

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

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

© IRS 2003

(situatie per 31 december 2002)

Bestuur:

ir. P.J.H.M. a'Campo	voorzitter	CSM Suiker bv
ir. W.J.M. Hogenes	vice-voorzitter	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
ir. J.A. Smid		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
W.A.A. de Prenter	Afdeling Beheer & Administratie

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2002	6
Project No.	
RASSENONDERZOEK	10
01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	10
ZAADONDERZOEK	15
02-01 Verzaaibaarheid	15
02-02 Beïnvloeding van kieming en opkomst	20
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	23
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	25
03-01 Beperking schade bodeminsecten	25
03-02 Diagnostiek en beheersing van bodemschimmels	28
BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK	31
04-01 Stikstofbijbemesting	31
04-06 Kaliumbemesting	32
04-18 Meststoffenonderzoek	33
04-19 Sporenelementen	35
ONKRUIDBESTRIJDING	37
05-03 Chemische onkruidbestrijding	37
GROEIVERLOOP	39
06-01 Opbrengstprognose	39
TEELTONDERZOEK	41
07-02 Biologische suikerbietenteelt	41
07-03 Diagnostiek	42
MECHANISATIE	
08-02 Oogsttechnieken	44
08-04 Mechanisatieaspecten bij de onkruidbestrijding	46
VORSTBESCHERMINGS- EN BEWAARPROEVEN	48
09-02 Bevriezing tijdens transport	48
NEMATODEN	50
10-03 Het gedrag van rassen met resistentie tegen bietencysteaaltjes bij verschillende besmettingsgraden	50
10-04 Toetsing op en beoordeling van gecombineerde resistentie tegen bietencysteaaltjes en rhizomanie	51
10-05 Beheersing van wortelknobbelaaltjes met resistente vanggewassen en bietenrassen	52
10-06 Beheersing van bietencysteaaltjes en wortelknobbelaaltjes met sporensuspensies van antagonisten	53
10-07 Ontwikkeling en resistentiemanagement van pathotypen van het witte bietencysteaaltje	54
VIRUSZIEKTEN	55
11-08 Resistentiekarakteristiek van rhizomanieverwante bodemvirussen (BSBV)	55
11-09 Resistentiekarakteristiek en mogelijke resistentiedoorbraak van rhizomanieresistente rassen	57

Project No.		Pag.
	BLADVLEKKENZIEKTEN	58
12-01	Chemische bestrijding van bladvlekkenziekten	58
	BODEMGEBONDEN SCHIMMELZIEKEN	61
12-03	Detectie van <i>Rhizoctonia solani</i>	61
12-04	Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	65
	BLADVLEKKENZIEKTEN	68
12-05	Ontwikkelen van een model tot bestrijding van <i>Cercospora beticola</i> in suikerbieten	68
	WAARSCHUWINGSDIENSTEN	70
12-06	Cercosporawaarschuwingsdienst	70
12-07	Vergelingsziektewaarschuwingsdienst	71
	MILIEUKRITISCHE STOFFEN	72
14-02	Milieukritische stoffen in gewas en grond	72
	KWALITEITSONDERZOEK	73
15-01	Kwaliteitsanalyses van bieten geteeld onder diverse omstandigheden	73
15-06	Beschadigingsgevoeligheid van bieten	76
15-07	Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van geavanceerde analyseapparatuur bij de kwaliteitsbepaling van suikerbieten	78
	KWALITEITSBEWAKING VAN COPRODUCTEN	81
16-01	Voederwaarde en kwaliteit van coproducten	81
16-02	Samenstelling van Betacal	83
	VINASSE	85
17-02	Valorisatie van bietvinasse in de diervoeding	85
	BIETENPULP	86
24-26	Bietenperspulp in de voeding van rundvee	86
24-27	Toepasbaarheid van bietenpulp in <i>ad libitum</i> -diëten voor zeugen	88
	Kennisoverdracht	91
	Lijst van in 2002 verschenen Uitgaven en Publicaties	94
	Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	97
	Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	98
	Commissies en werkgroepen	99
	Lijst van afkortingen	101

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: alleen een gezond gewas kan een rendabele teelt en verwerking van suikerbieten in de toekomst waarborgen. 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 2002, 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 een optimale locatie het onderzoek uit te voeren.

Het Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA) heeft in 2002 een subsidie verleend op de 'teeltprojecten' (projectnummers 01-01 tot en met 12-06) en de bijbehorende voorlichting van het IRS. De omvang van deze subsidie was 0,6 miljoen euro. We zijn het HPA zeer erkentelijk voor deze substantiële medefinanciering aan IRS-projecten.

Ten behoeve van ons onderzoek aan (bodemgebonden) ziekten is ons kassencomplex vervangen door een

kweekruimte met klimaatkamers, waarin de omstandigheden (licht, temperatuur en luchtvochtigheid) gecontroleerd zijn.

Het jaar 2002 kende voor het IRS veel personele veranderingen. Willem Heijbroek (specialist ziekten en plagen) en Jim Haaksma (specialist diervoeding) gingen met prepensioen. Evenals Kees Donker (onderhoudsmonteur met 47 dienstjaren). Piet van der Linden (specialist mechanisatie) maakte de overstap naar het bedrijfsleven.

Een aantal taken zijn herverdeeld. Daarnaast is Jessica Vereijssen in vaste dienst gekomen als fytopatholoog en is Monique Kaemmerer-van Os benoemd als specialist diervoeding.

Het IRS voert een actief kwaliteitsbeleid om de kwaliteit van zijn onderzoek, voorlichting en dienstverlening continu te verbeteren. Sinds april 2002 is het IRS gecertificeerd volgens de normen van NEN-EN-ISO 9001:2000. Tevens is het IRS in 2002 voor een tweede periode van zes jaar erkend als organisatie voor het uitvoeren van deugdelijkheidsonderzoek voor gewasbeschermingsmiddelen.

Per 1 februari 2002 zijn de statuten aangepast. Daarbij is onze officiële naam veranderd van 'Stichting Instituut voor Rationele Suikerproductie: I.R.S.' in 'Stichting IRS'.

De heer H.C. van der Maas trad terug uit het IRS-bestuur. We zijn hem zeer erkentelijk voor zijn grote betrokkenheid en bestuurlijke inzet voor het IRS. Als nieuw bestuurslid is benoemd de heer ir. J.A. Smid.

dr.ir. Frans G.J. Tjink
directeur

HET BIETENJAAR 2002

Areaal

In 2002 bedroeg het suikerbietenareaal volgens het CBS 108.894 hectare. Ten opzichte van 2001 (110.077) een teruggang van 1.183 hectare.

In 2002 werden voor het vierde achtereenvolgende jaar biologisch geteelde bieten apart verwerkt. Deze werden geteeld op in totaal ongeveer 320 hectare.

Bodemstructuur

De winter 2001/2002 was zeer zacht, nat en zonnig. Een echte vorstperiode ontbrak. Daardoor was de bodemstructuur in het voorjaar slecht. Het Blgg Oosterbeek vond stikstofvoorraden van 10 tot 70 kilo. De gemiddelde stikstofvoorraad was ongeveer 26 kg per hectare. Dit is een paar kilo lager dan in voorgaande jaren. Door de slechte bodemstructuur en de lage stikstofvoorraden in de bodem waren de stikstofadviezen voor de suikerbieten wat hoger dan in een 'normaal' jaar.

In juli kleurde het loof op diverse bietenpercelen geel. Meestal was dit het gevolg van zuurstofgebrek door overvloedige neerslag en/of slechte structuur, zie ook het stukje 'geelverkleuring bietenloof'.

Zaaien

In maart was het overal nog vrij nat en dan vooral in de ondergrond. Dit kwam door de grote hoeveelheden neerslag in januari en februari. Begin maart kon, dankzij enkele droge dagen, de eerste duizend hectare gezaaid worden met name in Flevoland en Noord- en Zuid-Holland. De laatste week van maart werd landelijk 41% van het areaal gezaaid, met name in Flevoland en de Noordoostpolder. Op 1 april zat in Flevoland 93% van het bietenzaad al in de grond.

De gemiddelde landelijke zaaidatum kwam uit op 4 april. Dit is 23 dagen vroeger dan in 2001 en tien dagen vroeger dan het tienjarige gemiddelde.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Net als in de laatste jaren was er ook in 2002 een toename van het gebruik van met Gaucho behandeld zaad: 72% in vergelijking met 69% in 2001.

Het aandeel rhizomanieresistente rassen (inclusief dubbelresistente rassen) nam wederom flink toe: van 54% in 2001 naar 64% in 2002. Het verloop van het rassenassortiment gaat heel erg snel, 40% van de bestelde rassen was nieuw.

Opkomst en beginontwikkeling

Begin april stonden de vroeg gezaaide bieten al boven. De gemiddelde etmaaltemperaturen waren in 2002 zeer hoog, waardoor de benodigde temperatuursom voor opkomst veel sneller bereikt werd. Alleen in het noorden van Nederland bleef de temperatuursom wat achter ten

opzichte van de rest van Nederland, maar was nog altijd veel hoger dan de normale temperatuursommen voor Nederland. Waar begin maart gezaaid werd, waren wat problemen door korstvorming. Begin april werden deze problemen groter door het aanhoudende droge weer. Deze korst was plaatselijk zo dik dat geen maatregelen meer mogelijk waren. Hierdoor werd landelijk 229 hectare overgezaaid, waarvan 190 in Zuid- en Noord-Holland.

Op veel plaatsen was er een onregelmatige opkomst als gevolg van het tijdelijk droogliggen van het zaad.

Begin mei werd uit diverse regio's, onder andere Midden- en Zuid-Limburg, Tholen, Zuid-Beveland, West Zeeuwsch-Vlaanderen, Noord-Holland en Drenthe, hagelschade in suikerbieten gemeld.

Het overgezaaide areaal was dit jaar iets groter dan de afgelopen vier jaar. In die vier jaar schommelde het tussen 300 en 600 hectare. In 2002 werd 826 hectare overgezaaid. Dit komt overeen met minder dan één procent van het bietenareaal in Nederland. De top drie van redenen voor overzaai waren korstvorming (229 ha), vreterij (221 ha) en hagel (183 ha). Vreterij is de totale schade door muizen, emelten, slakken en ritnaalden.

Door de vroege zaai werd de groeipuntsdatum al op 16 juni bereikt. Dit is zes dagen eerder dan het tienjarige gemiddelde. Er zijn echter grote verschillen. Vooral in het midden van het land was deze datum door de vlotte zaai erg vroeg. Het weer was tussen zaai en groeipuntsdatum minder warm dan het langjarige gemiddelde. De groeipuntsdatum is het moment waarop de wortel begint met een versterkte diktegroei. Op dat tijdstip is het gewas gesloten en bevatten de bieten gemiddeld 4 g suiker per plant.

Onkruidontwikkeling

Door het zachte weer stonden vóór de zaaibedbereiding op veel percelen onkruiden, onder andere kamille. Na het zaaien was het vrij droog en daardoor was er aanvankelijk weinig activiteit van bodemherbiciden. Na een droge periode viel half/eind april weer voldoende regen voor zowel de opkomst van de bieten, het onkruid als voor wat nawerking van de bodemherbiciden. Voor de onkruidbestrijding waren drie 'nieuwe' middelen toegelaten, de oude bekende Pyramin en twee echt nieuwe middelen: Dual Gold en Frontier Optima.

Aardappelopslag

Op diverse percelen kwam naast ander onkruid ook aardappelopslag voor. Door de zachte winter waren weinig aardappelknollen bevroren. Op 28 mei hebben de suikerindustrie en het IRS een regionale demonstratie aardappelopslagbestrijding georganiseerd in Eesergroen (Drenthe). Glyfosaat is nog steeds de beste methode om aardappelopslag te bestrijden. Lees meer hierover op bladzijde 37 bij project 05-03.

Onkruidbieten

Door het vroeg klaar maken van het zaaibed werden maar weinig net gekiemde onkruidbieten mechanisch bestreden. Deze onkruidbieten komen uit zaad van een schieter die rijp zaad heeft kunnen vormen. Een schieter kan meer dan 4.500 kiemkrachtige zaden produceren, die vele jaren kiemkrachtig blijven. Een bestrijding van zowel schieters als onkruidbieten is dan ook noodzakelijk om te voorkomen dat er in de toekomst een nog groter onkruidprobleem ontstaat. Op diverse plaatsen in Nederland werden onkruidbieten aangetroffen in bietenpercelen.

Ziekten en plagen

Bosmuizen

Op veel plaatsen door heel Nederland werd, bij zowel vroege als latere zaai, schade door bosmuizen geconstateerd. Dit werd mede veroorzaakt doordat op de wat zwaardere gronden vrij ondiep gezaaid was, op sommige percelen de zaaivoortjes iets open stonden en het zaaibed opgedroogd was, waardoor het zaad nog niet gekiemd was. Daarnaast was er door de vroege zaai nog weinig alternatief voer. Ongeveer 90 hectare werd overgezaaid als gevolg van muizenvraat, ruim 60% lag in West-Brabant of Zeeland.

Bladluizen/vergelingsziekte

Half mei werden op sommige percelen flinke aantallen zwarte bonenluizen gevonden, soms was 75% van de planten bezet. De bestrijdingsnorm werd nergens overschreden. Op hetzelfde moment werden ook al lieveheersbeestjes gevonden.

Een week later werden de eerste groene perzikbladluizen gevonden. Op 27 en 28 mei constateerden we een lichte toename. Er was nog steeds geen sprake van overschrijding van de bestrijdingsnorm. Ook het aantal sluipwespen was duidelijk toegenomen.

Op geen enkel moment werd de schadedrempel bereikt en er waren dus geen waarschuwingen en/of bespuitingen nodig.

Wortelbrand

Eind mei kwamen op verschillende plaatsen afdraaiers in bieten voor. De combinatie van de hoge temperaturen in april en mei en de neerslag eind mei was de oorzaak van versterkt optreden van diverse bodemschimmels. Deze afdraaiers werden onder andere veroorzaakt door aphanomyces en/of rhizoctonia.

Bietenvlieg

Begin mei vonden we op verschillende percelen ei-afzetting van de bietenvlieg. Hierbij werd zelfs de norm overschreden. Op percelen waar geen Gaucho of Temik gebruikt was, werd geadviseerd een controle en, bij overschrijding van de schadedrempel, een bespuiting uit te voeren.

Ook later in het seizoen kregen we enkele meldingen vanuit met name het noordoosten. Het blad was daar behoorlijk aangetast door larven, de schadedrempel

werd echter nergens bereikt.

Wantsen

Uit het zuidwesten en het kleigebied van Groningen kwamen half juli diverse meldingen en bladmonsters binnen op de afdeling Diagnostiek van het IRS. De toppen van de binnengekomen bladeren waren geel/oranje verkleurd. Aan de onderkant van het blad was duidelijk een steekplek te vinden op de nerven van het blad, boven deze steek verkleurde het blad geel/oranje. Dit duidde op aantasting door wantsen. Het opmerkelijke was dat deze verkleurde bladtoppen over het hele perceel voorkwamen.

Rupsen

In juli werd op verschillende percelen in Zeeland en Zuid-Limburg vraat door larven van de gamma-uil waargenomen. Een bestrijding was niet rendabel. Dat is namelijk pas het geval wanneer een derde deel van het blad dreigt te worden weggevreten.

Nematoden

Aaltjesresistente rassen werden vooral op de oude kleigronden in het zuidwesten, het noorden en in de Noord-oostpolder gezaaid. Dit varieerde van 1 tot 2 procent per gebied. Dit is erg laag. Deze rassen zijn alleen resistent tegen het witte bietencysteenaaltje.

Dit jaar veroorzaakten vrijlevende aaltjes forse schade, en dan vooral het trichodorusaaltje in de Veenkoloniën.

Bladziekten

Rassen met cercosporaresistentie zijn vooral in Oost-Brabant en Limburg besteld, daar was het aandeel respectievelijk 1 en 5 procent.

In juli en augustus kwam op diverse percelen in Flevoland, op de noordelijke klei en lichte gronden ramularia voor.

Half juli werden op enkele percelen de eerste cercosporavlekjes gevonden. Het warme en vochtige weer was ideaal voor cercospora-infecties. Op 9 augustus is een cercosporawaarschuwing uitgegaan naar telers en pers in Noord- en Midden-Limburg. Vanaf 15 augustus volgden de cercosporawaarschuwingen elkaar snel op. Uiteindelijk werd naar alle gebieden, op de provincies Noord- en Zuid-Holland na, een waarschuwing verstuurd.

Half augustus werden vanuit diverse teeltgebieden, onder andere Zeeland en Limburg, meeldauwaantastingen gemeld. Warmte en afwisselend vochtige en droge perioden zijn belangrijke factoren bij de ontwikkeling van de ziekte. Onder Nederlandse omstandigheden is een bestrijding niet rendabel, zie ook project 12-01. Begin augustus tastte hier en daar roest het bietenblad aan. Roest veroorzaakt in ons land geen schade van economische betekenis.

'Gele necrose'

Ook in 2002 kregen we enkele schadegevallen binnen, waarbij de symptomen in het veld wezen op gele necrose. Daar waar een combinatie van gele necrose, rhizo-

manie en bietencystealtjes aanwezig was, mislukte de bietenteelt soms; zie ook projecten 07-03 en 11-08.

Rhizoctonia

In 2002 werden als rhizoctonia- en rhizomanieresistente rassen hoofdzakelijk Laetitia en Magnolia uitgezaaid. Het totale aandeel van deze rhizoctonia- en rhizomanieresistente rassen was landelijk 8%, maar er waren grote regionale verschillen. In Gelderland, Oost-Brabant en Limburg lag het aandeel van deze rassen op respectievelijk 35, 45 en 20%. Ondanks deze hoge percentages met rhizoctoniaresistente rassen, waren bij de oogst tientallen percelen dusdanig besmet met rhizoctonia dat de bieten in het zwad uitgezocht moesten worden. Op enkele percelen met een resistent ras kwamen ook rotte bieten voor. Vaak was dit te wijten aan een slechte structuur van de grond.

Groeiverloop

De zomer, vooral eind juli/begin augustus, was plaatselijk zeer warm, ongeveer 30°C. Het noordoosten beleefde een van de warmste zomers van de afgelopen eeuw. In augustus was het niet alleen vaak zomers weer, maar er vielen ook regelmatig buien met plaatselijk zeer grote hoeveelheden neerslag. Dit leidde op sommige plaatsen, onder andere Friesland en West-Brabant, tot grote wateroverlast. Op enkele percelen, in voornamelijk West-Brabant, waren de bieten bij de oogst rot, waarschijnlijk door een combinatie van wateroverlast, slechte bodemstructuur en relatief hoge temperaturen.

Eind oktober/begin november was op sommige percelen het bietenblad zwart. Dit bleek wind-/stormschade te zijn, veroorzaakt door de storm van 27 oktober. In de kustprovincies stormde het geruime tijd (windkracht 9) en langs de westkust zelfs zwaar (windkracht 10).

Geelverkleuring bietenloof

In de loop van juli kleurde op steeds meer percelen het bietenloof geel. Geelverkleuring kan diverse oorzaken hebben, bijvoorbeeld slechte bodemstructuur, mangaangebrek of gele necrose. Het geel verkleuren werd vaak ten onrechte toegeschreven aan een te lage stikstofgift, zeker door telers met lage α -aminostikstofgehalten op de gewichts- en gehalteopgaven aan het eind van het seizoen. Door kweekwerk en een lagere stikstofvoorziening is in de periode 1980-2002 het α -aminostikstofgehalte fors gedaald. Een laag α -aminostikstofgehalte (<10 mmol/kg biet) hoeft geen gevolg te zijn van stikstofgebrek. Daarnaast zijn er tegenwoordig duidelijke verschillen in bladkleur tussen de rassen. Rassen met een van nature lichtere bladkleur, zoals

Aligator, Cyntia en Toledo, werden in 2002 uitgezaaid op meer dan dertig procent van het Nederlandse bietenareaal.

Oogst

De eerste voorspellingen van SUMO lagen op 64 ton wortel en 10,3 ton suiker per hectare. Dit zakte geleidelijk naar respectievelijk 63 en 10,2 ton.

De herfst was gemiddeld warm en zonnig. September was een droge maand en zorgde voor een campagnebegin met lage tarracijfers. Oktober en november waren iets natter dan normaal, maar er waren nog voldoende droge dagen om de suikerbieten te kunnen rooien.

Begin november waren er een paar nachten met vorst, vooral in de regio's Noord en Oost. Het venijn zat dit keer echter in de staart van de campagne. Ondanks alle adviezen moest op 11 november nog 23% van het suikerbietenareaal gerooid worden. Vooral in het zuidwesten van het land werd (te) lang gewacht met rooien. In het laatste weekend van de campagne vroom het in heel Nederland flink. Er zijn diverse vorstcodes uitgedeeld. De bietenopbrengsten in 2002 waren duidelijk hoger dan in 2001, maar iets lager dan in de beide jaren daarvoor. Ten opzichte van het tienjarig gemiddelde was het een goed bietenjaar. 2002 lag met 2 ton wortelgewicht en 0,3 ton suiker hoger dan het tienjarig gemiddelde. In tegenstelling tot andere jaren daalde aan het eind van de campagne het suikergehalte weinig. Positief waren ook de lage tarracijfers en de hoge WIN. Aanvankelijk was de opbrengstverwachting nog hoger. De grote hoeveelheden neerslag in augustus, het mogelijk in verband daarmee aan het licht treden van structuurschade en het op uitgebreide schaal voorkomen van cercospora en rhizoctonia zijn een mogelijke verklaring voor de lagere opbrengsten.

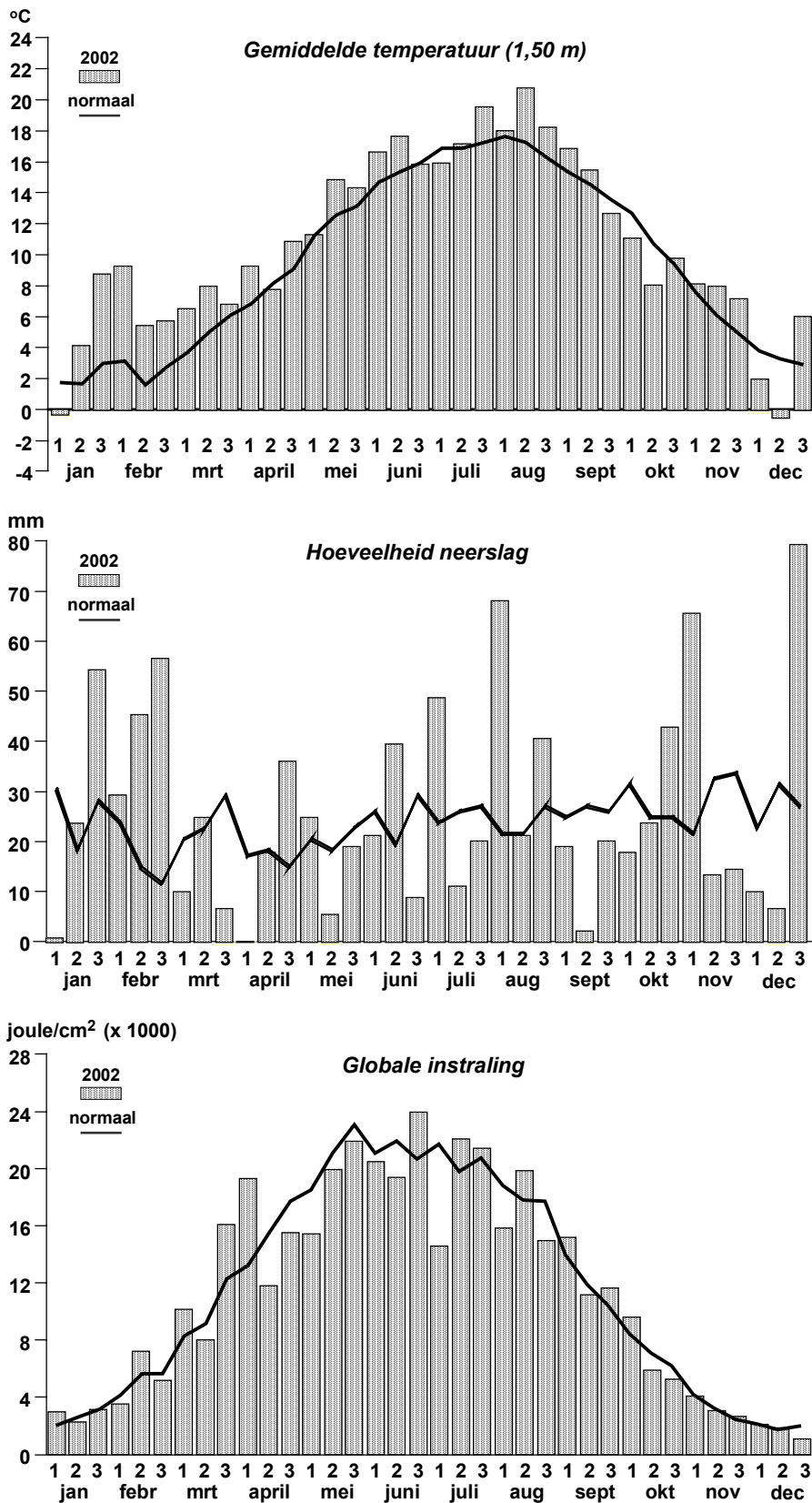
Enkele gegevens van het bietenjaar 2002:

Areaal (ha) (CBS)	108.894
Berekende gemiddelde zaaidatum	4 april
Zaaiafstand in de rij*	18,8
Aandeel Gaucho-pillenzaad (%)	74
Aantal planten per hectare*	79.518
Wortelopbrengst (t/ha)**	60,0
Suikergehalte (%)	16,1
Suikergewicht (t/ha)	9,6
Tarra (%)	16,5
Winbaarheidsindex (WIN)	89,9
Totaal witsuiker Nederland (kton)	1.023

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

** Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

Het weer in 2002



Figuur 1. Temperatuur, neerslag en globale straling van gemiddeld Nederland per decade. Gegevens van 2002 vergeleken met de normaalwaarden (basisgegevens afkomstig van Weerbureau HWS).

Project No. 01

RASSENONDERZOEK

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Samenwerkingsproject met PPO-agv

Projectleider: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

PPO-agv en IRS voeren 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. De Commissie voor de Samenstelling van de Rassenlijst voor Landbouwgewassen stelt het in dat overleg voorgestelde onderzoeksprotocol vervolgens vast. In het onderzoek wordt ook een deel van het registratie- en keuringsonderzoek (RKO) van het PRI meegenomen. Het IRS verwerkt de resultaten van alle proefvelden. Deze vormen de basis voor het toelaten van een ras tot de rassenlijst en de wijze van weergeven daarop.

2. Werkwijze

Op vier plaatsen zonder een besmetting door bepaalde ziekten en plagen, verspreid over Nederland, zijn door het IRS en PPO-agv proefvelden uitgezaaid. Op zeven percelen, met een variërende mate van besmetting met rhizomanie zijn door IRS en PPO-agv proefvelden aangelegd met rassen met resistentie daartegen. Op twee locaties zijn rassen uitgezaaid met resistentie tegen cercospora. Op de meest regelmatige van deze velden is kunstmatig een besmetting met cercospora aangebracht. Op het veld met de zwaarste aantasting is de opbrengst en de kwaliteit van de getoetste rassen bepaald. Op twee locaties met een vooraf vastgestelde besmetting met bietencystealtjes, al dan niet in aanwezigheid van een rhizomaniebesmetting, zijn rassen met een gecombineerde resistentie tegen bietencystealtjes en rhizomanie beproefd. Op twee andere locaties zijn op eenrijge veldjes rassen uitgezaaid met resistentie tegen rhizoctonia en rhizomanie. Op het meest regelmatige veld is een kunstmatige besmetting met rhizoctonia aangebracht om het resistentieniveau van de rassen te kunnen bepalen.

De rassen met resistentie tegen bietencystealtjes, cercospora en rhizoctonia, die in een eerste jaar veelbelovende resultaten hebben laten zien, zijn vanaf het

tweede onderzoeksjaar ook uitgezaaid op proefvelden zonder deze ziekten. In geval deze rassen ook voor RKO zijn aangemeld, gebeurt dit al vanaf het eerste jaar.

Buiten het kader van het CGO is op twee proefvelden te Nieuw Beerta en Eethen onderzoek gedaan aan rassen specifiek bedoeld voor een lage hoeveelheid meegeleverde grond.

Alle proefvelden zijn op eindafstand gezaaid en zijn geogost met een normaal uitgeruste bietenrooier. Tijdens de oogst zijn monsters genomen voor analyse in het tarreerlokaal.

3. Resultaten

De resultaten van het rassenonderzoek hebben onder andere geleid tot de rassenlijst voor 2003. Deze gegevens zijn ook gebruikt voor de samenstelling van de zaadbrochure van de Nederlandse suikerindustrie. Aangezien deze cijfers op verschillende plaatsen reeds gepubliceerd zijn, zal hier volstaan worden met de weergave van gegevens van het onderzoek die nog niet verspreid zijn.

3.1 Aantal planten

Het relatieve aantal planten, dat op de verschillende geslaagde proefvelden van 2002 is gerealiseerd, staat voor een aantal belangrijke beproefde rassen vermeld in tabellen 1 en 2. De gepresenteerde cijfers zijn de relatieve waarden van het aantal planten als percentage van het theoretisch aantal uitgezaaide zaden. Uit tabel 1 blijkt dat er geen groot verschil bestaat tussen de rassen in het aantal planten. Ten opzichte van het gemiddeld aantal planten is de afwijking naar beneden maximaal circa 13%, wat neerkomt op circa 11.000 planten per hectare. Bij een goede veldopkomst betekent dit, dat er dan geen sprake is van verlies aan opbrengst. Omdat niet elk jaar dezelfde rassen laag of hoog scoren, kan dit niet aangemerkt worden als een duidelijke raseigenschap. Op geen van de proefvelden was het aantal planten zo laag dat dit leidde tot een lagere opbrengst van een bepaald ras.

Tabel 1. Relatief gemiddeld, laagste en hoogste aantal planten waargenomen op vier proefvelden zonder aantastingen, die minimaal twee jaar onderzocht zijn (2002).

rasnaam/code	gemiddeld	laagste	hoogste
Blenheim	99	94	101
Santana	106	99	112
Humber	96	91	99
Helsinki	103	100	105
Coloradoro	93	87	97
Assist	102	98	105
Bronco	101	88	108
Winsor	101	89	109
Rosetta	105	103	108
Philippa	105	103	106
Cinderella	105	104	108
Narvik	106	102	108
Aligator	109	105	117
Trinidad	111	108	114

100 = 86.086 planten per hectare = 79,4% van het theoretisch aantal uitgezaaide zaadjes.

Uit tabel 2 blijkt dat bij de rassen met enkel rhizomieresistentie het verschil in aantal planten wat groter is dan in voorgaande jaren. De afwijking van het gemiddelde is maximaal 26%. Enkele rassen blijven stelselmatig op alle proefvelden onder het gemiddelde. Bij de rassen met een meervoudige resistentie zijn er meer die problemen hebben met een goede opkomst. Het aantal planten van een ras was waarschijnlijk op geen enkel proefveld zo laag dat dit tot een lagere opbrengst heeft geleid.

3.2 Cercosporaresistentie

Op 2 augustus is het proefveld te Horn kunstmatig geïnfecteerd met cercospora. Het verloop van de aantasting is weergegeven in tabel 3.

Uit tabel 3 blijkt dat bij de kunstmatige infectie te Horn de uiteindelijke mate van aantasting geringer was dan op het proefveld te Hunsel, waar een natuurlijke infectie heeft plaatsgevonden.

In tabel 4 staan de opbrengstgegevens van het proefveld te Hunsel.

Uit tabel 4 blijkt dat in 2002 enkele cercosporaresistente rassen een hogere suikeropbrengst geven dan de gevoelige rassen, meestal veroorzaakt door zowel een hoger suikergehalte als een hogere wortelopbrengst. Met uitzondering van Nagano is de suikeropbrengst van de cercosporaresistente rassen hoger dan van de gevoelige rassen. Het verschil tussen de hier getoetste gevoelige rassen en het ras Nagano op de rhizomanieproefvelden zonder cercospora is in suikeropbrengst 3%, ter-

wijl uit tabel 2 blijkt dat dit bij aanwezigheid van cercospora slechts 1% is. Dit betekent dat ook het ras Nagano relatief hoger opbrengt in aanwezigheid van cercospora. Ook valt op dat de opbrengstreactie (tabel 4) geen gelijke tred houdt met de mate van aantasting door cercospora (tabel 3). Enkele rassen vertonen vrij veel symptomen van cercospora, zonder daarvan opbrengstderiving te ondervinden, en omgekeerd. Bij cercospora is naast resistentie blijikbaar ook sprake van tolerantie.

3.3 Bietencystealtjesresistentie

In 2002 zijn twee proefvelden aangelegd met een beginbesmetting van witte bietencystealtjes van respectievelijk 1.050 en 2.250 e+l per 100 ml grond. In tabel 5 staan de belangrijkste opbrengstgegevens vermeld.

Uit tabel 5 blijkt dat de rassen met resistentie tegen bietencystealtjes een hogere opbrengst halen dan de voor deze aaltjes gevoelige rassen.

In tabel 6 staan de gegevens van de resistentie van deze rassen vermeld.

Uit tabel 6 blijkt dat het ras Agnella de aaltjes minder vermeerdert dan het ras Paulina en het ras HI 0033 is nog iets beter. Daarentegen is het ras KWS 2K03 minder resistent. Dit ras heeft een andere genetische oorsprong dan de andere drie genoemde rassen. Onderzoek zal moeten uitwijzen of deze lagere resistentie bij kan dragen tot een lagere selectiedruk van resistente pathotypen.

Tabel 2. Relatief gemiddeld, laagste en hoogste aantal planten van zes proefvelden met rhizomanierassen, die minimaal twee jaar onderzocht zijn (2002).

rasnaam/code	gemiddeld	laagste	hoogste
Aligator	104	99	108
Dorena	100	95	104
Pasadena	95	92	99
Santesse	98	95	103
Rosaly	97	93	100
Trinidad	101	92	108
Lolita	102	97	104
Lenora	102	98	107
Cyntia	99	96	102
Toledo	95	87	99
Rosabelle	111	106	119
Charme	99	96	103
Pursan	99	98	100
Miranda	96	89	103
Venezia	106	99	110
Tornado	104	96	110
Valentina	94	90	101
Anastasia	101	99	105
Santaro	83	74	95
MK 2111	102	101	105
Tobago	96	91	99
Canyon	98	96	101
Baltimore	105	101	109
rasen die ook resistent zijn tegen cercospora			
Crestor	95	82	101
Deleita	99	93	105
Monza	91	82	101
H 46207	105	101	108
Georgina	91	86	98
H 46311	100	97	103
Liana	90	81	101
rasen die ook resistent zijn tegen bietencysteaaltjes			
Paulina	94	86	99
Agnella	85	76	99
rasen die ook resistent zijn tegen rhizoctonia			
Nagano	84	75	88
Laetitia	99	90	105
Magnolia	103	101	105
Protect	98	95	101
Heracles	94	83	102
Solano	106	102	111
Ivano	96	84	101

100 = 88.792 planten per hectare = 81,4% van het theoretisch aantal uitgezaaide zaadjes

Tabel 3. Mate van aantasting volgens schaal van Agronomica (0 = gezond, 5 = alle bladeren aangetast, voor elke week nadat 5 bereikt is de mate van aantasting met 0,5 verhoogd) van enkele rassen op de laatste waarnemingsdatum op het proefveld te Horn en te Hunsel (2002).

rasnaam/code	Horn	Hunsel
	28 oktober	28 oktober
Sirio	3,1	3,9
Crestor	3,5	3,8
Lolita	3,8	5,1
H 46207	3,0	3,1
Georgina	4,0	4,0
Monza	3,8	4,3
Liana	3,3	3,5
Deleita	3,5	4,0
H 46311	2,8	3,4
Nagano	3,9	5,0
gevoelige rassen	4,6	6,1
LSD 5%	0,54	0,82

Tabel 4. Opbrengstgegevens, relatief ten opzichte van de gevoelige rassen, op het proefveld te Hunsel (2002).

rasnaam/code	wortelopbrengst	suikergehalte	suikeropbrengst	WIN
Sirio	98	104	102	101
Crestor	104	103	108	100
Lolita	102	100	103	101
H 46207	102	102	105	102
Georgina	103	101	104	99
Monza	106	99	106	100
Liana	101	103	103	101
Deleita	105	103	108	100
H 46311	102	99	101	101
Nagano	99	97	99	101
gemiddelde gevoelige rassen	100 = 72,1 t/ha	100 = 17,4%	100 = 12,5 t/ha	100 = 90,7
LSD 5%	6,3	1,9	6,2	0,7

Tabel 5. Relatieve wortel- en suikeropbrengst en suikergehalte; gemiddelde van twee proefvelden met 1.050 en 2.250 eieren en larven per 100 ml grond (2002).

rasnaam/code	wortelopbrengst	suikergehalte	suikeropbrengst
Paulina	109	96	105
Agnella	110	95	104
KWS 2K03	121	96	116
HI 0033	110	92	102
gevoelige rassen	100	100	100

Tabel 6. Aantal cysten per plant (bepaald in de klimaatkast) en de vermeerderingsgraad Pf/Pi op twee proefvelden (2002).

rasnaam/code	aantal cysten per plant	Pf/Pi	Pf/Pi
		(Pi 1.050)	(Pi 2.250)
Paulina	1,6	2,2	0,9
Agnella	0,5	0,7	0,8
KWS 2K03	4,2	2,5	1,5
HI 0033	0,4	0,7	0,4
gevoelige rassen	16,4	10,0	1,8

3.4 Rhizoctoniaresistentie

De resultaten van het onderzoek naar de resistentie van rassen tegen rhizoctonia staat weergegeven in tabel 7. In deze tabel is FC 709-2 het resistente uitgangsmateriaal uit de USA en Auris het gevoelige ras.

