



Jaarverslag

2016



J A A R V E R S L A G 2 0 1 6

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

© IRS 2017

(situatie per 31 december 2016)

Bestuur:

| | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------------------|
| ir. J.A. Smid | voorzitter | Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. |
| ir. A.J. Markusse | vice-voorzitter | Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. |
| ir. G.W. Sikken | | Koninklijke Coöperatie Cosun U.A. |
| drs. M. Elema | | Brancheorganisatie Akkerbouw |

Directie:

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

Afdelingshoofden:

| | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| dr.ir. F.G.J. Tijink | Afdeling Teelt |
| dr.ir. A.G.M. Leijdekkers | Afdeling Analyse |
| J. Maassen | Afdeling Voorlichting |
| Y.E.A.M. Mulders-de Prenter AA | Afdeling Administratie en Facilitair |

INHOUD

| | Pag. |
|---|-------------|
| VOORWOORD | 5 |
| HET BIETENJAAR 2016 | 6 |
| Project No. | |
| RASSEN | |
| 01 Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen | 11 |
| ZAAD | |
| 02-01 Verzaaibaarheid | 16 |
| 02-02 Beïnvloeding kieming en opkomst | 17 |
| 02-03 Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad | 19 |
| ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING | |
| 03-01 Beperking schade insecten | 21 |
| BODEM EN BEMESTING | |
| 04-18 Meststoffen en bemestingsadviezen | 25 |
| ONKRUID | |
| 05-03 Onkruidbeheersing | 28 |
| TEELT | |
| 07-03 Diagnostiek | 30 |
| BEWARING | |
| 09-01 Vorstbescherming en langdurige bewaring | 33 |
| 09-04 Meten bewaarbaarheid van suikerbieten | 38 |
| NEMATODEN | |
| 10-03 Beheersing bietencysteeltjes | 40 |
| 10-13 Nematoden | 42 |
| VIRUSSEN | |
| 11-09 Beheersing nieuwe rhizomanievarianten | 43 |
| SCHIMMELS | |
| 12-04 Geïntegreerde bestrijding van <i>Rhizoctonia solani</i> | 47 |
| 12-12 Bladschimmelwaarschuwingsdienst | 49 |
| 12-14 Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten | 51 |
| KWALITEIT | |
| 15-04 Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameter | 54 |
| 15-09 Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur | 55 |
| 15-13 Aanvullende kwaliteitsparameters | 56 |

| | Pag. |
|--|-------------|
| Kennisoverdracht | 57 |
| Lijst van in 2016 verschenen uitgaven en publicaties | 63 |
| Lijst van in dit jaarverslag vermelde chemische gewasbeschermingsmiddelen | 66 |
| Uitgangspunten bij de berekening van de financiële opbrengst | 67 |
| Commissies en werkgroepen | 68 |
| Lijst van afkortingen | 69 |

VOORWOORD

Sinds 1930 is het IRS voor de Nederlandse bietentelers en de suikerindustrie hét kennis- en onderzoekscentrum voor de teelt van suikerbieten. Met onderzoek, kennisoverdracht en professionele dienstverlening werkt het IRS aan zijn doelstelling: het bevorderen van de rentabiliteit en duurzame ontwikkeling van de suikerbietenteelt en de suikerindustrie in Nederland. De grondgedachte hierbij is: een hoge opbrengst en goede kwaliteit tegen lage kosten kan een rendabele teelt en verwerking van suikerbieten in de toekomst waarborgen. Dit kan alleen met een gezond gewas. Wij werken eraan dat een hogere productie en kwaliteit hand in hand gaan met een leefbaar milieu.

Dit jaarverslag geeft een overzicht van onze onderzoeksactiviteiten in 2016, de daarbij verkregen resultaten en de kennisoverdracht. Na de beschrijving van het bietenjaar volgen de resultaten van de afzonderlijke projecten.

Aan een enkel project is minder gewerkt dan vooraf gepland, onder andere project 15-13 (aanvullende kwaliteitsparameters). Aan andere projecten is juist meer gewerkt, mede door een aantal stagiaires/afstudeerders. Dit betreft vooral de projecten 02-02 (bewaring bietenzaad), 11-09 (nieuwe rhizomanievarianten) en project 12-14 (stemphylium). In samenwerking met CBS-KNAW is vastgesteld dat stemphylium in suikerbieten een

nog niet eerder beschreven soort betreft. Deze heeft de naam *Stemphylium beticola* gekregen.

Twee projecten zijn met een eindrapportage afgesloten: 15-04 (invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameters) en 15-09 (bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur).

Naast het gerapporteerde werk in dit jaarverslag is contractonderzoek verricht voor diverse (internationale) bedrijven en instellingen. Dat gebeurt geregeld in onze COBRI-samenwerking met collega-instituten uit België, Duitsland, Denemarken en Zweden.

Een overzicht van commissies en werkgroepen, waarin het IRS participeert, staat op bladzijde 68.

In 2016 kwam Joran Deijkers (proefveldendienst) in dienst.

Voor vragen of opmerkingen bij bepaalde projecten kunt u contact opnemen met de betrokken project-leider.

Frans Tijink
Directeur

HET BIETENJAAR 2016

Areaal

In 2016 bedroeg het suikerbietenareaal 71.496 hectare. Dit is ruim 12.800 hectare meer dan in 2015 (58.641 ha) en 4.100 hectare minder dan in 2014 (75.591 ha).

Bodemstructuur

De winter kende enkele vorst-, ijzel- en sneeuwperiodes, gevolgd door veel neerslag. Het duurde lang voor de bodem begaan- en bewerkbaar was. De bodemstructuur was half maart redelijk goed, hoewel de ondergrond nog lang nat bleef. In de loop van april werd de bodemstructuur minder door de vele regen.

Rassenkeuze en zaadsoorten

Het gebruik van speciaal pillenzaad nam ook in 2016 met bijna drie procentpunt toe tot 88%. Het aandeel van bietencysteaaltjesresistente rassen steeg van 38% in 2015 naar 41% in 2016. Het aandeel van de rhizoctoniaresistente rassen bleef stabiel op 26%. Eén procent van het bestelde zaad had zowel rhizoctonia- als bietencysteaaltjesresistentie. De bijdrage van nieuwe rassen bedroeg dit jaar 17%. Het meest gezaaide ras (19%) was voor het vijfde jaar op rij het rhizoctoniaresistente ras Isabella KWS.

Op 17% van het areaal werd een ras met aanvullende rhizomanieresistentie gezaaid, zoals Florena KWS, BTS 505, Anneliesa KWS en Sandra KWS.

Zaaien

Op 12 maart werden de eerste bieten gezaaid, half maart kwam het zaaien voorzichtig op gang. Op 28 maart was ruim 25% gezaaid, bleek uit cijfers van de Agrarische Dienst van Suiker Unie. De regen in het Paasweekend zorgde voor vertraging van de zaai. Gedurende april werd het zaaiwerk regelmatig geplaagd door kleine buien. Op 18 april was zo'n 63% van het areaal gezaaid, het duurde tot 16 mei voordat alles gezaaid was. De gemiddelde zaaidatum in Nederland was 10 april, zeven dagen later dan vorig jaar en elf dagen later dan het tienjarig gemiddelde. De verschillen tussen en in gebieden waren groot.

Opkomst en beginontwikkeling

De half maart gezaaide bieten kwamen begin april boven. Door de regelmatige regen waren de omstandigheden voor emelten en met name slakken gunstig, wat dus meer schade opleverde. De maanden maart en april waren kouder dan normaal. Door koud en nat weer in de tweede helft van april was de beginontwikkeling van de bieten traag. Eind

april/begin mei kwamen verspreid over het land hagelbuien, sneeuw en nachtvorst voor. Op diverse later gezaaide percelen hadden de bieten opkomstproblemen door korstvorming. Door de lage temperaturen ontwikkelden de bieten zich traag. In mei sloeg het weer in een keer om en werden de temperaturen fors hoger.

In 2016 is in totaal 295 hectare suikerbieten overgezaaid, de redenen waren: vretelij door met name slakken en emelten (152 ha), korstvorming (51 ha), stuifschade (36 ha), spuitfouten (21 ha) en overige oorzaken (37 ha). De meest getroffen gebieden waren Zeeuwse Eilanden (60 ha), West-Brabant (57 ha) en Noord- en Zuid-Holland (51 ha). De resterende 127 hectare overzaai was verdeeld over de overige gebieden, zie de inventarisatie van de Agrarische Dienst van Suiker Unie op www.bietenstatistiek.nl.

Tweede helft van mei en begin juni groeiden de suikerbieten door het warme en zonnige weer voorspoedig. In het zuidoosten vielen vanaf 30 mei diverse zware onweersbuien, af en toe vergezeld van hagel. Ook in juni werd dit gebied diverse keren geteisterd door enorme slagregens. Gecombineerd met een al verzadigde grond, had dit veel wateroverlast tot gevolg. Er was een enorme schade doordat circa 2.000 hectare bieten verloren gingen en op veel percelen sprake was van groeiremming en wortelrot. Ook in andere gebieden in het noordoosten en zuidwesten viel lokaal heel veel neerslag met alle problemen van dien. Ondanks de late zaai heeft het relatief warme weer in mei/juni de achterstand enigszins gecompenseerd. De groeipuntsdatum kwam uit op 19 juni. Dat is vier dagen eerder dan in 2015, maar vier dagen later dan het vijfjaarsgemiddelde.

Onkruidbeheersing

Door het wisselvallige weer was de zaaiperiode lang, ruim twee maanden, en daardoor verliep de onkruidbestrijding in verschillende fasen. Door veel neerslag was de onkruidbestrijding zeer effectief, echter helaas niet altijd selectief. Daar waar Centium voor opkomst was ingezet en kort erna veel neerslag viel, gevolgd door een koude periode, was gewasreactie te zien tot zelfs plantwegval aan toe.

Doordat de spuitomstandigheden niet ideaal waren werden na-opkomst zware combinaties ingezet met een verkort interval. De omstandigheden zorgden voor gewasreacties in de vorm van bladverbranding, verkleuring en tijdelijke groeiremming.



Figuur 1. Schade door herbicidebespuiting op 12 mei, na warme zeer groeizame periode en dus een beperkte waslaag.

Aardappelopslag

De winter was dermate zacht dat veel aardappelopslag verwacht kon worden en ook verscheen begin mei 2016. Omdat de onkruidbestrijding zeer effectief was, leed de aardappelopslag aanvankelijk onder de LDS-bespuitingen, maar bestreden werd het niet. Aardappelopslag wordt pas echt bestreden door een behandeling met glyfosaat.

Onkruidbieten en schieters

Eind juni/begin juli verschenen de eerste schieters van zowel gezaaide bieten als onkruidbieten. Onkruidbieten waren op diverse percelen een probleem, in gezaaide bieten viel het mee. Het blijft zeer belangrijk om schieters weg te halen voordat het zaad kan afrijpen, om onkruidbieten in de toekomst te voorkomen.

Ziekten, plagen en andere schade

In deze paragraaf volgt een overzicht van de meest opvallende problemen in 2016.

Slakken en emelten

In 2016 werd op diverse percelen vretelij door slakken en emelten geconstateerd. Dit vooral op percelen na een groenbemester of doorgezaaid in een afgestorven groenbemester. Dit zorgde op sommige percelen voor een dunne stand. Diverse percelen zijn overgezaaid, in totaal 152 hectare in 2016 door vretelij, hoofdzakelijk door emelten en/of slakken.

Stuifschade

Op diverse plaatsen in Nederland zijn bieten verstoven en is er in totaal 36 hectare overgezaaid als gevolg van stuifschade.

Wateroverlast

Vanaf half juni was in de gebieden waar veel neerslag was gevallen goed te zien dat de bieten sterk te lijden hadden onder het zuurstoftekort, als gevolg van afgestorven wortels.

Wortelrot

Vanaf eind juni kwam op diverse percelen wortelrot voor als gevolg van de overvloedige neerslag. Bij IRS-Diagnostiek kwamen opvallend veel monsters met aphanomyces, rhizoctonia en pythium binnen, vooral van de lichte gronden. Maar ook uit andere delen van het land kwamen meldingen en monsters van aphanomyces. Deze kwamen met name van lichte percelen met een pH van 6 of lager. Aphanomyces veroorzaakte veel opbrengstderving, ook door omvallende planten als gevolg van de insnoering of het wegrotten van de penwortel. Zowel in het zuidwesten als in Flevoland zijn dit jaar percelen met violetwortelrot en enkele percelen met rot veroorzaakt door phoma aangetroffen. Zie ook project 07-03.

Bietenplieg

Eind juli kwamen uit het zuidwesten weer volop meldingen van mineergangen door de larven van de bietenplieg. Half augustus was op diverse percelen in het zuidwesten een flinke aantasting door de larven van de derde generatie van de bietenplieg te vinden (zie ook project 03-01). Ook in de kuststrook op de noordelijke klei was veel ei-afzetting en waren later bruine bladeren te zien.



Figuur 2. Aangetast blad door de derde generatie van de bietenplieg.

pH

Ook in 2016 ontving IRS Diagnostiek (project 07-03) in de maanden mei en juni diverse monsters van slecht groeiende bieten door een te lage pH, in de meeste gevallen was de pH lager dan 4,5.

Gebreksziekten

In de loop van de (na)zomer traden allerlei gebreksziekten op door de combinatie van droog, warm weer en matige structuur na een periode van overvloedige neerslag. Onder andere borium- en magnesiumgebrek kwamen relatief veel voor.

Droogte/watertekort

In de gebieden met veel wateroverlast werden in de loop van juli op steeds meer bietenpercelen structuurplekken zichtbaar door het warme en droge zomerweer. Ook in andere gebieden lieten de matige structuur en de neerslag op veel percelen sporen achter, met op diverse percelen slapende bieten. Door het natte voorjaar/voorzomer wortelden de bieten ondiep en door het droge weer in augustus/september ontstond er vochttekort en gingen de bieten (overdag) slapen.

Aaltjes

Door het droge weer waren al vroeg symptomen van aantastingen door bietencysteaaaltjes zichtbaar. Cysten waren begin juni al te vinden op de wortels. Eind mei tot eind juni kwamen bij diagnostiek diverse bieten binnen met aantasting door vrijlevende aaltjes (trichodoriden). Vanaf augustus werd op diverse percelen koprot door stengelaaltjes gevonden, meer dan andere jaren. Enkele percelen zijn (deels) niet geroid/geleverd.



Figuur 3. Biet met aantasting door stengelaaltjes in de kop.

Rhizoctonia

Het totale aandeel rhizoctoniaresistente rassen was landelijk 26%. Toch werd vanaf begin juli op diverse percelen wortelrot door rhizoctonia aangetroffen, vooral op percelen die te lijden hadden van de overvloedige neerslag, vaak in combinatie met aphanomyceswortelrot. De Agrarische Dienst van Suiker Unie constateerde meer percelen met een rhizoctonia-aantasting in vergelijking met het voorgaande jaar, ook op zware klei.

Bladschimmels

Door het koude en late voorjaar sloot het bietengewas later en was de ontwikkeling van bladschimmels vergelijkbaar met 2015. In de derde week van juni werd stemphylium gevonden op een perceel in Drenthe, in West-Brabant-zand en in Limburg. Door de hoge temperaturen in augustus en september waren de omstandigheden voor cercospora ideaal en werd op vele percelen ook veel aantasting gevonden. Soms met aanwijsbare verklaringen, zoals te laat gestart of een te groot interval tussen de bespuitingen, zeker in een periode van veel bladgroei. Meer over bladschimmels is te lezen bij de projecten 07-03, 12-12 en 12-14.

