te snel gereden; 7 = te intensief gereinigd.



Figuur 3. Anionenconcentraties voor en na bewaring.

4. Conclusies

4.1 Ionensamenstelling bij rassen

De ionensamenstelling van waterige extracten verschilt tussen rassen en is mede afhankelijk van de herkomst. Dit kan de alkaliteit en melassogeniteit aanzienlijk beïnvloeden. In de huidige winbaarheidsformule (WIN) wordt dit (indirect) slechts gedeeltelijk meegewogen.

4.2 Effect van langdurig bewaren op de anionensamenstelling

Tijdens langdurige opslag neemt het gehalte aan melkzuur toe. Waarschijnlijk ontstaat het als afbraakproduct van invertsuiker, dat tijdens de opslag uit sacharose wordt gevormd.

4.3 Effect van rooierinstellingen op de interne kwaliteit

De rooierinstellingen hebben invloed op de interne kwaliteit. Vooral bladresten verlagen de interne kwaliteit.

Voor een optimale interne kwaliteit moeten bij het rooien de bladresten zoveel mogelijk worden verwijderd en te intensief reinigen worden voorkomen.

Project No. 15-08

KWALITEIT

Variatie in kwaliteitseigenschappen tussen uiteenlopende rassen

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

In de toekomst kunnen diverse aanvullende kwaliteitsparameters, zoals deze in project 15-01 zijn onderzocht, belangrijker zijn bij de kwaliteitsbeoordeling van suikerbieten. Als deze parameters op eenvoudige wijze kunnen worden bepaald, zoals in project 15-09 wordt onderzocht, zullen zij in de toekomst een rol gaan spelen bij de rassenselectie. 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 suikerbietenrassen.

2. Werkwijze

Advanta, KWS en Syngenta Seeds hebben ieder zaad van drie rhizomanieresistente rassen ter beschikking gesteld. Het zaad van deze negen rassen is centraal ingehuld bij Advanta (nu SESVanderHave) 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 door het IRS in een databestand verzamelde gegevens zijn bij het IfZ statistisch verwerkt.

3. Resultaat

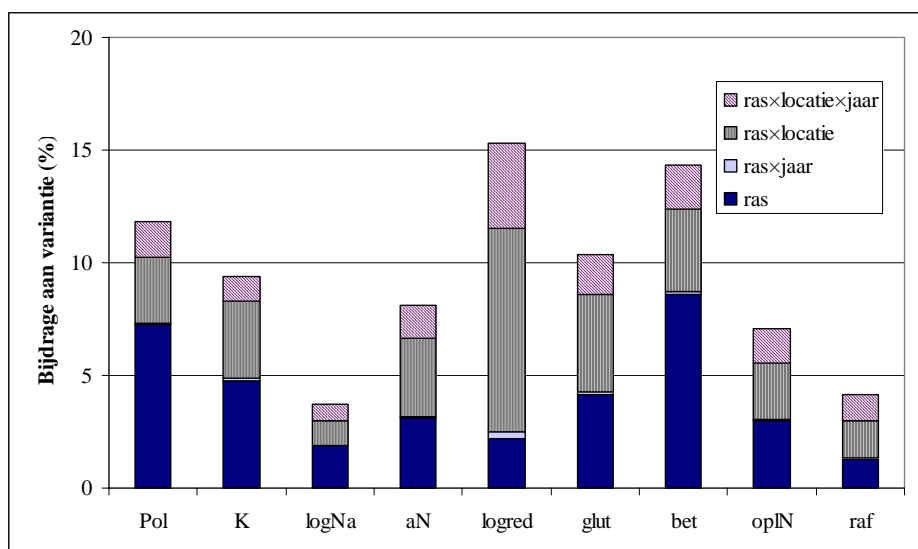
Een evaluatie van de gegevens is gepresenteerd in de beide betrokken IIRB-werkgroepen (Beet Quality en Genetics & Breeding). Voor alle onderzochte parameters waren er relatief grote verschillen tussen de locaties en tussen de rassen onderling.

Om een indruk te krijgen over de bijdrage van de genetische variatie en de interactie hiervan met locatie en jaar, is in figuur 1 de bijdrage van deze componenten aan de totale variantie weergegeven.

Omdat de variatie in natrium en reducerende suikers niet normaal verdeeld was, is hiervan de logaritme genomen.

Voor suiker en betaïne is de genetische bijdrage relatief groot. Bij de reducerende suikers is de interactie met de omgeving (locatie en jaar) het grootst.

De belangrijkste resultaten worden gepresenteerd op het IIRB-congres in 2007. Publicatie zal onder andere plaatsvinden in een wetenschappelijk tijdschrift.



Figuur 1. Procentuele bijdrage van ras en de interactie tussen ras en omgeving (locatie en jaar) aan de totale variantie voor het polarimetrisch suikergehalte (Pol), kalium (K), natrium (logNa), aminoN (aN), reducerende suikers (logred), glutamine (glut), betaïne (bet), oplosbare stikstof (oplN) en raffinose (raf).

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 suikerbietenteelt, is een juiste kwaliteitsbeoordeling van de geteelde bieten noodzakelijk. Het gaat hierbij om het vaststellen van de interne kwaliteit, die samenhangt met de bietsamenstelling, en de externe kwaliteit, die voornamelijk bepaald wordt door de hoeveelheid meegeleverde grond, kop en bladresten. Bij de huidige bepaling van de interne kwaliteit wordt van gewassen en eventueel nagekopte 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 het onderzoek in 2005 is gebleken dat het mogelijk is om de kwaliteitsbeoordeling van suikerbieten uit te voeren met NIRS via de analyse van perssap. Knelpunten zijn hierbij de relatief lage meetsnelheid en de kwetsbaarheid van de apparatuur. Om deze knelpunten op te lossen is in 2006 een nieuw type NIRS getest van de firma Foss. Ook is geëxperimenteerd met een relatief goedkoop NIRS-apparaat van de firma Jasco.

2. Werkwijze

2.1 Foss-apparatuur

De door Foss ter beschikking gestelde nieuwe apparatuur (XDS near-infrared) was voorzien van optische vezels. Met behulp van deze optische vezels is de apparatuur gekoppeld aan een roestvrijstalen doorstroomcel, die het IRS heeft laten maken. Tijdens campagne 2006 zijn hiermee 966 perssapmonsters geanalyseerd. Het gebruikte golflengtegebied was 800-1.840 nm.

2.2 Jasco-apparatuur

Door Jasco is NIRS-apparatuur beschikbaar gesteld om na te gaan of hiermee ook via de meting van perssap de kwaliteit van suikerbieten kan worden bepaald. Het betrof het type: V670.

De celhouder is zodanig aangepast dat hierin de doorstroomcel van de NIRSystems 6500 (Foss) paste. Gedurende enkele dagen zijn in totaal 231 perssapmonsters gemeten. Het gebruikte golflengtegebied was 900-

2.500 nm.

Voor het maken van calibratiemodellen zijn de meetgegevens verwerkt met het softwareprogramma Unscrambler.

3. Resultaten

3.1 Foss-apparatuur

Bij het systeem, zoals dat in 2005 is getest, werd een aanzienlijk deel van de meettijd 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, is zowel de snelheid als de robuustheid verbeterd. De snelheid in de praktijk is hierdoor verhoogd van gemiddeld circa dertig naar minimaal zeventig monsters per uur. Het nadeel van het gebruik van optische vezels is dat een deel van het spectrum (boven de 1.850 nm) geen bruikbare informatie meer bevat door absorptie in de optische vezels. Theoretisch leidt dit tot minder betrouwbare resultaten. Op basis van de metingen tijdens campagne 2006 zijn voor suiker, kalium, natrium, aminostikstof, WIN en Brix calibratiemodellen opgesteld en gevalideerd. Omdat alle bruikbare monsteranalyses gebruikt zijn voor de calibratie, kon geen volledige validatie worden uitgevoerd en is volstaan met een crossvalidatie. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1. Vergeleken met de resultaten met NIRSystems 6500 (Foss), zoals deze eerder zijn gepubliceerd (zie IRS Jaarverslag 2005), liggen de standaardafwijkingen op hetzelfde niveau. Er dient echter rekening mee te worden gehouden dat in de calibratiemodellen relatief veel factoren zijn gebruikt en het slechts monsters van één jaar betreft. Bij calibratiemodellen gebaseerd op meerdere jaren zullen de standaardafwijkingen nog iets toenemen.

