

J A A R V E R S L A G 2 0 0 1

Instituut voor Rationele Suikerproductie
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 2002

(situatie per 31 december 2001)

Bestuur:

ir. P.J.H.M. a'Campo	voorzitter	CSM Suiker bv
ir. W.J.M. Hogenes	secretaris	Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
H.C. van der Maas		Koninklijke Coöperatie Cosun U.A.
dr.ir. J.M. de Bruijn		CSM Suiker bv

Directie:

dr.ir. F.G.J. Tijink	directeur
----------------------	-----------

Afdelingshoofden:

drs. W. Heijbroek en	
dr.ir. F.G.J. Tijink	Afdeling Teelt
ir. A.W.M. Huijbregts	Afdeling Analyse
ing. J. Haaksma	Afdeling Diervoeding
W.A.A. de Prenter	Afdeling Beheer & Administratie

INHOUD

	Pag.
VOORWOORD	5
HET BIETENJAAR 2001	6
Project No.	
RASSENONDERZOEK	10
01-01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen	10
ZAADONDERZOEK	14
02-01 Verzaaibaarheid	14
02-02 Beïnvloeding van kieming en opkomst	17
02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad	18
ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING	20
03-02 Beheersing van bodemschimmels	20
BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK	21
04-01 Stikstofbijbemesting	21
04-06 Kaliumbemesting	23
04-18 Meststoffenonderzoek	24
04-19 Sporenelementen	25
ONKRUIDBESTRIJDING	26
05-03 Chemische onkruidbestrijding	26
GROEIVERLOOP	28
06-01 Opbrengstprognose	28
TEELTONDERZOEK	30
07-02 Biologische suikerbietenteelt	30
07-03 Diagnostiek	31
MECHANISATIE	33
08-02 Oogsttechnieken	33
08-04 Mechanisatieaspecten bij de onkruidbestrijding	39
NEMATODEN	41
10-03 Het gedrag van rassen met resistentie tegen bietencysteaaltjes bij verschillende besmettingsgraden	41
10-04 Toetsing op en beoordeling van gecombineerde resistentie tegen bietencysteaaltjes en rhizomanie	42
10-05 Beheersing van wortelknobbelaaltjes met resistente vanggewassen en bietenrassen	44
10-06 Beheersing van bietencysteaaltjes en wortelknobbelaaltjes met sporensuspensies van antagonisten	45
VIRUSZIEKTEN	46
11-08 Resistentie tegen bietenrhizomanie en verwante virussen	46
BODEMGEBONDEN SCHIMMELZIEKEN	
12-03 Identificatie en detectie van <i>Rhizoctonia solani</i>	48
12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i>	51
BLADVLEKKENZIEKTEN	
12-05 Ontwikkelen van een model tot bestrijding van <i>Cercospora beticola</i> in suikerbieten	54

Project No.		Pag.
	WAARSCHUWINGSDIENSTEN	
12-06	Cercosporawaarschuwingsdienst	56
12-07	Vergelingsziektewaarschuwingsdienst	58
	MILIEUKRITISCHE STOFFEN	59
14-02	Milieukritische stoffen in gewas en grond	59
	KWALITEITSONDERZOEK	60
15-01	Kwaliteitsanalyses van bieten geteeld onder diverse omstandigheden	60
15-06	Beschadigingsgevoeligheid van bieten	64
15-07	Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van geavanceerde analyseapparatuur bij de kwaliteitsbepaling van suikerbieten	66
	KWALITEITSBEWAKING VAN NEVENPRODUCTEN	70
16-01	Voederwaarde en kwaliteit van nevenproducten	70
16-02	Samenstelling van Betacal	72
	VINASSE	75
17-02	Valorisatie van bietvinasse in de diervoeding	75
	CONSERVERING	76
18-01	Conserveringsaspecten van bietenperspulp	76
	BIETENPULP	78
24-09	Gemechaniseerd voeren van perspulp aan varkens	78
24-20	Perspulp in de voeding van varkens: het effect op voor de afzet relevante maatschappelijke eisen aan eindproduct en diergezondheid	80
24-21	Bietenpulp in de voeding van pluimvee	81
24-22	Een ad libitum te verstrekken voer op basis van perspulp aan dragende zeugen	82
24-26	Bietenperspulp in de voeding van rundvee	84
	Kennisoverdracht	85
	Lijst van in 2001 verschenen Uitgaven en Publicaties	90
	Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen	94
	Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst	95
	Commissies en werkgroepen	96
	Lijst van afkortingen	98

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 2001 en de daarbij verkregen resultaten.

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 2001 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 1,35 miljoen gulden. We zijn het HPA zeer erkentelijk voor deze substantiële medefinanciering aan IRS-projecten.

De heer H.P.C. Buijsse 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 H.C. van der Maas.

dr.ir. Frans G.J. Tijink
directeur

HET BIETENJAAR 2001

Areaal

In 2001 bedroeg het suikerbietenareaal volgens het CBS 110.077 hectare. Ten opzichte van 2000 een daling van 921 hectare.

In 2001 werden voor het derde jaar achtereenvolgend biologisch geteelde bieten apart verwerkt. Deze werden geteeld op in totaal ongeveer 360 hectare.

Bodemstructuur

De stikstofvoorraden in de bodem in het voorjaar waren vrij laag. De bodemstructuur was op veel percelen niet goed na het zeer natte najaar en de zachte winter.

Zaaien

Ook de maanden februari en maart waren vrij nat, zie figuur 1. Hierbij waren er grote verschillen tussen het noorden (droog) en het zuiden (nat) van het land. In de eerste week van april was landelijk nog maar 277 hectare bieten gezaaid (0,3% van het areaal). Vanaf begin april kon er in het noorden en midden van Nederland gezaaid worden, maar in het zuiden was het nog te nat. Daar konden pas in de eerste helft van mei de meeste bieten gezaaid worden. In Groningen, Friesland, Drenthe, Flevoland en de Noordoostpolder werd het grootste deel van het areaal in april gezaaid. De gemiddelde landelijke zaaidatum kwam uit op 27 april. Dit is zestien dagen later dan in 2000 en het tienjarig gemiddelde. Maar er waren grote regionale verschillen: de gemiddelde zaaidatum in Zeeuwsch-Vlaanderen was bijna een maand later dan in 2000, terwijl de gemiddelde zaaidatum in Flevoland, het noordelijk kleigebied en de Noordoostpolder slechts een week later was dan in 2000.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Net als in de laatste jaren was er ook in 2001 een toename van het gebruik van met Gaucho behandeld zaad: 68,5% in vergelijking met 66% in 2000.

Het aandeel rhizomanieresistente rassen nam flink toe: van 44% in 2000 naar 54% (inclusief dubbelresistente rassen) in 2001.

Schieters

Dit jaar stonden op veel percelen schieters, ondanks de late zaai. In het ras Laetitia kwamen soms erg veel schieters voor. De oorzaak lag waarschijnlijk in het feit dat de kiemenergie van Laetitia in 2001 aan de lage kant was. Door de trage opkomst duurde de koude-inductie relatief lang en waren de planten sterk gevernaliseerd. De devernalisatie was vervolgens onvoldoende. Op percelen of op perceelsgedeelten waar het zaad dieper was weggelegd, trad een tragere veldopkomst op en waren er veel schieters. Opvallend aan deze schieters was dat er al een normale biet aan zat. Bij grote aantallen schieters is het advies gegeven om deze net

boven de grond af te kappen en niet uit te trekken, zodat de opbrengstvermindering beperkt bleef. Zie voor de effecten op de interne kwaliteit project 01-01.

Opkomst en beginontwikkeling

Half april stonden de eerste, vroeg gezaaide bieten al boven de grond. De regen eind april en de daaropvolgende droge periode zorgden, met name voor de bieten die kort daarvoor gezaaid waren, voor opkomstproblemen. Korstvorming kwam in meerdere gebieden voor, op ongeveer 400 hectare veroorzaakte dit dusdanige opkomstproblemen dat er overgezaaid werd.

Op een veel groter areaal stonden duidelijk minder planten dan normaal door een matige structuur van het zaaibed.

Op nog eens ongeveer 400 hectare moest men om diverse redenen overzaaien. Op een aantal percelen, voornamelijk op de zand- en dalgronden, is stuifschade ontstaan. Op ruim 100 hectare was dit reden tot overzaaien. De op twee na belangrijkste oorzaak (108 hectare) voor overzaaien waren spuitfouten, die gemakkelijk te voorkomen waren. Het totaal van 800 hectare dat moest worden overgezaaid, is hoger dan de afgelopen drie jaar, maar nog duidelijk lager dan in de jaren 1996 en 1997.

Door het mooie weer in mei en juni was de beginontwikkeling vlotter dan normaal en werd een deel van de achterstand door late uitzaai ingehaald. Het groeimodel SUMO rekende de groeipuntsdatum uit op 30 juni. Dit is acht dagen later dan het gemiddelde van de laatste tien jaar. 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.

Onkruidontwikkeling

Door de late zaai kwam ook de onkruidbestrijding laat op gang. In de maanden mei en juni was het droger dan normaal en daardoor kiemden er minder onkruiden. De onkruiden die er wel stonden, groeiden flink door en waren in een later stadium bijna niet meer te bestrijden. Het droge weer veroorzaakte bovendien een matige werking van de bodemherbiciden. Beide redenen leidden tot meer melganzevoet en perzikkruid dan de laatste jaren.

Aardappelopslag

Door de wederom zachte winter waren weinig aardappelknollen bevroren, met als gevolg dat aardappelopslag opnieuw één van de belangrijkste probleemontkruiden was in 2001.

Ziekten en plagen

Er was in het voorjaar van 2001 betrekkelijk weinig aantasting door bodeminsecten, wel kwam er zeer veel aphanomyces voor op zand- en dalgronden.

Bodem insecten

In slechts enkele gevallen werd schade gemeld door bietenkevertjes (biologisch geteelde bieten), emelten, springstaarten en miljoenpoten.

Bosmuizen

Bosmuizen speelden dit jaar een minder grote rol dan in 2000, ongeveer 10 hectare werd als gevolg van muizenvraat overgezaaid.

Wortelbrand

Eind april en begin mei kwam op vrij grote schaal wortelbrand voor op de noordelijke lichte gronden, maar ook op de andere zandgronden. In een jong stadium veroorzaakte aphanomyces op de grens van grond en lucht afdraaiers. De wortelbrand werd vooral veroorzaakt door aphanomyces, maar ook rhizoctonia, pythium en fusarium speelden een rol.

Aphanomyces veroorzaakte in een later stadium duidelijk ingesnoerde bieten met een geribbeld oppervlak, zoals bij gordelschurft. Vooral in het noorden kwamen dit jaar late aantastingen door aphanomyces op verschillende plaatsen en fors voor.

Bladluizen/vergelingsziekte

Vroeg in het seizoen werden naast enkele perzikbladluizen ook aardappeltopluizen en zwarte bonenluizen gevonden. Deze laatste twee spelen echter geen rol bij de verspreiding van het vergelingsvirus.

Er werden opvallend grote aantallen sluipwespen waargenomen, duidelijk meer dan in andere jaren, maar het aantal lieveheersbeestjes was uitzonderlijk laag.

Pas op 21 juni waren er zoveel virusoverdragende groene perzikluizen dat een waarschuwing voor de percelen die niet met Gaucho of Temik waren behandeld, werd verstuurd.

Eind juni, begin juli was er een opvallend sterke toename van zwarte bonenluizen. Om zuigschade te voorkomen, is geadviseerd om de percelen te controleren en zo nodig bestrijdingsmaatregelen te treffen.

Aan het eind van het seizoen kon slechts sporadisch vergelingsziekte worden waargenomen.

Bietenvlieg

In 2001 zagen we op veel percelen ei-afzetting van de bietenvlieg, gevolgd door mineergangen. Vrijwel nergens werd de schadedrempel overschreden en was bestrijding nodig.

Nematoden

De late zaai en de hoge temperaturen in mei zorgden voor een snelle ontwikkeling van de larven van de bietencysteaaltjes. Dat had tot gevolg dat omstreeks eind mei de eerste cysten zichtbaar waren op de wortels. Voor het eerst sinds 1976 werden planten door bietencysteaaltjes gedood. De schade door bietencysteaaltjes is in 2001 uiteindelijk meegevallen, doordat het later in het teeltseizoen regelmatig regende en er weinig droogte optrad.

De schade door wortelknobbelaaltjes was dit jaar be-

perkt op de laat gezaaide percelen. Bij vroege zaai was de schade soms aanzienlijk.

Bladvlekken

Op enkele proeflocaties werd begin juli al cercospora gevonden. Begin augustus kwamen in het gehele oostelijke deel van ons land op zogenaamde biet-op-bietpercelen regelmatig bieten met vlekjes van cercospora voor. Naast cercospora kregen we ook monsters binnen met andere bladvlekkenziekten, zoals alternaria, maar vooral pseudomonas. Half augustus vonden de waarnemers van de waarschuwingdienst in het oosten van het land diverse percelen met cercospora-aantastingen en werd een waarschuwing verstuurd. In totaal zijn twee cercosporawaarschuwingberichten verstuurd naar bietentelers en pers.

Mede door het natte weer in september en de warme oktobermaand, was het bietenloof eind oktober op vele percelen aangetast door allerlei bladvlekken en daardoor versleten.

Rhizoctonia

In 2001 waren de rhizoctonia- en rhizomanieresistente rassen Laetitia en Nagano beschikbaar. Het aandeel was landelijk 5%, maar er waren grote regionale verschillen. Het aandeel in de IRS-gebieden Limburg, Oost-Brabant en Gelderland varieerde tussen de 15 en 28%.

Door het warme voorjaarsweer en het late zaaien sloeg de bodemschimmel rhizoctonia, vooral op de lichtere gronden, al vroeg toe. Eind mei, begin juni werden de eerste suikerbietenplantjes, in het twee- tot vierbladstadium, met rhizoctoniasymptomen gevonden. De rhizoctoniaresistente rassen zijn niet bestand tegen een vroege aantasting. Op percelen met een slechte structuur waren vroege wortelbrandsymptomen te vinden.

Later in het seizoen kwamen door heel Nederland bietenpercelen voor met duidelijke wortelaantastingen. Menig teler zonder resistente rassen heeft dan ook rotte bieten in het zwad moeten uitzoeken. Diverse percelen met misoogsten als gevolg van rhizoctonia kwamen ook dit jaar weer voor. Ook in 2001 heeft de ziekte zich weer uitgebreid, niet alleen in het zuidoosten, maar ook elders.

Rhizomanie

De hoge temperatuur en voldoende vocht droegen ertoe bij dat al vrij vroeg, soms zelfs al midden mei, rhizomaniesymptomen zichtbaar waren. Deze planten verkleurden later wit en stierven vervolgens af. Ook op percelen met resistente rassen kwamen gevoelige planten voor, zogenaamde blinkers. De meeste werden in de loop van augustus zichtbaar. Het aantal blinkers verschilde van perceel tot perceel. Dit had te maken met verschillen in ras, weersomstandigheden, bodemstructuur en bemesting.

Rupsen

Half augustus kwam op vrij veel percelen door heel Nederland vraat door rupsen voor. De vraat werd ver-

oorzaakt door de Gamma-uil. De schadedrempel, van 30% aangevreten blad, werd nergens bereikt, doordat de rupsen zich snel verpopten. Een bestrijding kon dus achterwege blijven.

'Gele necrose'

Op beperkte schaal, maar wel in diverse gebieden in Nederland, kwam een soort bladvergelting voor. De oorzaak was een onbekende bodemziekte. De haarwortels stierven vaak af, omstreeks juni begonnen de bladeren lichte vlekken tussen de nerven te vertonen. Deze vlekken verkleurden van geel naar bruin, de bruine vlekken gaan in elkaar overlopen. Aan het eind van het groeiseizoen kan het hele bladapparaat bruin verkleuren. Nieuwe hartbladeren ontstonden, maar werden ook weer aangetast. Dit had lage suikergehalten en wortelgewichten tot gevolg.

Groeiverloop

Het weer in juli was zomers, met plaatselijk zware onweersbuien. Augustus was warm maar ook nat, met aan het einde nog een hittegolf. De opbrengstverwachting werd iets naar boven bijgesteld door de iets beter dan gemiddelde groeiomstandigheden.

De herfst leek al te beginnen in september. Die maand was somber, koud en er viel erg veel neerslag, ruim 100 mm meer dan normaal. Voor het eerst sinds het bijhouden van de weersgegevens, ruim 300 jaar, was oktober warmer dan september. Het suikergehalte lag in september, gezien de omstandigheden, op een redelijk niveau. De gebruikelijke daling van het suikergehalte aan het einde van de campagne was dit jaar relatief gezien groot. Een mogelijke reden is de aantasting van het blad door bladvlekkenziekten, de bewaarverliezen en door de hoge temperaturen. Uiteindelijk kwam het

suikergehalte toch nog gemiddeld op 16,0% uit.

Oogst

De start van de oogst en de campagne was later dan eerdere jaren, door de voorspelde lagere opbrengst. Door de vele neerslag kwam het rooien slechts moeizaam op gang. In het begin van de campagne waren de tarrapercentages hoog, maar deze liepen tijdens de uitzonderlijke oktobermaand iets terug, om in november weer te stijgen. Half november was nog ongeveer 15% van het areaal niet gerooid. Oogsten na half november kan direct gevolgen hebben voor het tarrapercentage, het vorstrisico neemt toe en de groei is gestopt.

De wortelopbrengst en de suikeropbrengst per hectare waren lager dan het tienjarig gemiddelde. De eerste voorspellingen van SUMO weken weinig af van de uiteindelijke opbrengst. Latere prognoses waren aan de lage kant, zie verder project 06-01.

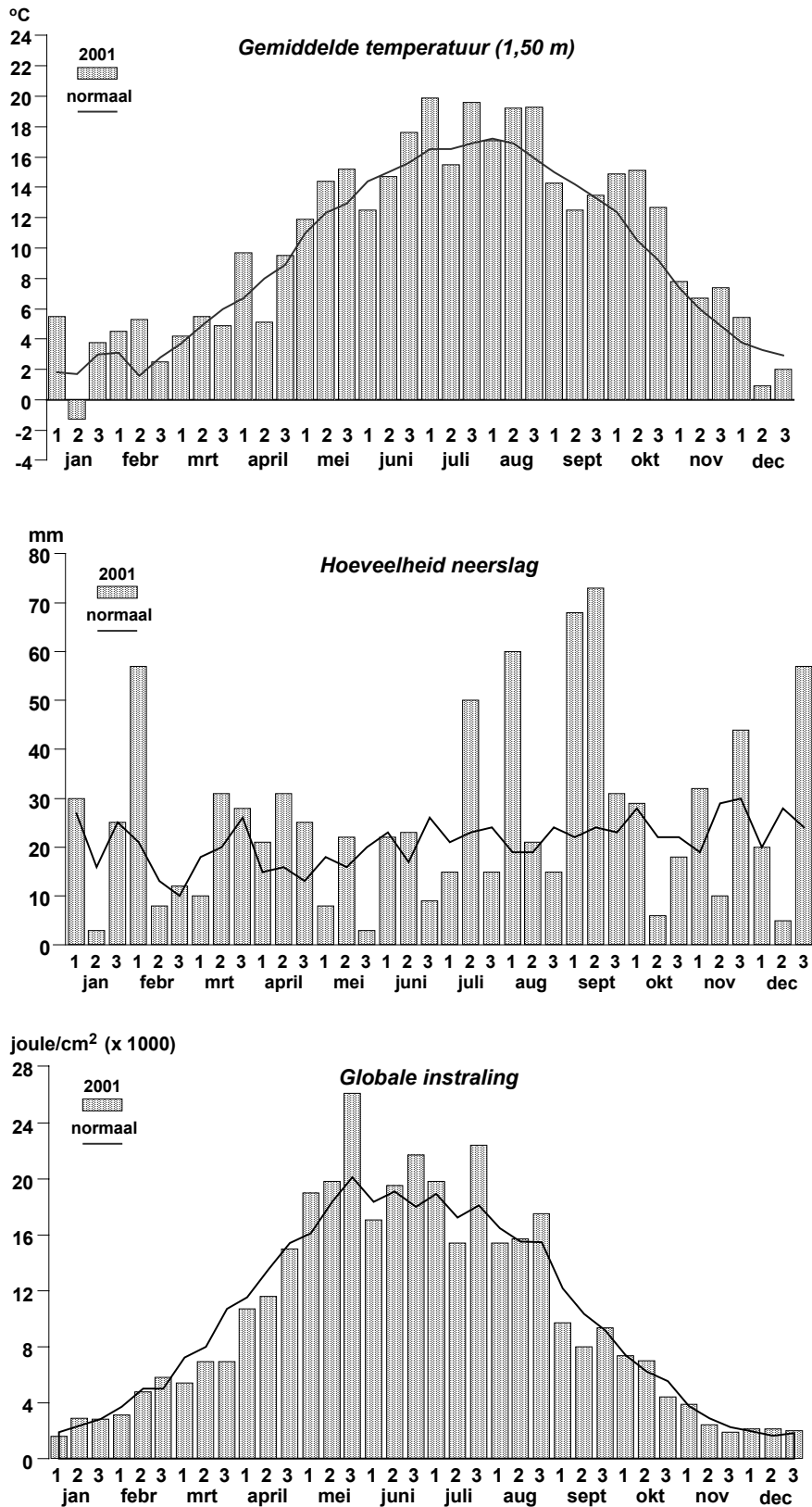
Enkele gegevens van het bietenjaar 2001:

Areaal (ha) (CBS)	110.077
Berekende gemiddelde zaaidatum	27 april
Zaaiafstand in de rij*	18,8
Aandeel Gaucho-pillenzaad (%)	68,5
Aantal planten per hectare*	76.890
Wortelopbrengst (t/ha)**	56,6
Suikergehalte (%)	16,0
Suikeropbrengst (t/ha)	9,1
Tarra (%)	18,9
Winbaarheidsindex (WIN)	89,6
Totaal witsuiker Nederland (kton)	953

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

** Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

Het weer in 2001



Figuur 1. Temperatuur, neerslag en globale straling van gemiddeld Nederland per decade. Gegevens van 2001 vergeleken met de normaalwaarden (basisgegevens afkomstig van het Weer bureau HWS).

Project No. 01-01

RASSENONDERZOEK

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Projectleider: J.D.A. Wevers

1. Inleiding

Het cultuur- en gebruikswaardeonderzoek (CGO) van suikerbietenrassen in Nederland wordt uitgevoerd door PPO-agv en IRS. De opzet van het onderzoek wordt overlegd in de werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten, waarin vertegenwoordigers van kwekers, telers en suikerindustrie zitting hebben. Het in dat overleg voorgestelde onderzoeksprotocol wordt vervolgens door de Commissie voor de Samenstelling van de Rassenlijst voor Landbouwgewassen vastgesteld. In het onderzoek wordt ook een deel van het registratie- en kwekersrechtonderzoek (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.

In 2001 kwamen plaatselijk erg veel schieters voor in het rhizoctonia- en rhizomanieresistente ras Laetitia. Handhaving van het advies: 'verwijder alle schieters tot 1 september' zou hierbij tot een sterk verlies van het aantal oogstbare planten leiden. Dit advies is daarom voor dit ras aangepast en aangeraden is de schieters af te kappen. Speciaal onderzoek is opgestart om na te gaan wat de betekenis was van deze aanpassing voor de interne kwaliteit van de geschoten planten.

2. Werkwijze

Op vijf plaatsen zonder een besmetting door bepaalde ziekten en plagen, verspreid over Nederland, zijn door het IRS en PPO-agv proefvelden uitgezaaid. Op één locatie is door het IRS getracht extra vroeg te zaaien om de schietergevoeligheid van de rassen te toetsen. Op zeven percelen, met een variërende mate van besmetting met rhizomanie, zijn door IRS en PPO-agv proefvelden aangelegd met rassen met resistentie daartegen, naast enkele gevoelige rassen. Deze rassen worden meegenomen om aan de optredende schade de mate van besmetting te kunnen beoordelen. Op twee locaties zijn rassen uitgezaaid met resistentie tegen cercospora. Op de meest regelmatige van deze velden is kunstmatig een besmetting met cercospora aangebracht, om de opbrengst van de getoetste rassen bij een maximale besmetting te kunnen toetsen. Op twee locaties met een vooraf vastgestelde besmetting met bietencystenaaltjes, al dan niet in aanwezigheid van een rhizomaniebesmetting, zijn rassen met een gecombineerde resistentie tegen bietencystenaaltjes en rhizomanie beproefd. Onder project 10-04 zijn nog eens vier van dergelijke proefvelden aangelegd.

De rassen met resistentie tegen bietencystenaaltjes of cercospora, die in een eerste jaar veelbelovende resultaten hebben laten zien, zijn vanaf het tweede onder-

zoeksjaar ook uitgezaaid op proefvelden zonder aantasting. In geval deze rassen ook voor RKO zijn aangemeld, gebeurt dit al vanaf het eerste jaar. Van de rassen met resistentie tegen rhizomanie zijn de twee meest verkochte en de twee meest belovende rassen uit het derde jaar van onderzoek meegenomen op de proefvelden zonder besmetting om de opbrengspotentie van deze rassen onder niet-besmette omstandigheden te toetsen.

Voor het onderzoek aan de schieters van Laetitia zijn op 28 percelen de volgende objecten bemonsterd:

1. 20 tot 25 planten die niet geschoten waren;
2. 20 tot 25 vroeg geschoten en afgekapte schieters;
3. 20 tot 25 vroeg geschoten bieten en niet gekapte schieters;
4. 20 tot 25 bieten die laat geschoten waren.

Van deze monsters zijn de gehalten aan suiker, K, Na en α -aminostikstof bepaald en is de WIN berekend.

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

3. Resultaten

De resultaten van het rassenonderzoek hebben onder andere geleid tot de rassenlijst voor 2002. 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 2001 is gerealiseerd, staat voor een aantal belangrijke beproefde rassen vermeld in de 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 niet veel verschil bestaat tussen de rassen in het aantal planten. Ten opzichte van het gemiddeld aantal planten was de afwijking maximaal circa 9%, wat neerkwam op circa 8.000 planten per hectare. Bij een goede veldopkomst betekent dat, dat er dan geen sprake is van verlies aan opbrengst. Op een enkel proefveld week het plantaantal wel wat sterker af, maar dit kan niet aangemerkt worden als een duidelijke raseigenschap. Op geen der proefvelden was het aantal planten zo laag dat dit leidde tot een lagere opbrengst van een bepaald ras.

Uit tabel 2 blijkt dat ook bij de rassen met enkel rhizo-manieresistentie het verschil in aantal planten beperkt was en maximaal 9% boven of onder het gemiddelde lag, wat overeenkwam met circa 8.000 planten per hectare. Enkele rassen bleven stelselmatig op alle proefvelden onder dit gemiddelde.

Bij de rassen met een meervoudige resistentie waren er nog enkele die problemen hadden met een goede opkomst onder minder goede omstandigheden. Van geen ras was het aantal planten zo laag dat dit een lagere

opbrengst heeft gegeven.

3.2 Cercosporaresistentie

Op 12 juli is het proefveld te Kelpen kunstmatig geïnfecteerd met cercospora. Het verloop van de aantasting is weergegeven in tabel 3. Tevens is in deze tabel de uiteindelijke mate van aantasting weergegeven van het proefveld te Maria Hoop, waar alleen een natuurlijke infectie heeft plaatsgevonden.

Tabel 1. Relatief gemiddeld, laagste en hoogste aantal planten waargenomen op vijf proefvelden met rassen zonder specifieke resistentie, die meer dan één jaar onderzocht zijn (2001).

rasnaam/code	gemiddeld	laagste	hoogste
Caramel	95	89	98
Ariana	93	89	98
Oslo	95	89	99
Majestic	101	98	104
Assist	100	99	101
Winsor	90	84	96
Helsinki	101	99	105
H 66372 (Colorado)	103	100	105
Bronco	99	97	105
Santana	105	104	106
Blenheim	99	95	102
Meteor	105	99	109
Humber	91	76	100
Coral	98	86	105
H 66442	107	103	115
KWS 0124 (Rosetta)	98	96	100
KWS 0125 (Cinderella)	100	98	103
KWS 0126 (Philippa)	98	92	104
Sirio	102	93	112

100 = 90.547 planten per hectare = 81,8% van het theoretisch aantal uitgezaaide zaadjes

Tabel 2. Relatief gemiddeld, laagste en hoogste aantal planten van zeven proefvelden met rhizomanierassen, die meer dan één jaar onderzocht zijn (2001).

rasnaam/code	gemiddeld	laagste	hoogste
Ballerina	100	92	106
Rebecca	100	96	102
Aristo	95	88	100
Cyntia	97	86	101
Lenora	103	97	109
Toledo	94	88	101
Savannah	101	97	104
Dorena	100	97	104
Johanna	103	99	111
Brigitta	101	95	106
Trinidad	102	98	105
Pasadena	102	99	109
Aligator	102	96	108
Scorpion	109	104	118
Rosaly	99	96	102
Santesse	107	95	114
Lolita	100	94	106
Rosabelle (MK 2011)	105	95	109
H 46201	100	96	104
Stru 2001	105	102	109
S 2060	99	95	104
S 2061	101	97	107
KWS 0139 (Miranda)	98	95	102
KWS 0137 (Venezia)	100	96	104
DS 4028	91	79	102
Rassen die ook resistent zijn tegen cercospora			
Crestor	94	85	102
H 46207	100	96	107
KWS 0148 (Georgina)	91	82	97
HI 0104 (Monza)	93	86	100
Rassen die ook resistent zijn tegen bietencystealtjes			
Paulina	98	95	103
KWS 0166 (Agnella)	93	90	99
Rassen die ook resistent zijn tegen rhizoctonia			
Nagano	93	87	97
Laetitia	101	96	105
H 46165 (Toscane)	93	84	102
HI 0141 (Heracles)	89	80	102
KWS 0182 (Magnolia)	96	90	100

100 = 88.805 planten per hectare = 82,4% van het theoretisch aantal uitgezaaide zaadjes

Uit tabel 3 blijkt dat, bij de kunstmatige infectie te Kelpen, de mate van aantasting, ook bij resistente rassen toch vrij hoog kan oplopen. Enkele rassen, zoals Sirio, Crestor, S 2085 en H 46207, gaven een duidelijk lagere mate van aantasting. Op het proefveld met natuurlijke infectie (Maria Hoop) was de rangorde van de rassen nagenoeg gelijk. In tabel 4 staan de opbrengstgegevens van het proefveld te Kelpen weergegeven.

Uit tabel 4 blijkt dat in 2001 bijna alle resistente rassen een hogere suikeroopbrengst gaven dan de gevoelige rassen. Het effect op WIN was klein. Opvallend was dat de rassen, die aangemeld zijn als minder gevoelig in plaats van resistent (Lolita, Nagano, Laetitia en Magnolia), bij de zeer hoge infectiedruk die is aangebracht, nauwelijks in opbrengst afweken van de gevoelige rassen.

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 verhogen) van enkele rassen op verschillende waarnemingsdata op het proefveld te Kelpen en de eindaantasting op het proefveld te Maria Hoop (2001).

rasnaam/code	Kelpen			Maria Hoop
	20 augustus	15 oktober	5 november	30 oktober
Sirio	3,3	4,1	4,4	2,1
Crestor	3,3	3,8	4,3	2,4
Lolita	4,0	7,8	9,3	3,1
H 46207	3,4	4,8	5,8	1,8
S 2085	2,8	3,4	4,0	1,6
HI 0104 (Monza)	3,9	6,6	8,0	2,8
Nagano	4,1	7,3	8,8	3,3
Laetitia	4,1	7,8	9,3	3,1
KWS 0182 (Magnolia)	4,3	7,8	9,3	2,9
gevoelige rassen	4,3	7,6	9,1	3,7

Tabel 4. Opbrengstgegevens, relatief ten opzichte van de gevoelige rassen, op het proefveld te Kelpen (2001).

rasnaam/code	wortel- opbrengst	suiker- gehalte	suiker- opbrengst	WIN
Sirio	118	99	118	100
Crestor	127	111	141	102
Lolita	96	102	98	102
H 46207	119	103	122	102
S 2085	124	103	128	102
HI 0104 (Monza)	120	103	124	101
Nagano	104	101	105	101
Laetitia	99	96	95	97
KWS 0182 (Magnolia)	103	98	101	98
gemiddelde gevoelige rassen	63,8/ha	14,6%	9,3 t/ha	87,4

3.3 Schieters in Laetitia

De resultaten van het onderzoek aan de schieters van Laetitia zullen voor de afzonderlijke percelen worden verslagen in een IRS-rapport. De gemiddelde resultaten van suikergehalte, K, Na, α -aminostikstof en WIN van 26 percelen staan vermeld in tabel 5.

Uit tabel 5 kan afgeleid worden dat het suikergehalte door het schieten daalde met circa 1% en door het afkappen van de schieters nog eens met circa 1%.

Opvallend waren de hoge waarden van K en α -amino-

stikstof, ook van de niet geschoten bieten. Een verklaring hiervoor kan niet gegeven worden. Ondanks de verminderde kwaliteit van de bieten, bleef bij hoge aantallen schieters bij rhizoctoniaresistente rassen het advies om schieters af te kappen als vroegtijdig verwijderen onmogelijk was, of tot een sterk verlies van het aantal planten leidde, onveranderd van kracht. Een niet afgehakte schieter kan meer dan 4.000 levenskrachtige zaadjes opleveren. Dit kan bij niet afkappen leiden tot een ernstig onkruidprobleem.

Tabel 5. Gemiddelde waarden van de gehalten aan suiker, K, Na, α -aminostikstof en WIN van bemesting van 26 percelen (2001).

behandeling	suikergehalte (%)	K	Na	α -amino N	WIN
		(mmol/kg biet)			
niet geschoten	15,6	54,8	4,7	26,4	86,4
afgekapt schieters	13,6	62,0	6,3	32,2	82,3
niet gekapt schieters	14,7	54,4	4,6	24,6	85,7
late schieters	14,9	62,4	5,0	34,9	83,7
LSD (5%)	0,3	3,0	0,6	3,1	0,8

Project No. 02-01

ZAADONDERZOEK Verzaaibaarheid

Projectleider: J.P. van der Linden

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.