Tabel 7. Ziekteklasse (0 = gezond, 7 = rot) van de rassen met rhizoctoniaresistentie na kunstmatige infectie (Halsteren 2002).

rasnaam/code	ziekteklasse
FC 709-2 (uitgangsmateriaal)	2
Laetitia	3
Nagano	3
Protect	3
Magnolia	3
Heracles	3
Solano	3
KWS 2K04	3
Premiere	3
DS 8027	2
HI 0021	2
Ivano	3
Auris (gevoelig)	5

Uit tabel 7 blijkt dat het verschil in resistentie van de resistente rassen erg klein is en weinig afwijkt van het Amerikaanse uitgangsmateriaal FC 709/2. Er zijn

Tabel 8. Suikeropbrengst en percentage grondtarra van enkele speciale rassen en vier controlerassen (Nieuw Beerta en Eethen, 2002).

rasnaam/code	Nieuw Beerta		Eethen	
	suikeropbrengst (t/ha)	grondtarra (%)	suikeropbrengst (t/ha)	grondtarra (%)
Helsinki	12,6	6,9	13,0	15,7
Dorena	12,6	6,7	12,7	13,1
Pasadena	12,5	8,0	12,5	11,9
KWS 03/ERD	10,5	6,3	10,3	12,3
DS 3036 (Bigben)	12,6	6,2	12,8	12,9
H 46505	13,5	6,6	13,6	11,1
DS 4053	11,5	8,8	12,2	14,3
DS 4058	12,9	6,5	13,1	9,5
DS 4041	12,3	8,4	11,7	14,8
Armure	11,5	8,2	12,1	16,7
LSD 5%	0,6	2,4	0,7	3,7

enkele nieuwe rassen in onderzoek (DS 8027 en HI 0021), die op dit proefveld in 2002 gelijkwaardig zijn aan FC 709/2. Het ras Auris is bijna volledig aangetast.

3.5 Grondtarra

In tabel 8 staan de suikeropbrengst en het percentage grondtarra weergegeven van de proefvelden te Nieuw Beerta en te Eethen.

Uit tabel 8 blijkt dat het percentage grondtarra in Nieuw Beerta laag was, zeker gezien de zwaarte van de grond op dit proefveld. Ook valt op dat de LSD-waarde voor grondtarra vrij hoog is. Grondtarra is moeilijk nauwkeurig te bepalen en vertoont vrij veel variatie.

Op het proefveld te Nieuw Beerta is er alleen een statistisch betrouwbaar verschil ($P=0,05$) in grondtarra tussen de rassen DS 4053 enerzijds en de rassen KWS 03/ERD en DS 3036 (Bigben) anderzijds. Al deze rassen horen bij de categorie rassen met lage grondtarra. Op het proefveld te Eethen vertonen de controlerassen Helsinki en Armure (een ras uit België) samen met DS 4041 en ook DS 4053 een vrij hoog percentage grondtarra en de rassen H 46505 en vooral DS 4058 een laag percentage. Conclusies kunnen uit beide proefvelden niet getrokken worden. Om een bredere basis te hebben voor uitspraken over rassen met weinig grondtarra, is besloten om vanaf 2003 deze rassen te toetsen op alle rhizomanieproefvelden en daarom alleen rassen mee te nemen die ook resistent tegen rhizomanie zijn.

Project No. 02-01

ZAADONDERZOEK

Verzaaibaarheid

Projectleider: J.P. van der Linden (tot 1 oktober) en J.D.A. Wevers (vanaf 1 oktober)

1. Inleiding

Om een goede opbrengst aan suikerbieten te behalen, 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. Om de verzaaibaarheid te waarborgen, zijn alle zaadpartijen voor de Nederlandse markt getest op verzaaibaarheid. In de verzaaibaarheidstest zijn momenteel drie machines in gebruik.

De normen voor verzaaibaarheid zijn minimaal 95% enkelvullingen en maximaal 2% breuk.

Enkele nieuwe precisiezaaimachines van het type binnenvuller hebben slechts vier tot acht cellen per schijf en zijn alleen geschikt voor gepilleerd zaad. In het onderzoek is de verzaaibaarheid van deze nieuwe typen onderzocht. Het doel van dit onderzoek is om kwekers en machinefabrikanten te ondersteunen bij de verbeteringen van hun producten.

Om het gebruik van goede zaaischijven te bevorderen, keurt het IRS ook zaaischijven uit de praktijk.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Verzaaibaarheidstest

In 2002 zijn 112 handelspartijen zaad onderzocht op verzaaibaarheid. De verzaaibaarheidstest vond plaats met twee buitenvullers, te weten Hassia Exakta-S en Kverneland Monozenra SP en een binnenvuller, Kverneland Monopill. De buitenvullers zijn getest bij een gesimuleerde zaaiafstand van 18 cm en een rij-snelheid van 5 km per uur en de binnenvuller bij een gesimuleerde zaaiafstand van 18 cm en een rij-snelheid van 7 km per uur. Het zaad viel op een microfoon, de geluidspulsen zijn geanalyseerd op missers, enkelvullingen en dubbelvullingen. De analyse van de geluidspulsen gebeurde door een PC met data-acquisitie en -analyse. Het verzaaide zaad is beoordeeld op breuk. Overeenkomstig de gemaakte afspraken, zijn de testresultaten van de partijen doorgegeven aan de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie.

In het zaaiseizoen waren er in de praktijk enkele problemen met de verzaaibaarheid van enkele partijen zaad, ingehuld door Advanta met de Monopill-zaaimachine met een zaaischijf van 3 mm dikte. Hierbij koekte inhuulmateriaal tegen het deksel van het zaaihuis. Hierdoor ontstonden er missers. Deze problemen traden niet

op bij de Monopill SE met een zaaischijfdikte van 4 mm. Er is aanvullend onderzoek gedaan aan de zeef-fractie van het zaad.

Verzaaibaarheidsonderzoek

In het onderzoek is de verzaaibaarheid onderzocht van 113 partijen. De onderzochte machines waren vijf binnenvullers, te weten de Monosem Meca 2000, de Kverneland Monopill SE, de Kleine Unicorn-3 en de Schmotzer UD 3000. De gesimuleerde zaaiafstand was 18 cm bij een rij-snelheid van 7 km per uur. Het zaad viel op een microfoon, de analyse van de geluidspulsen was dezelfde als beschreven bij de verzaaibaarheidstest. De resultaten zijn vergeleken met de uitslagen van deze test.

Onderzoek aan D-zaad

Als voorbereiding op de eventuele invoering van D-zaad in Nederland, is de afgelopen jaren onderzoek hieraan gedaan. De vragen die daarbij beantwoord moesten worden, waren:

- wat zijn de gevolgen voor de in Nederland aanwezige zaaimachines;
- wat zijn de gevolgen als er nog C-zaad beschikbaar is en de zaaimachines zijn aangepast aan D-zaad.

2.2 Het keuren van zaaischijven

Zaaischijven uit de praktijk, aangeboden door telers en loonwerkers, zijn gekeurd. Dit bestond uit het beoordelen van zichtbare schade en slijtage en het meten van celdiameter en celdiepte. Afhankelijk van merk en/of type werden bijzondere metingen verricht.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

Verzaaibaarheidstest

Alle onderzochte partijen voldeden aan de norm van minstens 95% enkelvullingen en maximaal 2% zaadbreek en zijn dus goedgekeurd op verzaaibaarheid. De verzaaibaarheid van 112 handelspartijen, uitgedrukt in enkelvullingen en zaadbreek, gemiddeld per testmachine en per kweker, staat in de tabellen 1 en 2.

Verzaaibaarheidsonderzoek

De resultaten van het verzaaibaarheidsonderzoek van alle handelspartijen, uitgedrukt in enkelvullingen en zaadbreek, gemiddeld per onderzoeksmachine en per kweker, staan in tabel 1 en tabel 2.

Verzaaibaarheid per kweker en machine

Bij de beoordeling van de resultaten bleek het volgende:

- er was een significante interactie tussen de machines en de kwekers, zowel voor wat betreft zaadbreek als voor enkelvullingen;
- voor het percentage enkelvullingen scoorden Monozentra SP, Monopill, Exakta-S en Monopill SE het hoogst met respectievelijk 100,0%, 99,8%, 99,8% en 99,6% en weken statistisch betrouwbaar af van de overige machines. De onderlinge verschillen waren gering en niet van betekenis voor de praktijk. De overige machines scoorden iets lager, maar de verschillen waren zeer gering.
Op het aspect zaadbreek scoorden Monopill, Monopill SE, Monozentra SP, Exakta-S en Schmotzer UD 3000 het gunstigst met waarden tussen 0,00% en 0,05%. De Unicorn-3 scoorde hier met gemiddeld 0,37% duidelijk het slechtst. Samengevat betekende dit dat de Monopill, de Monozentra SP, de Monopill SE en de Exakta-S vrijwel gelijkwaardig waren op het gebied van verzaaibaarheid en zaadbreek. Alle vier waren beter dan de overige machines;
- statistisch betrouwbare verschillen tussen kwekers bestonden zowel op het gebied van enkelvullingen

als van zaadbreek. Force Limagrain scoorde met gemiddeld 99,5% het hoogst bij de enkelvullingen, maar week statistisch betrouwbaar alleen af van KWS en Syngenta.

Bij zaadbreek scoorden Syngenta en KWS het best, met gemiddeld 0,03 en 0,04%. Beide weken niet significant van elkaar af. Het slechtst scoorde Force Limagrain, met 0,19%. De andere scoorden hier significant verschillend tussenin. Bij de machines scoorden de standaardmachines het beste, samen met de Monopill SE. Tussen deze machines bestonden geen significante verschillen. De Unicorn-3 en de Meca 2000 gaven significant meer breuk.

Verzaaibaarheidsproblemen in de praktijk

Na het optreden van de verzaaibaarheidsproblemen in de praktijk zijn 29 partijen zaad onderzocht om de zeeffractie te bepalen. De resultaten van dit onderzoek staan vermeld in tabel 3.

3.2 Het keuren van zaaischijven

Er zijn 708 gebruikte zaaischijven gekeurd, waarvan 76 schijven van binnenvullers. Er is 1,4% (10 stuks) afgekeurd.

Tabel 1. Gemiddelde van het percentage enkelvullingen per machine en per kweker (2002).

object	Advanta n ¹ =43	Force Limagrain n=2	Kuhn n=11	KWS n=33	Syngenta n=23	gemiddeld
testmachines						
Monozentra SP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 b ²
Monopill	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8 c
Exakta-S	99,7	99,9	99,7	99,9	99,8	99,8 c
onderzoeksmachines						
Monopill SE	99,7	99,4	99,6	99,8	99,7	99,6 c
Unicorn-3	98,5	99,1	98,4	97,6	98,0	98,3 a
Meca 2000	99,1	99,3	98,9	98,7	98,8	98,9 b
Schmotzer UD 3000	99,0	98,9	98,8	99,0	98,9	98,9 b
gemiddeld	99,4 b	99,5 ab	99,3 ab	99,2 ab	99,3 a	

¹ n = aantal onderzochte partijen.

² Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom of regel wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

Tabel 2. Gemiddelde van het percentage breuk per machine en per kweker (2002).

object	Advanta n ¹ =43	Force Limagrain n=2	Kuhn n=11	KWS n=33	Syngenta n=23	gemiddeld
testmachines						
Monozentra SP	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01 a
Monopill	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 a
Exakta-S	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01 a
onderzoeksmachines						
Monopill SE	0,00	0,20	0,00	0,02	0,02	0,05 ab
Unicorn-3	0,40	0,65	0,50	0,17	0,15	0,37 d
Meca 2000	0,05	0,35	0,10	0,10	0,02	0,12 c
Schmotzer UD 3000	0,03	0,15	0,07	0,01	0,00	0,05 b
gemiddeld	0,08 b ²	0,19 d	0,10 c	0,04 a	0,03 a	

¹ n = aantal onderzochte partijen.

² Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom of regel wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

Tabel 3. Gemiddelde zeeffracties (gewichtspercenten) per inhulprocédé en van enkele partijen waarmee problemen ontstaan zijn (2002).

procédé	<4,50 mm	4,50-4,75 mm	4,75-5,00 mm	>5,00 mm
KWS (n ¹ =4)	96,3	3,1	0,6	0,0
Syngenta (n=5)	95,6	4,2	0,3	0,0
Advanta (n=20)	81,3	15,0	3,8	0,1
probleempartijen:				
partij 1	74,0	21,1	4,6	0,0
partij 2	70,0	23,7	6,4	0,1
partij 3	76,0	14,9	8,9	0,1
partij 4	62,0	25,1	12,6	0,1

¹ n = aantal onderzochte partijen.

Uit tabel 3 blijkt dat Advanta gemiddeld grover zaad geproduceerd heeft dan KWS en Syngenta. Vooral bij de probleempartijen 1 tot en met 4 was het zaad erg grof. Met name de fractie groter dan 4,75 mm lijkt problemen te kunnen veroorzaken.

Onderzoek aan D-zaad

Op verzoek hebben de verschillende kweekbedrijven elf partijen bietenzaad geleverd met verschillende fractiegroottes. De meeste partijen kwamen overeen met D-zaad; sommige waren echter grover. Deze partijen zijn getest op de gangbare zaaimachines Monozentra en Hassia Exakta-S, achtereenvolgens uitgerust met C- en D-schijven. Van Monopill is zowel het type S als het type SE beproefd. De Monopill S was daarbij uitgerust met een 3-mm-schijf en de Monopill SE met een 4-mm-schijf. Van alle zaadpartijen is de zeeffractie bepaald en is op de gebruikelijke wijze de verzaaibaarheidstest gedaan. De resultaten van het onderzoek met grof zaad op C- en D-schijven staan vermeld in tabel 4 (zeeffrac-

tie >4,75 mm en enkelvullingen) en in tabel 5 (breuk). Uit tabel 4 blijkt dat bij een zeeffractie >4,75 mm van het zaad tot circa 6% bij het gebruik van D-schijven er geen problemen optreden. Bij C-schijven gebeurt dat boven circa 1,5% bij Monozentra en Hassia Exakta-S en boven 1% bij Monopill S.

Uit tabel 5 blijkt dat er bij een grove zeeffractie (circa 6% groter dan 4,75 mm) geen problemen optreden met breuk, mits de juiste D-schijven gemonteerd zijn. Bij C-schijven treden die problemen al op bij circa 1,5% >4,75 mm.

De vraag of C-zaad verzaaid kan worden met D-schijven is onderzocht op Monozentra en Hassia Exakta-S met zowel C- als D-schijven. De resultaten staan vermeld in tabel 6 (enkelvullingen) en tabel 7 (breuk). Uit tabel 6 blijkt dat het zaaien van C-zaad met D-schijven niet tot problemen leidt.

Uit tabel 7 kan afgeleid worden dat ook ten aanzien van zaadbreek er geen problemen verwacht mogen worden als er C-zaad met D-schijven gezaaid wordt.

Tabel 4. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtsprocenten) en het percentage enkelvullingen bij elf partijen D-zaad op zes verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S		Monopill	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf	S (3 mm)	SE (4 mm)
1	0,20	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	99,7
2	0,32	100,0	100,0	99,7	99,7	100,0	99,8
3	0,84	99,8	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3
4	1,22	99,6	100,0	99,1	99,1	97,9	99,7
5	1,28	99,7	100,0	99,7	99,7	98,5	99,6
6	1,42	100,0	100,0	99,4	99,9	99,0	99,6
7	3,43	96,3	n.b. ¹	97,7	n.b.	98,1	99,0
8	3,79	99,8	99,9	99,6	100,0	97,9	99,5
9	5,90	99,5	99,3	99,3	99,5	99,5	99,5
10	12,13	n.b.	98,5	n.b.	98,4	97,9	98,7
11	64,15	n.b.	n.b.	n.b.	95,4	96,7	93,7
gemiddeld	8,6	99,4	99,7	99,4	99,2	98,6	98,9

¹ niet bepaald.

Tabel 5. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtsprocenten) en het percentage breuk bij elf partijen D-zaad op zes verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S		Monopill	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf	S (3 mm)	SE (4 mm)
1	0,20	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,32	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
3	0,84	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
4	1,22	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,3
5	1,28	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
6	1,42	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0
7	3,43	0,9	n.b. ¹	1,0	n.b.	0,5	0,0
8	3,79	0,2	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0
9	5,90	0,4	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0
10	12,13	n.b.	0,4	n.b.	10,1	0,2	0,0
11	64,15	n.b.	n.b.	n.b.	40,0	2,5	0,1
gemiddeld	8,6	0,2	0,1	0,2	5,1	0,4	0,0

¹ niet bepaald.

Tabel 6. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtsprocenten) en het percentage enkelvullingen bij twaalf partijen C-zaad op vier verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf
1	0,9	99,9	99,1	98,9	98,9
2	0,3	100,0	99,8	99,8	99,5
3	0,3	99,0	100,0	99,5	99,2
4	0,8	100,0	99,7	99,3	99,3
5	1,6	100,0	99,7	99,4	99,1
6	1,0	100,0	100,0	99,5	99,9
7	1,9	99,9	100,0	99,4	99,8
8	0,1	100,0	100,0	99,6	99,8
9	0,5	99,0	100,0	99,5	99,7
10	1,1	99,9	100,0	99,8	99,8
11	0,5	99,9	100,0	99,8	99,8
12	0,6	99,9	100,0	99,9	99,6

Tabel 7. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtsprocenten) en het percentage breuk bij twaalf partijen C-zaad op vier verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf
1	0,9	0,0	0,4	0,2	0,4
2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1
3	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0
4	0,8	0,1	0,2	0,0	0,4
5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,6
6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2
7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,1	0,0	0,0	0,0	0,1
11	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1
12	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1

4. Conclusies

Verzaaibaarheidstest

Bij de verzaaibaarheidstest zijn in 2002 alle aangeboden partijen goedgekeurd. Van partijen waarmee in de praktijk problemen zijn ontstaan, bleek de fractie >4,75 mm (veel) te groot te zijn.

Verzaaibaarheidsonderzoek

Bij het verzaaibaarheidsonderzoek bleek de verzaaibaarheid van enkele onderzochte machines iets minder te zijn dan van de standaardmachines in de verzaai-

baarheidstest. Geen van de machines gaf echter een verzaaibaarheid die onder de norm (95% enkelvullingen en 2% breuk) scoorde.

D-zaad

Als de zeeffractie die groter is dan 4,75 mm minder dan 6% is, kan D-zaad zeer goed verzaaid worden met D-apparatuur. Voor C-schijven ligt die grens ongeveer bij 1,5%.

Het zaaien van C-zaad met D-schijven zal niet tot problemen leiden.

ZAADONDERZOEK

Beïnvloeding van kieming en opkomst

*(Deels) samenwerkingsproject met het PRI
Projectleider IRS: A.C.P.M. van Swaaij*

1. Inleiding

Een hoge kiemkracht van het bietenzaad hoeft niets te zeggen over de veldopkomst. Deze kan variëren van 50 tot 90%, afhankelijk van onder andere bodemtemperatuur, neerslag en kwaliteit van het zaai-bed. Een hoge kiemenergie van het zaad bevordert de veldopkomst, vooral onder wat minder gunstige omstandigheden.

Er zijn verschillende methoden om de kiemenergie te meten. Voor de praktijk is het belangrijk om deze snel te kunnen bepalen. Een bewerkelijke methode is het bepalen van de kieming in vouwfilters bij 10°C. De bepaling in kiemend zaad van het gehalte ATP (plus eventueel ADP en AMP), als maat voor de kiemenergie, zou een verbetering of aanvulling hierop kunnen zijn.

Verschiedende behandelingen (bijvoorbeeld priming) kunnen de kieming en opkomst bij lage temperatuur versnellen. Dit kan de regelmaat van het gewas verbeteren en het soms meer weerbaar maken tegen ziekten en plagen. Het voordeel van priming in de biologische teelt kan nog groter zijn als door de snelle kieming het onkruid beter wordt onderdrukt en als bij de voorbehandeling de op het zaad aanwezige pathogenen worden 'weggewassen'.

2. Werkwijze

2.1 Bepaling ATP, ADP en AMP

Voor de bepaling van ATP, ADP en AMP in zaad-extracten is een HPLC-methode ontwikkeld. Hierbij worden de drie componenten na een derivatiseringsstap met acetaldehyde fluorimetrisch bepaald.

2.2 Vouwfiltertest

Van tien zaadpartijen is de kiemenergie bepaald, door honderd zaden tussen vouwfilters in zaaddozen in te zetten met 40 ml water in een klimaatkast in het donker bij 10°C en 100% luchtvochtigheid. De gekiemde zaden zijn geteld na 3, 4, 5, 6, 7 en 10 dagen na inzetten. Met behulp van het softwarepakket SeedCalculator is de T50 (de tijd waarbij 50% van het zaad is gekiemd) en de Gmax (het maximale kiempercentage) berekend. De onderzochte zaadpartijen zijn afkomstig uit het jaar 2001 en zijn geselecteerd op basis van een relatief zeer goede (Scorpion, Rosabelle) of juist slechte (HI 0207,

Winsor, KWS 1R02 en DS 4046) veldopkomst in de rassenproeven van dat jaar. Daarnaast zijn in samenwerking met het PRI vier zaadpartijen onderzocht die voorbehandeld en gepelleerd zijn door GTG. Het betreft wel en niet geprimed biologisch zaad van de rassen Cyntia en Trinidad. Dit zaad is microbiologisch onderzocht door het PRI.

2.3 Opkomstproefveld Halsteren

Van de tien zaadpartijen uit de vouwfiltertest is de veldopkomst gevolgd op een in zesvoud aangelegd proefveld op een lichte grond in Halsteren. Er is extra vroeg (12 maart) en diep (4 cm) gezaaid. Van elk veldje zijn de opgekomen planten in de middelste vier rijen over een lengte van tien meter geteld op dag 18, 20, 22, 24, 26, 30 en 37 na zaaien.

2.4 Proefveld biologische bieten (PRI)

In een gewarde blokkenproef met acht herhalingen zijn de biologische zaadpartijen op 30 maart uitgezaaid op proefboerderij H.J. Lovinkhoeve. De veldopkomst is in de opkomstperiode twee keer per week bepaald in vier herhalingen van een rij over tien meter. Lichtonderschepping en onkruidgroei is enkele keren tijdens het groeiseizoen gemeten.

2.5 Onderzoek biologisch zaad

Monsters van geprimed en gepelleerd zaad en van niet geprimed naakt zaad als controle werden door het PRI onderzocht op de aanwezigheid van *Phoma betae* en *Cercospora beticola*.

3. Resultaten

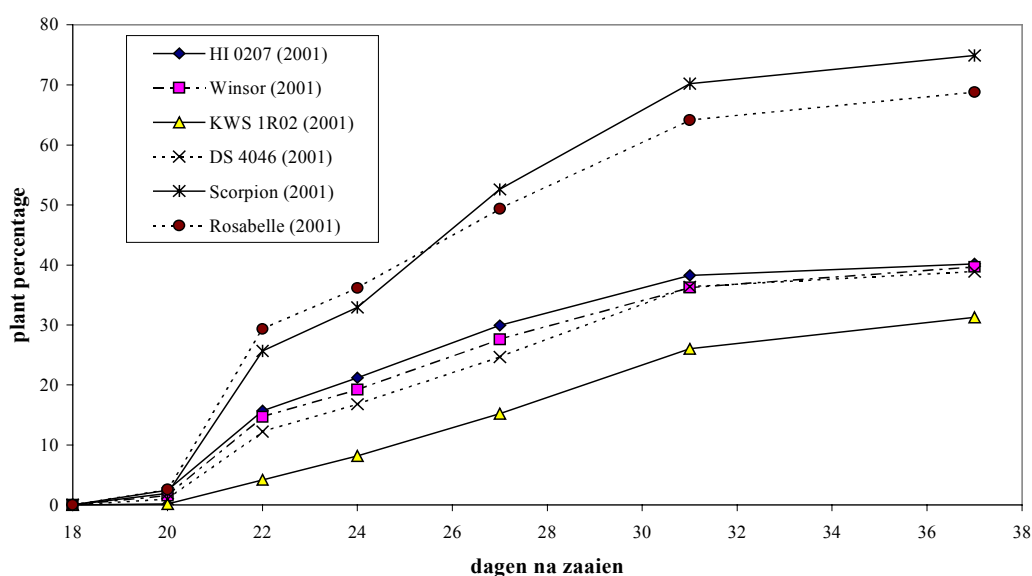
3.1 Bepaling ATP, ADP en AMP

Standaardoplossingen van ATP, ADP en AMP bleken goed te meten met HPLC. Meting van het gehalte in extracten bleek moeilijker. De reden daarvoor was mogelijk de afbraak van ATP door enzymen en de aanwezigheid van storende componenten in het extract. Met aanpassingen in het protocol voor extractie, derivatisering en HPLC-scheiding kon uiteindelijk ook in het extract ATP, ADP en AMP bepaald worden. In het verslagjaar zijn nog geen zaadpartijen met elkaar vergeleken. Dat zal in 2003 gebeuren.

Tabel 1. Resultaten van de vouwfiltertest bij 10°C en de vergelijking met het verhoudingsgetal van de veldopkomst in de rassenproeven 2001. T50 = tijdstip (dagen) waarop 50% van het zaad is gekiemd; Gmax = maximaal kiemperscentage (2002).

zaadpartij	T50	Gmax	veldopkomst 2001*
Scorpion	5,2 ± 0,03	99,3 ± 0,5	90,0
Rosabelle	5,3 ± 0,12	99,0 ± 0,4	86,0
Winsor	4,9 ± 0,11	90,0 ± 2,0	74,1
DS 4046	5,5 ± 0,05	95,3 ± 1,0	73,0
KWS 1R02	5,6 ± 0,05	94,3 ± 0,5	72,9
HI 0207	4,7 ± 0,11	98,5 ± 0,7	69,8
Cyntia, standaard	5,1 ± 0,06	98,3 ± 0,6	-
Cyntia, geprimed	3,2 ± 0,04	98,8 ± 0,6	-
Trinidad, standaard	6,3 ± 0,05	99,0 ± 0,4	-
Trinidad, geprimed	3,2 ± 0,03	99,8 ± 0,3	-

* Resultaten afkomstig van de rassenproeven zonder resistenties (Winsor en HI 0207), de overige cijfers van de rhizomanieproefvelden.



Figuur 1. Opkomst van zes zaadpartijen uit 2001 op het opkomstproefveld in Halsteren.

3.2 Vouwfiltertest

De rassen met de hoogste veldopkomst in 2001 (Scorpion en Rosabelle) kiemen in de vouwfiltertest niet het snelst, maar behalen uiteindelijk wel het hoogste kiemperscentage (tabel 1). Opvallend is de snelle kieming van HI 0207 en daarbij een hoog kiemperscentage, terwijl dit ras slecht scoorde op de rassenproefvelden in 2001. Kennelijk is dit ras gevoelig voor specifieke (stress-)omstandigheden op het veld. Het ras Winsor heeft wel een snelle kieming, maar een laag kiemperscentage. De andere twee rassen die in 2001 slecht opkwamen, onderscheidden zich in de vouwfiltertest door zowel een langzamere kieming als een lager kiemperscentage.

3.3 Opkomstproefveld Halsteren

Op het opkomstproefveld in Halsteren kwamen de resultaten van de zaadpartijen uit 2001 in grote lijnen overeen met de eerder bepaalde veldopkomst (zie tabel 1). Scorpion en Rosabelle waren duidelijk sneller en hadden een hogere eindopkomst dan de overige vier rassen (figuur 1). Overigens was de opkomst van alle rassen lager dan in 2001, met name van de vier rassen die in dat jaar het slechtst opkwamen.

De resultaten van de biologische zaadpartijen op dit proefveld waren teleurstellend. De eerste planten van de geprimede objecten stonden er weliswaar eerder (dag 17) dan de andere objecten (dag 20),

maar vanaf dag 22 kwamen er nauwelijks nog planten bij. De maximale opkomst was 34% voor Cyntia geprimed en 18% voor Trinidad geprimed. De kieming van niet-geprimede zaden was maximaal ook slechts 19%. Mogelijk heeft het biologische zaad tijdens de relatief lange opkomsttijd te lijden gehad van pathogenen op het zaad of in de grond. Vooral planten uit biologisch zaad vertoonden wortelverbruining. In een kastoets met gesteriliseerde grond van het proefveld in Halsteren bleken kiemplanten van het biologische zaad weg te vallen door een pythium-infectie.

3.3 Proefveld biologische bieten (PRI)

De kieming op de Lovinkhoeve verliep veel beter dan op het proefveld in Halsteren, met een eindopkomst tussen 70 en 83% (tabel 2). Het geprimede zaad kiemde sneller en had gemiddeld circa twee dagen eerder dan het niet-geprimede zaad 50% kieming bereikt. De planten van het geprimede zaad vingen begin juni meer licht op, maar rond het sluiten van het gewas was dit verschil nauwelijks nog aantoonbaar. Er was geen effect van priming op de groei van het onkruid waar te nemen. Zowel bij Cyntia als bij Trinidad leek het effect van het primen van het zaad positief voor de eindopbrengst en het suikergehalte. De verschillen waren echter statistisch niet significant.

Tabel 2. Veldopkomst op de Lovinkhoeve. T50 = tijdstip (dagen) waarop 50% van het zaad is opgekomen; Gmax = maximale opkomst (%).

zaadpartij	T50	Gmax
Cyntia, standaard	14,3 ± 1,1	70,8 ± 1,7
Cyntia, geprimed	12,6 ± 1,5	82,9 ± 5,5
Trinidad, standaard	13,3 ± 1,8	80,0 ± 7,4
Trinidad, geprimed	11,2 ± 2,6	76,3 ± 6,0

3.5 Onderzoek biologisch zaad

Uit microbiologisch onderzoek bleek het controlezaad Cyntia (niet geprimed naakt zaad) geïnfecteerd met *Phoma betae*. Op het geprimede zaad konden hiervan geen sporen gevonden worden. *Cercospora beticola* werd op geen van beide zaadpartijen gevonden.

4. Conclusies

Bij drie van de onderzochte rassen ging de lage veldopkomst, in 2001 gevonden onder praktijkomstandigheden op de rassenproefvelden, samen met een langzamere kieming of een lager kiemperscentage in de vouwfiltertest bij 10°C. De lage veldopkomst van HI 0207 was echter niet gecorreleerd met de resultaten van de vouwfiltertest.

Priming had op de Lovinkhoeve een positief effect op de opkomstsnelheid. Een significant effect van de snelle opkomst op de onkruiddruk en de eindopbrengst kon niet worden aangetoond. Priming zou de kans op ziekten vanuit het zaad kunnen reduceren. Verder onderzoek op dit punt is wenselijk. De bepaling van ATP, AMP en ADP in kiemend zaad met behulp van een HPLC-methode bleek mogelijk. Nader onderzoek zal de relatie met kiemen-energie in de vouwfiltertoets bij 10°C en met veldopkomst in de praktijk moeten vaststellen.

Project No. 02-03

ZAADONDERZOEK

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 2002 twee verschillende combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

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

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

thiram	≥ 3,5 g a.s./E
hymexazool	≥ 10,4 g a.s./E
methiocarb	≥ 4,4 g a.s./E
imidacloprid	≥ 83,0 g a.s./E

Hierbij is onder meer rekening gehouden met de nauwkeurigheid waarmee de analyses kunnen worden uitgevoerd. Voor de analyses zijn methoden ontwikkeld, die via ringonderzoeken tussen laboratoria op hun betrouwbaarheid zijn getest.

Ter controle van de toegevoegde middelen zijn zaadpartijen geanalyseerd, die zijn gebruikt bij insecticidenproeven in IIRB-verband (zie ook project 03-01). Voor enkele nieuw toegepaste middelen zijn hiervoor bepalingsmethoden ontwikkeld.

2. Werkwijze

2.1 Praktijkpartijen

Bij 113 partijen ingehuld bietenzaad, bestemd voor de Nederlandse markt in 2002, zijn de toegevoegde hoeveelheden fungiciden en insecticiden bepaald.

Overeenkomstig de gemaakte afspraken werden de ana-

lyseresultaten van de partijen doorgegeven aan de betreffende zaadleveranciers en de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie.

2.2 Ringtest

In samenwerking met inhulbedrijven in Europa werd een ringtest georganiseerd. Hieraan namen dit jaar twaalf laboratoria uit acht verschillende landen deel. Onderzocht werden twaalf monsters ingehuld zaad, afkomstig van zeven verschillende inhulbedrijven. Aan het pillenzaad waren combinaties van thiram, hymexazool, imidacloprid, IRS 631 en/of IRS 636 toegevoegd.

2.3 Analyses voor IIRB-proeven

In veertien partijen ingehuld zaad werden de toegevoegde fungiciden en insecticiden bepaald. Het betrof twee fungiciden (thiram en hymexazool) en zes insecticiden. Voor twee insecticiden zijn hiervoor nieuwe IRS-bepalingsmethoden ontwikkeld.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

Bij controle van de twee zaadmonsters voor de biologische teelt van Advanta en KWS bleek dat in het monster van Advanta thiram aanwezig was. Deze partij is teruggenomen en vervangen door een partij waarin geen gewasbeschermingsmiddelen konden worden aangetoond.

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

Van de 110 partijen voldeden drie partijen met het Advanta-procédé niet aan de gestelde normen, omdat het thiramgehalte te laag was.

3.2 Ringtest

Op basis van de analyseresultaten is de herhaalbaarheid (r) en reproduceerbaarheid (R) van de analyseresultaten berekend. Hierbij is r een maat voor de verschillen in analyseresultaten binnen één laboratorium en R voor de verschillen tussen laboratoria. De gegevens zijn samengevat in tabel 2.

IRS 631 was dit jaar voor het eerst in de ringtest meegenomen. Voor de overige middelen lagen de herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid op hetzelfde niveau

Tabel 1. Aantal onderzochte monsters (n) en geanalyseerde uiterste waarden (g a.s./E) per procédé van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen in de praktijkmonsters pillenzaad (2002).

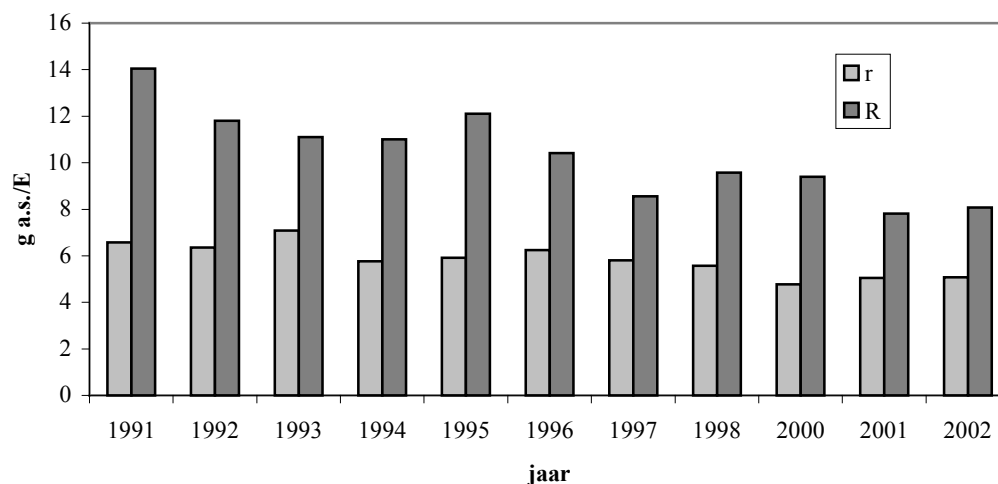
procédé	thiram		hymexazool		methiocarb		imidacloprid	
	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
Advanta	52	0,7-11,5	52	11,6-19,5	22	4,7-7,6	30	83-107
KWS	32	5,4-11,9	32	13,0-18,1	14	5,3-7,6	18	87-101
Syngenta	24	5,4-7,4	24	10,4-14,9	8	5,3-6,5	16	84-98
SUET	2	3,8-4,1	2	12,8-13,5	1	4,4	1	90

Tabel 2. Gemiddelde gehalten (m), herhaalbaarheid (r) en reproduceerbaarheid (R) van de analyse-resultaten van gewasbeschermingsmiddelen in pillenzaad bij de ringtest in 2002.

middel	deelnemers	monsteraantal	m	r	R
			(g a.s./E)	(g a.s./E)	(g a.s./E)
thiram	9	10	7,7	1,07	3,0
hymexazool	7	9	13,4	1,12	1,4
tefluthrin	9	1	2,4	0,17	0,9
imidacloprid	10	10	77,8	5,1	8,1
IRS 631	9	2	52,4	2,7	5,8

r = maximaal verschil tussen twee bepalingen op één laboratorium (P=0,05).

R = maximaal verschil tussen twee bepalingen op verschillende laboratoria (P=0,05).



Figuur 1. Herhaalbaarheid (r) en reproduceerbaarheid (R) voor imidacloprid bij de ringtesten vanaf 1991.

als in voorgaande jaren van onderzoek.

Ter illustratie is in figuur 1 het verloop van de reproduceerbaarheid en de herhaalbaarheid voor imidacloprid bij de ringtesten van de afgelopen jaren weergegeven. Figuur 1 laat zien dat over de jaren heen de herhaalbaarheid slechts licht verbeterd is. De reproduceerbaarheid is wel duidelijk verbeterd.

3.3 Analyses voor IIRB-proeven

Tussen de monsters waren geen grote verschillen in de

toegevoegde hoeveelheden fungiciden. Het thiramgehalte varieerde van 7,0 tot 8,7 g actieve stof per eenheid en het hymexazoolgehalte van 11,4 tot 14,6 g actieve stof per eenheid. Bij de toegevoegde insecticiden werd in één geval een duidelijke afwijking gevonden. Het betrof een nieuw middel, waarvan de geanalyseerde hoeveelheid 30% onder de gevraagde dosering lag. Verder was de geanalyseerde hoeveelheid methiocarb niet 10 maar 4,9 g actieve stof per eenheid. Hier is dus waarschijnlijk 10 g product (met 50% actieve stof) in plaats van 10 g methiocarb per eenheid toegevoegd.

Project No. 03-01

ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING

Beperking schade bodeminsecten

Samenwerkingsproject van enkele Europese landen in IIRB-verband

Projectleider IRS: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

Tijdens en kort na opkomst van de bieten treedt soms schade op aan de jonge bietenplantjes als gevolg van vraat door insecten. In de meeste gevallen wordt een goede bescherming verkregen door de zaadbehandeling met insecticiden. Nieuwe insecticiden zijn ontwikkeld. Onderzoek naar de effectiviteit van deze middelen is noodzakelijk.

Bij de biologische bietenteelt vormen bietenkevertjes, met name in Flevoland, een bedreiging. In het verleden is gebleken dat een loggewas spinazie, gezaaid tussen de bieten, de schade niet kon beperken. De vraag deed zich voor of met extra bieten als loggewas dit wel mogelijk zou zijn.

2. Werkwijze

Op vier percelen, waar op basis van ervaringen en voorvruchten in 2002 aantastingen verwacht werden door achtereenvolgens bietenkevertjes, ritnaalden en een combinatie van springstaarten en miljoenpoten (op twee percelen) zijn proefvelden aangelegd. De behandelingen op deze proefvelden bestonden uit verschillende insecticiden en combinaties daarvan, toegepast in het pillenzaad, alsmede een onbehandeld object. De mate van effectiviteit van de middelen wordt gemeten aan het aantal planten dat uiteindelijk overblijft.