3.2 Jasco-apparatuur

De maximale capaciteit met dit systeem bedraagt ongeveer zeventig monsters per uur.

De resultaten van de gegevensverwerking zijn samengevat in tabel 2. Gezien het geringe aantal monsters is de validatie beperkt tot een crossvalidatie.

Het lijkt mogelijk om met deze apparatuur en toepassing van aparte verwerkingssoftware te komen tot betrouwbare calibratiemodellen voor suikergehalte en WIN.

Het systeem is echter onvoldoende robuust voor toepassing in een open tarreerlokaal (vocht, trillingen).

Tabel 1. Aantal monsters (n), range, aantal factoren in het model, R^2 , standaardafwijking van de calibratie (SEC) en de crossvalidatie (SECV) met de NIRS-apparatuur XDS (Foss) voor suiker, kalium, natrium, aminostikstof, WIN en Brix (2006).

	n	range	aantal factoren	R^2	SEC	SECV
suiker (%)	857	13,56-18,24	11	0,98	0,13	0,14
kalium (mmol/kg biet)	892	22,5-57,3	15	0,86	2,5	2,7
natrium (mmol/kg biet)	890	1,4-9,8	15	0,64	1,0	1,1
aminostikstof (mmol/kg biet)	878	2,8-32,0	16	0,94	1,4	1,5
WIN (mmol/kg biet)	875	85,8-93,1	16	0,94	0,4	0,4
Brix (°)	867	14,8-22,3	16	1,00	0,05	0,06

Tabel 2. Aantal monsters (n), range, aantal factoren in het model, R^2 , standaardafwijking van de calibratie (SEC) en de crossvalidatie (SECV) met de NIRS-apparatuur V670 (Jasco) voor suiker, kalium, natrium, aminostikstof en WIN (2006).

	n	range	aantal factoren	R^2	SEC	SECV
suiker (%)	220	15,86-19,41	6	0,94	0,16	0,17
kalium (mmol/kg biet)	220	25,0-43,1	8	0,85	1,5	2,1
natrium (mmol/kg biet)	220	1,7-8,0	6	0,52	0,8	1,0
aminostikstof (mmol/kg biet)	220	4,7-38,0	8	0,92	1,8	2,4
WIN	220	86,6-93,1	8	0,94	0,3	0,5

4. Conclusies

4.1 Foss-apparatuur

- De XDS-apparatuur van Foss is robuust en kan in combinatie met de bij het IRS ontwikkelde roest-vrijstalen cel toegepast worden in een open tarreerlokaal.
- De capaciteit is voldoende groot.
- De resultaten zijn vergelijkbaar met de eerder geteste apparatuur (NIRSystems 6500).

4.2 Jasco-apparatuur

- De V670 is laboratoriumapparatuur en als zodanig ongeschikt voor toepassing in het tarreerlokaal.
- De capaciteit is wel voldoende.
- Uit de oriënterende proeven blijkt dat het in principe mogelijk is om met dergelijke NIRS-apparatuur calibratiemodellen te maken met gebruik van algemene verwerkingssoftware.

Project No. 15-10

KWALITEIT

Toepassing van beeldanalyseapparatuur voor de bepaling van 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). De hierbij ontwikkelde methoden zijn in 2005 in de praktijk getest, waarna in 2006 de resultaten zijn geëvalueerd. Op basis hiervan is het systeem in 2006 in de praktijk geïntroduceerd.

2. Werkwijze

De resultaten van het onderzoek zijn gerapporteerd aan de Werkgroep Innovatie Tarreerlokalen (WIT). Deze rapportage bevatte onder meer de gegevens van het onderzoek over de koptarrabepaling met beeldverwerking en de effecten op de analyseresultaten van de interne kwaliteit bij het achterwege laten van het nakoppen.

Voor het vaststellen van effect op de kwaliteitsbepaling is gebruik gemaakt van de resultaten van 42 ringtestseries van meestal 55 monsters, die sinds 1997 met en zonder nakoppen zijn geanalyseerd.

De WIT heeft de suikerindustrie geadviseerd omtrent de invoering van beeldverwerking voor de koptarra-bepaling.

3. Resultaten

Op basis van de adviezen van de WIT is besloten om de koptarrabepaling met beeldverwerking in te voeren bij Suiker Unie en IRS.

Omdat CSM Suiker bv ook aanpassingen in het tar-

reerlokaal heeft gedaan, waardoor het mogelijk was de hoeveelheid kop bij het nakoppen te wegen, kon met ingang van campagne 2006 bij alle rüpromonsters het koptarrapercentage apart worden vastgesteld. De suikerindustrie heeft daarop besloten om geen vaste vrije voet meer toe te passen bij de tarra vrijstelling, maar deze te baseren op het koptarrapercentage.

In tabel 1 is op basis van de ringtesten (1997-2005) het verband weergegeven tussen de analyseresultaten van wel- en niet-nagekopte bietenmonsters voor suiker, kalium, natrium, aminostikstof en WIN. Tevens is het verband tussen het koptarrapercentage en de verschillen in de analyseresultaten vermeld.

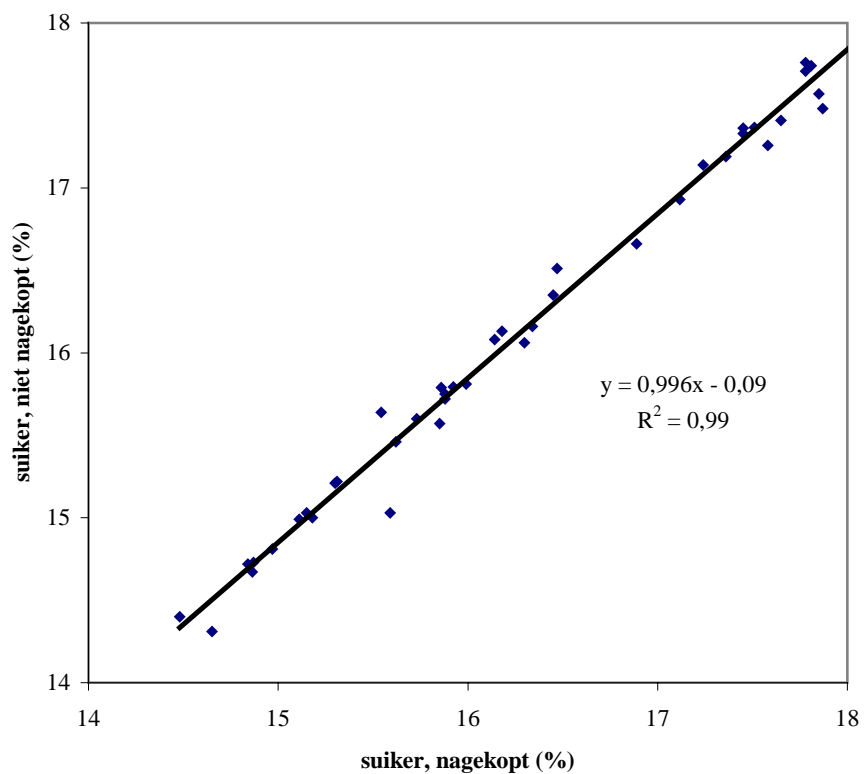
Tabel 1. Verband tussen de analyseresultaten van wel- en niet-nagekopte bieten en het verband tussen het koptarrapercentage en de analyseverschillen (2006).