Rhizomanie

Vanaf begin juli werden de eerste symptomen van rhizomanie zichtbaar in rassen zonder, maar ook in rassen met aanvullende rhizomanieresistentie. Vaak betrof dit de rhizomanieresistentiedoorbrekende varianten (AYPR en andere). In de meeste regio's zijn een of meerdere percelen gevonden met deze nieuwe varianten. In alle resistentiecategorieën zijn een of meerdere rassen met aanvullende rhizomanieresistentie verkrijgbaar. Meer informatie hierover is te lezen in project 11-09.

Wantsen

Bijzonder was dat wantsenaantastingen verspreid over de noordelijke lichte gronden voorkwamen.

Groeiverloop

De eerste helft van 2016 was het op een na natste jaar ooit en in het zuiden was het zelfs natst ooit. 2016 eindigde als het op drie na zonnigste jaar, met gemiddeld over het land circa 1890 uur zon tegen 1639 normaal. De maanden augustus en september leverden de grootste bijdrage aan dit zonnige jaar. Van mei tot en met september was het gemiddeld (zeer) warm, maar van eind juli tot en met half augustus liet de zomer het soms flink afweten. De tweede helft van het jaar 2016 was het droger dan normaal. Vooral september, oktober en december waren droog.

Half augustus voorspelde het groeiemodel van Suiker Unie een opbrengst van 13,6 ton per hectare,

maar dit was nog zonder rekening te houden met de ongeveer 2000 verloren hectares door de overvloedige neerslag.

Oogst

De Suiker Unie-fabriek in Dinteloord startte op 19 september en in Vierverlaten op 23 september. Droog en zonnig weer zorgden voor een goede bietenkwaliteit aan het begin van de campagne. Het rooien zonder al te veel puntbreuk was soms lastig door de droge en harde grond. Daardoor was de tarra aanvankelijk wel laag (6%).

In het noord- en zuidoosten en op enkele andere lichte gronden moest tijdens de oogst extra aandacht gegeven worden aan percelen met aphanomyces-aantasting. Deze stonden hoog boven de grond en er dreigde veel verlies door afbreken op de insnoering. Ook de externe kwaliteit was een belangrijk aandachtspunt omdat het ontbladeren lastig was door zowel de zware aphanomyces-aantasting als het vele onkruid op de holle percelen. Er waren diverse nachtvorsten vanaf begin november. Vooral de vorst van eind november en begin december leverden veel vorstaantasting op in de niet gerooide en niet goed afgedekte bieten. Het bladapparaat was door de bladschimmelaantasting en/of de vorst van begin november flink afgetakeld. Daardoor kon de tweede vorstperiode stevig toeslaan. Op 5 december stond er volgens de Agrarische Dienst van Suiker Unie nog zo'n 3.900 hectare bieten in de grond. Daarop heeft Suiker Unie een vorstregeling opengesteld. De bieten die aangemeld werden voor deze regeling werden met voorrang gerooid, geladen en verwerkt.

Bewaring

Oktober en november waren kouder dan normaal. Tijdens de vorstperiodes in november en december waren de bietenhopen over het algemeen goed afgedekt. Toch zijn er ook van enkele hopen bevroren bieten afgeraapt. Op 7 januari 2017 hebben de fabrieken in Dinteloord en Vierverlaten de laatste bieten van deze campagne verwerkt. Met uitzondering van een lichte stijging van het invertgehalte van de bieten in de laatste twee weken bleef de interne kwaliteit van de bieten tot het einde van de campagne gemiddeld genomen goed op peil.

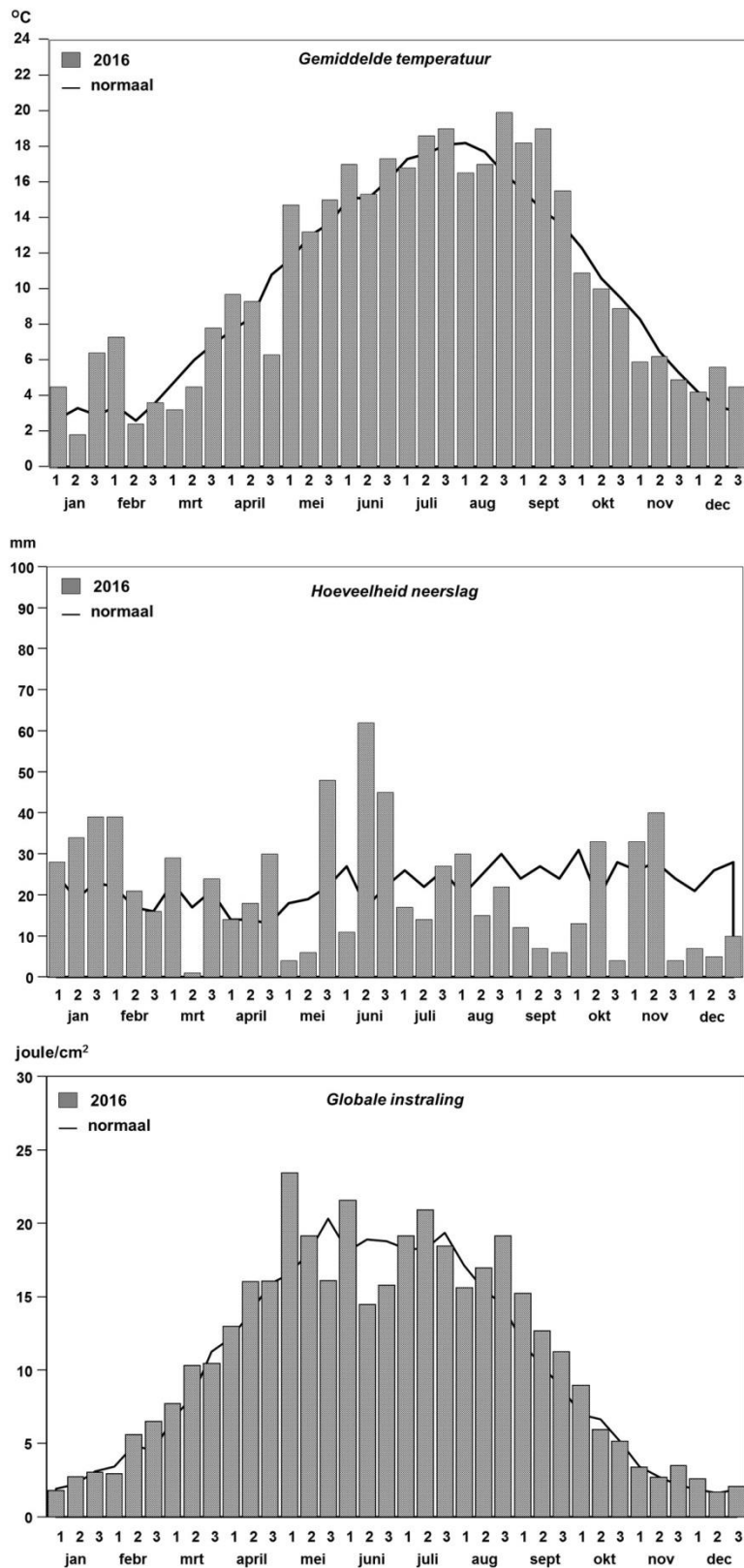
Enkele gegevens van het bietenjaar 2016:

| | |
|-----------------------------------|----------|
| fabrieksareaal (ha) | 71.496 |
| gemiddelde zaaidatum | 10 april |
| zaaiafstand in de rij (cm) | 19,0 |
| aandeel speciaal pillenzaad (%) | 88 |
| aantal planten per hectare | 81.697 |
| wortelopbrengst (t/ha)* | 78,0 |
| suikergehalte (%) | 17,0 |
| suikergewicht (t/ha)* | 13,3 |
| tarra (%) | 8,8 |
| winbaarheidsindex (WIN) | 90,9 |
| totaal witsuiker Nederland (kton) | 934 |

* Op basis van fabrieksareaal en geleverde bieten.

De gegevens zijn afkomstig van Suiker Unie en de Unitip-registratie.

Het weer in 2016



Figuur 4. De gemiddelde temperatuur, de hoeveelheid neerslag en de globale straling per decade in Nederland. Gegevens van 2016 vergeleken met de normaalwaarden van 1981-2010 (bronnen: WeerOnline en KNMI).

Project No. 01

RASSEN

Cultuur- en gebruikswaarde van suikerbietenrassen

Projectleider: Noud van Swaaij

1. Inleiding

Jaarlijks komen door veredeling bij kweekbedrijven nieuwe suikerbietenrassen beschikbaar. Telers en verwerkende industrie moeten hieruit de voor hen meest geschikte rassen kunnen kiezen. Daartoe voert het IRS het cultuur- en gebruikswaardeonderzoek (CGO) uit. Doel van dit onderzoek is betere rassen voor teelt en verwerking te verkrijgen. Daarvoor worden de aangeboden rassen onderzocht op financiële opbrengst, kwaliteit, resistenties en andere teeltkundige eigenschappen. In de werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten bespreken vertegenwoordigers van kwekers, telers en suikerindustrie de inhoud en opzet van het onderzoek. Het IRS voert de proeven uit en verwerkt de resultaten ervan. Ze vormen de basis voor het toelaten van een ras tot de Aanbevelende rassenlijst en voor de advisering richting telers. Een deel van de gegevens van het onderzoek gebruikt Naktuinbouw voor het registratie- en keuringsonderzoek (RKO).

Wanneer hier wordt geschreven over aaltjes, heeft dit betrekking op witte en gele bietencysteaaftjes. De resistentie tegen deze aaltjes is jarenlang in een klimaatkamertoets onderzocht en de resultaten hiervan zijn op de Aanbevelende rassenlijst vermeld. In voorgaande jaren bleken de verschillen tussen de partieel resistente rassen in het aantal cysten per plant echter relatief klein. Het belangrijkste criterium voor deze rassen in de praktijk is hun tolerantie en die wordt bepaald met de opbrengst op de proefvelden met een aaltjesbesmetting. Daarom is besloten deze toets niet meer uit te voeren. Mochten in de toekomst volledig resistente rassen op de markt komen, kan de klimaatkamertoets alsnog ingezet worden.

Een nieuwe ontwikkeling bij suikerbietenrassen is de resistentie tegen herbiciden op basis van ALS-remmers¹. Onkruidbestrijding zou bij deze rassen met minder bespuitingen uitgevoerd kunnen worden. De resistentie is door een natuurlijke mutatie ontstaan.

2. Werkwijze

2.1 Beoordeling kwaliteit proefvelden

Enkele weken na zaaien en daarna minstens een keer per maand zijn de proefvelden beoordeeld op regelmaat en stand. Bij twijfel over de kwaliteit hiervan is met de werkgroep rassen afgestemd over al dan niet doorgaan met een proefveld. Na de oogst en de daaropvolgende analyse van de proefveldresultaten is de kwaliteit van een proefveld beoordeeld op basis van de variatiecoëfficiënt van de suikeropbrengst. Dit is de standaardafwijking als percentage van het gemiddelde.

Tabel 1. Overzicht van de proefvelden met de zaai- en oogstdatum en het aantal bietencysteaaftjes bij de oriënterende bemonstering vooraf (2016).

| <i>proefveldlocatie</i> | <i>zaai- datum</i> | <i>oogst- datum</i> | <i>bietencyste- aaltjes¹</i> |
|---|------------------------|-------------------------|---|
| rhizomanie | | | |
| Rolde | 21-4 | 7-10 | n.a. |
| Valthermond | 21-4 | 13-10 | n.a. |
| Biddinghuizen | 22-4 | 22-9 | n.a. |
| rhizomanie en bietencysteaaftjes (niet besmet) | | | |
| Munnekezijl | 22-4 | 7-10 | n.a. |
| Lelystad | 21-3 | 29-9 | n.a. |
| Kamperland ² | 9-5 | 26-10 | n.a. |
| bietencysteaaftjes (besmet) | | | |
| Creil | 20-4 | 16-10 | 390-750 |
| Steenbergen | 22-4 | 5-10 | 1072 |
| De Heen | 23-3 | 19-9 | 1415 |
| Kamperland | 8-4 | 22-10 | 537 |
| rhizoctonia | | | |
| Orvelte | 11-5 | 14-10 | n.a. |
| Westerbeek ³ | 6-4 | 18-10 | n.a. |
| Veulen ⁴ | 7-4 | - | n.a. |
| Wouwse Plantage | 14-4 | 21-10 | 5 |
| Roosendaal ⁴ | 6-4 | 24-10 | n.a. |
| rhizoctonia (kunstmatige infectie) | | | |
| Bosschenhoofd | 18-5 | 19 en 29-8 | |
| Schijf | 6-6 | 23 en 24-8 | |

¹ e+l/100 ml grond; n.a. = niet aantoonbaar.

² proefveld overgezaaid, geoogst en afgevalven.

³ proefveld geoogst en afgevalven.

⁴ proefveld afgevalven.

¹ Wegener, M. (2015). CONVISOR@ SMART_ ein innovativer Ansatz der Unkrautkontrolle in Zuckerrüben. Sugar Industry 140 (87-94).

2.2 Rhizomanierassen

De rhizomanierassen, voor de teelt op percelen zonder bietencysteaaltjes en rhizoctonia, zijn op zes proefvelden onderzocht. Alle zes de proeven hadden drie herhalingen, waren niet aantoonbaar besmet met bietencysteaaltjes en er lag ter vergelijking ook een ras met rhizoctoniaresistentie in. Op drie van de proefvelden lagen 35 rassen (tabel 1, categorie rhizomanie). Op drie andere percelen lagen dezelfde rassen maar dan aangevuld met 33 bietencysteaaltjesresistente rassen (tabel 1, categorie rhizomanie en bietencysteaaltjes, niet besmet). Tijdens het groeiseizoen zijn planten- en schietertellingen en waarnemingen van de vroegheid van sluiting van het gewas verricht. De vóór circa 1 september aanwezige schieters zijn regelmatig met biet verwijderd. De proefvelden zijn gezaaid op circa 18,5 cm en geoogst en bemonsterd met de PASSI-proefveldrooier. Van elk veldje zijn opbrengst en kwaliteit van de bieten bepaald. Alle bietenmonsters van de proefvelden in Rolde en Valthermond zijn op de schouwband in het IRS-tarreerlokaal op aphanomyces-aantasting beoordeeld op een schaal van 0 tot 7 (0 = volledig rot, 7 = gezond).

2.3 Bietencysteaaltjesrassen

De 33 bietencysteaaltjesresistente rassen zijn samen met twee vatbare rassen in vier herhalingen beproefd op vier locaties met een aaltjesbesmetting (tabel 1, categorie bietencysteaaltje, besmet). Op deze proefvelden zijn ook drie rassen met een drievoudige resistentie (tegen rhizomanie, bietencysteaaltjes en rhizoctonia, zie 2.4) beproefd samen met een rhizoctoniaras ter vergelijking. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1. Op het proefveld in De Heen zijn alle veldjes beoordeeld op Mg-gebreksverschijnselen op een schaal van 0 (volledig afgestorven) tot 10 (geen gebrek).