Het onderzoek naar het loggewas bieten op een perceel biologisch geteelde bieten heeft in 2002 geen doorgang gevonden.

3. Resultaten

Van de vier proeven is de aantasting door ritnaalden te Aardenburg en door springstaarten en miljoenpoten te Harkstede beperkt gebleven en die door springstaarten en miljoenpoten in Nieuw Beerta niet merkbaar geweest. In dit verslag zijn alleen de resultaten van de drie proefvelden met enige aantasting opgenomen.

3.1 Bietenkevertjesbestrijding

De resultaten van de plantentellingen op het proefveld ter bestrijding van bietenkevertjes te Lelystad staan vermeld in tabel 1.

Uit tabel 1 blijkt dat op het onbehandelde object 1 en op het object met alleen een niet-systemisch werkend insecticide (13) nauwelijks nog planten zijn overgebleven. Op object 12, behandeld met de niet-systemisch werkende methiocarb, is het aantal planten eveneens sterk gereduceerd. Tussen de andere objecten, die allemaal behandeld zijn met een systemisch werkend insecticide, in enkele gevallen in combinatie met een niet-systemisch werkend, zijn de verschillen in aantal planten niet significant.

Tabel 1. Relatief aantal planten (ten opzichte van het theoretisch aantal uitgezaaide zaden) op het bietenkevertjesproefveld te Lelystad (2002).

	behandeling	6 mei	13 juni
1	zonder insecticide	11,7	8,6
2	90 g/E imidacloprid	89,6	89,6
3	90 g/E imidacloprid + 4 g/E IRS 636	90,0	88,7
4	60 g/E IRS 631	89,1	88,9
5	60 g/E IRS 649	88,9	88,7
6	45 g/E IRS 649	88,1	87,6
7	60 g/E IRS 649 + 4 g/E IRS 636	88,9	88,6
8	60 g/E imidacloprid	88,5	88,3
9	60 g/E imidacloprid + 4 g/E IRS 636	91,5	89,7
10	60 g/E IRS 631 + 4 g/E IRS 636	88,7	88,0
11	45 g/E IRS 631	88,7	88,6
12	10 g/E methiocarb	65,3	59,4
13	8 g/E IRS 650	9,7	6,6
14	60 g/E IRS 649 + 8 g/E IRS 650	88,6	87,8
	LSD 5%	5,0	4,7

3.2 Ritnaaldenbestrijding

De resultaten van de plantentellingen op het ritnaaldenbestrijdingsproefveld te Aardenburg staan vermeld in tabel 2.

Uit tabel 2 blijkt dat er alleen een lichte teruggang in aantal planten gemeten is op het onbehandelde object 1 en de objecten 12 en 13, de objecten waar alleen niet-systemisch werkende insecticiden zijn toegepast. Op de objecten waar het niet-systemisch werkend middel IRS 636 is toegevoegd, zijn de plantenaantallen het hoogst, maar niet in alle gevallen significant.

3.3 Springstaarten- en miljoenpotenbestrijding

De resultaten van de plantentellingen op het springstaarten- en miljoenpotenbestrijdingsproefveld te Harkstede staan vermeld in tabel 3.

Uit tabel 3 blijkt dat op 13 juni het hoogste aantal planten gemeten is op het onbehandelde object 1 en de objecten waar IRS 649 en/of IRS 636 is toegepast. Deze aantallen zijn vrijwel steeds significant verschillend van de objecten waar imidacloprid, IRS 631 of IRS 650 alleen zijn toegepast. Het hoge aantal planten op het onbehandelde object is onverklaarbaar.

Tabel 2. Relatief aantal planten (ten opzichte van het theoretisch aantal uitgezaaide zaden) op het ritnaaldenproefveld te Aardenburg (2002).

	behandeling	7 mei	19 juni
1	zonder insecticide	79,1	77,7
2	90 g/E imidacloprid	82,2	81,1
3	90 g/E imidacloprid + 4 g/E IRS 636	86,4	85,9
4	60 g/E IRS 631	82,6	81,8
5	60 g/E IRS 649	85,8	85,7
6	45 g/E IRS 649	85,2	84,1
7	60 g/E IRS 649 + 4 g/E IRS 636	87,4	87,2
8	60 g/E imidacloprid	84,1	83,5
9	60 g/E imidacloprid + 4 g/E IRS 636	87,5	87,0
10	60 g/E IRS 631 + 4 g/E IRS 636	85,1	84,6
11	45 g/E IRS 631	83,4	82,8
12	10 g/E methiocarb	79,1	77,2
13	8 g/E IRS 650	80,7	79,1
14	60 g/E IRS 649 + 8 g/E IRS 650	82,1	81,3
	LSD 5%	4,3	4,3

Tabel 3. Relatief aantal planten (ten opzichte van het theoretisch aantal uitgezaaide zaden) op het springstaarten- en miljoenpotenbestrijdingsproefveld te Harkstede (2002).

	behandeling	14 mei	13 juni
1	zonder insecticide	70,9	68,5
2	90 g/E imidacloprid	63,9	61,6
3	90 g/E imidacloprid + 4 g/E IRS 636	65,9	62,9
4	60 g/E IRS 631	63,8	61,9
5	60 g/E IRS 649	66,8	66,3
6	45 g/E IRS 649	71,8	68,4
7	60 g/E IRS 649 + 4 g/E IRS 636	73,8	70,9
8	60 g/E imidacloprid	66,9	64,3
9	60 g/E imidacloprid + 4 g/E IRS 636	71,7	68,4
10	60 g/E IRS 631 + 4 g/E IRS 636	68,1	65,4
11	45 g/E IRS 631	65,5	63,0
12	10 g/E methiocarb	69,8	67,1
13	8 g/E IRS 650	66,0	62,8
14	60 g/E IRS 649 + 8 g/E IRS 650	69,1	66,1
	LSD 5%	5,3	5,3

4. Conclusie

Bij het onderzoek in 2002 waren er geen verschillen tussen imidacloprid en de twee onderzochte nieuwe systemisch werkende insecticiden IRS 631 en IRS 649 bij de bestrijding van bietenkevertje. Ook waren er geen significante verschillen in plantaantal bij dose-

ringen van de systemisch werkende middelen imidacloprid, IRS 631 en IRS 649.

Bij de bestrijding van ritnaalden gaf het niet-systemisch werkende IRS 636 een verbetering van het effect.

Bij de bestrijding van springstaarten en miljoenpoten waren positieve effecten te zien van IRS 649 en van IRS 636.

Project No. 03-02

ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING Diagnostiek en beheersing van bodemschimmels

Samenwerkingsproject met HLB (Wijster) *Projectleider: J.H.M. Schneider*

1. Inleiding

Op de lichtere gronden en bij toepassing van nauwe rotaties nemen de problemen met wortelbrand, afdraaiers en wortelverbruining toe. Moeilijk beheersbare bodemschimmels als aphanomyces en rhizoctonia domineren in dit ziektecomplex. Vooral op de noordelijke zand- en dalgronden veroorzaakt aphanomyces in toenemende mate problemen. Er kan zowel vroege (wortelbrand, afdraaiers) als late aantasting van volwassen bieten voorkomen. Het is daarom noodzakelijk de effecten van aphanomycesresistente rassen, eventueel in combinatie met vruchtwisseling en andere beheersmaatregelen, te onderzoeken.

Wortelverbruining komt ook voor op de lichtere gronden in Drenthe, de Achterhoek, Oost-Brabant en Limburg. Hoewel aphanomyces en rhizoctonia ook op planten met wortelverbruiningsverschijnselen worden gevonden, is het niet waarschijnlijk dat aphanomyces en rhizoctonia verantwoordelijk zijn voor het ziektebeeld 'wortelverbruining' in dit gebied. In samenwerking met het HLB is een project gestart om de oorzaken van het ziektecomplex te onderzoeken op de noordoostelijke zand- en dalgronden.

2. Werkwijze

Aphanomycesresistente rassen

Op proefvelden in Holsloot en Barger Compasuum werden enkele aphanomycesresistente rassen getoetst, al dan niet in combinatie met een dosering van hymexazool. Tevens werd een oriënterende proef met hymexazool als granulaat uitgevoerd. De opbrengst van de rassen werd bepaald. Auris, een ras zonder specifieke resistentie, en het rhizomanie- en rhizoctoniaresistente ras Laetitia dienden als vergelijking.

Additieven aan het pillenzaad

Het effect van twee additieven, toegevoegd aan het pillenzaad, op aphanomyces werd getoetst op beide proefvelden in Holsloot en Barger Compasuum.

Pillenzaad met additieven werd geleverd door een farmaceutisch bedrijf. De behandelingen werden getoetst in eenrijige veldjes in zes herhalingen. Dezelfde behandelingen werden ook in Pesse gezaaid ter beoordeling op het effect op rhizoctonia-uitval (zie project 12-04).

Crucifere groenbemesters

Op twee proefvelden te Holsloot en Barger-Compasuum werd het effect van verschillende crucifere groenbemesters op aantasting door aphanomyces onderzocht. In 2001 werden crucifere groenbemesters geteeld als braakgewas in Holsloot. In 2002 werden deze proefveldjes met de praktijk meegezaaid. In Barger Compasuum is in 2002 een proefveld met crucifere groenbemesters aangelegd, waarop in 2003 bieten zullen worden gezaaid.

Wortelverbruining

Van percelen met wortelverbruining en een onregelmatige stand werden in het voorjaar van 2002 plant- en grondmonsters genomen, die door het HLB onderzocht werden op de aanwezigheid van aaltjes en door het IRS op de aanwezigheid van aphanomyces en rhizoctonia.

3. Resultaten

Aphanomycesresistente rassen

Beide proefvelden werden bewust wat later gezaaid om de effecten op aphanomycesresistente rassen, maar vooral het effect van verschillende doseringen hymexazool, te kunnen meten. Op het proefveld in Holsloot is aantasting door aphanomyces en rhizoctonia nagenoeg helemaal uitgebleven. De resultaten van dit proefveld kunnen gezien worden als de mogelijke opbrengst (tabel 1) van aphanomycesresistente rassen bij een zeer geringe aphanomycesaantasting. Het lagere plantbestand in het ras Aph1 zonder hymexazool heeft niet tot statistisch significant lagere wortel- en suikeropbrengsten geleid. Aphanomycesresistente rassen presteerden op dit perceel even goed als Auris of Laetitia.

Op het proefveld in Barger Compasuum traden aanvankelijk wortelbrand/afdraaiers op door aphanomyces en rhizoctonia. Dit resulteerde echter niet in duidelijk zichtbare valplekken. Sommige behandelingen (aphanomycesresistente rassen in combinatie met een dosering hymexazool) gaven echter significant hogere opbrengsten dan Auris en Laetitia (tabel 2). Dat niet alle behandelingen tot een statistisch betrouwbare opbrengstverhoging leiden, is te wijten aan het plekgewijs voorkomen van de ziekte in het veld, wat leidt tot een hogere LSD-waarde.

Tabel 1. Plantbestand, wortelgewicht, suikerpercentage en suikeropbrengst van drie aphanomycesresistente rassen in vergelijking met twee niet-aphanomycesresistente rassen op het proefveld Holsloot¹. Het KWS-ras Aph1 werd gebruikt om het effect van verschillende doseringen hymexazool te toetsen.

ras	hymexazool (g/E)	plantbestand ² (%)		wortelopbrengst (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)
		6 juni				
Auris	15	76		60,9	17,13	10,4
Laetitia	15	82		55,7	16,49	9,2
KWS Aph1	25 kg/ha ³	76		53,3	18,24	9,7
KWS Aph1	0	74		55,9	18,15	10,2
KWS Aph1	15	78		56,1	18,29	10,3
KWS Aph1	30	81		56,3	18,20	10,3
KWS Aph1	45	79		54,9	18,27	10,0
Advanta Aph I	?	83		55,5	16,06	8,9
Advanta Aph II	15 ⁴	85		58,0	17,17	10,0
LSD 5%		4		5,7	0,32	1,0

¹ Op het proefveld Holsloot was er geen aphanomycesaantasting van betekenis. De bieten hadden zich goed ontwikkeld. Een tweede plantentelling is daarom niet uitgevoerd.

² Zaaidatum: 10-05-2002. Plantbestand als percentage van het aantal theoretisch uitgezaaide planten.

³ Granulaat hymexazool in zaaivoor.

⁴ Een concentratie van 10,6 g hymexazool werd achteraf aangetoond door analyse van het zaad van Advanta Aph II op het IRS. Dit komt overeen met een praktijkdosering van 15 g per eenheid.

Tabel 2. Plantbestand, wortelgewicht, suikerpercentage en suikeropbrengst van drie aphanomycesresistente rassen in vergelijking met twee niet-aphanomycesresistente rassen op het proefveld Barger Compasuum¹. Het KWS-ras Aph1 werd gebruikt om het effect van verschillende doseringen hymexazool te toetsen.

ras	hymexazool (g/E)	plantbestand ² (%)		wortelopbrengst (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)
		6 juni	4 juli			
Auris	15	57	50	24,4	16,87	4,1
Laetitia	15	54	48	21,4	16,78	3,6
KWS Aph1	25 kg/ha ³	58	54	38,7	18,40	7,1
KWS Aph1	0	52	44	39,9	18,40	7,4
KWS Aph1	15	57	55	34,5	18,12	6,3
KWS Aph1	30	63	55	47,6	18,24	8,7
KWS Aph1	45	62	55	50,6	18,61	9,4
Advanta Aph I	?	65	67	46,9	16,55	7,8
Advanta Aph II	15 ⁴	74	65	39,0	17,72	6,9
LSD 5%		9	6	17,2	0,44	3,1

¹ In Barger Compasuum was er vroege uitval door aphanomyces en deels door rhizoctonia.

² Zaaidatum: 10-05-2002. Plantbestand als percentage van het aantal theoretisch uitgezaaide planten.

³ Granulaat hymexazool in zaaivoor.

⁴ Een concentratie van 10,6 g hymexazool werd achteraf aangetoond door analyse van het zaad van Advanta Aph II op het IRS. Dit komt overeen met een praktijkdosering van 15 g per eenheid.

Een toevoeging van hymexazool van 30 of 45 g per eenheid leidde tot een beter plantbestand bij de eerste telling op 6 juni. Bij de tweede telling op 4 juli was dit effect nagenoeg verdwenen. Een verhoogde dosering van hymexazool leidde ook niet tot een statistisch betrouwbare verhoging van de wortelopbrengst en de daarmee samenhangende suikeropbrengst. Wel is er een tendens te zien tot verhoging van de wortel- en suikeropbrengst bij een hogere dosering. Waarschijnlijk kan door een pleksgewijs optreden van bodemschimmels en de daarmee gepaard gaande hogere statistische variatie,

het doseringseffect van hymexazool statistisch niet onderbouwd worden. Opvallend is het betere plantbestand en de betere suikeropbrengst bij de twee Advanta-rassen.

Additieven aan het pillenzaad

Op het proefveld in Holsloot was er onvoldoende aphanomycesaantasting om de effecten te kunnen beoordelen. Op het proefveld in Barger Compasuum was er geen verbeterd effect te zien ten opzichte van een standaardpillenzaadbehandeling met 15 g hymexazool. De

resultaten zijn daarom niet weergegeven.

Crucifere groenbemers

Het optreden van bodemschimmels is grillig, zo ook dit jaar. Op het proefveld in Holsloot, waar in 2001 verschillende crucifere groenbemers werden gezaaid, trad in 2002 geen aphanomycesaan-tasting van betekenis op in de bieten. Het proefveld is derhalve niet geoogst.

Wortelverbruining

Het HLB heeft 57 plant- en grondmonsters geanalyseerd op nematoden. In plantmonsters werden grote aantallen van verschillende soorten wortellessieaaltjes (*Pratylenchus* spp.) gevonden. Daarnaast werden in kleinere hoeveelheden cysteaaltjes en verschillende wortelknobbelaaltjes gevonden. Het is niet aannemelijk dat wortellessieaaltjes de primaire oorzaak zijn van wortelverbruiningsverschijnselen zoals die op de noordoostelijke zandgronden worden waargenomen. Het HLB zal de rol van dit aaltje nader onderzoeken in infectieproeven.

Uit de grondanalyse op aaltjes werden in vele monsters vrijlevende aaltjes (trichodorusaaltjes) gevonden. In veel mindere mate kwamen de hierboven vermelde aaltjes voor. Trichodoriden zouden wel het 'wortelverbruiningsbeeld' mede kunnen verklaren. Er zijn ver-

schillende soorten trichodoriden.

Uit de plantmonsters werd door het IRS vooral aphanomyces, rhizoctonia en opvallend veel fusarium geïsoleerd en daarnaast enkele andere schimmels. Dikwijls werden er meerdere pathogeencombinaties op hetzelfde plantmonster gevonden. Fusarium is een bodemschimmel met vele soorten en vormen die altijd voorkomt en waarvan enkele pathogeen zijn op suikerbieten. De analyse van de rol van fusarium verdient nadere aandacht (zie ook project 07-03 en 11-08). De analyses op het IRS van de grondmonsters op aanwezigheid van rhizoctonia en aphanomyces zijn bij het verschijnen van dit verslag nog niet afgerond.

De gegevens moeten verder worden uitgewerkt en voor 2003 staat een herhaling van de inventarisatie op het programma. Het voorkomen van meerdere pathogenen, aaltjes en schimmels, bemoeilijkt de bestrijdingsmogelijkheden.

4. Conclusie

De bruikbaarheid van aphanomycesresistente rassen, zoals in 2001 op een proefveld werd geconstateerd, wordt door de resultaten van dit jaar onderschreven. Onduidelijk is vooralsnog bij welke bodembesmetting aphanomycesresistente rassen optimaal ingezet kunnen worden. Dit verdient nadere aandacht, evenals de resistentiekarakteristiek van deze rassen.

Project No. 04-01

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK Stikstofbijbemesting

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Van alle voedingsstoffen heeft stikstof in het algemeen verreweg de grootste invloed op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten. Het is dan ook van groot belang dat de bietentelers de bieten zo optimaal mogelijk met stikstof bemesten. Dit houdt in niet te veel en niet te weinig en op het juiste tijdstip toegediend. Onder 'normale' omstandigheden levert dit geen problemen op. Echter, als er in het groeiseizoen veel neerslag valt, rijzen er vragen over de noodzaak en het nut van een aanvullende stikstofbemesting. Deze vragen spitsen zich toe op de hoeveelheid stikstof die bijgegeven moet worden en tot welk tijdstip in het groeiseizoen een aanvullende gift nog verantwoord is. Achtergrond is dat overvloedige neerslag stikstofverliezen door uitspoeling en of denitrificatie tot gevolg kan hebben. Daarnaast kan overvloedige neerslag zuurstoftekort in de bodem veroorzaken, waardoor de stikstofopname door het gewas geremd wordt.

2. Werkwijze

Onderzocht is of, en zo ja hoeveel, stikstof er voor het gewas verloren gaat door overvloedige neerslag in juni, juli en of een aanvullende stikstofgift in die situatie gunstig is voor de financiële opbrengst.

3. Resultaten

In 2002 is dit project afgesloten met publicatie 02P04: Invloed van veel neerslag in juni op de stikstofbehoefte van suikerbieten; Verslag van vier veldproeven in 1999 tot en met 2001.

4. Conclusie

De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek is dat veel neerslag (80 à 90 mm) in korte tijd de stikstofbehoefte van suikerbieten niet beïnvloedt. Dit betekent dat een extra stikstofgift, nadat het in het groeiseizoen in korte tijd veel geregend heeft, geen zin heeft. Wel kan veel regen leiden tot een lagere wortelopbrengst, doordat de toestand van de bodem verslechtert.

Project No. 04-06

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK Kaliumbemesting

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

De hoogte van de kaliumbemestingsadviezen is afhankelijk van de bodemvoorraad, uitgedrukt als K-getal. Dit houdt in dat bij hoge bodemvoorraden de adviezen laag of zelfs nul zijn. Uit de resultaten van acht kaliumstikstofinteractieproefvelden, aangelegd in de jaren 1988 en 1989, bleek dat de positieve reactie van de wortelopbrengst en het suikergehalte op een kaliumbemesting op die proefvelden onafhankelijk was van de hoogte van de bodemvoorraad. Dit betekent dat het achterwege laten van een kaliumbemesting op percelen met een hoog kaligetel en/of op percelen waarop een kalibouwplanbemesting (toegediend voor de aardappelen) heeft plaatsgevonden, ten koste gaat van de financiële opbrengst van de suikerbieten. Aanvullend onderzoek op percelen met een hoge bodemvoorraad moet dit bevestigen.

De positieve opbrengst- en suikergehaltereactie werd vaak gerealiseerd met giften, waarvan slechts een beperkt deel (50% of minder) door de plant was opgenomen. Het is de vraag of door gerichte maatregelen de benutting van de aangewende kalium kan worden vergroot, waardoor de kans op een (sterkere) positieve reactie van het gewas toeneemt. Hierbij valt te denken aan kaliumtoediening in het groeiseizoen en/of toediening van een kaliumnitraatmeststof, zoals Multi-K Mg, waarvan gezegd wordt dat de kalium beter opgenomen wordt.

2. Werkwijze

In 2002 is dit project afgesloten met twee publicaties:

1. 02P01: Invloed van in het voorjaar toegediende kalium, op percelen met een vrij hoge kaliumvoorraad, op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten; Resultaten van kaliumhoeveelhedenproefvelden 1999 t/m 2001;
2. 02P02: Onderzoek naar de invloed van het tijdstip en de vorm van de kaliumgift; Verslag van negen veldproeven in 1999 tot en met 2001.

3. Resultaten

De belangrijkste resultaten van het onderzoek zijn:

- op percelen met een kaliumgetal hoger dan 20 resulteert een kaliumbemesting in het voorjaar met K-60 (kaliumchloride) in het algemeen in een hoger suikergehalte en een lager wortelgewicht. Per saldo levert deze bemesting gemiddeld geen financiële meeropbrengst op. In incidentele gevallen kan een kaliumbemesting resulteren in een significant hogere financiële opbrengst;
- kaliumgiften tot 300 kg K₂O per hectare hebben weinig invloed op de WIN en geen negatieve invloed op de financiële opbrengst. Een flinke kaliumgift aan suikerbieten om de bodemvoorraad op peil te houden, is dus geen bezwaar;
- het maakt niet uit of men kalium voor het zaaien of in het groeiseizoen (tot het twaalfbladstadium) geeft;
- met kaliumchloride werd nagenoeg dezelfde financiële opbrengst behaald als met kaliumnitraat.

Project No. 04-18

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK Meststoffenonderzoek

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

De Nederlandse akkerbouw krijgt regelmatig nieuwe meststoffen aangeboden. Het is van belang om te weten of deze meststoffen een welkome aanvulling zijn op het huidige meststoffenassortiment. Daarvoor is onderzoek naar de invloed van deze producten op de opbrengst en interne kwaliteit van de bieten nodig.

In 2002 is contractonderzoek uitgevoerd naar de effecten van drie verschillende producten:

1. Bittersalz 'microtop', een meststof met 15% MgO, 31% SO₃, 1% B en 1% Mn;
2. Fulcrum, een groeibevorderende vloeibare meststof, gebaseerd op monosachariden;
3. IRS 654, een anti-stressmiddel;
4. Bio Algeen, een groeibevorderend middel op basis van zeewier.

2. Werkwijze

2.1 Bittersalz 'microtop'-proefveld

Het proefveld is aangelegd op een perceel zandgrond met een laag magnesium- en boriumgehalte (respectievelijk 64 en 0,16 mg/kg luchtdroge grond). Het hele proefveld heeft een basisbemesting gekregen van 40 ton per hectare zeugenmest en 600 kg per hectare Nakamag (27% Na₂O, 11% K₂O, 5% MgO en 10% SO₃). Objecten met bitterzout- en Bittersalz-'microtop'-bespuitingen zijn vergeleken met een onbespoten object. De bespuitingen zijn uitgevoerd op 24 juni en 18 juli in een dosering van 25 kg per hectare. Van alle objecten is de opbrengst en interne kwaliteit bepaald. Dit onderzoek is drie jaar uitgevoerd op hetzelfde landbouwbedrijf. De gemiddelde resultaten van deze drie jaren zijn op een rij gezet.

2.2 Fulcrum-proefvelden

Fulcrum is onderzocht op vier proefvelden, die volgens praktisch bemest waren. Eén proefveld lag op zand-

grond, drie proefvelden lagen op zavelgrond. Het middel werd toegediend in het zesbladstadium van de bieten, in een dosering van 30 liter per hectare.

2.3 IRS 654-proefveld

IRS 654 werd beproefd in hetzelfde proefveld als Bittersalz 'microtop' (zie 2.1). Het middel (2 l/ha) werd toegediend op één tijdstip (tweebladstadium) en op vier tijdstippen (tweebladstadium, vierbladstadium, sluiten gewas en half juli).

2.4 Bio Algeen-proefveld

Bio Algeen werd beproefd op een perceel zandgrond. Het product werd twee keer gespoten, in het twee- en vierbladstadium, in een dosering van 2 liter per hectare.

3. Resultaten

3.1 Bittersalz-'microtop'-proefveld

Op het proefveld in 2002 heeft een magnesiumgift in de vorm van bitterzoutbespuitingen de wortelopbrengst en de interne kwaliteit van de suikerbieten niet significant beïnvloed. De Bittersalz 'microtop' leek de wortelopbrengst te verhogen, maar deze verhoging was niet significant. De interne kwaliteit werd ook niet significant door Bittersalz 'microtop' beïnvloed, waarschijnlijk omdat de gebreksverschijnselen zich pas laat duidelijk manifesteerden. Hierdoor trad er nauwelijks hergroei op.

Uit de analyse van drie jaar onderzoek kan geconcludeerd worden dat Bittersalz-'microtop'-bespuitingen op boriumbehoefte percelen gemiddeld leiden tot een hogere wortelopbrengst, suikergehalte, suikeropbrengst en financiële opbrengst, waarbij per jaar het effect kan variëren. Bespuitingen met alleen magnesium (bitterzout) hadden weinig effect. De gemiddelde resultaten van drie jaar onderzoek staan in tabel 1.

Tabel 1. Gemiddelde opbrengst- en interne kwaliteitsgegevens per object; Well 2000 tot en met 2002.

object	wortel- opbrengst (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)	K	Na	α -amino N (mmol/kg)	WIN	financiële opbrengst* (€/ha)
1. onbehandeld	61,5	18,0	11,1	37,6	2,6	12,1	91,6	3688
2. twee keer 25 kg/ha bitterzout	62,6	18,1	11,4	38,2	2,6	12,1	91,6	3777
3. twee keer 25 kg/ha Bittersalz 'microtop'	66,5	18,2	12,1	38,2	2,4	11,1	91,7	4053
LSD 5%	4,1	0,13	0,7	1,2	0,2	1,4	0,2	255

* Financiële opbrengst berekend conform berekening rassenlijst 2003.

3.2 Fulcrum-proefvelden

De Fulcrum-besputtingen hebben op de vier proefvelden ten opzichte van onbehandeld geen statistisch betrouwbare invloed gehad op de wortelopbrengst en de interne kwaliteit van de suikerbieten.

3.3 IRS 654-proefveld

IRS 654 heeft op dit proefveld geen statistisch betrouwbare invloed gehad op de wortelopbrengst en de interne

kwaliteit van de suikerbieten, wellicht omdat de bieten vrijwel geen last van stress hebben gehad.

3.4 Bio Algeen-proefveld

In 2002 heeft Bio Algeen geen statistisch betrouwbare invloed gehad op de wortelopbrengst en de interne kwaliteit van de suikerbieten. Gelet op de zeer hoge suikeropbrengsten op dit proefveld (15,7 t/ha) zijn de groeicondities zo goed geweest dat Bio Algeen wellicht geen opbrengstverhogend effect meer kon hebben.

Project No. 04-19

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK Sporenelementen

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

Op een proefveld in 2001 bleek dat mangaanbespuitingen rendabel waren op bieten, die vroeg in het seizoen en in ernstige mate mangaangebreksverschijnselen vertoonden. Dit was op een perceel waar mangaangebrek doorgaans langdurig optreedt. Op twee andere proefvelden hadden mangaanbespuitingen op bieten met lichte gebreksverschijnselen geen invloed op de suikeropbrengst.

Aangezien de positieve resultaten van mangaanbespuitingen slechts in één jaar, op één locatie behaald werden, zijn in 2002 drie proefvelden aangelegd op percelen waar mangaangebrek verwacht werd.

Op eerstgenoemd proefveld in 2001 bleek tevens dat het ene ras (Lenora) wat betreft wortelopbrengst positiever reageerde op mangaanbespuitingen dan het andere ras (Dorena). Bladanalyses wezen uit dat het ras Lenora een significant lager mangaangehalte had dan het ras Dorena. Ook bij andere nutriënten waren er significante verschillen tussen beide rassen. Dit was aanleiding om in 2002 ook bij een aantal andere rassen na te gaan of er verschillen in nutriëntengehalten bestaan. Als er verschillen zijn, kan dit mogelijk consequenties hebben voor de nutriëntenbehoefte.

2. Werkwijze

2.1 Mangaanproefvelden

Er zijn drie proefvelden aangelegd op kalkrijke zavelgrond en wel in respectievelijk Munnekezijl, Woensdrecht en Stad aan 't Haringvliet. Op drie tijdstippen in het groeiseizoen zijn mangaanbespuitingen uitgevoerd. Vergeleken zijn bespuitingen met mangaannitraat, mangaancarbonaat en een mangaanmeststof waaraan andere micro-elementen zijn toegevoegd. Voorafgaande aan de eerste bespuitingen en vlak voor de oogst zijn bladmonsters genomen, die op diverse nutriënten onderzocht zijn. Op ieder proefveld werd een gangbaar bietenras gezaaid.

2.2 Bladanalyses

Op zeven rassenproefvelden zijn van tien rassen bladmonsters genomen in het tien- tot twaalfbladstadium

(grootste bladeren) en eind augustus (jongst volgroeide bladeren). Deze monsters zijn geanalyseerd op de gehalten aan stikstof, fosfaat, kalium, magnesium, calcium, borium, mangaan, zink, ijzer, koper en zwavel.

3. Resultaten

3.1 Mangaanproefvelden

Op proefveld Munnekezijl waren in het zesbladstadium al ernstige mangaangebreksverschijnselen zichtbaar, die op de onbespoten veldjes tot september aanwezig bleven. Op de andere twee proefvelden was er slechts sprake van lichte gebreksverschijnselen. Het mangaangehalte van het blad was in Munnekezijl in het zesbladstadium ook het laagst.

De gebreksverschijnselen verdwenen door de mangaanbespuitingen. In Munnekezijl leek de eerste bespuiting met mangaancarbonaat wat minder effectief dan die met de andere meststoffen.

Ondanks het opheffen van de gebreksverschijnselen door de bespuitingen hadden deze geen statistisch betrouwbare invloed op de opbrengst en de interne kwaliteit. Een mogelijke verklaring hiervoor was de continue goede vochtvoorziening in het groeiseizoen 2002.

3.2 Bladanalyses

Uit de resultaten blijkt dat er op beide bemonsteringstijdstippen significante verschillen in nutriëntengehalten tussen rassen waren. In tabel 1 is per ras en per bemonsteringstijdstip te zien van welke nutriënten de gehalten significant hoger respectievelijk lager waren dan de gemiddelde gehalten.

In tabel 1 is te zien dat de uitkomsten per tijdstip verschillend en in een enkel geval (Mn bij Paulina) zelfs tegengesteld waren.

Op beide tijdstippen had Lenora een lager K- en Mn-gehalte, Paulina een hoger Ca- en Zn-gehalte en Laetitia een hoger N-gehalte (ten opzichte van de gemiddelde gehalten).

Opvallend is dat eind augustus van veel nutriënten het gehalte bij Laetitia en vooral Paulina significant hoger was dan het gemiddelde gehalte.

Tabel 1. Nutriënten waarvan het gehalte significant hoger of lager was dan gemiddeld in het bietenblad, bij tien rassen en op twee tijdstippen in 2002.

ras	tien- tot twaalfbladstadium		eind augustus	
	hoger	lager	hoger	lager
Lenora	S	K, B, Mn	Fe	K, Mn
Toledo	P, Ca	N, S	Fe	K
Trinidad			K	
Pasadena		Zn	Ca, B	
Aligator		S		Zn
Santesse		Mg	S	Zn
Miranda	Mg	K		B
Lolita	Mn, Zn			P
Paulina	Ca, Zn	Mn	K, Mg, Ca, Mn, Zn, Fe	
Lactitia	N, Ca, S		N, P, Zn, Fe	Mg

ONKRUIDBESTRIJDING

Chemische onkruidbestrijding

Projectleider: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

Voor de chemische onkruidbestrijding in suikerbieten komen regelmatig nieuwe actieve stoffen en formuleringen beschikbaar. Deze veranderingen in het beschikbare pakket middelen vereisen onderzoek naar het bestrijdingseffect.

Voor de inzet van chemische middelen worden nieuwe technieken ontwikkeld, waarmee op nauwkeuriger wijze de gewenste dosering bepaald kan worden. Deze technieken dienen in de praktijk getoetst te worden.

2. Werkwijze

In 2002 zijn de volgende onderzoeken verricht:

1. op drie proefvelden naar de effecten van nieuwe middelen en middelencombinaties in vergelijking met bestaande middelencombinaties ter bestrijding van diverse breedbladige onkruiden en ook de effecten van het gebruik van doppen met driftreductie. Eén van de aangelegde proefvelden was speciaal bedoeld voor de excursie van het EWRS, dat zijn internationale symposium in 2002 in Nederland hield;
2. op één proefveld naar de mogelijkheden om met behulp van de MLHD-methode (minimale letale herbicidendosering) en met behulp van GEWIS (gewasbeschermings- en weerinformatiesysteem) een voldoende onkruidbestrijding te kunnen behalen met een minimale dosering;
3. er is een demonstratie gehouden over aardappelopslagbestrijding door het verspuiten of aanstrijken van een glyfosaatbevattend middel;
4. door PPO-agv naar de mogelijkheden van aardappelopslagbestrijding met onlangs in andere gewassen dan suikerbieten toegelaten herbiciden.

Aan het geplande onderzoek met genetisch gemodificeerde herbicidenresistente suikerbieten en aan de toepassing van landbouwzouten voor de onkruidbestrijding in de biologische bietenteelt is in 2002 niet gewerkt.

3. Resultaten

3.1 Onderzoek naar nieuwe en bestaande middelencombinaties

De proefvelden waren bedoeld om enkele nieuwe formuleringen of nieuwe producten te testen, die net toegelaten zijn of mogelijk in de nabije toekomst op de markt gebracht kunnen worden.

De belangrijkste conclusies kunnen als volgt samengevat worden:

1. een nieuw nog niet toegelaten bodemherbicide gaf een hoge mate van bestrijding van met name kleeftkruid;
2. de toevoeging van 15 g per hectare Safari voegde weinig toe aan de bestrijdingsresultaten van de in 2002 onderzochte onkruiden akkerviooltje, melganzevoet, kleeftkruid, varkensgras en zwaluwtong. Mogelijk dat dit geringe effect veroorzaakt werd doordat de bespuitingen steeds op tijd zijn uitgevoerd, waardoor de onkruiden in het algemeen ook zonder deze toevoeging goed bestreden werden. Voor de bestrijding van kleeftkruid was een hogere dosering Safari noodzakelijk;
3. de werking van een nieuwe formulering in vergelijking met Betanal Progress OF is gelijkwaardig;
4. Dual Gold kon in een lagedoseringensysteem Goltix vervangen indien toegepast vanaf de tweede na-opkomstbespuiting. Hetzelfde gold voor Frontier Optima vanaf de derde bespuiting;
5. onder de spuitomstandigheden van 2002 was het uiteindelijke effect van de toevoeging van een plantaardige olie (Actirob en Codacide) aan een lagedoseringensysteem met enkel SC-formuleringen zeer gering;
6. in 2002 gaven normale spuitdoppen en doppen met een driftreductie van 75% vergelijkbare effecten in onkruidbestrijding.

3.2 Onderzoek naar mogelijke doseringsverlagingen

Door gebruik te maken van MLHD en GEWIS bleek dat met een verlaging van de dosering met in totaal circa 30% het bestrijdingsresultaat van vooral akkerviooltje iets terugliep. Deze teruggang was echter zo gering dat er voor de teelt van bieten geen nadelige gevolgen optraden.

3.3 Demonstratie aardappelopslagbestrijding

Op een perceel in Eesergroen is op 28 mei 2002 een demonstratie gehouden met verschillende werktuigen ter bestrijding van aardappelopslag door de toepassing van glyfosaatbevattend middelen. De resultaten van de demonstratie staan vermeld in tabel 1.

Uit tabel 1 kan afgelezen worden dat de mate van bestrijding hoog is, ondanks het feit dat slechts één toepassing heeft plaatsgevonden. Met uitzondering van de Homburg-rol lag de mate van bestrijding en de wegval van bieten bij de verschillende werktuigen op een gelijkwaardig niveau. Gezien de lage score voor beide

waarnemingen was de Homburg-rol waarschijnlijk iets te voorzichtig afgesteld. De wegval van planten was vrij goed verdeeld over de bietenrijen.

Tabel 1. Bestrijdingspercentage en het percentage wegval van bietenplanten (Eesergroen, 2002).

werktuig	mate bestrijding (%)	wegval bietenplanten (%)
Steketee Multispray	85	8
Zibo-onkruidstrijker	75	8
Rollmaster	80	4
Homburg-rol	50	2,5
Weevers-onkruidstrijker	90	5

3.4 Aardappelopslagbestrijding met andere herbiciden

Het onderzoek, dat uitgevoerd is door PPO-agv is door hen verslagen in een vertrouwelijk rapport.

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 hoeveelheid te produceren witsuiker en melasse in Nederland en van de landelijk en regionaal te verwachten suikerbietenopbrengst en -kwaliteit. Daarnaast is er regelmatig vraag naar modelmatige berekening van de effecten van bijvoorbeeld zaaidatum en extreme weersomstandigheden op groei en interne kwaliteit van de suikerbieten.