	R ²	
	tussen wel- en niet-nagekopte bieten	tussen koptarra en analyseverschil
suiker	0,99	0,22
K	0,99	0,16
Na	0,97	0,03
aminoN	0,99	0,00
WIN	0,98	0,24

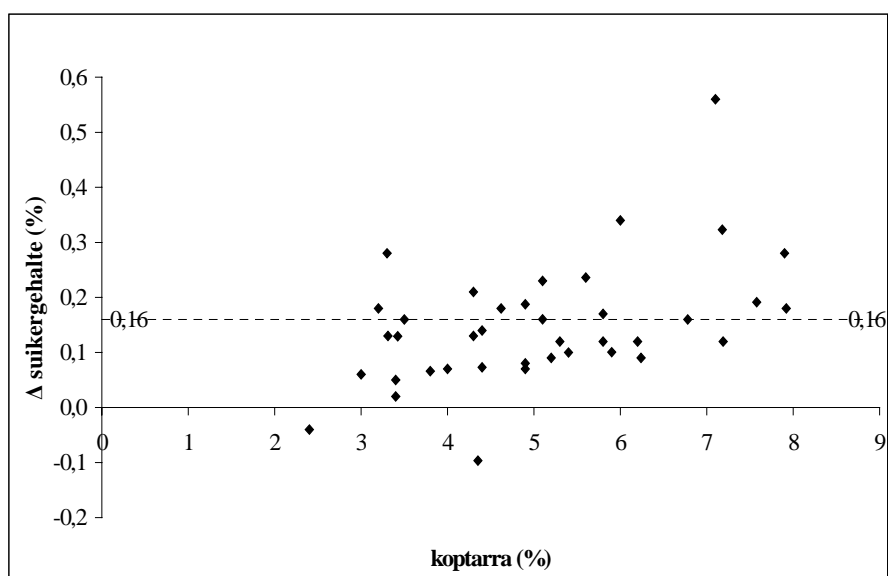
Het verband tussen wel- en niet-nagekopte bietenmonsters is voor alle kwaliteitsparameters zeer goed. Ter illustratie staat in figuur 1 het verband voor het suikergehalte weergegeven.

Tussen het koptarrapercentage en de verschillen in analyseresultaten tussen wel- en niet-nagekopte bietenmonsters was er nauwelijks een verband. Ter illustratie staan de gegevens voor het suikergehalte weergegeven in figuur 2.

Op basis hiervan heeft Suiker Unie besloten om een vaste correctie toe te passen, gebaseerd op het gemiddelde verschil tussen de analyseresultaten met en zonder nakoppen. De ingevoerde correctie is voor het suikergehalte +0,16% en voor de WIN +0,25.



Figuur 1. Verband tussen het suikergehalte bij wel- en niet-nagekopte bieten (2006).



Figuur 2. Verschil in suikergehalte tussen wel- en niet-nagekopte bietenmonsters in relatie tot het koptarrapcentage (2006).

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

2. Werkwijze

Oriënterend onderzoek is gedaan naar de mogelijke

aanwezigheid van mycotoxinen in aangetaste suikerbieten. Hiervoor zijn drie mengmonsters bietenbrij bij TLR international laboratories onderzocht op twintig verschillende mycotoxinen. Het betrof één mengmonster van rotte bieten genomen uit een veld, waarbij een deel van de bieten was aangetast, één mengmonster van door schimmels aangetaste bieten uit een bewaarproef (zie IRS Jaarverslag 2005, project 15-01) en één mengmonster afkomstig van bieten van een gele-necroseproefveld (Schoondijke, 2006).

3. Resultaten

In het brijmonster afkomstig van rotte bieten werd een geringe hoeveelheid zearalenon (150 ppb) en roquefortine C (15 ppb) aangetroffen. De overige achttien mycotoxinen, waarop is onderzocht, waren niet aantoonbaar.

In de brijmonsters, afkomstig van de bieten uit de bewaarhoop en van het gele-necroseproefveld, konden geen mycotoxinen worden aangetoond.

4. Conclusie

Op basis van dit oriënterend onderzoek blijkt dat de kans dat suikerbieten mycotoxinen bevatten klein is. Alleen bij rotte bieten waren sporen mycotoxinen aantoonbaar. Het beleid van de suikerindustrie is bovendien dat geen rotte bieten worden verwerkt.

Project No. 14-04

KWALITEIT

Kwaliteit van grond en bodem

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

In 2006 is nieuwe wetgeving ontwikkeld (Besluit bodemkwaliteit), die in 2007 van kracht wordt. In de nieuwe wetgeving worden bij de toepassingmogelijkheden van grond drie categorieën onderscheiden: landbouw en natuur, wonen en industrie. Alleen grond waarvan de concentraties aan milieukritische stoffen niet boven de achtergrondwaarden liggen, valt onder landbouw en natuur en kan algemeen worden toegepast. Deze achtergrondwaarden zijn gebaseerd op gegevens uit het in opdracht van VROM uitgevoerde onderzoek van de Nederlandse bodem (AW2000). Onder de wetgeving komt ook de bietengrond (tarra-grond, die bij de suikerfabrieken met de bieten wordt aangevoerd) te vallen. Van groot belang is dat de bietengrond voldoet aan de achtergrondwaarden en daardoor algemeen toepasbaar is.

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 ontwerp besluit Bodemkwaliteit en de bijbehorende regeling voor grond en bagger. Op basis van onderzoeksresultaten en literatuurgegevens is nagegaan in hoeverre de voorgestelde normen reëel zijn en in welke mate aardappel- en bietengrond hieraan kan voldoen. Deelgenomen is aan de deelprojectgroep Referenties en Emissies van VROM, waar de bevindingen over de voorgestelde normstelling zijn ingebracht.

3. Resultaten

In het overleg is onder meer naar voren gebracht dat in het rapport van AW2000 storende fouten zaten, waardoor van enkele stoffen de achtergrondwaarden niet juist waren vastgesteld. Mede hierdoor zijn de normstellingen aangepast.

Project No. 16-01

KWALITEIT

Voederwaarde en kwaliteit van diervoeders van de suikerindustrie

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

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 werden 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

Van de drie Nederlandse suikerfabrieken werden in

week 4, 7 en 10 van de campagne 2005 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 gehalten aan drogestof, ruw eiwit, as, fosfaat en suiker. Deze dienden voor het actueel houden van de gegevens in de veevoedertabellen en voor de voorlichting.

3. Resultaten

Het diervoederonderzoek bij het IRS is medio 2006 beëindigd. Daarom zijn de resultaten van campagne 2005 niet in een rapportage verwerkt, maar samen met de onderzoeksgegevens uit voorgaande jaren overgedragen aan de suikerindustrie en aan Duynie B.V., die voor Cosun het diervoederonderzoek behartigt.

Project No. 16-02

KWALITEIT

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. Hiervoor wordt zondig meegewerkt aan de totstandkoming 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. Voor de jaren 2006 en 2007 is het fosfaat in Betacal voor de helft vrijgesteld van de fosfaatgebruiksnorm. De werkzaamheden in 2006 waren vooral gericht op het onderbouwen van de argumentatie voor handhaving van de vrijstellingsregeling. Verder zijn onder meer de mogelijkheden nagegaan om het fosfaatgehalte in Betacal te verlagen. Om hierover meer inzicht te krijgen is een fosfaatbalans bij de bietenverwerking opgesteld.

2. Werkwijze

2.1 Onderbouwing vrijstellingsregeling

Om de vrijstellingsregeling voor fosfaat te onderbouwen is een notitie opgesteld, waarbij zowel landbouwkundige, bedrijfseconomische als milieuargumenten zijn aangevoerd.