Nieuwe precisiezaaimachines voor suikerbieten 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. Binnen-vullers van de verzaaibaarheidstest hebben C-schijven. De ons omringende landen (bijvoorbeeld Engeland, Duitsland en Frankrijk) gebruiken gemiddeld iets grover zaad (D-zaad) dan Nederland. De Nederlandse suikerindustrie wil binnen enkele jaren hetzelfde kaliber hebben. Hiervoor wordt onderzocht welke mogelijkheden er zijn om dit iets grovere zaad toe te passen in Nederland.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Verzaaibaarheidstest

Alle 100 handelspartijen zijn 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 zaai-afstand van 18 cm en een rijsnelheid van 5 km per uur en de binnenvuller bij een gesimuleerde zaai-afstand van 18 cm en een rijsnelheid 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 Zaad-

commissie van de Nederlandse suikerindustrie.

Verzaaibaarheidsonderzoek

In het onderzoek is de verzaaibaarheid onderzocht bij 99 van de 100 handelspartijen. De onderzochte machines waren vijf binnenvullers, te weten de Gilles Type C, de Monosem Meca 2000, de Kverneland Monopill SE, de Kleine Unicorn-3 en de Schmotzer UD 3000. De gesimuleerde zaai-afstand was 18 cm bij een rijsnelheid 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.

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.

2.3 D-zaad

Het zaad uit de ons omringende landen is getest op verzaaibaarheid met C- en D-schijven. Tevens is de verzaaibaarheid van enkele Nederlandse handelspartijen getest met D-schijven. Van alle gebruikte partijen is de zeeffractie bepaald op de rondzeef.

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 99 handelspartijen, uitgedrukt in enkelvullingen en zaadbreek, gemiddeld per testmachine en per kweker, staat in de tabellen 1 en 2.

Verzaaibaarheidsonderzoek

Bij de Gilles Type C hadden drie partijen een percentage enkelvullingen lager dan 95, bij de Kleine Unicorn-3 had één partij meer dan 2% breuk. De overige uitslagen waren allemaal binnen de norm van de verzaaibaarheidstest.

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, Monopill SE en Exakta-S het hoogst met respectievelijk 99,9%, 99,7%, 99,6% en 99,5% en weken statistisch betrouwbaar af van de overige machines. De onderlinge verschillen waren gering en niet van betekenis voor de praktijk. De Gilles Type C scoorde hier het slechtst met gemiddeld 97,7%. De overige machines scoorden tussen deze beide uitersten, de onderlinge verschillen waren zeer gering.
Op het aspect zaadbreek scoorden Monopill, Monopill SE, Monozentra SP, Exakta-S, Schmotzer UD 3000 en de Gilles Type C het gunstigst met waarden tussen 0,00% en 0,04%. De Unicorn-3 scoorde hier met gemiddeld 0,43% 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. KWS scoorde met gemiddeld 99,4% het hoogst bij de enkelvullingen, maar week niet statistisch betrouwbaar af van Novartis, wel van de overige drie kwekers SES. VanderHave en Kuhn waren gelijkwaardig.

Bij zaadbreek scoorde Novartis het best, met gemiddeld 0,03%. Het slechtst scoorden SES en Kuhn, met 0,10% en 0,12%. De beide andere scoorden hiertussen, hoewel VanderHave niet significant beter was dan SES en Kuhn.

3.2 Het keuren van zaaischijven

Er zijn 324 gebruikte zaaischijven gekeurd, waarvan 126 schijven van binnenvullers. Er is 7,4% (24 stuks) afgekeurd. Direct zichtbare schade en slijtage van de uitwerpergleuf waren reden tot afkeuring bij de buitenvullers. Bij de dertien afgekeurde schijven van de Monopill waren de cellen te groot als gevolg van slijtage.

3.3 D-zaad

Het onderzoek toonde aan dat het zaad uit het buitenland minder goed te verzaaien is met C-schijven, er trad vooral iets meer breuk op. Ook bij het Nederlandse zaad, gezaaid met D-schijven, trad lichte beschadiging op. Het onderzoek zal in 2002 worden voortgezet.

Tabel 1. Gemiddelde van het percentage enkelvullingen per machine en per kweker, n = aantal onderzochte partijen.

object	KWS n=26	Novartis n=23	SES n=11	VanderHave n=27	Kuhn n=12	gemiddeld
testmachines						
Monozentra SP	99,9	99,9	99,9	100,0	99,9	99,9 f*
Monopill	99,8	99,4	99,9	99,8	99,8	99,7 d
Exakta-S	99,8	99,5	99,4	99,5	99,3	99,5 de
onderzoeksmachines						
Monopill SE	99,6	99,6	99,6	99,7	99,5	99,6 de
Unicorn-3	98,8	99,1	99,5	99,3	99,0	99,1 c
Meca 2000	99,1	99,2	99,3	98,9	99,0	99,1 c
Schmotzer UD 3000	99,0	99,1	98,8	98,6	98,2	98,7 b
Gilles Type C	99,0	98,4	96,1	97,4	97,7	97,7 a
gemiddeld	99,4 b*	99,3 b	99,1 a	99,1 a	99,0 a	99,2

* 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, n = aantal onderzochte partijen.

object	KWS n=26	Novartis n=23	SES n=11	VanderHave n=27	Kuhn n=12	gemiddeld
testmachines						
Monozentra SP	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00 a*
Monopill	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00 a
Exakta-S	0,00	0,01	0,04	0,01	0,05	0,02 a
onderzoeksmachines						
Monopill SE	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01 a
Unicorn-3	0,26	0,10	0,55	0,49	0,75	0,43 c
Meca 2000	0,18	0,07	0,05	0,06	0,06	0,08 b
Schmotzer UD 3000	0,00	0,02	0,04	0,03	0,04	0,03 a
Gilles Type C	0,02	0,03	0,06	0,04	0,03	0,04 a
gemiddeld	0,06 b*	0,03 a	0,10 c	0,08 bc	0,12 c	0,07

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

Project No. 02-02

ZAADONDERZOEK

Beïnvloeding van kieming en opkomst

Projectleider: W. Heijbroek

1. Inleiding

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

Er zijn verschillende methoden voor het meten van de kiemenergie. Voor de praktijk is het belangrijk om deze snel te kunnen bepalen.

Bij verschillende pilleersystemen kunnen behandelingen de kieming en opkomst bij lage temperatuur versnellen. Dit zou de structuur van het gewas verbeteren en het meer weerbaar maken tegen ziekten en plagen. Daarnaast is het belangrijk de eventuele negatieve effecten van toevoegingen van insecticiden en fungiciden op kiemenergie en opkomst van pillenzaad vast te stellen.

Door slechte weersomstandigheden kon geen proefveld met een vroege zaai worden aangelegd.

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. Hierbij is onder meer de stabiliteit van de middelen van belang en de verdeling over de individuele zaadjes.

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 2001 twee verschillende combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

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

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

thiram $\geq 3,5$ g a.s./SE;

hymexazool $\geq 10,4$ g a.s./SE;

methiocarb $\geq 4,4$ g a.s./SE;

imidacloprid $\geq 83,0$ g a.s./SE.

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.

2. Werkwijze

2.1 Praktijkpartijen

Bij alle 100 partijen ingehuld bietenzaad, die voor het seizoen 2001 bestemd waren voor de Nederlandse

markt, zijn de toegevoegde hoeveelheden fungiciden en insecticiden bepaald. Hierbij waren drie partijen zonder gewasbeschermingsmiddelen voor de biologische landbouw. Overeenkomstig de gemaakte afspraken werden de analyseresultaten van de partijen doorgegeven aan de betreffende zaadleveranciers en de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie.

2.2 Ringtest

In samenwerking met inhuilbedrijven in Europa werd een ringtest georganiseerd. Hieraan namen dit jaar elf laboratoria uit acht verschillende landen deel. Onderzocht werden twaalf monsters ingehuld zaad, afkomstig van zeven verschillende inhuilbedrijven. Aan het pillenzaad waren combinaties van thiram, hymexazool, imidacloprid en/of tefluthrin toegevoegd. Om de oorzaken van eventuele verschillen tussen de laboratoria te kunnen opsporen, werden tevens een hymexazoolstandaard en een pillenzaadextract rondgestuurd. Naast de door het IRS ontwikkelde standaardmethoden, is ook een snellere methode onderzocht, waarbij alle toegevoegde middelen in één analysegang kunnen worden bepaald.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

Voor de gecontroleerde praktijkpartijen ingehuld suikerbietenzaad met toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen zijn in tabel 1 per pilleerprocédé voor iedere toevoeging de minimale en maximale geanalyseerde waarden weergegeven.

Van de 97 onderzochte partijen voldeden negen partijen niet aan de gestelde normen. Daarbij was één partij van Kuhn met een te laag thiramgehalte. Deze partij is niet op de Nederlandse markt gebracht. De overige acht partijen waren van Advanta. In zes gevallen betrof het een te laag thiramgehalte. In de twee andere partijen was het imidaclopridgehalte te laag. Van deze partijen zijn er ook een paar niet op de Nederlandse markt gebracht. Opvallend was de slechte reproduceerbaarheid van de analyses voor thiram bij het Advanta-procédé. Voor de biologische landbouw heeft Novartis twee partijen zaad ingehuld en KWS één. Bij controle waren in deze partijen geen gewasbeschermingsmiddelen aantoonbaar.

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

procédé	thiram		hymexazool		methiocarb		imidacloprid	
	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten	n	uitersten
Advanta	38	0,7-11,7	38	12,1-20,5	16	4,8-7,5	22	73-109
Kuhn	12	0,8-7,2	12	10,6-15,8	7	4,9-6,6	5	83-92
KWS	25	5,4-8,4	25	12,7-17,8	12	5,2-7,7	13	83-96
Novartis	22	5,1-8,9	22	11,0-15,6	10	5,1-6,7	12	83-96

3.2 Ringtest

De resultaten van de standaardmethoden waren vergelijkbaar met die van voorgaande jaren. Bij de hymexazoolstandaard en het pillenzaadextract waren de verschillen tussen de laboratoria over het algemeen maar iets kleiner dan bij de pillenzaadmonsters die door de deelnemende laboratoria zelf werden geëxtraheerd. De verschillen in analyseresultaten tussen de laboratoria werden bij de meeste monsters dus slechts in beperkte

mate veroorzaakt door de extractie.

De snelle methode, waarbij alle toegevoegde middelen in één analysegang werden bepaald, gaf bij verschillende inhulprocédés te lage analyseresultaten voor met name thiram en imidacloprid. Bij hymexazool waren de verschillen tussen de laboratoria met deze methode bij de meeste monsters aanzienlijk groter dan bij de standaard en het pillenzaadextract. De snelle methode is dus niet voor alle inhulprocédés geschikt.

Project No. 03-02

ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING Beheersing van bodemschimmels

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Vooraf op de lichtere gronden en bij toepassing van nauwe rotaties zijn de bodemschimmels aphanomyces en rhizoctonia moeilijk beheersbaar en lijken de problemen toe te nemen. Vooral in het noordoosten veroorzaakt aphanomyces in toenemende mate problemen. Door een hogere besmettingsgraad kan zowel vroege als late aantasting voorkomen. Het is daarom noodzakelijk onderzoek te verrichten naar de invloed van vruchtwisseling en beheersmaatregelen op het voorkomen van en de schade door deze bodemschimmels.

2. Werkwijze

Voor het bepalen van de besmettingsgraad met aphanomyces, werden grondmonsters van alle veldjes waar suikerbieten op kwamen in het vruchtwisselingsproefveld KB 1000 (Kooyenburg), in de kas getoetst. Het aantal weggevallen kiemplanten is een maat voor de besmetting. Daarnaast werden in het proefveld de gebruikelijke opbrengst- en kwaliteitsbepalingen aan suikerbieten gedaan.

Op proefveld Kompas (KP 200) werden vier objecten in vier herhalingen onderzocht in een rotatie met 1:3-bieten.

Op een proefveld in Dalen werden enkele aphanomycesresistente rassen getoetst, al dan niet in combinatie met een dosering van Tachigaren. De prestatie van deze rassen werd vergeleken met enkele andere rassen, zoals Laetitia, die een brede resistentie lijken te hebben, en met het gevoelige ras Auris. Tevens werd een oriënterende proef met hymexazool als granulaat uitgevoerd en toevoeging van compost in de zaaivoor getoetst.

3. Resultaten

Proefveld Kooyenburg

Er kon geen onderscheid worden gemaakt tussen de objecten met en zonder grondontsmetting, omdat de frequentie hiervan sterk is afgenomen (rotatie 1:5). Daar-

door bleven er slechts drie objecten over met een recent uitgevoerde ontsmetting. Bij een rotatie met 1:5-bieten vielen er het minste aantal planten weg, zowel in de kas als op het veld, en was de wortelopbrengst het hoogst.

Proefveld Kompas

In alle gevallen was meer dan 90% van de toetsplanten weggevallen. Dit houdt in een zwaardere aantasting dan in het proefveld Kooyenburg.

Proefveld Dalen

Het proefveld Dalen werd op 10 mei gezaaid bij warm weer. Aanvankelijk trad er wortelbrand door aphanomyces op. Het ras Tatjana zonder hymexazool heeft dan ook de meeste uitval van planten. Pleksgewijs werden er in het veld bieten met een late aphanomycesaantasting gevonden. Door de relatief koele periode heeft een aphanomycesaantasting in een later groeistadium van de bieten niet tot grote opbrengstderving geleid. Alleen het aphanomycesresistente ras (Aph 2) met een dosering van hymexazool heeft een statistisch significant hogere wortel- en suikeropbrengst, wat perspectieven biedt voor een beheersing van de wortelaantasting. Van een brede resistentie van Laetitia lijkt vooralsnog geen sprake. De opbrengsten van de rassen lagen vrij dicht bij elkaar en het is nog te vroeg om hier conclusies aan te verbinden. Een hoge dosering van 75 g per standaardeenheid hymexazool is fytotoxisch en leidde tot nagenoeg geen opkomst van de bieten. Een toepassing van het granulaat hymexazool liet onder deze proefomstandigheden geen verschil zien met een standaardtoepassing van hymexazool in de pil. Een toevoeging van compost in de zaaivoor vlak voor het zaaien leidde tot opkomstproblemen en plantuitval bij deze toepassing. Waarschijnlijk liggen er meer perspectieven in een volvelds najaarstoepassing van compost. Het is nog te vroeg om definitieve conclusies te trekken op basis van de hier vermelde resultaten. De proeven worden in 2002 voortgezet.

Project No. 04-01

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK Stikstofbijbemesting

Projectleider: P. Wiltng

1. Inleiding

Van alle voedingsstoffen heeft stikstof 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 alsmede 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.

Het doel van het onderzoek is dan ook om na te gaan 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.

2. Werkwijze

Er is in 2001 één proefveld op zandgrond (Vredepeel) aangelegd. De proefopzet was een split-plot, met op de hoofdvelden extra neerslag en voldoende neerslag en op de subvelden vijf stikstoftrappen. Alle objecten lagen in viervoud. Op de hoofdvelden is extra neerslag gerealiseerd door beregening in juni. Twee keer binnen één week is in totaal 90 mm water gegeven. Om voldoende neerslag te realiseren, is het gehele proefveld een keer beregend.

Zowel bij extra als voldoende neerslag is op het proefveld onderzocht:

- het verloop van de hoeveelheid minerale stikstof (N_{min}) in de grond (laagsgewijs, tot 60 cm diepte) op onbegroeide veldjes voorzien van 0 kg stikstof en op begroeide veldjes voorzien van 0 en 150 kg stikstof per hectare;
- de efficiëntie van de stikstofopname;
- het effect van een aanvullende stikstofgift omstreeks begin juli;

- de opbrengst en interne kwaliteit.

3. Resultaten

Uit de resultaten van de N_{min}-bepalingen bleek dat de stikstofmineralisatie sterk was geweest. De hoeveelheid N_{min} in de grond nam op de onbegroeide, onbemeste veldjes vanaf februari tot half augustus toe met gemiddeld 125 kg per hectare. Daarna daalde de voorraad op deze veldjes, waarschijnlijk vooral door uitspoeling, tot 20 kg per hectare bij de oogst (30 oktober).

De extra neerslag heeft op de met 0 en 150 kg stikstof per hectare bemeste veldjes (begroeid) alleen kort na het toedienen van de neerslag geleid tot een lagere N_{min}-hoeveelheid (20 kg/ha) in de grond. Bij latere bemonsteringen bleken er geen verschillen meer te zijn tussen voldoende en extra neerslag. Of er verschillen waren in stikstofopname door het gewas als gevolg van de extra neerslag was op het moment van schrijven van dit verslag nog niet bekend. Zoals blijkt uit tabel 1 resulteerden de beregeningen in juni in een significant lagere WIN, wortel-, suiker- en financiële opbrengst en een significant hoger kaliumgehalte. Dit resultaat werd bij alle stikstofhoeveelheden behaald. Dat dit niet het gevolg was van stikstofverliezen uit de bodem, blijkt uit het niet significant afwijkende α -aminostikstofgehalte en de niet afwijkende optimale stikstofgift. Deze bedroeg voor beide neerslaghoeveelheden circa 150 kg stikstof per hectare; zie figuur 1. Een goede verklaring voor de negatieve effecten van de extra neerslag is niet te geven.

Zowel bij extra neerslag als voldoende neerslag was er tussen 150 kg stikstof per hectare gegeven voor het zaaien en dezelfde gift gegeven in twee keer (voor het zaaien en begin juli) geen aantoonbaar verschil in wortelopbrengst en interne kwaliteit.

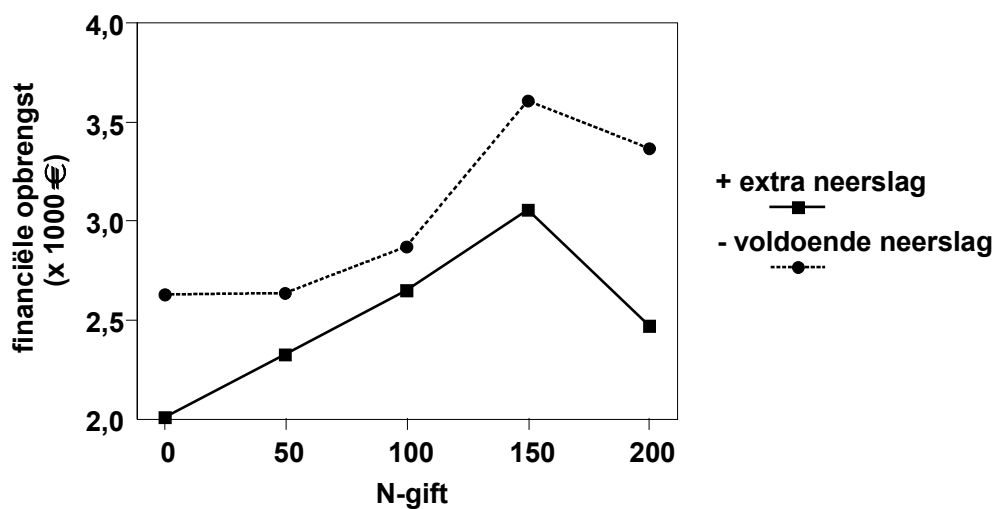
4. Conclusies

Extra aanvoer van veel water (90 mm) in een korte tijd in juni heeft in 2001 een negatieve invloed gehad op met name de wortelopbrengst en de WIN, waardoor ook de financiële opbrengst fors daalde. Dit was echter niet het gevolg van stikstofverliezen uit de bodem, maar van andere, onbekende negatieve invloeden van de overvloedige neerslag.

Tabel 1. Gemiddelde opbrengst- en interne kwaliteitsgegevens van alle objecten met extra neerslag en voldoende neerslag; Vredepeel (2001).

object	wortel- opbrengst (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)	K Na α -amino N			WIN	financiële opbrengst (€/ha)
				(mmol/kg biet)				
extra neerslag	50,9 a*	15,6 a	8,0 a	40,7 a	7,0 a	10,2 a	89,3 a	2502 a
voldoende neerslag	57,9 b	16,0 a	9,3 b	38,2 b	6,1 a	10,8 a	90,2 b	3021 b

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



Figuur 1. Financiële opbrengst N-hoeveelhedenproefveld Vredepeel 2001

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

Er zijn drie kaliumtrappenproefvelden aangelegd met vijf kaliumhoeveelheden (0, 75, 150, 225 en 300 kg K₂O/ha) in vier herhalingen. Deze proefvelden lagen op percelen zavel- en kleigrond in respectievelijk Munnekezijl, Westmaas en Colijnsplaat. De voor de rotatie benodigde hoeveelheid kalium is volledig aan de aardappelen gegeven (kalibouwplanbemesting). De percelen hadden begin 2001 een kaligetel van circa 24. De kaliumhoeveelheden zijn gegeven in de vorm van kaliumchloride.

Op dezelfde percelen is tevens een proefveld aangelegd met drie toedieningstijdstippen en twee kaliumsoorten (K-60 en Multi-K Mg). De K-60-objecten kregen een

hoeveelheid stikstof in de vorm van kalksalpeter, gelijk aan de met Multi-K Mg gegeven stikstof (43 kg stikstof/ha). Met beide kaliumsoorten werd 150 kg K₂O per hectare gegeven. Alle objecten lagen eveneens in vier herhalingen.

3. Resultaten

In 2001 hadden de kaliumgiften weinig of geen invloed op de opbrengst en interne kwaliteit. Alleen in Colijnsplaat nam het suikergehalte toe naarmate de kaliumgift hoger was. Deze toename was bij de twee hoogste kaliumgiften (225 en 300 kg K₂O/ha) significant.

Tussen de toedieningstijdstippen waren er op twee van de drie proefvelden geen significante verschillen in opbrengst en interne kwaliteit. Op één proefveld, in Westmaas, resulteerde een kaliumhoeveelheid van 150 kg K₂O per hectare gegeven voor het zaaien, in een hogere wortelopbrengst dan dezelfde hoeveelheid gegeven in het groeiseizoen. Het verschil (circa 5,5 t/ha) was het grootst ten opzichte van de laatste toediening in het twaalfbladstadium.

Tussen de meststoffensoorten waren er alleen in Colijnsplaat verschillen van betekenis. Met Multi-K Mg was de wortelopbrengst hoger (gemiddeld 2,7 t/ha) en het suikergehalte lager (gemiddeld 0,2%) dan met K-60. Dit duidt erop dat door de chloor in K-60 de stikstofopname door het bietengewas geremd was (anionenconcurrentie).

4. Conclusies

De kaliumgiften, toedieningstijdstippen en kaliumsoorten hadden gemiddeld weinig invloed op de opbrengst en interne kwaliteit. Incidenteel werden wel significante invloeden vastgesteld:

- op één locatie nam het suikergehalte, vooral door hoge kaliumgiften, significant toe;
- op één locatie had het toedieningstijdstip invloed op de wortelopbrengst; deze was het hoogst bij toediening voor het zaaien;
- op één locatie gaf Multi-K Mg een hogere wortelopbrengst, maar een lager suikergehalte dan K-60.

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 2001 is contractonderzoek uitgevoerd voor de Nederlandsche Kali-Import Maatschappij B.V. (NKIM). Het onderzoek heeft zich vooral gericht op Bittersalz 'microtop' (15% MgO, 31% SO₃, 1% B, 1% Mn).

2. Werkwijze

Het proefveld is aangelegd op een perceel zandgrond met een laag magnesium- en boriumgehalte (respectievelijk 74 en 0,22 mg/kg luchtdroge grond). Het hele proefveld heeft een basismeststof gekregen van 45 ton per hectare zeugendrijfmest en 600 kg per hectare Nakamag (27% Na₂O, 11% K₂O, 5% MgO en 10% SO₃). Vergeleken zijn objecten met bitterzout- en

Bittersalz 'microtop'-bespuitingen ten opzichte van onbehandeld (geen bespuitingen). De bespuitingen zijn uitgevoerd op 20 juni en 23 juli in een dosering van 25 kg per hectare.

3. Resultaten

De resultaten staan vermeld in tabel 1. De Bittersalz 'microtop'-bespuitingen (object 3) lijken te hebben geresulteerd in een hogere wortelopbrengst. Statistisch gezien was hier echter (net) geen sprake van, ondanks het grote verschil. Dit heeft te maken met de grote spreiding (hoge variatiecoëfficiënt) binnen het proefveld, waarschijnlijk vooral veroorzaakt door bodemverschillen. De interne kwaliteit van de suikerbieten is eveneens niet significant beïnvloed door de Bittersalz 'microtop'-bespuitingen. Het boriumgebrek manifesteerde zich zo laat in het groeiseizoen (in de loop van september) en de bieten werden zo vroeg gerooid (eind september), dat deze geen kans kregen om vanuit het hart te hergroeien. Normaal gesproken veroorzaakt dergelijke hergroei een lager suikergehalte.

Tabel 1. Opbrengst- en interne kwaliteitsgegevens per object; proefveld Bittersalz 'microtop', Well (2001).

object	wortel- opbrengst (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)	K Na α -amino N			WIN	financiële opbrengst (€/ha)
				(mmol/kg biet)				
1. onbehandeld	49,6 a*	17,61 a	8,7 a	40,7 a	2,7 a	14,6 a	90,9 a	2.905 a
2. twee keer 25 kg/ha bitterzout	53,2 a	17,69 a	9,4 a	41,2 ab	2,7 a	13,9 a	90,9 a	3.152 a
3. twee keer 25 kg/ha Bittersalz 'microtop'	58,4 a	17,66 a	10,3 a	42,1 b	2,4 a	13,5 a	90,9 a	3.459 a

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

Project No. 04-19

BODEM- EN BEMESTINGSONDERZOEK Sporenelementen

Projectleider: P. Wilting

1. Inleiding

De afgelopen paar jaar werden percelen suikerbieten met vooral het ras Lenora in de loop van het groeiseizoen geel en vertoonden mangaangebreksverschijnselen. Uit oriënterend onderzoek in 2000 bleek dat het ras Lenora van diverse nutriënten, vooral mangaan, een lager gehalte in het blad had dan andere rassen. Op één proefveld resulteerden late mangaanbespuitingen (na half augustus) in een significant hoger suikergehalte (0,2%).

Dit was aanleiding om in 2001 proefvelden aan te leggen om te onderzoeken of het ras Lenora inderdaad meer moeite heeft om bepaalde nutriënten uit de grond op te nemen dan een ander ras en of preventieve en/of curatieve bespuitingen met mangaan of een mix van nutriënten rendabel zijn.

Dit onderzoek werd mede gefinancierd door KWS te Einbeck en Agro-Centrum te Steenbergen.

2. Werkwijze

Er zijn drie proefvelden aangelegd op kalkrijke zavelgrond en wel in respectievelijk Swifterbant, St. Maartensdijk en Munnekezijl. Bij twee rassen (Lenora en Dorena) zijn op drie tijdstippen in het groeiseizoen bespuitingen uitgevoerd. Vergeleken zijn bespuitingen met mangaannitrat, mangaancarbonaat en een mix van twee producten. Het ene product bevat mangaan,

(sulfaat), magnesium en borium, het andere product molybdeen. Voorafgaande aan de bespuitingen en vlak voor de oogst zijn bladmonsters genomen, die op diverse nutriënten onderzocht zijn.

3. Resultaten

Op alle proefvelden had Lenora ten opzichte van Dorena, gedurende het hele groeiseizoen, significant lagere mangaangehalten in het blad. Lenora had dan ook meer en in ernstiger mate last van mangaangebrek. Vooral in Munnekezijl had Lenora daar al vanaf het zesbladstadium in vrij ernstige mate last van. Op de andere twee proefvelden kreeg Lenora pas vanaf het sluiten van het gewas daarmee te maken. Dorena had alleen in Munnekezijl lichte mangaangebreksverschijnselen.

De mangaanbespuitingen resulteerden alleen in Munnekezijl in een hogere opbrengst. Het wortelgewicht van Lenora nam met circa 5,5 ton per hectare toe, dat van Dorena met circa 3 ton per hectare. Bij Dorena hadden de bespuitingen met mangaansulfaat (gespoten in een mix met andere nutriënten) geen effect.

Uit de resultaten van Munnekezijl (tabel 1) blijkt dus dat er verschillen zijn in gevoeligheid voor mangaangebrek tussen Lenora en Dorena en dat bij vroeg en aanhoudend optreden van mangaangebrek mangaanbespuitingen rendabel kunnen zijn.

Tabel 1. Opbrengst en interne kwaliteit proefveld Munnekezijl (2001).

object	wortel- opbrengst (t/ha)	suiker- gehalte (%)	suiker- opbrengst (t/ha)	K+Na		WIN	financiële opbrengst (€/ha)
				α amino N	(mmol/kg biet)		
onbehandeld - Lenora	65,4	16,91	11,1	42,5	16,5	90,3	3.643
bespuiting MnNO ₃ - Lenora	71,1	16,85	12,0	41,3	16,4	90,4	3.941
bespuiting MnCO ₃ - Lenora	70,9	16,93	12,0	41,6	15,9	90,5	3.973
bespuiting MnSO ₄ - Lenora*	70,5	16,96	12,0	42,3	16,5	90,4	3.945
onbehandeld - Dorena	73,9	17,07	12,6	47,3	18,3	89,8	4.146
bespuiting MnNO ₃ - Dorena	77,0	16,85	13,0	49,3	19,8	89,3	4.221
bespuiting MnCO ₃ - Dorena	76,9	16,95	13,0	46,9	19,0	89,7	4.263
bespuiting MnSO ₄ - Dorena*	73,7	16,99	12,5	47,1	19,0	89,7	4.095
LSD 5%	1,9	0,31	0,4	2,8	2,3	0,6	163

* MnSO₄ gespoten in een mix met andere nutriënten (Mg, B en Mo).

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 om na te gaan hoe diverse onkruiden bestreden kunnen worden. 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 2001 zijn de volgende onderzoeken verricht:

- op vier proefvelden ter bestrijding van diverse breedbladige onkruiden naar de effecten van nieuwe middelen en middelencombinaties in vergelijking met bestaande middelencombinaties;
- op twee locaties naar de mogelijkheden onkruid te bestrijden in herbicidenresistente suikerbieten;
- op en door proefboerderij Ebelshoed naar de mogelijkheden om duist, die resistent is tegen een aantal bestrijdingsmiddelen in graan, in suikerbieten te kunnen bestrijden;
- op twee locaties 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;
- er is een proefvoorstel geformuleerd voor onderzoek naar de mogelijkheden voor aardappelopslagbestrijding met nieuwe middelen, die vooral de laatste jaren in maïs zijn toegelaten.

3. Resultaten

Aangezien het onderzoek op veel proefvelden (zie werkwijze a (ten dele) en b) gericht is geweest op nieuwe, in ontwikkeling zijnde middelen, zijn de resultaten weergegeven in vertrouwelijke rapporten, die ter beschikking gesteld zijn aan de betrokken producenten of hun vertegenwoordigers. De resultaten met deze middelen kunnen later wel meegenomen worden bij de voorlichting erover, wanneer de toelating verleend wordt.

a. Onderzoek naar nieuwe en bestaande middelencombinaties

De proefvelden waren bedoeld om enkele nieuwe formuleringen of nieuwe producten te testen, die mogelijk in de nabije toekomst op de markt gebracht

kunnen worden. Op dit deel van het onderzoek wordt hier nader ingegaan.

De belangrijkste conclusies kunnen als volgt samengevat worden:

- ter bestrijding van *Mercurialis annua* (éénjarig bingelkruid) kan aan de bestaande middelencombinaties Safari in een dosering van 15 g per hectare toegevoegd worden;
- voor de bestrijding van *Aethusa cynapium* (hondspeterselie) is Safari, mits frequent en tijdig ingezet en met de normale dosering van 30 g per hectare, de enige beschikbare oplossing;
- de bestrijding van *Polygonum*-soorten (veelknopigen) verbetert met combinaties waaraan de verlaagde dosering Safari (15 g/ha) wordt toegevoegd;
- nieuwe formuleringen van reeds toegelaten actieve stoffen (desmedifam, ethofumesaat, fenmedifam en metamitron) geven vergelijkbare resultaten met de bestaande formuleringen.

b. Onderzoek aan onkruidbestrijding in herbicidenresistente suikerbieten

Het onderzoek aan de onkruidbestrijding in herbicidenresistente suikerbieten, vooral gericht op het zoeken naar minimaal benodigde doseringen herbiciden, is voortijdig afgebroken doordat de proefvelden vernield zijn.

c. Onderzoek aan duist

De resultaten van de bestrijding van resistente duist zijn weergegeven in tabel 1. In deze tabel zijn de grassenmiddelen verdeeld in twee groepen actieve stoffen, de zogenaamde 'dims' (bijvoorbeeld cycloxydim) en 'fops' (o.a. fluazifop-P-butyl).

Uit tabel 1 blijkt voor het vierde achtereenvolgende jaar dat er een duidelijk mindere bestrijding verkregen wordt met de zogenaamde 'fops' dan met de 'dims', ofschoon de resultaten soms iets wisselend zijn. Als conclusie van vier jaar onderzoek kan gesteld worden dat de beste bestrijding van resistente duist behaald kan worden met een product uit de groep van de 'dims'. Gezien de huidige toelatingssituatie betekent dit dat alleen Focus Plus daarvoor in aanmerking komt.

d. Onderzoek naar mogelijke doseringsverlagingen

Op een van de twee proefveldlocaties, bedoeld voor dit onderzoek, kwam te weinig onkruid voor om waarnemingen te kunnen doen. Het proefveld op de andere locatie is ook vernield tijdens de actie genoemd onder b. In 2001 zijn dus geen bruikbare resultaten behaald.

e. Onderzoek aan aardappelopslagbestrijding

PPO-agv zal het onderzoek aan aardappelopslagbestrijding gaan uitvoeren.

Tabel 1. Resultaten van de bestrijding van duist, resistent tegen enkele middelen in graan, in suikerbieten met de aanbevolen en de halve dosering van de grassenbestrijdingsmiddelen (Nieuw Beerta, 2001).

groep	dosering (%)	product	gemiddelde bestrijding (%)		
			behandeling	dosering	groep
'dim'	50	Focus Plus	100		
	50	IRS 629	98	98	
	50	IRS 630	97		
	100	Focus Plus	100		99
	100	IRS 629	100	99	
	100	IRS 630	97		
'fop'	50	Agil	71		
	50	Fusilade	82	72	
	50	Gallant 2000	40		
	50	Targa Prestige	95		
	100	Agil	43		73
	100	Fusilade	92	73	
	100	Gallant 2000	65		
	100	Targa Prestige	90		

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 biet.