2. Werkwijze

Voorafgaand aan de prognoses zijn in het groeiemodel SUMO de groeicoëfficiënten voor de berekening van groei uit straling aangepast. Dit was nodig, omdat bij een aantal IRS-gebieden de groei al enkele jaren structureel afweek van de actuele opbrengsten, met name bij de polders (groei in SUMO te hoog) en de noordelijke lichte gronden (SUMO te laag). Daarna zijn de historische weersgegevens voor straling aangepast. Voor een aantal weerstations waren de gegevens voor straling niet juist ingeschat en zijn op basis van recentere waarnemingen aangepast. Tenslotte zijn, zoals jaarlijks gebruikelijk is, per gebied de rasfactoren en de regressiecoëfficiënten aangepast. Voor aanpassing van de regressiecoëfficiënten van de berekening van eindopbrengst uit de voorspelde groei en die van kwaliteit zijn nieuwe regressiemodellen opgesteld op basis van de gegevens van de laatste tien jaar.

Opbrengstprognoses zijn opgesteld op 29 juli, 12 en 26 augustus en op 9 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 en van Nedalco.

3. Resultaten

Vanaf 25 maart verliep de uitzaai zeer voorspoedig dankzij het droge weer. De gemiddelde zaaidatum van 4 april was daarom tien dagen eerder dan het gemiddelde van de laatste tien jaar. Doordat de periode daarna relatief warm was, kon de voorsprong behouden worden en werd volgens het groeiemodel SUMO de groeipuntsdatum bereikt op 16 juni, zes dagen vroeger dan het tienjarig gemiddelde.

De daaropvolgende periode kende een sombere en natte eerste decade van juli, die echter goed werd gemaakt door een daaraan voorafgaande goede laatste decade van juni en redelijk weer in de rest van juli. Daardoor

kwam de eerste officiële prognose op dezelfde opbrengst uit als op basis van de groeipuntsdatum al was berekend, namelijk 64 ton per hectare (tabel 1), ruim boven het tienjarig gemiddelde van 58 ton per hectare. De eerste voorspelling van de suikeropbrengst was 10,3 ton per hectare.

De voorspellingen liepen daarna geleidelijk iets terug naar respectievelijk 63 en 10,2 ton per hectare in september. Het weer in deze periode werd gekenmerkt door zeer natte perioden in augustus, afgewisseld met zonnige perioden. De temperatuur was vrij hoog. De over het geheel gemiddelde weersomstandigheden in september en de eerste helft van oktober zorgden ervoor dat bij het afsluiten van SUMO op 12 oktober de prognoses nauwelijks veranderd waren.

De prognose van zowel de suiker- als de wortelopbrengst per hectare op 12 augustus (de belangrijkste prognose voor de planning van de suikerbieten campagne) was 5% hoger dan de gerealiseerde opbrengst. De voorspelde hoeveelheid witsuiker (1.044 kton) was slechts 2% hoger dan de uiteindelijk geproduceerde hoeveelheid van 1.023 kton. Dat dit verschil kleiner was dan bij de opbrengsten per hectare, komt waarschijnlijk door het hoge rendement van de suikerwinning.

Bij de eindprognose van 12 oktober (de onzekerheid van de factor weer is nu nog maar gering) was het verschil bij de wortelopbrengst iets kleiner (4%), terwijl het bij de suikeropbrengst juist iets hoger was (6%). Een van de mogelijke verklaringen voor de afwijkingen van de prognose door SUMO en de gerealiseerde opbrengst, is het effect van de matige bodemstructuur in combinatie met de grote hoeveelheid neerslag in korte tijd in augustus. Een andere factor die een belangrijke negatieve invloed op de opbrengst kan hebben gehad, is het op grote schaal optreden van bladschimmels. Met deze bijzondere omstandigheden van 2002 is in het groeiemodel geen rekening gehouden.

De hoogste afwijkingen van SUMO waren vooral te vinden in de opbrengstprognoses van Flevoland en, in mindere mate, in die van de noordelijke lichte gronden. Van Flevoland neemt de relatieve opbrengst ten opzichte van de andere IRS-gebieden al langere tijd af. Vandaar ook dat dit jaar voor het eerst bij deze gebieden de groeicoëfficiënt naar beneden is bijgesteld. Het lijkt er nu op dat dit mogelijk nog niet genoeg is geweest. Dit zal nader onderzocht moeten worden. Van de noordelijke lichte gronden nam de relatieve opbrengst de laatste jaren juist toe. Mogelijk heeft het achterblijven van dit jaar te maken met het voor dit gebied sterker optreden van bladschimmels.

Na zeven jaar opbrengstprognoses met SUMO blijkt dat de betrouwbaarheid op landelijk niveau niet is verslechterd ten opzichte van voorspellingen op basis van periodieke bemonsteringen. De gemiddelde afwijking van de prognose met SUMO was voor wortel-respectievelijk suikeropbrengst 2,1 en 0,4 ton per hectare. Voor de zeven jaar daarvoor met periodieke bemonsteringen was dat 3,8 en 0,4 ton per hectare.

De verwerkingskwaliteit van de bieten was dit jaar weer bijzonder goed. SUMO had dit al voorspeld (tabel 2), enerzijds vanwege de rassenkeuze anderzijds ook door de hoge neerslaghoeveelheden in de zomermaanden. Het gerealiseerde K+Na-gehalte bleek uiteindelijk toch hoger dan voorspeld en het α -aminostofgehalte juist iets lager. Een verklaring hiervoor is niet gevonden.

De prognose van de melasseopbrengst begon met 237 kton en zakte geleidelijk naar 229 kton. Dit was het gevolg van de iets dalende verwachting van de bietenopbrengst en van de daling van het verwachte K+Na-gehalte. De werkelijke melasseproductie bedroeg uiteindelijk 222 kton, 3% minder dan bij de laatste prognose. De voorspelling was te hoog door de te hoge inschatting van de bietenopbrengst en het α -aminostofgehalte. Dit is echter deels door de te lage inschatting van K+Na teniet gedaan. Daardoor viel achteraf de afwijking ten opzichte van de werkelijke melasseproductie nog mee.

Het melassemodel zou op basis van de gerealiseerde bietenopbrengst en -kwaliteit een melasseproductie van 227 kton hebben voorspeld, 2% hoger dan de werkelijke opbrengst.

Tabel 1. Opbrengstprognoses en de werkelijke eindopbrengsten (2002).

datum	wortelopbrengst (t/ha)	suikeropbrengst (t/ha)	totaal witsuiker Nederland (kton)
29 juli	64	10,3	1065
12 augustus	63	10,1	1044
26 augustus	62	10,1	1044
9 september	63	10,2	1054
12 oktober	62	10,2	1054
eindopbrengst	60	9,6	1023

Tabel 2. Verloop kwaliteits- en melassevoorspelling en werkelijke melasseproductie (2002).

datum	K+Na	α -amino-N	melasseopbrengst totaal Nederland (kton)
	(mmol/kg biet)		
29 juli	41,7	15,5	237
12 augustus	40,6	14,2	231
26 augustus	39,9	15,4	228
9 september	40,2	15,8	232
12 oktober	40,2	15,5	229
eindopbrengst	44,5	14,0	222

Project No. 07-02

TEELTONDERZOEK Biologische suikerbietenteelt

Projectleider: W. Heijbroek (tot 1 juni) en J.D.A. Wevers (vanaf 1 juni)

1. Inleiding

Toepassing van de geformuleerde eisenpakketten voor biologische teelt, zoals omschreven in de EU-richtlijnen, kan problemen opleveren met de volgende ziekten en plagen:

- bodemschimmels, zoals *Rhizoctonia solani*, die ook in de conventionele teelt moeilijk beheersbaar lijken, en aphanomyces, waartegen de toevoeging van Tachigaren aan pillenzaad wegvalt;
- bodeminsecten, zoals bietenkevertjes, springstaarten, miljoenpoten en ritnaalden;
- wortelknobbelaaltjes en trichodorusaaltjes, die een grote waardplantenreeks hebben;
- vergelingsziekte die afkomstig is van bronnen voor overwintering van virus en groene perzikluis op onkruiden in heggen en hagen en veel groentesoorten;
- op bedrijven waar in de rotatie veel koolsoorten en/of koolzaad of rabarber voorkomen, kunnen ondanks ruime vruchtwisseling problemen met witte bietencysteaaaltjes ontstaan.

Bij de nematoden kunnen de meeste problemen worden ondervangen door een slimme vruchtvolgving en toe-

passing van resistente rassen en/of vanggewassen, zoals bladrammenas. Ook de beheersing van bodemschimmels, zoals rhizoctonia, kan worden gerealiseerd met resistente rassen of in de toekomst mogelijk toepassing van antagonististen.

De belangrijkste knelpunten, die nog niet beheersbaar zijn met biologische middelen, zijn bodeminsecten, in het bijzonder bietenkevertjes, en vergelingsziekte. Het is daarom noodzakelijk hiertegen biologische middelen of cultuurmethoden met tussenteelt te beproeven.

2. Werkwijze

Wanneer onderzoek nodig is voor bepaalde aspecten van de biologische bietenteelt wordt dit uitgevoerd onder de diverse overige onderzoeksprojecten. In het kader van dit project wordt een teelthandleiding voor de biologische bietenteelt opgesteld.

3. Resultaten

In 2002 is de biologische teelthandleiding in eerste concept opgeleverd. Voorjaar 2003 zal deze verder afgewerkt worden.

TEELTONDERZOEK

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. Ook kunnen nieuwe ziekten en plagen optreden. Het is daarom essentieel dat vanuit de praktijk die afwijkende verschijnselen worden gerapporteerd en monsters worden ingestuurd voor diagnostisch onderzoek. Hierdoor worden nieuwe problemen vroegtijdig gesignaleerd en kan wellicht worden voorkomen dat ziekten en plagen epidemische vormen aannemen. Bladvlekkenziekten worden veroorzaakt door bacteriën en schimmels. Een snelle en eenduidige diagnose is noodzakelijk en mogelijk, waardoor een onjuist gebruik van bestrijdingsmiddelen wordt voorkomen.

2. Werkwijze

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.

3. Resultaten

In totaal kwamen er 427 monsters binnen op het IRS ter diagnose. In 2001 waren dat er 253 en in 2000 382. Een toename in het aantal ingestuurde monsters is deels te wijten aan een samenwerkingsproject met het HLB (57 monsters), onderzoek naar gele necrose en de uitbreiding van bladvlekkenziekten door het hele land. Gemakkelijk in het veld te diagnosticeren ziekten en plagen, zoals bietencysteaaltjes, werden veelal niet opgestuurd. De gegevens geven dan ook niet de absolute importantie van de waarnemingen weer, maar lenen zich wel voor het signaleren van trends. Het zou een goede zaak zijn als alle bevindingen vanuit het veld toch gerapporteerd worden aan het IRS.

Wortelaantasting

Ook dit jaar waren er weer de nodige problemen met slecht groeiende bieten in het voorjaar. Een deel van de

monsters (57 van de 146) werd via het HLB verkregen. Een groot deel van de inzendingen betrof: bieten groeien niet, afdraaiers, wortelbrand en wortelverbruining. De oorzaak is dikwijls complex. Het verschijnsel 'bieten willen niet groeien' is a-specifiek en de oorzaak is dan ook divers. Zo werden (complexen van) bodemschimmels gevonden, verschillende soorten aaltjes, slechte pH, slechte structuur enzovoort.

Wortelrot werd dikwijls veroorzaakt door rhizoctonia, ook bij een aantal rhizoctoniaresistente rassen.

Van een biet met verkleurde houtvaten werd fusarium geïsoleerd, die in infectieproeven pathogeen bleek voor bieten.

Wortelverbruining

Wortelverbruining kwam ook dit jaar weer regelmatig voor op de zandgebieden in Drenthe, de Achterhoek, Oost-Brabant en Limburg. De oorzaak lijkt een combinatie van vrijlevende aaltjes in combinatie met bodemschimmels.

Bladvlekkenziekten

Bladvlekkenziekten kwamen ook dit jaar weer veelvuldig en verspreid over heel Nederland voor. Naast een sterkere noord- en westwaartse verbreiding van cercospora (zie ook project 12-07: cercoporawaarschuwingdienst) kwamen veel gevallen van ramularia, roest en meeldauw voor. Alternaria kwam veelal secundair voor op een slecht groeiend gewas. Het bladapparaat zag er vooral in de NOP en de Flevopolder vroeg in het jaar versleten uit door bladschimmel.

Virusziekten en gele necrose

Er werden enkele gevallen gemeld van vermoede rhizomanie en in de eerste helft van 2002 kwamen er monsters binnen met het verzoek om te toetsen op BSBV. Bij BSBV ging het om gevallen van het verschijnsel 'gele necrose'. Gele necrose manifesteerde zich vooral in Zeeuwsch-Vlaanderen en West-Brabant op de wat zwaardere gronden. Sommige telers hadden percelen van 4-7 hectare met zware symptomen, maar gelukkig viel de schade soms mee. Daar waar sprake was van rhizomanie, gele necrose en grote aantallen bietencysteaaltjes, kon op een misoogst gerekend worden. In monsters gele necrose kon BNYYV en BSBV, al dan niet in combinatie met elkaar, worden aangetoond. In bijna alle gevallen kon fusarium worden geïsoleerd, zie ook project 11-08.

Nematoden

Aantasting door verschillende soorten vrijlevende

aaltjes, wortelknobbelaaltjes en bietencysteaaltjes werd slechts op beperkte schaal bij het IRS gemeld. Trichodorusaaltjes werden op een groot aantal van de bemonsterde percelen op het noordoostelijk zandgebied door het HLB aangetoond.

Bladvergeling

Er werden twintig gevallen van bladvergeling gemeld bij het IRS. Op zes percelen werd de vergeling veroorzaakt door wantsen. Op vier percelen was er sprake van mangaangebrek. Op een aantal andere percelen kwam bladvergeling voor die deed denken aan vergelingsziekte. Het bietenvergelingsvirus kon echter niet worden aangetoond in deze bladeren. Ook was er geen sprake van magnesiumgebrek. Wat het wel is, is op dit moment niet duidelijk. Overleg is gaande met Broom's Barn (GB).

Een nieuw pathogeen?

Afgelopen zomer werd op een proefveld in Halsteren

voor het eerst *Sclerotium rolfsii* waargenomen in suikerbieten. *S. rolfsii* is een agressief pathogeen dat in Nederland in kasteelten voorkomt en verder bekend is uit het mediterrane tropische gebied, een echt warmtepathogeen dus. De schimmel heeft veel waardplanten en is zeer moeilijk te bestrijden. Laten we hopen dat het bij een eenmalige waarneming blijft.

Andere oorzaken

Er is een restgroep (3%) met afwijkingen, die slechts een of enkele malen voorkwamen. Zo waren er bietenmonsters met groeistofschade en herbicidenschade. Er werden enkele grondmonsters ter controle op pH ingezonden. Een aantal inzendingen betrof schade door Mikado, kniptor, aardvlo, springstaarten en door glyfosaat. Van een aantal monsters kon de oorzaak niet worden vastgesteld. Vanuit de industrie kwam de vraag of aaltjes in monsters van Betacal voorkomen. Dat is niet het geval.

Project No. 08-02

MECHANISATIE Oogsttechnieken

Projectleider: J.P. van der Linden (tot 1 oktober 2002), verslag door F.G.J. Tijink

1. Inleiding

De huidige variabele kosten voor de verwerking van tarragrond bedragen circa zestien euro per ton. De verwachting is dat deze kosten in de toekomst verder zullen stijgen, een reden om prioriteit te geven aan de mogelijkheden van tarrareductie.

2. Werkwijze

In 2002 is aan twee projecten meegewerkt: winnen van vocht uit bietenblad en reinigen bij het laden. Aan de overige in het werkplan genoemde projecten is niet gewerkt.

2.1 Vocht uit bietenblad

Het project vocht uit bietenblad, een project van A. Smits Constructies BV te Wanroij, bestond uit twee delen: 1) vocht uit bietenblad winnen en 2) met dit vocht bieten reinigen.

Smits heeft op een zesrijige zelfrijdende zwadrooier (WKM) een installatie gebouwd om het vocht uit het blad te persen. De installatie bestond uit een vijzel, een bladkneuzer, een vermoesunit, een ontwaterunit en een voorraadtank. De vijzel leidde het blad van de bladverspreider naar een bladkneuzer. De vermoes- en de ontwaterunit moesten het vocht uit het blad persen.

Op een zelfrijdende bunkerlader was een persluchtsysteem aangebracht. Dit was de aangepaste Holmer-rooier, die het IRS in de jaren 1994-1997 heeft gebruikt om het reinigen van suikerbieten met perslucht te testen.

Het persluchtsysteem was uitgebreid met een watersysteem om het reinigingseffect te vergroten.

De volgorde in de bunkerlader was:

1. opraapzonnen;
2. axiaalrollen;
3. grote zon met aan de rand
 - a. 16 persluchtdoppen;
 - b. 1e leiding, water, met 12 volkegelsproeiers;
 - c. 2e leiding, water, met 12 RVS ketsdoppen;
 - d. 3e leiding, combinatie water en lucht, met 12 luchtverstuivingsproeiers;
4. opvoerband naar bunker;
5. afvoerband naar kipwagen.

De ingestelde rijnsnelheid was 1 meter per seconde. Het bietenras was een loonwerkersmengsel.

De activiteiten in 2002 bestonden uit het participeren in de technische werkgroep bij dit project en het meten van de reiniging in de praktijk op een kleiperceel.

2.2 Reinigen bij het laden

In campagne 2002 is door de suikerindustrie gedurende vier weken een zelfrijdende reiniger ingezet (weken 41-44). De reiniger was van Gebo, type RL 300 WR, bestaande uit een bunker met bodemketting, eerste axiaalset met tien rollen, tweede axiaalset met zes rollen en een afvoerband. Boven beide axiaalsets zit een instelbare bovenverdelers om de bieten tegen te houden en zo veel mogelijk te reinigen. Elke week draaide de reiniger in een bepaald gebied. Steeds werden vrachtauto's zo veel mogelijk om en om gereinigd en normaal geladen. De bieten werden op het gor opgeslagen, zodat twee aparte hopen ontstonden van ongeveer 2.500 ton voor circa drie uur verwerking. Zondag overdag, wanneer er geen aanvoer plaatsvond, werden deze bieten *batchgewijs* verwerkt (13/10 Dinteloord, 20/10 Vierverlaten, 27/10 Vierverlaten en 3/11 Dinteloord).

Het meetprogramma op de fabriek was gericht op het betrouwbaar vaststellen van het verschil in hoeveelheid tarra, blad/onkruid en kleine bietdelen tussen de twee partijen (gereinigd en normaal). Op de boerderij werd de uitgangssituatie vastgelegd en gemeten hoeveel bietverlies de reiniger gaf.

3. Resultaten

3.1 Vocht uit bietenblad

Na opschaling van de bladpers was de hoeveelheid gewonnen vocht niet toegenomen. Het bleek dat de drukken onvoldoende waren aangepast. Ook de verblijftijd van het blad in de pers was aan de lage kant.

In het veld bleek dat de combinatie water en perslucht een extra tarrareductie gaf van 0,6 procentpunt ten opzichte van alleen perslucht (tabel 1). Het laagste grondtarraniveau in de proeven was 1,9%. De onderzochte apparatuur was niet in staat om te voldoen aan de eis van minder dan 1% grondtarra.

3.2 Reinigen bij het laden

De resultaten van dit project worden begin 2003 geanalyseerd en verslagen.

Tabel 1. Grondtarra voor onbehandeld en vijf afstellingen van de aangepaste Holmer-bunkerlader op een kleiperceel (25-40% afslibbaar) te Oeffelt (5 november 2002).

object	omschrijving	grondtarra (%)	opmerkingen
1	onbehandeld	9,5 a ¹	monsters geraapt uit het zwad
2	standaard; met rooier opnemen uit het zwad, lucht en water uitgeschakeld	4,2 b	monsters geraapt uit de bietenhoop
3	alleen perslucht; 8 bar luchtdruk	2,5 c	zie 2
4	perslucht (8-9 bar) en water op de 1e leiding (8-9 bar)	1,9 d	zie 2
5	perslucht uit; 1e en 2e leiding doppen op 2 bar waterdruk en 3e rij doppen op 2 bar waterdruk en 5 bar luchtdruk	2,3 c	zie 2. Waterdruk te laag vanwege te grote waterbehoefte van de ketsdoppen
6	perslucht uit; 1e leiding op 4 bar waterdruk, 2e uit en 3e op 4 bar water en 5 bar luchtdruk	2,6 c	zie 2. Waterdruk aan de lage kant, wel beter dan bij 5

¹ Waarden met dezelfde letter in dezelfde kolom wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

Project No. 08-04

MECHANISATIE

Mechanisatieaspecten bij de onkruidbestrijding

Samenwerkingsproject met PPO-agv te Lelystad

Projectleider IRS: J.D.A. Wevers¹

1. Inleiding

Om verschillende redenen bestaat er vraag om onkruid meer op mechanische wijze te bestrijden. Deze redenen kunnen zijn de verminderde beschikbaarheid van chemische middelen, de wens om bieten op biologische of ecologische wijze te telen, of om kosten te besparen bij de chemische onkruidbestrijding. Samen met het PPO-agv wordt ook in suikerbieten nagegaan welke mogelijkheden er liggen voor mechanische onkruidbestrijding.

2. Werkwijze

In 2002 is op dalgrond in Valthermond en op zware zavel te Lelystad een proefveld aangelegd waarin nieuwe werktuigen met elkaar vergeleken zijn. Als nieuwe werktuigen waren dat de vingerwieder, de vingerborstelwieder, de torsiewieder en de rotorwieder. Ook is gekeken of met een combinatie van de torsiewieder en de vingerwieder in één werkgang de onkruidbestrijding verbetert. Alle werktuigen werden ingezet in combinatie met schoffelen vanaf het vier- tot zesbladstadium van het gewas. De onkruidbestrijding was vooral gericht op het verbeteren van het onkruidbestrijdend effect van de gewasrij. Het IMAG was bij het onderzoek betrokken om de ontworteling van het onkruid en de bietenplanten te bestuderen.

De samenwerking van het onderzoek was zo, dat het PPO-agv het onkruidbestrijdingsaspect bestudeerde en het IRS de effecten op het gewas.

3. Resultaten

Het onderzoek op dalgrond liet zien dat mechanische onkruidbestrijding in de rij op deze stuifgevoelige gronden niet meevalt. Vooral als de suikerbietenplanten geplaagd worden door hagel. Dit had geen extreem hoog plantverlies tot gevolg, maar wel waren de planten veel kwetsbaarder. De plantverliezen als gevolg van mechanische onkruidbestrijding waren daardoor erg

hoog. Voor een goede mechanische onkruidbestrijding is een vlak zaaibed een vereiste. Omdat stuifschade een factor is die voor dalgrond heel erg belangrijk is, werd gekozen om de grond op de voor dit gebied gebruikelijke manier zaaiklaar te maken. Dit had tot gevolg dat de grond erg grof lag en vrij los was. Het is dan erg moeilijk om een goede afstelling van de machines te krijgen. In tabel 1 staan de resultaten van de onkruidbestrijding in de rij en het percentage plantverlies. Deze tabel laat zien dat chemische onkruidbestrijding het beste resultaat gaf. Van de ingezette machines gaf in deze proef de vingerwieder de laagste onkruidbestrijding. De eg, de torsiewieder en de rotorwieder gaven alle ongeveer 60% onkruidbestrijding. De combinatie van de torsiewieder en de vingerwieder benaderde het chemische object het meest.

De rotorwieder gaf het hoogste percentage plantverlies. Op zware zavel van ongeveer 16% lutum was het zaaibed wel goed vlak en dit vergemakkelijkt de instelling van de diverse machines. De resultaten na twee bewerkingen van deze proef staan in tabel 2. Hieruit blijkt dat ook in deze proef met de chemische onkruidbestrijding het beste resultaat bereikt werd. Met de combinatie van de torsiewieder en de vingerwieder in één werkgang uitgevoerd, kwamen we in deze proef het dichtst in de buurt van het chemische object. Door de schoffelbreedte groter te maken van 40 naar 45 cm, bleek het onkruidbestrijdend effect met 27% te verbeteren. De rotorwieder gaf hier het hoogste percentage plantverlies, maar dit kostte geen opbrengst. De grond was tijdens beide bewerkingen net iets vochtig en goed te bewerken.

Deze proeven gaven een beeld van de mogelijkheden met de diverse machines. Er zijn hier en daar verbeteringen mogelijk en het scheelt handwieden vergeleken met alleen schoffelen.

Omstandigheden en vakbekwaamheid van de persoon die de bewerkingen uitvoert, zijn heel belangrijke factoren voor een goed resultaat.

¹ Het verslag van dit samenwerkingsproject is opgesteld door P.O. Bleeker van PPO-agv.

Tabel 1. Onkruidbestrijding en het percentage plantverlies (Valthermond, 2002).

object	onkruidbestrijding ¹ (%)	plantverlies ² (%)
chemisch	99	2
alleen schoffelen	0	9
eg	60	14
vingerwieder	50	10
torsiewieder	62	11
rotorwieder	60	22
torsiewieder + vingerwieder	79	17
LSD 5%	12,5	9,9

¹ Percentage onkruidbestrijding in de rij van het niet geschoffelde deel (10 cm breed).

² Uitgangssituatie is de telling van de bieten voor de eerste bewerking. Dit percentage is zo hoog omdat de bieten erg veel last gehad hebben van hagel, wat vooral bij de mechanische onkruidbestrijding geleid heeft tot extra plantwegval.

Tabel 2. Onkruidbestrijding, percentage plantverlies en opbrengst van de suikerbieten op zware zavel (Lelystad, 2002).

object	onkruidbestrijding ¹ (%)	plantverlies ² (%)	suikeropbrengst (t/ha)
chemisch	99	2	14,5
alleen schoffelen	0	2	14,1
eg	51	3	14,2
vingerwieder (45 cm geschoffeld)	87	8	14,4
vingerwieder (40 cm geschoffeld)	60	2	14,5
rotorwieder	70	17	14,5
torsiewieder	82	5	14,5
torsiewieder + vingerwieder	91	10	14,9
LSD 5%	8,6	5,1	0,6

¹ Percentage onkruidbestrijding in de rij van het niet geschoffelde deel (10 cm breed).

² Uitgangssituatie is de telling van de bieten voor de eerste bewerking.

Project No. 09-02

VORSTBESCHERMINGS- EN BEWAARPROEVEN

Bevriezing tijdens transport

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

Bij onderzoek in de jaren tachtig is onder andere vastgesteld dat het vriespunt van suikerbieten bij -3°C à $-3,5^{\circ}\text{C}$ ligt. Op basis hiervan is het uitgangspunt dat bij temperaturen lager dan -3°C (op 1,5 meter hoogte) de bietenvrachten tijdens transport naar de fabriek afgedekt moeten worden. Dit voorkomt in ieder geval vorstschade tot circa -7°C . De vraag is in welke mate er vorstschade ontstaat bij lagere temperaturen dan -7°C tijdens transport over lange afstand in afgedekte bietenauto's en of dit merkbaar is bij de vorstcodering van rüpromonsters.

Daarnaast rijst de vraag in welke mate bevriezing optreedt bij temperaturen onder -3°C als de bieten niet worden afgedekt bij gebruik van de huidige trailers met hoge dichte wanden, veelal bestaande uit dubbelwandig aluminium. Het opbrengen en afhalen van het zeil vergt enige tijd en is niet ongevaarlijk als men hierbij over de lading moet lopen. Een verlaging van de temperatuur waarbij de afdekverplichting gaat gelden, levert voordelen op, omdat er dan minder vaak afgedekt hoeft te worden.

Om deze aspecten te onderzoeken, zijn op 11 december 2002 twee proeven opgezet. De eerste proef, met een afgedekte lading, bij een beoogde buitentemperatuur van -10°C of lager. De tweede proef, met een onafgedekte lading, bij een beoogde temperatuur van -5°C .

2. Werkwijze

De bieten zijn op 11 december 2002 geladen bij een temperatuur van circa -10°C respectievelijk -5°C in een vrachtwagen met een dichte bak van dubbelwandig aluminium. Nadat de vrachtwagen was geladen, werden uienzakken gevuld met bieten boven op de lading geplaatst en temperatuurvoelers onder en boven de monsters aangebracht. Bij de proef bij circa -10°C werd bovendien de lading met zeil afgedekt. Daarna werd via een omweg naar de suikerfabriek gereden. Tijdens de rit werden vanuit de cabine om de tien minuten de temperatuurvoelers afgelezen. De bieten werden na transport op vorstschade beoordeeld. Bij monsters waar vorstschade zichtbaar was, werd het percentage bepaald door de bevroren delen af te snijden en te wegen.

3. Resultaten

3.1 Bevriezing van afgedekte vracht bij circa -10°C

De afgelegde afstand was 138 km en de transporttijd bedroeg 1 uur en 55 minuten.

Het verloop van de temperaturen tijdens transport is samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Temperatuurverloop van de buitenlucht (T1) en gemiddeld onder het afdekzeil boven (Tb) en onder (To) de uienzakken met bieten.

tijd	T1 ($^{\circ}\text{C}$)	Tb ($^{\circ}\text{C}$)	To ($^{\circ}\text{C}$)
7.30	-10,8	-4,4	-4,9
7.45	-11,1	-3,9	-4,5
7.55	-10,9	-3,9	-4,6
8.15	-11,1	-4,0	-4,8
8.30	-10,0	-4,0	-4,7
8.45	-9,9	-4,1	-4,6
9.00	-9,9	-4,2	-4,7
9.15	-9,6	-4,3	-4,7
9.20	-9,6	-4,0	-4,4
9.25	-9,9	-4,0	-4,3

De temperatuurstijging in de buitenlucht, die rond 8.30 uur optrad, hing samen met het opkomen van de zon. De gemiddelde temperatuur boven en onder de netmonsters lag onder het vriespunt van suikerbieten. Er kon dus bevriezing optreden. Opvallend is dat de temperatuur direct onder het afdekzeil gemiddeld iets hoger was dan onder de uienzakken met bieten.

Het percentage bevroren bietdelen na transport was gemiddeld 6% en lag bij alle monsters onder de 15%.

Aangezien het hierbij gaat om de bovenste laag bieten, mag aangenomen worden dat dit niet kan leiden tot een vorstcodering van de rüpromonsters als de rest van de lading bij het laden nog geen vorstschade had. Hooguit zullen een paar bieten gedeeltelijk door vorst zijn aangetast. Op basis hiervan mag een vorstcode 0 worden aangenomen.

3.2 Bevriezing van onafgedekte vracht bij circa -5°C

De afgelegde afstand was 143 km en de transporttijd bedroeg 1 uur en 55 minuten.

Het verloop van de temperaturen tijdens transport is samengevat in tabel 2.

Boven op de lading daalde vooral tegen het einde van de rit de temperatuur tot gemiddeld ongeveer één graad onder het vriespunt van de bieten. De laagst gemeten temperatuur hierbij was $-4,9^{\circ}\text{C}$. De temperatuur onder de uienzakken met bieten daalde geleidelijk tot een gemiddelde temperatuur die rond het vriespunt van de bieten lag. De laagst gemeten temperatuur onder de

bietenmonsters was $-4,8^{\circ}\text{C}$.

Het percentage bevroren bietdelen was bij alle monsters op één na minder dan 10%. Bij het ene monster was het percentage dat door vorst was aangetast 24%. Het monster lag in het midden boven op de vracht.

Tabel 2. Temperatuurverloop van de buitenlucht (T1) en gemiddeld boven (Tb) en onder (To) de uienzakken met bieten.

tijd	T1 ($^{\circ}\text{C}$)	Tb ($^{\circ}\text{C}$)	To ($^{\circ}\text{C}$)
13.50	-4,8	-3,5	-2,7
14.00	-4,7	-3,6	-2,7
14.10	-4,6	-3,7	-2,7
14.20	-4,7	-3,5	-2,8
14.30	-4,0	-3,4	-2,5
14.40	-4,3	-3,4	-2,6
14.55	-4,1	-3,5	-2,8
15.05	-3,9	-3,8	-3,1
15.20	-4,3	-4,0	-3,3
15.30	-4,5	-4,4	-3,5
15.40	-4,8	-4,4	-3,6

Gezien de temperaturen tijdens transport, is het niet waarschijnlijk dat deze vorstschade volledig tijdens transport is ontstaan. Aangezien de geconstateerde vorstaantastingen betrekking hadden op de bovenste laag bieten, mag aangenomen worden dat dit niet kan leiden tot een vorstcodering van de rüpromonsters als de rest van de lading bij het laden nog geen vorstschade had. Hooguit zullen een paar bieten gedeeltelijk door vorst zijn aangetast. Op basis hiervan mag een vorstcode 0 worden aangenomen.

4. Conclusies

- Bij gebruik van een dichte laadbak blijft in een goed afgezeilde vracht de vorstschade bij een buitentemperatuur tot circa -10°C beperkt, zodat dit niet leidt tot een vorstcodering bij bieten die bij het laden nog niet door vorst waren aangetast.
- Bij gebruik van een dichte laadbak blijft de vorstschade van een onafgedekte vracht bij een buitentemperatuur tot circa -5°C beperkt, zodat dit niet leidt tot een vorstcodering bij bieten die bij het laden nog niet door vorst waren aangetast.

Project No. 10-03

NEMATODEN

Het gedrag van rassen met resistentie tegen bietencysteaaaltjes bij verschillende besmettingsgraden

Samenwerkingsproject met BBA te Münster

Projectleider IRS: W. Heijbroek (tot medio juni) en J.H.M. Schneider (vanaf medio juni)

1. Inleiding

Door de lichte instabiliteit van de rassen met nematodenresistentie kan het effect op de vermeerdering (Pf/Pi) van de bietencysteaaaltjes variëren. Daarnaast is tijdens het terugkruisen van de hybriden gebruik gemaakt van verwelkingstolerantie en een verminderde gevoeligheid voor de aaltjes. Daardoor konden rassen met een goede productiecapaciteit worden ontwikkeld. Dit houdt tevens in dat de vermeerdering van de aaltjes en de productie van het gewas afhankelijk zijn van de

beginbesmetting. Daarom is het noodzakelijk deze rassen te toetsen op een serie van verschillende begindichtheden, zo mogelijk binnen een perceel. Op een aantal proefvelden in Duitsland en Nederland wordt getracht inzicht te verkrijgen in het gedrag van de belangrijkste resistente rassen bij deze variabele dichtheden.

In 2002 is geen onderzoek verricht binnen dit project. Het project is afgerond met een wetenschappelijke publicatie door W. Heijbroek.

Project No. 10-04

NEMATODEN

Toetsing op en beoordeling van gecombineerde resistentie tegen bietencysteaaltjes en rhizomanie

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Rassen van suikerbieten met resistentie tegen het witte bietencysteaaltje gaan niet alleen in productievermogen, maar ook in verwerkingskwaliteit vooruit. Als bij de zaadproductie de resistentie in voldoende mate behouden blijft, kan toepassing in de praktijk op grotere schaal plaatsvinden. Doordat steeds meer menginfecties met rhizomanie voorkomen, zullen uitsluitend gecombineerde resistenties bietencysteaaltjes/rhizomanie in

de praktijk worden toegepast.

2. Werkwijze

Een aantal rassen met deze gecombineerde resistentie werd ter beproeving aangeboden.

3. Resultaten

Dit project is verslagen onder project 01.

Project No. 10-05

NEMATODEN

Beheersing van wortelknobbelaaltjes met resistente vanggewassen en bietenrassen

Samenwerkingsproject met PRI en PPO-agv

Projectleider IRS: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Verminderde mogelijkheden voor een chemische bestrijding van wortelknobbelaaltjes maakt het noodzakelijk deze te beheersen met behulp van resistente vanggewassen of bietenrassen. De nadruk ligt op de toepassing in een braakjaar met nieuwe selecties bladrammenas, omdat daarmee de meest betrouwbare resultaten worden behaald.

Daarnaast is onderzoek verricht aan hybriden met *Beta*

maritima, ontwikkeld door de USDA te Salinas (USA), die een brede resistentie tegen meerdere soorten wortelknobbelaaltjes zouden bezitten. Deze kunnen vooral van belang zijn voor de volggewassen.

2. Werkwijze

Aan dit project is in 2002 niet gewerkt, omdat er geen nieuw materiaal ter onderzoek werd aangeboden.

Project No. 10-06

NEMATODEN

Beheersing van bietencysteaaltjes en wortelknobbelaaltjes met sporensuspensies van antagonisten

Samenwerkingsproject met PRI en TNO Voeding

Projectleider IRS: W. Heijbroek (tot 1 juni 2002) en J.H.M. Schneider (vanaf 1 juni 2002)

1. Inleiding

Door het terugdringen van nematiciden moeten bietencysteaaltjes steeds meer worden beheerst met resistente bietenrassen. Op zwaar besmette percelen wordt met deze rassen echter ook een opbrengstderving geleden. Het verlagen van het besmettingsniveau kan door het aanbrengen van antagonisten, waarvan *Verticillium chlamydosporium* de meest effectieve is. Daarnaast kunnen wortelknobbelaaltjes plaatselijk een probleem vormen dat moeilijk is te beheersen. De meeste wortelknobbelaaltjes zijn ook gevoelig voor deze antagonist. Tot nu toe waren op vrij grote schaal geprodu-

ceerde sporensuspensies onvoldoende vitaal om cysteaaltjes goed te kunnen parasiteren. Met de door TNO Voeding ontwikkelde vastestoffermentatie is de effectiviteit belangrijk verbeterd en kan ook een werking tegen wortelknobbelaaltjes worden verwacht.

2. Werkwijze

Wegens gebrek aan financiering voor PRI en TNO is in 2002 niet aan dit project gewerkt. Het is daarbij zeer de vraag of het opschalen van de productie van *V. chlamydosporium* economisch haalbaar is. Daarom wordt dit project in 2003 niet gecontinueerd.

Project No. 10-07

NEMATODEN

Ontwikkeling en resistentie management van pathotypen van het witte bietencyste-aaltje

Samenwerkingsproject met BBA Münster en IfZ te Göttingen
Projectleider IRS: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De laatste jaren neemt het aantal percelen met zware besmettingen met bietencyste-aaltjes toe. Inzet van rhizomanie- én bietencyste-aaltjesresistente rassen kan de schade beperken. Bij veelvuldig gebruik van deze rassen bij zeer zware besmettingen is de kans op ontwikkeling van pathotypen (doorbreking van de resistentie) van het bietencyste-aaltje reëel. Dit project onderzoekt of pathotypen van het bietencyste-aaltje voorkomen en de mogelijkheden om pathotypenvorming te beperken (resistentie management).

2. Werkwijze

Van een aantal praktijkpercelen en proefvelden waarbij de vermeerdering van het bietencyste-aaltje bij een rhizomanie- en bietencyste-aaltjesresistent ras groter was dan mocht worden verwacht, werden grondmonsters onderzocht op mogelijke pathotypen van het bietencyste-aaltje. In klimaatkamerexperimenten worden bieten-

cyste-aaltjes eerst vermeerderd op een gevoelig ras en daarna de vermeerdering getoetst op een rhizomanie- en een bietencyste-aaltjesresistent ras.