2.4 Rhizoctoniarassen

De 21 rhizoctoniaresistente rassen zijn samen met twee vatbare rassen in zes herhalingen op vijf opbrengstproefvelden onderzocht (tabel 1, categorie rhizoctonia). De locaties zijn representatief voor het gebied waar rhizoctonia in de praktijk voorkomt. Op vier locaties zijn ook de drie rassen met drievoudige resistentie meegenomen. Waarnemingen en oogst zijn gelijk aan die van de proefvelden genoemd onder 2.1. In Westerbeek is de aantasting door cercospora en stemphylium beoordeeld op een schaal van 1 – 10 (1 = dood, 10 = volledig gezond). Bietenmonsters van de proefvelden in Orvelte, Westerbeek en Roosendaal zijn op de schouwband in het tarreerlokaal op aphanomyces-aantasting beoordeeld zoals bij 2.2. De rhizoctonia-aantasting kon door de aphanomyces moeilijk apart beoordeeld

worden.

Om de resistentie tegen rhizoctonia te testen zijn de rhizoctoniarassen en twee vatbare rassen in mei gezaaid op proefvelden in Bosschenhoofd en Schijf op éénrijige veldjes in zes herhalingen. Deze zijn eind juli kunstmatig geïnfecteerd met behulp van gierstkorrels met daarop in het laboratorium gekweekte rhizoctoniaschimmel. De aantasting op rhizoctoniarot is eind augustus beoordeeld op een schaal van 0 tot 7 (0 = volledig rot, 7 = gezond).

2.5 Drievoudige resistentie

De drie rassen met drievoudige resistentie zijn als bietencysteaaltjesresistent ras en als rhizoctoniaresistent ras onderzocht zoals beschreven in paragraaf 2.3 en 2.4.

2.6 Aanvullende rhizomanieresistentie

De rassen met een aanvullende rhizomanieresistentie zijn niet alleen onderzocht op de proefvelden zoals hierboven genoemd. Tevens zijn ze in een klimaatkamertoets onderzocht op vermeerdering van het rhizomanievirus (zie project 11-09).

2.7 Schieterproef Denemarken

De 46 rassen van het tweede en derde jaar van onderzoek en van de rassenlijst zijn in Denemarken vroeg (op 18 maart) gezaaid in zes herhalingen op eenrijige veldjes van 10 meter lengte op een afstand van 3-5 cm in de rij (figuur 1). Het aantal schieters is 16 juni, 19 juli en 24 augustus geteld.



Figuur 1. Beeld van de schieterproef in Denemarken, september 2016 (NBR).

2.8 Resistentie tegen ALS-remmers

De ALS-resistentie van twee nieuw aangemelde rassen is onderzocht in een toets, waarbij 400 in de klimaatkamer opgekweekte planten van elk ras zijn behandeld met Conviso (1 l/ha), een product met twee actieve stoffen uit de groep van ALS-remmers. Als controles zijn niet-resistente planten op dezelfde manier behandeld en zijn resistente planten niet behandeld.

3. Resultaten en discussie

3.1 Opkomst en stand proefvelden

Als gevolg van een matig zaaibed waren op het aaltjesproefveld in Kamperland sommige rijen slecht opgekomen. In die rijen stonden weinig tot geen planten. In de loop van het seizoen compenseerden de naastgelegen bieten deels de open ruimte. Enkele veldjes met de minste planten zijn na de statistische analyse uit de resultaten geschrapt. Op het rhizomanieproefveld in Kamperland was door het langdurige koude en natte weer de opkomst traag en daardoor de werking van Centium nogal sterk. Een deel van de planten viel weg en andere stonden er slecht bij. Besloten is om op 9 mei over te zaaien. Echter, de Centium bleek nog niet uitgewerkt en ook deze tweede zaai had er onder te lijden. Dit terwijl de eerst gezaaide bieten op het praktijkgedeelte naast de proef zich toen al goed begonnen te herstellen. Op een deel van de proefvelden kwam dit jaar op uitgebreide schaal aphanomyces voor, waarschijnlijk mede als gevolg van de hevige regenval in mei en juni. In Orvelte (laat gezaaid) vielen in juni veel planten weg door pythium (figuur 2). Ook in Rolde en Valthermond vielen al vroeg hier en daar planten weg.



Figuur 2. Afdraaiers op het laat gezaaide (11 mei) rhizoctoniaproefveld in Orvelte, 22 juni 2016.

In de loop van juli en augustus zijn de bieten ook op de proefvelden in Orvelte, Westerbeek en Veulen en in iets mindere mate in Rolde, Valthermond en Roosendaal aangetast door aphanomyces. Al deze proefvelden lagen op lichte grond met een pH lager dan 6. Dankzij de relatief droge omstandigheden in september heeft de aantasting zich niet verder uitgebreid en waren de bieten nog wel te oogsten. Het proefveld in Veulen was eerder al afgefallen, omdat vóór de aphanomyces-aantasting de proef ook al was geplaagd door een combinatie van stuifschade, straffe onkruidbestrijding en vrijlevende aaltjes.

3.2 Rhizomanierassen

De proeven op de kleilocaties Munnekezijl, Lelystad

en Biddinghuizen zijn onder gunstige omstandigheden en met weinig tarra geoogst. Alle proeven hadden een lage variatiecoëfficiënt (respectievelijk 3,3, 2,3 en 3,5%). In Munnekezijl en Biddinghuizen waren er een aantal veldjes die een verdacht laag suikergehalte hadden, gecombineerd met een laag aminoN- en een hoog Na-gehalte. Dit zou kunnen duiden op een resistentie doorbrekende variant van het rhizomanievirus. Dit kan mogelijk in de toekomst vaker in de proeven voorkomen, gezien de gestage uitbreiding van nieuwe varianten van het rhizomanievirus.

De proef in Kamperland had door het overzaaien en de Centium-schade een matige stand. De variatiecoëfficiënt bleek te hoog (7,8%) en dit proefveld is daarom niet meegenomen in de eindresultaten.

De proeven in Rolde en Valthermond hadden een iets hogere variatiecoëfficiënt (3,9 en 4,3%) dan de proeven in Munnekezijl, Lelystad en Biddinghuizen, waarschijnlijk vanwege de aantasting door aphanomyces. Hierdoor was ook de rasvolgorde voor financiële opbrengst afwijkend van die op de kleilocaties zonder aphanomyces-aantasting. Uit de beoordeling van de bieten op de schouwband bleek de gemiddelde score van de rassen te variëren van 1,7 tot 4,7. Rassen met veel aangetaste bieten in de monsters hadden een significant lagere suikeropbrengst. De geschatte extra opbrengstderving door aphanomyces liep in enkele rassen op naar meer dan 10%. Geadviseerd wordt om de rassen (BTS 110, Bosch en Vulcania KWS) niet te telen op zand- en dalgrond met een pH lager dan 6,0.

In Munnekezijl en Lelystad lagen naast de rhizomanierassen ook bietencysteaaaltjesresistente rassen, om beide typen rassen onder niet-besmette omstandigheden direct met elkaar te kunnen vergelijken. De gemiddelde opbrengst van alle aaltjesrassen was 0,7% lager dan van de rhizomanierassen. Het beste aaltjesras en het beste rhizomanierassen hadden echter een vergelijkbare opbrengst.

3.3 Bietencysteaaaltjesrassen met besmetting

Alle proeven met een bietencysteaaaltjesbesmetting hadden een lage variatiecoëfficiënt: Creil 3,1%, Steenberg 3,7%, De Heen 2,8% en Kamperland 3,9%. Dus ondanks de opkomstproblemen en de daardoor ontbrekende planten is ook in Kamperland een goed resultaat behaald.

De relatieve opbrengst van de vatbare rassen was in de proeven met besmetting 11 tot 21% lager dan op de proefvelden zonder besmetting. Deze opbrengstderving ten gevolge van de aaltjes was het grootst in Steenberg en Kamperland. In De Heen toonde het gewas in september Mg-gebreksverschijnselen. Deze varieerden per ras van 3,8 (ernstig gebrek) tot 9,5 (nauwelijks gebrek).

3.4 Rhizoctoniarassen

De geogste rhizoctoniaproefvelden hadden een hoge tot zeer hoge variatiecoëfficiënt: Orvelte 4,8%, Wouwe Plantage 6,1%, Westerbeek 12,1% en Roosendaal 15,2%. Bij alle proeven speelde daarbij de aphanomyces-aantasting van de bieten een rol (figuur 3).

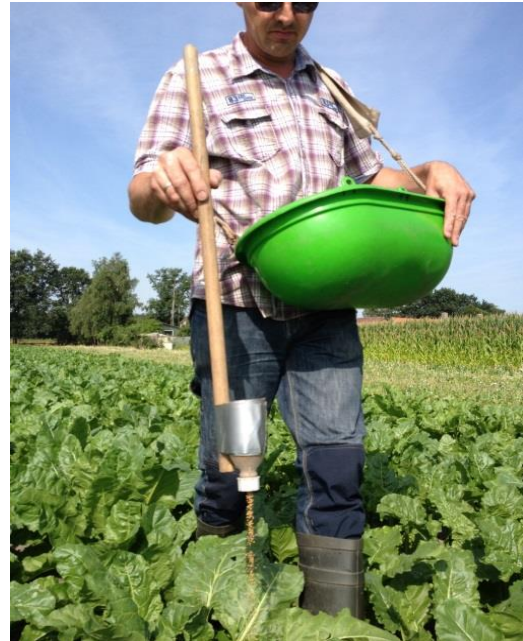


Figuur 3. Beeld van de aphanomyces-aantasting op het proefveld in Westerbeek, september 2016. De sterke aantasting was het gevolg van de neerslag in juni.

Bij de proef in Orvelte was de vroege plantwegval mede een oorzaak en in Roosendaal ook de overvloedige neerslag die leidde tot een onregelmatige stand. De opbrengstresultaten van de proefvelden in Westerbeek en Roosendaal zijn niet meegenomen in de eindresultaten.

Ondanks vier bespuitingen waren de planten in Westerbeek aangetast door bladschimmels. Er waren significante verschillen in aantasting tussen de rassen: voor cercospora varieerde de beoordeling per ras van 4,1 tot 6,4, voor stemphylium van 4,2 tot 7,6. Van de drie proefvelden Orvelte, Westerbeek en Roosendaal zijn alle bieten beoordeeld op de schouwband. De gemiddelde score van de rassen varieerde van 2,9 tot 4,5. De scores van de rassenlijststrassen in het onderzoek verschilden echter nauwelijks: deze lagen tussen 3,3 en 3,7 (lsd 5% = 0,6). Daarom is voor deze rassen geen (negatief) advies uitgebracht voor de teelt op lichte grond. De kunstmatige infectie (figuur 4) was op beide locaties goed geslaagd. Opvallend was de aphanomyces-aantasting op veel bieten, die vaak moeilijk te onderscheiden was van de rhizoctonia-aantasting. In de bruto rijen zonder kunstmatige rhizoctonia-infectie vertoonden de bieten nauwelijks aantasting door aphanomyces. Mogelijk dat rhizoctonia deze aantasting heeft bevorderd. De bieten zijn eind augustus beoordeeld: in Bosschenhoofd circa 5 weken na infecteren, in Schijf na 4 weken. De aantasting was relatief zwaar en de verschillen tussen vatbaar en resistent klein. Op de schaal van 0 tot 7 lag de gemiddelde ziekte-index van de vatbare rassen op 4,4 en die van de resistente rassen op 4,0. Met name de aantasting van

de resistente rassen was hoger dan gebruikelijk. Mogelijk heeft dit te maken met de aanwezigheid van aphanomyces.



Figuur 4. Inoculatie van rhizoctonia met behulp van gierstkorrels waarop de schimmel in het laboratorium is gekweekt, juli 2016. Vier tot vijf weken later zijn de bieten beoordeeld op aantasting.

3.5 Drievoudige resistentie

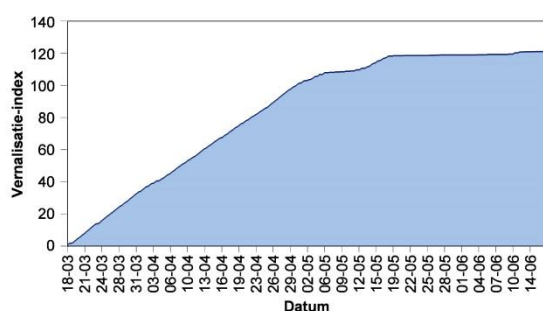
De drievoudig resistente rassen bleven op de proefvelden met een bietencysteaaltjesbesmetting in opbrengst nog enkele procenten achter bij de overige aaltjesresistente rassen. De opbrengst was echter wel beter dan die van de vatbare rhizomanierassen. Van het voorgaande jaar weten we ook dat bij een aaltjesbesmetting de opbrengst 8% hoger is dan die van een rhizoctonia-ras zonder aaltjesresistentie. Op de rhizoctonia-proefvelden zonder aaltjesbesmetting komt de financiële opbrengst van de nieuwe drievoudig resistente rassen in de buurt van die van de rhizoctoniarassen.

3.6 Aanvullende rhizomanieresistentie

Zes van de in totaal 23 onderzochte rassen hadden een significant hogere vermeerdering dan het referentie ras Anneliesia KWS en krijgen dus niet het predicaat aanvullend resistent. De klimaatkamertoets geeft in vergelijking met voorgaande vier jaren wat afwijkende uitslagen. Over de hele linie is de virusvermeerdering hoger, hoogst waarschijnlijk door gebruik van andere grond (wel van hetzelfde bedrijf). Een mogelijke verklaring hiervoor is een andere variant van het virus en/of een hogere concentratie van het virus in deze grond (zie ook project 11-09).

3.7 Schieterproef Denemarken

Het zaaitijdstip van de schieterproef in Denemarken (18 maart) was vanwege de natte omstandigheden later dan de bedoeling was. Ook de relatief hoge temperatuur was niet gunstig voor schietervorming. De vernalisatie-index, een maat voor de hoeveelheid kou die de plant heeft gehad, nam na 19 mei nauwelijks meer toe (figuur 5). De grens voor schietervorming, voor de meeste rassen bij een index van circa 135, is niet overschreden, met als gevolg dat bijna alle rassen niet meer dan normale aantallen schieters lieten zien. Slechts vier (rhizoctonia) rassen hadden een percentage hoger dan 0,5%. De rassen die in voorgaande jaren een grotere schietergevoeligheid lieten zien (Annelaura KWS, Hendrika KWS en BTS 110) waren daar niet bij.



Figuur 5. Het verloop van de geaccumuleerde vernalisatie-index in de schieterproef in Saxfjed, Denemarken, vanaf zaaien tot medio juni 2016.

3.8 ALS-resistentietoets

Bij beide resistente rassen viel na behandeling met Conviso geen enkele plant weg (figuur 6). Van de niet-resistente rassen waren na drie weken alle planten dood.



Figuur 6. Resultaat ALS-toets. Van links naar rechts: niet-resistent ras met ALS-remmers (Conviso), resistente rassen zonder ALS, resistente rassen met ALS (2 keer ras 1 en 2 keer ras 2).