2.2 Fosfaatbalans

Op basis van de beschikbare gegevens is een fosfaatbalans bij de verwerking van suikerbieten opgesteld, om na te gaan hoe het fosfaatgehalte in Betacal kan worden beïnvloed.

2.3 Betacalsamenstelling

Tijdens campagne 2006 zijn in campagneweek 10 van drie Nederlandse suikerfabrieken representatieve monsters Betacal verzameld, om actuele cijfers te krijgen omtrent de samenstelling.

3. Resultaten

3.1 Onderbouwing vrijstellingsregeling

De argumenten die in de notitie zijn aangevoerd, om de

afzet van Betacal niet te remmen door de gedeeltelijke fosfaatvrijstelling op te heffen, zijn hieronder kort weergegeven:

- Betacal heeft een zeer goede werking voor de regulering van de pH bij zand- en dalgronden;
- Betacal verbetert de bodemstructuur bij kleihoudende gronden;
- Betacal legt bij zand- en dalgronden fosfaat vast en voorkomt of beperkt dus uitspoeling;
- de afvoer van fosfaat met de bieten en de toevoer met Betacal vormen een kringloop;
- door het vervallen van de fosfaatvrijstelling stagneert de afzet van Betacal. Dit heeft zeer negatieve economische gevolgen voor de suikerindustrie.

3.2 Fosfaatbalans

Bij het opstellen van de fosfaatbalans zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- per ton bieten: 31,6 kg kalksteen, 35 kg Betacal op drogestof (1,1 × hoeveelheid kalksteen), 50 kg pulp op drogestof, 35 kg melasse (75% droge stof);
- P₂O₅-gehalte bieten: 0,8 g per kg biet, Betacal 1,94% op droge stof, pulp 0,23% op droge stof, kalksteen 0,02%, melasse 1 mmol per kg.

De P₂O₅-aanvoer per ton verwerkte bieten is dan:

$$\begin{aligned} \text{- aanvoer met bieten: } & 1.000 \times 0,8/1.000 = & 0,80 \text{ kg} \\ \text{- aanvoer met kalksteen: } & 31,6 \times 0,02/1.000 = & <0,01 \text{ kg} \\ & & 0,80 \text{ kg} \end{aligned}$$

De P₂O₅-afvoer per ton verwerkte bieten is dan:

$$\begin{aligned} \text{afvoer met Betacal: } & 35 \times 1,94/100 = & 0,68 \text{ kg} \\ \text{afvoer met pulp: } & 50 \times 0,23/100 = & 0,12 \text{ kg} \\ \text{afvoer met melasse: } & 35 \times 70,97/1.000.000 = & <0,01 \text{ kg} \\ & & 0,80 \text{ kg} \end{aligned}$$

De aanvoer vindt dus voor meer dan 99% plaats via de bieten en de afvoer voor 85% via de Betacal.

Het fosfaatgehalte in bieten bepaalt dus in belangrijke mate de hoeveelheid fosfaat in Betacal. Onderzoek uit het verleden heeft echter aangetoond dat het fosfaatgehalte in bieten nauwelijks via teeltmaatregelen te beïnvloeden is.

3.3 Betacalsamenstelling

Tabel 1 geeft een overzicht van het drogestofgehalte, het organischestofgehalte, de neutraliserende waarde (NW) en het fosfaat- en stikstofgehalte van representatieve Betacalmonsters van de suikerfabrieken tijdens campagneweek 10 in 2006.

Tabel 1. Droge stof, organische stof, NW, fosfaat en stikstof van Betacal, verzameld tijdens campagneweek 10 (2006).

herkomst	drogestof	organische stof	NW	P ₂ O ₅	N
	(%) vers	(%)	(% CaO) op droge stof	(%)	(%)
Dinteloord	32,1	19,1	35,8	1,91	0,56
Groningen	66,4	14,8	39,7	1,48	0,49
Vierverlaten	43,7	19,8	38,5	1,98	0,58

De drogestofgehalten zijn gebaseerd op vers geproduceerde Betacal. Voor aflevering kan de Betacal door ontwatering of door toevoeging van water worden aangepast aan de specificaties.

Project No. 18-06

CONSERVERING Mycotoxinen in perspulpkuilen

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

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 zuurstoffresten 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

Met medewerking van Duynie B.V. werden in het stal seizoen 2005/2006 monsters van ingekuilde perspulp verzameld. Hierbij is naast een monster van een be-

schimmelde plek in de kuil ook een controlemonster genomen van een schoon gedeelte van de kuil, op een afstand van 50-60 cm van de schimmelplek. Ook is, indien mogelijk, om een steekmonster van de kuil gevraagd. Na de monsternamen is het materiaal direct ingevroren om geen afbraak of extra vorming van mycotoxinen te krijgen.

In verband met de overdracht van het diervoederonderzoek zijn de monsters niet meer apart geanalyseerd. Wel zijn mengmonsters bij TLR international laboratories onderzocht op twintig verschillende mycotoxinen.

3. Resultaten

Het diervoederonderzoek bij het IRS is medio 2006 beëindigd. Daarom zijn de resultaten van het mycotoxineonderzoek niet meer in een rapportage verwerkt, maar samen met de onderzoeksgegevens uit voorgaande jaren overgedragen aan de suikerindustrie en aan Duynie B.V., die voor Cosun het diervoederonderzoek behartigt.

KENNISOVERDRACHT

A.L. Naaktgeboren en J. Maassen

1. Inleiding

Het doen van onderzoek en verzamelen van kennis over en voor de teelt van suikerbieten is sinds de oprichting een belangrijke taak van het IRS. Kennis produceren en verzamelen alleen is onvoldoende, het moet ook worden uitgedragen richting praktijk. Om de kennis en adviezen bij bietentelers, suikerindustrie, voorlichting, kweekbedrijven, handelsbedrijven en onderwys 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 24 artikelen die in 2006 verschenen, kunt u lezen in de lijst van in 2006 verschenen uitgaven en publicaties. De volledige artikelen uit IRS Informatie zijn ook te vinden op www.irs.nl. Omdat CSM Informatie afgelopen jaar maar vier keer is verschenen, zouden diverse IRS Informatie-artikelen aan de late kant bij de telers terecht komen. Daarom koos CSM Suiker bv ervoor deze informatie tussentijds per e-mail naar de CSM-telers, waarvan een e-mailadres bekend was, te versturen.

3. Suikerbieteninformatiedagen

Zomer

Eind augustus zijn twee suikerbieteninformatiedagen georganiseerd, een in het noorden (Emmeloord) en een in het zuiden (Gilze). 's Ochtends werden diverse actuele onderwerpen gepresenteerd, zoals bladschimmels, het nieuwe kopadvies en bewaring en 's middags werden er proefvelden bezocht. Bij de dag in het noorden werd een rassenproefveld in Biddinghuizen bezocht en in het zuiden een bladschimmeldemoproef, een rhizotoniaproef en een witte bietencysteaaaltjesrasenproef. Hiervoor werden de regionale suikerindustriemedewerkers, vertegenwoordigers van de gewasbeschermingsmiddelen- en meststoffenhandel en gewasbeschermingsmiddelen- en meststoffenfabrikanten, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstituten en voorlichting uitgenodigd. Totaal bezochten ongeveer 110 mensen deze dagen.

Winter

In december waren er nogmaals twee suikerbieteninformatiedagen. De onderwerpen die aan bod kwamen waren onder andere rassenkeuze, vroeg zaaien en optimale zaaiafstand, project 'geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten', werking kalk- en calciummeststoffen, verbetering rendement suikerbietenteelt, en inzendingen diagnostiek 2006. Er waren op deze dagen ongeveer tezamen 180 bezoekers. De doelgroepen waren dezelfde als bij de suikerbieteninformatiedagen in de zomer.