2. Werkwijze

Voorafgaand aan de prognoses zijn in het groeimodel SUMO de regressiecoëfficiënten voor de relatie groei/eindopbrengst en voor kwaliteit per gebied aangepast. Voor deze aanpassing is een nieuw regressiemodel opgesteld op basis van de groeiprognoses en gerealiseerde opbrengsten van de laatste tien jaar.

Opbrengstprognoses zijn opgesteld op 7 en 21 augustus en op 4 en 18 september. Op 12 oktober is een modelberekening uitgevoerd voor de evaluatie van het model. De gegevens over de eindopbrengst zijn verkregen van de Nederlandse suikerindustrie en van Nedalco.

3. Resultaten

Door het aanhoudend natte weer in maart en april kwam de uitzaai pas laat op gang: de gemiddelde zaaidatum van 27 april was 16 dagen later dan het tienjarig gemiddelde. Dankzij gunstige temperaturen in mei, verliep de opkomst en eerste groei van de bieten redelijk vlot en kon een deel van de achterstand ingehaald worden. Volgens het groeimodel SUMO kwam de groeipuntsdatum uit op 30 juni, acht dagen later dan het tienjarig gemiddelde. Bij gemiddeld weer zou dat een eindopbrengst van 54 ton bieten per hectare betekenen. Door de gunstiger weersomstandigheden dan gemiddeld in de maand juli en het begin van augustus kwam de eerste officiële prognose hoger uit, op 57 ton per hectare (tabel 1), niet ver van het tienjarig gemiddelde (58 t/ha) verwijderd. De eerste voorspelling van de suikeropbrengst was 9,0 ton per hectare. De voorspellingen liepen in augustus en september geleidelijk terug naar 54 respectievelijk 8,7 ton per hectare. Deze afname was deels het gevolg van hoge temperatuur, deels van tegenvallende straling. Bij het afsluiten van SUMO op 12 oktober waren de prognoses verder gedaald naar

53 en 8,6 ton per hectare.

De in augustus voorspelde hoeveelheid witsuiker (932 kton) was slechts 18 kton lager dan de uiteindelijk geproduceerde hoeveelheid. Daarmee kon een goede inschatting worden gemaakt van de benodigde campagne-lengte. De prognose van de suikeropbrengst per hectare op 7 augustus was nagenoeg gelijk aan de gerealiseerde opbrengst, die van de wortelopbrengst was ongeveer 1% te hoog.

Kijken we naar de prognose van 12 oktober, dan blijkt deze veel meer af te wijken van de eindopbrengst: de prognose voor wortel- en suikeropbrengst ligt 6 respectievelijk 5% te laag. Dit is mogelijk te verklaren door een onderschatting van de lange periode van nagroei van de bieten dit jaar (SUMO gaat uit van gemiddelde omstandigheden na 12 oktober). Daarnaast kan het zijn dat SUMO het negatieve effect van de ongunstige weersomstandigheden in september te zwaar heeft meegerekend. Tenslotte zouden ook de eerdere prognoses van augustus en begin september al aan de lage kant geweest kunnen zijn.

De verwerkingskwaliteit van de bieten was dit jaar weer bijzonder goed. SUMO had dit al voorspeld, enerzijds vanwege de rassenkeuze, anderzijds ook door de hoge neerslaghoeveelheden in de zomermaanden. Zowel het gerealiseerde K+Na-gehalte als het α -aminostikstofgehalte bleken uiteindelijk iets lager dan de prognose.

De prognose van de melasseopbrengst begon met 221 kton (tabel 2) en zakte geleidelijk naar 206 kton, voornamelijk als gevolg van de dalende verwachting van de bietenopbrengst. De uiteindelijke opbrengst bedroeg 222 kton. Net als bij de prognose van de bietenopbrengst, bleek hier de prognose van augustus dus beter dan die van oktober. Het verschil tussen eindopbrengst en de prognose op 12 oktober kan deels verklaard worden door de te lage inschatting van de bietenopbrengst en deels door de te hoge inschatting van het gehalte aan α -aminostikstof en K+Na.

Evenals in 1999 en 2000 was op de lichte gronden dit jaar nauwelijks of geen gebrek aan neerslag. Van eerdere jaren is bekend, dat de vochtmodule in SUMO dan toch een flinke groeireductie als gevolg van droogtestress geeft. Door een voorlopige aanpassing van de vochtmodule is dit nu verbeterd. De prognoses van de zand- en dalgebieden weken weinig af van de gerealiseerde eindopbrengsten.

Tabel 1. Oogstprognoses in relatie tot de eindopbrengsten (2001).

datum	wortelopbrengst (t/ha)	suikeropbrengst (t/ha)	totaal witsuiker Nederland (kton)
7 augustus	57	9,1	932
21 augustus	56	8,9	911
4 september	55	8,9	918
18 september	54	8,7	898
12 oktober	53	8,6	887
eindopbrengst	57	9,1	953

Tabel 2. Verloop kwaliteits- en melassevoorspelling (2001).

datum	K+Na (mmol/kg biet)	α -amino-N (mmol/kg biet)	melasseopbrengst totaal Nederland (kton)
7 augustus	44,1	15,9	221
21 augustus	43,5	16,0	213
4 september	43,7	16,5	214
18 september	43,7	16,3	209
12 oktober	43,7	16,6	206
eindopbrengst	40,6	15,1	222

Opvallend dit jaar waren te hoge prognoses voor het noordelijk kleigebied en de Flevopolders. In het noordelijk kleigebied speelde waarschijnlijk een natte periode in juli een rol. Het negatieve effect daarvan op de groei is wellicht door SUMO niet voldoende ingeschat. In Flevoland leek de voorsprong in opbrengst ten opzichte van de andere gebieden geleidelijk minder te worden. Op de noordelijke lichte gronden nam de achterstand juist af.

4. Conclusies

De met behulp van SUMO begin augustus 2001 voor-

spelde hoeveelheid witsuiker is nagenoeg gelijk aan de uiteindelijk geproduceerde hoeveelheid. Ook de voorspelling van de wortel- en suikeropbrengst per hectare wijkt nauwelijks af. De prognoses van 12 oktober zijn minder goed: ten opzichte van de gerealiseerde opbrengst is de prognose 5-6% te laag. Deels is hiervoor de niet meegerekende nagroei in oktober verantwoordelijk. Onderzoek zal moeten aantonen of het mogelijk is om het model uit te breiden met berekeningen na 12 oktober. Mocht de opbrengst van Flevoland de komende jaren wederom achterblijven, dan kan dat een reden zijn om het groeimodel voor dit gebied aan te passen.

Project No. 07-02

TEELTONDERZOEK Biologische suikerbietenteelt

Projectleider: W. Heijbroek

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 perzikkuis 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 bietencysteaaltjes ontstaan.

Bij de nematoden kunnen de meeste problemen worden ondervangen door een slimme vruchtopvolging en toepassing 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 antagonisten.

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.

Er is een begin gemaakt met een handleiding biologische suikerbietenteelt. Deze zal in 2002 worden afgerond.

Project No. 07-03

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 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. Voor bladvlekkenziekten bijvoorbeeld is een snelle en eenduidige diagnose noodzakelijk en mogelijk. Hierdoor wordt een onjuist gebruik van bestrijdingsmiddelen voorkomen.

2. Werkwijze

Afhankelijk van de aard van de ziekte of plaag werden verschillende technieken toegepast om tot identificatie te komen. Zo zijn bladvlekkenziekten met de microscoop gediagnosticeerd. Voor virusziekten zijn ELISA-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 253 monsters binnen op het IRS ter diagnose. Dat waren er minder dan in 2000 (382). Gemakkelijk in het veld te diagnosticeren ziekten en plagen, zoals bietencysteaaaltjes, werden veelal niet opgestuurd. De gegevens gaven dan ook niet de absolute importantie van de waarnemingen weer, maar leenden zich wel voor het signaleren van trends. Het zou een goede zaak zijn als alle bevindingen vanuit het veld toch gerapporteerd werden aan het IRS. Figuur 1 geeft een overzicht van de inzendingen.

Wortelschimmels

Een groot deel (35%) van de inzendingen betrof wortelmonsters met aantasting door aphanomyces, rhizoctonia, en wortelverbruining, vaak in combinatie met pythium. Pythium werd echter ook wel alleen aangetroffen. Fusarium was veelal secundair aanwezig.

Wortelverbruining

Wortelverbruining kwam ook dit jaar weer regelmatig voor op de zandgebieden in Drenthe, de Achterhoek, Oost-Brabant en Limburg. De oorzaak van dit verschijnsel is nog niet duidelijk. Wellicht spelen hoge aantallen vrijlevende aaltjes in combinatie met bodemschimmels een rol.

Bladvlekkenziekten

De combinatie van een natte september en een warme droge oktober zorgden voor een uitstekend klimaat voor bladvlekkenziekten. Naast cercospora en ramularia werd op grote schaal ook roest, phoma en meeldauw aangetroffen. Dit heeft waarschijnlijk de suikeropbrengst doen afnemen. De vorig jaar voor het eerst gesignaleerde bladvlekkenzwam stemphylium werd dit jaar niet aangetroffen bij de ingestuurde monsters.

Virusziekten

Een aantal inzendingen betrof het verschijnsel 'gele necrose' en lage suikergehalten bij gebruik van rhizomanieresistente rassen. In het merendeel hiervan werd het rhizomanievirus (BNYVV) gevonden. Er waren ook gevallen van 'gele necrose' (voorheen BSBV genoemd), waarin geen of zeer weinig BNYVV werd gemeten. De symptomen voor gele necrose verschillen voor Zuidwest Nederland en de Flevopolder. Het is vooralsnog onduidelijk of het hier een virusziekte of een schimmelziekte betreft. Nader onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

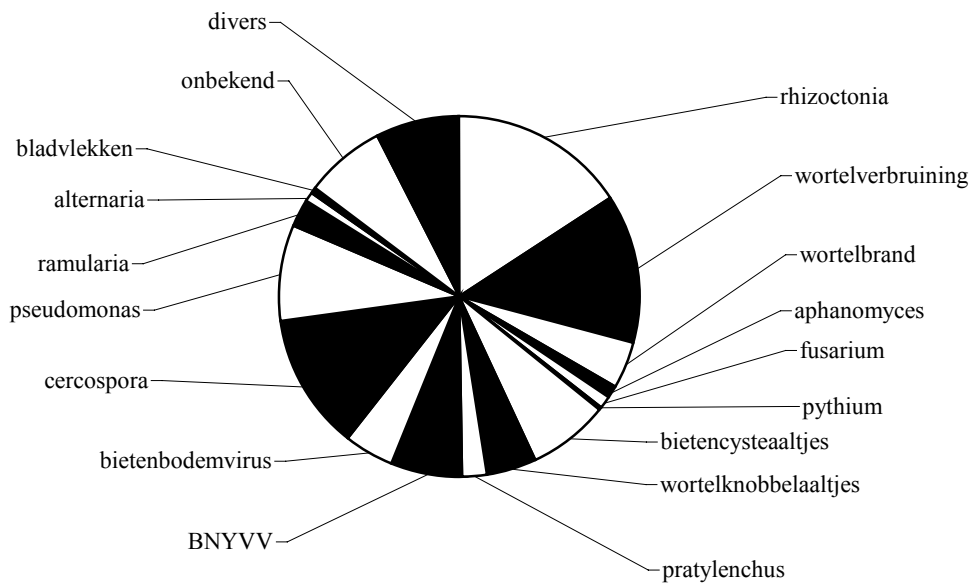
Nematoden

Aantasting door verschillende soorten vrijlevende, wortelknobbel- en bietencysteaaaltjes werd slechts op beperkte schaal gemeld bij het IRS.

Andere oorzaken

Er is een restgroep (13%) met afwijkingen, waarvan de oorzaak slechts een of enkele malen voorkwam. Zo waren er bietenmonsters met groeistofschade en herbicidenschade. Er werden enkele grondmonsters ter controle op pH ingezonden. Een aantal inzendingen betrof slakken, emelten en kevers. Van een aantal monsters kon de oorzaak niet worden vastgesteld. Voor sommige monsters betrof dit de vraag of rhizomanie aanwezig was. Dit kon dan niet worden vastgesteld, wat niet wil zeggen dat het BNYVV niet de oorzaak van de symptomen kan zijn geweest. Toetsing op een nieuw monster kan soms uitsluitel geven, maar niet indien de mon-

sters genomen worden na half september. Dan kan het virus niet meer in de plant worden aangetoond en moeten grondmonsters worden onderzocht.



Figuur 1. Diagnose van het aantal monsters (totaal ingezonden 253) met betrekking tot ziekten, plagen en andere afwijkingen van het bietengewas in 2001.

Project No. 08-02

MECHANISATIE Oogsttechnieken

Projectleider: J.P. van der Linden

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 hoge prioriteit te geven aan de mogelijkheden van tarrareductie.

2. Werkwijze

Het onderzoek bestond uit vier onderdelen, namelijk tarravermindering door:

- ontbladeren;
- een 'gladdere' biet;
- axiaalrollen met sterren;
- wassen.

In 2001 is niet gewerkt aan het geplande onderzoek met de sloffenlichter. De resultaten van het wasproject met D. van Dijke Zeeland B.V. te St. Philipsland waren onvoldoende gunstig om dit onderzoek te continueren.

2.1 Ontbladeren met poetsers in plaats van met metalen klepels

Een Cebeco zesrijige bunkerrooier is voorzien van twee uitvoeringen van de ontbladeraar. In de standaarduitvoering waren metalen klepels gemonteerd. De speciale uitvoering bestond uit een enkelvoudige as met WKM-nakoppers met kopdikteregeling. Op deze as stonden 36 metalen klepels, gecombineerd met 36 rubberen klepels (poetsers). De poetsers bevonden zich boven de bietenrij en poetsten de bieten, de metalen klepels stonden tussen de rijen. De poetsers waren een product van Agrifac B.V. te Steenwijk. Deze poetsers zijn enkele jaren geleden ontwikkeld voor de toepassing in knolselderij.

Het perceel betrof een zware zeelei van circa 33% lutum. De bieten hadden een normale hoeveelheid loof, het ras was Helsinki, de zaaiafstand circa 20 cm, het plantaantal ongeveer 70.000 tot 75.000 per hectare, de zaaidatum 7 mei en de rooidatum 1 november.

De proef bestond uit twee objecten:

1. standaard, de ontbladeraar was voorzien van allemaal metalen klepels;
2. combinatie van metalen klepels en poetsers.

De helft van de metalen klepels waren vervangen door poetsers, zoals boven beschreven.

Het verschil tussen de objecten was de uitvoering van de ontbladeraar, de afstelling was exact gelijk. Het toerental bij beide objecten was circa 1200 omwentelingen per minuut. Per object is het kopwerk, het kopverlies en

de koptarra van 100 bieten bepaald.

2.2 Grondtarravermindering door gladdere bietvorm

Het onderzoek is uitgevoerd in overleg met het KBIVB. In Nieuw Beerta is een proefveld aangelegd om opbrengst, interne en vooral externe kwaliteit van vier nieuwe, nog in beproeving zijnde, hybriden en zes bestaande rassen van de rassenlijst te vergelijken. De zes bestaande rassen waren drie Nederlandse en drie Belgische. Op een vergelijkbare wijze zijn drie proefvelden in België aangelegd. Het onderzoek in Nieuw Beerta is uitgevoerd in samenwerking met proefboerderij Ebelsheerd. Het proefveld is gezaaid op 4 april, de grondsoort was zware zeelei.

2.3 Het reinigen met sterren boven axiaalrollen

Een Ploeger zesrijige bunkerrooier is ingezet bij zes proeven. De rooier had na de rooischaren twee zeefraderen en een transportband om de bieten tussen de voorwielen door te voeren. Vervolgens kwamen de bieten op een set van zes axiaalrollen met een lengte van circa 4 meter. Deze zes axiaalrollen bestonden uit drie paren tegen elkaar in draaiende rollen met een korte spoed (transportrol) en een lange spoed (reinigingsrol). Boven deze axiaalrollen waren aangedreven sterren geplaatst, met als doel een extra reiniging van de bieten te bewerkstelligen. De eerste as, met sterren met een diameter van 32 cm, had als doel de bieten te verdelen over de werkbreedte van de axiaalrollen. De tweede tot en met de zesde as met sterren, diameter 42,5 cm, diende voor het reinigen van de bieten, de onderlinge afstand hart op hart was 89 mm.

Het systeem is getest op zes percelen, zie tabel 1. Bij elke proef zijn twee objecten vergeleken in vier herhalingen:

1. standaard, sterren uitgeschakeld;
2. sterren, optimaal afgesteld.

De afstelling van de machine, zoals de rijnsnelheid en het toerental van de zeefraderen en axiaalrollen zijn per proef steeds gelijk gehouden bij beide objecten. Het uitschakelen van de sterren, object 1, gebeurde door de tweede, derde en vierde as met sterren naar boven te schuiven. Het toerental van de sterren bij object 2 bedroeg 150 omwentelingen per minuut. Bij elke proef is de grondtarra en puntbreuk bepaald.

Tabel 1. Enkele gegevens van de proefpercelen, machineafstellingen en oogstdatum van het onderzoek met sterren boven axiaalrollen (2001).

proef	grondsoort (% lutum)	ras	rijnsnelheid (km/uur)	toerental axiaalrollen* (omw/min)	oogstdatum
1	klei (27)	Johanna	3,5	380/450	10 oktober
2	zavel (21-22)	Toledo	3,5	380/450	10 oktober
3	klei (33)	Cyntia	4,0	350/450	7 november
4	zavel (22)	Pasadena	3,8	400/450	14 november
5	klei (27)	Cyntia	3,8	400/450	14 november
6	zand	Santana	3,8	370/500	28 november

* Het eerste getal was het toerental van de reinigingsrollen, het tweede getal was het toerental van de transportrollen.

2.4 Het wassen van suikerbieten

Het wassen van suikerbieten bestond uit twee projecten, een project van A. Smits Constructies BV te Wanroij om het vocht uit bietenblad te persen en met dit vocht bieten te wassen en een vacuümproject van Netagco Cleaning Systems. Het project van Smits heeft een looptijd tot 2003. Volgens Netagco berust het voor haar gepatenteerde Procerno®-principe op het feit dat een kluit grond in water onder vacuüm zeer snel verweekt, doordat de lucht uit de poriën vervangen wordt door water. Verweekte grond valt gemakkelijk uiteen en zal daardoor ook van de suikerbiet losraken. Het eventuele restant grond kan relatief eenvoudig met water worden weggespoten.

Vocht uit bietenblad

Op een zesrijige zelfrijdende zwadrooier (WKM) is 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 heeft gebruikt om perslucht voor het reinigen van suikerbieten te testen. Het persluchtsysteem was uitgebreid met een systeem om het vocht te injecteren bij de perslucht om het reinigingseffect te vergroten.

De activiteiten in 2001 bestonden voornamelijk uit het

testen van de installaties in de praktijk.

Vacuümtechniek

Netagco leverde een demonstratieset voor het vacumeren en naspuiten. Deze installatie was in het geheel geplaatst op een aanhanger voor een personenwagen. De installatie bestond uit een elektrisch aangedreven vacuümpomp, een vacuümtank met een diameter van circa 50 cm en een hoogte van één meter, een rollenbaan, een deksel met 29 spuitnozzles boven de rollenbaan, een lekbak onder de rollenbaan en een recirculatiesysteem om de spuitnozzles te voeden met lekwater. De spuitnozzles werkten met een druk van 3 bar, volgens opgave van de leverancier van de pomp.

De installatie is op zes locaties in Nederland, op zavel- en kleigronden, ingezet voor het reinigen van suikerbieten. De installatie werd geplaatst op het erf van het loonbedrijf of bij de betrokken teler. Deze leverde de spanning (380 Volt), schoon water en perslucht. Daarnaast zijn bij Netagco in Emmeloord, in een kleinere proefopzet, bieten, geteeld op zandgrond, gevacu-meerd. De vacuümtijd varieerde van twee tot vijftien minuten. De luchtdruk in de vacuümtank daalde tijdens het vacumeren van atmosferische omstandigheden, circa 100 kPa (1 atm), tot circa 3 kPa. Na het vacumeren zijn de bieten uit de tank gehaald en per monster los op de rollenbaan gestort. Vervolgens zijn de bieten gedurende 30 seconden nagespoten met enigszins vervuild lekwater. In tabel 2 staan enkele gegevens van de proefpercelen in 2001.

Tabel 2. Enkele gegevens van de proefpercelen van een vacuümproef met suikerbieten in 2001.

proef	grondsoort (lutum %)	ras	oogstomstandigheden	oogstdatum	vacuümtijd (min)
1	klei (31)	Aligator	droog	26 oktober	4,7,10
2	klei (43)	Helsinki	redelijk tot goed	2 november	4,7,10
3	klei (33)	Aligator	boven droog, grond vochtig	5 november	4,7,10
4	zavel (17-20)	Paulina	droog, neerslag in voorafgaande nacht	9 november	2,4,7
5	zavel (17-20)	Helsinki	goed, droog	19 november	2,4,7
6	zavel (23)	Cyntia	iets regenachtig	20 november	7,10,15
7	zand	onbekend	droog	26 november*	2**,2,4

* Op deze dag zijn de bieten geraapt van het gor.

** Alleen inweken, geen vacuüm.

Op vijf locaties zijn steeds twee proeven uitgevoerd, een wasproef over het effect op de vermindering van grondtarra en een proef over de wateropname. De drie objecten bij de wasproef hadden verschillende vacuüm-tijden. Bij de eerste drie proeven is gewerkt met vaste vacuümtijden. Bij de derde proef zijn aanvullende proeven gedaan met vijftien minuten vacumeren. De bieten zijn visueel beoordeeld. Daarna is besloten de vacuümtijden zo te kiezen dat het wasresultaat van de middelste tijd te vergelijken was met het wassen op een suikerfabriek. De monsters zijn op het IRS geanalyseerd op grondtarra door het asgehalte van de bieten te bepalen en om te rekenen naar grondtarra. Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld asgehalte van schone bieten van 0,5%. De proef over de wateropname bestond uit drie objecten: een onbehandeld, een met zeven minuten geweekte bieten en een met zeven minuten gevaccineerde bieten. Deze, van tevoren schoongemaakte, bieten zijn gewogen voor en direct na de behandeling, na één dag en na zeven dagen. Op de derde locatie, in Lelystad, zijn ook bieten behandeld en verzameld voor een beschadigings- en een bewaarproef onder geconditioneerde omstandigheden (tonnenproef). Bij de bewaarproef is de CO₂-productie gemeten en omgerekend naar suikerverlies. Deze proeven zijn uitgevoerd op het IRS.

3. Resultaten

3.1 Ontbladeren met poetsers in plaats van met metalen klepels

In tabel 3 staan de resultaten. De ontbladeraar met metalen klepels (standaarduitvoering) stond zo afgesteld dat slechts 2% van de bieten bladpruiken had. Dit werd echter gecombineerd met 7% te diep gekopte bieten en 7% scheef gekopte bieten. De combinatie van metalen klepels en poetsers, object 2, was perfect in staat om alle bladpruiken te verwijderen. Toch bleef het aandeel te diep en scheef gekopte bieten beperkt tot respectievelijk 2% en 3%. Opvallend hierbij was dat de te diep gekopte bieten zeer kleine bieten waren, terwijl bij gebruik van de metalen klepels

het vooral de grotere bieten waren die te diep gekopt werden. Het kopwerk van de bieten door de combinatie van metalen klepels en poetsers was beter.

Het gebruik van de poetsers reduceerde het kopverlies met 0,52 ton per hectare, ofwel 26 euro per hectare. Het betere kopwerk betekende ook dat het percentage koptarra 1,5% hoger was bij gebruik van de poetsers. Deze extra koptarra betekende een verhoging van de tarrabijdrage met 11 euro per hectare. Bij het huidige betalingssysteem zou de teler direct een voordeel hebben van 15 euro per hectare. Hierbij is geen rekening gehouden met een eventueel verschil in machinekosten tussen beide objecten.

De slijtage van de poetsers bleek te hoog te zijn. Na circa 20 hectare waren er stukken uit het rubber geslagen. Ook is nog niet duidelijk of een dergelijke uitvoering van een ontbladeraar inzetbaar is onder extreme omstandigheden. Te denken valt aan zeer veel loof in het begin van de campagne of als het loof nogal plat ligt na een aantasting door vorst of een bladvlekkenziekte. De zuigende werking van de ontbladeraar is dan zeer belangrijk om het stropen van de nakoppers te voorkomen. Aangezien deze extreme omstandigheden zich niet hebben voorgedaan in het werkgebied van de bietenrooier in 2001, kan daarover geen uitspraak gedaan worden.

3.2 Grondtarravermindering door gladdere bietvorm

Door een storing van de registratieapparatuur tijdens de oogst zijn helaas geen betrouwbare gegevens beschikbaar van het proefveld in Nieuw Beerta. De resultaten van proeven in België toonden aan dat rassen met een gladdere bietvorm ongeveer 30% minder grondtarra leverden dan het gemiddelde van bestaande rassen. Hierbij was het tarraniveau gelijk aan het gemiddelde niveau in Nederland.

3.3 Het reinigen met sterren boven axiaalrollen

In tabel 4 staan de resultaten van het onderzoek.

Tabel 3. Percentage bieten in een bepaalde klasse van kopwerk bij twee uitvoeringen van een klepelas bij een Cebeco-bunkerrooier ZA 215 EH met WKM-nakoppers met kopdikteregeling (2001).

object	blad	blad	kop	goed	te diep	scheef
	>2 cm	<2 cm				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1. standaard (klepels)	2	3	71	10	7	7
2. combinatie (klepels + poetsers)	0	5	81	9	2	3

Tabel 4. De grondtarra en puntbreuk bij twee afstellingen van de oogstmachine bij de zes proeven met sterren boven axiaalrollen (2001).

proef en grondsoort	grondtarra (%) [*]		puntbreuk (t/ha)	
	zonder sterren	met sterren	zonder sterren	met sterren
1. klei	6,5 a	5,6 b	2,8	2,5
2. zavel	6,3 a	4,8 b	2,9	4,6
3. klei	4,6 a	3,4 b	4,4	5,2
4. zavel	5,1 a	4,7 a	2,8	3,3
5. klei	4,8 a	3,2 b	3,4	2,5
6. zand	3,1 a	3,0 a	2,7	2,3
gemiddeld (exclusief 6)	5,5 a	4,3 b	3,3	3,6

* De percentages grondtarra met dezelfde letter op dezelfde regel wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

Bij vier van de zes proeven bleek een statistisch betrouwbaar verschil in grondtarra tussen de afstelling met sterren en de afstelling zonder sterren. Bij de vierde proef en de zesde proef (op zandgrond) bestond geen verschil in grondtarra tussen de beide afstellingen. Op de zavel- en kleipercelen was het percentage grondtarra gemiddeld 1,2 lager bij ingeschakelde sterren dan bij uitgeschakelde sterren. De invloed op de puntbreukverliezen was minder duidelijk. Bij de ene helft van de proeven was het puntbreukverlies lager bij ingeschakelde sterren en bij de andere helft hoger. Overigens was het verschil in geen enkel geval significant.

De slijtage van de sterren was dusdanig weinig dat de sterren gemakkelijk enkele seizoenen (circa 1000 hectare) konden functioneren. Wel bleek dat de sterren zich zijdelings verplaatsten, zodat de verdeling over de breedte niet altijd optimaal was. Dit zal het effect ongetwijfeld benadeeld hebben. Dit verschijnsel begon na de tweede proef. Een betere bevestiging zou dit in de toekomst moeten voorkomen.

Het effect van de vijf assen met grote sterren (diameter 42 cm) was waarschijnlijk groter dan in dit onderzoek tot uiting is gekomen. De laatste twee assen konden, om praktisch redenen, niet uitgeschakeld worden.

Op het perceel zandgrond deed zich een merkwaardig verschijnsel voor. Het perceel was licht aangetast door *Rhizoctonia solani*. De combinatie van axiaalrollen en sterren bleek redelijk in staat te zijn de zwaar aangestaste, rotte bieten te verkleinen en uiteindelijk tussen de axiaalrollen door te verwijderen. Het kan een alternatief zijn voor het uitrapen, het is echter geen oplossing voor het probleem van *R. solani*.

De kosten van het aanbrengen van een set sterren boven een bestaande set axiaalrollen bedragen ongeveer 5.000 euro. Rekening houdend met 25% jaarkosten en 300 hectare per jaar, zouden de meerkosten ongeveer vier euro per hectare bedragen. Op basis van de in dit onderzoek bepaalde reductie van grondtarra, is dit een rendabele investering op zavel- en kleigronden.

3.4 Het wassen van suikerbieten

Vocht uit bietenblad

Zowel met de zwadrooier met de bladpersinstallatie als de bunkerlader met de pers/vochtcombinatie zijn nog onvoldoende metingen verricht. Het onderzoek krijgt een vervolg in 2002.

Vacuümtechniek

Wasproeven

Tabel 5 vermeldt de resultaten van de wasproeven. Het beoogde resultaat was om bieten te reinigen, waarbij de grondtarra maximaal 0,5% mocht zijn. Bij de eerste proef werd hieraan voldaan. Bij de tweede en derde proef waren de bieten nog te vuil, ook na de langste vacuümtijd. Bij de derde proef bleek dat de bieten na 15 minuten vacumeren nog niet schoon genoeg waren. Bij de vierde proef en de lange vacuümtijd bij de vijfde en zesde proef was het resultaat weer voldoende. Bij de zesde proef was dit echter na een vacuümtijd van 15 minuten. De zandbieten van proef 7 bleken gemakkelijk volledig te reinigen. Het wasresultaat was afhankelijk van de grondsoort, naarmate de grond zwaarder werd moest steeds langer worden gevacumeerd om de bieten schoon te krijgen.

Wateropname

De resultaten van de proef over de wateropname staan vermeld in tabel 6. Het bleek zeer lastig te zijn om de standaardbieten met perslucht, zonder mechanische behandeling, helemaal schoon te maken. Bij het afdrogen van de bieten na het weken en vacumeren bleek duidelijk dat de bieten niet helemaal schoon waren. Het verschil in gewicht tussen de bieten voor en na de behandeling was dus het resultaat van enerzijds gewichtsafname door het reinigen en anderzijds gewichtstoename door wateropname. Uit tabel 6 blijkt dat bieten na zeven minuten weken en vervolgens naspuiten een gewichtsafname hadden van 0,2%. Na zeven minuten vacumeren en naspuiten was de gewichtstoename 0,4%. Het verschil van 0,6% was het directe gevolg van het

Tabel 5. Percentage grondtarra van suikerbieten na verschillende vacuümtijden bij zeven proeven.

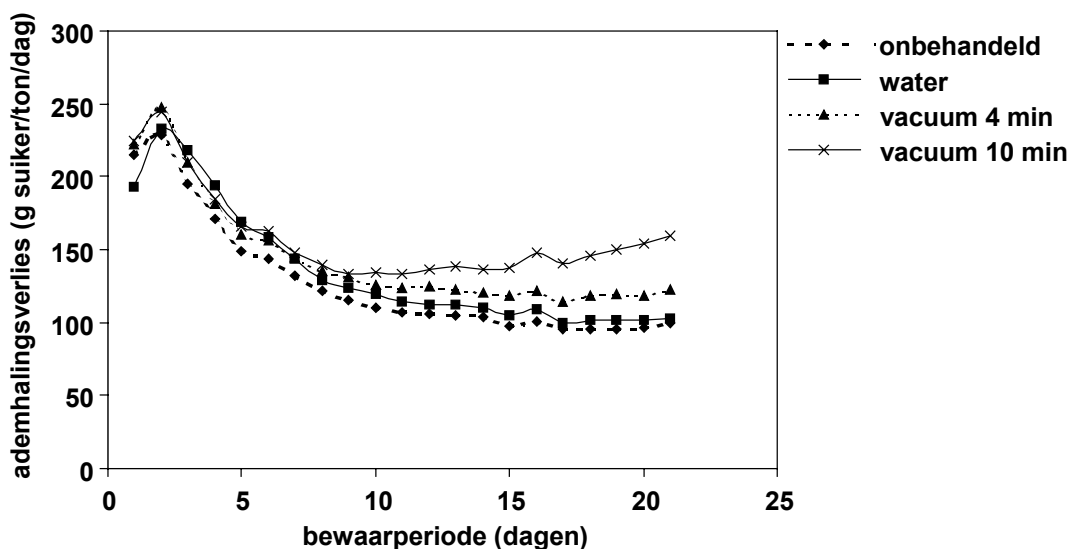
object	proef 1	proef 2	proef 3	proef 4	proef 5	proef 6	proef 7	gemiddeld
vacuümtijd kort	0,3 a	1,4 a	1,3 a	0,5 a	0,7 a	0,7 a	0,0 a	0,7 a
vacuümtijd middel	0,5 a	0,9 b	0,8 b	0,3 a	0,6 a	0,8 a	0,0 a	0,6 b
vacuümtijd lang	0,2 a	0,9 b	1,0 ab	0,4 a	0,1 b	0,5 a	0,0 a	0,4 b

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

Tabel 6. Gewicht in verhoudingsgetallen van schone suikerbieten vóór behandeling en op drie tijdstippen na behandeling.

object	vers gewicht	gewicht direct na behandeling	gewicht na een dag	gewicht na zeven dagen
1. onbehandeld	100	100 b*	99,6 b	97,5 ab
2. weken, 7 minuten	100	99,8 a	99,3 a	97,2 a
3. vacumeren, 7 minuten	100	100,4 c	100,0 c	97,8 b

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



Figuur 1. Ademhalingsverliezen in g suiker per ton gewassen bieten per dag tijdens de bewaring van onbehandelde, in water geweekte en gevaccineerde bieten.

vacumeren. Na één dag en na één week waren alle objecten in ongeveer dezelfde mate ingedroogd. De verschillen met de onbehandelde suikerbieten bleven bestaan. Het was dus niet zo dat het opgenomen water sneller verdween.