In samenwerking met de BBA in Münster worden in klimaatkamerexperimenten de vermeerdering van pathotypen op monogene lijnen van bietencyste-aaltjesresistente rassen (lijnen waarbij alle planten het resistentie-gen hebben) onderzocht.

In enkele veldproeven is het effect van Temik, toegevoegd aan de zaaivoor, op de aantasting door bietencyste-aaltjes bij een rhizomanie- en bietencyste-aaltjesresistent ras onderzocht.

3. Resultaten

De proeven met betrekking tot pathotypen lopen nog in klimaatkamer.

Temik toevoegen bij het zaaien heeft geen effect gehad op de vermeerdering van het bietencyste-aaltje, noch op de uiteindelijke opbrengst.

VIRUSZIEKTEN

Resistentiekarakteristiek van rhizomanieverwante bodemvirussen (BSBV) (Onderzoek naar de oorzaak van gele necrose)

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De laatste jaren komen in Nederland gevallen voor van onverklaarbaar slechte opbrengsten en kwaliteit van rassen (zowel met als zonder rhizomanieresistentie), waarbij geen rhizomanievirus (BNYVV), maar uitsluitend een andere bodemvirus (BSBV) werd gevonden. Het ziektebeeld wordt gekenmerkt door een vergeling (chlorose) tussen de nerven. 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 heet 'gele necrose'. Mogelijk zijn schimmels betrokken bij het ziektebeeld. In dit project wordt onderzoek verricht naar de oorzaak van gele necrose.

2. Werkwijze

Monsters uit de praktijk en van vier proefvelden 'gele necrose' werden aanvankelijk onderzocht op BNYVV en BSBV. Omdat de symptomen erg lijken op 'fusariumvergelingsziekte' is in de loop van het voorjaar besloten om de monsters naast BNYVV en BSBV ook te onderzoeken op de aanwezigheid van de fusariumschimmel en is een collectie van fusariumschimmels aangemaakt.

2.1 Infectieproeven met fusarium

Fusarium kan altijd gevonden worden in zowel zieke als gezonde planten, maar is niet altijd de oorzaak van de aantasting. Daarom is begonnen met infectieproeven met fusarium in klimaatkamers. Drie rassen werden gezaaid in potten met een standaardgrond waaraan fusarium was toegevoegd. De planten werden 8-10 weken geïncubeerd en daarna beoordeeld op symptomen op het bladapparaat, wortelgewicht en verkleuring van de vaatbundels in de wortels.

2.2 Proefveldonderzoek met rassen met een verschillende achtergrond van rhizomanieresistentie

Daar aan het eind van het vorig seizoen er nog van werd uitgegaan dat een virus de symptomen van gele necrose kon verklaren, werden proefvelden met rassen aangelegd met een verschillende achtergrond van rhizomanieresistentie, onder andere verschillende genen ge-

baseerd op het Holy-gen en het *Beta-maritima*-gen. Op percelen waar, op grond van monsteronderzoek of ervaringen van telers, aantastingen door bietenrhizomanie of BSBV werden verwacht, werden proefvelden aangelegd. Vaak was er een aantasting door bietencystealtjes. Het was daarom noodzakelijk om ook rassen met resistentie tegen rhizomanie en bietencystealtjes te toetsen. De opbrengst en kwaliteit werden bij de oogst bepaald.

3. Resultaten

Ook in 2002 werden in Zeeuwsch-Vlaanderen en in West-Brabant regelmatig percelen waargenomen met symptomen van 'gele necrose'. Deze symptomen waren in sommige proefvelden al in mei waarneembaar. Het beeld van de symptomen is variabel. Ook de combinatie met andere pathogenen varieert. Soms komt gele necrose voor op percelen waar is gekozen voor een niet-rhizomanieresistent ras, maar waar toch rhizomanie aanwezig was. Veelal kwam gele necrose voor op percelen met hoge dichtheden van het bietencystealtje. De interactie tussen gele necrose en andere ziekteverwekkers is voornamelijk onduidelijk. In plantmonsters uit de praktijk konden BNYVV en BSBV, al dan niet in combinatie met elkaar, worden aangetoond. In de meeste gevallen kon fusarium worden geïsoleerd.

3.1 Infectieproeven met fusarium

In de klimaatkamerproeven zijn de eerste negentien isolaten van fusarium getoetst op hun ziekteverwekkend vermogen. Eén isolaat zorgde voor een slechte opkomst, een trage groei en vergeling tussen de nerven, net als bij gele necrose. De andere 18 isolaten lieten geen sterke groeireductie zien van het bladapparaat. Gedurende de incubatieperiode ontwikkelde zich wel, met name aan de oudere bladeren, necrotisering, die sterk deed denken aan gele necrose. Het wortelgewicht van alle in fusariumgrond gegroeide planten was beduidend minder dan van de controleplanten zonder fusarium. Ook waren de vaatbundels van enkele bietenwortels verkleurd. Het is nog te vroeg om te concluderen dat fusarium dé oorzaak van gele necrose is, daarom worden de resultaten nog niet weergegeven. Wel is duidelijk dat fusarium 'iets' doet in bieten, wellicht in combinatie met andere pathogenen. De overige isolaten uit de collectie worden nog getoetst.

3.2 Proefveldonderzoek met rassen met een verschillende achtergrond van rhizomanieresistentie

Negentien rassen, die verschillen in rhizomanieresistentieachtergrond, werden op vier proefvelden uitgezaaid. In mei waren de eerste symptomen van gele necrose waarneembaar. Opvallend was dat daar waar grote aantallen bietencysteaaltjes aanwezig waren, de symptomen het hevigst waren. Op een proefveld in Wilhelminadorp werden geen bietencysteaaltjes gevon-

den en was niet of nauwelijks rhizomanie aanwezig (gebaseerd op het normale suikerpercentage van het vatbare ras Auris). Wel ontwikkelden zich laat in het seizoen symptomen, maar die leken de opbrengst niet of nauwelijks te hebben beïnvloed. Uit de analyse van de opbrengsten van de proefvelden kan geen eenduidige lijn worden gehaald. Ras A doet het op veld 1 goed en ras B niet, terwijl op veld 2 het juist andersom is. Daarom zijn de opbrengstgegevens niet weergegeven. De proeven zullen worden gecontinueerd met het accent op fusariumresistente rassen.

VIRUSZIEKTEN

Resistentiekarakteristiek en mogelijke resistentiedoorbraak van rhizomanieresistente rassen

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Rhizomanie blijft zich vermeerderen en uitbreiden, ook in de noordelijke provincies. De enige beheersmaatregel is de inzet van rhizomanieresistente rassen. Bij het gebruik van partieel resistente rassen wordt echter de vermeerdering van het virus maar 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.

Dit project onderzoekt de verspreiding van pathotypen van BNYVV en de mogelijke consequenties voor de resistentie van de rassen.

2. Werkwijze

Voor praktijk en onderzoek worden grondmonsters door biotoetsen geanalyseerd op rhizomanie. Rhizomanie wordt aangetoond door een ELISA-reactie op het plantsap van wortels. Van geselecteerde gevallen werd het plantsap bewaard voor verdere analyse met moleculaire methoden. In de literatuur zijn specifieke primers beschreven voor het A-, B- en P-type virus

(dus gewoon alle bekende typen). Het A- en B-type virus zijn verder te onderscheiden door restrictie-enzymen of door sequensen. Binnen de IIRB-werkgroep 'Pests and Diseases' is een projectgroep 'Rhizomania' 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.

3. Resultaten

In 2002 is begonnen met de aanleg van een collectie plantsap met dit te toetsen op rhizomanietypen. Er is begonnen met de beschreven primers voor de verschillende rhizomanietypen operationeel te maken. De PCR-reacties voor de primers moeten altijd per laboratorium geoptimaliseerd worden. In een eerste serie monsters afkomstig uit Pithiviers (F) kon het RNA-2 (A- en B-type) en het RNA-5 (P-type) worden aangetoond. Op een andere serie monsters zijn PCR-reacties uitgevoerd en de sequenties bepaald. De resultaten zijn nog onvoldoende uitgewerkt om nu te presenteren.

Er is overleg geweest binnen de IIRB-projectgroep 'Rhizomania' om te komen tot een set van standaardmonsters met verschillende typen van het rhizomanievirus, om de reacties van een set van rassen in klimaatkamers nader te kunnen analyseren. Dat zal in de loop van 2003 van start gaan.

Project No. 12-01

BLADVLEKKENZIEKTEN

Chemische bestrijding van bladvlekkenziekten

Projectleider: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

De mate waarin bladvlekken voorkomen in Nederland varieert over de jaren en van gebied tot gebied. De laatste jaren zijn verschillende schimmels in toenemende mate waargenomen en lijken de bladschimmels zich ook verder over het land uit te breiden. Onderzoek in het verleden wees uit dat cercospora en ramularia aanzienlijke schade kunnen veroorzaken. Voor andere schimmels, zoals verwelkingsziekte (verticillium), meeldauw en roest, is deze schade nog niet aangetoond. Vooral na overvloedige regen treedt laat in het seizoen soms een sterke aantasting van roest op in bieten. In droge jaren kan meeldauwaantasting voorkomen. Alvorens tot een bestrijdingsmaatregel over te gaan, is het noodzakelijk aan te tonen dat er daadwerkelijk sprake is van schade. Vervolgens dienen de juiste middelen gezocht te worden om deze schade te kunnen beperken en tot slot moet voor deze middelen een toelating verkregen worden.

2. Werkwijze

Op percelen waarop in 2002 beginaantastingen zijn waargenomen van achtereenvolgens cercospora, ramularia, verwelkingsziekte, meeldauw en roest zijn proefvelden aangelegd. Op deze proefvelden is naast een onbehandeld object gespoten met een voor cercospora toegelaten middel en één of twee nog niet toegelaten fungiciden. Zonodig is de bespuiting circa twee tot drie weken later herhaald. In de loop van het seizoen is de mate van aantasting door de schimmels bepaald. Op de proefvelden waar sprake was van duidelijke verschillen tussen de behandelingen, zijn opbrengstbepalingen gedaan.

Tabel 1. Mate van aantasting door cercospora (volgens de schaal van Agronomica, 0 = gezond, 5 = bladapparaat volledig aangetast, voor elke week dat dit voortduurt, wordt de waardering met 0,5 verhoogd) kort voor de oogst op drie proefvelden (2002).

behandeling	proefveld		
	Wijnandsrade I	Wijnandsrade II	Vessem
onbehandeld	4,5	5,0	4,6
carbendazim	4,4	5,3	4,0
IRS 651	3,8	4,0	-
IRS 626, dosering 1	3,0	3,1	-
IRS 626, dosering 2	3,0	3,5	3,1
LSD 5%	0,4	0,4	0,7

3. Resultaten

3.1 Cercospora

In het zuidoosten zijn drie proefvelden aangelegd ter bestrijding van cercospora. Op Wijnandsrade II was ten tijde van de eerste bespuiting al een behoorlijke aantasting aanwezig. Bij de andere twee proefvelden kwam het eerste behandelmoment overeen met het moment waarop in het kader van de waarschuwingdienst een eerste behandeling geadviseerd zou worden. De uiteindelijke mate van aantasting van cercospora op de drie proefvelden staat vermeld in tabel 1.

Uit tabel 1 blijkt dat carbendazim nauwelijks minder aantasting gaf dan het onbehandelde object. De mindere werking bij IRS 651 moet hoogstwaarschijnlijk worden toegeschreven aan de abusievelijk toegepaste te lage dosering. Desondanks is de werking van dit middel duidelijk beter dan van carbendazim. Het verschil tussen de beide doseringen van IRS 626 is erg klein.

In tabel 2 zijn de relatieve wortelopbrengst, suikergehalte en suikeropbrengst van de proefvelden waarvan de opbrengst bepaald is, weergegeven.

Uit tabel 2 blijkt dat de opbrengstverhoging die behaald is door de bestrijding van cercospora, met carbendazim veel lager is dan met de twee nieuwe middelen. IRS 651 scoort iets hoger dan IRS 626, maar dit is niet significant.

Uit de proeven blijkt, in vergelijking met in het verleden behaalde resultaten, duidelijk dat carbendazim veel van zijn werking in het zuidoosten van ons land verloren heeft. Ofschoon dit op deze velden niet is getoetst, is hier hoogstwaarschijnlijk sprake van resistentie tegen carbendazim.

Tabel 2. Relatieve opbrengstgegevens van twee proefvelden ter bestrijding van cercospora (2002).

behandeling	Wijnandsrade I			Vessem		
	wortel- opbrengst	suiker- gehalte	suiker- opbrengst	wortel- opbrengst	suiker- gehalte	suiker- opbrengst
onbehandeld	100	100	100	100	100	100
carbendazim	105	101	106	105	102	108
IRS 651	119	110	131	-	-	-
IRS 626, dosering 1	114	109	125	-	-	-
IRS 626, dosering 2	113	109	124	112	105	118
LSD 5%	9,3	1,8	11,3	6,7	2,2	8,2

3.2 Verwelkingsziekte

Op één proefveld in het westen van Noord-Brabant kwam al vrij vroeg verwelkingsziekte (*verticillium*) voor. De toegepaste fungiciden hadden geen enkel effect op de mate van aantasting. Dit proefveld is dan ook afgesloten zonder opbrengstbepaling.

3.3 Ramularia

Op twee proefvelden in Drenthe trad vrij vroeg in het seizoen een beginaantasting ramularia op. Op het proefveld te Nooitgedacht breidde deze aantasting zich in augustus vrij sterk uit en kwam naast ramularia ook cercospora voor. Op het proefveld te Witteveen zette de aantasting door ramularia zich nauwelijks door. Pas aan het einde van het groeiseizoen kwam er uitbreiding. In tabel 3 is de uiteindelijke mate van aantasting van beide proefvelden weergegeven en in tabel 4 staan de opbrengstgegevens van de eerste proef.

Tabel 3. Mate van aantasting door ramularia en cercospora samen (volgens de schaal van Agronomica) kort voor de oogst op twee proefvelden (2002).

behandeling	proefveld	
	Nooitgedacht	Witteveen
onbehandeld	3,4	4,5
carbendazim	2,1	3,9
IRS 651	2,0	4,0
IRS 626, dosering 1	0,9	3,6
IRS 626, dosering 2	1,1	3,6
LSD 5%	1,2	0,3

Uit tabel 3 blijkt dat carbendazim en IRS 651 nauwelijks van elkaar afwijken in mate van aantasting. Van IRS 651 is ook op deze proefvelden abusievelijk een te lage dosering toegepast.

Bij IRS 626 is er geen sprake van verschil in effect tussen de beide doseringen. Wel scoort dit product op het

proefveld in Nooitgedacht het beste. De verschillen op het proefveld te Witteveen zijn erg klein. Het betrof hier een late beoordeling na een vroege toepassing van de middelen. Deze waren uitgewerkt op het moment dat de aantasting zich uitbreidde.

Uit tabel 4 blijkt dat de behandelingen met carbendazim, IRS 651 en de lage dosering van IRS 626 leidden tot een gelijke opbrengst. Een hoge dosering van IRS 626 lijkt effectiever. Ook is de relatie met de mate van aantasting niet duidelijk aanwezig. Het betreft echter maar één proefveld. Voor een definitieve uitspraak is deze basis te smal.

3.4 Meeldauw

Op twee percelen in Zeeland, waar vrij vroeg in het seizoen meeldauw optrad, zijn proefvelden aangelegd. Op het eerste proefveld was meeldauw bij de eerste beoordeling na de behandeling niet meer aanwezig. Dit proefveld is op dat moment afgesloten. Op het tweede proefveld bleef meeldauw een vrij lange tijd aanwezig. De mate van aantasting door meeldauw en de opbrengstgegevens van dit proefveld staan weergegeven in tabel 5.

Uit tabel 5 blijkt weliswaar dat de mate van aantasting door meeldauw sterk gereduceerd kan worden door de toepassing van fungiciden. De behandelingen hadden op dit proefveld geen significant effect op de opbrengst.

3.5 Roest

Op een perceel in de Noordoostpolder, waar roest optrad, is een proefveld aangelegd. Op dit proefveld kwam laat in het seizoen ook ramularia voor. In tabel 6 staan de mate van aantasting door roest en ramularia en de opbrengstgegevens.

Uit tabel 6 blijkt dat de aantasting door roest vrij sterk en door ramularia enigszins beperkt werd door de toepassing van fungiciden. Dit had op dit proefveld echter geen significante invloed op de opbrengst.

Tabel 4. Relatieve opbrengstgegevens van het proefveld Nooitgedacht ter bestrijding van ramularia en cercospora (2002).

behandeling	Nooitgedacht		
	wortel-opbrengst	suiker-gehalte	suiker-opbrengst
onbehandeld	100	100	100
carbendazim	106	102	109
IRS 651	103	104	108
IRS 626, dosering 1	112	107	120
IRS 626, dosering 2	106	105	112
LSD 5%	10,8	4,0	13,3

Tabel 5. Mate van aantasting door meeldauw (0 = geen aantasting, 9 = 100% aangetaste bladeren) op 10 september en de opbrengstgegevens op een proefveld (2002).

behandeling	mate van aantasting	relatieve opbrengstgegevens		
		wortel-opbrengst	suiker-gehalte	suiker-opbrengst
onbehandeld	7,3	100	100	100
carbendazim	4,4	98	99	98
IRS 651	4,0	104	101	104
IRS 626, dosering 1	4,0	106	101	108
IRS 626, dosering 2	4,8	98	99	97
LSD 5%	2,0	14,5	4,8	18,3

Tabel 6. Uiteindelijke mate van aantasting door roest (0 = geen aantasting, 9 = 100% aangetaste bladeren) en ramularia (volgens de schaal van Agronomica 0 = gezond, 5 = bladapparaat volledig aangetast, voor elke week dat dit voortduurt, wordt de waardering met 0,5 verhoogd) en de opbrengstgegevens op een proefveld (2002).

behandeling	mate van aantasting		relatieve opbrengstgegevens		
	roest	ramularia	wortel-opbrengst	suiker-gehalte	suiker-opbrengst
onbehandeld	7,3	4,1	100	100	100
carbendazim	6,4	4,3	99	100	99
IRS 651	4,1	3,5	97	102	99
IRS 626, dosering 1	4,1	3,3	102	101	103
IRS 626, dosering 2	3,1	3,3	100	101	101
LSD 5%	0,8	0,4	6,4	2,2	5,4

4. Conclusies

In 2002 hebben zowel cercospora als ramularia vrij veel schade veroorzaakt in bieten. Een bestrijding van beide schimmels lijkt noodzakelijk voor het behalen van een goede suikeropbrengst. Daartoe is het wel

nodig dat voor de bestrijding van ramularia middelen beschikbaar komen.

Meeldauw en roest gaven in 2002 geen schade van betekenis. Bestrijding is dan ook niet nodig.

BODEMGEBONDEN SCHIMMELZIEKTEN

Detectie van *Rhizoctonia solani*

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Rhizoctonia solani kan al vroeg in het seizoen de jonge bietenplanten aantasten. De symptomen lijken op wortelbrand. Wortelbrand 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. *R. solani* kan ook later in het groeiseizoen bieten aantasten. 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 resistente rassen. Een complex van schimmels veroorzaakt wortelbrand. 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.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

Rhizoctonia-isolaten werden verzameld van bietenmonsters uit Nederland en verkregen via collega's in het buitenland. Van de door rhizoctonia aangetaste bietenmonsters werd in het laboratorium de schimmel op kweek gebracht en geïdentificeerd via de pectinezymogrammethode. Pectinezymogrammen zijn patronen van pectineafbrekende enzymen die in het laboratorium via gel-elektroforese zichtbaar worden gemaakt. Een soort streepjescode voor enzymen. Pectine is een belangrijk deel van de celwand van planten en de verschillende patronen correleren met anastomosegroepen (AG's) en wellicht met pathogeniteit. Daar waar pectinezymogrammen geen eenduidig uitsluitsel geven, wordt de anastomosestechniek of worden moleculaire technieken gebruikt.

2.2 Moleculaire identificatie

Het maken van pectinezymogrammen is tijdrovend. Bovendien is er nogal wat variatie binnen de bandjespatronen die afhankelijk is van het isolaat, de opkweek en de herkomst. Variatie in pectinezymogrampatronen

wordt verder onderzocht door anastomosesteetsen onder de microscoop en DNA-technieken. De verschillende anastomosegroepen van *Rhizoctonia solani* zijn genetisch verschillend. Ook binnen de verschillende AG's is er genetische variabiliteit. Voor een snelle en eenduidige detectiemethode is het essentieel de genetische variabiliteit te onderzoeken. Variatie in het DNA wordt onderzocht door verschillende technieken toe te passen:

1. met behulp van algemene primers (een stukje DNA dat dient om een bepaald deel te vermeerderen, heet een primer) wordt een deel van het DNA, hier het ITS-gebied, vermeerderd in een PCR-machine. Het ITS-gebied is een gebied op het DNA dat de genen scheidt die coderen voor de ribosomen (de eiwitfabrieken van de cel). Dit vermeerderde deel van het DNA kan variëren in grootte, wat via een gel-elektroforesetechniek zichtbaar wordt gemaakt. De variatie is groter tussen AG's dan binnen AG's en kan dienen als hulpmiddel bij identificatie;
2. met behulp van andere, zogenaamde RAPD-primers kunnen bandjespatronen (streepjescodes) worden verkregen op een gel. Ook hier geldt dat de variatie in bandjes een hulpmiddel is bij de identificatie. Op basis van het ITS-gebied van ribosomaal DNA (rDNA) en DNA-fingerprinttechnieken, zoals RAPD, kunnen primers ontworpen worden die specifiek zijn voor bijvoorbeeld AG 2-IIIB. Enkele specifieke primers voor AG 2-IIIB zijn beschreven in de literatuur. Van 95 isolaten en enkele buitenlandse isolaten afkomstig van suikerbieten is de genetische variatie onderzocht met rDNA-ITS, RAPD's en worden de specifieke primers getest.

2.3 Detectie in plant en in grondmonsters

De onder 2.2 ontwikkelde specifieke primers worden getoetst op hun geschiktheid om rhizoctonia in planten en grondmonsters aan te tonen. De mate van bodemweerstand werd geschat door rhizoctonia in verschillende dichtheden aan grondmonsters toe te voegen en de wegval van zaailingen te bepalen. Rhizoctonia-isolaat 225 werd gekweekt in een zand/aardemeelcultuur en in een 0 en 1,0% gewichtsverhouding met de grondmonsters gemengd. In zeven verschillende grondmonsters (rotatie bieten en lelies) en een standaardgrond werden bietenplantjes gezaaid en de wegval na twee en vier weken geteld.

De oorzaak van de wegval werd bepaald door bietenplantjes met symptomen gedurende twee dagen in een Petrischaaltje met water te incuberen en te beoordelen op uitgroei van rhizoctonia, aphanomyces of pythium. Na beoordeling werd van enkele plantjes DNA geëxtra-

heerd met behulp van een commerciële DNA-extractiekit voor planten. Uit de praktijkgrondmonsters werd eveneens DNA geëxtraheerd met een DNA-extractiekit voor grond.

Als controle op de geschiktheid van DNA-isolatie uit grond werd een cultuur gemaakt van rhizoctonia in grond. Een rhizoctonia-isolaat werd aan een met geautoclaveerde grond gevulde kolf toegevoegd en drie tot vier weken geïncubeerd. Zo werd een grondmonster met een hoge dichtheid met alleen rhizoctonia verkregen. Van dit grondmonster met een reincultuur van rhizoctonia werd een grondverdundingsreeks gemaakt. Uit deze grondverdundingsreeks werd DNA geëxtraheerd. DNA-monsters afkomstig van plant en grond werden gebruikt in PCR-reacties met de ontwikkelde specifieke primer. Een deel van dit onderzoek is in samenwerking met en op de McGill Universiteit in Montreal (Canada) uitgevoerd.

3. Resultaten

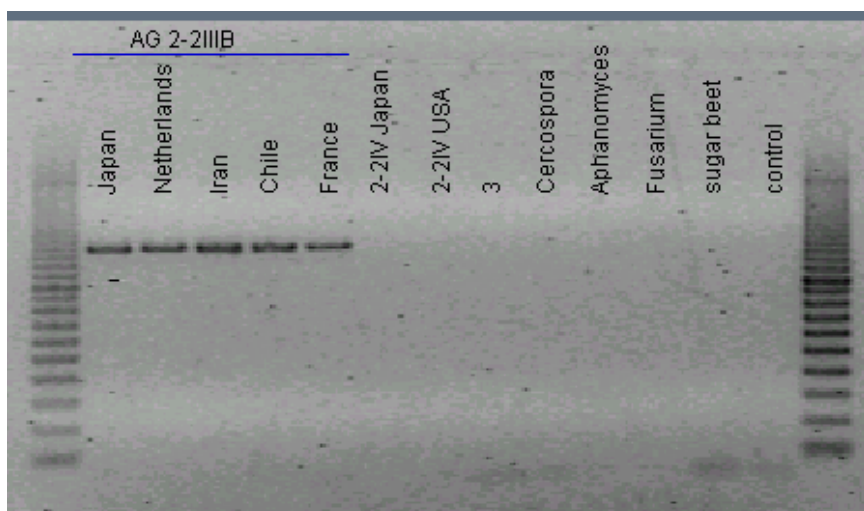
3.1 Identificatie

Dit jaar zijn er vanuit de praktijk weer bietenmonsters met rhizoctonia-aantasting aangeboden op het IRS. Het merendeel van de isolaten betrof *R. solani* AG 2-2IIIB. *R. solani* AG 1-IC-, AG 2-1- en AG 5- isolaten werden alleen op zaailingen aangetroffen. Tevens is er dit jaar een afwijkend pectinezymogrampatroon gevonden. Verder onderzoek moet uitwijzen welke AG hierbij hoort en wat de mogelijke consequenties voor resistente rassen zijn. Uit de praktijk zijn enkele monsters met zware aantasting in rhizoctoniaresistente rassen verkregen van percelen zonder duidelijk structuurbederf. Infectieproeven moeten uitwijzen of we hier te maken hebben met een agressiever type rhizoctonia. Ook zijn er monsters uit proefvelden en via buitenland-

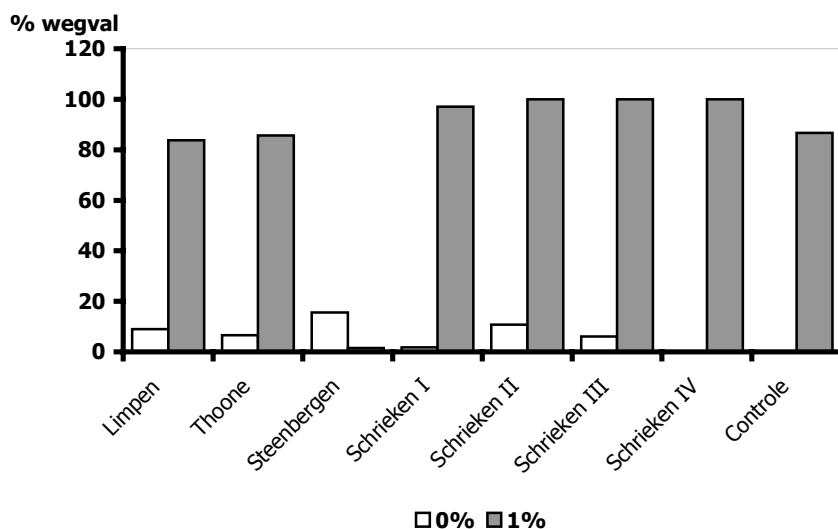
se collega's verkregen. In Polen lijken problemen met rhizoctonia toe te nemen. Van een Poolse collega werden ook dit jaar weer een aantal isolaten verkregen van bietenzaailingen, die geïdentificeerd werden als AG 1-IC, AG 4 en AG 5. Evenals vorig jaar konden een aantal isolaten niet bij de bestaande AG's worden ondergebracht. Binnen het kader van een samenwerkingsverband met het Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) in Großbeeren (D) is een aantal rhizoctonia-isolaten geïdentificeerd dat in sla problemen veroorzaakt. De meerderheid betrof AG 1-1B-isolaten en enkele AG 2-1-isolaten. Tegen de verwachting in werden er geen AG 2-2-isolaten gevonden. Deze resultaten zijn inmiddels samengevat in een wetenschappelijke publicatie.

3.2 Moleculaire identificatie

Zoals vorig jaar vermeld, zijn eerst een aantal specifieke primers voor AG 2-2IIIB uitgetest op een collectie van isolaten zoals die op het IRS aanwezig is. Deze specifieke primers zijn gebaseerd op het ITS-gebied en ontwikkeld door collega's uit Alaska en Japan. Na het screenen van zo'n 250 isolaten bleek dat er enige kruisreacties waren. Dat wil zeggen dat deze specifieke primers reageerden met enkele van de isolaten waar geen reactie verwacht werd. Dit gegeven werd bevestigd door de verantwoordelijke onderzoekers voor een andere set van isolaten. Het aantonen van rhizoctonia in grond wordt daardoor bemoeilijkt. Daarom is gekozen om in samenwerking met de McGill Universiteit in Montreal specifieke primers te ontwikkelen op basis van specifieke RAPD-fragmenten (bandjespatronen). De aldus ontwikkelde specifieke primer reageerde alleen met AG 2-2IIIB-isolaten en niet met DNA van andere AG's of andere schimmels of suikerbieten.



Figuur 1. Een door het IRS en McGill Universiteit ontwikkelde specifieke primer voor AG 2-2IIIB reageert alleen met AG 2-2IIIB-isolaten, ongeacht hun geografische herkomst, niet met andere op suikerbiet voorkomende schimmels of DNA afkomstig van suikerbieten. De controle is een negatieve controle op de PCR-reactie. Aan de buitenzijde staan zogenaamde DNA-markers, waaruit de grootte van het fragment wordt afgeleid.



Figuur 2. Percentage wegval van suikerbietenzaailingen vier weken na zaaien in praktijkgrondmonsters waaraan 0 of 1,0% van een rhizoctonia-inoculum is toegevoegd.

3.3 Detectie in plant en in grondmonsters

Natuurlijke bodemweerstand tegen rhizoctonia

Van de praktijkgrondmonsters reageerde alleen het grondmonster met de code 'Steenbergen' als niet gevoelig voor rhizoctonia. Er was nauwelijks wegval na toevoeging van rhizoctonia (figuur 2) en dus een hoge bodemweerstand. In het grondmonster 'Steenbergen', waaraan geen rhizoctonia was toegevoegd, was geringe wegval door rhizoctonia en door pythium. Het gegeven dat praktijkgrondmonsters verschillen in hun gevoeligheid voor rhizoctonia, wordt hiermee nogmaals bevestigd. Onderzoek naar het mechanisme dat hier achter zit, kan nieuwe beheersingsmogelijkheden voor rhizoctoniawortelbrand opleveren. Dit onderzoek wordt in samenwerking met IfZ (D), Technische Universiteit München (D) en PPO-agv verder onderzocht binnen IRS-project 12-04.

Detectie in plantmonsters

Van de grondmonsters 'Steenbergen', 'Thoone' en de controlegrond, zoals weergegeven in figuur 2, werden zaailingen beoordeeld op het uitgroeien van rhizoctonia. Van diezelfde plantmonsters werd het DNA geïsoleerd. Deze monsters werden gekozen omdat ze verschillen in hun mate van gevoeligheid voor rhizoctonia. Rhizoctonia kon niet worden aangetoond in plantjes gegroeid in 'Steenbergen'-grond, wel in plantjes gegroeid in 'Thoone'- en de controlegrond. Een samenvatting van de resultaten staat weergegeven in tabel 1. Het bleek dat rhizoctonia niet altijd uitgroeiende van plantjes met wortelbrandsymptomen, maar dat de aanwezigheid van rhizoctonia wel kon worden aangetoond met specifieke primers op het DNA. Er werden twee PCR-methoden gebruikt, namelijk een 'conventionele' PCR-machine (zoals op het IRS aanwezig) en een

zogenaamd LightCycler PCR-apparaat (op McGill aanwezig). Met deze laatste (kostbare) machine kan DNA in zeer lage concentraties worden aangetoond (deze methode is dus gevoeliger dan conventionele PCR) en het DNA kan worden gekwantificeerd. Dit laatste is voor rhizoctonia (nog) niet van belang. De conclusie is dat de specifieke primer werkt voor het aantonen van rhizoctonia-DNA in plantmonsters, met zowel conventionele als LightCycler PCR-technologie.

Detectie in grondmonsters

Het bleek mogelijk om DNA van *R. solani* AG 2-2IIIB in een grondmonster aan te tonen (tabel 2). Rhizoctonia-DNA kon alleen worden aangetoond als de grondmonsters waren verdund met water. In grond kunnen elementen aanwezig zijn die de PCR-reactie remmen. Daarom is het nodig om die DNA-verdunning te zoeken waarbij de PCR-reactie niet geremd wordt, maar toch het gewenste DNA kan worden aangetoond. Uiteraard is dit afhankelijk van de concentratie van het doel-DNA. Er is een minimum hoeveelheid nodig om de reactie te laten verlopen. Deze hoeveelheid is dikwijls in grondmonsters onbekend. Te veel verdunnen kan dus inhouden dat het doel-DNA wel aanwezig is, maar niet kan worden aangetoond. Uit de grondverdunningsserie van de rhizoctoniacultuur bleek dat rhizoctonia niet meer kon worden aangetoond bij verdunningen van 1% en lager. Rhizoctonia-DNA kon worden aangetoond in één van de controlegrondmonsters waaraan 1% van een rhizoctoniacultuur was toegevoegd. In de grondmonsters 'Thoone' en 'Steenbergen' kon geen rhizoctonia worden aangetoond door moleculaire detectie. De getoetste objecten staan weergegeven in figuur 2. De resultaten zijn niet weergegeven.

Hieruit kunnen we concluderen dat we bij een grond-

verdunding van 1% op een kritische grens zitten en het is dan ook niet verwonderlijk dat DNA van rhizoctonia niet bij deze verdunding in praktijkgrondmonsters gevonden wordt. Voor de DNA-extractie zijn we uitgegaan van een onbewerkt grondmonster. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of door ophoping van rhizoctonia, zoals met plantjes in water, of door scheiding van de zandfractie in het monster het rhizoctonia-DNA beter kan worden gedetecteerd.

4. Conclusies

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het IRS in samenwerking met de McGill Universiteit in Montreal (Canada) er in is geslaagd een specifieke primer te ontwikkelen voor *Rhizoctonia solani* AG 2-2IIIB, waarmee rhizoctonia in plant- en grondmonsters kan worden aangetoond. Dit biedt perspectieven voor de ontwikkeling van een 'kans-op-schadevoorspelling'.

Tabel 1. DNA-fragmenten gevonden in DNA geëxtraheerd uit bietenzaailingen gegroeid in grond, waaraan een rhizoctoniacultuur (0-1%) is toegevoegd. De proef is uitgevoerd in meerdere herhalingen. Herhalingen met een vergelijkbaar resultaat zijn niet weergegeven.

grond	herhaling	rhizoctonia		PCR	
		toegevoegd	uitgroeit ¹	conventioneel	LightCycler
controle	1	0	- ²	-	-
	2	1	+	+	+
Steenbergen	1	0	-	-	-
Thoone	1	1	-	-	+
	3	1	-	+	+

¹ Uitgroeit van rhizoctonia geconstateerd na twee dagen incubatie in Petrischaaltjes met water.

² +: wel aanwezig; -: niet aanwezig.

Tabel 2. DNA-fragmenten gevonden na een PCR-reactie op DNA verkregen uit een verdundingsserie van een rhizoctoniagrondcultuur en na een verdunding van DNA van de grondverdundingsserie. Gebruikt zijn twee primers: ITS1F/4 om schimmel-DNA aan te tonen en OPN19₁₈₀₀ om specifiek AG 2-2IIIB aan te tonen.

grond ²	verdunding			
	ITS1F/4	OPN19 ₁₈₀₀		
	DNA ¹			
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁻²
100	+	+	+	+
50	-	+	-	+
10	-	+	-	+
1	-	-	-	-

¹ DNA van de grondverdundingsserie verdund met water.

² De rhizoctoniagrondcultuur verdund met diezelfde geautoclaveerde grond als waarin rhizoctonia werd opgekweekt.

BODEMGEBONDEN SCHIMMELZIEKTEN Geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* is moeilijk beheersbaar. Chemische bestrijding is niet mogelijk. *R. solani* AG 2-IIIB heeft een grote waardplantenreeks. Beheersing van de ziekte moet vooral komen door de inzet van resistente rassen. De resistentie, voor zover nu bekend, is niet volledig (100%), maar 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 via optimale rotatieadviezen, tussengewassen en resistente rassen. Toevoeging van additieven (chemisch en/of biologisch) aan de pil blijft wellicht nodig om de jonge planten te beschermen. Op deze wijze kunnen resistente rassen optimaal worden benut.

2. Werkwijze

2.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

Op percelen waar in 2000 en/of 2001 zware rhizoctonia-aantasting was waargenomen, werden in 2001 en 2002 proefvelden aangelegd voor het onderzoek aan rhizoctoniaresistente rassen en het effect van enkele voorvruchten. Alle commerciële rassen zijn rhizomanie- en rhizoctoniaresistent. Daarom werd naast het gevoelige ras Auris ook het rhizomanieresistente ras Rebecca als gevoelige standaard in de proef meegenomen. Het experimentele ras FC 709-2 was de rhizoctoniaresistente controle (niet rhizomanieresistent). Proefvelden met eenrijige veldjes werden aangelegd in Halsteren, Hoeven en Pesse. In Hoeven en Pesse werden ook proefvelden voor opbrengstbepaling aangelegd.

2.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

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

den begin juli geïnfecteerd met *R. solani* door gierstkorrels met de schimmel handmatig in de bladkoppen aan te brengen. Het proefveld werd eind augustus beoordeeld. De mate van aantasting werd bepaald op een schaal van 0 (plant gezond) tot 7 (plant dood), de zogenaamde ziekte-index (ZI). Voor het rassenonderzoek valt dit onderzoek onder 01-05. Een aantal rassen wordt binnen IIRB-verband getoetst volgens IRS-protocol, waarbij het IRS het inoculum aanmaakt. Zo kan de resistentiegraad van de verschillende rassen met een gestandaardiseerd inoculum op verschillende locaties vergeleken worden.