3.9 Publicatie van de rassencijfers

De resultaten van het rassenonderzoek in de periode 2013-2016 vormen de basis voor de Aanbevelende rassenlijst voor 2017, de zaadbrochure van de Suiker Unie en het rassenbulletin (zie teelthandleiding op

www.irs.nl). De financiële opbrengst is berekend op basis van de veranderde kwaliteitsverrekening bij Suiker Unie (basis suikergehalte is 17%, WIN is 91). Op de Aanbevelende rassenlijst van 2017 zijn vier rassen nieuw opgenomen voor de teelt op percelen zonder aaltjes of rhizoctonia (Xaviera KWS, Elisabeta KWS, BTS 6940 en Hannibal), twee voor de teelt op percelen met aaltjes (BTS 5270 N en Racoon) en twee voor de teelt op percelen met rhizoctonia (BTS 7105 RHC en Wilhelmina KWS). Van de nieuwe rassen hebben BTS 6940 en Wilhelmina KWS tevens een aanvullende resistentie tegen resistentie-doorbrekende varianten van het rhizomanievirus.

3.10 Voortgang van de rassen

De eerste- en tweedejaars rassen die voldeden aan de criteria voor financiële opbrengst en resistentie zijn geselecteerd om door te gaan in het onderzoek (tabel 2). Het aantal afvallers na het eerste jaar van onderzoek was hoog. Van de tweede- en derdejaars rassen viel een veel kleiner gedeelte af.

Tabel 2. Aantal rassen dat in 2016 aan de criteria voldeed om door te gaan naar het volgende jaar van onderzoek. 1→2: van eerste naar tweede jaar; 2→3: van tweede naar derde jaar; 3→RL: na drie jaar onderzoek opgenomen op de Aanbevelende rassenlijst. Tussen haakjes staat het totaal aantal onderzochte rassen.

| categorie | aantal rassen doorgedaan | | |
|-------------|--------------------------|-------|-------|
| | 1→2 | 2→3 | 3→RL |
| rhizomanie | 3 (18) | 1 (1) | 3 (5) |
| aaltjes | 7 (19) | 2 (6) | 1 (2) |
| rhizoctonia | 1 (8) | 3 (6) | 2 (3) |
| drievoudig | 1 (1) | 1 (1) | 0 (0) |

Project No. 02-01

ZAAD

Verzaaibaarheid

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Voor een goede opbrengst en kwaliteit van suikerbieten is het belangrijk om zaad tijdens het zaaien zo goed mogelijk te verdelen. Ook voor de gewasregelmaat is het noodzakelijk dat zaad en zaaimachine zodanig zijn gestandaardiseerd dat de zaaischijven één zaadje per cel afleggen. Een regelmatig bietengewas is met minder verliezen te oogsten en voldoet makkelijker aan het streven 'hele biet, geen groen' bij de oogst.

Suiker Unie heeft in haar inkoopvoorwaarden voor suikerbietenzaad criteria voor de verzaaibaarheid opgenomen. Vanaf 2005 worden de commerciële partijen bietenzaad alleen op verzoek op verzaaibaarheid getest.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Bij meldingen van verzaaibaarheidsproblemen worden partijen bietenzaad hierop onderzocht.

2.2 Keuren van zaaischijven

Zaaischijven die ter keuring worden aangeboden, worden beoordeeld op zichtbare beschadigingen. Ook worden de diepte en de diameter van de cellen van buitenvullers gemeten en bij binnenvullers de diameter van de cellen. Aanbevolen wordt om de schijven minimaal elke 4 jaar of elke 250 hectare aan te bieden voor keuring.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

Er is in 2016 verzaaibaarheidsonderzoek uitgevoerd op zaad van BTS 7105 RCH en Wilhelmina KWS, omdat er problemen werden gemeld. Het betrof in beide gevallen de klacht dat het zaad vanwege peervormigheid en grootte in de schijf bleef zitten. Uit de fractieverdeling bleken beide rassen te voldoen aan de norm voor D-zaad (95% in 3,50-

4,75 mm). BTS 7105 RCH had 99,95% in de fractie voor D-zaad en Wilhelmina KWS 95,96%. Bij beide rassen was er geen zaad < 3,75 mm en respectievelijk 0,95% en 4,15% > 4,75 mm. De verzaaibaarheid van deze partijen zaad op de Monozentra, Monopill en Monosem Meca 2000 V4 was in alle gevallen voldoende. De terugkoppeling bevatte dan ook het advies om de schijven van de betreffende machines te laten keuren.

3.2 Keuren van zaaischijven

Er zijn in totaal 308 bietenzaaischijven gekeurd, ruim twee keer zoveel als in 2015. Toen werden 126 schijven gekeurd. De resultaten van de keuring van 2016 staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Resultaten keuring zaaischijven 2016.

| <i>machine</i> | <i>aantal schijven gekeurd</i> | <i>afgekeurd (%)</i> |
|----------------|------------------------------------|--------------------------|
| Hassia Betasem | 56 | 7% |
| Hassia Exacta | 36 | 42% |
| Kleine Unicorn | 42 | 60% |
| Monopill | 96 | 0% |
| Monosem 502 | 18 | 0% |
| Monozentra | 60 | 40% |
| Eindtotaal | 308 | 22% |

Uit tabel 1 blijkt dat 22% van de schijven afgekeurd is. Dit is vergelijkbaar met de jaren 2010-2014 (19-26% afgekeurd) en meer dan in 2009, 2015 en de periode voor 2006. Het keuren van zaaischijven blijft echter een belangrijke zaak. De kans dat er wordt gezaaid met minder goede schijven, is nog steeds reëel.

Project No. 02-02

ZAAD

Beïnvloeding kieming en opkomst

Projectleider: Martijn van Overveld

1. Inleiding

Suikerbietenzaad heeft onder laboratorium-omstandigheden een kiemingspercentage van 95% of hoger. In het veld worden dergelijk hoge opkomstpercentages niet gehaald. Sinds een aantal jaren is het meeste zaad voorbehandeld (geprimed) om de veldopkomst sneller en homogener te laten verlopen. Geprimed zaad is minder goed te bewaren omdat de voorstadia van kieming al geactiveerd zijn. Vanuit de praktijk zijn er klachten over slechte opkomst bij bewaard geprimed zaad. Daarom geeft het IRS momenteel het advies om geprimed zaad niet te bewaren. Vooral vocht en wisselende temperatuur spelen bij de achteruitgang van de kiemkwaliteit een rol. Onderzocht wordt of het risico op slechte opkomst van bewaard zaad voorkomen kan worden door het toepassen van eenvoudige bewaarmethoden die de veroudering van het zaad tegen gaan of vertragen, waardoor aangebroken pakken zaad voldoende kwaliteit behouden voor gebruik in het volgende jaar.

2. Werkwijze

Na het zaaiseizoen 2015 is zaad van 4 commerciële rassen geprimed bietenzaadzaad onder verschillende condities in bewaring gezet. Deze condities varieerden in temperatuur en in de aanwezigheid van zuurstof en/of vocht. De opzet van de bewaarcondities was gebaseerd op condities die als nadelig werden geacht, huidige adviezen van kwekers en een vergelijkbaar onderzoek voor de bewaring van geprimed zaad¹. De onderzochte bewaarcondities zijn weergegeven in tabel 1. De kiemkracht en -energie van alle zaadpartijen en alle bewaarcondities werden in 2016 gemeten in een laboratoriumkiemtest bij 10°C. Ter vergelijking is van een aantal bewaarcondities ook in een veldproef de opkomstsnelheid en eindopkomst onderzocht. De bewaarcondities 1, 2, 8 en 9 van tabel 1 zijn in deze veldproef beproefd. De controle van de laboratoriumkiemtest en veldproef bestond uit “vers” zaad van elk ras voor groeiseizoen 2016. Aanvullend werden de gehalten van vocht en de additieven hymexazool en imidacloprid geanalyseerd voor alle bewaarcondities voor alle rassen.²

¹ Groot, S. P., de Groot, L., Kodde, J., & van Treuren, R. (2015). Prolonging the longevity of ex situ conserved seeds by storage under anoxia. *Plant Genetic Resources*, 13(01) pp 18-26.

² Van Overveld, M. (2016), The effects of storage treatments on germination, emergence, hymexazol, moisture and imidacloprid of primed and pelleted sugar beet seeds (*Beta vulgaris* L.). Internship at IRS Bergen op Zoom.

Tabel 1. Bewaarcondities suikerbietenzaad

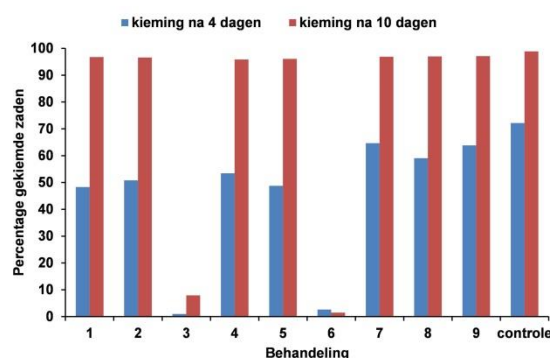
| nr | temperatuur (°C) | aanwezigheid vocht | aanwezigheid zuurstof | omschrijving |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---|
| nadelige bewaaromstandigheden | | | | |
| 1 P | kamertemperatuur | - | + | geopende originele verpakking |
| 2 P | 30/kamertemperatuur | - | + | 8 mnd stoof 30°C + 3 mnd kamertemperatuur |
| 3 | 16/24 | + | + | klimaatruimte 8u 16°C + 16u 23°C met 80% relatieve luchtvochtigheid |
| gebaseerd op advies kwekers | | | | |
| 4 | kamertemperatuur | - | + | weckfles |
| 5 | kamertemperatuur | - | + | plastic zak |
| vergelijkbaar onderzoek ¹ | | | | |
| 6 | kamertemperatuur | + * | - | weckfles met zuurstofabsorptie |
| 7 | kamertemperatuur | - | + | weckfles met silicagel |
| 8 P | kamertemperatuur | - | - | weckfles met zuurstof- en vochtabsorptie |
| 9 P | -18 | - | + | in plastic zak in vriezer |

De letter P geeft aan dat een bewaarconditie ook in een veldproef is beproefd. Mnd staat voor aantal maanden. *de zuurstofabsorptie werkt d.m.v. een chemische reactie waaruit vocht vrijkomt. Tenzij anders vermeld stonden de bewaarcondities in een kast in het IRS gebouw in Bergen op Zoom.

3. Resultaten

De resultaten lieten zien dat de aanwezigheid van vocht een sterk negatief effect heeft op de kiemkracht van geprimed suikerbietenzaad (figuur 1.). De kiemkracht en -energie werden daarentegen slechts in geringe mate beïnvloed door de temperatuur tussen -20°C en 30°C en niet beïnvloed door de aanwezigheid van zuurstof. Daarnaast bevorderde de aanwezigheid van vocht de afbraak van hymexazool sterk. Geen van de bewaarcondities had invloed op de afbraak van imidacloprid (Sombbrero toevoeging op pillenzaad). In de opkomstpercentages van de veldproef week de volgorde van de bewaarcondities af van de volgorde in het aantal gekiemde zaden van de laboratoriumkiemproef. Om naar een advies voor de praktijk te komen lijkt daarom een veldproef noodzakelijk, omdat die de praktijk dichter benaderd.

De resultaten van 2016 hebben aanleiding gegeven om bewaarcondities waarbij bietenzaad wordt blootgesteld aan vocht niet meer mee te nemen en te vervangen door andere bewaarcondities in het vervolgonderzoek in 2017. Deze zijn een bewaring in de loods en een korte blootstelling aan een temperatuur van 45°C die in de zomer op een zolder zou kunnen voorkomen. Tenslotte zag de bewaarconditie van zaad in een weckfles met vochtabsorptie er veelbelovend uit en daarom wordt deze methode in 2017 ook in het veld beproefd. Na afloop van dit onderzoek zullen in 2017 de resultaten en conclusies in een rapport worden beschreven en zal een advies naar de telers volgen.



Figuur 1. Percentage gekiemde zaden na 4 (blauwe kolommen) en 10 (rode kolommen) dagen in de laboratorium kiemproef. Dit zijn de gemiddelden van vier rassen. De aanwezigheid van vocht had een zeer sterk negatief effect op de bewaarbaarheid van geprimed suikerbieten zaad. Controle = controle 'vers' zaad voor teeltjaar 2016.

4. Conclusies

- De kiemkracht en -energie en het gehalte hymexazool waren sterk beïnvloed door de aanwezigheid van vocht, in geringe mate door temperatuur en niet door de aanwezigheid van zuurstof.
- Geen van de bewaarcondities veroorzaakte een afbraak van imidacloprid. De proef zal in 2017 herhaald worden om tot een concreet advies naar telers te komen.

Project No. 02-03

ZAAD

Gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd aan ingehuld zaad

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Ter bestrijding van schimmels en insecten worden aan ingehuld bietenzaad gewasbeschermingsmiddelen toegevoegd. De effectiviteit, waarmee schimmels en insecten worden bestreden, hangt onder andere af van de hoeveelheden en de formuleringen waarin middelen worden toegevoegd en eventueel ook van het toegepaste pilleerprocédé. Op basis van de onderzoeksresultaten zijn normen vastgesteld voor de minimale hoeveelheden die noodzakelijk zijn voor een goede bescherming tegen schimmels en insecten.

Om voor de praktijkmonsters deze beschermende werking te kunnen garanderen, worden in de 'Voorwaarden voor levering en betaling van suikerbietenzaad' eisen gesteld aan de hoeveelheden die bij controle van de toegevoegde middelen moeten worden aangetoond.

In Nederland waren in 2016 verschillende combinaties van gewasbeschermingsmiddelen aan pillenzaad toegevoegd:

- standaardpillenzaad met 4,0 gram thiram en 14,7 gram hymexazool per eenheid;
- speciaal pillenzaad met 4,0 gram thiram, 14,7 gram hymexazool en daarnaast nog insecticiden:
 - Sombrero met 60 gram imidacloprid per eenheid, of:
 - Poncho Beta met 45 gram clothianidine en 6 gram beta-cyfluthrin per eenheid.

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

2. Werkwijze

2.1 Praktijkpartijen

Bij alle 67 praktijkpartijen pillenzaad zijn de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen geanalyseerd. Het betrof 19 partijen standaardpillenzaad, 36 partijen pillenzaad met Sombrero en 12 met Poncho Beta.

2.2 Analyses voor proeven

Voor project 03-01 (beperking schade insecten) zijn

een aantal analyses uitgevoerd voor de dosering van imidacloprid, clothianidine en beta-cyfluthrin in het pillenzaad. Voor een klimaatkamertoets (project 12-04, geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*) zijn een aantal analyses uitgevoerd voor de dosering van hymexazool in het pillenzaad, waarbij hymexazool in verschillende doseringen was toegevoegd. Daarnaast heeft voor project 12-04 analyse-ontwikkeling plaatsgevonden om een nieuw middel (Vibrance SB) te kunnen analyseren in pillenzaad. Dit middel bestaat uit de actieve stoffen sedaxane, fludioxonil en methalaxyl-M.

2.3 Ringonderzoek

Het tweejaarlijkse ringonderzoek wordt gecoördineerd door het IfZ. Op verzoek van het IfZ is het ringonderzoek, wat eigenlijk weer gepland stond voor 2016, verschoven naar 2017.

2.4 Overige analyses

Voor diverse doeleinden is in pillenzaadmonsters uit verschillende landen de hoeveelheid toegevoegde actieve stoffen bepaald. Het betrof analyse van de actieve stoffen thiram, hymexazool, thiamethoxam, tefluthrin, beta-cyfluthrin, imidacloprid, clothianidine, iprodione en methiocarb. In totaal zijn 220 monsters op aanvraag geanalyseerd, een flinke stijging ten opzichte van het aantal aangeboden monsters in voorgaande jaren.