Beschadigingsonderzoek

Uit het beschadigingsonderzoek bleek een klein aantoonbaar verschil in beschadigingsgevoeligheid tussen onbehandelde en tien minuten gevaccineerde bieten.

Bewaaronderzoek

Het effect van de vacuümtechniek op de bewaarverliezen staat weergegeven in figuur 1.

Na ongeveer een week tot tien dagen bleek het bewaarverlies van de standaardbieten op een stabiel niveau van ruim 100 g suiker per ton per dag te liggen. De vier minuten ingeweekte bieten hadden 6% meer bewaarverlies, dit was constant over de gehele bewaarperiode. Tot ongeveer een week tot tien dagen was er nauwelijks verschil in bewaarverlies tussen de drie objecten met

behandelde bieten, daarna werd het bewaarverlies bij gevaccineerde bieten groter dan bij ingeweekte. Bij een vacuümtijd van tien minuten nam het bewaarverlies per dag zelfs toe. Het verschil na 21 dagen was 24% extra bewaarverlies ten opzichte van onbehandelde bieten. De verschillen tussen het gemiddelde bewaarverlies van de vier objecten was bij allemaal zeer significant (P=0,01). Een verklaring voor dit extra bewaarverlies zou kunnen zijn dat het vacumeren de structuur van het bietmateriaal beschadigt, waardoor het bewaarverlies hoger is dan bij onbehandelde bieten.

4. Conclusies

4.1 Ontbladeren met poetsers in plaats van met metalen klepels

Het kopwerk bij de oogst van suikerbieten kan verbeterd worden als de helft van het aantal metalen klepels bij de ontbladeraar vervangen wordt door poetsers. De poetsers, die in dit onderzoek zijn gebruikt, slijten echter te snel. Om deze verbetering in de praktijk in te

voeren, is dringend behoefte aan een duurzame uitvoering van een dergelijke poetser. Hierbij moet gedacht worden aan bijvoorbeeld het gebruik van ander materiaal, verstevigd of gewapend rubber, polyurethaan of iets dergelijks.

4.2 Het reinigen met sterren boven axiaalrollen

Met een relatief eenvoudige uitbreiding als aangedreven sterren boven axiaalrollen is op zavel- en kleigronden een vermindering van grondtarra te realiseren zonder dat het puntbreukverlies stijgt. In 2001 was de vermindering gemiddeld 1,2%. Op een perceel zandgrond was geen effect op grondtarra aantoonbaar.

Het merendeel van de oogstmachines op zavel- en kleigronden in Nederland is uitgevoerd met axiaalrollen. Per merk en type zou uitgezocht kunnen worden of het plaatsen van deze sterren boven de axiaalrollen mogelijk is. Het zou een verdere stap kunnen zijn om de

aanhangende grond op zavel- en kleigronden bij de oogst van suikerbieten te verminderen.

4.3 Vacuümtechniek

De wasproeven tonen aan dat zandbieten vrij snel schoon zijn (ook na 2 minuten weken), dat op zavelgronden de bieten na 7 tot 10 minuten schoon genoeg zijn en dat op kleigronden soms 10 tot 15 minuten vacumeren nog niet voldoende is. Het bewaaronderzoek toont aan dat bij 10 minuten vacumeren het bewaarverlies na ruim een week weer gaat stijgen. Langer dan 10 minuten vacumeren is niet wenselijk, uit oogpunt van bewaren, maar noodzakelijk, gezien de wasresultaten. Op dit moment lijkt de voorlopige conclusie gerechtvaardigd dat deze methode voor de kleigronden vooralsnog geen goede is om bieten te reinigen, voor zandgronden niet nodig is en voor zavelgronden een oplossing zou kunnen zijn.

Project No. 08-04

MECHANISATIE

Mechanisatieaspecten bij de onkruidbestrijding

Samenwerkingsproject met PPO-agv te Lelystad

Projectleider: J.D.A. Wevers¹

1. Inleiding

Om verschillende redenen bestaat er druk 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 mogelijk kosten te besparen bij de chemische onkruidbestrijding. Samen met PPO-agv wordt ook in suikerbieten nagegaan welke mogelijkheden er liggen voor mechanische onkruidbestrijding.

2. Werkwijze

In 2001 is op dalgrond in Valthermond en op zavelgrond in Lelystad een proefveld aangelegd waarin nieuwe werktuigen met elkaar vergeleken zijn. Nieuwe werktuigen waren de vingerwieder, vingerborstelwieder, torsiewieder, rotorwieder en aangedreven eg. 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. 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 werktuigen te krijgen. De onkruidbestrijding was vooral gericht op het verbeteren van het onkruidbestrijdend effect in de gewasrij. Het IMAG was bij het onderzoek betrokken om de ontworteling van het onkruid te bestuderen.

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

3. Resultaten

Het onderzoek op dalgrond liet zien dat mechanische onkruidbestrijding op deze stuifgevoelige gronden niet

meevalt. Voor een goede mechanische onkruidbestrijding is een vlak zaaibed een vereiste. In tabel 1 staan de resultaten van de onkruidbestrijding in de rij, het percentage plantverlies en de uiteindelijke opbrengst-effecten na twee bewerkingen. Deze tabel laat zien dat chemische onkruidbestrijding het beste resultaat gaf. Van de ingezette werktuigen bleken in deze proef de vingerborstelwieder en de rotorwieder de laagste onkruidbestrijding te geven. De onkruidbestrijding was wel beter dan die van de veertandeg. De onkruidbestrijding met deze eg was onwaarschijnlijk slecht. Uit eerder onderzoek is gebleken dat er ook met deze eg mogelijkheden zijn. De combinatie van de torsiewieder en de vingerwieder benaderde het chemische object het meest. De rotorwieder gaf het hoogste percentage plantverlies en de grootste opbrengstderiving. De andere apparatuur veroorzaakte geen significante opbrengstreductie.

Op zavelgrond van ongeveer 25% afslibbaar was het zaaibed wel goed vlak en dit vergemakkelijkte de instelling van de diverse werktuigen. Hier werd ook de aangedreven eg ingezet. 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. Bij de eerste bewerking was de grond erg hard en daardoor was de indringing van de diverse werktuigen erg moeilijk. De torsiewieder liet zich toen niet goed afstellen en daarom zijn de objecten met de torsiewieder maar één keer uitgevoerd. De rotorwieder gaf de beste onkruidbestrijding, maar ook het hoogste percentage plantverlies en dit kostte opbrengst.

4. Conclusies

Deze proeven geven een beeld van de mogelijkheden met de diverse werktuigen. Er zijn nog verbeteringen mogelijk en men heeft veel minder handwieduren nodig vergeleken met alleen schoffelen. In 2002 worden de proeven voortgezet op dalgrond en op zavelgrond.

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

Tabel 1. Onkruidbestrijding, percentage plantverlies en suikeropbrengst van de suikerbieten op dalgrond (2001).

object	onkruidbestrijding ¹ (%)	plantverlies ² (%)	suikeropbrengst (t/ha)
chemisch	97	2,6	13,8
veertandeg	3	0	12,6
vingerwieder	65	1,0	13,2
vingerborstelwieder	46	0	14,0
torsiewieder	69	2,8	13,3
rotorwieder	48	18,6	12,5
torsiewieder + vingerwieder	88	5,0	13,2
LSD 5%			0,8

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.

Tabel 2. Onkruidbestrijding, percentage plantverlies en suikeropbrengst van de suikerbieten op zavelgrond (2001).

object	onkruidbestrijding ¹ (%)	plantverlies ² (%)	suikeropbrengst (t/ha)
chemisch	95	1,6	13,3
alleen schoffelen	0	0	12,5
schoonlandeg ³	67	0	12,8
vingerwieder	62	3,3	12,6
vingerborstelwieder	68	1,4	12,5
aangedreven eg	52	5,2	12,9
rotorwieder	76	19,5	12,2
torsiewieder*	42	5,6	12,5
torsiewieder + vingerwieder*	50	3,2	12,7
LSD 5%			0,6

* Deze bewerking is maar één keer uitgevoerd.

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.

³ Dit object is voor opkomst geëgd met een schoonlandeg op zijn kop. Deze bewerking gaf reeds ongeveer 30% minder onkruiden voordat met de bewerkingen na opkomst werd begonnen. Tevens waren de onkruiden bij de volgende bewerking kleiner.

Project No. 10-03

NEMATODEN

Het gedrag van rassen met resistentie tegen bietencysteeltjes bij verschillende besmettingsgraden

Samenwerkingsproject met BBA te Münster Projectleider IRS: W. Heijbroek

1. Inleiding

Door de lichte instabiliteit van de rassen met nematodenresistentie kan het effect op de vermeerdering (Pf/Pi) van de bietencysteeltjes 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 begin-dichtheden, 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.

2. Werkwijze

Er werd een proefveld aangelegd in Willemstad op natuurlijke besmettingen met bietencysteeltjes, variërend van 10 tot 6.980 eieren en larven per 100 ml grond. Deze werden onderverdeeld in drie besmettingsklassen namelijk 0-500, 501-1.200 en >1.200 eieren en larven per 100 ml grond, met de rassen Auris, Anema, Paulina en HM 1644, elk op achttien veldjes. Per besmettingsklassen lagen er 4-9 herhalingen. Naast de vermeerdering van de bietencysteeltjes, die is vastgesteld door het uitvoeren van een begin- en eindbemonstering, zijn de gebruikelijke opbrengst- en kwaliteitsbepalingen van de bieten uitgevoerd. Gedurende de zomer is de mate van verwelking beoordeeld.

3. Resultaten

In de loop van de zomer is op het proefveld slechts weinig verwelking als gevolg van aantasting door bietencysteeltjes in het gevoelige ras Auris vastgesteld. Incidenteel werden planten met aantasting door rhizomanievirus waargenomen. Dit kwam echter niet tot uitdrukking in veranderde gehalten aan suiker of natrium in het gevoelige ras Auris. Omdat de analyse op bietencysteeltjes in de eindbemonstering nog niet was afgerond, worden hier alleen de effecten van de beginbesmetting op de opbrengst besproken. Over het gehele proefveld genomen was de financiële

opbrengst per hectare van het dubbelresistente ras HM 1644 significant lager. Dit werd veroorzaakt door een lagere suikeropbrengst bij aaltjesbesmettingen onder de tolerantiegrens. Alle resistente rassen hadden een significant lagere winbaarheid dan Auris.

Bij een grote variatie in de beginbesmetting van 10-6.980 eieren en larven konden, als gevolg van een onregelmatige verdeling, niet meer dan drie klassen worden onderscheiden, die in samenstelling vrij sterk verschilden. Daardoor was het niet mogelijk betrouwbare regressielijnen te krijgen. Ondanks de beperkte aantasting, bedroeg het verschil in suikeropbrengst bij de gevoelige standaard Auris tussen de hoogste en laagste besmettingsklasse toch nog circa 2,5 ton suiker per hectare en bij het dubbelresistente ras Paulina circa 1 ton per hectare. Beide verschillen waren significant. Bij HM 1644 waren de verschillen in opbrengst tussen de besmettingsklassen zeer gering. Blijkbaar ontstond hier weinig schade aan het wortelstelsel door de binnengedrongen larven. Daar staat echter tegenover dat de suikerproductie bij besmettingen beneden de tolerantiegrens belangrijk lager was dan bij de andere resistente rassen.

4. Conclusies

Rassen met resistentie tegen bietencysteeltjes kunnen niet onder alle omstandigheden worden ingezet. Vier jaar onderzoek heeft uitgewezen dat de effecten op de aaltjes en de opbrengst afhankelijk zijn van de hoogte van de beginbesmetting. Dit heeft te maken met de aard van de resistentie, waarbij een gedeelte van de plantpopulatie gevoelig is. Bovendien is aantasting van de zijwortels van resistente planten door binnengedrongen larven niet te vermijden, wat gevolgen heeft voor de opbrengst.

Uit de proefveldresultaten blijkt dat, bij besmettingsklassen lager dan vrij zwaar, resistente rassen het meeste effect op de bietencysteeltjes hebben, terwijl de opbrengstderiving beperkt blijft. Van de beproefde rassen is Paulina het meest geschikt, omdat hierin resistentie wordt gecombineerd met een beperkte opbrengstreductie bij toenemende besmettingen. Momenteel zijn andere rassen in onderzoek, die mogelijk dezelfde geschiktheid hebben.

Bij de inzet van resistente rassen moet rekening worden gehouden met de van jaar tot jaar fluctuerende vermeerderingsfactoren en opbrengstderivingen.

Project No. 10-04

NEMATODEN

Toetsing op en beoordeling van gecombineerde resistentie tegen bietencystealtjes en rhizomanie

Projectleider: W. Heijbroek

1. Inleiding

Rassen van suikerbieten met resistentie tegen het witte bietencystealtje 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 bietencystealtjes/rhizomanie in de praktijk worden toegepast. Een aantal rassen met deze gecombineerde resistentie werd ter beproeving aangeboden.

2. Werkwijze

Op zes proefvelden (inclusief twee proefvelden van project 01-01) met wisselende besmettingen van bietencystealtjes en/of rhizomanie, zijn een aantal bietenrassen met gecombineerde resistentie tegen bietencystealtjes en rhizomanie beproefd. Tijdens het zaaien en direct na de oogst zijn grondmonsters genomen, waarin de aantallen bietencystealtjes en hun inhoud (eieren en larven) werden bepaald. Gedurende de zomer werd de mate van verwelking door bietencystealtjes beoordeeld. Aan de bieten werden de gebruikelijke opbrengst- en kwaliteitsbepalingen uitgevoerd.

3. Resultaten

Op de proefvelden Lage Zwaluwe en Willemstad, bij een respectievelijk matige en zware besmetting met bietencystealtjes, is geen aantasting van betekenis voorgekomen. Daar werden suikeropbrengsten van circa 9-11 ton per hectare gehaald met aaltjesgevoelige rassen. Bij eenzelfde besmetting werd in Achthuizen een beperkte aantasting waargenomen, wat heeft geresulteerd in een meeropbrengst van circa 10% van het ras Paulina, vergeleken met de rhizomanieresistente rassen. De vermeerdering van bietencystealtjes op de gevoelige rassen heeft een factor 11 bedragen, met een spreiding van 7-17. Bij de rassen met aaltjesresistentie bedroeg de vermeerdering 0,4-1,8 maal.

Op twee proefvelden in Strijen waren de besmettingen met bietencystealtjes zeer onregelmatig verdeeld tussen 700 en 1.800 eieren en larven per 100 ml grond. Door de proefvelden die op hetzelfde perceel lagen bij

elkaar te voegen, werd een betere verdeling verkregen, wat een betrouwbaarder resultaat opleverde (figuur 1). Bij de hoge besmettingen kon geen duidelijke schade door bietencystealtjes worden vastgesteld. Dit bleek eveneens uit het feit dat de rassen met dubbele resistentie niet meer produceerden dan rassen met een enkelvoudige rhizomanieresistentie.

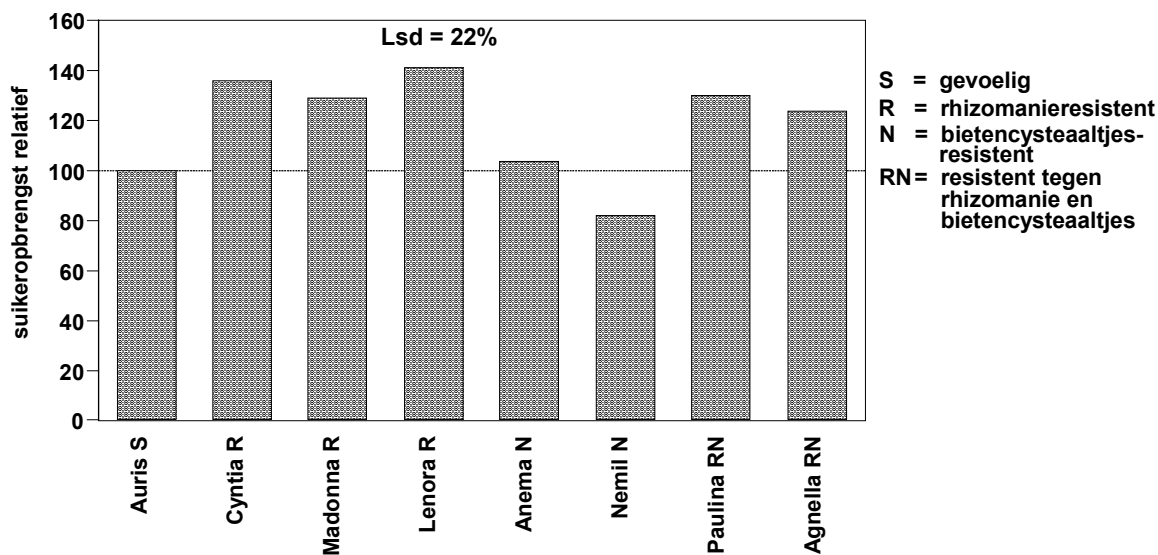
De beginbesmetting met bietencystealtjes in het proefveld Emmeloord was vrij laag, maar er is wel een zware aantasting door rhizomanie opgetreden. Dat bleek uit de relatief hoge opbrengsten van de rassen met een enkelvoudige rhizomanieresistentie (figuur 2). Het verschil tussen deze laatste en de dubbelresistente rassen was vrij gering, maar wel statistisch betrouwbaar. De rassen met enkelvoudige resistentie tegen nematoden werden zodanig zwaar aangetast dat van een misgewas moest worden gesproken. De verschijnselen die zich hier voordeden, leken sterk op gele necrose in een zeer zware vorm, waarbij planten stierven (zie project 11-08). Dit deed zich later in het seizoen en in mindere mate ook bij andere rassen voor, maar heeft daar niet geleid tot dergelijke lage opbrengsten.

4. Conclusies

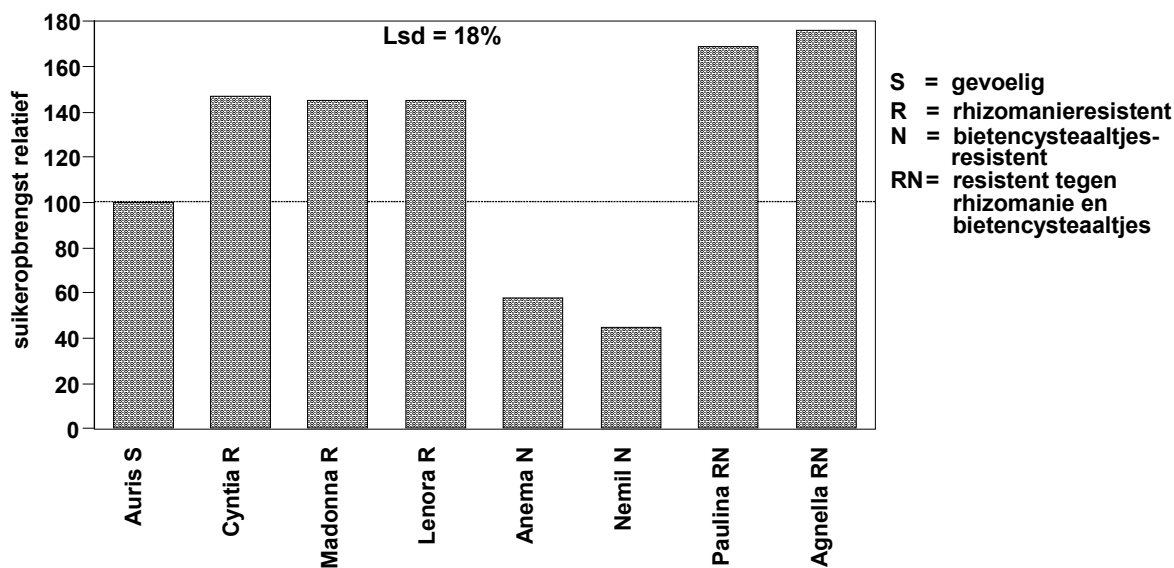
Rassen met een dubbele resistentie, zoals Paulina, geven een goede opbrengst bij verschillende combinaties van besmettingen met bietencystealtjes en rhizomanie. De effecten van bietencystealtjes op de suikeropbrengst zijn zeer sterk afhankelijk van uitwendige omstandigheden en het komt regelmatig voor dat bij zware besmettingen weinig schade wordt geleden. Dit geldt ook voor de vermeerdering van bietencystealtjes, die onder gunstige omstandigheden op resistente rassen een factor 2 kan bedragen. Het komt echter ook voor dat een deel van de resistentie verloren gaat. Daarom blijft het noodzakelijk steekproefsgewijs kastoetsen uit te voeren.

Meestal is de schade als gevolg van aantasting door rhizomanie belangrijk groter, waarbij blijkt dat de rassen met een enkelvoudige resistentie tegen bietencystealtjes soms gevoeliger zijn dan het standaard handelsras.

Tot op heden zijn geen aanwijzingen voor interacties tussen rassen en een van beide pathogenen gevonden, die zouden kunnen wijzen op een doorbraak van de resistentie.



Figuur 1. Suikeropbrengsten van resistente rassen op een met rhizomanie en bietencysteaaltjes (700-1.800 e+/100 ml grond) besmet perceel (2 proefvelden) te Strijen.



Figuur 2. Suikeropbrengsten van resistente rassen op een zwaar met rhizomanie en licht met bietencysteaaltjes (200-800 e+/100 ml grond) besmet perceel te Emmeloord.

Project No. 10-05

NEMATODEN

Beheersing van wortelknobbelaaltjes met resistente vanggewassen en bietenrassen

Samenwerkingsproject met PRI en PPO-agy

Projectleider IRS: W. Heijbroek

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, die een brede resistentie tegen meerdere soorten wortelknobbelaaltjes zouden bezitten. Deze kunnen vooral van belang zijn voor de volggewassen.

Aan dit project is in 2001 niet gewerkt, omdat er geen nieuw materiaal 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

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 geproduceerde sporensuspensies onvoldoende vitaal om cysteaaltjes goed te kunnen parasiteren.

Met de door TNO Voeding ontwikkelde vastestofffermentatie is de effectiviteit belangrijk verbeterd en kan ook een werking tegen wortelknobbelaaltjes worden verwacht.

2. Werkwijze

Een tweede serie proeven (zie ook jaarverslag 2000) is uitgevoerd met twee isolaten (herkomsten PRI en Merelbeeke, België) van de antagonist *Verticillium chlamydosporium*. Deze werd vermeerderd in het labo-

ratorium van TNO Voeding door vastestofffermentatie op een medium van gesteriliseerde tarwe en zand met toevoegingen. Chlamydosporen werden gewonnen in een tegenstroomproces bij lage temperaturen en gefiltreerd over een set zeven. Na concentratie werden verschillende sporensuspensies beproefd.

De sporensuspensies werden gevoegd bij grond met cysten (21 cysten en 1500 e+/100 ml grond) en grond met wortelknobbelaaltjes van de soort *Meloidogyne hapla* (500 gelokte larven/plant). De proef werd uitgevoerd in 2×25 cilinders van elk 270 ml. Na toevoeging van de chlamydosporen werden de bietenzaden (Auris) aangebracht. Na tien weken groei onder vochtige condities werden de planten geoogst, de wortelstelsels gespoeld en gewogen en de nieuwgevormde cysten of wortelknobbels geteld.

3. Resultaten

Tijdens de proef heeft een herhaalde storing in de berekening voor een te grote toevoer van water gezorgd, waardoor zuurstofgebrek is ontstaan. Er zijn daarna nog wel tellingen van de aantallen nieuwgevormde cysten en wortelknobbels op het wortelstelsel uitgevoerd. De resultaten waren echter zeer variabel en er kon geen onderscheid tussen de behandelingen worden gemaakt.

VIRUSZIEKTEN

Resistentie tegen bietenrhizomanie en verwante virussen

Projectleider: J.H.M. Schneider

1. Inleiding

Rhizomanie blijft zich vermeerderen en uitbreiden, ook in de noordelijke provincies. Bij een steeds verder toenemende besmettingsgraad is het belangrijk dat de rassen een goede resistentie bezitten.

De laatste jaren komt in Nederland een beperkt aantal gevallen voor van onverklaarbaar slechte opbrengsten en kwaliteit van partieel resistente rassen, waarbij geen rhizomanievirus (BNYVV), maar uitsluitend een andere bodemvirus (BSBV) werd gevonden. In dit project wordt onderzoek beschreven naar de eigenschappen en schadelijkheid van BSBV.

2. Werkwijze

2.1 Bepaling van de resistentiegraad

In een klimaatkastoets werden nieuwe rassen beoordeeld op het gehalte aan rhizomanievirus en bietenbodenvirus na zes respectievelijk negen weken groei in twee herhalingen van elk 24 planten. Voor BSBV waren dit gronden van percelen waar dit probleem voorkwam. Na de serologische bepaling van BNYVV en/of BSBV in het wortelstelsel, werden het gemiddelde virusgehalte en het percentage resistente planten berekend.

2.2 Proefveldonderzoek naar resistentie tegen BNYVV en BSBV

Op percelen waar, op grond van eerder monsteronderzoek of ervaringen van telers of buitendienstfunctionarissen, aantastingen door bietenrhizomanie of bietenbodenvirus werden verwacht, werden proefvelden aangelegd. Vaak was er een aantasting door bietencystealtjes te verwachten. Het was daarom noodzakelijk om ook rassen met resistentie tegen beide ziekten te toetsen.

Gedurende de loop van het seizoen zijn waarnemingen gedaan aan de ontwikkeling van het gewas.

In de proefvelden met verwachte aantastingen uitsluitend door bodemvirussen, werden de gebruikelijke opbrengst- en kwaliteitsbepalingen verricht. Daarnaast werden grondmonsters genomen voor het zaaien en na de oogst. Met behulp van een biotoets werden deze onderzocht op het voorkomen van bodemvirussen.

3. Resultaten

In 2001 werden er met name in Zeeuwsch-Vlaanderen regelmatig percelen waargenomen met symptomen van 'gele necrose'. Deze symptomen zijn vrij vroeg (juni/juli) in het seizoen waar te nemen. Meestal was er sprake van een vergeling van de bladeren tussen de bladner-

ven. Deze gele plekken kleurden bruin en het blad stierf af. De vergeling trad meestal verspreid over het hele bladapparaat op. De afstervingsverschijnselen waren dikwijls langs een kant van het blad waar te nemen en leken daardoor op verwelkingsziekte door de bodemschimmel verticillium. Bij een zware aantasting necrotiseerden de buitenste bladeren en het (bruine) blad stierf af. De verschijnselen leken op een zware cercospora-aantasting. De bladeren waren al vroeg in het seizoen aangetast en veelal trad hergroei van de bladeren, die een zekere mate van vergeling vertoonden, op. Dergelijke verschijnselen werden ook waargenomen in West-Brabant, de Haarlemmermeer en de Wieringermeer. Gelijke verschijnselen zijn ook waargenomen in Frankrijk.

Planten met 'gele necrose' en een onverklaarbaar laag suikergehalte werden ook vanuit Flevoland gemeld. De symptoomontwikkeling in Flevoland leek voorsnog te verschillen van de symptomen in het zuidwesten van Nederland.

3.1 Bepaling van de resistentiegraad

Van vijf rassen, met als gevoelige standaard Auris, werd in grond met hoofdzakelijk BSBV-besmetting de resistentie bepaald. De rassen met resistentie afkomstig van type Holly waren volledig gevoelig, terwijl twee rassen met het type *Beta maritima*-resistentie, Tabea en Veronica, een zeer hoge graad van resistentie tegen het BSBV-virus vertoonden (tabel 1). Zowel Tabea als Veronica vertoonde echter wel een bleekgele verkleuring in de kastoets, die nagenoeg even sterk was als bij de andere rassen.

3.2 Proefveldonderzoek naar resistentie tegen BNYVV en BSBV

De proefveldresultaten zijn niet eenduidig te interpreteren en al helemaal niet in samenhang met de kasproef zoals die is uitgevoerd onder 3.1. De rassen Tabea en Veronica hadden een zekere mate van resistentie tegen het BSBV-virus en vertoonden lage gehalten van het BSBV-virus in de kasproef (tabel 1). Echter, op het proefveld te Kloosterzande (tabel 2) bleven zowel de wortelontwikkeling als het suikergehalte achter, zeker in vergelijking met het ras Sirio. Opvallend was in Kloosterzande het hoge suikergehalte van het gevoelige ras Auris. Trinidad en Cyntia leverden de hoogste suikeropbrengst.

Op het proefperceel in Hulst (tabel 3) had Veronica een slechte wortelontwikkeling, maar was het suikergehalte goed. De rassen Trinidad, Laetitia en Cyntia leverden

op dit proefveld de hoogste suikeropbrengst. Het ras Agora werd vanwege zijn resistentie tegen het rhizomanie-P-type-virus in Frankrijk ingezet, maar liet het op dit proefveld geheel afweten.

De resultaten zijn nog niet eenduidig. Wellicht spelen meerdere en verschillende factoren een rol op de verschillende percelen.

Tabel 1. Het aantal planten met het bietenbodenvirus (BSBV) en de wortelopbrengst in een kastoets. Grond afkomstig van een praktijkperceel met bieten met 'gele necrose'.

ras	planten met BSBV	wortelopbrengst (g/plant)
Aristo	100	1,4
Cyntia	83	1,2
Rebecca	100	1,5
Tabea	0	1,5
Veronica	4	1,9
Auris	100	1,2

Tabel 2. Opbrengst en kwaliteitsgegevens van enkele bietenrassen op een perceel met het bietenbodenvirus (BSBV); Kloosterzande (2001).

ras	wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)	K Na α -amino N		
				(mmol/kg biet)		
Aristo	48,6	15,8	7,7	41,1	9,3	17,1
Cyntia	48,4	17,0	8,2	34,9	5,7	14,7
Tabea	44,2	15,4	6,8	38,0	7,6	18,0
Veronica	45,5	15,4	7,0	37,4	9,8	16,5
Sirio	52,0	16,8	8,7	36,3	6,1	13,2
Auris	46,5	16,3	7,6	37,7	8,3	14,5
LSD 5%	4,3	0,4	0,7	2,0	1,3	2,9

Tabel 3. Opbrengst en kwaliteitsgegevens van enkele bietenrassen op een perceel met het bietenbodenvirus (BSBV); Hulst (2001).

ras	wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)	K Na α -amino N		
				(mmol/kg biet)		
Cyntia	40,4	16,0	6,4	39,1	6,6	11,4
Veronica	39,2	16,7	6,5	36,3	3,2	13,8
Auris	40,5	15,7	6,4	40,9	6,5	13,1
Agora	16,4	13,8	2,3	45,3	7,8	7,9
LSD 5%	4,3	0,4	0,7	2,8	1,0	2,4

BODEMGEBONDEN SCHIMMELZIEKTEN Identificatie en 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* (zie project 03-02). 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 de rhizoctoniaschimmel in de grond hoeft niet altijd tot (grote) schade te leiden. Resultaten van vorig jaar 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 en pathogeniteit

Gronden verschillen in gevoeligheid (natuurlijke bodemweerstand) voor *Rhizoctonia solani* (jaarverslag 2000; figuur 7 en 8). Het is de vraag of deze verschillen in natuurlijke weerstand constant zijn in de tijd. Afhankelijk van dit gegeven kan een uitspraak gedaan worden over het bemonsteringstijdstip. Er zijn grondmonsters genomen in april, juni, augustus en november. 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 en wellicht met pathogeniteit.

2.2 Moleculaire identificatie en detectie

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 anastomose-toetsen 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 stukjes DNA (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 de 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. Uit een publicatie en van een Japanse collega zijn de sequenties voor specifieke primers voor AG 2-IIIB verkregen om te toetsen. Van 95 isolaten en enkele buitenlandse isolaten van suikerbieten is de genetische variatie onderzocht met rDNA-ITS, RAPDs, en is de specificiteit van drie primers getest.

2.3 Detectie in grondmonsters

Natuurlijke bodemweerstand tegen rhizoctonia

Proefvelden en een aantal praktijkpercelen werden in april, juni, augustus en november bemonsterd en getoetst op hun gevoeligheid voor rhizoctonia. De mate van bodemweerstand werd geschat door rhizoctonia in verschillende dichtheden aan grondmonsters toe te voegen. Rhizoctonia werd gekweekt in een zand/aarde-meelcultuur en in een 0, 0,5 en 1,0% gewichtsverhouding met de grondmonsters gemengd. Deze proeven zijn uitgevoerd in biotoetsen in de kas. Getoetst zijn

grondmonsters genomen in Aagtekerke, Erm, Hoeven, Lierop, Halsteren, Horn, Hummelo, Deurne en, later in het seizoen, in Mierlo, Aalden en Harfsen.

3. Resultaten

3.1 Identificatie en pathogeniteit

Dit jaar zijn er vanuit de praktijk weer bietenmonsters met rhizoctonia-aantasting aangeboden op het IRS. Ook zijn er monsters uit proefvelden en via buitenlandse collega's verkregen. Het merendeel van de isolaten betrof *R. solani* AG 2-2IIIB. *R. solani* AG 1-IC- en AG 5-isolaten werden alleen op zaailingen aangetroffen. Ook in Polen lijken problemen met rhizoctonia toe te nemen. Van een Poolse collega werd een aantal isolaten verkregen van zaailingen van suikerbieten, die geïdentificeerd werden als AG 1-IC, AG 4, AG 5 en AG 11. Drie isolaten konden niet bij de bestaande AG's worden ondergebracht.

In de collectie aanwezige AG 4-isolaten werden getoetst op hun pathogeniteit voor suikerbieten. AG 4-isolaten zijn wel pathogeen op zaailingen, maar geen van de getoetste AG 4-isolaten kon acht weken oude planten aantasten in een kastoets. Het gebruik van AG 4 als inoculum in het screenen van resistente rassen, zoals dat in Chili gebeurt, heeft dan ook geen zin.