2.3 Effect van tussengewassen en voorvruchten

Op proefvelden in Hoeven en Pesse werd onderzoek verricht naar het effect van bladrammenas, gele mosterd, phacelia en suikerbiet op de rhizoctonia-aantasting in een volgend gevoelig en rhizoctoniaresistent ras. In 2002 zijn in Hoeven het gevoelige ras Auris en het rhizoctoniaresistente ras Laetitia gezaaid op de veldjes met de verschillende voorvruchten. In Pesse is in 2002 een proefveld aangelegd met dezelfde voorvruchten als in Hoeven in 2001.

2.4 Additieven aan het pillenzaad

Door een farmaceutisch bedrijf werd bietenzaad met additieven aangeboden ter bestrijding van rhizoctonia en aphanomyces. Het effect op rhizoctonia werd getoetst op het proefveld in Pesse in eenrijige veldjes in zes herhalingen. Aangezien een effect op het plantbestand werd verwacht, werden er twee tellingen uitgevoerd en is er geen opbrengst bepaald.

3. Resultaten

3.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

Op de proefvelden in Hoeven en Pesse trad in de eenrijige veldjes geen rhizoctonia-aantasting van betekenis op. Deze proefvelden zijn daarom ook niet geoogst. In beide proefvelden voor de opbrengstgegevens was wel rhizoctonia aanwezig, maar heterogeen verspreid over het veld. Dit leidde tot een lichte tot matige aantasting in het gevoelige ras Auris. Op beide proefvelden werd wortelbrand door rhizoctonia en aphanomyces geconstateerd. Dat heeft de uiteindelijke wortelopbrengst gedrukt (tabel 1).

Tabel 1. Wortel- en suikeropbrengsten van enkele rhizoctoniaresistente rassen op twee proefvelden (2002).

ras	proefveld					
	Pesse			Hoeven		
	wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)	wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)
Auris	43,9 ¹ (4-,3)	14,0	6,1 ¹ (5,6)	43,9	15,8	7,0
Rebecca	50,3	15,2	7,7	47,6	15,8	7,5
DS 8027	50,4	16,2	8,2	49,9	16,7	8,3
Première	60,9 ¹ (50,6)	15,4	9,4 ¹ (7,8)	50,9	16,4	8,4
Nagano	61,4	15,1	9,3	44,8	16,1	7,2
Laetitia	49,9	15,4	7,7	50,4	15,7	7,9
HI 0209	52,8	16,5	8,7	48,6	17,0	8,2
LSD 5%	5,3	0,3	0,8	5,2	0,5	0,9

¹ Door de onregelmatige verdeling van rhizoctonia werden deze rassen in een hoek van het veld zwaar aangetast. Tussen haakjes staan de waarden voor deze rassen als er geen rekening wordt gehouden met de onevenredige verdeling van de ziekte in het veld. Deze rassen hadden daardoor meer schade dan andere rassen.

3.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

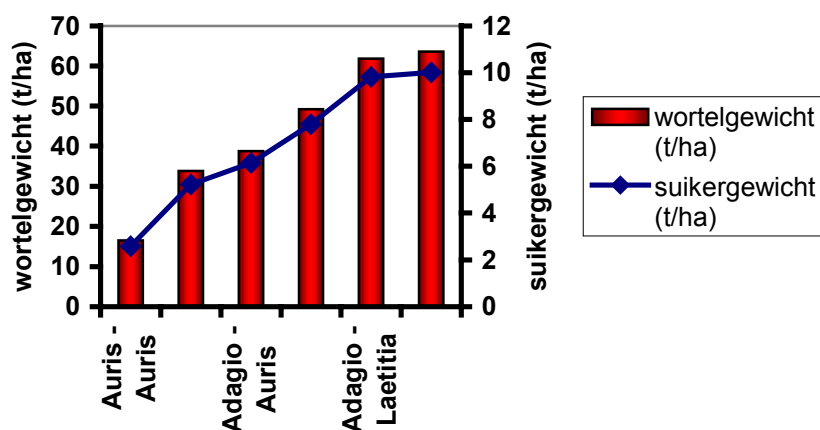
Rassen geïnfecteerd met het isolaat 32 werden goed aangetast en konden vanwege de zware aantasting al eind augustus beoordeeld worden. De resultaten zijn weergegeven onder project 01. Er waren geen verschillen tussen rassen die werden aangeboden voor de officiële rassenlijst en rassen die binnen het IIRB-rhizoctoniaproject werden getoetst. Het halfmateriaal FC 709-2 is het meest resistent, terwijl Auris, zoals te verwachten viel, geen resistentie vertoonde.

In de proef met isolaat 225 werd het gevoelige ras onvoldoende aangetast en de proef werd daarom niet geoogst. In Duitsland is de proef met kunstmatig inoculum mislukt door de overvloedige regen in de periode na inoculatie. In de VS is de proef niet geslaagd

vanwege een slechte opkomst. Iets wat overigens zelden voorkomt in Fort Collins (VS). In Frankrijk leverde het door het IRS geleverde inoculum betere resultaten dan de Franse procedure. De gegevens van de deelnemers zijn nog niet allemaal verwerkt. Bovenstaande onderstreept het belang van meerdere proefvelden, om de kans op resultaat te vergroten.

3.3 Effect van tussengewassen en voorvruchten

Op het voorvruchtenproefveld Hoeven trad in 2001 aantasting in het toetsgewas bieten op. In 2002 was er ook weer voldoende aantasting. Bladrammenas geteeld als braakgewas gevolgd door een resistent ras, Laetitia, gaf prima opbrengsten (figuur 1). Deze resultaten bevestigen eerdere resultaten dat bladrammenas de schade door rhizoctonia kan beperken.



Figuur 1. Wortel- en suikeropbrengst van een gevoelig ras, Auris, en een rhizoctonia resistent ras, Laetitia, nadat bladrammenas en phacelia in 2001 als braakgewas werden geteeld op een zwaar besmet perceel. De LSD (5%) voor wortelgewicht was 10,5 en voor suikergewicht 1,7, proefveld Hoeven (2002).

3.4 Additieven aan het pillenzaad

In 2001 was er veel schade door rhizoctonia op het praktijkperceel in Pesse. In 2002 lijkt op de proefveldjes vooral een effect van de middelen op wortelbrand door aphanomyces te zijn geweest. Gezien de verschillen met de onbehandelde controle (statistisch niet significant), lijkt er deels een bestrijdend effect op rhizoctonia te zijn geweest, wat wellicht onderschat wordt door de uitval door aphanomyces. De uitval kwam grillig verspreid over het proefveld voor, hetgeen de resultaten mede beïnvloedt. Er is een tendens tot een beter plantbestand in vergelijking met onbehandeld.

Tabel 2. Plantbestand als percentage van het theoretisch aantal uitgezaaide bietenplantjes, proefveld Pesse (2002).

ras + behandeling (g/E)	19 juni	4 juli
Achat	45,5	48,5
Achat+15 hymexazool	56,5	61,0
Achat+20 IRS 647	55,5	56,5
Achat+40 IRS 647	54,0	59,3
Achat+20 IRS 647+2 IRS 648	56,8	58,3
Achat+40 IRS 647+2 IRS 648	57,0	58,5
LSD (5%)	n.s.*	n.s.

* n.s. = niet significant.

Project No. 12-05

BLADVLEKKENZIEKTEN

Ontwikkelen van een model tot bestrijding van *Cercospora beticola* in suikerbieten

Projectleider: J. Vereijssen

1. Inleiding

De bladvlekkenziekte cercospora heeft zich in de afgelopen vijftientig jaar vanuit Limburg over het hele land verspreid. De laatste twee jaar heeft een snelle uitbreiding in noordelijke en westelijke richting plaatsgevonden. In 2002 moest zelfs op de noordelijke, centrale en zuidwestelijke kleigebieden een bespuiting uitgevoerd worden. Een vroege en ernstige aantasting kan leiden tot een verlies van 50% in suikeropbrengst. De mate en ontwikkeling van aantasting hangen voor een groot deel af van de weersomstandigheden. Droog en koud weer vertragen de ontwikkeling, maar een combinatie van vochtig en warm weer stimuleert deze. Dit project heeft als doel meer inzicht te krijgen in de overleving en bestrijding van cercospora. Inzicht in overleving kan leiden tot nieuwe beheersingsmogelijkheden en bij de bestrijding is het streven een minimale, maar tevens optimale fungicideninzet.

2. Werkwijze

2.1 Kasexperimenten plaats eerste infectie cercospora

In een klimaatkamer zijn proeven uitgevoerd omtrent de bepaling van de mogelijke plaats van de eerste infectie.

2.2 Bepaling genetische variatie

Op het IRS is een collectie Nederlandse *Cercospora beticola*-isolaten aanwezig, evenals een kleine collectie buitenlandse isolaten en isolaten van een andere cercosporasoort (*C. apii*, *C. coffeicola*, *C. gerberae*, *C. nicotianae*). Hiermee kunnen de (eventuele) genetische verschillen tussen Nederlandse isolaten vergeleken worden en tussen Nederlandse en buitenlandse. De cercospora-isolaten van een andere soort kunnen we gebruiken bij de ontwikkeling van een specifieke primer voor *C. beticola*.

Genetische variatie

Voor het bestuderen van de infectie en overleving van *C. beticola* en voor de ontwikkeling van een snelle en eenduidige detectiemethode is het essentieel de genetische variabiliteit te onderzoeken. Bij cercospora hebben we variatie in het DNA onderzocht met RAPD-fingerprinttechnieken, waarmee bandjespatronen verkregen worden op een gel. De variatie in bandjes is een hulpmiddel bij de identificatie en kan een hulpmiddel zijn bij de ontwikkeling van een specifieke primer voor *C. beticola*.

Ontwikkeling specifieke primer

Met behulp van verschillende RAPD-primers (B1 t/m B20 en N1 t/m N20) werden DNA-patronen (barcodes) gemaakt van een kleine selectie cercospora-isolaten en andere ziekteverwekkers. Nadat het op een agarose-gel was gezet, werd gekeken of een bandje uniek voor cercospora aanwezig was. De primercombinatie die het unieke cercosporabandje gaf, werd vervolgens getoetst op een groot aantal *C. beticola*-isolaten. Werde hetzelfde bandje gevonden, dan werd dit uit de gel gesneden. Uit het bandje werd DNA geëxtraheerd en daarna gesequenced. Met behulp van de sequentie kon een specifieke primer voor cercospora gemaakt worden. De primer werd teruggetoetst met *C. beticola*-isolaten, cercospora-isolaten van een andere soort, andere ziekteverwekkers en bietenplantmateriaal.

Cercospora-DNA aantonen in plantmateriaal

Zaailingen die geïnfecteerd waren met *C. beticola*, zijn ingevroren na symptoomvorming. Uit de ingevroren zaailingen is met behulp van een DNA-extractiekit DNA geïsoleerd. Om de aanwezigheid van *C. beticola*-DNA te bepalen, werd een PCR ingezet met ITS-4- en ITS-5-primers die specifiek zijn voor schimmel-DNA.

3. Resultaten

3.1 Kasexperimenten plaats eerste infectie cercospora

In 2002 hebben we dezelfde resultaten behaald als in 2001. In 2003 zullen de resultaten worden gepubliceerd.

3.2 Bepaling genetische variatie

Genetische variatie

Met behulp van de verschillende RAPD-primers zijn bandjespatronen verkregen, die per primer sterk verschillen binnen Nederlandse isolaten. Zelfs isolaten uit hetzelfde gebied geven bij dezelfde primer een ander bandjespatroon. De bandjespatronen verkregen bij buitenlandse isolaten, verschillen ook sterk binnen een primer en per primer.

Ontwikkeling specifieke primer

De ontwikkeling van een specifieke primer is in een gevorderd stadium. Uit de serie getoetste RAPD-primers (40) is een primer naar voren gekomen die bij alle *C. beticola*-isolaten een duidelijk bandje geeft en niet bij rhizoctonia. Na sequensen van het verkregen bandje, is een specifieke *C. beticola*-primer ontwikkeld. We kunnen nu cercospora-isolaten onderscheiden van plantma-

teriaal en andere ziekteverwekkers (aphanomyces, rhizoctonia, fusarium en trichoderma) van de suikerbiet. De ontwikkelde primer lijkt nog niet specifiek genoeg, omdat ook een andere cercosporasoort, *C. apii*, wordt aangetoond. Met behulp van restrictie-enzymen is geprobeerd een verschil tussen *C. beticola* en *C. apii* te verkrijgen, maar er is een zelfde RAPD-patroon te zien. Misschien is *C. apii* onjuist geïdentificeerd door verstrekker. Het ontwikkelen van de specifieke primer gaat verder in 2003.

Cercospora-DNA aantonen in plantmateriaal

In het geïnfecteerde ingevroren plantmateriaal is met behulp van de hierboven beschreven 'specifieke' primer *C. beticola*-DNA aangetoond. De bandjes waren zeer dun,

maar optimalisatie van de PCR verbeterde de bandjes niet. Er was blijkbaar zeer weinig *C. beticola*-DNA in het plantmateriaal aanwezig dat wel aangetoond kon worden. Bij een herhaling met vers geïnfecteerd veldmateriaal werd veel meer DNA geïsoleerd. Waarschijnlijk ligt het probleem bij de kleine hoeveelheid schimmel-DNA aanwezig in de zaailingen. In 2003 wordt verder aan dit onderzoek gewerkt.

4. Conclusie

De resultaten van de veldproeven uitgevoerd in de periode 1999-2001 worden verwerkt in een Cercospora-adviesmodel.

Project No. 12-06

WAARSCHUWINGSDIENSTEN

Cercosporawaarschuwingsdienst

Projectleider: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

De mate waarin de bladvlekkenziekte cercospora voorkomt in Nederland varieert over de jaren. De schade die cercospora veroorzaakt, kan oplopen tot 50% in suikeropbrengst. Om deze schade te voorkomen, is onderzoek naar mogelijkheden van rassen met resistentie tegen cercospora en onderzoek naar bestrijdingsmogelijkheden noodzakelijk.

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.

2. Werkwijze

- Onderzoek naar rassen met resistentie tegen cercospora is onderdeel van het cultuur- en gebruikswaardeonderzoek van suikerbietenrassen in Nederland (project 01).
- In de praktijk wordt voor cercospora een waarschuwingssysteem toegepast op basis van waarnemingen in het gewas. Deze waarnemingen zijn gekoppeld aan schadedrempels. De waarschuwingsperiode is onder te verdelen in vier perioden:
 - blijkt vóór midden augustus dat op 5% of meer van de bladeren één of meer vlekjes cercospora voorkomt, dan is het advies om een bespuiting uit te voeren. Zet de aantasting later door, dan is eventueel een tweede bespuiting nodig wanneer op meer dan 50% van de bladeren vlekjes voorkomen;
 - tussen medio augustus en 1 september is er een overgangsfase, waarbij de drempel opgetrokken wordt van 5 naar 50%. De snelheid waarmee dit gebeurt, is afhankelijk van de weersomstandigheden. Bij droog en schraal weer zal de drempel snel stijgen, bij warm en vochtig weer langzaam;
 - een aantasting die na 1 september optreedt, hoeft pas bestreden te worden als op meer dan 50% van de bladeren vlekjes voorkomen. Na 1 september heeft een bestrijding alleen maar zin als er laat gerooid wordt. Hierbij moet ook de veiligheidstermijn in de gaten gehouden worden;
 - na ongeveer 15 september heeft een bestrijding

geen zin meer.

Medewerkers van suikerindustrie, gewasbeschermingshandel, DLV en IRS hebben tussen juni en september regelmatig bietenpercelen bezocht. Is daarbij cercospora 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 om de percelen te controleren op aanwezigheid van cercospora en zonodig een bestrijding uit te voeren.

3. Resultaten

- Het onderzoek naar rassen met cercosporaresistentie is verslagen bij project 01.
- De berichten die in 2002 naar bietentelers en/of pers zijn verzonden en op de IRS-internetsite zijn geplaatst, staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Waarschuwingberichten voor cercospora (2002).

gebied	datum	drempel (%)
Noord- en Midden-Limburg	9 augustus	5
Zuid-Limburg en Oost-Nederland	15 augustus	5
noordoostelijke lichte gronden	16 augustus	5
noordoost centraal en zuid-westelijke klei	27 augustus	40

Het was in 2002 een probleem dat meldingen van beginnende aantasting pas laat gedaan zijn. Daardoor kon het zijn dat in enkele gebieden de waarschuwing iets later is uitgegaan en de schadedrempel was overschreden. In 2002 is gebleken dat cercospora, en later ook ramularia, zich sterk heeft uitgebreid over een groter gebied van Nederland. Zo is voor het eerst gewaarschuwd op de kleigronden (27 augustus). De schimmels cercospora en ramularia hebben zich inmiddels in bijna het gehele land gevestigd. Voor de toekomst kan dit betekenen dat, als de omstandigheden voor de schimmels gunstig zijn, in een groter deel van Nederland een bestrijding nodig is. Daarom wordt gewerkt aan een cercospora-adviesmodel, dat minder afhankelijk is van meldingen van beginaantastingen (zie project 12-05).

Project No. 12-07

WAARSCHUWINGSDIENSTEN

Vergelingsziektewaarschuwingsdienst

Projectleider: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

Vergelingsziekte komt elk jaar in verschillende gebieden en in verschillende mate voor. Zonder vergelingsziektewaarschuwingsdienst zouden veel bietentelers volgens de kalender bespuitingen uitvoeren vanaf een moment dat normaal een eerste infectie zou kunnen plaatsvinden. Door een waarschuwingsdienst worden bestrijdingsmaatregelen alleen dan getroffen wanneer deze op basis van de populatieopbouw ook werkelijk nodig zijn.

Het IRS verzorgt naast de tellingen ook de organisatie en de administratie van de vergelingsziektewaarschuwingsdienst.

2. Werkwijze

1. Van medio mei tot in juli voert het IRS tellingen uit ter determinatie van het aantal virusoverdragende luizen in het totaal aantal bladluizen.

Op basis van het aantal groene bladluizen dat geteld is, wordt nagegaan of de waarschuwingsnorm per gebied wordt overschreden. Indien dat het geval is, wordt de telers in het betreffende gebied een advies gegeven om hun perceel te controleren en zo nodig

een bespuiting uit te voeren.

2. In de herfst wordt, indien vergelingsziekte wordt geconstateerd, via een enquête de verspreiding van het vergelingsvirus over de verschillende gebieden van ons land in kaart gebracht.

3. Resultaten

1. Vanaf 7 mei tot 9 juli is door het IRS op tien percelen de bladluissituatie gevolgd. Op geen van deze percelen was Gaucho-pillenzaad of Temik gebruikt. De eerste virusoverdragende luis is gevonden op 21 mei. Bij geen enkele telling is in 2002 de waarschuwingsnorm overschreden.
2. In de loop van de zomer en herfst van 2002 kon zeer sporadisch vergelingsziekte in de suikerbieten worden waargenomen. Er is afgezien van het houden van een uitgebreide enquête.

Het feit dat er de laatste jaren zo weinig vergelingsvirus is gevonden en dat het gebruik van Gaucho-pillenzaad in de loop der jaren is toegenomen tot landelijk 72%, heeft geleid tot het besluit de activiteiten in het kader van de vergelingsziektewaarschuwingsdienst in 2002 af te sluiten.

Project No. 14-02

MILIEUKRITISCHE STOFFEN

Milieukritische stoffen in gewas en grond

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

Voor een duurzame teelt dient de ongewenste aanvoer van milieukritische stoffen te worden vermeden, zodat de kwaliteit van bodem en gewas gehandhaafd blijft. Hierdoor kan via de certificering van de suikerbieten-teelt de voedselveiligheid vanuit de suikerindustrie worden gegarandeerd. Van groot belang hierbij is ook dat tarragrond als schoon wordt aangemerkt.

De doelstelling van het onderzoek is om te komen tot een juiste beoordeling van de kwaliteit van tarragrond met als uitgangspunt dat bij een duurzame teelt contaminatie van de bodem wordt voorkomen, waardoor deze, en dus ook de tarragrond, als schoon kan worden beschouwd. In toenemende mate speelt hierbij nationale en Europese wetgeving een rol.

2. Werkwijze

Er is meegewerkt aan de inventarisatie van de problemen bij de beoordeling en toepassing van tarragrond in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Gegevens vanuit de aardappelverwerkende en suikerindustrie zijn betrokken bij de evaluatie van het Bouwstoffenbesluit.

3. Resultaten

De gegevens waaruit blijkt dat tarragrond onder de huidige 'Vrijstellingsregeling samenstellings- en

immissiewaarden Bouwstoffenbesluit' in onvoldoende mate als schoon wordt beoordeeld, zijn opgenomen in het evaluatierapport van het RIVM (rapport 771402028/2002; P.G.M. de Wilde, A.F. Peekel, S.E.J. Buykx 'Monitoring milieuhygiënische kwaliteit van bouwstoffen'). Hieruit blijkt dat vooral de achtergrondwaarden van gechloreerde bestrijdingsmiddelen, zoals DDT en dieldrin, aanleiding geven tot overschrijding van de normen voor schone grond. Deze stoffen worden echter al enige decennia niet meer gebruikt in de Nederlandse landbouw.

Ook is opgenomen dat de clean-up-procedure die bij de analyse van minerale olie wordt toegepast, mogelijk voor tarragrond onvoldoende is. Hierdoor kan de bepaling worden gestoord. Dit kan leiden tot verhoogde waarden, zonder dat de grond daadwerkelijk met minerale olie is verontreinigd.

Verder is in het rapport gewezen op de mogelijkheid tot overschrijding van normen voor somparameters van PCB's, HCH's, drins en DDT, terwijl alle individuele waarden beneden de bepalingsgrenzen liggen.

Door reorganisatie binnen de normcommissie Bodemkwaliteit van het Nederlands Normalisatie Instituut wordt vanuit het IRS niet meer actief deelgenomen aan de totstandkoming van nationale en internationale normen op het gebied van de beoordeling van de kwaliteit van grond en bodem.

Project No. 15-01

KWALITEITSONDERZOEK

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 α -aminostikstof in de biet van belang. Daarnaast bepalen echter ook ander inhoudsstoffen de verwerkingskwaliteit van de bieten. Het gaat hierbij met name om stoffen die de hoeveelheid suiker in de melasse 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 (α -aminostikstof, betaïne en nitraat) en reducerende suikers, die tijdens het productieproces worden omgezet in met name melkzuur.

α -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. Het doel van dit onderzoek is na te gaan in welke mate teeltomstandigheden en -maatregelen de diverse kwaliteitsbepalende inhoudsstoffen beïnvloeden. Hiervoor worden bij bietenmonsters van uiteenlopende proefvelden aanvullende analyses uitgevoerd.

Tot nu toe is er weinig aandacht besteed aan de relatie tussen de bietensamenstelling en de calcium- en magnesiumverbindingen die tijdens de diffusie in het ruwsap komen. De totaalgehalten in de brij geven hierover waarschijnlijk onvoldoende informatie, omdat van magnesium naar schatting slechts 60% in het ruwsap komt en van calcium zelfs maar ongeveer 15%. Om hierin meer inzicht te krijgen, zijn bij monsters van enkele proeven naast de totale calcium- en magnesiumgehalten ook de gehalten in de waterige aluminiumsulfaatextracten bepaald als mogelijke indicator voor de hoeveelheden die tijdens de diffusie in het ruwsap terechtkomen.

In 2001 traden bij het ras Laetitia veel schieters op. Geadviseerd is toen de schieters af te kappen en te leveren. Daarom is nagegaan wat het effect van het schieten en kappen van deze schieters op aanvullende kwaliteitsparameters is.

2. Werkwijze

2.1 Invloed van teeltmaatregelen en -omstandigheden

HPLC-analyses zijn uitgevoerd in de filtraten van bie-

tenmonsters afkomstig van diverse proefvelden: stikstofbemesting (Rolde 2000), rassen/sporenelementen (Munnekezijl 2001, St. Maartensdijk 2001 en Swifterbant 2001), rassen/bietencysteaaltjes (Achthuizen), rassen/oogsttijdstip (Wouwse Plantage 2001a en 2002a), rassen/zaaiafstand (Wouwse Plantage 2001b en 2002b), cercospora (Wijnandsrade 2001 en Heerlen 2001), rhizoctonia (Horn 2001 en Pesse 2002) en gele necrose (Hulst 2001 en Wilhelminadorp 2002). Hierbij zijn de volgende aanvullende inhoudsstoffen bepaald: sacharose, glucose, fructose, raffinose, betaïne en glutamine.

2.2 Calcium en magnesium in bietenbrij en waterige extracten

Calcium- en magnesiumgehalten zijn bepaald in de bietenbrij en in de waterige aluminiumsulfaatextracten van diverse bietenmonsters. Deze monsters waren afkomstig van proefvelden die in 2001 in het kader van project 15-06 waren aangelegd met verschillende rassen, zaaiafstanden en oogsttijdstoppen.

2.3 Aanvullende kwaliteitsparameters bij schieters

Bij velden met schieters zijn tijdens campagne 2001 bietenmonsters van vier objecten genomen: niet geschoten, vroeg geschoten en afgekapt, vroeg geschoten en niet afgekapt en laat geschoten. In de monsters zijn de volgende aanvullende analyses verricht: droge stof, merg, pendulumindex (maat voor elasticiteit), sacharose, glucose, fructose, raffinose, betaïne en glutamine.

3. Resultaten

3.1 Invloed van teeltmaatregelen en -omstandigheden

Bij de proefvelden zijn voor diverse aanvullende kwaliteitsparameters significante verschillen gevonden tussen de objecten. Voor reducerende suikers waren er significante verschillen bij rassen/sporenelementen, rassen/bietencysteaaltjes, rassen/oogsttijdstip en rhizoctonia. Verschillen in raffinose waren er bij rassen/sporenelementen, rassen/bietencysteaaltjes, rassen/oogsttijdstip, rassen/zaaiafstand, cercospora, rhizoctonia en gele necrose. Het betaïnegehalte verschilde significant tussen objecten bij rassen/sporenelementen, rassen/bietencysteaaltjes, rassen/oogsttijdstip, rassen/zaaiafstand, cercospora, rhizoctonia en gele necrose. Het glutaminegehalte was over het algemeen binnen een proefveld

een min of meer vast percentage van het α -aminostikstofgehalte. Tussen de proefvelden verschilde de verhouding tussen glutamine en α -aminostikstof wel aanzienlijk, zoals blijkt uit tabel 1. Het percentage glutamine is gemiddeld wat lager dan op grond van historische gegevens (30-50%) wordt aangenomen. Hoewel jaareffecten een rol kunnen spelen, is het aannemelijk dat met het huidige rassenassortiment en teeltomstandigheden niet alleen het α -aminostikstofgehalte is gedaald, maar ook het aandeel daarin van glutamine. Dit betekent dat hierdoor de alkaliteit aanzienlijk is verbeterd. Met name glutamine verlaagt de alkaliteit door afsplitsing van ammoniak. In tabel 2 staan de gemiddelde gehalten per proefveld weergegeven voor het suikergehalte, bepaald volgens de standaardpolarimetrische methode en het sacharose-

gehalte bepaald met HPLC. Tevens staan de verschillen tussen de resultaten van beide methoden weergegeven. Ook hier geldt dat deze verschillen tussen de objecten binnen een proefveld over het algemeen weinig varieerden.

Uit tabel 2 blijkt dat de verschillen tussen de polarimetrische suikerbepaling en het sacharosegehalte per proefveld aanzienlijk kunnen verschillen. Deze verschillen worden dus blijkbaar in belangrijke mate bepaald door andere factoren dan de onderzochte variabelen. Er is geen duidelijk verband tussen de geconstateerde verschillen en de gemeten concentraties van andere componenten, die de polarisatie beïnvloeden (glucose, fructose, raffinose, α -aminostikstofverbindingen). Blijkbaar worden deze verschillen dus bepaald door andere inhoudsstoffen die de polarisatie beïnvloeden.

Tabel 1. Gemiddeld gehalte aan α -aminostikstof, glutamine en de onderlinge verhouding bij bietenmonsters afkomstig van diverse proefvelden in 2000, 2001 en 2002.

proefveld	α -amino N (mmol/kg biet)	glutamine (mmol/kg biet)	glutamine (% van α -amino N)
Rolde	13,1	2,5	19
Munnekezijl	17,7	4,5	37
St. Maartensdijk	11,4	2,9	25
Swifterbant	9,5	2,1	23
Achthuizen	10,9	2,7	25
Wouwse Plantage 2001a	17,1	5,0	29
Wouwse Plantage 2001b	16,4	4,7	29
Wouwse Plantage 2002a	10,3	3,2	31
Wouwse Plantage 2002b	12,4	3,8	31
Wijnandsrade	12,3	2,1	17
Heerlen	23,8	9,0	38
Horn	16,9	5,2	31
Pesse	21,4	9,2	43
Hulst	13,5	4,1	30
Wilhelminadorp	8,0	2,5	31

Tabel 2. Gemiddeld polarimetrisch suikergehalte, sacharosegehalte bepaald met HPLC en onderling verschil bij bietenmonsters afkomstig van diverse proefvelden in 2001 en 2002.

proefveld	suiker (%)	sacharose (%)	verschil (suiker-sacharose)
Munnekezijl	16,94	16,65	+0,28
St. Maartensdijk	17,01	16,85	+0,16
Swifterbant	15,15	15,03	+0,12
Achthuijzen	15,48	15,35	+0,13
Wouwse Plantage 2001a	16,75	16,59	+0,16
Wouwse Plantage 2001b	16,56	16,46	+0,11
Wouwse Plantage 2002a	18,06	17,96	+0,10
Wouwse Plantage 2002b	18,17	17,92	+0,25
Wijnandsrade	16,34	16,36	-0,02
Heerlen	16,11	16,14	-0,03
Horn	15,90	16,03	-0,13
Pesse	15,45	16,36	+0,10
Hulst	15,60	15,49	+0,12
Wilhelminadorp	16,56	16,31	+0,25

3.2 Calcium en magnesium in bietenbrij en waterige extracten

Het gemiddelde totaalgehalte voor calcium en magnesium lag bij de rassen/oogsttijden- en rassen/zaaiafstandenproef op hetzelfde niveau. De verschillen tussen een aantal objecten waren wel significant. Voor zowel calcium als magnesium was het gemiddelde 0,26 g per kg biet. De hoeveelheden opgeloste calcium en magnesium in de waterige extracten varieerden ook weinig, al waren er tussen sommige objecten wel significante verschillen. Voor calcium was het gemiddelde gehalte 0,03 g per kg biet en voor magnesium 0,1 g per kg biet. Dit komt overeen met 13 en 37% van de totale hoeveelheid in de biet van respectievelijk calcium en magnesium. Voor calcium komt dit globaal overeen met het percentage dat volgens de literatuur in het ruwsap komt. Voor magnesium is het percentage lager (37 versus 60%). Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of dit samenhangt met de extractiemethode of daadwerkelijk beïnvloed wordt door de samenstelling van de bieten. Als dit laatste het geval is, kan de bepaling van de oplosbare fractie mogelijk extra informatie geven over de effecten op de alkaliteit bij de verwerking.

3.3 Aanvullende kwaliteitsparameters bij schieters

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de gemiddelde

waarden voor de geanalyseerde aanvullende kwaliteitsparameters. Voor een volledig overzicht zijn ook de standaardanalyses weergegeven.

Zoals te verwachten, zijn de suikergehalten bij de schieters relatief laag. Vooral bij de afgekapte schieters was dit het geval. Opvallend zijn de hoge kalium- en α -aminostikstofgehalten, ook bij de niet geschoten bieten. Verder is opvallend dat het merggehalte en de pendulumindex bij de schieters op hetzelfde niveau lagen als bij de niet geschoten bieten. Dit komt overeen met de constatering dat de wortels van deze schieters er normaal uitzagen en bij doorsnijden ook geen vezelige structuur lieten zien. Eerder is bij 'normale' schieters met een vezelige structuur ook een hogere pendulumindex vastgesteld.

Het percentage glutamine in de α -aminostikstoffractie was bij alle objecten relatief hoog (43-44%). Het totaal en oplosbaar calciumgehalte lag op hetzelfde niveau als bij de rassen/oogsttijden/zaaiafstandenproeven. Het magnesiumgehalte lag duidelijk hoger, evenals het percentage magnesium in waterig extract (circa 50%). Geconcludeerd kan worden dat de technologische kwaliteit van de geschoten bieten en in mindere mate ook van de niet geschoten bieten slecht was.

Tabel 3. Gehalten aan diverse kwaliteitsparameters bij bietenmonsters afkomstig van velden met schieters bij het ras Laetitia (2001).

parameter	niet geschoten	afgekapte schieters	niet afgekapte schieters	late schieters	LSD (5%)
suiker (%)	15,6	13,6	14,7	14,9	0,3
kalium (mmol/kg biet)	55	63	55	62	2,9
natrium (mmol/kg biet)	4,8	6,5	4,7	5,1	0,6
α -aminoN (mmol/kg biet)	27	33	25	35	3,1
WIN	86,4	82,3	85,7	83,7	0,8
droge stof (%)	21,3	19,1	20,3	20,6	0,4
merg (%)	3,6	3,4	3,5	3,5	0,1
pendulumindex	31	26	35	28	6,8
sacharose (%)	15,2	13,3	14,4	14,5	0,3
glucose (%)	0,12	0,15	0,15	0,13	0,01
fructose (%)	0,07	0,09	0,09	0,08	0,01
raffinose (%)	0,05	0,05	0,04	0,05	0,004
betaine (%)	0,17	0,15	0,13	0,17	0,01
glutamine (mmol/kg biet)	11	14	11	16	1,7
calcium totaal (g/kg biet)	0,23	0,23	0,25	0,23	0,01
calciumoplossing (g/kg biet)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,003
magnesium totaal (g/kg biet)	0,34	0,34	0,37	0,34	0,02
magnesiumoplossing (g/kg biet)	0,16	0,17	0,18	0,18	0,01

Project No. 15-06

KWALITEITSONDERZOEK Beschadigingsgevoeligheid van bieten

Samenwerkingsproject met het KBIVB Projectleider IRS: A.C.P.M. van Swaaij

1. Inleiding

Tijdens de oogst en het reinigen van de bieten treden belangrijke verliezen op. Door beschadiging van de biet en puntbreuk kunnen bietdelen achterblijven op het land. Bovendien kunnen daardoor de suikerverliezen toenemen tijdens de opslag en tijdens het wassen in de fabriek.

Over de teeltfactoren die de beschadigingsgevoeligheid van de bieten bepalen, is nog relatief weinig bekend.

Doel van het onderzoek is na te gaan wat de invloed is van zaaiafstand, ras en oogsttijdstip.

Om in een partij bieten de beschadigingsgevoeligheid te kunnen vaststellen, is een snelle en betrouwbare methode nodig. Daartoe is de bruikbaarheid onderzocht van de meting van de elasticiteit van bieten met een pendulum. Daarnaast is onderzocht of de praktijkbeschadiging nagebootst kan worden door gebruik te maken van een los opgesteld zeefrad, waarin onder gecontroleerde omstandigheden bieten worden behandeld.

2. Werkwijze

2.1 Proefvelden

In Wouwse Plantage zijn twee proefvelden aangelegd met drie rassen (Aristo, Madonna en Cyntia). Eén proef is aangelegd met twee zaaiafstanden (12 en 36 cm) in vier herhalingen. De andere proef is aangelegd met drie oogsttijdstippen (13/09, 15/10 en 13/11) en met een zaaiafstand van 18 cm en vier herhalingen.

Van elk veldje zijn zes monsters met de hand gerooid en meegenomen naar het IRS voor de bepaling van elasticiteit en puntbreuk- en beschadigingsgevoeligheid.

Naast de handmatige oogst is ook een machinale oogst uitgevoerd op het proefveld met de verschillende zaai-afstanden om de opbrengst en kwaliteit van de bieten te kunnen vaststellen. Naast de normale kwaliteitseigenschappen is in een deel van de monsters ook het drogestof- en merggehalte bepaald.

2.2 Beschadiging en puntbreuk in het zeefrad

Voor de bepaling van puntbreuk en beschadiging zijn de bietenmonsters (circa 20 kg) tot een temperatuur van circa 10°C afgekoeld en vervolgens afzonderlijk van bovenaf op een ronddraaiend zeefrad gebracht. Het zeefrad bestond uit een 'zon', zoals deze zich in bietenrooiers bevindt. Deze zon is door het KBIVB op een frame gebouwd en werd aangedreven door een tractor. De draaisnelheid bij de proeven was 45 omwentelingen

per minuut. De bieten draaiden 15 seconden mee voordat ze afgevoerd werden via een luik.

De beschadiging (cm²/kg biet) en het puntverlies (g/kg biet) is visueel vastgesteld na minimaal 15 minuten wachttijd.

2.3 Elasticiteitsmeting met het pendulum

De elasticiteit van de bieten is bij 10°C gemeten met het pendulum. Daarbij is van twee inslagen met een hamertje op de bieten de energieabsorptie gemeten. Hieruit is de pendulumindex berekend. Hoe hoger de pendulumindex hoe hoger de elasticiteit, met andere woorden hoe beter bestand tegen beschadiging.

3. Resultaten

3.1 Invloed van zaaiafstand, ras en oogsttijdstip

Zaaiafstand

Kleine bieten (gezaaid op 12 cm) raakten meer beschadigd dan grote (tabel 1). Ook de puntbreuk was iets hoger bij kleine bieten, maar dit effect was niet significant. Kleine bieten hadden echter ook een hogere elasticiteit, gemeten met het pendulum (PI). Zware bieten bleken dus dubbel in het nadeel: zowel de hogere kinetische energie bij de botsingen als de lagere elasticiteit verhogen de kans op meer beschadiging en eventueel puntbreuk. Dat de beschadiging bij grote bieten juist lager was, is te verklaren door de kleinere oppervlakte/inhoudsverhouding. Dat de puntbreuk bij grote bieten niet significant hoger was, is te verklaren door het lagere aantal punten per kg biet.

Oogsttijdstip

Het oogsttijdstip had ook een significante invloed op de beschadigingsgevoeligheid van de bieten (tabel 2). De beschadiging was het laagst in september. Dit correspondeerde met een hoge elasticiteit. Bieten gerooid in oktober en november verschilden niet significant. Het puntverlies was juist in september het hoogst en kwam dus niet overeen met de lagere pendulumindex.

Ras

Aristo was zowel bij de zaaiafstanden- als bij de oogsttijdstippenproef het gevoeligst voor beschadiging en was ook het minst elastisch. Cyntia en Madonna verschilden daarin niet significant. De puntbreuk lag bij alle drie de rassen op een gelijk niveau.