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

4. Internet

Sinds 1998 heeft het IRS een eigen website. Dit is een belangrijke communicatiebron van het IRS richting suikerbietentelers en adviseurs. Eén van de wijzigingen op de site in 2006 is de manier van presentatie van de weersverwachting. Het doel hiervan is het gebruiksvriendelijker en uitgebreider te maken. Een tweede wijziging is 'het zoeken' op de website. De manier van presenteren van de zoekresultaten is aangepast. Hierdoor worden de meest belangrijke/recentste items als eerste gepresenteerd. Ook zijn er in 2006 twee nieuwe Betakwik-modules geïntroduceerd; meer hierover onder 4.4 Betakwik.

4.1 Gebruik IRS-site

In 2006 is de website door 27.700 verschillende bezoekers bezocht. Totaal hebben zij 124.689 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is een stijging van 50% ten opzichte van het totaal aantal bezoeken in 2005. Het record aantal bezoeken werd gehaald in december, totaal 14.736.

4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn alle actuele berichten te vinden. In 2006 hebben hier bijna 140 verschillende berichten op gestaan, waaronder zaaiverloop, opbrengstverwachtingen, rooiverloop, maar ook actuele berichten op het gebied van onder andere bemesting, gewasbescherming, rooien enzovoort.

4.3 IRS-attendingssysteem

Het attendingssysteem is een e-mailservice, waarbij

een abonnee een e-mail ontvangt zodra er iets interessants te lezen is op de site of bij een wijziging. Deze service is gratis en aanmelden gaat eenvoudig via www.irs.nl en klikken op de knop 'hou mij op de hoogte'. In 2006 hebben 630 abonnees zich aangemeld voor het attenderingssysteem. Eind 2006 bedroeg het totale aantal abonnees 2.560. Deze grote stijging werd mede veroorzaakt, omdat CSM Suiker bv haar telers een aantal keren per e-mail heeft gewezen op de mogelijkheid van deze gratis service.

4.4 Betakwik

Betakwik is een verzamelnaam van allerlei interactieve teeltbegeleidingsmodules op het gebied van de suikerbieteenteelt. Regelmatig worden deze modules aangepast aan de meest recente informatie. Dit jaar zijn ook twee nieuwe modules geïntroduceerd. Het betreft de Betakwik-module 'Gebruiksruimte N en P' en de bladschimmelsituatiekaart. Deze laatste wordt gebruikt om per regio aan te geven of een bepaalde regio al wel of niet een waarschuwing heeft gehad voor bladschimmels. Bovendien zijn in deze module alle historische data omtrent de cercospora-/bladschimmelwaarschuwingen gezet. Deze module wordt dus vooral gebruikt in de maanden augustus tot en met oktober.

In 2006 is het MINAS-stelsel vervangen door een stelsel van gebruiksnormen. Met de module 'Gebruiksruimte N en P' kan een teler uitrekenen of hij nog ruimte heeft om stikstof of fosfaat toe te passen. Daarnaast wordt zichtbaar of er nog ruimte is om dierlijke mest te gebruiken. Op perceelsniveau kan een teler zijn dierlijke meststoffen- en kunstmestgebruik invoeren en zien wat voor gevolgen dat heeft voor de gebruiksruimte.

De Betakwik-module 'Tarrabijdrage en bietverliezen' is dit jaar aangepast, omdat het uitbetalingssysteem rondom koptarra is veranderd bij de suikerindustrie. Vanaf 2006 heet deze module 'Bietverliezen'. Meer hierover bij punt 9: Kopdemo.

Naast de drie hierboven genoemde Betakwik-modules zijn de volgende ook beschikbaar: onkruidherkenning, ziekten & plagen (beide ontwikkeld in samenwerking met KBIVB, LIZ, BISZ en Danisco), N-, P- en K-bemesting, kalkbemesting, verloop besmetting witte biencysteaaaltjes, zaaiverloop & ontwikkeling, overzaaien, onkruidbestrijding en rassenkeuze en optimaal areaal.

4.5 Betatip

Betatip is de digitale teelthandleiding voor suikerbieten. In 2006 zijn ongeveer twintig documenten vernieuwd.

4.6 Startpagina

Startpagina bv heeft een groot aantal dochterpagina's opgezet, inmiddels meer dan 5.300. Een dochterpagina gaat over één onderwerp en is een linkpagina, dus bevat alleen maar links naar andere sites. Sinds half november 2001 is er een startpagina over suikerbieten ([kerbieten.startpagina.nl\) en sinds maart 2003 een kleindochterpagina \(<http://suikerbieten-mechanisatie.startpagina.nl>\). Op de suikerbieten.startpagina.nl staan inmiddels meer dan 430 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 suikerbieteenteelt. Deze pagina's worden beheerd door Jurgen Maassen.](http://sui-</p></div><div data-bbox=)

5. Sms

Suiker Unie, CSM Suiker bv en IRS hebben in 2003 gezamenlijk een sms-module laten bouwen. Zij kunnen, evenals CSV en Covas, afzonderlijk sms-berichten versturen. In 2006 zijn in totaal ruim 16.000 sms'en verstuurd, richting telers, met bladschimmelwaarschuwingen. Ook zijn er naar 300 loonwerkers sms'en verstuurd om hen uit te nodigen voor de kopdemo (zie verder punt 9: Kopdemo).

6. Pers

In december is een artikel geschreven voor Boerderij/Akkerbouw over rassen. Sinds 2000 is er ook een afspraak met Nieuwe Oogst (LTO Noord), voorheen Het Landbouwblad, dat we korte actuele berichten/tips schrijven. Deze kunnen over diverse actuele onderwerpen gaan. In 2006 hebben we 33 bijdragen geleverd (waaronder vier langere tips).

De persberichten, de berichten op onze site, het jaarverslag, interviews, de kopdemo en diverse andere actualiteiten waren bron voor meer dan 160 artikelen in landbouwwakbladen in Nederland.

7. Bladschimmelproject

De Nederlandse suikerindustrie voert in 2006 en 2007 een project uit ter verhoging van de bewustwording over en herkenning van bladschimmels. Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de Europese Unie ondersteunen het project 'Geïntegreerde aanpak bladschimmels in suikerbieten'. In het project ligt de nadruk op communicatie en kennisoverdracht. Er is veel onderzoek en informatie over bladschimmels te vinden op de IRS-site. Door het maken van een speciale pagina (www.irs.nl/bladschimmel) is deze informatie op een centrale plaats te vinden. Met steun van dit project is ook een Betakwik-applicatie gemaakt, waarin de afgegeven bladschimmelwaarschuwingen getoond worden. Om de herkenning te verbeteren is een praktijkgids 'herkenning bladaantastingen in suikerbieten' gemaakt. Deze werd en wordt samen met een loepje uitgedeeld aan telers en adviseurs. Tijdens het teeltseizoen 2006 konden 100 telers gratis gebruik maken van de internetmodule 'Cercospora Online' van Opticrop. Deze 100 telers hebben totaal 1.668 keer ingelogd, variërend van nul tot 112 keer. Ervaringen van deze gebruikers worden gebruikt om het programma en de communicatie te optimaliseren. In augustus en september zijn door de suikerindustrie twaalf veldbijeenkomsten georganiseerd met als onderwerp blad-

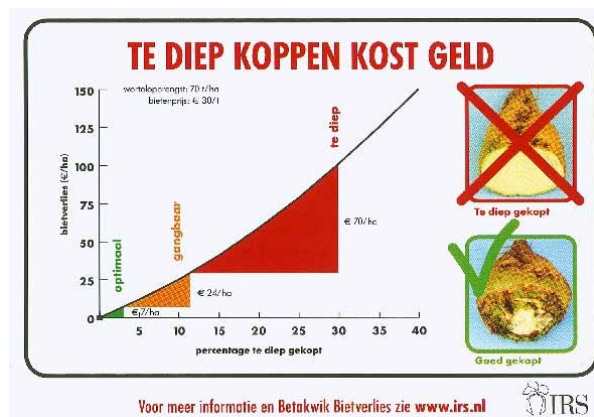
schimmels. Circa 370 telers bezochten deze bijeenkomsten. Daarnaast zijn tien demostrokenproeven verspreid over Nederland aangelegd. Deze demostroken zijn uitgebreid beschreven in project 12-12. Tijdens de suikerbieteninformatiedag brachten 73 adviseurs een bezoek aan een proef in Gilze. Verder verschenen er drie artikelen en zestien internetberichten over dit project en/of bladschimmels.