3.2 Moleculaire identificatie

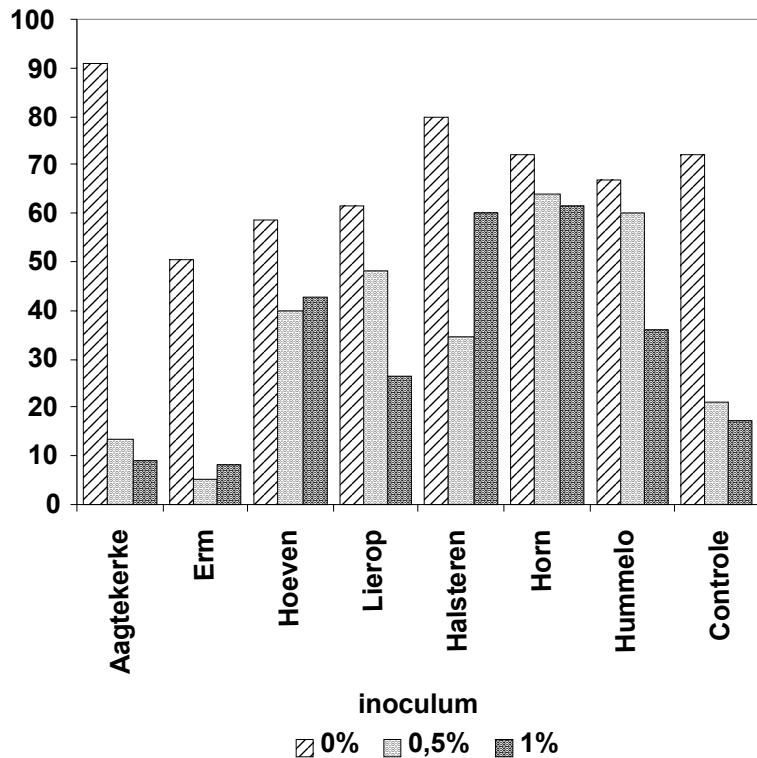
Recentelijk zijn specifieke primers voor de verschillende subgroepen van AG 2 beschreven in de literatuur. Dankzij de goede contacten met onderzoekers in Alaska en Japan kon het IRS al eerder over deze informatie beschikken en is in de loop van 2001 begonnen met het toetsen van deze primers op de collectie AG 2-isolaten die op het IRS aanwezig was. Het onderzoek is nog niet afgerond, maar de eerste resultaten zijn veelbelovend. Dat wil zeggen dat het merendeel van de AG 2-2IIIB-isolaten kunnen worden aangetoond met deze specifieke primer.

3.3 Detectie in grondmonsters

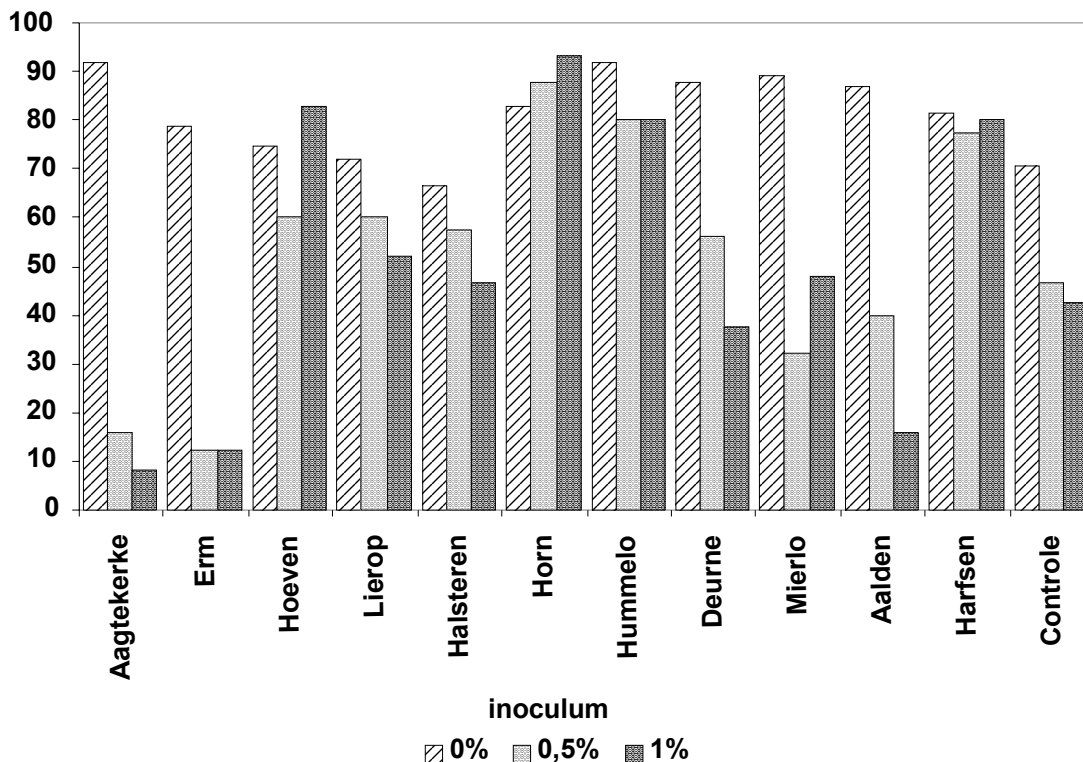
Natuurlijke bodemweerstand tegen rhizoctonia

De proef van juni is, door een te hoge watergift in de kas, mislukt (te veel plantuitval door aphanomyces). Figuur 1 illustreert dat gronden verschillen in natuurlijke weerstand tegen *R. solani*. In grondmonsters van de percelen in Aagtekerke en Erm vielen weinig tot geen zaailingen weg door rhizoctonia, van nature aanwezig in de grond. Deze gronden reageerden wel gevoelig voor de schimmel. Na toevoeging van rhizoctonia-inoculum vielen er veel planten weg, zowel in grondmonsters genomen in mei als in augustus. Deze proeven waren aangelegd op percelen waar in het verleden rhizoctoniaschade was geweest. Op de proefpercelen Hoeven, Lierop en Horn was er wel in het voorafgaande jaar een zware rhizoctoniaschade. Deze percelen reageerden in deze proeven minder gevoelig voor rhizoctonia in een kastoets. Op proefperceel Hummelo was er twee jaar geleden een zware rhizoctonia-aantasting. Deze kwam in twee achtereenvolgende jaren niet terug, noch op de proefvelden noch in de kastoets. In alle gevallen trad er in het veld geen noemenswaardige rhizoctonia-aantasting op. Van het praktijkperceel te Deurne was geen ernstige rhizoctonia-aantasting uit het verleden bekend. Grondmonsters van dit perceel lieten weinig tot geen natuurlijk aanwezige rhizoctonia zien. In augustus zijn grondmonsters genomen in praktijkpercelen met een zware rhizoctonia-aantasting. Grondmonsters van de percelen Mierlo en Aalden reageerden gevoelig, terwijl in het grondmonster van Harfsen een natuurlijke weerstand leek te zijn ontwikkeld. Opvallend was dat in alle drie de gevallen van een zware rhizoctonia-aantasting de schimmel in het grondmonster via een biotoets nauwelijks was aan te tonen. Met betrekking tot detectie en natuurlijke ziektevering in grondmonsters zijn dan ook nog geen eenduidige conclusies te trekken.

plantbestand (%)



plantbestand (%)



Figuur 1. Plantbestand suikerbietenzaailingen 4 weken na zaaien in grondmonsters waaraan 0, 0,5 of 1,0% van een rhizoctonia-inoculum is toegevoegd. Grondmonsters genomen in mei (boven) of augustus (onder).

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. Daarnaast zijn jonge planten gevoelig. Dat houdt in 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 zware rhizoctonia-aantasting is waargenomen, werden in 2001 proefvelden aangelegd voor het onderzoek aan rhizoctoniaresistente rassen en het effect van enkele voorvruchten. Enkele van deze rassen waren rhizoctonia- én rhizomanieresistent. 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 resistente controle. Proefvelden met eenrijige veldjes werden aangelegd in Aagtekerke, Erm, Hoeven en Horn. In Hoeven en Horn werden ook proefvelden voor opbrengstbepaling aangelegd. In Aagtekerke en Erm werden de proefvelden in het praktijkperceel suikerbieten van de teler aangelegd. In Hoeven en Horn was er een biet-op-biet-situatie (zware aantasting).

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 was daar als standaardisolaat bij het verdelingswerk 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 werden op 3 juli geïnfecteerd met *R. solani* door gierstkorrels met de schimmel in de bladkoppen aan te brengen. Het proefveld werd geoogst op 30 augustus (isolaat 32) en 16 november (isolaat 225). De mate van aantasting werd bepaald op een schaal van 0 (plant gezond) tot 7 (plant dood), de zogenaamde ziekte-index (ZI).

2.3 Effect van tussengewassen en voorvruchten

Op het proefveld te Hummelo trad in 1999 een zware aantasting door rhizoctonia op. In 2000 werd hier, in samenwerking met het PPO-agv, een proefveld aangelegd, waarbij het effect van verschillende voorvruchten op de rhizoctonia-aantasting in een volggewas Auris werd getoetst. Het PPO-agv onderzocht het effect van zomertarwe, -rogge, -haver en -gerst, al dan niet gevolgd door een bladrammenas. Het IRS onderzocht het effect van verschillende rassen bladrammenas en gele mosterd, geteeld als braakgewas in vergelijking met raaigras, maïs en biet als voorvrucht.

Op het proefveld te Hoeven werd gestart met onderzoek naar het effect van bladrammenas, gele mosterd, phacelia en suikerbiet op de rhizoctonia-aantasting in een volgend gevoelig en rhizoctoniaresistent ras (2002).

2.4 Groeibevordering van suikerbieten door effectieve micro-organismen

In een kasproef werd het effect van Bogashi (een gefermenteerd organischestofproduct), al dan niet in combinatie met een samenstelling van verschillende micro-organismen, in overleg met de opdrachtgever (Agriton) getoetst op een mogelijk onderdrukkend effect op de rhizoctoniaschimmel.

3. Resultaten

3.1 Toetsing van resistente rassen bij natuurlijke besmetting

Op de proefvelden te Aagtekerke, Erm en Hoeven trad in de eenrijige veldjes geen rhizoctonia-aantasting van betekenis op. Op het proefveld te Horn was er, wellicht mede dankzij de slechte structuur, wel een duidelijke rhizoctonia-aantasting. Het opbrengstproefveld te Hoeven ging door een spuitfout verloren. De opbrengstgegevens van het proefveld Horn staan vermeld in tabel 1. Mede door de late zaaidatum (11 mei) was er al vroeg plantuitval door rhizoctonia. Tussen 13 juni en 17 juli zette de rhizoctonia-aantasting door, wat een lager plant-

bestand tot gevolg had en uiteindelijk lagere opbrengsten in de gevoelige controle Auris. Door de slechte structuur konden de bietwortels zich slecht ontwikkelen, wat op dit proefveld tot lage opbrengsten leidde.

3.2 Toetsing van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting

Rassen geïnfecteerd met het isolaat 32 werden al snel aangetast en konden vanwege de zware aantasting al eind augustus beoordeeld worden. Rassen geïnfecteerd met isolaat 225 werden minder snel en minder ernstig aangetast (tabel 2) en pas eind november beoordeeld op de mate van aantasting. De mate van aantasting is gelijk aan het voorgaande jaar. Het halfmateriaal FC 709-2 is het meest resistent, terwijl Auris, zoals te verwachten viel, geen resistentie vertoonde. Ook was dit jaar het isolaat 32 weer het meest agressief en tastte het de bieten zwaarder aan dan isolaat 225.

3.3 Effect van tussengewassen en voorvruchten

Op het proefveld te Hummelo trad geen noemenswaardige aantasting op door rhizoctonia. De opbrengst van het toetsgewas Auris was 51 en 53 ton per hectare voor respectievelijk het IRS- en het PPO-proefveld. Op het PPO-proefveld werden geen statistisch betrouwbare verschillen tussen de objecten gevonden. Op het IRS-

proefveld gaf een ras bladrammenas als voorvrucht een statistisch betrouwbaar hogere opbrengst. De overige objecten, waaronder drie andere bladrammenasrassen, waren niet statistisch betrouwbaar verschillend dan wanneer Auris als voorvrucht was geteeld. Uit de proef in Hummelo konden, vanwege de geringe rhizoctonia-aantasting, geen conclusies getrokken worden.

Op het proefveld Hoeven trad dit jaar op het voorvruchtenproefveld wel aantasting in de voorvrucht (bieten) op.

3.4 Groeibevordering van suikerbieten door effectieve micro-organismen

Toevoeging van Bogashi aan met rhizoctonia besmette grond kon de kiemval door rhizoctonia onderdrukken, zowel twee als vier weken na het zaaien en bij beide inoculumdichtheden. Het effect was waarschijnlijk toe te schrijven aan de toevoeging van het gefermenteerde organische materiaal en niet aan de effectieve micro-organismen. Het nadeel van het product was dat de bieten groeistoornissen vertoonden; slechte ontwikkeling van de hartblaadjes en de wortels bij de gebruikte dosering. Het doel van deze proef was om een effect op rhizoctonia te toetsen. Het is nog te vroeg om naar een praktijktoepassing te gaan. In 2002 wordt de proef deels herhaald met een lagere dosering van het product, waarna al dan niet besloten kan worden tot een najaars-toepassing in een proefveld.

Tabel 1. Plantbestand en opbrengst van rhizoctoniaresistente rassen op proefveld Horn (2001).

ras	plantbestand		wortelopbrengst (t/ha)	suikergehalte (%)	suikeropbrengst (t/ha)
	13 juni	17 juli			
DS 8025	63	63	39,4	16,6	6,5
D 9806 (Premiere)	56	56	41,5	16,2	6,7
Stru 2005	51	49	40,1	15,8	6,3
Auris	60	47	25,7	15,7	4,0
Nagano	58	58	43,8	15,6	6,8
Laetitia	56	56	34,6	15,4	5,3
Rebecca	57	56	37,3	15,5	5,8
HI 0209	63	62	38,4	16,6	6,4
LSD 5%			4,6	0,3	0,7

Tabel 2. Resistentiekarakteristieken van rhizoctoniaresistente rassen bij kunstmatige besmetting op proefveld Halsteren (2001).

ras	isolaat 32 (USA)		isolaat 225 (NL)	
	ZI	leverbaar (%)	ZI	leverbaar (%)
FC 709-2	2,4	98	1,3	99
Stru 2005 (IIRB)	4,0	67	1,7	99
DS 8025 (IIRB)	4,2	46	2,0	97
H 46310	4,3	55	1,9	96
Laetitia (IIRB)	4,3	57	2,1	98
HI 0141	4,6	32	2,3	99
D 9806 (IIRB)	4,7	40	1,7	99
Heracles (IIRB)	4,7	31	2,2	96
H 46165	4,9	32	1,9	97
Magnolia	4,9	27	2,5	96
Georgina	5,3	8	3,1	78
Nagano (IIRB)	5,3	13	1,9	99
Rebecca (IIRB)	5,3	14	2,6	96
Auris (IIRB)	5,6	4	3,1	78
LSD 5%	0,7	25	0,6	9,4

Gezaaid: 24-04; besmet: 03-07; geoogst: 30-08 (isolaat 32) en 16-11 (isolaat 225).

ZI: van 0 (plant gezond) tot 7 (plant dood).

% leverbaar: het aantal bieten met een ziekteklasse 0-4 als percentage van het totaal.

IIRB: rassen getoetst in het kader van de IIRB-projectgroep *Rhizoctonia solani*.

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 nagenoeg het hele land verspreid. Een vroege en ernstige aantasting kan leiden tot een verlies van 50% in suikeropbrengst. De mate en ontwikkeling van aantasting hangt 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. Het streven is een minimale, maar optimale fungicideninzet voor de bestrijding van cercospora.

2. Werkwijze

In 2001 zijn drie typen proefvelden aangelegd: bestrijdingsvelden, verdelingsvelden en puntinfectievelden. Op de bestrijdingsvelden is cercospora bestreden met twee fungiciden volgens schadedrempels, afhankelijk van de hoeveelheid aantasting en het weer.

Op de verdelingsvelden is gekeken of de verdeling van cercosporageïnfecteerde planten in het veld in oude cercosporagebieden (Limburg) verschilt van die in nieuwe gebieden (Achterhoek) en ten opzichte van 2000.

Op de puntinfectievelden zijn in een gezond bietenveld in 2000 vier cercosporageïnfecteerde planten geïntroduceerd. Op het perceel zijn in 2001 nogmaals bieten gezaaid en is gekeken of de mate van cercospora-aantasting op de plaats van de vier geïnfecteerde bietenplanten hetzelfde verloop had als in 2000.

2.1 Bestrijding van cercospora met gebruik van schadedrempels

Vier bestrijdingsproefvelden zijn aangelegd als gewarde blokkenproeven met zes objecten in zes herhalingen. Temperatuur en luchtvochtigheid (op 0,1 m en 1,5 m boven het maaiveld), neerslag en bodemtemperatuur werden op drie proefvelden geregistreerd met meteorostations. De proefvelden zijn aangelegd op praktijkpercelen waar een beginaantasting van cercospora was geconstateerd: Wijnandsrade, Ter Worm, Maria Hoop en Roermond. Op de percelen Wijnandsrade en Ter Worm zijn in 2000 ook bieten geteeld. Maria Hoop heeft een rotatie van 1:4 en Roermond van 1:3.

Twee fungiciden zijn gebruikt: Carbendazim-500FC en het middel IRS 626.

Naast een onbehandeld object zijn objecten aangelegd op basis van kalenderspuiten, een vooraf gedefinieerde schadedrempel, en puur op weer (klimaat in het gewas). De cercosporawaarnemingen zijn in Wijnandsrade en Ter Worm gestart op 10 juli, in Maria Hoop op 24 juli en in Roermond op 25 juli. Tot en met midden november werd de cercospora-aantasting van 120 planten per object bepaald volgens de schaal van Agronomica. Dit is een schaal van 0 (gezond) tot 5 (volledig afgestorven bladapparaat). De gemiddelde waarderingen per object zijn aan het eind van het seizoen vergeleken met de opbrengstcijfers per object. Het optimale tijdstip van bestrijding wordt bepaald aan de hand van de mate van aantasting en de bijbehorende suikeropbrengst.

2.2 Verdeling van met cercospora geïnfecteerde planten in het veld

Drie verdelingsvelden zijn aangelegd: in Koningsbosch (Limburg), Vlodrop (Limburg) en Toldijk (Achterhoek). De proefvelden in Toldijk en in Vlodrop zijn aangelegd op precies dezelfde plek als in 2000 en lagen nu in de maïs. Het proefveld in Koningsbosch is op hetzelfde perceel (bieten) aangelegd. De cercosporawaarnemingen zijn gestart op 4 juli (Vlodrop), 18 juli (Koningsbosch) en 10 augustus (Toldijk). Wekelijks werd op alle planten van een veldje (7,5 m bij 15 m) cercospora volgens de schaal van Agronomica beoordeeld.

2.3 Verspreiding van cercospora vanuit een puntinfectie

Op een perceel in Almen (Achterhoek), waar in 2000 vier cercosporageïnfecteerde planten geplaatst waren, zijn de posities van de vier puntinfecties in 2001 weer gelokaliseerd. Wederom werd om de vier puntinfecties heen van elke plant de cercospora-aantasting bepaald volgens de schaal van Agronomica. Ook is op vier randplekken in het perceel de cercospora-aantasting bepaald. Hiermee kon worden vastgesteld of de verdeling van cercosporageïnfecteerde planten specifiek was voor de puntinfecties of algemeen geldend voor het perceel. Een deel van de resultaten kon gebruikt worden voor bestudering van de overleving in de bodem.

3. Resultaten

Eindresultaten worden nog niet gegeven, omdat deze onderdeel zijn van een vierjarig project en de voorlopige cijfers verkeerd geïnterpreteerd zouden kunnen worden.

3.1 Bestrijding van cercospora met gebruik van schaderempels

Op het proefveld in Wijnandsrade is cercospora vroeg begonnen en heeft zich sterk ontwikkeld. In Ter Worm lag de intensiteit iets lager. In Maria Hoop en Roermond kwam de eerste aantasting vrij laat, maar heeft zich, mede door de warme oktobermaand, toch tot een flinke aantasting kunnen uitbreiden.

Het object kalenderspuiten is drie keer behandeld. Het object schaderempel voor zowel het toegelaten middel als IRS 626 is tweemaal behandeld, behalve in Roermond (eenmaal). De objecten puur op het weer zijn op alle proefvelden tweemaal behandeld. Carben-dazim-500FC gaf een niet significante verhoging (5%) van de suikeropbrengst ten opzichte van onbehandeld. De toepassing van IRS 626 volgens object schaderempel of weer resulteerde in een significante toename van de suikeropbrengst van 16-23% ten opzichte van onbehandeld.

3.2 Verdeling van cercosporageïnfecteerde planten in het veld

In Vlodrop waren er vroeger in het seizoen meer planten

aangetast dan in 2000. De aantasting was over het algemeen zwaarder, maar ongeveer hetzelfde patroon van aantasting was zichtbaar. In Toldijk begon de aantasting zoals in 2000, maar rond 17 oktober was de aantasting veel zwaarder en homogener over het proefveld verdeeld dan in 2000. In Koningsbosch was de clustering van zieke gebieden (op het oog) niet meer zichtbaar. De planten waren eerder en zwaarder aangetast en aan het einde van het seizoen leken zwaar aangetaste planten random verdeeld. Op het oog was er geen verschil in verdeling van zieke planten tussen Limburg (Vlodrop, Koningsbosch) en de Achterhoek (Toldijk). De waarnemingen moeten echter nog statistisch verwerkt worden.

3.3 Verspreiding van cercospora vanuit een puntinfectie

In Almen viel bij de puntinfecties op dat er, in tegenstelling tot 2000, geen haarden van zwaar aangetaste planten waargenomen zijn. De aantasting was, buiten de haarden om, wel zwaarder. De verdeling van zieke planten op de vier randplekken zag er, op het oog, niet anders uit dan bij de puntinfecties. Eind september was het gehele perceel flink aangetast door cercospora, waar in 2000 nog sprake was van een zeer lichte aantasting.

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

1. Onderzoek naar rassen met resistentie tegen cercospora is onderdeel van het cultuur- en gebruikswaardeonderzoek van suikerbietenrassen in Nederland (project 01-01).
2. 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 juli 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

1. Het onderzoek naar rassen met cercosporaresistentie is verslagen bij project 01-01.
2. In tabel 1 staan de berichten die in 2001 verzonden zijn naar bietentelers en/of pers en op de IRS-internetsite geplaatst zijn.

In 2001 is langer bij een lagere drempel gewaarschuwd dan in voorgaande jaren. Dit had te maken met de inschatting dat het BMS-quotum niet geheel vol geteeld zou zijn en met de weersomstandigheden eind september, die aanleiding gaven tot een verwachte extra grote schade door bladvlekkenziekten.

Voor een gebied als geheel werkt een dergelijk waarschuwingssysteem goed. Op individuele percelen kan echter een vroege aantasting optreden. Telers kunnen op dergelijke percelen alleen maar tijdig bestrijdingsmaatregelen treffen, voordat een waarschuwing is verzonden, als ze zelf regelmatig controleren. Vooral percelen waar biet op biet gezaaid is, vergen extra aandacht.

Tabel 1. Overzicht van berichten die in het kader van de cercosporawaarschuwingsdienst in 2001 zijn verzonden.

gebied	datum	drempel (%)
geheel Oost Nederland (Drenthe, Overijssel, Gelderland, Oost-Brabant en Noord- en Midden-Limburg)	8 augustus	5
idem, een herinnering	17 augustus	5
Zuid-Limburg en het oosten van Nederland, waarbij na de vorige waarschuwingen nog geen controle en/of maatregelen genomen waren	28 augustus	5
verhoging schadedrempel	4 september	30
verhoging schadedrempel + opschuiven einddatum van september naar eind september	12 september	50

Project No. 12-07 (voortzetting van project 11-01)

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. In de winter en in het vroege voorjaar wordt de ontwikkeling van de populatie virusoverdragende bladluizen op winterwaarden en op onkruiden en gewassen in het vrije veld gevolgd. Aangezien de overwintering in 2000-2001 van virusoverdragende luizen zeer beperkt was, waarschijnlijk veroorzaakt door het natte weer, en bovendien in het gewas van 2000 weinig virus aanwezig was, is besloten pas op 14 mei met de tellingen te beginnen. Zonodig worden in de winter en in het voorjaar ook bladluisherkenningcursussen gegeven aan personen die in het kader van de waarschuwingsdienst bladluizen willen gaan tellen.
2. Vanaf 14 mei tot 9 juli heeft het IRS wekelijks op tien percelen geteld ter determinatie van het aantal virusoverdragende luizen in het totaal aantal bladluizen. Op geen van deze percelen was Gaucho-

pillenzaad of Temik gebruikt. Op basis van het aantal groene bladluizen, dat door medewerkers van het IRS 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. Worden problemen gezien bij de bestrijding, dan worden bladluismonsters naar IACR Broom's Barn (UK) gestuurd voor onderzoek naar mogelijk ontstane resistentie tegen bepaalde bestrijdingsmiddelen.

3. In de herfst wordt bij een reëel aanwezige mate van aantasting via de vergelingsziekte-enquête inzicht verkregen in de verspreiding van het vergelingsvirus over de verschillende gebieden van ons land.

3. Resultaten

1. In de winter zijn geen bladluisherkenningcursussen gegeven.
2. De eerste virusoverdragende luis is gevonden op 14 mei. De gehanteerde werkwijze heeft ertoe geleid dat in 2001 voor percelen waarop geen Gaucho of Temik was toegepast, op 21 juni een waarschuwing is uitgegaan voor alle percelen. Deze waarschuwing is bevestigd op 27 juni. Op 2 juli is deze waarschuwing nogmaals herhaald voor die percelen waarop nog geen bestrijdingsmaatregelen waren getroffen. Op die datum is bovendien gewaarschuwd voor zwarte bonenluis.
3. In de loop van de zomer en herfst van 2001 kon zeer sporadisch vergelingsziekte in de suikerbieten worden waargenomen. Er is afgezien van het houden van een uitgebreide enquête.

Project No. 14-02

MILIEUKRITISCHE STOFFEN

Milieukritische stoffen in gewas en grond

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

Van groot belang is dat bij de evaluatie van het Bouwstoffenbesluit tarragrond als schoon wordt aangemerkt. Voor een duurzame teelt is het verder van belang dat ongewenste aanvoer van milieukritische stoffen wordt vermeden, zodat de kwaliteit van bodem en gewas gehandhaafd blijft.

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.

Verder is deelgenomen aan NEN-normcommissies en werkgroepen voor de totstandkoming van voorschriften, zowel nationaal (NEN) als internationaal (ISO), om verontreiniging van bodem en gewas te beoordelen en te voorkomen.

3. Resultaten

Bij de evaluatie van het Bouwstoffenbesluit is gebleken dat tarragrond onder de huidige 'Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden Bouwstoffenbesluit' in onvoldoende mate als schoon wordt beoordeeld. Vooral de achtergrondwaarden van gechloreerde bestrijdingsmiddelen, zoals DDT en dieldrin, geven aanleiding tot overschrijding van de normen voor schone grond. Deze stoffen worden echter al enige decennia niet meer gebruikt in de Nederlandse landbouw.

De ISO-voorschriften, opgesteld voor de beoordeling van de kwaliteit van grond en bodem, hebben tot nu toe voor Nederland geen wettelijke status. In 2001 zijn echter voorstellen gedaan om bij de Europese wetgeving met betrekking tot de kwaliteit van de bodem uit te gaan van ISO-voorschriften. Zodra er Europese voorschriften zijn, zullen deze de Nederlandse vervangen. Nog niet bekend is in welke mate dit van invloed zal zijn op de kwaliteitsbeoordeling van landbouwgrond. Voor de agrarische industrie en de landbouw betekent dit echter wel dat er op termijn Europees meer overeenkomst zal zijn in de beoordeling van de bodemkwaliteit en de wetgeving om verontreiniging van de bodem te voorkomen.

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 vooral 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.

Bij de bepaling in bieten wordt uitgegaan van verse of bevroren bietenbrij, die bestaat uit fijn verdeeld materiaal. Voor de bepaling in bijvoorbeeld kopdelen is het beschikbare materiaal veelal minder fijn. Nagegaan is of de extractiemethode, zoals deze voor bietenbrij wordt toegepast, optimaal is en in hoeverre deze methode moet worden aangepast voor de extractie van minder fijn bietenmateriaal.

2. Werkwijze

2.1 Extractieproeven

De extractieproeven zijn uitgevoerd met vers kopmateriaal, verkregen bij het nakoppen in het tarreerlokaal, en 'normale' verse bietenbrij. Gebruik is gemaakt van Rotormixers, type GT 800, waarbij de extractietijd en de omwentelingssnelheid van de mixers zijn gevarieerd. De Rotormixers zijn traploos instelbaar van 800 (stand 1) tot 16.000 (stand 8) omwentelingen per minuut. Het kopmateriaal is vooraf verkleind met een snijmachine (Robotcoupe, type R2) tot het materiaal visueel voldoende fijn was, zonder dat er sprake was van sapverlies.

De extracties zijn uitgevoerd met de gebruikelijke verhouding van 26 g bietenmateriaal en 177,9 g extractie-

vloeistof, bestaande uit 3,17 g $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ per liter water.

Bij de onderzochte toerentallen is uitgegaan van mixerstanden 4, 5/6 en 8. De onderzochte extractietijden bij de bietenbrij waren 1, 3 en 5 minuten en bij het kopmateriaal 1, 3, 5, 7 en 9 minuten.

De extracten zijn gefiltreerd over een campagnefilter (Besos 609 WS) en geanalyseerd. Tussen objecten (bepaald toerental en extractietijd) is steeds het geanalyseerde suikergehalte van tien monsters vergeleken. Bij de brij is tevens het suikergehalte bepaald met de normale extractieprocedure via de Venema-mengbaan.

2.2 Invloed van teeltmaatregelen en teeltomstandigheden

HPLC-analyses zijn uitgevoerd in de filtraten van bietenmonsters afkomstig van een cercosporarassenproef met kunstmatige cercospora-infectie (Kelpen, 2000), een bietencysteaaaltjesresistenterrassenproef (St. Philipsland, 2000) en de meerjarige stikstoftrappenproef van het PAV, nu PPO, in Wijnandsrade (2000). Hierbij zijn de volgende aanvullende inhoudsstoffen bepaald: sacharose, glucose, fructose, raffinose, betaïne en glutamine.

3. Resultaten

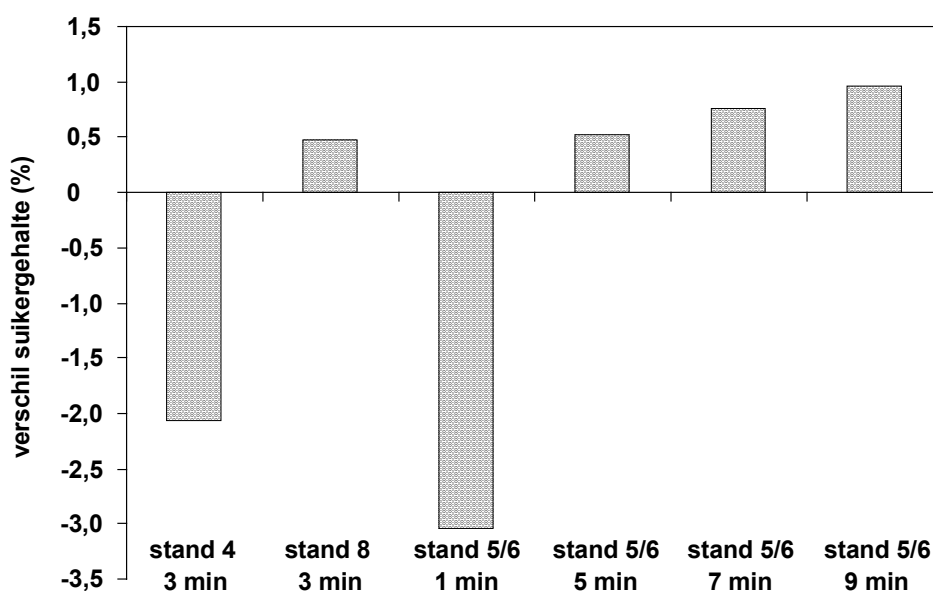
3.1 Extractieproeven

De resultaten van de extractieproeven met bietenbrij zijn samengevat in tabel 1. Alleen de gemiddelde verschillen voor de geanalyseerde suikergehalten tussen extractiemethoden zijn vermeld, omdat bij iedere extractievergelijking uitgegaan is van een andere serie van tien brijmonsters.

Bij brij is een extractietijd van 3 minuten (Rotor stand 5 à 6) blijkbaar voldoende. Verlenging van de extractietijd naar 5 minuten geeft immers geen significante verhoging van het suikergehalte. De door ICUMSA voorgeschreven minimale tijd van 90 seconden lijkt wat aan de korte kant. Dit komt waarschijnlijk ook doordat het toerental op stand 5 à 6 van ongeveer 11.000 omwentelingen per minuut wat lager ligt dan het door ICUMSA voorgeschreven toerental van 12.000 tot 15.000 omwentelingen per minuut. Het toerental op stand 5 à 6 lijkt echter optimaal. Het verschil van stand 5 à 6 ten opzichte van stand 4 en stand 8 is niet significant. Stand 8 heeft het nadeel dat de kans toeneemt dat er materiaal onder het deksel door verloren gaat. Bovendien wordt er meer warmte geproduceerd, waardoor verdampingsverliezen toeneemen.

Tabel 1. Gemiddelde verschillen voor de geanalyseerde suikergehalten in bietenbrij bij diverse extractiemethoden.

methode A	methode B	verschil (A-B) in suikergehalte (%)	significantie
Rotor, stand 4, 3 min	Venema	+0,05	niet significant
Rotor, stand 5/6, 1 min	Venema	-0,05	niet significant
Rotor, stand 5/6, 3 min	Venema	+0,05	P<0,05
Rotor, stand 5/6, 5 min	Venema	+0,03	niet significant
Rotor, stand 8, 3 min	Venema	+0,16	P<0,01
Rotor, stand 4, 3 min	Rotor, stand 5/6, 3 min	-0,02	niet significant
Rotor, stand 8, 3 min	Rotor, stand 5/6, 3 min	+0,09	niet significant
Rotor, stand 8, 3 min	Rotor, stand 4, 3 min	+0,11	P<0,05
Rotor, stand 5/6, 1 min	Rotor, stand 5/6, 3 min	-0,07	P<0,05
Rotor, stand 5/6, 5 min	Rotor, stand 5/6, 3 min	+0,02	niet significant
Rotor, stand 5/6, 5 min	Rotor, stand 5/6, 1 min	+0,08	P<0,05



Figuur 1. Gemiddelde verschillen voor de geanalyseerde suikergehalten in kopmateriaal tussen 3 minuten mixen op stand 5/6 en diverse andere extractiemethoden.