Tabel 1. Invloed van zaaiafstand en ras op beschadiging, puntbreuk en pendulumindex (2002).

factor	omschrijving	beschadiging (cm ² /kg biet)	puntverlies (g/kg biet)	pendulumindex
zaaiafstand	12 cm	29,5 b*	31,6 a	45,2 b
	18 cm	25,2 ab	27,9 a	35,0 a
	36 cm	21,6 a	28,8 a	38,5 a
ras	Aristo	32,3 b	31,0 a	33,7 a
	Cyntia	22,0 a	26,6 a	42,3 b
	Madonna	22,1 a	30,7 a	42,7 b

* Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom en bij dezelfde factor wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

Tabel 2. Invloed van oogstijdstip en ras op beschadiging, puntverlies en pendulumindex (2002).

factor	omschrijving	beschadiging (cm ² /kg biet)	puntverlies (g/kg biet)	pendulumindex
oogstijdstip	13 september	19,2 a*	37,8 b	52,3 c
	15 oktober	25,3 b	28,8 a	41,7 b
	13 november	25,2 b	27,9 a	35,0 a
ras	Aristo	29,4 b	31,3 a	37,4 a
	Cyntia	21,3 a	29,8 a	44,6 b
	Madonna	19,0 a	33,4 a	46,9 b

* Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom en bij dezelfde factor wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

3.2 Verband tussen pendulumindex, beschadiging en puntbreuk

De beschadiging was negatief gecorreleerd met de pendulumindex, maar de correlatiecoëfficiënt was laag ($r = -0,34$). De puntbreuk was niet gecorreleerd met de pendulumindex. Ook het verband tussen puntbreuk en beschadiging was niet significant.

4. Conclusies

- Kleine bieten waren dit jaar gevoeliger voor beschadiging dan grote, ondanks de hogere elasticiteit en de geringere kinetische energie bij de botsingen door het lagere gewicht. Waarschijnlijk moet de

verklaring worden gezocht in het grotere relatieve oppervlak van kleine bieten.

- De schade door puntbreuk werd niet significant beïnvloed door de bietgrootte; mogelijk dat de grotere elasticiteit bij kleine bieten het grotere aandeel punten per gewichtseenheid compenseerde.
- Elasticiteit en beschadigingsgevoeligheid verschilden per ras. Aristo was het meest gevoelig en was het minst elastisch.
- De gevoeligheid voor beschadiging was in september het laagst, die voor puntbreuk het hoogst.
- De pendulumindex als maat voor de elasticiteit was geen goede indicator voor de puntbreuk, maar had wel een (zwakke) relatie met de beschadigingsgevoeligheid van het oppervlak.

KWALITEITSONDERZOEK

Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van geavanceerde analyseapparatuur bij de kwaliteitsbepaling van 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. De huidige kwaliteitsbepaling is gebaseerd op het nemen van monsters uit een partij. Deze monsters worden vervolgens gewassen en gekopt ter bepaling van het tarrapercentage. Hierna wordt van de gewassen nettobieten in een zaagmachine brij verkregen voor bepaling van de interne kwaliteit. Dit is een bewerkelijke procedure, waarmee slechts een beperkt aantal kwaliteitsbepalende parameters kan worden vastgesteld.

Nieuwe geavanceerde technieken bieden wellicht de mogelijkheid om op grote schaal tegen beperkte kosten zowel de interne als externe kwaliteit goed te kunnen beoordelen.

In 2002 is het onderzoek aan twee aspecten voortgezet:

- de toepassingsmogelijkheden van Nabij-Infrarood-apparatuur (NIR) in het tarreerlokaal voor de bepaling van de interne kwaliteit aan de hand van perssapanalyses;
- het gebruik van een beeldverwerkingssysteem voor de bepaling van het koptarrapercentage.

2. Werkwijze

2.1 NIR-onderzoek

De combinatie van pers- en NIR-apparatuur, zoals in 2001 is uitgetest in het tarreerlokaal van Suiker Unie in Dinteloord, is op het IRS verder beproefd. De gebruikte bietenbrij was afkomstig van monsters van diverse proefvelden. De analysegegevens voor suiker, kalium, natrium en α -aminostikstof en de daaruit berekende WIN zijn, samen met de in 2001 in Dinteloord verkregen analysegegevens, gebruikt voor de calibratie en validatie van de NIR-metingen. Van iedere serie van vier monsters zijn steeds de eerste drie gebruikt voor de calibratie en het vierde monster voor de validatie. In totaal zijn 519 monsters gebruikt voor de calibratie en 172 voor de validatie.

2.2 Koptarrabepaling met beeldverwerking

In samenwerking met CLK en Venema is het onderzoek

naar de mogelijkheden voor koptarrabepaling met beeldverwerking voortgezet. Op basis van de bevindingen tijdens campagne 2001 is de belichting in het systeem verbeterd. Verder is de software aangepast om een betere identificatie van de kop te krijgen en de omrekening naar koptarra te verbeteren, met name bij donkere bieten en bieten met een relatief grote groene hals. Tijdens de campagne zijn van circa 950 rüpromonsters en meer dan 10.000 monsters hele bieten, afkomstig van uiteenlopende proefvelden, opnamen gemaakt. Alle digitale opnamen zijn opgeslagen in de computer. Dit maakt het voor CLK mogelijk om na afloop van de campagne aan de hand van de digitale opnamen en de referentiegegevens de software te optimaliseren.

3. Resultaten

3.1 NIR-onderzoek

Het systeem functioneerde goed. Alleen bij brijmonsters van het gelencroseproefveld in Kloosterzande verstopte het filterpapier bij het persen. Dit verschijnsel trad in mindere mate ook op bij monsters van het gelencroseproefveld in Wilhelminadorp en van het rhizoctoniaproefveld in Pesse. Hierdoor werd onvoldoende perssap verkregen. Persen door een fijnmazig doek was wel mogelijk. De precieze oorzaak hiervan is nog niet vastgesteld.

De calibratie- en validatiegegevens voor suiker, K, Na, α -aminostikstof en WIN zijn samengevat in tabel 1. Zoals uit de resultaten blijkt, zijn de voorspellingen met het NIR-systeem voor het kalium- en natriumgehalte minder goed. Dit is te verwachten omdat deze kationen geen absorptie hebben in het nabij-infraroodgebied en de correlatie dus waarschijnlijk vooral afhankelijk is van de absorptie van de bijbehorende anionen. De resultaten komen overeen met die van vorig jaar. Voor natrium zijn ze zelfs beter.

In figuur 1 staan de validatieresultaten voor suiker, kalium, natrium, α -aminostikstof en WIN grafisch weergegeven.

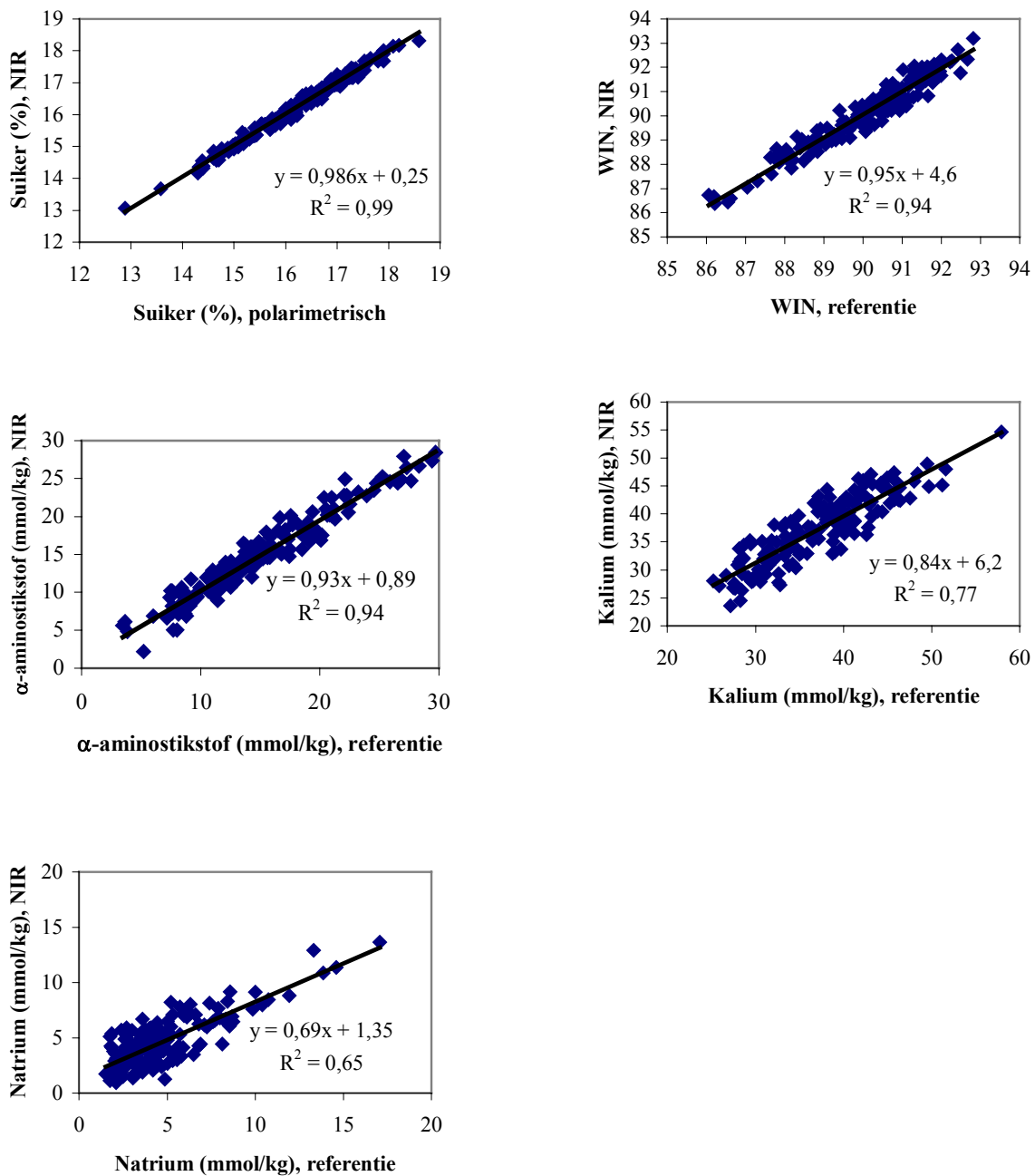
Geconcludeerd kan worden dat de meting van perssap met NIR in een geautomatiseerd systeem goed mogelijk is. De analysetijd met de geteste opstelling is ongeveer één minuut. Voor zowel suiker, α -aminostikstof als WIN zijn de resultaten redelijk tot goed en beter dan in voorgaande jaren met NIR-analyses van brij werden verkregen.

Tabel 1. Calibratie- en validatiegegevens voor suiker, K, Na, α -aminostikstof en WIN bij analyse van perssap met Foss NIRSystems 6500 (2001 en 2002).

	calibratie	validatie
suiker		
aantal monsters	479	164
gemiddeld (%)	16,25	16,27
bereik (%)	12,8-18,6	12,9-18,6
aantal factoren	7	n.v.t.
s.d.*	0,11	0,12
R ² **	0,99	0,99
kalium		
aantal monsters	494	163
gemiddeld (mmol/kg biet)	37,0	37,1
bereik (mmol/kg biet)	23,8-57,3	25,2-58,0
aantal factoren	12	n.v.t.
s.d.*	2,15	3,0
R ² **	0,88	0,77
natrium		
aantal monsters	491	164
gemiddeld (mmol/kg biet)	4,5	4,6
bereik (mmol/kg biet)	1,3-16,7	1,5-17,1
aantal factoren	10	n.v.t.
s.d.*	1,28	1,6
R ² **	0,70	0,65
α-aminostikstof		
aantal monsters	495	169
gemiddeld (mmol/kg biet)	14,6	15,0
bereik (mmol/kg biet)	3,4-35,0	3,4-29,7
aantal factoren	13	n.v.t.
s.d.*	1,1	1,4
R ² **	0,95	0,94
WIN		
aantal monsters	488	164
gemiddeld	90,2	90,2
bereik	86,0-92,8	86,1-92,8
aantal factoren	13	n.v.t.
s.d.*	0,28	0,36
R ² **	0,96	0,94

* s.d. = standaardafwijking van het verschil tussen NIR- en referentiewaarde.

** R² = meervoudige determinatiecoëfficiënt.



Figuur 1. Verband tussen NIR-analyses in perssap en referentiemetingen in bietenbrij op basis van validatiegegevens voor suiker, WIN, α -aminostikstof, kalium en natrium.

3.2 Koptarrabepaling met beeldverwerking

De betere verlichting geeft minder storing door schaduwranden. De aangepaste software heeft de koptarrabepaling verbeterd, met name bij door de

grond zwart gekleurde bieten en bij hoog boven de grond gegroeide bieten met relatief veel groen. Na afloop van de campagne zijn de verzamelde opnamen door CLK gebruikt om de software verder te optimaliseren.

Project No. 16-01

KWALITEITSBEWAKING VAN COPRODUCTEN

Voederwaarde en kwaliteit van coproducten

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

Het is voor de Nederlandse suikerindustrie en de producent van alcohol van belang te weten of de door hen geproduceerde coproducten voor diervoederdoeleinden in overeenstemming zijn met de samenstelling en voederwaarden, zoals deze vermeld staan in de CVB-tabellen, de EU-Richtlijn Voedermiddelen en de 'Diervoederwetgeving' in Nederland.

Voor de discussie met het CVB, maar ook 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. De gehalten en voederwaardegegevens in de CVB-Tabellen van bietenpulp, bietmelasse en bietvinasse kunnen afwijken, omdat zij mede gebaseerd zijn op gegevens van buitenlandse producten en gedeeltelijk op verouderde gegevens kunnen berusten.

Het is voor de afnemers van gedroogde bietenpulp, bietenperspulp, bietenstaartjes, bietmelasse en bietvinasse van belang dat in de CVB-Tabellen gegevens staan vermeld, die overeenkomen met de gehalten en voederwaardegegevens van het product, zoals dat door de producent wordt afgezet en aangewend als veevoeder.

2. Werkwijze

2.1 Samenstelling en voederwaarde

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

2.2 Dioxinen

In samenwerking met de CEFS is gestart met het opstellen van een databank van dioxinegehalten in de coproducten van de suikerindustrie. In het kader van de Nederlandse diervoederwetgeving en de Europese diervoederrichtlijnen inzake ongewenste stoffen zijn ter onderbouwing van de criteria dioxineanalyses uitgevoerd in droge pulp en melasse door een erkend labo-

ratorium in Duitsland. De droge pulp is nogmaals ter controle op dioxinen geanalyseerd door een Nederlands laboratorium.

2.3 Onoplosbare as

In het kader van het op CEFS-niveau op te stellen Good Manufacturing Procedures voor diervoederproductie bij de Europese suikerindustrie, is uitvoerig gediscussieerd over alle veevoerders die de suikerindustrie produceert (positieve lijst). Een discussiepunt was vooral het maximumgehalte voor onoplosbare as in bietenperspulp.

3. Resultaten

3.1 Samenstelling en voederwaarde

De gemiddelde analyseresultaten van de monsters uit de campagne van 2001 kwamen overeen met de gegevens zoals vermeld in de CVB-Veevoedertabel en voldoen aan de wettelijke eisen en regelingen. De gehalten vermeld in tabel 1 zijn de waarden die in 2002 gebruikt zijn voor voorlichtings- en verkoopactiviteiten van de suikerindustrie. Deze tabel wordt zonedig jaarlijks herzien en gepubliceerd in de 'IRS Pulpmap'.

3.2 Dioxinen

Onder normale omstandigheden is het gehalte aan dioxinen in bietenpulp en melasse zeer laag. Rekening houdend met de wettelijk te hanteren aanwezige hoeveelheden op basis van de detectiegrenzen van de analysemethoden, was het gemiddelde gehalte bij het collectieve CEFS-onderzoek voor droge bietenpulp 0,118 ng TEQ per kg product op basis van 12% vocht, met een range van 0,09-0,16. Er kon ook geen wezenlijk verschil aangetoond worden met de droogmethode. In melasse werd gemiddeld 0,129 ng TEQ per kg product op basis van 12% vocht gevonden (range 0,12-0,13). Ter controle zijn dezelfde monsters droge bietenpulp nogmaals geanalyseerd in Nederland door het RIKILT. Doordat bij de daar gehanteerde analysemethode de detectiegrenzen hoger lagen en de bijtelling van niet-aantoonbare dioxinen dus hoger was, werd bij dit onderzoek een gemiddeld gehalte gevonden van 0,29 ng TEQ per kg product. Met andere woorden: het gehalte aan dioxinen in gedroogde bietenpulp is lager dan de analysemethode kan detecteren.

Vergeleken met het door de EU gestelde actieniveau van 0,45 ng TEQ per kg (12% vocht) en het maximumgehalte van 0,75 ng TEQ per kg zijn de coproducten van de suikerindustrie in dit opzicht veilig.

Tabel 1. Overzicht van gehalten en voederwaarde van gedroogde bietenpulp en bietenperspulp. Tussen haakjes staat de darmverteerbare fractie.

	gedroogde pulp		perspulp			
	in product		in product		in droge stof	
(g of eenheid/kg, tenzij anders vermeld)						
droge stof	905		240		1000	
RE	89		22		90	
RC	180		47		194	
RAS	67		17		71	
RVET	9		2		7	
OK	560		153		638	
NDF	470		125		520	
ADF	225		60		250	
VEM	925		253		1053	
VEVI	1000		275		1147	
VRE-r	56		14		58	
BE (%)	53		54		54	
BE	48		12		50	
FOS	663		177		736	
DVE	97		25		104	
OEB	-63		-17		-71	
Nev(MJ)	8,9		2,47		10,3	
EW	1,02		0,28		1,17	
OOS	670		190		790	
VOOS	570		170		705	
LYS (vLYS)	5,0	(2,4)	1,7	(1,3)	7,0	(5,2)
MET (vMET)	1,4	(0,7)	0,4	(0,3)	1,8	(1,3)
M+C (vM+C)	2,6	(1,1)	0,8	(0,4)	3,2	(1,7)
THR (vTHR)	4,4	(0,7)	1,1	(0,4)	4,6	(1,6)
TRY (vTRY)	0,9	(0,3)	0,2	(0,1)	1,0	(0,4)
N	14,4		3,5		14,4	
P (vP)	0,9	(0,5)	0,2	(0,1)	0,9	(0,5)
P ₂ O ₅ (437) (vP ₂ O ₅)	2,1	(1,1)	0,5	(0,2)	2,1	(1,1)
K	5,6		1,1		4,4	
Ca	8,0		1,6		7,8	
Mg	2,0		0,4		1,9	
Na	0,9		0,1		0,6	
Cu (mg)	6,0		1,8		6	
Zn (mg)	30		5,3		24	
Mn (mg)	55		12,8		50	
Fe (mg)	550		66		300	
Se	0,04		0,01		0,04	

3.3 Onoplosbaar as

Er dreigde in EU-verband aan de bietenperspulp een maximumgehalte aan onoplosbare as van 4,5% gekoppeld te worden. Het onoplosbareasgehalte in de Nederlandse bietenperspulp ligt vaak wat hoger, waar-

door een deel van de productie onder een andere categorie veevoer zou moeten gaan vallen. Voorlopig is, mede door de Nederlandse reacties, deze maximumeis vervallen en wordt het net als bij droge bietenpulp verplicht het onoplosbareasgehalte, als dit boven 3,5% ligt, te vermelden op het label.

Project No. 16-02

KWALITEITSBEWAKING VAN COPRODUCTEN

Samenstelling van Betacal

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

In verband met het mineralenaangiftesysteem (MINAS) worden binnen de landbouw de aan- en afvoergegevens van stikstof en fosfaat geregistreerd. Daarom zijn gegevens over de gemiddelde samenstelling en de spreiding in gehalten noodzakelijk. Door de constante samenstelling van Betacal kan, op basis van historische gegevens, bij MINAS worden uitgegaan van forfaitaire gehalten. Betacalmonsters van campagne 2001 zijn onderzocht om na te gaan in hoeverre deze monsters overeenkomen met de gehanteerde samenstelling.

2. Werkwijze

Voor de bepaling van droge stof, neutraliserende waarde (NW), stikstof en fosfaat is uitgegaan van representatieve campagnemonsters van alle Nederlandse suikerfabrieken verzameld tijdens de 4e, 7e en 10e campagneweek in 2001.

3. Resultaten

Tabel 1 geeft een overzicht van het drogestof- en orga-

nischestofgehalte, de NW en het fosfaat- en stikstofgehalte van Betacalmonsters van de 4e, 7e en 10e campagneweek in 2001.

Opgemerkt dient te worden dat het hierbij gaat om vers geproduceerde Betacal. Voor aflevering wordt de Betacal door ontwatering of door toevoeging van water aangepast worden aan de specificaties.

Ter vergelijking staan in tabel 2 voor de onderzochte parameters de gehanteerde gehalten vermeld van de drie soorten Betacal die worden afgezet. Voor fosfaat en stikstof zijn dit de forfaitaire gehalten die bij MINAS worden gebruikt.

Alleen de suikerfabriek in Groningen zet rechtstreeks Betacal-carbo af. Dit is circa 20% van de totale afzet. Voor het overige wordt circa 60% afgezet als Betacal-flow en circa 20% als Betacal-filter.

Om de geanalyseerde gehalten te kunnen vergelijken met de gehanteerde, moet omgerekend worden naar de drogestofgehalten van de betreffende Betacalsoort.

Daaruit blijkt dat de gehalten aan fosfaat van de in 2001 geproduceerde Betacal gemiddeld wat hoger lagen dan de forfaitaire gehalten.

Tabel 1. Droge stof, organische stof, NW, stikstof en fosfaat van Betacal, verzameld tijdens campagneweek 4, 7 en 10 in 2001.

herkomst	campagne-week	droge stof (%)	organische stof (%)	NW (% CaO)	P ₂ O ₅ (%)	N (%)
Breda	4	49,9	7,6	17,9	1,28	0,28
	7	45,6	6,3	17,0	1,16	0,25
	10	42,2	5,4	16,8	0,95	0,24
Dinteloord	4	49,8	7,0	19,5	0,92	0,22
	7	42,7	6,5	16,4	0,74	0,21
	10	41,3	5,7	16,5	0,79	0,21
Groningen	4	70,1	9,4	28,1	1,34	0,32
	7	68,5	9,6	27,4	1,38	0,35
	10	68,1	9,1	27,5	1,42	0,38
Puttershoek	4	48,0	6,0	19,7	0,86	0,19
	7	47,9	5,7	20,3	0,90	0,20
	10	47,0	6,7	18,2	1,12	0,26
Vierverlaten	4	47,0	6,2	18,0	1,06	0,21
	7	46,9	6,2	18,0	1,07	0,23
	10	46,2	5,2	19,8	0,82	0,20

Tabel 2. Gehanteerde gehalten voor droge stof, organische stof, NW, fosfaat en stikstof voor Betacal-flow, -filter en -carbo.

Betacal	droge stof (%)	organische stof (%)	NW (%CaO)	P ₂ O ₅ (%)	N (%)
flow	47	6	20	0,80	0,225
filter	58	8	23	0,975	0,275
carbo	68	9	28	1,15	0,325

Project No. 17-02

VINASSE

Valorisatie van bietvinasse in de diervoeding

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

Bietvinasse bevat een aantal specifieke bestanddelen die waardevol zijn voor de toepassing in de voeding van rundvee, varkens en pluimvee. Per kg product bevat bietvinasse ongeveer 100 g betaïne, 60 g glutaminezuur/pyrolidoncarbonzuur en 84 g organische zuren. Bietvinasse is echter ook een kaliumrijk product. Het bevat per kg product gemiddeld 71 g kalium. De toepassing in voeders voor varkens en pluimvee wordt daardoor beperkt. Men is beducht voor dunne mest, hokbevuiling en slechte technische resultaten. Toepassing van 3% bietvinasse in varkensmengvoer verhoogt hierin het kaliumgehalte met 2,1 g per kg product. Varkens absorberen kalium zeer efficiënt en het is nog steeds de vraag of dit niveau van kaliumtoediening tot negatieve gevolgen leidt. Het is aannemelijk dat extra

vinassekalium volledig, zonder enige consequentie, met de urine wordt uitgescheiden. Doel van het project is om bij vleesvarkens het effect van een bietvinassetoevoeging aan het voer op de elektrolytenbalans van het dier na te gaan.

2. Werkwijze

In het afgelopen verslagjaar is geïnterviewd wat de werkelijke behoefte is aan onderzoek naar vinassetoevoeging aan varkensvoer.

Gekozen is voor het opzetten van een balansproef met varkens, waarin het effect van een gangbare melasse-toevoeging ($\pm 3\%$) op de kalium- en waterhuishouding van het varken. Voor uitvoering van de proef zal een offerte gevraagd worden bij een instituut dat de expertise van balansproeven in huis heeft. Deze proef zal worden opgezet in het volgende verslagjaar.

Project No. 24-26

BIETENPULP

Bietenperspulp in de voeding van rundvee

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

De toepasbaarheid van perspulp in de rundveehouderij kan sterk worden verbeterd als de afbraakarakteristieken van de organische stof beschikbaar zouden zijn voor gebruik in de praktijk.

Voor hoogproductief melkvee zijn in Nederland gras en grassilage de hoofdcomponenten van het rantsoen. Het eiwit hieruit wordt in de pens zeer snel gefermenteerd en afgebroken tot peptiden, aminozuren en ammonia.

Deze niet-eiwitstikstof dient in de pens als stikstofbron voor microbiële groei. De gevormde pensmicroben dienen dan als eiwitbron voor de koe en haar productie.

Het gebruik van deze niet-eiwitstikstof voor microbiële synthese kan alleen als er gelijktijdig voldoende energie aanwezig is in de vorm van fermentatie van koolhydraten. Is deze energie er niet, dan wordt een deel van het eiwit gebruikt als energiebron en kan de stikstof niet meer gebruikt worden voor microbiële groei. Dit wordt dan als NH_3 via de urine uitgescheiden. Dit geeft een overmatige belasting van zowel het metabolisme van de koe als het milieu.

Veelal wordt snijmaïs in rundveerantsoenen als energiebron gebruikt naast gras of grassilage.

Het streven is dus de rantsoencomponenten zo te kiezen dat de fermentatie van eiwit en koolhydraten gelijkloopt of anders gezegd gesynchroniseerd wordt om een maximaal rendement uit de nutriënten te halen in de vorm van een optimale microbiële synthese in de pens.

Uit onderzoek (*in vivo*, *in sacco* en *in vitro*) zijn afbraaksnelheden van eiwit en organische stof (energie) van vele voedermiddelen bekend. De afbraak van het eiwit en de organische stof staan vermeld in tabel 1.

Tegenover het snel afbreekbare eiwit van gras en grassilage (gemiddeld 8,65% per uur) hebben de veel gebruikte energierijke voedermiddelen een afbraaksnelheid van de organische stof die veel hoger of veel lager ligt (tabel 1). De afbraaksnelheid van de organische stof van bietenpulp (8,31% per uur) ligt dicht bij die van het gras- en grassilage-eiwit. Dit suggereert dat perspulp voor melkkoeien een ideaal product is in combinatie met gras en graslandproducten.

2. Werkwijze

Het synchroniserend effect van bietenperspulp wordt onderzocht door ID TNO Diervoeding in Lelystad.

Het project is verdeeld in twee fasen.

In fase 1 worden van verschillende soorten bietenpulp de afbraakarakteristieken gekwantificeerd middels de gasproductiemethode. Deze methode wordt beschouwd als een toekomstige standaard voor voederwaardering voor herkauwvoerders.

De typen pulp waarvan het fermentatiepatroon geanalyseerd wordt, staan in tabel 2.

De motivatie van deze keuze is om de invloed van behandeling van de bietenpulp (droogmethode, persen, watergehalte en monstervoorbereiding voor de voederwaardering) te kunnen nagaan op de fermentatiekarakteristieken en daarmee eventueel de voederwaarde.

Vervolgens worden de fermentatiekarakteristieken vergeleken met die van gras, silage van jong en oud gras, maïssilage, luzerne en zes veel gebruikte krachtvoedergrondstoffen (citruspulp, aardappelvezels, raapzaadschroot, sojaschroot, maïsglutenvoermeel en maïsmeel). Uit de geanalyseerde gasproductieresultaten wordt de incubatietijd vastgesteld die de maximale microbiële massa oplevert en deze wordt bepaald met de purinemethode.

Uit de typen bietenpulpmonsters die een vergelijkbaar fermentatiepatroon laten zien, wordt een keuze gemaakt om te combineren met ruwvoerders in verschillende verhoudingen, om zo de combinatie te vinden die optimaal gesynchroniseerd is en daarmee een maximale microbiële synthese laat zien.

Fase 2 volgt uit de resultaten van fase 1. De hiervoor geplande voederproef, waarin een grassilage wel en niet gesynchroniseerd wordt met bietenperspulp, zal worden uitgevoerd in 2004.

3. Resultaten

Het project is in dit verslagjaar nader ingevuld en vormgegeven. De gasproductietests zijn gestart in het begin van 2003. De resultaten zullen in het volgende jaarverslag worden vermeld.

Tabel 1. De afbraaksnelheid (% per uur) van de eiwitfractie en de organische stof van gras, grassilage en verschillende energierijke voedermiddelen in melkveerantsoenen.

voedermiddel	eiwit	organische stof
gras	9,81	5,48
grassilage	7,50	3,45
snijmaïs	-	5,10
gerst	-	14,5
Corn Cob Mix	-	3,64
maïsglutenvoermeel	-	4,51
bietenpulp	-	8,31

Tabel 2. Typen bietenpulp onderworpen aan de gasproductietest.

1.	perspulp, 24% droge stof, vers ingevroren
2.	perspulp, 30% droge stof, vers ingevroren
3.	pulpbrok van dampdroger
4.	pulpbrok van trommeldroger
5.	krulletjespulp (gedroogd maar niet geperst) van dampdroger
6.	krulletjespulp van trommeldroger
7.	perspulp uit 1 gedroogd bij 70°C gemalen 1 mm zeef (standaardmonstervoorbereiding)
8.	perspulp uit 2 gedroogd bij 70°C gemalen 1 mm zeef (standaardmonstervoorbereiding)

BIETENPULP

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

Projectleider: M. Kaemmerer

1. Inleiding

In de huidige varkenshouderij worden dragende zeugen zonder biggen beperkt gevoerd. Per dag worden één- of tweemaal enkele kilogrammen van een geconcentreerd krachtvoer verstrekt om aan de minimale behoefte voor onderhoud voor de zeug en groei van de foetussen te voldoen. Uit onderzoek is gebleken dat de dieren fysiek en nutritioneel onvoldoende verzadigd zijn en orale stereotypieën gaan vertonen. Uit oogpunt van dierwelzijn is dit zeer ongewenst en er wordt gezocht naar alternatieven. Door de dieren onbeperkt te voeren, kunnen deze problemen worden voorkomen. De reguliere zeugenvoeders zijn hiervoor ongeschikt. Vervetting en de daarmee samenhangende negatieve effecten op reproductie en gezondheid, zullen het gevolg zijn.

Het *ad libitum* verstrekken van vezelrijke en weinig energie bevattende ruwvoeders beperkt de energieopname door fysische verzadiging. Hierbij wordt echter de mestproductie verhoogd, wat ongewenst is, en het dier is niet nutritioneel verzadigd. Uit eerder onderzoek bleek dat bietenpulp, een vezelrijk en energierijk voer, de vrijwillige opname aanzienlijk beperkt. Het geleidelijk vrijkomen van energie in het maagdarmkanaal uit de beter verteerbare vezels van bietenpulp (droog of perspulp) lijkt geschikt als welzijnsvoer voor dragende zeugen.

Het succes van een toepassing van een hoog gehalte (>50%) bietenpulp in het rantsoen, alsmede het gebruik van perspulp voor zeugen, hangt af van een aantal factoren. In dit project wordt onder andere gekeken naar:

1. hoe is de nutriëntenafgifte van vezels van bietenpulp in vergelijking met die van andere ruwvoeders bij eenmagigen;
2. de aanwezigheid van een eventueel tekort aan stikstof en fosfor voor een optimale microbiële fermentatie in de dikke darm van zeugen bij een rantsoen met meer dan 50% perspulp op drogestofbasis. En welke nutriënten een aanvullend krachtvoer moeten bevatten in een dergelijk rantsoen;
3. hoe een mengsel van een rantsoen met meer dan 50% perspulp en een aanvullend krachtvoer mechanisch gemengd kan worden en gedoseerd verstrekt aan de zeugen.

2. Werkwijze

2.1 Nutriëntenafgifte

Door ID TNO Diervoeding in Lelystad is in 2001 bietenpulp vergeleken met een aantal andere ruwvoeders en natte coproducten op het vrijkomen van nutriënten tijdens de vertering (*in vitro*). De ruwvoermonsters zijn

na een standaard enzymatische voorvertering met pepsine-HCl en pancreatine (nabootsing maag- en dunne-darmvertering) onderworpen aan een gasproductietest gedurende 72 uur. Hiermee kunnen de producten gerangschikt worden op een vermogen van nutriëntenafgifte (vluchtige vetzuren) in de dikke darm en daarmee van het verzadigend vermogen.

2.2 Stikstof- en fosforbehoefte

Door een literatuurstudie is nagegaan wat de stikstof- en fosforbehoefte is van de microben in de dikke darm voor een optimale fermentatie bij dragende zeugen en hoe in deze behoefte voorzien kan worden. Hierna wordt perspulp *in vitro* gefermenteerd door dit te incuberen met dikkedarmmicroben van zeugen. Bij verschillende trappen van stikstof- en fosfortoevoeging wordt aan de hand van de mate van gasproductie nagegaan hoeveel fosfor en stikstof er nodig is voor een optimale fermentatie. Dit onderzoek start in dit verslagjaar.

2.3 Voermengsystemen

Door het IMAG in Wageningen is in samenwerking met constructiebedrijf SKIOLD Nederland te Varsseveld een systeem ontwikkeld waarmee aan zeugen onbeperkt een mengsel van 60% perspulp en 40% krachtvoer gevoerd kan worden.

3. Resultaten

3.1 Nutriëntenafgifte

Het residu van bietenpulp na de pepsine/HCl-pancreatinevertering was voor verse perspulp 952 g per kg droge stof, ingekuilde perspulp 797 g en droge pulp 610 g. De residuen van de echte ruwvoeders lagen tussen de 650 en de 800 g per kg droge stof. Het residu van de natte coproducten varieerde meer en lag tussen de 224 en de 920.

Er blijkt geen correlatie te zijn tussen het residu na enzymatische vertering en de uiteindelijke gasproductie. Als alleen de coproducten beschouwd worden, lijkt er wel een correlatie te zijn ($R^2 = 0,8$). Bij de gasproductie produceerden de coproducten (exclusief gist) reeds gemiddeld 25% van het totaal geproduceerde gas in de eerste zes uur (perspulp vers 11,7%; ingekuild gemiddeld 24,7% en gedroogde bietenpulp gemiddeld 23,6%). Het ruwvoer produceerde in de eerste zes uur slechts gemiddeld 11% van het totale gasvolume. De kinetiek van de gasproductie (figuur 1) laat zien dat de vezels van de bietenpulp gedurende de eerste 12 uur al hun

maximale gasproductie hebben en dus gemakkelijk fermenteerbaar zijn. De berekende koolstofbalansen (C verdwenen uit residu, C verdwenen door fermentatie en rest C in de mest) laten zien dat de afbraak gelijkmatig verdeeld is over vertering en fermentatie. Bij bietenpulp komt, evenals bij een aantal aardappelcoproducten, de minste koolstof in de mest terecht (gemiddeld 20%) en wordt het grootste deel omgezet in kortketenige vetzuren tijdens de fermentatie (gemiddeld 40%). De rangschikking van de onderzochte producten in hun mate van afgifte van nutriënten staat in tabel 1 (ID-Lelystad Rapport nr 2231, Becker *et al.*).

3.2 Stikstof- en fosforbehoefte

Uit de literatuur blijken de gegevens over de behoefte van stikstof en fosfor voor dragende zeugen zeer variabel. Ook de schattingen van door microben vastgelegde stikstof en fosfor tijdens de fermentatie variëren van 0,5-2,3 g stikstof en 0,06-0,4 g fosfor. Voor bietenpulp (fermentatie van voornamelijk pectine) wordt een fixatie geschat van 0,8-1,2 g stikstof en 0,1-0,2 g fosfor. De microben prefereren als stikstofbron de peptiden en aminozuren uit het endogene eiwit boven het niet in de dunne darm verteerde eiwit uit bietenpulp of andere voedermiddelen. Hierdoor kan de stikstofretentie in het dier afnemen, waardoor de behoeftevoorziening van het dier in gevaar komt.

Bietenpulp is te laag in fosfor voor een optimale fermentatie. Het niet verteerbare fosfor kan echter wel door de microben gebruikt worden. Een aanvulling van fosfor die niet in de dunne darm verteerd is, is dus nodig uit andere bronnen.

(Conceptrapport ID-Lelystad: Phosphorus and Nitrogen requirements of sows for optimal postileal fermentation of >50% sugar beet pulp in the diet. Becker *et al.* 2002.)

3.3 Voermengsystemen

Met inbreng van de visies van een voerleverancier, een varkenshouder en een leverancier van voerinstallaties, is een voerrobot ontworpen die hangend aan een rail door de stal bewogen wordt en de voerverstrekking afstemt op de behoefte van de dieren. In de installatie wordt voorkomen dat er geen voerresten achterblijven. Implementatie van de installatie in de stal van de betreffende zeugenhouder is echter moeilijk en gaat gepaard met hoge kosten van verbouw (te weinig hoogte en obstakels). De kosten van het voersysteem zelf zijn vergelijkbaar met die van de eerder ontwikkelde instal-

latie voor alleen perspulpverstrekking. Uit eerdere ervaringen blijkt dat het wenselijk is dat er een sleufsilo aanwezig is, om de kwaliteit van de perspulp langer goed te houden.

(Conceptrapport IMAG: Ontwerp van een innovatief systeem voor het voeren van een mengsel van 60% perspulp en 40% krachtvoer aan zeugen. Houwers *et al.*)

4. Conclusies

4.1 Nutriëntenafgifte

Op basis van de kortketenige vetzuurproductie tijdens de fermentatie blijkt bietenperspulp, naast aardappelen, persvezels en snippers pulp, een goed ruwvoer/nat coproduct te zijn, dat bij *ad libitum*-voerverstrekking de dieren nutritioneel verzadigd. Van de ruwvoerders wordt een mechanische verzadiging verwacht en een hogere mestproductie.