3. Resultaten

3.1 Praktijkpartijen

In tabel 1 staan de analyseresultaten van de praktijkpartijen met toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen. Tevens staan de gehanteerde normen vermeld. Sinds 2016 zijn naast ondergrenzen ook bovengrenzen opgenomen in de normen. Op één partij na voldeden alle praktijkpartijen aan de gestelde normen. De resultaten zijn gerapporteerd aan Suiker Unie en de zaadbedrijven. De afwijkende partij is omgeruild door het betreffende zaadbedrijf.

Tabel 1. Vereiste hoeveelheid (onder- en bovengrens), aantal onderzochte monsters (n) en geanalyseerde uiterste waarden (g a.s./SE) per pilleepprocédé van de toegevoegde gewasbeschermingsmiddelen in de praktijkmonsters pillenzaad in 2016.

| <i>actieve stof</i> | <i>norm</i> (g a.s./SE) | <i>KWS</i> | | <i>Betaseed</i> | | <i>SESVanderHave</i> | | <i>Strube</i> | |
|---------------------|-----------------------------|------------|-----------|-----------------|-----------|----------------------|-----------|---------------|-----------|
| | | n | uitersten | n | uitersten | n | uitersten | n | uitersten |
| thiram | 3,5-10,0/13,2 ¹ | 28 | 4,4-6,9 | 20 | 4,0-6,4 | 12 | 3,5-6,7 | 7 | 8,0-9,8 |
| hymexazool | 10,4-18,0/25,0 ² | 28 | 13,1-16,6 | 20 | 12,9-16,0 | 12 | 11,7-13,3 | 7 | 13,1-14,2 |
| imidacloprid | 56,9-90,0 | 17 | 58,8-68,4 | 12 | 57,2-64,6 | 4 | 65,0-67,2 | 3 | 59,1-63,0 |
| clothianidine | 42,7-60,0 | 5 | 44,8-48,1 | 2 | 43,8-49,9 | 4 | 36,6-46,4 | 1 | 43,7 |
| beta-cyfluthrin | 5,3-8,0 | 5 | 5,9-6,7 | 2 | 5,9-6,6 | 4 | 4,8-5,8 | 1 | 5,5 |

¹ Voor zaad wat in Duitsland is gepilleerd geldt een bovengrens voor thiram van 10,0 g a.s./SE, voor zaad wat in België is gepilleerd geldt een bovengrens van 13,2 g a.s./SE.

² Voor zaad wat in Duitsland is gepilleerd geldt een bovengrens voor hymexazool van 18,0 g a.s./SE, voor zaad wat in België is gepilleerd geldt een bovengrens van 25,0 g a.s./SE.

3.2 Analyses voor proeven

De resultaten van de geanalyseerde zaadmonsters voor project 03-01 zijn meegenomen in het Rapport 16R06 'Het effect van diverse insecticiden, een biologische bestrijder en een plantversterkend middel op de aantasting door larven van bietenvliegen (*Pegomyia spp.*) in suikerbieten in Nederland (2016)'. De gevonden hoeveelheden kwamen overeen met de beoogde doseringen. De resultaten van de geanalyseerde zaadmonsters voor project 12-04 zijn meegenomen in een vertrouwelijk verslag voor de opdrachtgever. De gevonden hoeveelheden kwamen overeen met de beoogde doseringen. De analyse van de actieve stoffen van het middel Vibrance SB dient nog nader onderzocht te worden, met name de juiste manier om de stoffen uit het pillenzaad te extraheren verdient nog nadere uitwerking. Dit onderzoek zal in 2017 voortgezet worden.

3.3 Ringonderzoek

Vanwege doorschuiven van het ringonderzoek door het IfZ naar 2017 heeft in 2016 geen ringonderzoek plaatsgevonden.

3.4 Overige analyses

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

Project No. 03-01

ZAAD- EN KIEMPLANTBESCHERMING

Beperking schade insecten

Projectleiders: Elma Raaijmakers en Levine de Zinger

1. Inleiding

Tijdens en kort na opkomst van de bieten treedt soms schade op aan de jonge plantjes door vraat van insecten. In gebieden met bladluizen kan ook later nog schade ontstaan, omdat ze zuigschade kunnen veroorzaken of een virus kunnen overbrengen. In de meeste gevallen wordt een goede bescherming verkregen door zaadbehandeling met insecticiden. In 2010 en 2011 kwamen relatief veel monsters met vergelingsziekte bij Diagnostiek binnen. Vanuit Engeland, Spanje en Zuid-Frankrijk is bekend dat bladluizen resistent kunnen zijn voor de verschillende insecticiden. Dit heeft consequenties voor de bestrijding. Om de bietenteelt rendabel te houden, is het belangrijk in beeld te brengen of dit ook in Nederland het geval is. Daarnaast veroorzaakt de bietenvlieg op bietenpercelen langs de kust en het IJsselmeer de laatste jaren nogal wat aantasting. In 2015 is er verschil in werking tussen verschillende toegepaste insecticiden in het pillenzaad op de bietenvlieg geconstateerd op de proefvelden in de Noordoostpolder. Daarom zijn er ook in 2016 weer proefvelden aangelegd om te onderzoeken of er sprake was van een jaareffect. Ook zijn in dat onderzoek een ander chemisch (spuittoepassing), een biologisch middel en een plantversterker meegenomen. Om het beste bestrijdingstijdstip te bepalen is tegen de derde generatie van de bietenvlieg een proefveld aangelegd in Zonnemaire.

2. Werkwijze

2.1 Resistenties bladluizen

In COBRI-verband zijn net als in 2014 groene perzikbladluizen (figuur 1) verzameld. In Nederland hebben wij dit samen gedaan met de NAK. De NAK heeft ons de groene perzikbladluizen toegestuurd, die zij in de eerste twee weken van juni in hun gele vangbakken hebben aangetroffen. Daarnaast zijn groene perzikbladluizen verzameld in bietenpercelen in Zonnemaire en Nispen. Deze bladluizen en de bladluizen uit de populatie uit de klimaatkamer, zijn doorgestuurd naar Bayer in Duitsland en daar verder onderzocht op resistentie tegen insecticiden met behulp van moleculaire analyses. Bovendien zijn kweken van de levende populaties uit Zonnemaire en Nispen naar Bayer doorgestuurd om te bepalen welk deel van de populatie resistent was tegen 40 ppm

deltamethrin, pirimicarb en imidacloprid.



Figuur 1. Groene perzikbladluizen van de populaties uit Nispen en Zonnemaire, verzameld in 2016, bleken verminderd gevoelig voor deltamethrin en pirimicarb.

2.2 Bietenvliegen

In de Noordoostpolder zijn op twee percelen (Espel en Tollebeek) proefvelden aangelegd. Deze proeven waren gericht op de eerste generatie bietenvliegen. De verschillende objecten staan in tabel 1. De bespuiting met IRS 742 is uitgevoerd op 17 mei. De bespuitingen met biologisch middel IRS 720 zijn uitgevoerd op 12 mei, 26 mei, 7 juni. De bespuitingen met de plantversterker Tercol zijn uitgevoerd op 12 mei, 26 mei, 7 juni en 21 juni. Vanaf het tweebladstadium tot het sluiten van het gewas zijn iedere tien tot veertien dagen waarnemingen gedaan aan de verschillende stadia van de bietenvlieg (aantal eieren en percentage aangetast bladoppervlak). Er is geen opbrengstbepaling gedaan. In het najaar is er in Zonnemaire (Schouwen-Duiveland) een proefveld aangelegd om het beste bestrijdingsmoment te bepalen tegen aantasting door de larven van de derde generatie bietenvliegen en de mogelijke opbrengstderiving. De verschillende objecten staan in tabel 2. Bespuitingen met IRS 742 zijn uitgevoerd op 5 augustus, 15 augustus, 25 augustus, 6 september of 15 september. Voorafgaand aan iedere bespuiting is het percentage aangetast bladoppervlak beoordeeld. Bij deze proef is na de oogst in november een opbrengstbepaling gedaan. Tevens zijn in samenwerking met de Groene Vlieg Bio Control op bovenstaande percelen en op een perceel in Kraggenburg en in Noordgouwe diverse soorten vallen geplaatst om bietenvliegen te vangen.

Tabel 1. Overzicht van de onderzochte zaadbehandelingen en bespuitingen op de proefvelden in Espel en Tollebeek.

| <i>omschrijving</i> | <i>werkzame stof en dosering</i> | <i>type behandeling</i> |
|----------------------------|---|--|
| onbehandeld | - | controle |
| Sombrero 90g | 90g imidacloprid | zaadbehandeling |
| Sombrero 60g | 60g imidacloprid | zaadbehandeling |
| ¾ Poncho Beta | 45g clothianidine + 6g beta-cyfluthrin | zaadbehandeling |
| Poncho Beta ⁺ | 60g clothianidine + 8g beta-cyfluthrin + 30g imidacloprid | zaadbehandeling |
| IRS 747 | 20g clothianidine + 50g imidacloprid | zaadbehandeling |
| IRS 746 | 10g clothianidine + 25g imidacloprid | zaadbehandeling |
| onbehandeld zaad + IRS 742 | 0,5 l/ha middel | volvelds gewasbespuiting |
| onbehandeld zaad + IRS 720 | 12,5 miljard nematoden (<i>S. feltiae</i>) per hectare | biologische bestrijding toegepast op de rij |
| onbehandeld zaad + Tercol | 40 kg/ha granulaat +4 bespuitingen 10 l/ha | plantversterker: granulaat toegepast in de zaai voor, vloeibaar middel toegepast op de rij |

Tabel 2. Overzicht van de onderzochte bespuitingen op het proefveld in Zonnemaire.

| <i>object</i> | <i>omschrijving</i> | <i>bespuitingstijdstip</i> | <i>datum</i> |
|---------------|---------------------|----------------------------|------------------|
| 1 | onbehandeld | onbehandeld | - |
| 2 | IRS 742 (0,5 l/ha) | T1+T2+T3+T4+T5 | alle tijdstippen |
| 3 | IRS 742 (0,5 l/ha) | T1 | 5 augustus |
| 4 | IRS 742 (0,5 l/ha) | T2 | 15 augustus |
| 5 | IRS 742 (0,5 l/ha) | T3 | 25 augustus |
| 6 | IRS 742 (0,5 l/ha) | T4 | 6 september |
| 7 | IRS 742 (0,5 l/ha) | T5 | 15 september |
| 8 | Tercol (10 l/ha) | T1+T2+T3+T4+T5 | alle tijdstippen |

2.3 Bestrijding bladluizen

In 2016 is in Rilland een proefveld aangelegd om de effectiviteit te testen van nieuwe insecticiden op het zaad (IRS 746 en IRS 747), een nieuwe insecticide als bespuiting (IRS 732) en Calypso en Pirimor, toegepast op verschillende tijdstippen om de huidige schadedrempel voor zwarte bonenluizen te verifiëren. Vanaf het tweebladstadium zijn iedere 10 dagen het aantal bladluizen per plant geteld.

2.4 Alternatieven neonicotinoïden

Samen met COSUN, Suiker Unie, PRI en PPO is in 2016 een PPS-voorstel ingediend om meer onderzoek te doen naar alternatieven voor neonicotinoïden, waarbij in 2016 literatuuronderzoek gepland was en in 2017, 2018 en 2019 veldproeven zullen worden uitgevoerd om alternatieven voor de neonicotinoïden en de mogelijkheden van de ouderdomsresistentie in suikerbieten te onderzoeken.

3. Resultaten en discussie

3.1 Resistenties bladluizen

Het onderzoek naar de mutaties van het DNA in de

opgestuurde groene perzikbladluizen loopt momenteel nog. Resultaten zullen in 2017 worden gepubliceerd. Bij de populatie uit Nispen bleek 0% van de groene perzikbladluizen dood te gaan van deltamethrin, 0% van pirimicarb en 93% van imidacloprid. Bij de populatie uit Zonnemaire was dit 25% van deltamethrin, 39% van pirimicarb en 100% van imidacloprid.

3.2 Bietenvliegen

Op het proefveld in Espel is weinig aantasting van de bietenvlieg waargenomen. Er was geen significant effect van Tercol of biologisch middel IRS 720. Op het proefveld in Tollebeek was de aantasting ook vrij laag (tabel 3). Het percentage aangetast bladoppervlak was in alle zaadbehandelingen en bij de bespuiting met IRS 742 significant lager dan onbehandeld. Het percentage planten met mineergangen was significant veel lager in alle zaadbehandelingen in vergelijking met onbehandeld. Het aantal planten met mineergangen was ook significant iets lager bij de behandelingen met IRS 742 en Tercol in vergelijking met onbehandeld. Hierbij was er ook een significant verschil tussen de zaadbehandelingen.

Tabel 3. Aantal mineergangen en aantasting door de bietenvlieg op een proefveld in Tollebeek. Aantallen in gemiddelde per plant. Op 7 juni is geen nieuwe ei-afzet waargenomen. Getallen met dezelfde letter (a, b, c, enz.) binnen een kolom zijn niet significant verschillend van elkaar.

| behandeling | 7 juni (8-10-blad) | | |
|--------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| | aantal mineergangen | aangetast bladoppervlak (%) | percentage planten met mineergangen |
| onbehandeld | 1,7 a | 2,1 a | 83,0 a |
| Sombrero 90g | 0,2 ef | 0,2 de | 15,0 d |
| Sombrero 60g | 0,4 de | 0,5 cd | 28,0 c |
| ¾ Poncho Beta | 0,0 f | 0,1 e | 3,0 e |
| Poncho Beta ⁺ | 0,1 f | 0,2 de | 8,0 de |
| IRS 747 | 0,2 ef | 0,2 de | 14,0 d |
| IRS 746 | 0,5 d | 0,7 c | 37,0 c |
| IRS 742 ¹ | 1,0 c | 1,3 b | 58,0 b |
| IRS 720 ² | 1,7 a | 2,1 a | 86,0 a |
| Tercol ³ | 1,2 b | 1,8 a | 67,0 b |
| P ⁴ | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| lsd ⁵ 5% | 0,23 | 0,37 | 10,72 |

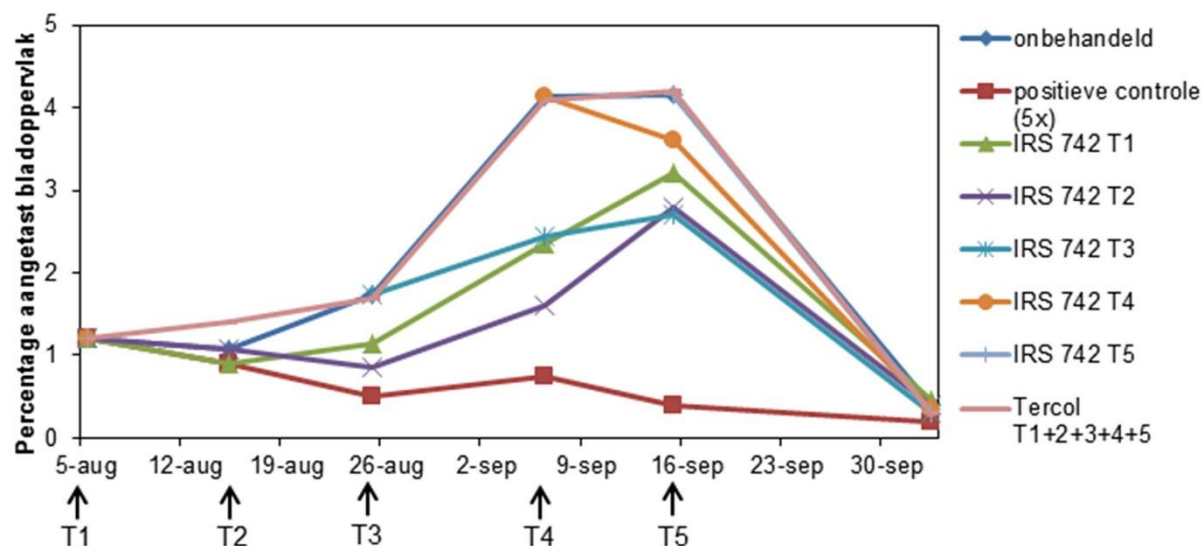
¹ Bespuiting met chemisch middel IRS 742 op 17 mei.