De resultaten van de extractieproeven met kopmateriaal zijn grafisch weergegeven in figuur 1. Hierbij is uitgegaan van de verschillen voor het suikergehalte ten opzichte van de optimale extractie bij brij (stand 5/6 gedurende 3 minuten).

Bij het kopmateriaal zijn er tussen alle extractiemethoden significante verschillen. Naarmate de mixtijd langer is, neemt het suikergehalte toe. Dat geldt ook bij toenemend toerental. Aangezien extractie op stand 8 nadelen heeft, zoals aangegeven voor de brij, ligt verlenging van de extractietijd op stand 5/6 het meest voor de hand. Aangezien ook bij extractietijden van meer

dan 5 minuten het gemeten suikergehalte blijft toenemen, is het aan te bevelen om uit te gaan van ingevroren materiaal, waardoor de cellen kapot gevroren zijn, zodat de extractietijd kan worden beperkt.

3.2 Invloed van teeltmaatregelen en teeltomstandigheden

De analyseresultaten voor het cercosporarassenproefveld zijn samengevat in tabel 2. Ter vergelijking zijn ook de gegevens opgenomen van de polarimetrische suikerbepaling (Pol) en de bepaling van α -aminostikstof.

Tabel 2. Gehalte van diverse kwaliteitsbepalende inhoudsstoffen voor diverse rassen op het cercosporaproefveld te Kelpen (2000).

ras	Pol (%)	sacharose (%)	raffinose (%)	glucose (%)	fructose (%)	betaïne	glutamine	α -amino N
						(mmol/kg biet)		
Ariana	15,44	15,17	0,06	0,07	0,00	9,9	4,3	18,9
Winsor	17,16	16,94	0,05	0,09	0,02	13,1	2,3	14,9
Lenora	15,55	15,37	0,04	0,06	0,01	9,0	3,3	19,2
Toledo	16,13	15,82	0,05	0,10	0,00	13,1	3,3	18,1
Sirio	16,31	16,07	0,05	0,07	0,00	10,9	3,3	16,8
Crestor	15,92	15,63	0,05	0,06	0,00	11,1	3,2	18,5
Lolita	16,22	15,98	0,06	0,07	0,01	11,4	3,4	17,5
H 46207	15,89	15,71	0,05	0,07	0,01	10,5	3,4	15,2
S 2085	15,65	15,40	0,04	0,06	0,01	9,5	2,7	15,6
KWS 0138	16,79	16,53	0,04	0,08	0,00	14,7	4,9	22,3
Georgina	16,16	15,93	0,04	0,09	0,00	12,1	5,1	22,6
Monza	15,89	15,67	0,05	0,06	0,00	10,0	3,1	17,8
LSD 5%	0,35	0,39	0,01	0,02	0,01	2,0	1,1	2,3

Met uitzondering van fructose waren er voor alle onderzochte inhoudsstoffen significante verschillen tussen rassen. De resultaten van de rassen die gevoelig zijn voor cercospora (de bovenste vier rassen in tabel 2) zijn echter niet eenduidig afwijkend van de ongevoelige rassen. De gevoeligheid voor cercospora speelde hierbij dus blijkbaar een ondergeschikte rol. Bij alle rassen was er een verschil tussen het polarimetrisch bepaalde suikergehalte en het sacharosegehalte. Het verschil was gemiddeld 0,25%. Tussen de rassen onderling weken deze verschillen niet significant van elkaar af.

Gemiddeld bestond slechts 19% van de α -aminostikstof fractie uit glutamine, variërend van 15% voor Winsor tot 23% voor H 46207 en KWS 0138. Dit is aanzienlijk lager dan bij analyseresultaten in het verleden, toen ongeveer een derde tot de helft van de α -aminostikstof fractie uit glutamine bestond. Dit betekent dat in het bietenverwerkingsproces de verzuring van het sap door omzetting van glutamine, via glutaminezuur in

pyrolidoncarbonzuur minder zal zijn dan men op basis van het gehalte aan α -aminostikstof zou verwachten. De analyseresultaten voor het bietencystealtjesresistenterassenproefveld zijn samengevat in tabel 3.

Voor alle onderzochte inhoudsstoffen waren er significante verschillen tussen rassen. Ook bij dit proefveld was er bij alle rassen een verschil tussen het polarimetrisch bepaalde suikergehalte en het sacharosegehalte. Het verschil was gemiddeld 0,37% en tussen de rassen onderling niet significant verschillend. Bij de gevoelige rassen (Cyntia, Lenora en Toledo) zijn de gehalten aan betaïne, glutamine en α -aminostikstof duidelijk lager. Dit kan veroorzaakt zijn door een slechtere opname van stikstof als gevolg van aantasting van het wortelstelsel door aaltjes. Gemiddeld bestond slechts 22% van de α -aminostikstof fractie uit glutamine.

In tabel 4 zijn de resultaten van de bemestingsproef in Wijnandsrade samengevat. Hierbij zijn alleen de stikstoftrappen met kunstmest (0 kg/ha en 50, 75 en 100% van het advies) vergeleken.

Tabel 3. Gehalte van diverse kwaliteitsbepalende inhoudsstoffen voor diverse rassen op het bietencystealtjesproefveld te St. Philipsland (2000).

ras	Pol (%)	sacharose (%)	raffinose (%)	glucose (%)	fructose (%)	betaïne	glutamine	α -amino N
						(mmol/kg biet)		
Cyntia	16,73	16,43	0,04	0,02	0,02	8,9	1,3	6,2
Lenora	15,12	14,73	0,04	0,01	0,03	5,6	1,1	5,6
Toledo	16,85	16,38	0,05	0,02	0,04	8,2	1,1	5,8
Paulina	16,09	15,75	0,04	0,02	0,02	9,8	2,2	9,8
H 68173	15,77	15,36	0,04	0,04	0,04	9,6	2,6	9,3
Agnella	16,29	15,98	0,03	0,02	0,01	10,9	2,4	11,2
LSD 5%	0,31	0,32	0,01	0,02	0,01	1,3	0,5	1,0

Tabel 4. Gehalte van diverse kwaliteitsbepalende inhoudsstoffen bij uiteenlopende stikstofgiften, Wijnandsrade (2000).

N-gift	Pol	sacharose	raffinose	glucose	fructose	betaine	glutamine	α -amino N
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(mmol/kg biet)		
0 kg/ha	16,24	16,20	0,07	0,04	0,01	3,5	0,0	8,3
0,5 \times advies	16,46	16,44	0,07	0,03	0,00	4,1	0,2	9,4
0,75 \times advies	16,37	16,39	0,06	0,04	0,01	4,7	0,3	10,8
advies	16,16	16,05	0,06	0,04	0,01	4,3	0,3	11,0
LSD 5%	0,49	0,67	0,02	0,01	0,01	1,2	0,4	4,4

Opvallend zijn de zeer lage gehalten van de geanalyseerde stikstofverbindingen, ook bij de adviesbemesting. Verder blijkt dat het polarimetrisch suikergehalte goed overeenkomt met het sacharosegehalte bepaald met HPLC.

Uit de resultaten van de drie onderzochte proefvelden blijkt dat er een aanzienlijk verschil kan optreden tussen het polarimetrische suikergehalte en het sacharosegehalte bepaald met HPLC. Dit verschil was echter sterk afhankelijk van het proefveld en verschilde wei-

nig tussen de onderzochte objecten binnen een proefveld. Ook was er geen verband aantoonbaar met de raffinoseconcentraties. De verschillen voor de overige suikers waren tussen de diverse objecten binnen de onderzochte proefvelden gering, hoewel in een aantal gevallen toch significant. Er waren wel grote verschillen in betaïnegehalte tussen de rassen. Opvallend is verder dat met de HPLC-analyse zeer lage glutaminegehalten gevonden zijn bij de drie proefvelden. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen wat hiervan de oorzaak is.

Project No. 15-06

KWALITEITSONDERZOEK Beschadigingsgevoeligheid van bieten

Samenwerkingsproject met het KBIVB

Projectleider: 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 teelfactoren 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 ras, plantaantallen, bemesting 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 zeefrac, waarin onder gecontroleerde omstandigheden bieten worden behandeld. Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met het KBIVB.

2. Werkwijze

2.1 Proefvelden

In Wouwse Plantage zijn twee proefvelden aangelegd met drie rassen (Aristo, Madonna en Cyntia). Een proef is aangelegd met twee zaaiafstanden (12 en 36 cm) in vier herhalingen. De andere proef is aangelegd met drie oogsttijdstippen (24/09, 12/10 en 20/11) 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.

Hetzelfde onderzoek is uitgevoerd bij het KBIVB aan monsters van twee proefvelden met elk twee rassen en drie stikstofniveaus. Hierover zal het KBIVB zelf rapporteren.

2.2 Beschadiging en puntbreuk in het zeefrac

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 zeefrac gebracht. Het zeefrac 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. Van een aantal monsters, met verschillende niveaus van beschadiging, is in afgesloten tonnen het ademhalingsverlies bepaald door meting van de CO₂-productie.

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

Grote bieten (gezaaid op 36 cm) raakten meer beschadigd dan kleine, terwijl het puntverlies juist het hoogst was bij kleine bieten (tabel 1). De hogere kinetische energie bij de botsingen van zware bieten ging dus gepaard met meer beschadiging, maar niet met meer puntbreuk. Dit laatste is te verklaren door het grotere aantal punten per kg biet bij kleine bieten. De elasticiteit gemeten met het pendulum was het hoogst bij kleine bieten.

Oogsttijdstip

Het oogsttijdstip had ook een significante invloed op de beschadigingsgevoeligheid van de bieten (tabel 2). De beschadiging was het laagst in oktober en het hoogst in november. Wellicht hangt dit samen met de vochtopname. Er was weinig neerslag en een hoge temperatuur vanaf half oktober. Dit onderzoek kan hierover echter geen uitsluitend geven. Het puntverlies was ook het hoogst in november. De elasticiteit tenslotte was het hoogst in september.

Tabel 1. Invloed van zaaiafstand en ras op beschadiging, puntbreuk en pendulumindex (2001).

factor	omschrijving	beschadiging (cm ² /kg biet)	puntverlies (g/kg biet)	pendulumindex
zaaiafstand	12 cm	21,9 a*	57,1 b	37,4 b
	36 cm	31,3 b	26,2 a	30,3 a
ras	Aristo	30,8 b	35,4 a	27,7 a
	Cyntia	24,5 a	46,2 a	40,2 b
	Madonna	24,5 a	43,3 a	33,6 ab

* 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 oogsttijdstip en ras op beschadiging, puntverlies en pendulumindex (2001).

factor	omschrijving	beschadiging (cm ² /kg biet)	puntverlies (g/kg biet)	pendulumindex
oogsttijdstip	24 september	30,7 ab*	33,3 a	40,1 b
	12 oktober	24,5 a	32,1 a	33,2 a
	20 november	32,3 b	47,8 b	29,9 a
ras	Aristo	31,2 a	37,2 a	29,9 a
	Cyntia	29,8 a	35,7 a	37,8 b
	Madonna	26,6 a	40,4 a	35,5 ab

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

Ras

De onderzochte rassen verschilden in gevoeligheid voor beschadiging en in elasticiteit, maar gaven geen verschil in puntbreuk. Aristo was het gevoeligst voor beschadiging (bij de oogsttijdstippenproef was dit niet significant) en was ook het minst elastisch.

3.2 Verband tussen pendulumindex, beschadiging en puntbreuk

De beschadiging was negatief gecorreleerd met de pendulumindex ($r = -0,44$). De puntbreuk was niet gecorreleerd met de pendulumindex. Ook het verband tussen puntbreuk en beschadiging was niet significant.

4. Conclusies

- Grote bieten zijn gevoeliger voor beschadiging, het

meest waarschijnlijk door de grotere energie die bij de botsingen op het zeeblad vrijkomt.

- De elasticiteit is het hoogst bij kleine bieten, terwijl deze juist de grootste hoeveelheid puntbreuk hebben. Waarschijnlijk is dit te wijten aan het grotere aandeel punten per kg gewicht.
- Elasticiteit en beschadigingsgevoeligheid verschilt per ras.
- In de loop van het oogstseizoen nam de gevoeligheid voor beschadiging eerst af, om in november weer toe te nemen.
- De pendulumindex is geen goede indicator voor de puntbreuk, maar heeft wel een (zwak) verband met de beschadigingsgevoeligheid van het oppervlak.
- Puntbreuk lijkt door andere bieteigenschappen bepaald te worden dan 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 2001 zijn twee aspecten onderzocht:

- de toepassingsmogelijkheden van een nabij-infraroodapparatuur (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

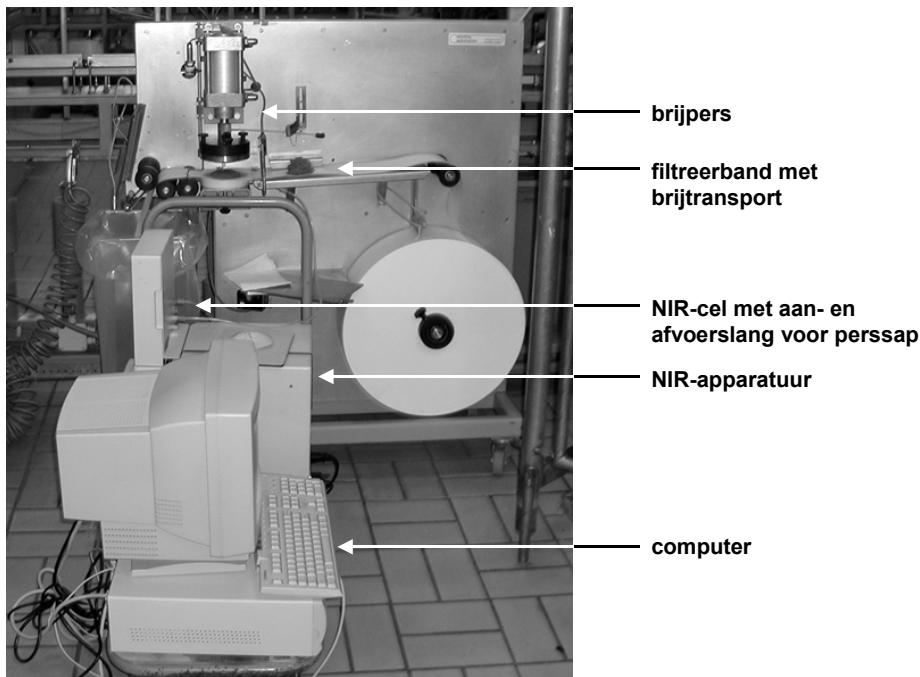
In samenwerking met Foss-Benelux is in het tarreer-

lokaal van Suiker Unie in Dinteloord een combinatie van een pers- en NIR-apparatuur getest voor de analyse van perssap in een geautomatiseerd systeem (figuur 1). Het perssap is verkregen door circa 50 g brij op een pers (die normaal in gebruik is voor het persen van cichoreibrij) te leggen en deze vervolgens automatisch te laten uitpersen. Dit perssap liep vervolgens direct door een doorstroomcel met een weglengte van 0,5 mm, zodat het monster via transmissie gemeten kon worden. De meetcel kon op deze manier rechtstreeks voor de lichtbundel geplaatst worden. De perssappen zijn gemeten met een Foss NIRSystems 6500, Type Versatile food analyzer. Dit systeem bestaat uit een scannende monochromator in het gebied van 400-2.500 nm.

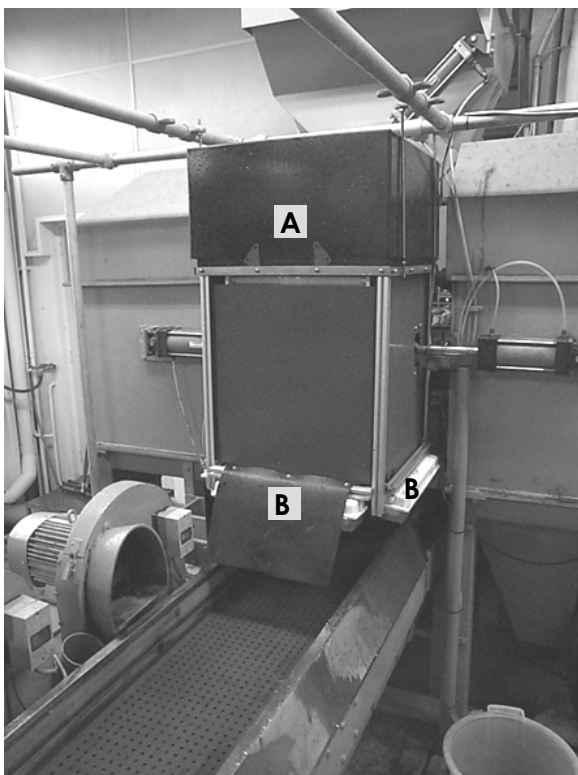
De bietenbrij was afkomstig van rüpromonsters, waarvan in het tarreerlokaal in Dinteloord de interne kwaliteit werd bepaald. De analysegegevens in het tarreerlokaal van suiker, kalium, natrium en α -aminostikstof en de daaruit berekende WIN, werden gebruikt als referentiedata voor de calibratie en validatie van de NIR-metingen. Bij de calibratie is uitgegaan van 239 monsters en bij de validatie van 81 monsters.

2.2 Koptarrabepaling met beeldverwerking

In samenwerking met Cruse Leppelmann Kognitions-technik GmbH (CLK) en Venema Automation B.V. is het onderzoek naar de mogelijkheden voor koptarrabepaling met beeldverwerking voortgezet. Op basis van de bevindingen tijdens campagne 2000 is het systeem aangepast (figuur 2).



Figuur 1. Opstelling van brijpers met NIR-apparatuur. Op de achtergrond de brijpers, in het midden de NIR met doorstroomcel en op de voorgrond de bijbehorende computer.



Figuur 2. Het opnamesysteem voor de beeldverwerking, geplaatst boven de kopband, direct achter de wasmolens. In het bovenste gedeelte (A) bevindt zich de camera. Zowel bovenin (A) als onderaan bij de zijkanten (B) is verlichting aangebracht.

Uitgegaan is van een systeem met één camera, waarbij, afgeschermd van het daglicht, 4 à 5 opnamen zijn gemaakt op het moment dat het monster onder de camera door werd getransporteerd. Op deze wijze zijn van het volledige monster opnamen gemaakt.

Bij de verlichting van het opnamesysteem is getracht om de monsters zo egaal mogelijk te verlichten met zo weinig mogelijk schaduwranden.

De huidige methode met afsnijden en wegen is als referentiemethode voor de koptarrabepaling gebruikt.

Tijdens de campagne zijn van circa 650 rūpromonsters en circa 4.700 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

De calibratie- en validatiegegevens voor suiker, K, Na, α -aminostikstof en WIN zijn weergegeven in tabel 1.

Zoals uit de resultaten blijkt, kon met het NIR-systeem geen betrouwbare voorspelling van het natriumgehalte worden verkregen. Ook de resultaten voor kalium zijn niet 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.

Tabel 1. Calibratie- en validatiegegevens voor suiker, kalium, natrium, α -aminostikstof en WIN bij NIR-analyse van perssap (2001).

	Foss NIRSystems 6500	
	calibratie	validatie
suiker		
aantal monsters	232	76
gemiddeld (%)	16,31	16,23
bereik (%)	14,3-18,2	14,4-18,2
aantal factoren	6	n.v.t.
s.d.*	0,12	0,10
R ^{2**}	0,98	0,98
kalium		
aantal monsters	234	79
gemiddeld (mmol/kg biet)	39,4	39,8
bereik (mmol/kg biet)	27,3-57,3	28,8-53,1
aantal factoren	12	n.v.t.
s.d.*	2,0	2,5
R ^{2**}	0,86	0,79
natrium		
aantal monsters	222	70
gemiddeld (mmol/kg biet)	3,8	3,9
bereik (mmol/kg biet)	1,3-7,8	1,6-11,6
aantal factoren	1	n.v.t.
s.d.*	1,1	1,3
R ^{2**}	0,33	0,20
α-aminostikstof		
aantal monsters	232	79
gemiddeld (mmol/kg biet)	13,4	13,7
bereik (mmol/kg biet)	6,6-27,3	6,4-27,0
aantal factoren	11	n.v.t.
s.d.*	1,0	1,3
R ^{2**}	0,92	0,85
WIN		
aantal monsters	227	79
gemiddeld	90,3	90,1
bereik	86,0-92,5	86,9-92,0
aantal factoren	11	n.v.t.
s.d.*	0,27	0,42
R ^{2**}	0,94	0,86

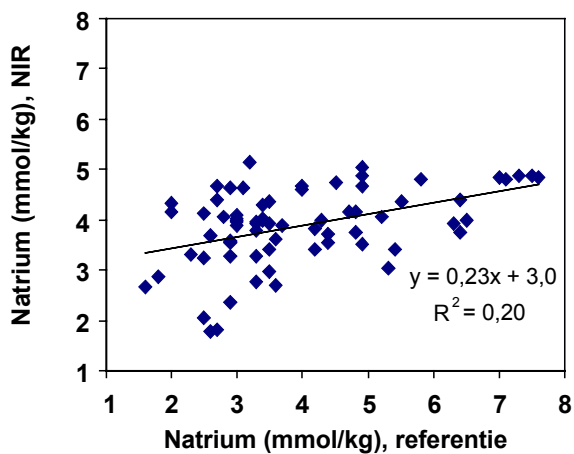
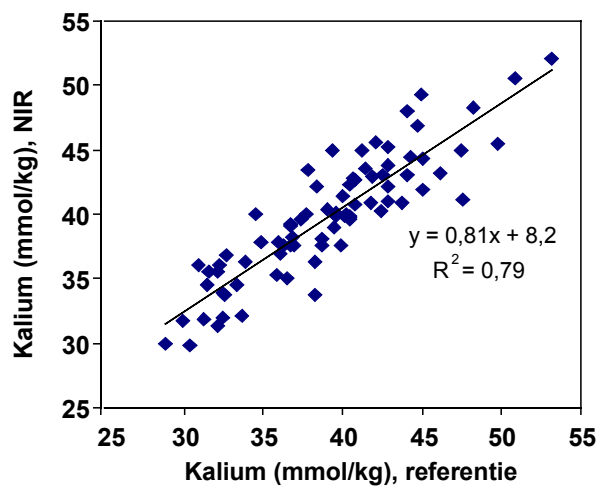
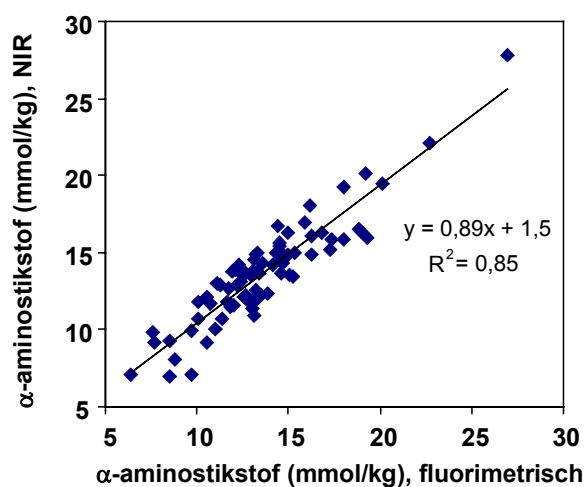
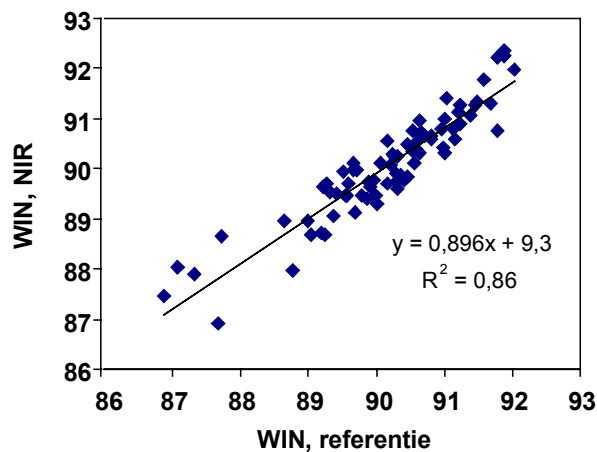
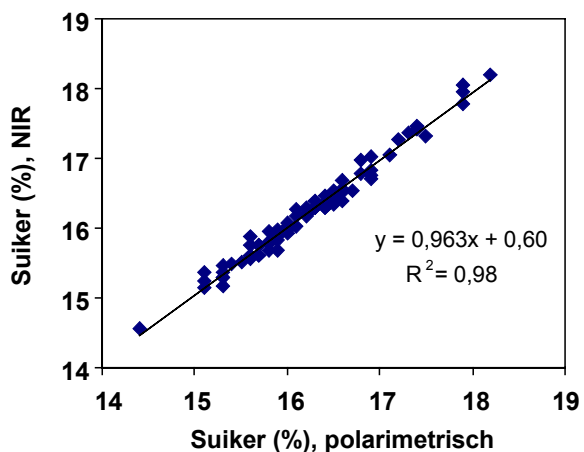
* s.d. = standaardafwijking van het verschil tussen NIR- en referentiewaarde.

** R² = meervoudige determinatiecoëfficiënt.

In figuur 3 staan de validatieresultaten voor suiker, K, Na, 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.

3.2 Koptarrabepaling met beeldverwerking

Uit de resultaten met monsters hele bieten bleek dat met de softwareversie van december 2001, met name bij zwart gekleurde bieten en bij hoog boven de grond staande bieten met relatief veel groen, afwijkende koptarrapercentages werden gevonden. Om dit te verhelpen zal de software aangepast worden.



Figuur 3. Verband tussen NIR-analyses van perssap en referentiemetingen bij de validatie van suiker, WIN, α-aminostikstof, kalium en natrium in bietenbrij.

Project No. 16-01

KWALITEITSBEWAKING VAN NEVENPRODUCTEN

Voederwaarde en kwaliteit van nevenproducten

Projectleider: J. Haaksma

1. Inleiding

Het is voor de Nederlandse suikerindustrie en producenten van alcohol van belang te weten of de door deze fabrieken geproduceerde veevoederproducten voldoen aan de samenstelling en aan de eisen gesteld aan ongewenste stoffen en producten, zoals deze worden aangegeven in de CVB-Tabellen, de EU-Richtlijn Voedermiddelen en de 'Diervoederwetgeving' in Nederland. Tevens zijn dit actuele gegevens voor het mineralen-aangiftesysteem (MINAS).

Het is voor de discussie met het CVB, ook in EU-verband, inzake veranderingen in de Veevoedertabellen en Richtlijnen 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 zijn mede gebaseerd op gegevens van buitenlandse producten en kunnen gedeeltelijk op verouderde gegevens berusten. Ook is het 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 wordt afgezet en aangewend als veevoeder.

2. Werkwijze

Van alle Nederlandse suikerfabrieken werden over de campagne verdeeld gedurende drie weken monsters gedroogde pulp, perspulp en bietenstaartjes verzameld. Deze monsters zijn door Masterlab Analytical Services te Putten onderzocht op samenstelling (Weende-analyse), suiker en fosfaat.

De analyse- en voederwaardegegevens dienen voor adequate gegevens in de veevoedertabellen en voor de voorlichting.

3. Resultaten

De gemiddelde analyseresultaten van de monsters kwamen overeen met de gegevens zoals die in de CVB-Veevoedertabellen staan vermeld en voldoen aan de wettelijke eisen en regelingen. De resultaten staan in tabel 1 en worden gebruikt voor voorlichting.

Tabel 1. Overzicht gehalten en voederwaardecijfers van gedroogde bietenpulp en perspulp voor extern gebruik.

	gedroogde pulp		perspulp			
	in product		in product		in droge stof	
	(g of eenheid/kg, tenzij anders vermeld)					
droge stof	905		240		1000	
RE	90		22		90	
RC	180		46		193	
RAS	66		16		70	
RVET	9		2		7	
OK	560		154		640	
NDF	470		125		520	
ADF	225		60		250	
VEM	930		255		1055	
VEVI	1010		276		1150	
VRE-r	56		14		58	
BE %	53		54		54	
BE	48		12		50	
FOS	670		176		735	
DVE	98		25		104	
OEB	-63		-17		-70	
NEv (MJ)	9,02		2,47		10,3	
EW	1,03		0,28		1,17	
OOS	670		190		790	
VOOS	570		170		705	
LYS (vLYS) (v- = darmverteerbaar-)	5,0	(2,4)	1,7	(1,3)	7,0	(5,2)
MET (vMET) (v- = darmverteerbaar-)	1,4	(0,7)	0,4	(0,3)	1,8	(1,3)
M+C (vM+C) (v- = darmverteerbaar-)	2,6	(1,1)	0,8	(0,4)	3,2	(1,7)
THR (vTHR) (v- = darmverteerbaar-)	4,4	(0,7)	1,1	(0,4)	4,6	(1,6)
TRY (vTRY) (v- = darmverteerbaar-)	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		0,04		0,04	

KWALITEITSBEWAKING VAN NEVENPRODUCTEN

Samenstelling van Betacal

Projectleider: A.W.M. Huijbregts

1. Inleiding

In verband met het mineralenaangiftesysteem (MINAS), waarbij binnen de landbouw de aan- en afvoergegevens van stikstof en fosfaat geregistreerd worden, zijn gegevens over de gemiddelde samenstelling en de spreiding in gehalten noodzakelijk. Een constante samenstelling van Betacal maakt het mogelijk om, op basis van historische gegevens, bij MINAS uit te gaan van forfaitaire gehalten. In dit kader zijn Betacalmonsters van campagne 2000 onderzocht.

Bij voorjaarsaanwending is een belangrijk voordeel van Betacal ten opzichte van andere meststoffen de snelle werking door de hoge fijnheid van de kalkdeeltjes en de aanwezigheid van organische stof. Om de hoge fijnheid aan te tonen, is in de campagnemonsters eveneens de korrelgrootteverdeling bepaald.

Verder is de werkingssnelheid van Betacal vergeleken met andere kalkmeststoffen met uiteenlopende fijnheid. De meting is uitgevoerd volgens de Europese (ontwerp) norm NEN-EN 13971. Deze methode is gebaseerd op de zogenaamde Sauerbeckmethode. Hiermee wordt de reactiviteit van kalkmeststoffen bepaald door de omzettingssnelheid bij behandeling met zoutzuur te meten. Als maat voor de werkingssnelheid geldt het omzettingpercentage na tien minuten. Hoe sneller de reactie hoe hoger de werkingssnelheid van de kalkmeststof in de grond. Als het omzettingpercentage groter is dan 80%, dan wordt de betreffende kalkmeststof gezien als snel werkend.

2. Werkwijze

2.1 Samenstelling

Voor de bepaling van droge stof, neutraliserende waarde (NW), stikstof, fosfaat en korrelgrootteverdeling is uitgegaan van representatieve campagnemonsters van alle Nederlandse suikerfabrieken, verzameld tijdens de 4e, 7e en 10e campagneweek in 2000.

2.2 Reactiviteit

Bij de onderstaande, meest gangbare kalkmeststoffen is de NW en de reactiviteit bepaald:

- Betacal van de vijf Nederlandse suikerfabrieken, geproduceerd tijdens campagne 2000;
- Limkal;
- Dolokal;
- Dolokal-extra;
- Dolokal-supra;

- Miramag;
- Magkal.

Voor bepaling van de NW en de reactiviteit van Betacal is het materiaal vooraf gedroogd bij 40°C, gedurende minimaal 48 uur. Bij de overige kalkmeststoffen zijn de NW en de reactiviteit gemeten in het materiaal als zodanig.

Als maat voor de reactiviteit is het omzettingpercentage na tien minuten bepaald.

In de Betacalmonsters van campagneweek 7 en de overige kalkmeststoffen is het omzettingpercentage niet alleen bepaald na tien minuten, maar ook na ½, 1, 2, 3, 5 en 7½ minuten. De analyses voor de reactiviteit zijn in viervoud uitgevoerd.

3. Resultaten

3.1 Samenstelling

Tabel 1 geeft een overzicht van de korrelgrootteverdeling, de NW en het drogestof-, fosfaat- en stikstofgehalte van Betacalmonsters van de 4e, 7e en 10e campagneweek in 2000.

Opgemerkt dient te worden dat het hierbij gaat om vers geproduceerde Betacal. Voor aflevering kan de Betacal met lage drogestofgehalten worden aangepast aan de specificaties.

De resultaten bevestigen de grote fijnheid van Betacal. Alle monsters voldeden ruimschoots aan de gegarandeerde fijnheid van meer dan 95% kleiner dan 0,16 mm. Gemiddeld is zelfs meer dan 96% kleiner dan 0,063 mm.

De gehalten aan fosfaat en stikstof van de in 2000 geproduceerde Betacal lagen gemiddeld iets boven de gehanteerde forfaitaire gehalten voor MINAS.

3.2 Reactiviteit

In tabel 2 is voor de diverse kalkmeststoffen de reactiviteit als percentage omzetting na tien minuten vermeld. Bij Betacal betreft het de gemiddelde resultaten van de drie weekmonsters per fabriek.

In de tabel zijn tevens gegevens opgenomen over de NW, de fijnheid en het magnesiumgehalte. Voor de fijnheid van de onderzochte kalkmeststoffen is het gewichtspercentage deeltjes kleiner dan 0,16 mm vermeld. Alleen bij Betacal zijn het de gemeten waarden. Bij de overige kalkmeststoffen betreft het de percentages die door de producenten zijn gegarandeerd. Voor het magnesiumgehalte is eveneens uitgegaan van de specificaties van de producenten. Het gehalte is vervolgens omgerekend naar g MgO per 100 g NW.