8. Overige uitgaven

- De 'Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2006' werd als bijlage bij Cosun Magazine en CSM Informatie meegestuurd naar alle bietentelers.
- Het IRS heeft de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2007) opnieuw samengesteld. Deze is uitgegeven door de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie. De zaadbrochure 2007 is door de suikerindustrie op 13 december naar alle bietentelers verstuurd.
- Bietenstatistiek 2005.

9. Kopdemo

De suikerindustrie heeft gekozen voor een andere manier van koptarraverrekening. Daarom is er een nieuw praktijkadvies voor het koppen van bieten bij het rooien. Om dit nieuwe advies goed te introduceren richting de praktijk is er naast diverse artikelen in vakbladen en berichten op internet ook aan iedere loonwerker of zelfrooiende bietenteler een brief gestuurd. In deze brief stond de benodigde informatie over het nieuwe kopadvies en daarbij was een sticker gevoegd met informatie om op de rooier te plakken.



Hierdoor kan een teler samen met de chauffeur van de bietenrooier zien wat wel en niet goed koppen is en wat het kost. Bovendien is er een kopdemo georganiseerd op 29 september 2006. Tijdens deze dag zijn alle buitendienstmedewerkers van de suikerindustrie, alle loonwerkers en zelfrooiende bietentelers uitgenodigd. Op deze demo werden zeven bietenhoppen getoond die gerooid waren met allemaal een verschillende afstelling van de bietenrooier. Daaruit bleek dat de afstelling grote invloed heeft op de hoeveelheid koptarra, grond-

tarra en bietverliezen (zie voor resultaten project 08-02). Daarbij was ook uitgerekend wat de consequentie was voor de financiële opbrengst. Ga voor een impressie van deze dag naar: www.irs.nl/pagina.asp?p=1387.

10. Lezingen

Het IRS heeft in 2006 meegewerkt aan ongeveer dertig lezingen en veldexcursies voor telers. De meest voorkomende onderwerpen waren bladschimmelziekten, rassenkeuze, toekomst bietenteelt en verbeteringen rendement.

11. Diverse demonstraties

Op 6 juni vond in Zuid-Limburg een praktijkmiddag plaats met het thema 'uitgekiende onkruidbestrijding, acceptabel voor uw beurs en uw omgeving'. Het IRS dacht mee over de opzet van deze middag, georganiseerd door het Praktijknetwerk 'Telen met toekomst' en de studiegroep '14 ton suiker löss'.

12. Project Perceel Centraal

Het project Perceel Centraal¹ kijkt naar verschillen binnen een perceel. Gedurende vier jaren (2006-2009) worden op de zand- en dalgronden met de precisielandbouwtechniek LORIS, biomassakaarten gemaakt op basis van luchtfoto's. Hierbij wordt een complete teeltrotatie van aardappelen, suikerbieten en zomergerst gevolgd.

Op basis van zo'n biomassakaart wordt de variatie binnen een perceel mogelijk meetbaar, stuurbaar en waardeerbaar. De variatie in biomassa kan veroorzaakt zijn door een te hoge of een te lage pH, structuurproblemen, aaltjeshaarden, nutriëntentekorten, verschil in bodemsamenstelling enzovoort. Op basis van de geconstateerde variatie zal bijvoorbeeld heel plaats specifiek kunnen worden bijbemest of andere maatregelen worden ondernomen. Het project moet ertoe leiden dat het maximale (opbrengst) potentieel uit een perceel wordt gehaald, waardoor een optimaal rendement gewaarborgd is.

In 2006 zijn onder andere van praktijkpercelen met zetmeelaardappelen (vanuit HLB), brouwergerst (vanuit Agrifirm) en bieten (vanuit het IRS-project 07-06) biomassakaarten gemaakt, om een eerste ervaring op te doen met deze techniek. Ook van percelen met zetmeelaardappelen, brouwergerst en bieten op proefboerderij 't Kompas te Valthermond (PPO) zijn biomassakaarten vervaardigd.

Vanuit project 07-06 zijn in totaal van negen bietenpercelen biomassakaarten gemaakt. Aan de hand hiervan zijn, op acht van de negen in kaart gebrachte percelen, op twee plaatsen per perceel opbrengstbepalingen uit-

¹ Project Perceel Centraal is een samenwerking tussen Agrifirm, HLB, IRS, PPO en ± dertig telers en wordt mede gefinancierd door het Samenwerkingsverband Noord Nederland, EZ/Kompas en door het ministerie van LNV.

gevoerd, om na te gaan of meer biomassa op de kaart ook overeenkomt met een hogere (financiële) opbrengst. Bovendien is steeds op de twee bemonsterde plaatsen per perceel een grondmonster genomen. De belangrijkste conclusies van dit uitgevoerde oriënterende onderzoek zijn:

- de variatie in biomassa in bieten kan gemeten worden met LORIS;
- er waren geen significante verschillen in plant-aantallen en de gemeten hoeveelheid biomassa;
- er waren geen significante verschillen in (financiële) opbrengst en de gemeten hoeveelheid biomassa;
- er waren geen significante verschillen in de bodemvoorraad aan stikstof, kalium, magnesium, zwavel, borium en de gemeten hoeveelheid biomassa. Meer biomassa betekende echter wel een gemiddeld hogere eindvoorraad aan stikstof;
- er waren significante verschillen in suikergehalte, winbaarheid, aminoN en de gemeten hoeveelheid biomassa. Meer biomassa betekende een lager suikergehalte en WIN en een hoger aminoN-gehalte. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de grotere hoeveelheid biomassa veroorzaakt is door een hoger stikstofaanbod.

In 2007 worden opnieuw praktijkpercelen en percelen op proefboerderij 't Kompas, met onder andere bieten, via biomassakaarten in kaart gebracht. Ook worden opnieuw opbrengstbepalingen uitgevoerd en wordt nader onderzoek op de percelen verricht, met als doel de verschillen in de variatie binnen een perceel nader te verklaren.

13. Kennis op de Akker

Kennis op de Akker (KodA) is een unieke samenwerking tussen bedrijfsleven en het ministerie van LNV.

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

Ook de suikersector neemt actief deel aan KodA. De eigen inbreng vanuit de suikerindustrie bestaat vooral uit het IRS-project 'Verbetering rendement suikerbieteelt'. Hierin (zie ook pagina 26 en 27) wordt uitgezocht hoe de verschillen in suikeropbrengsten tussen telers (in eenzelfde gebied) kunnen worden verklaard. Het IRS coördineert de inbreng en wensen van Suiker Unie, CSM Suiker bv, Covas en CSV.

Binnen het KodA-thema 'rendementsverbetering' wordt nauw samengewerkt met Avebe.

Met KodA-financiering zijn de volgende projecten gestart voor de bietenteelt:

- elektronische teeltregistratie. Hierin wordt gewerkt aan het professionaliseren van het CSM Teeltonderzoek en Unitip. Via de internetprogramma's TeeltCentraal en TeeltMonitoring kan een teler zijn eigen teeltgegevens vergelijken met die van de teler in zijn regio;
- studiegroepen Best Practices suikerbieten. Hierin staat de bietenteelt binnen het bedrijf van de deelnemers centraal. Door een betere en actievere onderlinge uitwisseling van kennis, inzicht en ervaring kunnen deelnemers veel van elkaar leren. Het doel is de suikeropbrengst op de bedrijven van de leden te verbeteren.