² Bespuiting met biologisch middel IRS 720 12 mei, 26 mei, 7 juni.

³ Bespuiting met plantversterker Tercol 12 mei, 26 mei, 7 juni en 21 juni. Granulaat toegepast op 19 april 2016.

⁴ P = probability: > 0,05 = niet significant, < 0,05 en > 0,001 = significant, < 0,001 = zeer significant.

⁵ lsd = kleinste significante verschil (least significant difference).



Figuur 2. Percentage aangetast bladoppervlak in de tijd bij verschillende bespuitingstijdstippen door larven van de derde generatie bietenvlieg op het proefveld in Zonnemaire (2016).

Van de zaadbehandelingen hadden IRS 746 en Sombrero 60g significant het hoogste percentage planten met mineergangen. Eenzelfde tendens is te zien bij het percentage aangetast bladoppervlak. IRS 746 had het hoogste percentage aangetast bladoppervlak. Dit was niet significant verschillend van Sombrero 60g. Het percentage aangetast bladoppervlak bij Sombrero 60g was echter niet

significant verschillend van Sombrero 90g, Poncho Beta⁺ en IRS 747. Het percentage aangetast bladoppervlak was lager dan op 26 mei aangezien de bieten sterk waren gegroeid. ¾ Poncho Beta had significant het laagste percentage planten met mineergangen. Dit was echter niet significant verschillend van Poncho Beta⁺. Dit beeld komt overeen met de resultaten van de proefvelden van

2015. Ook al was de aantasting op de proefvelden vrij laag, uit het verleden is bekend dat een eerste generatie veel schade kan veroorzaken aan suikerbieten. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in IRS-rapport 16R06¹.

In figuur 2 zijn de resultaten weergegeven van de verschillende bestrijdingstijdstippen met IRS 742 op het proefveld in Zonnemaire. T2 is het optimale bestrijdingstijdstip vergeleken met T1 en T3, dit is bij het zien van de eerste mineergangen. Bij het te vroeg uitvoeren van de bespuiting (T1) wordt er een relatief hoge maximale aantasting bereikt. Bij het te laat uitvoeren van de bespuiting (T3) kan de aantasting in het begin te veel oplopen. De aantastingen bij de bespuitingen op T4 en T5 en met de plantversterker Tercol volgen de lijn van onbehandeld (zie voor uitgebreid verslag het rapport 17R02²). In onbehandeld was de maximale aantasting van het bladoppervlak 4%. De opbrengst verschilde niet significant tussen de verschillende objecten, ook niet bij een bespuiting op T2, vergeleken met onbehandeld.

Uit de proeven met de verschillende soorten vangbaktypen is naar voren gekomen dat met witte bekervallen op de kopakker en op een afstand van gemiddeld 50 meter in het perceel er significant meer bietenvliegen worden gevangen dan aan de rand van het perceel. Ook is gebleken dat bekervallen die boven het gewas hangen significant meer vliegen vangen dan vangbakken die tussen het gewas zijn geplaatst. In de Noordoostpolder werden er de meeste bieten-vliegen gevangen met een witte of gele vangbak. Bij hoge aantallen bietenvliegen zitten de plak-platen te snel vol en zou de frequentie van wisselen moeten worden opgevoerd, dit is kostentechnisch geen haalbare oplossing.

3.3 Bestrijding bladluizen

In 2016 zijn weinig bladluizen aangetroffen in bietenpercelen, zo ook op de proef in Rilland. Daarom is de proef voortijdig beëindigd en zijn geen resultaten beschikbaar.

3.4 Alternatieven neonicotinoïden

Het PPS-voorstel is niet gehonoreerd. Daarom is er niet aan dit project gewerkt.

4. Conclusie

De belangrijkste conclusies zijn:

- Groene perzikbladluizen uit Nispen en Zonnemaire bleken verminderd gevoelig voor deltamethrin en pirimicarb. Dit komt overeen met de aangetroffen mutaties in het DNA van de in 2014 geanalyseerde bladluizen. Ze bleken nog wel gevoelig voor imidacloprid.
- Alle zaadbehandelingen boden een goede bescherming tegen de eerste generatie van de bietenvlieg. De zaadbehandelingen $\frac{3}{4}$ Poncho Beta en Poncho Beta⁺ hadden het laagste percentage aangetaste planten en werkten beter dan de zaadbehandelingen Sombrero 60g en IRS 746.
- Eén bespuiting met chemisch middel IRS 742 had een redelijke werking tegen de eerste generatie van de bietenvlieg.
- Het beste bestrijdingstijdstip tegen aantasting van de larven van de derde generatie bietenvlieg was bij het zien van de eerste mineergangen.
- Bestrijding van de derde generatie bietenvlieg was niet rendabel in de proef in Zonnemaire. De vangbakken en bekervallen worden in 2017 verder onderzocht om het juiste bestrijdingstijdstip uiteindelijk te koppelen aan de monitoring van bietenvliegaantallen zodat het optimale moment van bespuiten gemakkelijker bepaald kan worden.
- De vangplaten zullen niet verder onderzocht worden in 2017.

¹ De Zinger, L., Raaijmakers, E., (2016). 'Bestrijding van de derde generatie bietenvliegen met een insecticide en een plantversterkend middel in suikerbieten in Nederland (2016)'. IRS-rapport 16R06, Bergen op Zoom.

² De Zinger, L., Raaijmakers, E., (2016). 'Het effect van diverse insecticiden, een biologische bestrijder en een plantversterkend middel op de aantasting door larven van bietenvliegen (*Pegomya* spp.) in suikerbieten in Nederland (2016)'. IRS-rapport 17R02, Bergen op Zoom.

Project No. 04-18

BODEM- EN BEMESTING

Meststoffen en bemestingsadviezen

Projectleider: Peter Wilting

1. Inleiding

Regelmatig rijzen er vragen over de invloed van (nieuwe) meststoffen en/of groeibevorderaars op de opbrengst en interne kwaliteit van suikerbieten en/of de bodemstructuur. Het is belangrijk te weten of de inzet van deze meststoffen in de bietenteelt rendabel is. In 2016 zijn hiervoor twee proefvelden aangelegd.

Het IRS is vertegenwoordigd in de Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt (CBAV). Deze commissie beoordeelt bemestingsadviezen op onder andere betrouwbaarheid en actualiteit, stelt ze vast en brengt ze naar buiten. Er is in 2016 gewerkt aan een nieuwe applicatie voor stikstof- en kalkbemesting. De oude applicatie was aan vervanging toe.

Vooraf voor fosfaat is er discussie over actuele, betrouwbare afvoergegevens met de bietenwortels. In de discussie zijn onder andere fosfaat-afvoergegevens van twee proefvelden in 2015 gebruikt.

2. Werkwijze

2.1 Meststoffenproeven

Er is een proefveld aangelegd op een perceel zandgrond (Veulen) en een perceel zavelgrond (Lelystad). Verder is er op twee locaties onderzoek uitgevoerd naar het effect van Epso Top (16% MgO, 32% SO₃) op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten.

a. Proefveld Veulen

Er zijn twee objecten met vloeibare PK-meststoffen (respectievelijk 30 l/ha Quickstart en 30 l/ha Powerstart) en één object met een vloeibaar bacterieproduct (10 l/ha ACF) aangelegd. Deze meststoffen zijn tijdens het zaaien in de zaaivoor toegediend. Het object met ACF werd in het vier- tot zesbladstadium ook volvelds met 10 l/ha ACF behandeld. Verder is er een object met 3 l/ha Foliplus Borium en een object met 7 l/ha Foliplus Zink aangelegd. Deze meststoffen werden direct na zaai volvelds toegediend. Tenslotte was er een object waarbij een calciummeststof (5 l/ha) op drie tijdstippen in het groeiseizoen volvelds werd toegediend. Alle objecten lagen in vier herhalingen.

b. Proefveld Lelystad

Er waren vier objecten met toepassing van vloeibare meststoffen in de zaaivoor (30 l/ha Quickstart, 23,3 l/ha Top Flow en 20 resp. 15 l/ha Smart N). Het object met 15 l/ha Smart N kreeg tevens volvelds 15 l/ha Foliplus BoCaN in het tweebladstadium van de bieten. Verder is er een object met 3 l/ha Foliplus Borium en een object met 7 l/ha Foliplus Zink aangelegd. Deze meststoffen werden direct na zaai volvelds toegediend. Tenslotte was er een object met twee na-opkomstbespuitingen (in vier- en twaalfbladstadium) met 4 l/ha Brassitrel Pro (nutriëntenmix). De objecten lagen in vier herhalingen.

c. Proeven Epso Top

Het onderzoek is als extra object uitgevoerd in een rassenproefveld in Steenberg en in De Heen (project 01). Naast een onbehandeld object lag er een object met twee bespuitingen met 25 kg Epso Top per hectare. De eerste bespuiting is uitgevoerd op 29 juni, de tweede op 5 augustus 2016. Op beide objecten (vier herhalingen) was het ras BTS 990 gezaaid.

2.2 CBAV

Het CBAV is in 2016 drie keer bijeengewest. Verder heeft het CBAV in februari 2016 een themamiddag georganiseerd in Nijkerk.

2.3 Stikstof- en kalkadviezen

Op basis van actuele gegevens zijn stikstof- en kalkbemestingsadviezen verwerkt in een nieuwe applicatie stikstofbemesting en een nieuwe applicatie kalkbemesting.

2.4 Fosfaatafvoer met bietenwortels

Op twee rassenproefvelden (Witteveen en Kamperland; project 01) is het fosfaatgehalte van de bieten bij zes bietenrassen vastgesteld.

3. Resultaten

3.1 Meststoffenproeven

a. Proefveld Veulen

Het aantal planten was op 17 mei bij alle objecten

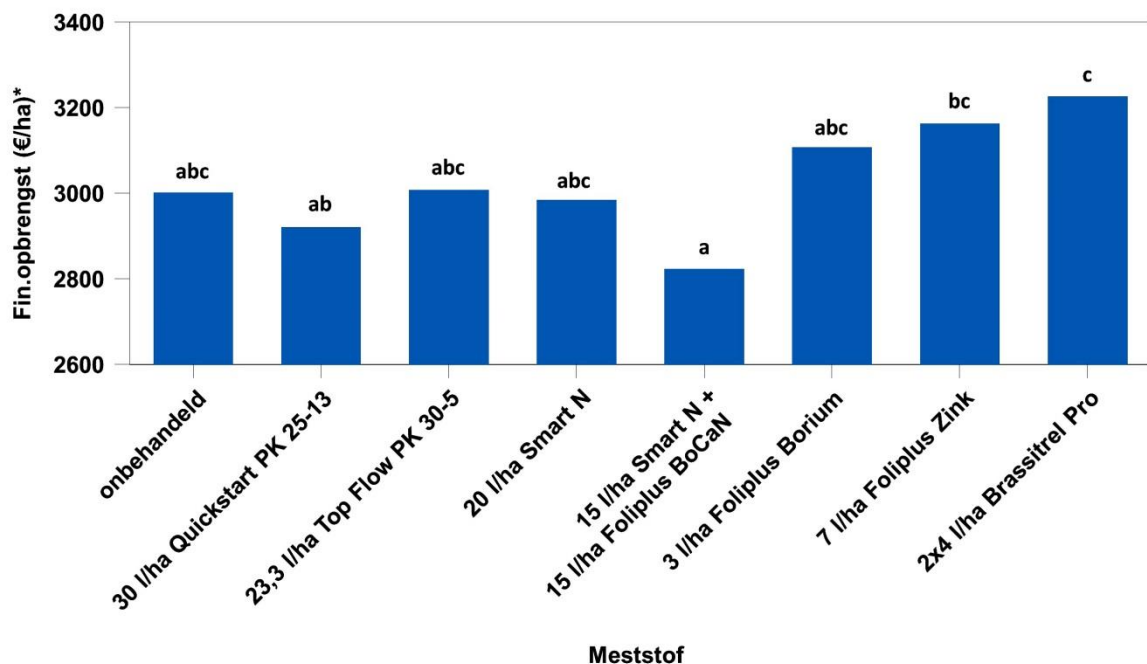
vrijwel gelijk. Na extreme neerslag in juni kreeg het proefveld veel last van aphanomyces (figuur 1). Geen van de behandelingen heeft de mate van aantasting door aphanomyces significant beïnvloed. De aphanomyces aantastingen zorgden voor een onregelmatige gewasstand en veroorzaakten hoge lsd-waarden. Mede hierdoor was het effect van de behandelingen op de opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten niet significant.



Figuur 1. Veel bieten op proefveld Veulen 2016 waren aangetast door aphanomyces. Dit ging ten koste van zowel de wortel-opbrengst als het suikergehalte.

b. Proefveld Lelystad

Er waren geen verschillen in plantaantal tussen de objecten. In het groeiseizoen hadden alleen de bespuitingen met Brassitrel Pro een zichtbaar positief effect op de loofontwikkeling. Brassitrel Pro lijkt ook de financiële opbrengst te verhogen, maar het verschil met onbehandeld is niet significant (figuur 2).



* Fin. opbrengst = financiële opbrengst exclusief de kosten van de behandeling

Figuur 2. De invloed van diverse meststoffen op de financiële opbrengst van suikerbieten op proefveld Lelystad 2016. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (Lsd 5%= 290).

c. Proeven Epso Top

In Steenberghe hadden de bieten (ras BTS 990) geen kenmerken van magnesiumgebrek, in De Heen waren lichte magnesiumgebreksverschijnselen zichtbaar. Op beide locaties hadden de magnesiumbespuitingen (twee keer 25 kg/ha Epso Top) geen significante invloed op de opbrengst en kwaliteit van de bieten.

De meststoffenproeven in Veulen en Lelystad zijn verslagen in IRS-rapport 17R01¹

3.2 CBAV

Op 18 februari 2016 organiseerde de CBAV een themamiddag voor onderzoekers en adviseurs over actuele bodem- en bemestingsonderwerpen.

De belangrijkste activiteiten van de CBAV waren:

- Aanpassingen in “Handboek Bodem en Bemesting”, o.a. plaatsing van stuk over bodemverbeteraars;
- Schrijven van nieuwsberichten, onder andere naar aanleiding van aanpassingen in het Handboek;
- Opstellen en indienen van projectplannen rondom bodem en bemesting bij de Brancheorganisatie Akkerbouw. Hiervan zijn er inmiddels een aantal goedgekeurd, bijvoorbeeld Effecten van sporenelementen, Rendement pH en bekalking en Kringloopwijzer akkerbouw;
- Beoordeling betrouwbaarheid van adviezen (“sterrensystematiek”);
- Discussie over afbraaksnelheid van organische stof (nog niet afgerond).