Tabel 1. Korrelgrootteverdeling, droge stof, NW, stikstof en fosfaat van Betacal verzameld tijdens campagneweek 4, 7 en 10 in 2000.

herkomst	campagne-week	korrelgrootteverdeling (%)				droge stof (%)	NW (%CaO)	P ₂ O ₅ (%)	N (%)
		<0,5 mm	<0,3 mm	<0,15 mm	<0,063 mm				
Breda	4	100,0	99,9	99,7	97,7	47,8	18,2	0,84	0,23
	7	99,6	99,3	98,2	95,5	48,2	18,0	0,84	0,25
	10	99,8	99,5	98,1	95,5	45,8	17,2	0,91	0,27
Dinteloord	4	98,7	97,0	96,7	94,3	47,7	18,8	0,88	0,21
	7	99,7	99,7	99,6	98,8	42,3	16,7	0,78	0,21
	10	99,9	99,6	99,1	97,1	49,5	19,5	0,89	0,26
Groningen	4	98,9	98,4	98,2	97,7	65,9	26,4	1,22	0,34
	7	99,7	99,7	99,3	98,0	68,0	27,8	1,28	0,37
	10	99,9	99,9	99,5	98,1	67,5	28,3	1,26	0,38
Puttershoek	4	98,9	98,7	96,3	94,2	48,1	19,7	0,88	0,21
	7	99,9	99,7	99,4	97,8	46,9	19,7	0,92	0,23
	10	99,0	98,5	97,6	95,8	47,8	20,2	0,89	0,25
Vierverlaten	4	99,3	97,4	96,8	94,5	46,8	18,8	0,92	0,23
	7	99,8	99,3	98,7	96,5	45,1	18,0	0,90	0,23
	10	99,6	98,9	97,6	95,1	45,3	18,7	0,91	0,25

Tabel 2. Onderzochte kalkmeststoffen met bijbehorende neutraliserende waarde (NW), fijnheid, magnesiumgehalte en reactiviteit (percentage omzetting na tien minuten).

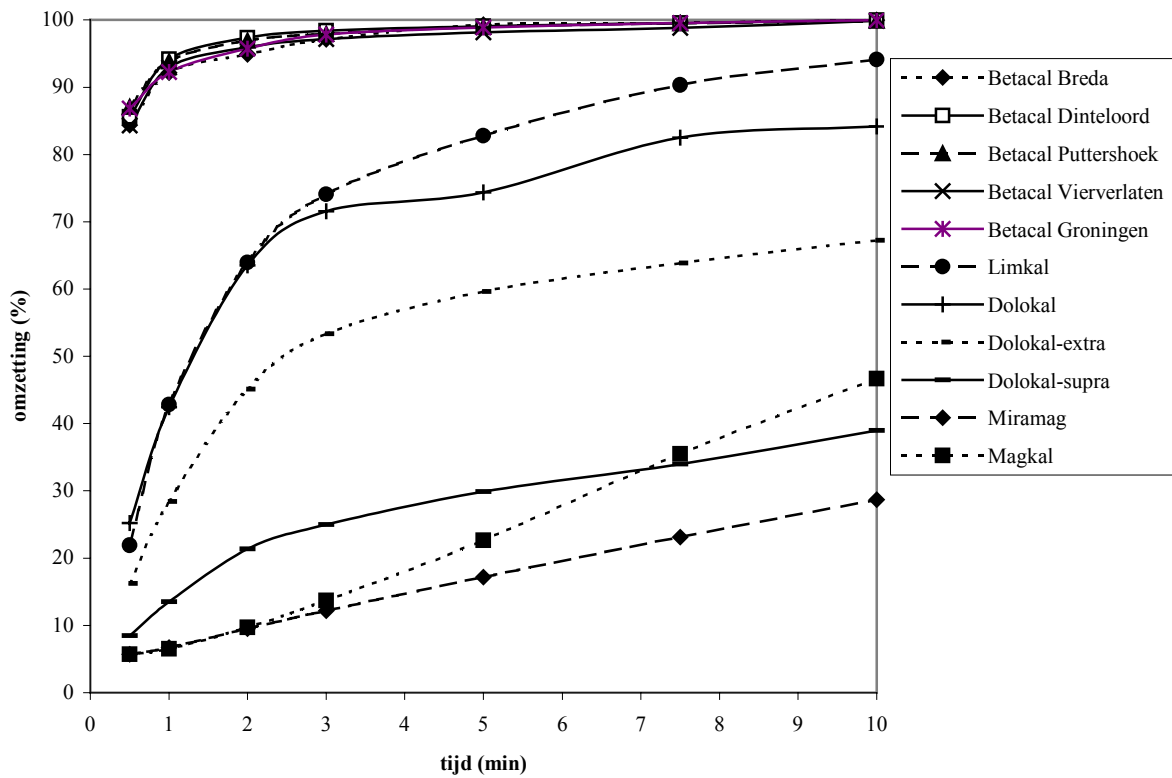
kalkmeststof	NW (% CaO)	fijnheid, <0,16 mm (%)	magnesiumgehalte (g MgO/100 g NW)	omzetting (% na 10 minuten)
Betacal:				
Breda	36	98	4	100
Dinteloord	38	98	4	100
Groningen	40	99	4	100
Puttershoek	40	98	4	100
Vierverlaten	39	98	4	100
Limkal	50	50	0	94
Dolokal	54	90	9	84
Dolokal-extra	57	90	18	67
Dolokal-supra	56	90	34	39
Miramag	54	98	35	29
Magkal	53	80	32	47

Uit tabel 2 blijkt dat Betacal na tien minuten volledig is omgezet. Naast Betacal hadden alleen Limkal en Dolokal een omzettingpercentage hoger dan 80. Bij de overige onderzochte kalkmeststoffen varieerde het omzettingpercentage van 29 voor Miramag tot 67 voor Dolokal-extra. Uit de resultaten blijkt dat vooral het magnesiumgehalte bepalend is voor de werkingssnelheid: een hoog magnesiumgehalte betekent een geringe werkingssnelheid.

In figuur 1 is weergegeven hoe de omzetting verliep tijdens de reactietijd.

Uit de figuur blijkt dat Betacal verreweg de snelst werkende kalkmeststof is. Al na één minuut was meer dan 90% omgezet.

De resultaten bevestigen de stelling dat Betacal een zeer geschikte kalkmeststof is als een snelle werking gewenst is, zoals bij voorjaarstoediening.



Figuur 1. Reactiesnelheid van uiteenlopende kalkmeststoffen volgens NEN-EN 13971.

Project No. 17-02

VINASSE

Valorisatie van bietvinasse in de diervoeding

Projectleider: J. Haaksma

1. Inleiding

Bietvinasse bevat een aantal bestanddelen dat het geschikt maakt voor specifieke toepassingen 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 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 diarree, hokbevuiling en slechte technische resultaten. Opname van 3% bietvinasse verhoogt in voeders voor varkens het kaliumgehalte met 2,1 g per kg product. Varkens absorberen kalium zeer efficiënt en het is de vraag of dit niveau van kaliumtoediening tot negatieve gevolgen leidt. Het is aanneemelijk 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 na te gaan. Een tweede doel is meer inzicht in de waarde van bietvinasse-eiwit voor rundvee te verkrijgen door in vitro de bestendigheid van eiwit in bietvinasse vast te stellen.

2. Werkwijze

1. Op de Faculteit Diergeneeskunde RUU wordt het onderzoek uitgevoerd naar het effect van een bietvinassetoevoeging aan varkensvoerders. Het onderzoek zal, naast de effecten van vinassekalium voer-niveaus op de kaliumbalans bij varkens, ook de technische parameters groei en voederconversie en het effect op hokbevuiling vastleggen. Aan onbekende bestanddelen in bietvinasse en het toepassen van bietvinasse in de pluimveevoeding is niet gewerkt.
2. Op ID TNO Diervoeding te Lelystad is in vitro nagegaan of de eiwitkwaliteit (bestendigheid) van bietvinasse-eiwit verschillend is van de met de nylonzakjestechniek vastgestelde waarde.

3. Resultaten

1. Bij het verschijnen van het jaarverslag zijn de resultaten van het onderzoek met varkens nog niet beschikbaar.
2. Zie tabel 1.

Tabel 1. Gehalte aan ruw eiwit in bietvinasse, verdeling in procenten van het ruw eiwit over de verschillende wasfracties en percentage bestendig ruw eiwit (BRE).

droge stof (g/kg)	754
RE (6,25 × N, g/kg d.s.)	269
oplosbaar RE (% van RE)	98
uitwasbaar (< 40µm) - oplosbaar (% van RE)	2
niet uitwasbaar (> 40 µm) (% van RE)	0
% BRE tabel (nylonzakjestechniek)	0
% BRE1	5
% BRE2	6
toename % BRE	1

BRE tabel: volgens veevoedertabel 2001;

BRE1: berekend uit aandeel niet oplosbare RE-deeltjes;

BRE2: berekend uit het aandeel niet oplosbare RE-deeltjes en kleine RE-deeltjes.

4. Conclusies

De kwaliteit van bietvinasse-eiwit vastgesteld in dit onderzoek, verschilt niet van de waarde vastgesteld met de nylonzakjestechniek.

Project No. 18-01

CONSERVERING

Conserveringsaspecten van bietenperspulp

Projectleider: J. Haaksma

1. Inleiding

Bietenperspulp wordt op rundvee- en varkensbedrijven verspreid over de dag vervoederd.

In de zomermaanden, bij hoge buitentemperaturen, kan de houdbaarheid van bietenperspulsilage, nadat deze uit de kuil is gehaald, onvoldoende zijn. Er kan aërobe instabiliteit optreden.

Indien bietenperspulp volgens de voorschriften wordt ingekuuld, is het product luchtdicht afgesloten en bedraagt de pH 3,8. Schimmelvorming is dan vrijwel uitgesloten. Er dient minimaal één meter kuil per week te worden uitgehaald. In de praktijk komt het in de herfst en zomer, bij onvoldoende voersnelheid of door luchttoetreding door gaatjes in het plastic, evenwel voor dat er toch schimmelvorming optreedt. De vraag is welke schimmels het betreft en of deze schadelijk kunnen zijn door de vorming van toxines.

2. Werkwijze

Op de Afdeling Veterinaire Farmacie, Farmacologie en Toxicologie van de Veterinaire faculteit van de RUU zijn monsters perspulsilage en monsters pulpbrokjes op hun microbiologische kwaliteit onderzocht en is de vorming van toxinen nagegaan.

3. Resultaten

De resultaten van het schimmelonderzoek zijn weerge-

geven in tabel 1. Hierbij staat *Penicillium roqueforti* apart weergegeven.

In alle monsters perspulsilage en in één monster pulpbrokjes kon *P. roqueforti* worden aangetoond, echter in zeer lage hoeveelheden ($\pm 10^3$ cfu). De aangetoonde hoeveelheden van andere schimmels en gisten waren ook laag. Bij dergelijke lage gehalten is geen toxinevorming te verwachten.

4. Conclusies

Geconcludeerd kan worden dat de bietenpulpmonsters een lage besmetting met ongewenste schimmels te zien geven. Hoewel toxinevorming niet met zekerheid kan worden uitgesloten, zijn gerichte maatregelen om *P. roqueforti* te bestrijden niet noodzakelijk. Wel is een gerichte voorlichting aan de gebruikers (veehouders) nodig. Hierbij dient erop te worden gewezen dat zichtbaar besmette silage een zeker risico voor de diergezondheid vormt en dat geadviseerd wordt deze niet te vervoederen.

Volgens de afdeling Veterinaire Farmacie, Farmacologie en Toxicologie van de Veterinaire faculteit van de RUU zijn alle delen perspulsilage waarop geen zichtbare schimmelmenging aanwezig is, veilig voor de gezondheid en het prestatievermogen van de dieren te beschouwen, omdat de toxinen zich binnen een kuil (door diffusie) zeer beperkt verplaatsen.

Tabel 1. Aanwezigheid van *Penicillium roqueforti* en andere schimmels en gisten in monsters pulpbrokjes en perspulsilage.

monster	datum bemonstering	<i>Penicillium roqueforti</i>	andere aangetoonde schimmels en gisten
pulpbrokjes			
1.	januari 2001	+	<i>Rhizopus stolonifer</i>
2.	maart 2001	0	<i>Penicillium digitatum, Rhizopus stolonifer</i>
3.	maart 2001	0	<i>Mucor, Byssochlamys</i>
4.	maart 2001	0	<i>Mucor, Byssochlamys</i>
5.	maart 2001	0	<i>Mucor, Byssochlamys</i>
perspulsilage			
1. boven/groen	juni 2001	+	<i>Mucor</i>
2. boven/groen	juni 2001	+	<i>Aspergillus spp., gisten</i>
3. bovenlaag/groen	juni 2001	+	<i>Mucor, gisten</i>
4. zijkant/groen	juni 2001	+	<i>Mucor, gisten</i>
5. wit	juni 2001	+	<i>Mucor</i>
6. rood	juni 2001	+	<i>Monascus ruber, Mucor</i>
7.	december 2001	+	<i>Mucor</i>
8.	december 2001	+	<i>Mucor</i>
9.	december 2001	+	<i>Mucor</i>
10	december 2001	+	<i>Mucor</i>

0 = niet aangetoond, + = aangetoond.

Project No. 24-09

BIETENPULP

Gemechaniseerd voeren van perspulp aan varkens

Projectleider: J. Haaksma

1. Inleiding

Perspulp is een interessant voer voor éénmagige dieren, zoals varkens. Het heeft een behoorlijke energie- en eiwitwaarde en een positief effect op het gedrag, de gezondheid en het welzijn van de dieren.

Sinds de invoering van het Varkensbesluit in de Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren is de veehouder verplicht aan zeugen zonder biggen 'enig' ruwvoer te verstrekken. Bietenperspulp is gekwalificeerd als ruwvoer en in de voorlopige 'Lijst van Ruwvoerders voor zeugen' opgenomen. Met het verstrekken van 250 g droge stof perspulp per dag aan zeugen zonder biggen, voldoet een varkenshouder aan de ruwvoereis in het Varkensbesluit.

Het IRS werkt met het IMAG aan drie basissystemen, waarvan op de meeste varkenshouderijbedrijven er één kan worden toegepast:

1. droogvoersysteem, 10% perspulp op drogestofbasis mengen met zeugenbrok/vleesvarkensvoer en beperkt voeren met bestaande voerinstallatie;
2. onbeperkt perspulp voeren uit voerbak naast beperkt zeugenbrok via voerautomaat;
3. een volledig onbeperkt te verstrekken mengsel van bietenpulp (60%) en zeugenbrok (40%).

Systeem 2 is in 2001 onderzocht.

2. Werkwijze

Op een varkensbedrijf is als aanvulling op zeugenbrok uit een voerautomaat ad libitum perspulp gevoerd uit voerbakken. Hiervoor zijn vier voerbakken ontworpen met ieder ruimte voor drie zeugen. De voerbakken zijn naast elkaar geplaatst in de wachtruimte voor de krachtvoerstations. De voerbakken werden op een signaal van een optische zender gevuld tot een hoogte van circa 30 cm vanuit een voerdoseerbak buiten de stal. Het dagrantsoen van de zeugen is met 200 g verlaagd ten opzichte van het gebruikelijke voerschema. De voeropname is getest door tijdens het vullen van de voerdoseerbak de gevoerde hoeveelheid perspulp te wegen. De installatie is getest door de vulling van de bakken te re-

gistreren met sensoren. Het eetgedrag van de zeugen is vastgelegd met een videocamera.

De voermenger mengde bietenperspulp en zeugenkorrel. Het mengsel werd met het kabelsysteem getransporteerd naar de voor ieder dier beschikbare dosator, trog of brijbak.

Aan het zeugenvoer (korrel en kruim) is 10% bietenperspulp op drogestofbasis toegevoegd.

De installatie is getest door verschillende dosators, verspreid over het voercircuit in de stal, af te tappen en de gedoseerde hoeveelheid te bepalen.

3. Resultaten

De opname aan perspulp vertoonde per zeug en per dag een aanzienlijke spreiding (zie figuur 1). Gemiddeld namen de zeugen 1,5 kg perspulp per dag op. In combinatie met de via de zeugenbrok verstrekte bietenpulp was de totale opname 3,5 kg per dag, omgerekend naar perspulp met 24% droge stof.

Het aantal etende zeugen was over een etmaal constant. Gemiddeld aten vier zeugen tegelijkertijd, één zeug per voerbak.

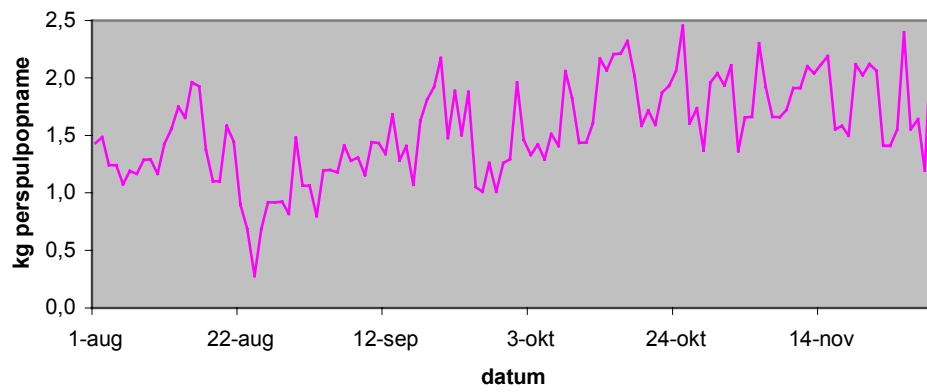
Het automatisch vullen van de voerbak vanuit de voerdoseerbak bleek goed te functioneren.

4. Conclusies

Het systeem met voerbakken in de wachtruimte voor de krachtvoerautomaten, waaruit de zeugen ad libitum perspulp op kunnen nemen, is geschikt voor het gemechaniseerd voeren van perspulp aan dragende zeugen.

Door de eetplaatsen te verspreiden of het plaatsen van tussenschotten, zouden wellicht meer dieren tegelijkertijd kunnen eten.

Doordat met dit systeem de dieren ad libitum gevoerd worden, levert het een bijdrage aan een van de doelstellingen van het Varkensbesluit, namelijk die die beoogt de rust van de zeugen te bevorderen en het optreden van stereotiep gedrag te beperken.



Figuur 1. Perspulpopname (kg) per zeug en per dag.

Project No. 24-20

BIETENPULP

Perspulp in de voeding van varkens: het effect op voor de afzet relevante maatschappelijke eisen aan eindproduct en diergezondheid

Projectleider: J. Haaksma

1. Inleiding

Bietenpulp bevat circa 70% NSP's, die grotendeels worden gefermenteerd in de dikke darm. Het metabolische substraat komt daarbij geleidelijk beschikbaar gedurende de dag. Perspulp heeft daardoor, mede voor de praktijk, een positief effect op de gezondheid en het welzijn van de dieren.

Uit onderzoek is gebleken dat bietenpulp een positief effect heeft op het welzijn en de gezondheid van varkens en eveneens op de kwaliteit van het eindproduct. Het vlees bevat meer intramusculair vet, is daardoor malser en bevat minder subcutaan vet. Er zijn aanwijzingen dat met perspulpsilage er minder salmonella-besmetting voorkomt.

Perspulp kan een positieve bijdrage leveren aan de eisen die de maatschappij in toenemende mate stelt aan de kwaliteit en de gezondheid (salmonellavrij) van het eindproduct, aan het terugdringen van antimicrobiële toevoegingen (antibiotica) in het voer, aan het welzijn en de gezondheidsstatus van de dieren en aan een diervriendelijke veehouderij.

2. Werkwijze

In het verslagjaar is kennis uitgedragen aan leveranciers van voer en aan slachterijen over het effect van perspulp op het welzijn en de gezondheid van varkens. Het project is beëindigd.

Project No. 24-21

BIETENPULP

Bietenpulp in de voeding van pluimvee

Projectleider: J. Haaksma

1. Inleiding

In de vleeskuikensector speelt diergezondheid een belangrijke rol. Het kost geld als de dieren niet het juiste slachtgewicht bereiken, uitvallen of langer gevoerd moeten worden om het slachtgewicht te bereiken. In de huidige vleeskuikenhouderij groeien de kuikens in 42 dagen tot bijna 2 kg, met een voederconversie van 1,82.

Een veel voorkomende ziekte bij vleeskuikens is coccidiose. Coccidiose is een protozoaire ziekte, veroorzaakt door vertegenwoordigers van het geslacht *Eimeria*. De ziekte gaat gepaard met gewichtsverlies, diarree en soms treedt sterfte op. Ter preventie worden middelen tegen coccidiose aan het voer toegevoegd. Een nadeel van de coccidiostatica is dat de parasieten ongevoelig worden.

Het voer dat aan kuikens verstrekt wordt, kan de gezondheid en het immuunsysteem van kuikens beïnvloeden. Er zijn aanwijzingen dat er een positief effect op de darmgezondheid wordt bereikt met voeders die het maagdarmkanaal activeren en stimuleren, evenals met voeders die fermentatief worden afgebroken en

bestanddelen bevatten die een rol spelen bij de darmgezondheid, zoals glutaminezuur en boterzuur. Bietenpulp voldoet aan deze criteria.

Het doel van dit pilotexperiment was met behulp van fermenteerbare koolhydraten (bietenpulp), toegevoegd aan het voer, de gezondheid bij pluimvee te beïnvloeden.

2. Werkwijze

Op de Wageningen UR leerstoelgroep Adaptatiefysiologie is het effect van bietenpulp op de gezondheid van vleeskuikens met behulp van een coccidiose-infectiemodel nagegaan.

Met 90 langzaam groeiende kuikens is een 42 dagen durend experiment uitgevoerd in een 2 x 2 factoriële opzet, met als factor 1 voersoort met 5% bietenpulp (wel versus niet) en als factor 2 *Eimeria acervulina* challenge (wel versus niet). Nagegaan is het effect op: 1) verloop van de coccidiose-infectie en 2) darm- en orgaankwaliteit en gewicht.

De resultaten zijn opgenomen in IRS Jaarverslag 2000.

Project No. 24-22

BIETENPULP

Een ad libitum te verstrekken voer op basis van perspulp aan dragende zeugen

Projectleider: J. Haaksma

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 en groei van de foetussen te voldoen. Uit onderzoek is gebleken dat de dieren fysiek en nutritioneel onvoldoende verzadigd worden 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 huidige voeders zijn hiervoor ongeschikt. De dieren vervetten, met daarbij negatieve gevolgen voor reproductie en gezondheid. Een rantsoen op basis van bietenpulp (>50%) kan in potentie onbeperkt worden gevoerd aan dragende zeugen.

Het voeren van een ad-libitumrantsoen met een substantieel deel bietenpulp kan orale stereotypieën voorkomen, de gezondheid bevorderen en komt tevens tegemoet aan eisen die in het kader van de Welzijnswet voor Dieren worden gesteld. Het voeren van grote hoeveelheden bietenpulp zorgt evenwel voor een hoog gehalte aan VOOS en NSP's en weinig zetmeel in het voer. Het is niet denkbeeldig dat hierbij een disbalans in de koolstof/stikstofvoeding (energie en eiwit) voor fermentatie in de dikke darm ontstaat. Tevens is het denkbaar dat zeugen op een dieet op basis van bietenpulp (>50%) aan het einde van de dracht een tekort hebben aan glucogene energie. Beide aspecten kunnen (in de praktijk wordt dit gesuggereerd) leiden tot een geringere vitaliteit van de biggen en een lager geboortegewicht.

Het doel van het onderzoek is na te gaan of in voeders op basis van bietenpulp (40%) de glucogene energievoorziening voldoende is voor een optimale groei van de foetussen in zeugen.

2. Werkwijze

Op en in samenwerking met het PV en Wageningen UR is gedurende een jaar met 141 individueel gehuisveste dragende zeugen, in één pariteit (van spenen tot spenen), aan het einde van de dracht het effect nagegaan van het toevoegen van glucogene energie aan een dieet op basis van bietenpulp (40%). Tevens is door het toevoegen van vet aan een dieet op basis van 40% bieten-

pulp nagegaan of de totale energievoorziening voldoende is voor een optimale groei van de foetussen.

Vanaf spenen tot dag 85 van de dracht ontvingen alle zeugen hetzelfde 50%-bietenpulp-laagzetmeeldieet. Vanaf dag 85 zijn de volgende behandelingen toegepast:

1. 40%-bietenpulp - laagzetmeeldieet (500 g zetmeel + suiker per dag);
2. extrazetmeeldieet, als 1 met 6,73 MJ NE glucogene energie extra uit tarwe;
3. extravetdieet, als 1 met 6,73 MJ NE lipogene energie extra uit sojaolie.

Waarnemingen:

- gewichtontwikkeling van de zeug;
- ontwikkeling rugspekdicke van de zeug;
- geboortegewicht levend geboren biggen;
- geboortegewicht dood geboren biggen;
- toomgewicht bij geboorte;
- gewicht bij spenen;
- voerconsumptie van de biggen.

3. Resultaten

Er was geen verschil in geboortegewicht, speengewicht en sterfte van biggen bij zeugen gevoerd met een 40%-bietenpulp-laagzetmeeldieet, een extra zetmeel dieet of een extravetdieet (zie tabel 1).

Het percentage levend plus dood geboren biggen was op het 40%-bietenpulp-laagzetmeeldieet significant hoger dan op het extravetdieet.

De rugspekdicke en het gewicht van zeugen namen toe wanneer aan het einde van de dracht zetmeel of vet werd toegevoegd aan een dieet op basis van 40% bietenpulp (zie tabel 2).

4. Conclusies

Zeugen aan het einde van de dracht kunnen worden gevoerd met een 'hoog NSP-laag zetmeel'-dieet, als voldoende verteerbaar eiwit wordt verstrekt. Een dagelijkse opname van 500 g zetmeel plus suiker is voldoende voor de ontwikkeling van de foetussen bij een verteerbaar eiwitopname van 300 g per dag. Het toevoegen van extra zetmeel of extra vet aan het voer op het einde van de dracht heeft geen verhoging van het geboortegewicht van de biggen tot gevolg. Wel neemt het gewicht van de zeug toe.

Tabel 1. Ontwikkeling van de tomen bij zeugen op een 40%-bietenpulp-laagzetmeeldieet, een extra zetmeel en een extravetdieet vanaf dag 85 van de dracht tot aan het werpen.

	40%- bietenpulp- laagzetmeel- dieet	extrazetmeeldieet	extravetdieet	significant
tomen (n)	48	51	42	
geboren biggen (n)	12,6	13,2	13,0	n.s. ¹
levend geboren (%)	95,0 a*	92,9 ab*	91,0 b*	*
dood geboren (%)	4,3 a**	5,1 ab**	7,7 b**	**
gewicht levend geboren biggen (kg)	1,399	1,439	1,390	n.s.
gewicht dood geboren biggen (kg)	1,089	1,072+	1,051	n.s.
toomgewicht bij geboorte (kg)	17,58	17,92	17,15	n.s.
gespeende biggen (n)	10,35	10,62	10,22	n.s.
gewicht bij spenen (kg)	7,82	7,89	7,90	n.s.
biggensterfte (%)	10,9	11,3	12,6	n.s.

¹ n.s.= niet significant.

* Waarden met dezelfde letters in dezelfde regel en bij dezelfde factor wijken niet significant van elkaar af bij P=0,067.

** Waarden met dezelfde letters in dezelfde regel en bij dezelfde factor wijken niet significant van elkaar af bij P=0,069.

Tabel 2. Gewicht en rugspeldikte van zeugen op een 40%-bietenpulp-laagzetmeeldieet, een extra-zetmeeldieet en een extravetdieet vanaf dag 85 van de dracht tot aan het werpen.

	40%- bietenpulp- laagzetmeel- dieet	extrazetmeeldieet	extravetdieet	significant
zeugen (n)	48	51	42	
gewicht op dag 84 van de dracht (kg)	226,0	225,2	228,7	n.s. ¹
gewichtstoename ² (kg)	17,5 a**	22,0 b**	23,0 b**	**
gewichtsafname ³ (kg)	33,3	37,1	34,4	n.s.
rugspeldikte op dag 84 van de dracht (mm)	14,2	14,5	14,8	n.s.
rugspeldikte toename ² (mm)	1,1 a*	1,8 ab*	2,3 b*	*
rugspeldikte afname ³ (mm)	2,8	3,3	3,4	n.s.

¹ n.s. = niet significant.

² Toename in gewicht en rugspeldikte vanaf dag 84 van de dracht tot aan opname in werpruimte.

³ Afname in gewicht en rugspeldikte tijdens lactatie.

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

** Waarden met dezelfde letters in dezelfde regel en bij dezelfde factor wijken niet significant van elkaar af bij P<0,001.

Project No. 24-26

BIETENPULP

Bietenperspulp in de voeding van rundvee

Projectleider: J. Haaksma

1. Inleiding

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

Een van de hoofdproblemen in de voeding van hoogproductief melkvee in Nederland is de snelle fermentatie in de pens van eiwit uit gras en grassilage en de langzame afbraak van bijvoorbeeld zetmeel uit snijmaïs.

Afgebroken eiwit wordt in de pens van melkkoeien gebruikt door pensmicroben voor eiwitsynthese. Hiermee wordt bij melkkoeien voor een groot deel in de totale eiwitbehoefte voor onderhoud en productie voorzien. Voor microbiële groei en microbiële eiwitsynthese is energie nodig. Deze energie is voornamelijk afkomstig van koolhydraten. Wanneer de snelle afbraak van gras-eiwit niet vergezeld wordt van een koolhydratenbron met een vergelijkbare afbraaksnelheid, wordt het voer-eiwit gebruikt als energiebron en gaat veel eiwitstikstof verloren als ammoniak. Het verlies aan stikstof in de pens is de voornaamste oorzaak voor de uitscheiding van ammoniak in het milieu.

Indien de fermentatie van eiwit en koolhydraten kan worden gesynchroniseerd door voeders, waarvan het eiwit snel wordt afgebroken, te combineren met voeders met een vergelijkbaar afbraakpatroon van de koolhydraten, zal het eiwit worden gebruikt voor de synthe-

se van microbenewit en tenslotte worden afgebroken in de dunne darm. Zowel een snel als een langzaam afbrekende energiebron resulteert in een suboptimale microbiële synthese in de pens.

Uit onderzoek is gebleken dat het eiwit uit gras per uur gemiddeld met 9,81% en grassilage met 7,50% wordt afgebroken. De afbraak van de organischestoffractie van hetzelfde gras en de grassilage varieerde van 5,48% per uur voor gras tot 3,45% per uur voor grassilage. Hieruit volgt dat voor een optimale microbiële eiwitsynthese in de pens het gevoerde gras gecombineerd zou moeten worden met een afbraakpatroon van de organische stof van 7,7% tot 11,9% per uur voor gras en van 4,1% tot 10,9% per uur voor grassilage. Zetmeel en celstofrijke voedermiddelen, zoals granen en bijproducten die rijk zijn aan koolhydraten, worden gebruikt als energiebron bij de eiwitafbraak van gras en grassilage. De gemiddelde afbraaksnelheid van de organische stof per uur uit gerst bijvoorbeeld is 14,5 %, uit Corn Cob Mix 3,64% en uit maïsglutenvoermeel 4,9%. Van perspulp ligt deze waarde naar verwachting in de buurt van 8,31%. Dit suggereert dat perspulp voor melkkoeien een ideaal product is in combinatie met gras en graslandproducten.

2. Resultaten

Het onderzoek start in 2002.

Kennisoverdracht

J. Maassen

1. Inleiding

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

De voorlichtingsmaterialen zijn beschikbaar voor een brede groep gebruikers en zijn meestal gratis.

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. In 2001 heeft het IRS een onderzoek uit laten voeren onder bietentelers over hoe de lezers van CSM Informatie en Cosun Magazine de hierin opgenomen IRS-Informatie ervaren en gebruiken.

Een projectgroep (Scompany) van de School voor Communicatiemanagement (Utrecht) heeft in december 2001 het veldwerk gedaan voor het lezersonderzoek over het IRS en IRS-Informatie. De vijf studenten hebben 10 diepte-interviews en 377 schriftelijke enquêtes afgenomen bij bietentelers. De conclusies van Scompany waren:

- 96% van de respondenten kent het IRS ongeveer dan wel goed;
- bijna 90% van de ondervraagde telers kent IRS-Informatie;
- een groot deel (23%) van de telers onder de dertig jaar kent IRS-Informatie niet;
- het gemiddelde cijfer dat de respondenten toekennen aan het IRS en IRS-Informatie is respectievelijk 7,1 en 7,0;
- 80% van de ondervraagden vindt het taalgebruik in IRS-Informatie begrijpelijk, 15% heeft hierover geen mening en slechts 1% van de telers vindt het taalgebruik te moeilijk;
- hoe hoger de leeftijd van de teler hoe beter de kennis van het IRS en IRS-Informatie en hoe hoger de beoordeling van de teler voor beide punten;
- 24% van de telers maakt gebruik van het internet om informatie van het IRS te vergaren.

De aanbevelingen van Scompany zijn:

- op dezelfde weg doorgaan met IRS-Informatie;
- aandacht blijven besteden aan foto's en illustraties. Telers vinden dit een waardevolle aanvulling op

teksten;

- het IRS moet proberen haar bekendheid/waardering in de groep telers tot 30 jaar te verhogen. Deze telers zijn minder bekend met het IRS en IRS-Informatie en waarderen beide ook lager. Dit kan door het promoten van de IRS-website, het versturen van een persoonlijke brief naar deze groep en het frequent aanwezig zijn op landbouwbeurzen;
- aanwezigheid van het IRS op grote landbouwbeurzen heeft voor de teler het voordeel dat hij op die manier persoonlijk kennis kan maken met het IRS;
- de website van het IRS meer onder de aandacht van de teler brengen. Internet is het medium van de toekomst.

Dit zijn hele mooie resultaten uit een onafhankelijk onderzoek.

De negentien artikelen die in 2001 zijn verschenen in IRS-Informatie, kunt u lezen in de 'Lijst van in 2001 verschenen uitgaven en publicaties'. Artikelen uit IRS-Informatie vanaf mei 2001 zijn te vinden op internet: www.irs.nl/irs_informatie.htm.

3. Suikerbieteninformatiedagen

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

Voor het eerst hebben we op deze dagen gewerkt met Powerpoint-presentaties via de beamer. De presentaties werden tevens als hand-out uitgedeeld. Deze wijzigingen werden doorgevoerd mede naar aanleiding van de resultaten van de enquête die we onder de bezoekers van de suikerbieteninformatiedagen van 2000 hadden gehouden. De reacties waren zeer positief. In 2001 bezochten 274 mensen de SID.