4.2 Stikstof- en fosforbehoefte

Hoewel literatuurgegevens moeilijk door te trekken zijn naar een aanbeveling, wordt verondersteld dat meer dan 25 g stikstof per kg bietenpulp in de vorm van peptiden nodig is voor een optimale fermentatie. Hiervoor zal vooral het endogene eiwit dienen en niet de onverteerde stikstof uit de bietenpulp. Voorlopig wordt op basis van de literatuur aanbevolen ervoor te zorgen dat er, bij een rantsoen met overwegend bietenpulp, voldoende eiwit in het rantsoen zit dat in de dunne darm verteerbaar is. Zo kan een voldoende aanbod aan endogeen eiwit gegarandeerd worden voor een optimale microbiële groei en dus fermentatie. Per kg bietenpulp is 3-5 g fosfor, die niet in de dunne darm verteerbaar is, in de vorm van fytaat voldoende. De microben moeten dit wel als fosforbron kunnen gebruiken.

4.3 Voermengsystemen

De kosten van implementatie van het systeem in het geïnteresseerde bedrijf zijn vooralsnog hoog. De kosten worden hier slechts over één afdeling verdeeld en kunnen niet over meerdere functies (stro doseren, doseren van andere ruwvoerders) van het systeem verdeeld worden.

In 2003 wordt onderzocht of het systeem in een andere vorm tegen gereduceerde kosten en/of aanvullende financiering, door koppeling aan een ander project, wel geïnstalleerd en gebruikt kan worden.

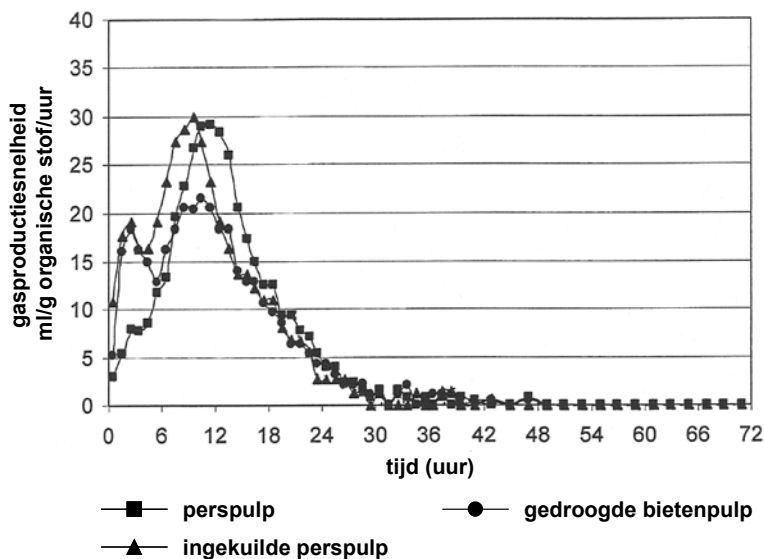
Tabel 1. De score van ruwvoeders en coproducten op de nutriëntenafgifte in het maagdarmkanaal.

product	KKV*	nutriënten	KKV	koolstof
	in product	voor dunne darm	in dikke darm	in mest
vers gras	0	+	+	+++
beheersgraskuil	0	0	+	+++
kruidenrijke graskuil	0	+	+	+++
Engels-raaigraskuil	0	+	+	++
gedroogd gras	0	+	+	++
hooi	0	+	+	++
stro	0	+	0	+++
snijmaïskuil	+++	+	+	++
bierbostel vers	0	0	+	+++
bierbostel ingekuild	+	+	+	++
bierbostel gedroogd	+	0	+	+++
aardappelpersvezels 1	0	++	++	0
aardappelpersvezels 2	0	0	+++	+
aardappelperspulp gedroogd	+	++	+	+
aardappelsnippers	+	++	++	0
aardappelstoomschillen	+++	+++	0	0
aardappelstoomschillen rijk aan organische stof	+++	++	0	++
bietenperspulp vers	0	0	+++	+
bietenperspulp ingekuild	++	+	+++	+
bietenpulp gedroogd	0	++	++	0
Amygold	+	+	+	++
gistcelwanden	+	++	+	+

0 : tussen 0 en 25% van de gemeten hoeveelheid;
 + : tussen 25 en 50%;
 ++ : tussen 50 en 75%;
 +++ : tussen 75 en 100% (= hoogst gemeten hoeveelheid).

* kortketenige vetzuren.

Bron: Becker *et al.* 2002. ID-Lelystad rapport nr. 2231, blz. 18.



Bron: ID-Lelystad; Report no. 2231.

Figuur 1. Gasproductiecurves van bietenperspulp vers en ingekuild en gedroogde pulp.

Kennisoverdracht

J. Maassen

1. Inleiding

Het doen van onderzoek en verzamelen van kennis over en voor de teelt van suikerbieten is sinds de oprichting een belangrijke taak van het IRS. Kennis verzamelen alleen is onvoldoende, er moet ook iets mee gedaan worden in de praktijk. Om de kennis en adviezen bij de suikerindustrie, voorlichting, kweekbedrijven, handelsbedrijven, bietentelers en het onderwijs te krijgen, worden vele manieren van kennisoverdracht toegepast.

2. IRS-Informatie

IRS-Informatie is een onafhankelijke rubriek in de bladen van de suikerindustrie: Cosun Magazine en CSM Informatie. De artikelen worden door IRS-ers geschreven onder eigen eindredactie. Deze mogelijkheid die de suikerindustrie biedt, zorgt ervoor dat IRS-Informatie bij iedere bietenteler op de deurmat valt.

De 15 artikelen die in 2002 zijn verschenen in IRS-Informatie, kunt u lezen in de lijst van in 2002 verschenen uitgaven en publicaties. Artikelen uit IRS-Informatie zijn te vinden op internet: www.irs.nl/irs_informatie.htm.

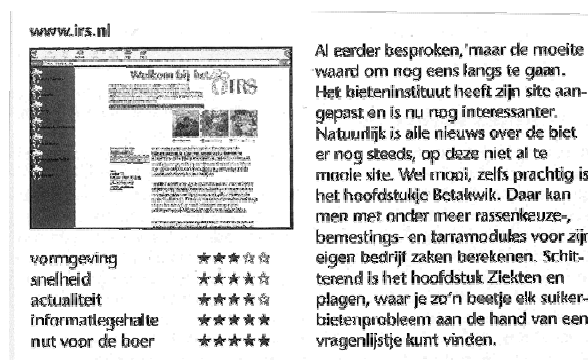
3. Suikerbieteninformatiedagen

Begin januari heeft het IRS vier regionale suikerbieteninformatiedagen (SID) georganiseerd. Voor deze dagen worden uit de regio's suikerindustriemedewerkers, vertegenwoordigers van de gewasbeschermings- en meststoffenhandel en -fabrikanten, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstituten en voorlichting uitgenodigd.

De presentaties werden tevens als hand-out uitgedeeld, deze werden zeer gewaardeerd. In 2002 bezochten 304 mensen de SID.

4. Internet

Het IRS heeft sinds 1998 een eigen internetsite (www.irs.nl). Het informatieaanbod op de IRS-website is in 2002 verder ontwikkeld en uitgebreid. Het landbouwwaaktijdschrift Oogst heeft in de rubriek Webwijs op 26 april een zeer positieve beoordeling van de IRS-site geplaatst (zie figuur 1).



Figuur 1. Beoordeling door Oogst in de rubriek Webwijs van 26 april 2002.

4.1 Gebruik IRS-site

In 2002 heeft het IRS een onderzoek laten uitvoeren onder bietentelers en kennisintermediairs over hoe men de internetsite van het IRS ervaart en gebruikt. Een projectgroep (Scompany) van de School voor Communicatiemanagement (Utrecht) heeft in mei 2002 het veldwerk gedaan voor het onderzoek. De vier studenten hebben het kwalitatieve onderzoek uitgevoerd in de vorm van diepte-interviews onder tien bietentelers en twaalf kennisintermediairs. Daarnaast heeft men een bureaustudie uitgevoerd. Daarvoor werd vooral gebruik gemaakt van onderzoeksrapporten, achtergrondinformatie en internetsites. Op basis van het onderzoek zijn door Scompany de volgende conclusies getrokken:

- de bekendheid van het IRS is groot bij beide doelgroepen;
- de informatie van het IRS wordt over het algemeen goed gewaardeerd;
- het e-mailtenderingssysteem voldoet aan de verwachting van de abonnees;
- Betakwik op internet is gemakkelijker in gebruik en actueler dan toen het nog op diskette stond;
- Betakwik op internet daarentegen heeft het nadeel dat het niet 'in het veld' gebruikt kan worden. Dit geldt dus voor mensen die veel onderweg zijn en gebruik maken van laptops;
- de telers hechtten op dat moment meer waarde aan traditionele communicatiemiddelen (zoals fax, post en telefoon);

- vooral de telers missen specifieke regionale informatie.

De adviezen van dit Scompany-team waren:

- de meeste gebruikers van de site zijn tevreden. Echter, de site kan worden aangepast om het gebruiksvriendelijker te maken. Dit kan door zaken makkelijker vindbaar te maken;
- het e-mailtenderingssysteem functioneert goed en kan verbeterd worden door de keuzemogelijkheden te verruimen met specifiek regionale informatie;
- het e-mailtenderingssysteem is minder bekend bij de telers. Het IRS zou dit kunnen verhelpen door zijn site en e-mailtenderingssysteem verder te promoten in vakbladen en via mailings;
- de respondenten zijn het best te bereiken via de gedrukte media. Het IRS zou daarop in kunnen spelen door (nog) meer informatie via de vakbladen te verstrekken dan het op dit moment doet;
- (ex-)gebruikers van Betakwik zijn over het algemeen tevreden over het programma. Een downloadversie zou handiger zijn voor mensen die internetten over de telefoon en voor mensen die veel onderweg zijn en gebruik maken van laptops. Deze downloadversie zal waarschijnlijk leiden tot meer gebruikers;
- veel respondenten zijn niet alleen geïnteresseerd in de Nederlandse bietenteelt, maar volgen ook graag internationale ontwikkelingen. Het IRS zou zijn doelgroepen van dienst kunnen zijn door het informatieaanbod uit te breiden met andere (buitenlandse) onderzoeken om het aanbod zo volledig mogelijk te maken.

4.2 Laatste nieuws

Op deze pagina zijn alle actuele berichten te vinden. In 2002 hebben hier ruim 130 verschillende nieuwsberichten gestaan, waaronder zaaiverloop, groeiverloop, opbrengstverwachtingen, maar ook berichten van de waarschuwingdiensten en allerlei andere actuele berichten.

4.3 IRS-attendingssysteem

Iedere geïnteresseerde (met internetaansluiting) kan zich gratis abonneren op het IRS-attendingssysteem. Online aanmelden kan via de 'laatste nieuws-' of de 'Betatip'-pagina op www.irs.nl. Het aanmelden bestaat uit het invullen van een aantal adresgegevens en een aantal interessegebieden.

Zodra alle stappen gezet zijn, ontvangt de abonnee gratis e-mails wanneer er berichten (zowel nieuws als Betatip) zijn die overeenkomen met de ingevulde interessegebieden. De ontvanger van de e-mail kan na het lezen van de titel en de korte samenvatting het hele bericht lezen door op de link te klikken. Dan wordt het hele bericht op internet geopend.

Sinds begin 2002 is het aantal aanmeldingen gestegen van 450 naar 1280, mede dankzij enkele succesvolle acties van de suikerindustrie naar haar telers.

4.4 Betakwik

Begin april is de aangepaste 'overzaaimodule' van Betakwik toegankelijk gemaakt via internet. De gulden is omgezet naar de euro en de module is iets gebruiksvriendelijker gemaakt. Sinds de tweede week van april is de bijgewerkte en vernieuwde onkruidbestrijdingsmodule van Betakwik toegankelijk. Deze module heeft een andere lay-out gekregen, omdat het IRS in december 2001 gestopt is met de verzending van de Betakwik-diskettes. Tevens zijn er enkele aanpassingen doorgevoerd, onder andere zijn nu de milieubelastingspunten voor alle vijf de organischestofklassen opgenomen en zijn de onkruidstadia specifiek omschreven. Op dezelfde dag is ook de 'Betakwik Online-herkenning' van ziekten en plagen in suikerbieten openbaar gemaakt. Met behulp van de Betakwik-module 'ziekten en plagen' is het mogelijk om aan de hand van schade-symptomen de veroorzaker op te zoeken. Een schade-symptoom wordt door het aanklikken van pulldown-menu's in maximaal vier tot vijf stappen beschreven (zie figuur 2). In het gele resultaatveld verschijnen alle (gebreks)ziekten en plagen die bij de beschreven situatie passen. Na het aanklikken van een schadeveroorzaker verschijnt een beschrijving van de oorzaak/veroorzaker, bestrijding of voorkoming, aanwijzingen en foto's van de symptomen of veroorzaker. Deze module is tot stand gekomen door samenwerking tussen IRS, het Duitse LIZ en het KBIVB en is in meerdere talen ontwikkeld.

Op 13 december is de nieuwste versie van de 'rassenkeuze en optimaal areaal'-module openbaar gemaakt.



Figuur 2. Met behulp van de Betakwik ziekten-en-plagenmodule is het mogelijk om aan de hand van schadesymptomen in maximaal vier tot vijf stappen de veroorzaker op te zoeken.

4.5 Startpagina

Sinds half november 2001 is er een startpagina over suikerbieten. Startpagina bv heeft een groot aantal dochterpagina's opgezet, inmiddels meer dan 2.800. Een dochterpagina gaat over één onderwerp en is een link-pagina en bevat dus alleen maar links naar andere sites. Op <http://suikerbieten.pagina.nl> staan inmiddels

meer dan 300 links naar allerlei sites in binnen- en buitenland, die met suiker en/of suikerbieten te maken hebben. Deze pagina wordt beheerd door het IRS. Op 19 april plaatste Oogst een complimenteuze beoordeling van de suikerbieten-startpagina.

5. Pers

Medewerkers van het IRS hebben in 2002 drie artikelen geschreven voor Boerderij/Akkerbouw. In de lijst van in 2002 verschenen uitgaven en publicaties kunt u de titels en auteurs van deze artikelen vinden. De volledige artikelen zijn te vinden op internet: www.irs.nl/publicaties.htm.

Met de NLTO commissie Vaktechniek Akkerbouw hadden we, net als in 2000 en 2001, de afspraak dat we korte actuele berichten/tips zouden schrijven voor Het Landbouwblad. In 2002 hebben we 29 bijdragen geleverd. Deze berichten werden ook op onze internetsite onder 'laatste nieuws' geplaatst.

De persberichten, de berichten op onze site, het werkplan, het jaarverslag, interviews, de aardappelopslagbestrijdingsdemonstratie en enkele actualiteiten waren bron voor meer dan 160 artikelen in de landbouwvakbladen, hoofdzakelijk in Nederland, maar ook enkele in Duitsland en België.

6. Overige uitgaven

De Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2002 werd als bijlage bij Cosun Magazine en CSM Informatie meegestuurd aan alle bietentelers. Het IRS heeft de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2003) opnieuw samengesteld. Deze werd uitgegeven door de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie en is op 13 december naar alle bietentelers verstuurd.

7. IRS-themadagen en excursies

In juni werd een IRS-themamiddag georganiseerd met de titel 'Leven met bodemziekten en plagen'. Diverse sprekers, uit binnen- en buitenland, behandelden rhizomanie, rhizoctonia, bietencysteaaltjes en mogelijke op-

lossingen. De themamiddag vond mede plaats naar aanleiding van het afscheid van Willem Heijbroek en werd bezocht door ongeveer 150 mensen.

Op 12 september werd de themamiddag 'Waardevolle diervoeders van eigen bodem' georganiseerd in de Reehorst in Ede. Na afloop hiervan konden de bezoekers afscheid nemen van Jim Haaksma. Deze middag werd bezocht door ruim 130 mensen. Sinds jaar en dag is bietenpulp een waardevol voeder voor rundvee. Tijdens deze themamiddag bleek dat onderzoek heeft aangetoond dat bietenpulp ook een uitermate geschikte grondstof is voor varkens-, schapen-, paarden- en hondenvoeders. De afzetmarkt is daardoor breder geworden. In september zijn drie regionale excursies georganiseerd langs proefvelden, in totaal namen ruim 100 personen deel.

8. Lezingen

Op verzoek van de suikerindustrie heeft het IRS in 2002 ongeveer 25 lezingen gehouden voor telers. De meeste gingen over ziekten en plagen, rassenkeuze, internettoepassingen voor bietentelers of actualiteiten in de bietenteelt.

9. Open dag en bezoek aan IRS

Op 15 juni 2002 heeft het IRS een open dag georganiseerd voor burenen, proefveldhouders, mensen van de suikerindustrie, oud-medewerkers, (ex)bestuursleden en familie van IRS-medewerkers. Dit naar aanleiding van de officiële opening van het gebouw op 11 juni vijftig jaar geleden.

Diverse groepen hebben een bezoek gebracht aan het IRS, waaronder Japanners. Dit jaar waren er meer bezoeken dan in andere jaren, zeker tijdens de campagne. Dit had te maken met het onderzoek met beeldherkenningsapparatuur. In het tarreerlokaal van het IRS staat een proefopstelling, waarin met behulp van een camera en software het aandeel kop in een bietenmonster wordt bepaald (zie project 15-07). Diverse mensen vanuit de suikerindustrie uit binnen- en buitenland waren geïnteresseerd en brachten een bezoek.

LIJST VAN IN 2002 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES

(IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2002 <i>Cosun Magazine</i> , 36(2002)2 <i>CSM Informatie</i> , (2002)532
	Vorstwaarschuwingsdienst campagne 2002 <i>Cosun Magazine</i> , 36(2002)8, p. 11 <i>CSM Informatie</i> , (2002)535, p. 11
Heijbroek, W.	Gele necrose; Een nieuwe naam voor een onbekende ziekte <i>Cosun Magazine</i> , 36(2002)4, p. 16-17 <i>CSM Informatie</i> , (2002)533, p. 8-9
Heijbroek, W., Munning, R.G. & Van Swaaij, A.C.P.M.	The effect of different infection levels of beet cyst nematodes (<i>Heterodera schachtii</i> Schm.) and beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) on single and double resistant sugar beet cultivars <i>European Journal of Plant Pathology</i> , 108(2002), p. 735-744
Heijbroek, W., Munning, R.G. & Van Swaaij, A.C.P.M.	The effect of different infection levels of beet cyst nematodes (<i>Heterodera schachtii</i> Schm.) and beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) on single and double resistant sugar beet cultivars <i>Proceedings 65th IIRB Congress</i> , 13-14 February 2002, Brussels (B), p. 225-238
Houwers, H.W.J. & Haaksma, J.	Voersysteem voor onbeperkte voeding van perspulp aan zeugen in groepshuisvesting <i>IMAG-Nota</i> , P2002-43
Huijbregts, A.W.M.	Verdien veel geld met goede bietenopslag <i>Cosun Magazine</i> , 36(2002)7, p. 14-15 <i>CSM Informatie</i> , (2002)535, p. 14-15
Kempenaar, C (PRI), Groeneveld, R.M.W., Uffing, A.J.M., Weide, R.Y. van der & Wevers, J.D.A.	New insights and developments in the MLHD-concept of weed control <i>Proceedings EWRS Symposium</i> , 24-27 juni 2002, Wageningen (NL), p. 98-99
Linden, J.P. van der & Swaaij, A.C.P.M. van	Bieten rooien: reduceer tarra, maar let ook op beschadiging <i>Cosun Magazine</i> , 36(2002)7, p. 12-13 <i>CSM Informatie</i> , (2002)535, p. 12-13
Linden, J.P. van der	Effect van sterren boven axiaalrollen op de hoeveelheid grondtarra bij suikerbieten <i>IRS-rapport 02R02</i>
Linden, J.P. van der	Effect van rubberen klepels op het kopwerk bij suikerbieten <i>IRS-rapport 02R03</i>
Linden, J.P. van der	Het effect van vacuüm bij behandeling van suikerbieten op kwaliteit <i>IRS-rapport 02R04</i>

- Linden, J.P. van der** Overdaad schaadt, ook bij zaaibedbereiding
Boerderij/Akkerbouw, 87(2002)7, p. 10-11
- Linden, J.P. van der** Cleaning techniques and reduction of soil tare
Proceedings 65th IIRB Congress, 13-14 February 2002, Brussels (B), p. 139-148
- Linden, J.P. van der** Cleaning techniques and reduction of soil tare
International Sugar Journal, 104(2002)1240, 167-170
- Maassen, J.** ‘Conclusie IRS-themamiddag over diervoeding: Bietenpulp bewijst zich als volwaardig veevoeder’
Cosun Magazine, 36(2002)10, p. 12-13
CSM Informatie, (2002)536, p. 12-13
- Maassen, J. & Naaktgeboren, A.** Evaluatie Betakwik en IRS-internetsite. Rapportage enquête in 2001 gehouden onder alle Betakwikabonnees
IRS-rapport 02R06
- Maassen, J.** ‘Leven met bodemziekten en -plagen’
Cosun Magazine, 36(2002)6, p. 12-13
CSM Informatie, (2002)534, p. 12-13
- Maassen, J.** Herkenning ziekten en plagen op www.irs.nl
Cosun Magazine, 36(2002)4, p. 19
CSM Informatie, (2002)533, p. 11
- Maassen, J.** Leest u IRS-Informatie?
Cosun Magazine, 36(2002)3, p. 18
CSM Informatie, (2002)533, p. 10
- Maassen, J.** Betakwik vroeger en nu
Cosun Magazine, 36(2002)3, p. 12-13
CSM Informatie, (2002)532, p. 16-17
- Maassen, J. & Linden, J.P. van der** Werk het hele (voor)jaar aan tarrareductie!
Cosun Magazine, 36(2002)2, p. 16-17
CSM Informatie, (2002)532, p. 12-13
- Moliszewsja & Schneider, J.H.M.** Some pathogenic properties of *Rhizoctonia solani* to sugarbeet seedlings
Proc. 6th Conf. EFPP 2002, Prague.
Plant Protect. Sci., 38 (Special Issue 2), (2002)327-329
- Schneider, J.H.M.** Groenbemesters tegen bodemschimmels en aaltjes
Cosun Magazine, 36(2002)6, p. 13-14
CSM Informatie, (2002)534, p. 14-15
- Schneider, J.H.M.** Späte Rübenfäule: So gehen die Holländer vor
TopAgrar, (2002)5, p. 66-69
- Schneider, J.H.M.** Diagnostiek: heeft u afwijkende gewasgroei?
Cosun Magazine, 36(2002)3, p. 13
CSM Informatie, (2002)532, p. 15
- Swaaij, A.C.P.M. van & Maassen, J.** Bietenstatistiek 2001
IRS-publicatie 02P03
- Swaaij, A.C.P.M. van** Voordeel precisielandbouw nog niet haalbaar in bieten
Cosun Magazine, 36(2002)10, p. 12-13
CSM Informatie, (2002)535, p. 19

- Swaaïj, A.C.P.M. van & Linden, J.P. van der** Een goed begin....
Cosun Magazine, 36(2002)2, p. 18-19
CSM Informatie, (2002)532, p. 14-15
- Wevers, J.D.A. & Schneider, J.H.M.** Gewasbescherming 2002 in vogelvlucht
Cosun Magazine, 36(2002)10, p. 13-15
CSM Informatie, (2002)535, p. 16-18
- Wevers, J.D.A.** Verbeter het teeltrendement met rassenkeuze en areaalplanning
Cosun Magazine, 36(2002)10, p. 14-15
CSM Informatie, (2002)536, p. 14-15
- L. van den Brink (PPO-agv) & Wevers, J.D.A.** Bieten beter bestand tegen belagers; Rassenlijst 2003: meer suikerbieten met meervoudige resistenties
Boerderij/Akkerbouw, 88(2002)26, p. 4-7
- Wevers, J.D.A.** Blijf alert op cercospora
Cosun Magazine, 36(2002)6, p. 15
CSM Informatie, (2002)534, p. 15
- Wevers, J.D.A.** Veranderingen gewasbescherming in 2002
Cosun Magazine, 36(2002)2, p. 19
CSM Informatie, (2002)532, p. 13
- Wevers, J.D.A.** Nieuwe herbiciden en toepassingen in suikerbieten
Boerderij/Akkerbouw, 87(2002)8, p. 18-19
- Wevers, J.D.A.** Sustainability of sugar beet crop protection: the Dutch approach
Proceedings 65th IIRB Congress, 13-14 February 2002, Brussels (B), p. 75-82
- Wevers, J.D.A.** Noch weiter mit den Mengen runter? Unkrautbekämpfung in Rüben
Top Agrar, (2002)2, p. 96-97
- Wilting, P.** Invloed van in het voorjaar toegediende kalium, op percelen met een vrij hoge kaliumvoorraad, op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten; Resultaten van kaliumhoeveelhedenproefvelden 1999 t/m 2001
IRS-publicatie 02P01
- Wilting, P.** Onderzoek naar de invloed van het tijdstip en de vorm van de kaliumgift; Verslag van negen veldproeven in 1999 tot en met 2001
IRS-publicatie 02P02
- Wilting, P.** Invloed van veel neerslag in juni op de stikstofbehoefte van suikerbieten; Verslag van vier veldproeven in 1999 tot en met 2001
IRS-publicatie 02P04
- Wilting, P.** De invloed van Bittersalz 'Microtop' op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten; Resultaten van een veldproef in 2001
IRS-rapport 02R01
- Wilting, P.** Onderzoek naar mogelijke verschillen in gevoeligheid voor gebreksziekten, vooral mangaangebrek, tussen de suikerbietenrassen Lenora en Dorena en naar de mogelijkheden om deze gebreken effectief en rendabel te bestrijden.
IRS-rapport 02R05
- Wilting, P.** De voedingsbron voor suikerbieten; Bemestingstips voor 2002
Cosun Magazine, 36(2002)3, p. 14-15
CSM Informatie, (2002)532, p. 18-19

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
chloridazon	Pyramin
cycloxydim	Focus Plus
desmedifam/ethofumesaat/fenmedifam	Betanal Progress OF
dimethenamid-P	Frontier Optima
glyfosaat	diverse merken
metamitron	Goltix WG
S-metolachloor	Dual Gold
sulcotrion	Mikado
triflusulfuron-methyl	Safari

fungiciden

<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
carbendazim	Carbendazim - 500 FC
hymexazool	Tachigaren
IRS 626	niet vrijgegeven
IRS 647	niet vrijgegeven
IRS 648	niet vrijgegeven
IRS 651	niet vrijgegeven
thiram	diverse merken

insecticiden

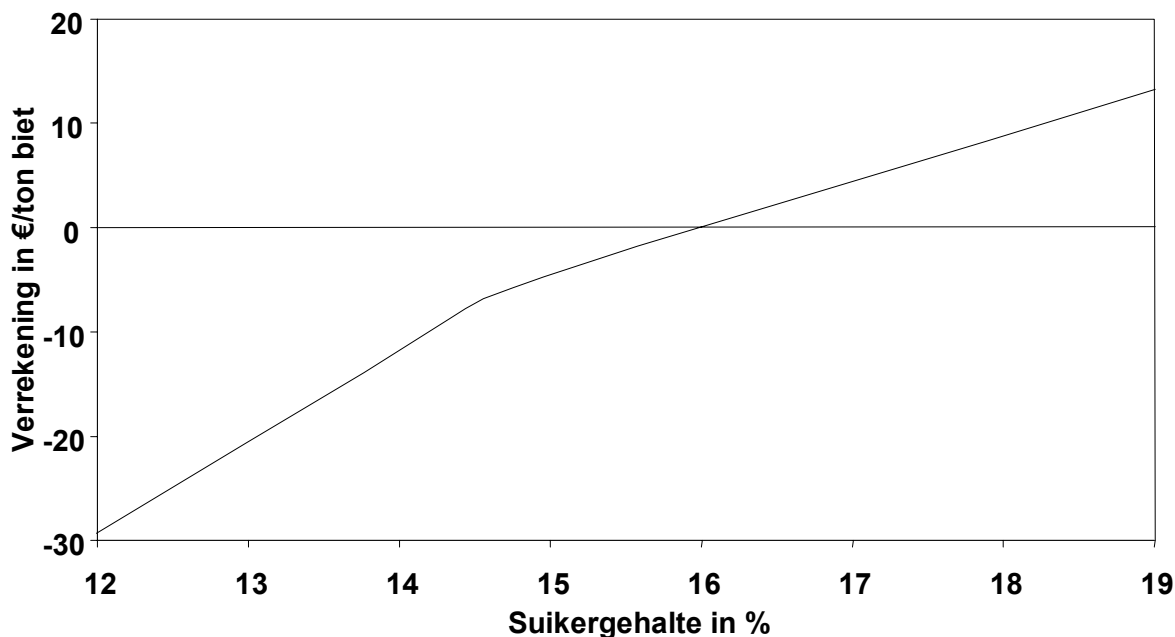
<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
aldicarb	Temik
DDT	n.v.t.
imidacloprid	Gaucho
IRS 631	niet vrijgegeven
IRS 636	niet vrijgegeven
IRS 649	niet vrijgegeven
IRS 650	net vrijgegeven
methiocarb	Mesurool

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

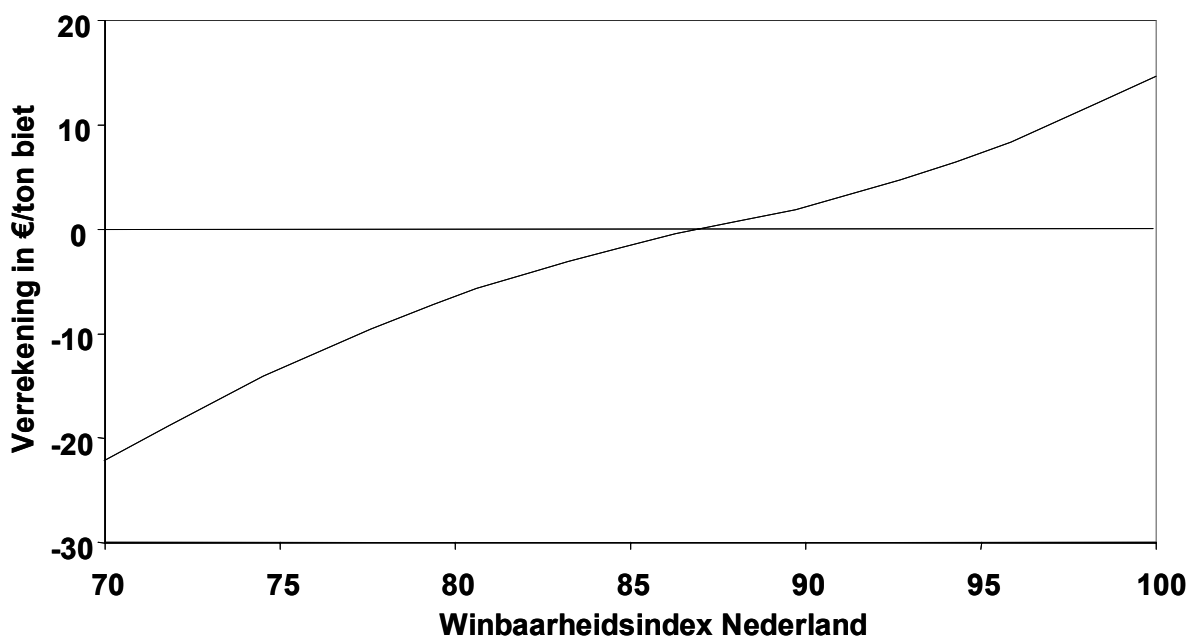
Verrekening van:

biet	:	€ 50,00 per ton netto biet (BMS-bieten) bij 16% suiker.
gehalte	:	Zie voor de suikergehalteverrekening onderstaande figuur. Bij 16% suiker vindt geen verrekening plaats. Bij lagere suikergehalten wordt een korting toegepast (bijvoorbeeld bij 14% suiker € 11,76 per ton netto biet), terwijl bij hogere gehalten een toeslag wordt gegeven (bijvoorbeeld bij 18% suiker € 8,82 per ton netto biet).
WIN	:	Zie onderstaande figuur. Bij WIN 87 vindt geen verrekening plaats.
tarra	:	€ 12,25 per ton tarra. Aangezien alleen met grondtarra gerekend wordt, is de vrije voet van 65 kg tarra per ton netto biet niet van toepassing. Deze grondtarra komt praktisch overeen met een totaaltarra van 18%.

Suikergehalteverrekening €/ton



WIN-verrekening €/ton



COMMISSIES EN WERKGROEPEN

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

Adviescommissie Veevoedkundig Onderzoek (AVO) van het Productschap Diervoeders (*Kaemmerer*)

- AVO-werkgroep Criteria gebruikersinterface Nutriëntenmodel (*Kaemmerer*)

- AVO-werkgroep Voeding Herkauwers (*Kaemmerer*)

Begeleidingscommissie voor de Suikerbietenenteelt in Limburg en Oost-Brabant (*Wevers*)

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

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroenteteelt (*Wilting*)

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

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

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

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

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

International Rhizoctonia Committee (*Schneider*)

KNPV Werkgroep *Rhizoctonia solani* (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Bodempathogenen en microbiologie (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Wortelknobbelaaltjes (*Schneider*)

Kwaliteitsdienst Landbouwkundige Laboratoria (KDLL) (*Huijbregts*)

Minerale Meststoffen Federatie (MMF)

- Commissie Onderzoek (*Wilting*)

Overleg onkruidbestrijding:

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

Overleggroep Producenten Natte Veevoerders (OPNV)

- Bestuur (*Tijink*)
- Werkgroep Onderzoeksprojecten van de OPNV (WOP) (*Kaemmerer*)

Productschap Diervoeders

- Sectorcommissie Rundvee- en Kalvervoerders (*Kaemmerer*)

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

Studiegroep Kwaliteit Landbouwkundige Laboratoria (SKL) (*Huijbregts*)

Stuurgroep Analyse-aangelegenheden Diervoeders (SAD)

- Subcommissie Normalisatie Diervoederanalyses (*Huijbregts*)

Vereniging Biologische Bietsuikerproductie (*Wevers*)

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

Werkgroep Biologische Bestrijding van Bodemplagen (*Munning*)

Werkgroep Contaminanten van de deskundigencommissie warenwet van de VAI (*Huijbregts*)

Werkgroep Grondbewerking Technische Aspecten (*Wilting*)

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

LIJST VAN AFKORTINGEN

ADF	Acid Detergent Fibre
AG	anastomose groep
agv	akkerbouw, groenteteelt en vollegrondsgroenteteelt
AMP	adenosine monofosfaat
a.s	actieve stof
ASSBT	American Society of Sugar Beet Technologists
ATP	adenosine trifosfaat
AVO	Adviescommissie Veevoedkundig Onderzoek
BBA	Biologische Bundesanstalt
BMS	Bewaakt mengprijssysteem
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
BRE	bestendig ruw eiwit
BSBV	Beet Soil Borne Virus
C	koolstof
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CEFS	Comité Européen de Normalisation
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
cfu	colony forming units
CLK	Cruse Leppelman Kognitionstechnik GmbH
CVB	Centraal Veevoeder Bureau
DDT	dichloordifenyiltrichloorethaan
DNA	desoxyribo nucleic acid
d.s.	droge stof
DVE	darmverteerbaar eiwit
E	eenheid
e+l	eieren + larven
ELISA	enzyme linked immunosorbent assay
ESN	European Society of Nematologists
EU	Europese Unie
EW	energiewaarde
EWRS	European Weed Research Society
FOS	fermenteerbare organische stof
GB	Groot-Brittannië
GEWIS	Gewasbeschermings- en weerinformatiesysteem
HCH	Hexachloorcyclohexaan
HPA	Hoofdproductschap Akkerbouw
HPLC	high pressure liquid chromatography
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
IfZ	Institut für Zuckerrüben
IGZ	Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau
IIRB	Institut International de Recherches Betteravières
IMAG	Instituut voor Milieu- en Agritechniek
ISO	International Organization for Standardization
ITS	Inter transcribed spacer
KBIVB	Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet
KDLL	Kwaliteitsdienst Landbouwkundige Laboratoria
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
LIZ	Landwirtschaftliche Informationsdienst Zuckerrübe
LSD	least significant difference
LYS	lysine
MET	methionine
M+C	methionine + cystine
MINAS	mineralenaangiftesysteem
MJ	mega joule
MLHD	minimale letale herbicidendosering
MMF	Minerale Meststoffen Federatie
mmol	millimol
n	aantal

NDF	Neutral Detergent Fibre
NE	netto energie
NEN	Nederlandse norm
NEN-EN	NEN-Europese norm
NEv	netto energie varkens
NIR	nabij-infrarood
NKIM	Nederlandsche Kali-Import Maatschappij
NLTO	Noordelijke Land- en Tuinbouworganisatie
NNI	Nederlands Normalisatie Instituut
NOP	Noordoostpolder
NSP	Non Starch Polysacharides
NW	neutraliserende waarde
OEB	onbestendig eiwitbalans
OK	overige koolhydraten
OPNV	Overleggroep Producenten Natte Veevoerders
OOS	overige organische stof
PCB	polychloorbifenyyl
PCR	Polymerase chain reaction
PI	pendulum-index
Pol	polarimetrische suikerbepaling
PPO	Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
PRI	Plant Research International
PV	Praktijkonderzoek voor de Varkenshouderij
R ²	percentage verklarende variantie
RAPD	Random amplified polymorphic DNA
RAS	ruw as
RC	ruwe celstof
RDNA	ribosomaal DNA
RE	ruw eiwit
RIKILT	Rijks- en Kwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwproducten
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieugygiëne
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
RNA	ribonucleïnezuur
RVET	ruw vet
SAC	Scientific Advisory Committee
SAD	Stuurgroep Analyse-aangelegenheden Diervoeders
SE	standaardeenheid
SID	Suikerbieteninformatiedagen
SKL	Studiegroep Kwaliteit Landbouwkundige Laboratoria
SNM	Stichting Nutriënten Management
SUMO	Suikerbieten Model
THR	threonine
TNO	Toegepast Natuurkundig Onderzoek
TRY	tryptofaan
UK	United Kingdom
USA	United States of America
USDA	United States Department of Agriculture
VAI	Nederlandse Voedsel- en Agrarische Industrie
VEM	voedereenheid melk
VEVI	voedereenheid vleesvee intensief
VNK	Vereniging van Nederlandse Kalkmeststofproducenten
VOOS	verteerbare overige organische stof
VRE-r	verteerbaar ruw eiwit-rundvee
VS	Verenigde Staten van Amerika
WIN	Winbaarheidsindex Nederland
WOP	Werkgroep onderzoeksprojecten van de OPNV
ZI	ziekte-index