3.3 Stikstof- en kalkadviezen

Op de website van het IRS is een nieuwe applicatie voor zowel stikstof- en kalkbemesting geplaatst. Ook zijn hiervan apps beschikbaar (Android en iOS). Zie ook hoofdstuk Kennisoverdracht.

3.4 Fosfaatafvoer met bietenwortels

De technische discussie die onder andere op basis van de uitkomsten van de analyses is gevoerd, is in 2016 nog niet afgerond.

4. Conclusies

- Op proefveld Veulen hadden de bieten door overvloedige neerslag in juni veel last van aphanomyces en was er sprake van een onregelmatige gewasstand. De behandelingen hadden geen significante invloed op de mate van aphanomycesaanastasting en de financiële opbrengst van de bieten.
- Op proefveld Lelystad hadden alleen de met Brassitrel Pro (een nutriëntenmix) behandelde bieten zichtbaar meer loof dan de andere objecten. Dit uitte zich ook in een hogere financiële opbrengst, die echter ten opzichte van onbehandeld niet significant was.
- Bieten met geen of lichte magnesiumgebreksverschijnselen reageerden niet op twee in het groeiseizoen uitgevoerde magnesiumbespuitingen.
- De CBAV is in 2016 actief bezig geweest met het actualiseren van het “Handboek Bodem en Bemesting”, met communicatie en met belangrijke onderzoekswensen op het gebied van bodem- en bemestingsadviezen.

¹ Wilting, Peter. ‘Meststoffenproeven 2016, verslag van twee proefvelden’. IRS rapport 17R01.

Project No. 05-03

ONKRUID Onkruidbeheersing

Projectleiders: Marco Bom en Peter Wilting

1. Inleiding

Voor een optimale suikeropbrengst en voor de oogstbaarheid van suikerbieten is een goede onkruidbeheersing essentieel. Al meerdere jaren is het onderzoek gericht op de moeilijk te bestrijden onkruiden. Dit jaar stond de bestrijding van hondspeterselie centraal. Daarnaast is het van belang dat de onkruidbeheersing duurzaam, volgens de EU-richtlijnen van IPM (Integrated Pest Management), wordt uitgevoerd. Dit principe is toegepast in een demo geïntegreerde onkruidbeheersing in samenwerking met Wageningen Plant Research (WPR). Het doel hierbij was om na te gaan of effectieve onkruidbeheersing mogelijk is bij toepassing van driftarme technieken en bij vermindering van de hoeveelheid actieve stof. Daarnaast is in COBRI-verband onderzoek verricht naar de effectiviteit en selectiviteit van Conviso. Dit middel bevat actieve stoffen die tot de chemische groep van ALS-remmers behoren. De uitkomsten worden in COBRI-verband gerapporteerd.

2. Werkwijze

2.1 Proefveld Margraten

In Margraten (Limburg) is een proefveld aangelegd gericht op de bestrijding van hondspeterselie (*Aethusa cynapium*). Er zijn diverse middelencombinaties met elkaar vergeleken, waarbij ook een drietal nieuwe, niet toegelaten middelen of toepassingen zijn onderzocht op effectiviteit en selectiviteit. Het referentie-object was na zaai gespoten met een bodemherbicide (Goltix SC) en na-opkomst met vijf 50%-verhoogde LDS-toepassingen. Alle objecten zijn in vier herhalingen aangelegd.



Figuur 1. Hondspeterselie (*Aethusa cynapium*).

2.2 Demo Lelystad

De demo geïntegreerde onkruidbeheersing werd in twee herhalingen aangelegd op de locatie WPR-Lelystad ten behoeve van de Praktijkmiddag Suikerbieten. Vanwege de lage onkruiddruk zijn onkruidstroken gezaaid. In deze stroken werd op basis van onkruidtellingen en visuele beoordelingen de effectiviteit bepaald. Het referentie-object was drie keer met LDS gespoten met een standaardspuit (75% driftreducerend). Dezelfde middelencombinatie is ook gespoten met een Wingssprayer (75% driftreducerend) en een Hardi Twin Force (95% driftreducerend).

Verder waren er objecten aangelegd om de hoeveelheid actieve stof te reduceren. In een object werd één chemische onkruidbestrijding gevolgd door twee keer schoffelen en vingerwieden. In een ander object werden drie LDS-besputingen met een rijenspuit toegepast in combinatie met schoffelen. Tenslotte zijn de LDS-doseringen met 40% verlaagd waarbij er gespoten werd met een standaardspuit en de Wingssprayer.

3. Resultaten

3.1 Proefveld Margraten

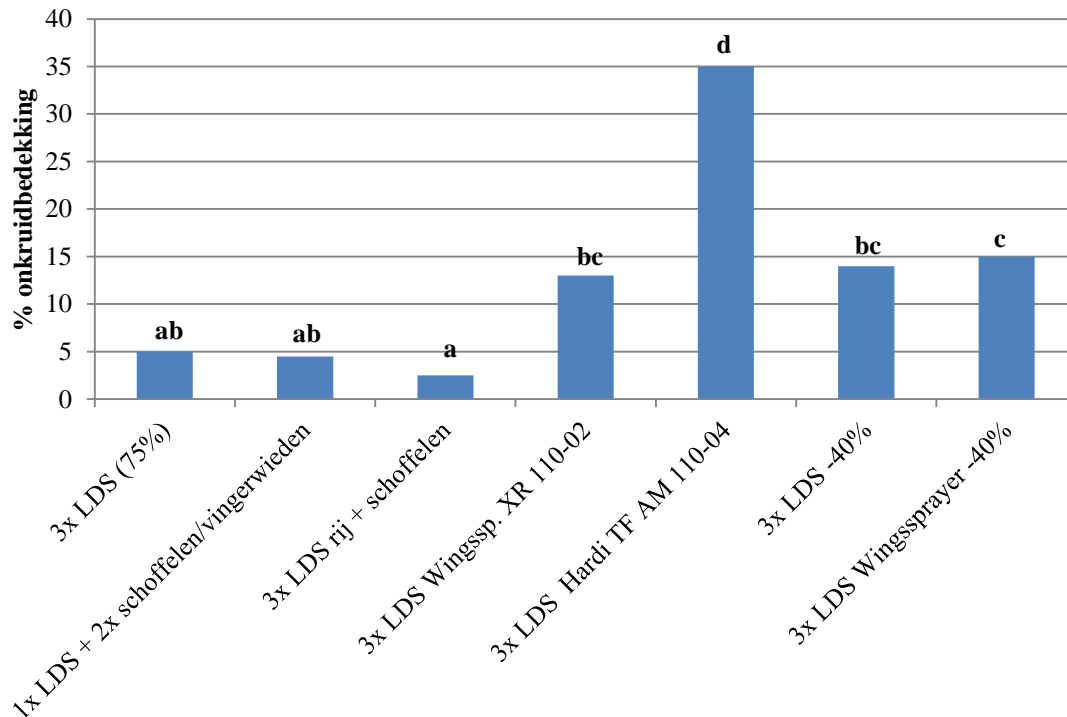
Hondspeterselie werd onvoldoende bestreden door een bodemherbicide na zaai gevolgd door vijf 50% verhoogde LDS-besputingen. De effectiviteit verbeterde enigszins door aan het LDS vier keer 15 gram per hectare Safari (triflusaluron-methyl) toe te voegen, echter ook dit resultaat was voor de praktijk onvoldoende. Een duidelijk beter resultaat werd gehaald door Centium 360 CS (clomazone) zowel voor- als na-opkomst toe te voegen. Het beste resultaat werd gerealiseerd door zowel Centium 360 CS als Goltix Queen (metamitron en quinmerac) aan het LDS toe te voegen. Deze behandeling gaf een vrijwel volledige bestrijding van hondspeterselie. Qua selectiviteit zijn er geen grote verschillen geconstateerd.

3.2 Demo Lelystad

Uit deze demo kwam het beeld naar voren dat drie LDS-besputingen met 75% driftreducerende doppen een goede onkruidbestrijding gaf. De Wingssprayer en de Hardi Twin Force waren duidelijk minder effectief. Waarschijnlijk werd dit bij de Hardi Twin Force veroorzaakt door de grove

druppel in combinatie met luchtondersteuning. Waarschijnlijk was de bedekking van het onkruid onvoldoende en zijn er spuitdruppels afgeketst. Voor het tegenvallende resultaat van de Wingsprayer was geen verklaring. Onderdosering (-40%) was zowel bij de standaardspuit als de Wingsprayer minder effectief dan de volledige LDS-dosering gespoten met een standaardspuit.

Minder actieve stof met behoud van effectiviteit was mogelijk bij één volvelds LDS-bespuiting gevolgd door twee keer schoffelen en vingerwieden. Ditzelfde resultaat werd ook behaald door drie keer rijensputten in combinatie met schoffelen. Hiermee werd de hoeveelheid actieve stof gereduceerd met respectievelijk 66% en 60% ten opzichte van drie LDS-toepassingen.



Figuur 2. Het percentage onkruidbedekking uit de demo in samenwerking met WPR-Lelystad op 22 juni 2016. Verschillende letters geven aan welke verschillen significant zijn (lsd 5% = 9,5).

4. Conclusies

- Hondspeterselie werd goed bestreden door Centium 360 CS toe te voegen aan het LDS. Wanneer aan deze tankmix quinmerac (uit Goltix Queen) werd toegevoegd, werd hondspeterselie vrijwel volledig bestreden.
- Uit de demo geïntegreerde onkruidbestrijding kwam het beeld naar voren dat een effectieve onkruidbeheersing mogelijk was wanneer het LDS toegepast werd met 75% driftreducerende doppen. Door de chemisch en mechanische onkruidbestrijding te combineren was het mogelijk om, bij een lichte onkruid-bezetting, de hoeveelheid actieve stof fors te reduceren.

Project No. 07-03

TEELT Diagnostiek

Projectleiders: Elma Raaijmakers, Bram Hanse en Peter Wilting

1. Inleiding

Bieten kunnen tijdens het groeiseizoen worden be-
laagd door ziekten en plagen en kunnen gebreksver-
schijnselen of andere groeistoornissen vertonen
door bijvoorbeeld een slechte bodemstructuur of
lage pH. Veel symptomen lijken op elkaar. Een
specialist kan met de juiste technieken meestal de
oorzaak vaststellen. Een goede bestrijding begint
namelijk bij een juiste diagnose. Nieuwe ziekten en
plagen kunnen opkomen en sommige bekenden
kunnen zich uitbreiden. Daarnaast kunnen in de
bieten aanwezige resistenties worden doorbroken of
ziekten en plagen resistent c.q. minder gevoelig
worden voor de bestrijdingsmethoden. Het is daar-
om essentieel dat men afwijkende verschijnselen
rapporteert en monsters instuurt voor diagnostisch
onderzoek. Hierdoor worden nieuwe problemen
vroegtijdig onderkend en kan wellicht worden voor-
komen dat ziekten en plagen epidemische vormen
aannemen.

Bladvlekken op suikerbieten kunnen worden ver-
oorzaakt door schimmels en bacteriën. Een snelle
en eenduidige diagnose is noodzakelijk en moge-
lijk, waardoor een onjuist of onnodig gebruik van
gewasbeschermingsmiddelen wordt voorkomen.

2. Werkwijze

2.1 Diagnostisch onderzoek

Afhankelijk van de aard van de ziekte of plaag wer-
den verschillende technieken toegepast om de diag-
nose te stellen. Zo werden bijvoorbeeld bladvlek-
kenziekten met de microscoop geïdentificeerd.
Voor virusziekten is gebruik gemaakt van ELISA
en moleculaire technieken. Isolaten van *Rhizoctonia
solani* werden eerst op kweek gebracht. Vervolgens
zijn ze geïdentificeerd met behulp van de DNA-
technieken. Daar waar het zinvol en interessant
was, werd een bericht uit de serie 'Nieuws uit de
bietenkliniek' op www.irs.nl geplaatst.

2.2 Wortelrot

In het kader van diagnostiek zijn er filmpjes
gemaakt over het herkennen van diverse soorten
wortelrot. Zie project 'Kennisoverdracht'.

3. Resultaten en discussie

In 2016 kwamen 652 suikerbietenmonsters voor
diagnostisch onderzoek bij het IRS binnen. Daarbij
zijn 809 oorzaken vastgesteld. In tabel 1 staat een
overzicht van de meest ingezonden problemen. De
gegevens geven niet het absolute belang van het
probleem weer, maar lenen zich wel voor het signa-
leren van trends. Hierna volgen beschrijvingen van
enkele noemenswaardige verschijnselen.

Tabel 1. Diagnose van ingestuurde suikerbietenmonsters als percentage van het totaal
aantal geïdentificeerde oorzaken (652 monsters) (2016).

| <i>diagnose</i> ¹ | (%) |
|---|-----|
| bladvlekken (o.a. cercospora, meeldauw, pseudomonas, ramularia, roest, stemphylium) | 30 |
| rhizomanie (resistentiedoorbrekende variant) | 17 |
| bodemschimmels (o.a. aphanomyces, phoma, pythium, rhizoctonia, verticillium) | 15 |
| aaltjes (o.a. bietencyste-, stengel-, vrijlevende en wortelknobbelaaltjes) | 9 |
| nutriëntengebrek | 9 |
| insecten (o.a. springstaarten, bietenkever, miljoenpoten, wantsen, zwarte bonenluizen, rupsen, bietenvlieg) | 5 |
| lage pH | 4 |
| herbicidenschade | 4 |

¹ Schadeoorzaken die minder dan 3% van de diagnoses betroffen, zijn niet vermeld.

Bladvlekken

In 2016 is bij 87 van de 242 monsters met bladvlekken de bacterie *pseudomonas* geconstateerd. *Stemphylium* was met 54 keer de meest gediagnosticeerde bladschimmel, ondanks het feit dat *cercospora* dit jaar vaak aanwezig was en op veel percelen schade heeft veroorzaakt. Meer hierover is te vinden in project 12-12. *Cercospora* werd 31 keer gediagnosticeerd. Dit is weinig ten opzichte van voorgaande jaren, maar is te verklaren door het feit dat *cercospora* pas tot uiting kwam nadat reeds de eerste waarschuwingen waren verstuurd. Het herkennen van het verschil tussen *pseudomonas* en *cercospora* kan soms moeilijk zijn.



Figuur 1. Blad met vlekken veroorzaakt door *cercospora*.

Rhizomanie

In 2016 is bij 84 monsters de diagnose rhizomanie geconstateerd. Symptomen van rhizomanie zijn ook aangetroffen in bieten met de aanvullende rhizomanieresistentie (*Rz1+Rz2*). Van 61 van de 84 monsters was de rasnaam bekend en hiervan bleken 44 monsters (72%) de aanvullende rhizomanieresistentie te hebben. In project 11-09 zal komende jaren verder gewerkt worden om de oorzaken hiervan vast te stellen.



Figuur 2. Ingesnoerde wortels en andere symptomen van rhizomanie kwamen ook voor bij bietenrassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie (*Rz1+Rz2*).