4. Interreg

In 2000/2001 heeft de suikerindustrie in Nederland en België, samen met het IRS en het KBIVB, de krachten gebundeld om te werken aan een verdere verlaging van de tarra. Dit project werd medegefinancierd door de Europese gemeenschap via het Interreg-programma voor het Benelux Middengebied. In het project is onderzoek uitgevoerd, zie ook IRS Jaarverslag 2000, bladzijde 39-42. De kennis is samengevat in een Cd-rom, brochure en video. Alle bietentelers hebben in 2001 via de suikerindustrie een brochure en een Cd-rom ontvangen. Op de Cd-rom staat ook de video. Alle bieten rooiende loonwerkers, Nederlandse land-

bouwwakpers, kweekbedrijven en machinefabrikanten hebben in augustus een brochure en de Cd-rom ontvangen.

Ook zijn naar 35 agrarische scholen informatiepakketten verstuurd, bestaande uit 30 brochures, 30 Cd-rom's en 1 videoband Tarrareductie.

5. Betakwik

In mei en december zijn twee bijgewerkte Betakwik-versies verstuurd aan ongeveer 1.200 Betakwik-abonnees. De decemberversie met de nieuwste rassenlijstgegevens was tevens de laatste keer per diskette, zoals aangekondigd in een brief in 2000 aan alle abonnees. Sinds najaar 1994 is in totaal vijftien keer een versie per diskette van dit teeltbegeleidingsprogramma verstuurd.

In de IRS/ATC-enquête van 1995 waren de gebruikers zeer enthousiast over Betakwik. In 2001 hebben we opnieuw een enquête gehouden onder de abonnees. 37% van de Betakwik-abonnees (vooral de grotere telers) heeft de enquête teruggestuurd. Het gemiddeld aantal hectare suikerbieten bedroeg 11,4. Het landelijk gemiddelde ligt volgens het CBS op 6,5 hectare.

Bijna 60% staat positief ten opzichte van Betakwik (diskette), 34% neutraal, 2% negatief en 4% heeft geen oordeel. De niet-telers hadden een iets positiever oordeel dan de bietentelers. Betakwik werd gebruikt voor aanvullend advies (74%) en voor bevestiging van eigen ideeën (35%). 7% noemde Betakwik als vervangende informatiebron voor advies.

Alle adviesonderdelen van de Betakwik-diskette scoorden gemiddeld tussen 7,0 en 7,5. In tabel 1 staat een samenvatting van het gebruik en waardering van de Betakwik-onderdelen. In iedere kolom staat het best scorende onderdeel bovenaan. De respondenten noemden als sterke punten (68% noemde een of meerdere sterke punten) van Betakwik: praktisch, veel/alle (teelt) informatie beschikbaar, eenvoudig, simpel, toegankelijk, hel-

der, kort en bondig. Als zwakke punten (23% noemde een of meerdere zwakke punten) kwamen naar voren: MS-DOS-besturing c.q. geen Windows-programma, niet actueel (in vergelijking met internet), printen omslachtig en gebruiksvriendelijkheid.

De door respondenten genoemde zwakke punten waren redenen voor het IRS om Betakwik om te bouwen naar internetmodules. Daarom waren we ook zeer geïnteresseerd in het internetbezit van de Betakwik-abonnees; 89% van de bieten telende respondenten had een internetaansluiting.

6. Internet

Het IRS heeft sinds 1998 een eigen internetsite (www.irs.nl). Het informatieaanbod op de IRS-website is in 2001 verder ontwikkeld en uitgebreid. In verband met een aantal ontwikkelingen (Betatip en IRS-attenderingssysteem) hebben wij eind 2000 een andere provider (daar waar de server/computer staat) gekregen. In de loop van 2001 bleek dit geen gelukkige keuze te zijn. De site bleek erg traag en het versturen van grote aantallen attenderingsberichten bleek niet mogelijk. Sinds half augustus hebben we opnieuw een andere provider en sinds die tijd is de site beter bereikbaar en werkt het attenderingssysteem naar behoren.

6.1 Gebruik IRS-site

Naar aanleiding van de Betakwik-enquête hebben we een onderzoek laten uitvoeren om te achterhalen hoeveel bietentelers een internetaansluiting hebben en de IRS-site kennen en bezocht hebben. Uit het onderzoek van AgriDirect bleek dat eind 2001 57,8% van de bietentelers een internetaansluiting had. Dat betekende een enorme toename sinds begin 2001, toen 28% een aansluiting had (zie figuur 1).

Aan de bietentelers met een internetaansluiting is vervolgens gevraagd of men de internetpagina van het IRS kende en wel eens bezocht had (zie tabel 2).

Tabel 1. Het gebruik en waardering van de Betakwik-onderdelen.

	door het grootste aantal bietentelers gebruikt	grootste aantal bezoeken per onderdeel	onderdelen met de meeste waarde	onderdelen met het hoogste gemiddelde cijfer
1.	rassenkeuze en optimaal areaal	onkruidbestrijding	rassenkeuze en optimaal areaal	onkruidbestrijding
2.	onkruidbestrijding	ziekten- en plagenbestrijding	onkruidbestrijding	rassenkeuze en optimaal areaal
3.	bemesting N, P, K	rassenkeuze en optimaal areaal		ziekten- en plagenbestrijding

28,4% van de bietentelers heeft de IRS-site wel eens bezocht of bezoekt deze regelmatig. 45,8% weet van het bestaan van de IRS-site. Door meer aandacht aan de website in de traditionele media (IRS-Informatie, andere IRS-publicaties en pers) te besteden en continu te werken aan interessante en actuele informatie, proberen we meer bezoekers te trekken.

6.2 Laatste nieuws

Op deze pagina zijn alle actuele berichten te vinden (www.irs.nl/irs_laatste_nieuws.htm). In 2001 hebben hier ruim tachtig verschillende nieuwsberichten gestaan, waaronder zaaiverloop, groeiverloop, opbrengstverwachting en ook berichten van de waarschuwingdiensten en allerlei andere actuele berichten.

6.3 Betatip

Gedrukte teelthandleidingen hebben als nadeel dat ze snel verouderen. Voor de bietenteelt zijn er teelthandleidingen geschreven in 1984 en 1994. Op verzoek van de suikerindustrie heeft het IRS een teelthandleiding geschreven met de meest actuele stand van zaken. Besloten is om deze niet te laten drukken, maar als een losbladig systeem, de Betatip-map, ter beschikking te stellen aan de buitendienstmedewerkers van de suikerindustrie. Omdat een actuele teelthandleiding voor meer mensen interessant kan zijn, hebben we sinds 20

februari 2001 Betatip, de digitale teelthandleiding voor suikerbieten, toegankelijk gemaakt via de IRS-site. Dit biedt, in combinatie met het hierna beschreven IRS-attenderingssysteem, mogelijkheden om het actueel te houden. Betatip is te vinden op www.irs.nl/irs_betatip.htm.

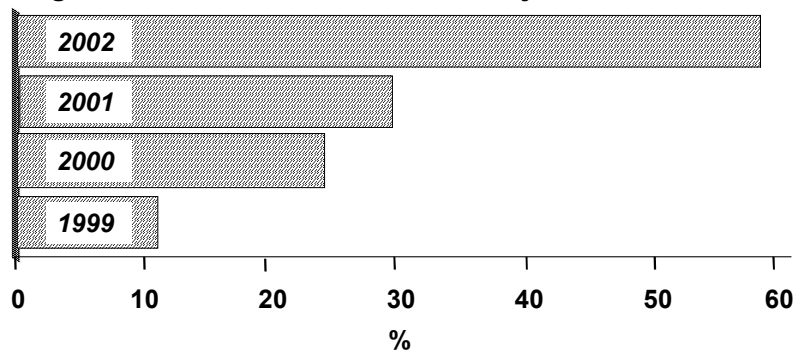
6.4 IRS-attenderingssysteem

Aangezien de meeste mensen vaker in hun e-mailbox kijken dan op de IRS-site, hebben we een attenderingssysteem toegevoegd aan onze site. Uit onderzoek van AgriDirect onder vijftig akkerbouwers (zie tabel 3) bleek dat 84% van de akkerbouwers met een internetaansluiting wekelijks in hun e-mailbox keken. Iedere geïnteresseerde (met internetaansluiting) kan zich gratis abonneren op het IRS-attenderingssysteem. Online aanmelden kan sinds 20 februari via de IRS-site. 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.

Eind 2001 waren er 450 mensen aangemeld voor het systeem.

AgriDirect, akkerbouwscanner; voorjaar



Figuur 1. Internetaansluiting bij akkerbouwers. (Bron: AgriDirect.)

Tabel 2. Kent u en bezoekt u wel eens de internetpagina van het IRS?

	bientelers met internetaansluiting (%)
wel eens bezocht	19,0
bezoek ik af en toe	7,4
bezoek ik regelmatig	2,0
wel eens van gehoord, maar nooit bezocht	45,8
nooit van gehoord	23,2
weet niet, geen antwoord	2,6

(Bron: AgriDirect 2002).

Tabel 3. Hoe vaak kijkt een akkerbouwer met internetaansluiting in zijn e-mailbox.

frequentie	akkerbouwers (%)
dagelijks	38
een aantal maal per week	30
wekelijks	16
soms/af en toe	12
nooit	4

(Bron: Agri-e-Direct, 17 december 2001).

6.5 Betakwik

Al enige tijd staan zowel de 'onkruidbestrijdings-module' als de 'overzaaimodule' op internet. In december 2000 is daar de 'rassenkeuze en optimaal areaal'-module bijgekomen. In de loop van 2001 zijn een aantal andere modules toegevoegd aan de IRS-site. Begin april zijn de bemestingsmodules van Betakwik toegankelijk gemaakt via internet. Deze bestaat uit twee onderdelen, het eerste onderdeel is de 'N-, P- en K-bemesting', die de aanvullende behoefte aan meststoffen om een optimaal teeltresultaat te behalen berekent. Het tweede onderdeel is de 'kalkadvisering'. Dit onderdeel bepaalt de hoeveelheid kalk die gegeven moet worden op zowel bouw- als grasland.

Sinds half augustus is het onderdeel 'verloop besmetting witte bietencysteaaltjes' actief. Aan de hand van perceelsgegevens, bouwplan en aaltjesbemonsteringen geeft het een indruk over het verloop van de besmetting met het witte bietencysteaaltje per jaar.

Vlak voor de campagne van 2001 is de 'tarra en bietverliezen'-module toegevoegd aan Betakwik. Hiermee kan men een balans vinden tussen bietverlies en tarra-bijdrage.

Sinds 14 december is de nieuwste versie van de 'rassenkeuze en optimaal areaal'-module toegankelijk. Ten opzichte van de vorige versie zijn naast de nieuwste rassenlijstcijfers ook de zaadprijzen per ras, het saldo van een alternatief gewas en de grondlasten opgenomen.

6.6 @kkernet

Op 22 februari werd ter afsluiting van het Akkernetproject een symposium en een automatiseringsmarkt gehouden. Het IRS heeft tijdens de automatiseringsmarkt de IRS-site en de twee nieuwe diensten (Betatip en IRS-attendingssysteem) online gepresenteerd.

6.7 Startpagina

Sinds half november 2001 bestaat er een startpagina over suikerbieten. Startpagina bv heeft een groot aantal dochterpagina's opgezet, inmiddels meer dan 2000. Een dochterpagina gaat over één onderwerp en is een linkpagina, dus bevat alleen maar links naar andere sites. Op <http://suikerbieten.pagina.nl> staan inmiddels meer dan 200 links naar allerlei sites in binnen- en buiten-

land, die met suiker en/of suikerbieten te maken hebben. Het IRS beheert deze pagina.

7. Pers

Het IRS heeft in 2001 een achttal artikelen geschreven voor Boerderij/Akkerbouw. In de 'Lijst van in 2001 verschenen uitgaven en publicaties' staan de titels en auteurs van deze artikelen. 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, de afspraak dat we korte actuele berichten/tips zouden schrijven voor Het Landbouwwblad. In 2001 hebben we 25 bijdragen geleverd. Deze berichten werden ook op onze internetsite onder 'laatste nieuws' geplaatst.

De persberichten, de berichten op onze site, het werkplan, het jaarverslag en enkele actualiteiten waren bron voor meer dan 160 artikelen in de landbouwwakbladen. Meestal is het IRS als bron gebruikt voor artikelen in de vakpers, maar naar aanleiding van de vernieling van twee proefvelden met genetisch gemodificeerde suikerbieten (zie project 05-03) werd het IRS ook geraadpleegd door diverse regionale kranten en omroepen.

8. Overige uitgaven

De Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2001 werd als bijlage bij Cosun Magazine en CSM Informatie meegestuurd aan alle bietentelers. Het IRS heeft de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2002) opnieuw samengesteld. Deze werd uitgegeven door de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie en is op 14 december naar alle bietentelers verstuurd.

Regelmatig komen bij het IRS verzoeken van scholieren en studenten binnen voor informatie voor een spreekebeurt of een werkstuk over suiker en/of suikerbieten. Daarom was er ook al jaren de wens voor handzame en duidelijke informatie voor de bovenbouw van de basisscholen. Het IRS heeft dan ook graag meegewerkt aan het samenstellen van een werkstukinformatiekrant. Deze werd samengesteld door de Suikerstichting Nederland en PR Land- en Tuinbouw. Het PR Land- en Tuinbouw is ook de samensteller van het blad Het Kleine Loo, dat aan alle basisscholen wordt gestuurd. Het Kleine Loo heeft in januari 2001 vier pagina's gewijd aan suiker en suikerbieten.

9. IRS-themadagen en excursies

In augustus en september zijn vier regionale excursies georganiseerd langs proefvelden, in totaal namen ruim 130 personen deel.

10. Lezingen

Op verzoek van de suikerindustrie heeft het IRS in

2001 ongeveer dertig lezingen gehouden voor telers. De meeste gingen over tarrareductie of actualiteiten bietenteelt.

Op verzoek van de Commissie Vaktechniek Akkerbouw hebben we in Uithuizen (Gr) een 'bietenavond' verzorgd na afloop van de SID in Westerbork.

LIJST VAN IN 2001 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES

(IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

Auteur	Publicatie
	Voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten 2001 <i>Cosun Magazine</i> , 35(2001)3 <i>CSM Informatie</i> , (2001)527
	Vorstwaarschuwingsdienst campagne 2001 <i>Cosun Magazine</i> , 35(2001)9, p. 9 <i>CSM Informatie</i> , (2001)530, p. 11
	Gratis keuring zaaischijven <i>Cosun Magazine</i> , 35(2001)10, p. 19 <i>CSM Informatie</i> , (2001)531, p. 15
Ayala Garcia, J., Büttner, G., Gutiérrez, H., Heijbroek, W. , Ioannides, P., Nihlgaard, M., Richard-Molard, M., Panella, L., Rossi, V., Rössner, H., Schneider, J.H.M. , Wauters, A.	Integrated control of Rhizoctonia Root Rot – first results of an IIRB trial series <i>Proceedings 64th IIRB Congress</i> , 26-27 June 2001, Bruges (B), p. 397-400
Brink, Lubbert van den (PPO-agv) & Wevers, Jan D.A.	Veel keus in Rassenlijst 2002 <i>Boerderij/Akkerbouw</i> , 86(2001)25, p. 4-7
Burba, Manfred, Huijbregts, Toon & Hilscher, Elke	Zur Bestimmung des löslichen Gesamt-Stickstoffs in Zuckerrüben mit Nah-Infrarot-Spektrometrie (NIRS) <i>Zuckerindustrie</i> 126(2001), 5, p. 367-375
Heijbroek, W.	Nieuwe bodemziekte breidt zich uit <i>Cosun Magazine</i> , 35(2001)10, p. 16 <i>CSM Informatie</i> , (2001)531, p. 12
Heijbroek, W.	Wat kunnen bieten met resistentie tegen bietencystealtjes en rhizomanie? <i>Cosun Magazine</i> , 35(2001)8, p. 12-13 <i>CSM Informatie</i> , (2001)530, p. 16-17
Heijbroek, W.	Veel ziekten en plagen zichtbaar in suikerbieten <i>Boerderij/Akkerbouw</i> , 86(2001)15, p. 14-15
Heijbroek, Willem, Schneider, Hans & Wevers, Jan	‘Nieuwe’ ziekten in suikerbieten; Rhizomanie, Rhizoctonia en bladvlekkenziekten <i>Cosun Magazine</i> , 35(2001)5, p. 14-15
Heijbroek, W.	Bodemschimmels in opmars <i>Boerderij/Akkerbouw</i> , 86(2001)8, p. 18-20
Huijbregts, A.W.M., Wilting, P. & Elands, L.J.W.A.M.	Vergelijking van de reactiviteit van Betacal met andere kalkmeststoffen <i>IRS-rapport 01R06</i>

- Linden, J.P. van der** Rooidemonstratie: axiaalrollen en meer capaciteit
Cosun Magazine, 35(2001)10, p. 18-19
CSM Informatie, (2001)531, p. 14-15
- Linden, J.P. van der** Bieten schoongespoeld op de vrachtauto
Boerderij/Akkerbouw, 86(2001)20, p. 20-21
- Linden, J.P. van der** De invloed van twee typen zaaihouders op de horizontale groei van suikerbieten
IRS-rapport 01R01
- Linden, J.P. van der & Huijbregts, A.W.M.** Effect of defoliation by a WIC-Amity DEF 0624 on beet quality and storage
Proceedings 64th IIRB Congress, 26-27 June 2001, Bruges (B), p. 327-330
- Linden, J.P. van der** Drillability test and research in the Netherlands
Proceedings 64th IIRB Congress, 26-27 June 2001, Bruges (B), p. 377-380
- Linden, J.P. van der** Het effect van plantaantallen op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten
IRS-publicatie 01P01
- Linden, J.P. van der** Verzaaibaarheidsprobleem opgelost.
Cosun Magazine, 35(2001)3, p. 16
CSM Informatie, (2001)527, p. 13
- Linden, J.P. van der** Wat is het optimale plantaantal?
Cosun Magazine, 35(2001)3, p. 17
CSM Informatie, (2001)527, p. 19
- Linden, J.P. van der** Horizontale bieten: kouters vervangen
Cosun Magazine, 35(2001)2, p. 12
CSM Informatie, (2001)527, p. 12
- Linden, J.P. van der & Maassen, J.** Technisch nieuws in beeld
Cosun Magazine, 35(2001)2, p. 13
CSM Informatie, (2001)527, p. 14-15
- Linden, J.P. van der** Rooidemonstratie Seligenstadt
Cosun Magazine, 35(2001)2, p. 14-15
CSM Informatie, (2001)527, p. 16-17
- Linden, J.P. van der** Ideale omstandigheden voor aantonen tarrareductie
Cosun Magazine, 35(2001)1, p. 12
- Linden, J.P. van der, Maassen, J., Swaaij, A.C.P.M. van, Lambrechts, K. & Vandergeten, J.-P.** Tarrareductie; Interreg-project Benelux Middengebied, oktober 1999 - maart 2001
Rapport
- Maassen, Jurgen & Wevers, Jan** Betakwik interactief hulpmiddel bij rassenkeuze suikerbieten
NLTO Het Landbouwblad, 10(2001)50, p. 19
- Maassen, J. & Linden, J.P. van der** Werk het hele jaar aan tarrareductie!
Cosun Magazine, 35(2001)7, p. 12-13
CSM Informatie, (2001)530, p. 12-13
- Maassen, J.** Beta(kwik), advisory system for the growing of sugar beet transferred to internet
Proceedings 64th IIRB Congress, 26-27 June 2001, Bruges (B), p. 115-122

- Maassen, J.** Een schat aan informatie
Cosun Magazine, 35(2001)4, p. 15
CSM Informatie, (2001)528, p. 13
- Maassen, J.** De meest actuele (teelt)informatie
Cosun Magazine, 35(2001)3, p. 19
CSM Informatie, (2001)527, p. 15
- Rijnen, M.M.J.A., Verstegen, M.W.A., Heetkamp, M.J.W., Haaksma, J. & Schrama, J.W. Effects of dietary fermentable carbohydrates on energy metabolism in group-housed sows
Journal of Animal Science, 76(2001), p. 148-154
- Schneider, J.H.M. & Westerdijk, C.E. (PPO-agv)** Belaagde bieten gebaat bij gele mosterd en rammenas
Boerderij/Akkerbouw, 86(2001)15, p. 16-17
- Schneider, J.H.M. & Heijbroek, W.** Bietencysteaaltjes: regelmatige bemonstering is basis beheersing
Cosun Magazine, 35(2001)7, p. 14-15
CSM Informatie, (2001)530, p. 14-15
- Schneider, J.H.M.** Goede bestrijding begint bij juiste diagnose
Cosun Magazine, 35(2001)4, p. 13-14
CSM Informatie, (2001)528, p. 14-15
- Schneider, J.H.M., C.G. Kocks & H.T. Schilder** Possible mechanisms influencing the dynamics of rhizoctonia disease of tulips.
Eur. Journal of Plant Pathology, 107(2001), p. 723-738
- Swaaij, A.C.P.M. van & Maassen, J.** Bietenstatistiek 2000
IRS-publicatie 01P02
- Swaaij, A.C.P.M. van, Heijbroek, W. & Basting, J.I.** Testing and improving seed vigour in sugar beet
International Sugar Journal, 103(2001)1234, p. 467-472
- Swaaij, A.C.P.M. van, Heijbroek, W. & Basting, J.I.** Testing and improving seed vigour in sugar beet
Proceedings 64th IIRB Congress, 26-27 June 2001, Bruges (B), p. 237-246
- Tijink, F.G.J.** IRS: een uniek instituut
Cosun Magazine, 35(2001)4, p. 12-13
CSM Informatie, (2001)528, p. 11-12
- Westerdijk, ir. C.E. (PPO) & **Schneider, dr. ir. J.H.M.** *Rhizoctonia solani* in suikerbieten; inzet groenbemesters beperkt schade
PPO-Bulletin Akkerbouw, (2001)3, p. 6-10
- Wevers, J.D.A.** Rassen voor 2002; weer een sprong voorwaarts
Cosun Magazine, 35(2001)10, p. 17
CSM Informatie, (2001)531, p. 13
- Wevers, J.D.A.** Experiences with clomazone in sugar beet
Proceedings BCPC Conference, 12-15 November 2001, Brighton (UK), p. 55-62
- Wevers, J.D.A. & Heijbroek, W.** Ziekten en plagen zichtbaar in 2001
Cosun Magazine, 35(2001)8, p. 14-15
CSM Informatie, (2001)530, p. 18-19
- Wevers, J.D.A.** Cercospora vergt waakzaamheid
Cosun Magazine, 35(2001)6, p. 8-9
CSM Informatie, (2001)529, p. 12-13

- Wevers, J.D.A.** Optimaliseren van MLHD-methode
Boerderij, 86(2001)30, p. 32
- Wevers, J.D.A.** Plantbiet blijft onkruid en bietenkever de baas
Boerderij/Akkerbouw, 86(2001)13, p. 14-16
- Wevers, J.D.A.** A scoring method to evaluate the environmental contamination of chemical crop protection treatments, applied to weed control in sugar beets
Proceedings 31th ASSBT Congress, 28 February – 3 March 2001, Vancouver (BC), p. 116-119
- Wevers, J.D.A.** Suikerbietenrassen voor 2001
Cosun Magazine, 35(2001)1, p. 13-15
- Wilting, P.** Groenbemesters belangrijk voor uw grond!
Cosun Magazine, 35(2001)6, p. 10-11
CSM Informatie, (2001)529, p. 14-15
- Wilting, P.** Hebben suikerbieten extra voeding nodig?
Boerderij/Akkerbouw, 86(2001)10, p. 22-23
- Wilting, P.** Aandacht voor bemesting in 2001
Cosun Magazine, 35(2001)3, p. 17-19
CSM Informatie, (2001)527, p. 18-19
- Wilting, P.** Onderzoek naar het nutriëntengehalte van het blad en de invloed van mangaanbespuitingen op de opbrengst en interne kwaliteit van het suikerbietenras Lenora
IRS-rapport 01R02
- Wilting, P.** De invloed van Bittersalz 'Microtop' op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten; Resultaten van een veldproef in 2000
IRS-rapport 01R03
- Wilting, P.** Toediening van Chili Borium Plus aan suikerbieten; Resultaten van een veldproef op zandgrond in 2000
IRS-rapport 01R04
- Wilting, P.** De invloed van kaliumnitraat zonder en met magnesium op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten; Resultaten van een veldproef in 2000
IRS-rapport 01R05

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS-BESCHERMINGSMIDDELEN

herbiciden

<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
cycloxydim	Focus Plus
desmedifam	o.a. in Betanal Progress OF
ethofumesaat	o.a. Trammat
fenmedifam	o.a. Betanal
fluazifop-p-butyl	Fusilade
haloxyfop-p-methyl	Gallant 2000
IRS 629	niet vrijgegeven
IRS 630	niet vrijgegeven
metamitron	Goltix WG
propaquizafop	Agil
quizalofop-p-ethyl	Targa Prestige
triflusulfuron-methyl	Safari

fungiciden

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

insecticiden

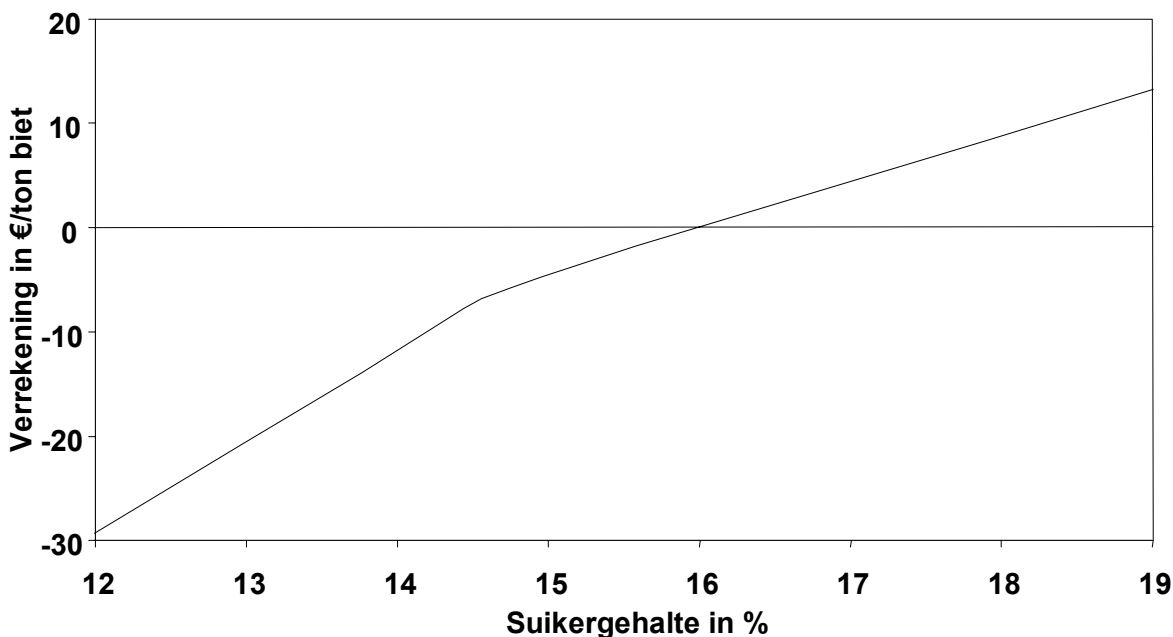
<i>triviale naam</i>	<i>handelsnaam</i>
aldicarb	Temik
DDT	n.v.t.
dieldrin	n.v.t.
imidacloprid	Gaucho
methiocarb	Mesurool
tefluthrin	Force

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

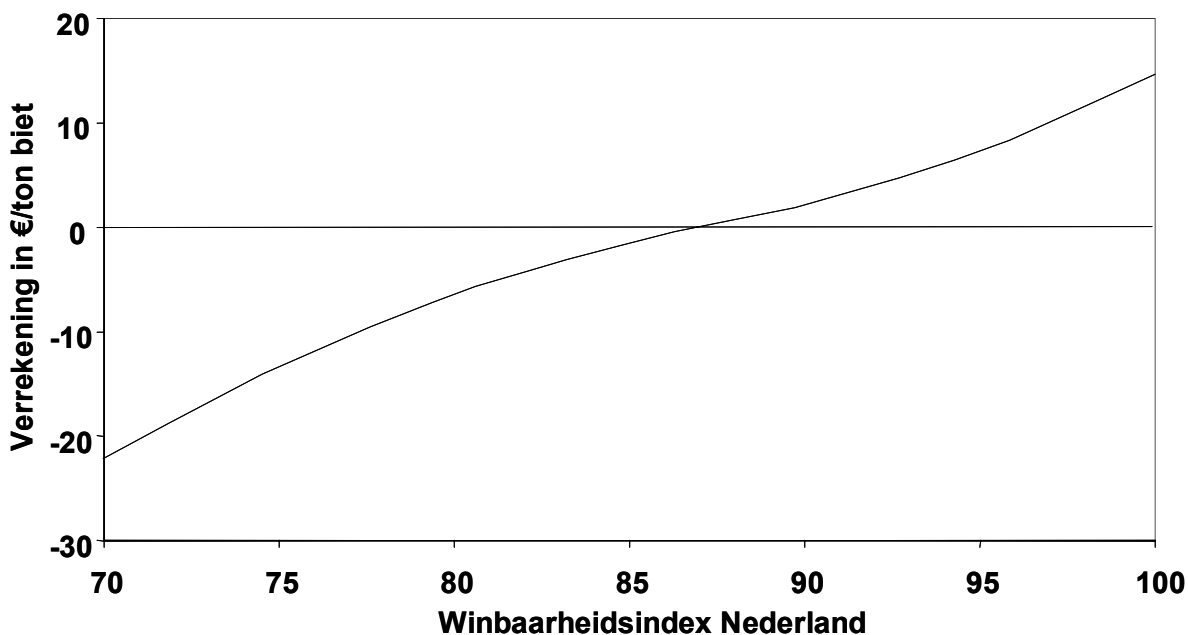
Verrekening van:

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 (*Haaksma*)

- AVO-werkgroep Voeding Paarden (*Haaksma*)

- AVO-werkgroep Voeding en Welzijn Fokzeugen (*Haaksma*)

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

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

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroententeelt (*Wilting*)

CVB Werkgroep Veevoeder Tabel (*Haaksma*)

EU Concerted Action on Subsoil Compaction (*Tijink*)

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

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

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

- Council (*Tijink*)
- Scientific Advisory Committee (SAC) (*Heijbroek, Wevers*)
- Committee on Sugar Beet Co-products (*Haaksma*)
- Seed Committee (*Tijink*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Van der Linden*)
- Werkgroep Beet Quality (*Huijbregts*)
- Werkgroep Genetics and Breeding (*Heijbroek, Wevers*)
- Werkgroep Pests and Diseases (*Heijbroek, Schneider*)
- Werkgroep Plant and Soil (*Wilting*)
- Werkgroep Seed Quality and Testing (*Heijbroek*)
- Werkgroep Weed Control (*Wevers*)

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

International Rhizoctonia Committee (*Schneider*)

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

KNPV Werkgroep Bodempathogenen en microbiologie (*Schneider*)

KNPV Werkgroep Wortelknobbelaaltjes (*Heijbroek, Schneider*)

Kwaliteitsdienst Landbouwkundige Laboratoria (KDLL) (*Huijbregts*)

Overleg onkruidbestrijding:

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

NNI-commissie Bodemkwaliteit

- Commissie Internationale activiteiten (*Huijbregts*)
- Schaduwcommissie Soil and site assessment (*Huijbregts*)

Overleggroep Producenten Natte Veevoerders (OPNV)

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

Stichting Nutriënten Management (SNM)

- Bestuur (*Tijink*)
- College van Advies (*Wiling*)

Studiegroep 'Additives to Pelleted Sugar Beet Seed' (*Heijbroek, Huijbregts, Gijssel*)

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 (*Heijbroek, Munning*)

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

Werkgroep Grondbewerking Technische Aspecten (*Van der Linden*)

Werkgroep 'Soil Pests' van de Organisation Internationale de Lutte Biologique (OILB) (*Heijbroek*)

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

LIJST VAN AFKORTINGEN

ADF	Acid Detergent Fibre
AG	anastomose groep
agv	akkerbouw, groenteteelt en vollegrondsgroenteteelt
ASSBT	American Society of Sugar Beet Technologists
AVO	Adviescommissie Veevoedkundig Onderzoek
BBA	Biologische Bundesanstalt
BE	bruto energie
Blgg	Bedrijfslaboratorium voor grond- en gewasonderzoek
BMS	Bewaakt mengprijssysteem
BNYVV	Beet Necrotic Yellow Vein Virus
BRE	bestendig ruw eiwit
BSBV	Beet Soil Borne Virus
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CGO	Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek
cfu	colony forming units
CLK	Cruse Leppelman Kognitionstechnik GmbH
CVB	Centraal Veevoeder Bureau
DLV	DLV Adviesgroep nv
DNA	desoxyribo nucleic acid
d.s.	droge stof
DVE	darm verteerbaar eiwit
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
GEWIS	Gewasbescherming- en weerinformatiesysteem
HPA	Hoofdproductschap Akkerbouw
HPLC	high pressure liquid chromatography
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
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
LSD	least significant difference
LYS	lysine
KNPV	Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging
MET	methionine
M+C	methionine + cystine
MINAS	mineralenaangiftesysteem
MJ	mega joule
MLHD	minimale letale herbicidendosering
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
NSP	Non Starch Polysacharides

NW	neutraliserende waarde
OEB	onbestendig eiwitbalans
OILB	Organisation Internationale de Lutte Biologique
OK	overige koolhydraten
OPNV	Overleggroep Producenten Natte Veevoerders
OOS	overige organische stof
PCR	Polymerase chain reaction
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
RKO	registratie- en kwekersrechtonderzoek
RUU	Rijksuniversiteit Utrecht
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
VRE-r	verteerbaar ruw eiwit-rundvee
VOOS	verteerbare overige organische stof
WIN	Winbaarheidsindex Nederland
WOP	Werkgroep onderzoeksprojecten van de OPNV
ZI	ziekte-index