In 2006 zijn de voorbereidingen getroffen voor de eerste elf groepsbijeenkomsten (ruim 150 telers).

Meer informatie over KodA is te vinden op de website: www.kennisopdeakker.nl.

LIJST VAN IN 2006 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES

(IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2006 <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)2 <i>CSM Informatie</i> , (2006)552
Dutton, J. & Huijbregts, T.	Root Quality and Processing <i>Sugar Beet</i> , Edited by A. Philip Draycott Blackwell Publishing Ltd. p. 409-442
Grosch, R., Schneider, J.H.M. & Kofoet, A.	Nachweis des Erregers der Salatfäule <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Nachrichtenblad Deutsche Pflanzenschutzdienst</i> , 58(2006), 9, p. 235-240
Huijbregts, A.W.M.	Bieten bewaren is geen kleinigheid <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)7, p. 12 <i>CSM Informatie</i> , (2006)554, p. 9
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) <i>Zuckerindustrie 131</i> (2006), p. 16-20
Huijbregts, A.W.M. & Tijink, F.G.J.	‘Wel kop en geen groen’ levert geld op <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)6, p. 14-15 <i>CSM Informatie</i> , (2006)554, p. 12-13
Janssens, O., Geladi, P., Jaouen, V., Heijnen, C. & Huijbregts, A.W.M.	Beet top and leaf determination through image processing <i>Zuckerindustrie 131</i> (2006), p. 21-27
Maassen, J.	Precisiezaaimachine vergt onderhoud <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)1, p. 13 <i>CSM Informatie</i> , (2006)552, p. 9
Maassen, J.	IRS-site helpt bij teeltbeslissingen die wat opleveren <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)3, p. 15 <i>CSM Informatie</i> , (2006)553, p. 19
Maassen, J.	Bladschimmelbestrijding vaak noodzakelijk voor rendabele teelt <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)5, p. 14-15 <i>CSM Informatie</i> , (2006)553, p. 14-15
Maassen, J.	Leg nu de basis voor de opbrengst van volgend(e) seizoen(en) <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)6, p. 12 <i>CSM Informatie</i> , (2006)554, p. 8
Maassen, J. & Huijbregts, A.W.M.	Bewaar suikerbieten vorstvrij <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)7, p. 13 <i>CSM Informatie</i> , (2006)554, p. 16
Pauwels, J.B.	Uitgekiende onkruidbestrijding bespaart geld! <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)2, p. 14-15 <i>CSM Informatie</i> , (2006)552, p. 14-15
Pauwels, J.B.	Suikeropbrengst móet omhoog <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)4, p. 13-15 <i>CSM Informatie</i> , (2006)553, p. 16-18
Pauwels, J.B.	Beperkte grondbewerking spaart structuur en geld <i>Cosun Magazine</i> , 40(2006)6, p. 13 <i>CSM Informatie</i> , (2006)554, p. 10-11

- Pauwels, J.B.** Teeltkosten kunnen 20 procent lager
Cosun Magazine, 40(2006)8, p. 14-15
CSM Informatie, (2006)555, p. 10-11
- Pauwels, J.B. & Wilting, P.** Bemestingskosten kunnen nog verder omlaag
Cosun Magazine, 40(2006)1, p. 14-15
CSM Informatie, (2006)552, p. 10-11
- Schneider, J.H.M.** Vlotte begingroei maakt bieten weerbaar
Cosun Magazine, 40(2006)3, p. 14
- Schneider, J.H.M.** Groenbemesters houden de bodem gezond
Cosun Magazine, 40(2006)5, p. 13
CSM Informatie, (2006)553, p. 13
- Schneider, J.H.M.** Kies voor opbrengstzekerheid!
Cosun Magazine, 40(2006)8, p. 12-13
CSM Informatie, (2006)555, p. 8-9
- Swaaij, A.C.P.M. van & Maassen, J.** Bietenstatistiek 2005
IRS-Publicatie 06P01
- Swaaij, A.P.C.M. van & Wevers, J.D.A.** Zaai op tijd in een goed zaaibed
Cosun Magazine, 40(2006)2, p. 12-13
CSM Informatie, (2006)552, p. 12-13
- Tijink, F.G.J.** Geef de bodem voldoende zuurstof
Cosun Magazine, 40(2006)1, p. 12
CSM Informatie, (2006)552, p. 8
- Tijink, F.G.J.** Verkeerde afstelling rooier kan 100 euro per hectare kosten
Cosun Magazine, 40(2006)7, p. 14-15
CSM Informatie, (2006)554, p. 14-15
- Wevers, J.D.A.** Gewasbescherming in 2006
Cosun Magazine, 40(2006)2, p. 13
CSM Informatie, (2006)552, p. 13
- Wevers, J.D.A.** Geef late onkruiden en schieters geen kans
Cosun Magazine, 40(2006)5, p. 12
CSM Informatie, (2006)553, p. 12
- Wevers, J.D.A. & Schneider, J.H.M.** Een bijzonder jaar; bijzondere problemen
Cosun Magazine, 40(2006)9, p. 14-15
CSM Informatie, (2006)555, p. 14-15
- Wevers, J.D.A. & Swaaij, A.P.C.M. van** Voor elk perceel is het juiste ras beschikbaar
Boerderij/Akkerbouw, 92(2006)25, p. 8-9
- Wevers, J.D.A., Swaaij, A.P.C.M. van & Wilting, P.** Zeven nieuwe rassen voor teeltseizoen 2007
Cosun Magazine, 40(2006)9, p. 12-13
CSM Informatie, (2006)555, p. 12-13
- Wilting, P.** Onderzoek bestrijding mangaangebrek bij suikerbieten (2000 tot en met 2004)
IRS-rapport 06R01
- Wilting, P.** Onderzoek biologische onkruidbestrijding in suikerbieten 2005
IRS-rapport 06R02
- Wilting, P.** Onderzoek naar de effecten van Betacal en Betacal bevattende producten op de bodem
Resultaten van twee veldproeven in 2005
IRS-rapport 06R03
- Wilting, P.** Probleemonkruiden hoeven geen probleem te zijn
Cosun Magazine, 40(2006)3, p. 12-13
- Wilting, P. & Schneider, J.H.M.** Op zoek naar de werkelijke oorzaak van geelverkleuring
Cosun Magazine, 40(2006)4, p. 12-13

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>werkzame stof</i>	<i>handelsnaam</i>
metamitron	Goltix SC en Goltix WG

fungiciden

<i>werkzame stof</i>	<i>handelsnaam</i>
difenoconazool	Score 250 SC
epoxiconazool + fenpropimorf	Opus Team
epoxiconazool + kresoxim-methyl	Allegro
hymexazool	Tachigaren
thiram	diverse merken

insecticiden

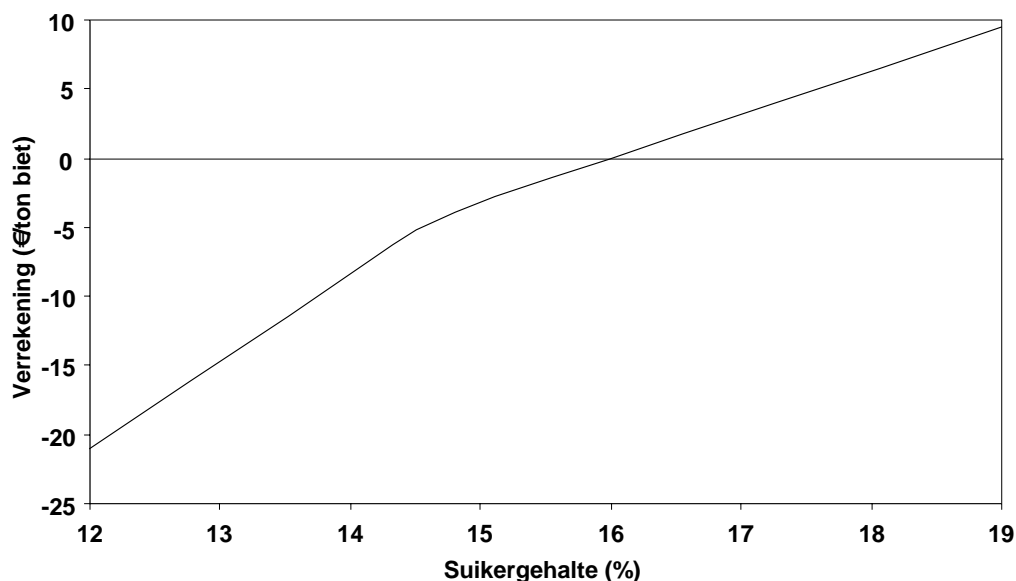
<i>werkzame stof</i>	<i>handelsnaam</i>
betacyfluthrin	geen toelating
bifenthrin	Talstar 8SC (tijdelijke toelating 8 april tot en met 31 mei 2006)
clothianidine	geen toelating
imidacloprid	Gaucho
methiocarb	Mesurool
thiamethoxam	Cruiser
tefluthrin	geen toelating

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

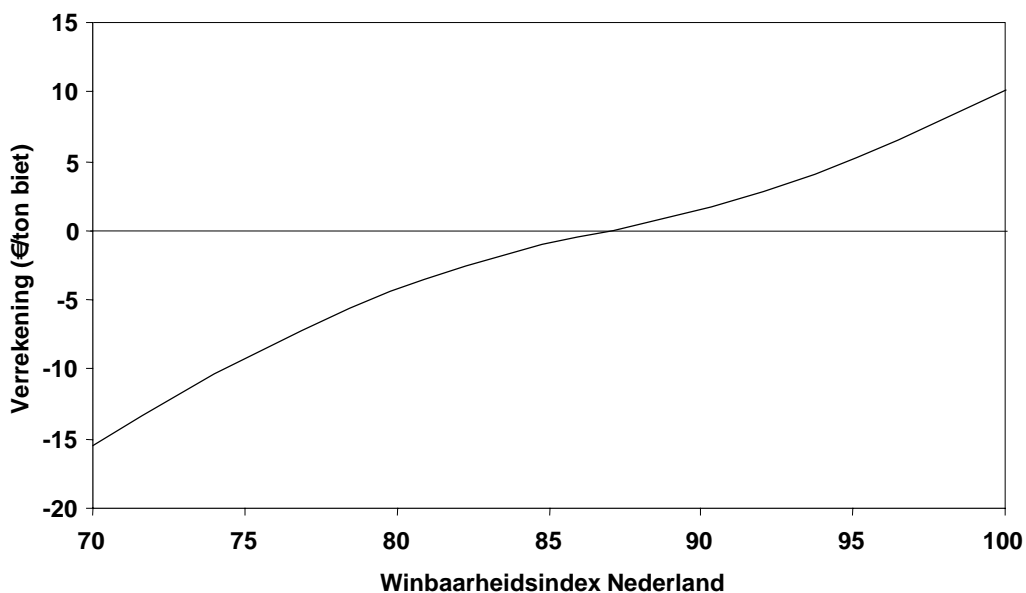
Verrekening van:

- biet : €35,00 per ton netto biet bij 16% suiker.
gehalte : Zie voor de suikergehalteverrekening onderstaande figuur.
Bij 16% suiker vindt geen verrekening plaats. Bij lagere suikergehalten wordt een korting toegepast (bijvoorbeeld bij 14% suiker €8,40 per ton netto biet), terwijl bij hogere gehalten een toeslag wordt gegeven (bijvoorbeeld bij 18% suiker €6,30 per ton netto biet).
- WIN : Zie onderstaande figuur. Bij WIN 87 vindt geen verrekening plaats.
tarra : €12,25 per ton tarra. Omdat alleen met grondtarra (meegeleverde grond) gerekend wordt, is een aftrek van de geleverde kop niet van toepassing.

Suikergehalteverrekening (€ton)



WIN-verrekening (€ton)



COMMISSIES EN WERKGROEPEN

Medewerkers van het IRS nemen deel aan de activiteiten van onderstaande commissies en werkgroepen. Deze zijn grotendeels geïnstitutionaliseerd. Waar mogelijk is in het overzicht een onderverdeling aangegeven. De namen van de IRS-medewerkers die deelnemen aan de commissies en werkgroepen, staan er cursief en tussen haakjes achter. Voor de verklaringen van de afkortingen verwijzen wij naar de Lijst van afkortingen.

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

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

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroenteteelt (*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) (*Maassen, Wevers*)
- Projectgroep Communication Techniques (*Maassen*)
- Projectgroep IIRB after 2006 (*Tijink*)
- Projectgroep Rhizomania (*Schneider*)
- Projectgroep Rhizoctonia (*Schneider*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Wevers, Tijink*)
- 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 (*Wevers, Wilting*)

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

International Rhizoctonia Committee (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Bodempathogenen en microbiologie (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Fusarium (*Schneider*)

KNPV Werkgroep *Rhizoctonia solani* (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Trichodoriden (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Wortelknobbelaaltjes (*Schneider*)

Minerale Meststoffen Federatie (MMF) (*Wilting*)

Overleg onkruidbestrijding:

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

Programmeringscommissie Suikerbietenonderzoek (*Tijink*)

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

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

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

Werkgroep Grondbewerking Technische Aspecten (*Wilting*)

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

Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten (*Van Swaaij, Wevers, Wilting*)

Werkgroep Innovatie Tarreerlokalen (WIT) (*Huijbregts*)

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

LIJST VAN AFKORTINGEN

AG	anastomosegroep
agv	akkerbouw, groene ruimte en vollegrondsgroente
AW2000	Achtergrondwaarde 2000
BISZ	Beratung und Informationsdienst Zuckerrübe
BLBP	Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
CAB	Commissie Aardappel- en Bietengrond
CEN	Comité Européen de Normalisation
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
CVB	Centraal Veevoeder Bureau
D	Duitsland
DGGE	denaturerende gradiënt gel elektroforese
DNA	desoxyribo nucleic acid
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EWRS	European Weed Research Society
EZ	ministerie van Economische Zaken
FNLI	Federatie Nederlandse Levensmiddelen Industrie
FTIRS	Fourier Transform Mid Infrared Spectroscopy
HPA	Hoofdproductschap Akkerbouw
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrübenforschung
IIRB	Institut International de Recherches Betteravières
KBIVB	Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
KTL	Kwaliteit Test Laboratoria
KodA	Kennis op de Akker
LISSY	Low input sustainable sugar yield
LIZ	Landwirtschaftliche Informationsdienst Zuckerrübe
LNv	ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
LSD	least significant difference
MINAS	mineralenaangiftesysteem
MMF	Minerale Meststoffen Federatie
mmol	millimol
mpn	most probable number
n	aantal
nm	nanometer
NIRS	nabij-infrarood spectroscopie
NW	neutraliserende waarde
PCR	Polymerase chain reaction
ppb	parts per billion (delen per miljard)
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
R ²	percentage verklarende variantie
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
ROS-ZON	Regionaal Overleg Suikerbieten Zuid-Oost Nederland
SAC	Scientific Advisory Committee
SEC	standard error of calibration
SECV	crossvalidatie
SUMO	Suikerbieten Model
SUSY	Speeding up sugar yield
TUM	Technische Universität München
USA	United States of America
USDA	United States Department of Agriculture
VNK	Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten
VROM	ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne
VS	Verenigde Staten van Amerika

WIN	Winbaarheidsindex Nederland
WIT	Werkgroep Innovatie Tarreerlokalen
ZI	ziekte-index
ZI ^b	ziekte-index biotoets