Bodemschimmels

Door de vochtige omstandigheden in de maanden juni en juli zijn ten opzichte van voorgaande jaren opvallend veel monsters onderzocht waarbij de diagnose 'bodemschimmels' is gesteld. Bij 26 monsters werd de diagnose *aphanomyces* gesteld. 38 Keer werd *pythium* aangetoond. Beide schimmels werden vooral aangetoond op monsters afkomstig van zand- of dalgrond of lichte zavel. Vermoedelijk ligt het aantal monsters met *aphanomyces* hoger dan 26, omdat in veel gevallen de symptomen aanwezig waren, maar de schimmel niet kon worden aangetoond. In het najaar werd opvallend veel violetwortelrot geconstateerd (19 keer). Deze schimmel werd vooral aangetoond op monsters afkomstig van klei- en zavelpercelen.



Figuur 3. Insnoeringen van de wortel door aantasting door *aphanomyces*.



Figuur 4. Beginnend wortelrot door de bodemschimmel *aphanomyces*.



Figuur 5. Een volledig ingesnoerde biet door aphanomyces kwam veelvuldig voor. Het rooien werd daardoor extra bemoeilijkt.



Figuur 6. Violetwortelrot kwam dit jaar vaak voor. Het is te herkennen aan de paarsfluwele schimmelpluis aan de buitenzijde van de biet.



Figuur 7. Roze verkleuring aan de binnen- of buitenzijde wordt vaak aangezien voor violetwortelrot, maar is het niet. Het wordt veroorzaakt door stress.

Aaltjes

In 42 monsters is schade door trichodoriden vastgesteld. Dit was daarmee het meest gediagnosticeerde aaltje.

Nutriëntengebrek

In totaal 69 monsters hadden symptomen van nutriëntengebrek. Bij 37 van deze monsters was er sprake van mangaangebrek. Dit hoge aantal is te wijten aan de koude omstandigheden in het voorjaar. Bovendien is dit vaak ingestuurd, omdat verwarring met stemphylium mogelijk is.

4. Conclusie

Diagnostiek is belangrijk:

- om problemen in een vroeg stadium te kunnen signaleren;
- om gedurende het seizoen gerichte adviezen te geven;
- om via teeltadviseurs snel veel telers te bereiken;
- als ondersteuning van de Agrarische Dienst en teeltadviseurs;
- om bijzonderheden en verspreiding van problemen in kaart te brengen voor het verzamelen van inoculum en testmateriaal en het zoeken van geschikte proefveldlocaties en om een beeld te krijgen van de grootte van het probleem van bepaalde ziekten en plagen.

Project No. 09-01

BEWARING

Vorstbescherming en langdurige bewaring

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Uit diverse bewaarproeven, die in het verleden zijn uitgevoerd, is gebleken dat de bewaarverliezen bij gezonde bieten in hoofdzaak worden bepaald door de mate van beschadiging van de bieten en de temperatuur in de bewaarhoop. Voor optimale bewaaromstandigheden is het van belang dat de bieten vorstvrij, koel en droog worden bewaard. Evenals in de voorgaande jaren is onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van bewaarsystemen om de bieten vorstvrij, koel en droog te houden, waarbij in 2016 onder andere nader onderzoek is gedaan naar de mogelijkheden om een te hoge temperatuur in de bewaarhoop te voorkomen door toepassing van mechanische ventilatie. Daarnaast is bewaring van bieten in een langgerekte dakvormige hoop vergeleken met bewaring in een grote vierkante hoop.

2. Werkwijze

2.1 Onderzoek mechanische ventilatie

Op twee plaatsen (Tollebeek en Langeweg) zijn bietenhopen aangelegd met als doel het testen van het gebruik van mechanische ventilatie.

Tollebeek

In Tollebeek is een systeem getest waarbij een grote bietenhoop (circa 2500 ton) na aanleg is afgedekt met plastic met aan de voet een extra laag noppenfolie, waarna de hoop tijdens bewaring regelmatig geventileerd werd met behulp van een tegen de hoop geplaatste regelbare 5,5 kW-ventilator (figuur 1). De ventilator stond hierbij op de zuigstand en zoog lucht aan langs de achterkant van de hoop die daarvoor deels niet met plastic was bedekt. Tijdens de bewaarperiode (37 dagen) is circa 400 uur geventileerd, meestal op halve capaciteit van de ventilator. Ter vergelijking werd een langgerekte dakvormige hoop aangelegd van circa 100 ton (als referentie voor een gangbaar bewaarsysteem). Bij het aanleggen van de bewaarhopen zijn 18 referentiemonsters genomen voor de bepaling van de kwaliteit bij aanleg. Verder zijn in de grote hoop tweemaal 6×3 vooraf gewogen netmonsters ingebracht gezien de omvang van de hoop en in de vergelijkingshoop 6×3 netmonsters. Tevens zijn temperatuurvoelers in de hopen aangebracht.

De aanleg van de hopen in Tollebeek vond plaats op 28 november 2016. Gezien de voorspelde nachtvorsten is de kleine vergelijkingshoop na het aanleggen meteen afgedekt met vliesdoek (Toptex) en Jupettes. Na de

vorstperiode zijn de Jupettes weer van de hoop gehaald.

Langeweg

Bij de bewaarproef in Langeweg (figuur 2) werd (net als in 2015) onderzocht of met behulp van automatisch geregelde mechanische ventilatie via een ondergronds ventilatiekanaal de bietenhoop op een constante koele temperatuur gehouden kon worden. Tijdens de bewaarperiode (43 dagen) werd circa 100-150 uur geventileerd. Ter vergelijking werd een hoop aangelegd zonder mechanische ventilatie.



Figuur 1. Impressie van (aanleg van) bewaarhoop, voorzien van mechanische ventilatie en afgedekt met plastic en noppenfolie, te Tollebeek. Onderste foto werd genomen door Flying Flevoland.

In beide bewaarhopen werden 6×3 vooraf gewogen netmonsters en temperatuurvoelers geplaatst. Tevens zijn 18 referentiemonsters genomen voor de bepaling van de kwaliteit bij aanleg. De aanleg van de hopen in Langeweg vond plaats op 24 november 2016. De bewaarhopen zijn na het aanleggen afgedekt met vliesdoek (Toptex). Verder zijn geen vorst-beschermende maatregelen getroffen.



Figuur 2. Bewaarhoop te Langeweg, waarbij via een ondergronds ventilatiekanaal geventileerd werd.

Bewaarperiodes:

- Tollebeek: 28 november 2016 tot 4 januari 2017 (37 dagen);
- Langeweg: 24 november 2016 tot 6 januari 2017 (43 dagen);

2.2 Onderzoek langgerekte versus brede hoop

In Heinenoord werden op 28 november 2016 zowel een langgerekte dakvormige hoop als een grote brede hoop aangelegd (figuur 3). Doel van dit onderzoek was om gegevens te kunnen verzamelen om het advies te onderbouwen dat bewaring in een langgerekte dakvormige hoop betere bewaarresultaten geeft dan bewaring in een grote brede hoop door betere natuurlijke ventilatie. In de langgerekte hoop zijn 6×3 en in de brede hoop 12×3 vooraf gewogen netmonsters geplaatst. Tevens zijn 18 referentiemonsters genomen voor bepaling van de bietenkwaliteit voor bewaren. De bewaarhopen zijn na het aanleggen afgedekt met vliesdoek (Toptex). De langgerekte hoop was circa 10 meter breed en 28 meter lang. De brede hoop was circa 17 meter breed en 28 meter lang. De bewaarperiode in Heinenoord liep van

28 november 2016 tot 5 januari 2017 (38 dagen).

Tijdens de vorstperiode werd aanvullend plastic aangebracht bij beide hopen.

Na de bewaarperiode werden de netmonsters bij het verladen uit de hopen gehaald, werden de gewichten van de netmonsters opnieuw bepaald en werd de bietenkwaliteit vastgesteld. Op basis hiervan werden de gewichts- en suikerverliezen berekend en werd tevens de achteruitgang in kwaliteit vastgesteld.



Figuur 3. Boven: brede (links) en langgerekte (rechts) bewaarhoop te Heinenoord.

Onder: aanbrengen van de netmonsters bij de aanleg van de brede bewaarhoop.

3. Resultaten en discussie

3.1 Onderzoek mechanische ventilatie

Een overzicht van de suiker-, invert- en tarragehaltes voor en na bewaring is weergegeven in tabel 1. De vastgestelde gewichts- en suikerverliezen zijn vermeld in tabel 2.

Tollebeek

Zeer opvallend was dat het suikergehalte van de bieten in Tollebeek na bewaring nagenoeg gelijk was aan het suikergehalte bij het aanleggen van de bewaarhopen. Dit gold zowel voor de grote hoop die mechanisch geventileerd werd en met plastic was afgedekt als de kleinere vergelijkingshoop die met Toptex was

afgedekt. Omdat ook de gewichtsverliezen in Tollebeek laag waren was er bij beide hopen sprake van een laag suikerverlies tijdens bewaring (tabel 2). De suikerverliezen tussen de hopen waren niet significant. Ook de invertgehalten waren slechts licht toegenomen waardoor de bietenkwaliteit na bewaring bij beide hopen nog uitstekend was. Visueel zagen de bieten er na bewaring ook prima uit. Er was vrijwel geen schimmeligroei, rot of spruitvorming waarneembaar. Verklaring voor dit prima bewaarresultaat is vermoedelijk enerzijds een goede uitgangssituatie doordat gezonde bieten bij lage temperaturen de hoop in zijn gegaan en anderzijds doordat de gemiddelde buitentemperatuur tijdens de bewaarperiode vrij laag was (circa 4,5°C) zoals in tabel 3 te zien is. Dit heeft er mede toe geleid dat de gemiddelde bewaar temperatuur in de hopen en daarmee de totale temperatuursom tijdens bewaring laag bleef. De gemiddelde bewaar temperatuur en temperatuursom in de grote geventileerde hoop bedroeg resp. 6,2°C en 229 graaddagen. Voor de vergelijkingshoop lagen deze waarden op 4,9°C en 181 graaddagen. Alhoewel de gemiddelde temperatuur in de grote bewaarhoop dus weliswaar wat hoger lag dan in de vergelijkingshoop, is de totale temperatuursom laag gebleven en was het suikerverlies zeer acceptabel. Tijdens het verladen werd op een enkele plek in de grote hoop wat schimmeligroei en spruitvorming waargenomen, wat erop duidde dat lokaal wat broei kan zijn opgetreden. Er werd bij het verladen geen vorstschade aan de bieten waargenomen. Het ventilatiesysteem heeft er mogelijk toe bijgedragen dat de gemiddelde temperatuur in de hoop laag is gebleven. Via het aanbrengen van een goed ventilatie-kanaal onder in de hoop zou de luchtverdeling in de hoop waarschijnlijk nog verbeterd kunnen worden.

In het nu geteste systeem is het mogelijk dat de luchtverversingsgraad niet op alle plaatsen in de hoop even goed is. Deze wijze van bewaren kan mogelijk een uitkomst bieden als telers door ruimtegebrek op hun bietenligplaats genoodzaakt zijn om brede en/of hoge bewaarhopen aan te leggen. Met de areaal-uitbreiding vanaf 2017 kan dit voor steeds meer telers een punt van aandacht vormen.

Langeweg

In tegenstelling tot de goede bewaarresultaten in Tollebeek, waren de bewaarresultaten bij het onderzoek in Langeweg zeer matig. Bij beide hopen was er een aanzienlijke afname van het suikergehalte van de bieten. Opmerkelijk hierbij was dat het invertgehalte slechts heel licht was toegenomen tijdens bewaring (tabel 1). Het gewichtsverlies van de bieten was zeer laag, maar het suikerverlies was voor beide bewaarhopen fors (tabel 2). Zo bedroeg het suikerverlies voor de monsters uit de geventileerde hoop gemiddeld 8,8% en voor de monsters uit de vergelijkingshoop gemiddeld 6,5%. Dit verschil was niet significant. Bij het aanleggen van de bewaarhopen werden de nodige zieke bieten waargenomen. Bij enkele meegenomen bieten werden door het IRS aantastingen van zowel rhizoctonia, violetwortelrot als aphanomyces gediagnosticeerd. Er werd geen vorstschade waargenomen bij de bieten tijdens het verladen. Het onderzochte ventilatiesysteem heeft de gemiddelde temperatuur in de bewaarhoop niet lager kunnen houden in vergelijking met de referentiehoop, de gemiddelde temperatuur in de geventileerde hoop lag tijdens de bewaarperiode zelfs iets hoger (tabel 3). De gemeten temperatuursom in de geventileerde hoop bedroeg 267 graaddagen tegen 232 graaddagen in de referentiehoop. Ventilatie via het toegepaste ondergrondse kanaal bleek derhalve (evenals in 2015) onvoldoende effectief, vermoedelijk doordat er slechts om de circa 5 meter een ventilatie-opening was via een relatief klein rioolputje. De luchtverdeling in de hoop was hierdoor mogelijk onvoldoende.

Tabel 1. Suiker- en invertgehalte en grondtarrapercentage voor en na bewaring met verschillende bewaar systemen bij het bewaaronderzoek in Tollebeek en Langeweg.

| | Tollebeek | | | Langeweg | | |
|--|----------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|
| | <i>suiker</i> (%) | <i>invert</i> (mmol/kg) | <i>tarra</i> (%) | <i>suiker</i> (%) | <i>invert</i> (mmol/kg) | <i>tarra</i> (%) |
| Referentie (voor) | 17,8 | 3,5 | 4,3 | 18,5 | 3,1 | 5,1 |
| Plastic/noppenfolie/ mechanische ventilatie | 17,7 | 5,0 | 3,5 | - | - | - |
| Toptex (+Jupettes) | 17,8 | 4,7 | 3,4 | - | - | - |
| Toptex en geregelde mechanische ventilatie | - | - | - | 16,9 | 4,5 | 2,5 |
| Toptex | - | - | - | 17,4 | 4,3 | 3,7 |
| gemiddeld (na) | 17,8 | 4,9 | 3,5 | 17,2 | 4,4 | 3,1 |
| lsd 5% (na) | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 1,5 |

Tabel 2. Gewichts- en suikerverliezen na bewaring met verschillende bewaarsystemen bij het bewaaronderzoek in Tollebeek en Langeweg.

| | Tollebeek | | Langeweg | |
|--|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| | gewichts- verlies (%) | suikerverlies (%) | gewichts- verlies (%) | suikerverlies (%) |
| Plastic/noppenfolie/ mechanische ventilatie | 1,9 | 2,5 | - | - |
| Toptex (+Jupettes) | 1,7 | 1,6 | - | - |
| Toptex en geregelde mechanische ventilatie | - | - | 0,3 | 8,8 |
| Toptex | - | - | 0,5 | 6,5 |
| gemiddeld | 1,8 | 2,0 | 0,4 | 7,7 |
| lsd 5% (na) | 1,6 | 1,6 | 2,9 | 2,5 |

Tabel 3. Gegevens temperatuurregistraties.

| | T_{min} (°C) | T_{max} (°C) | T_{gem} (°C) | temperatuursom (°C·d) |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Tollebeek (37 dagen) | | | | |
| Buiten 150 cm | -3,6 | 10,0 | 4,6 | 170 |
| Buiten 10 cm | -3,7 | 9,9 | 4,5 | 167 |
| Plastic/noppenfolie/ mechanische ventilatie | 0,8 | 12,1 | 6,2 | 229 |
| Toptex (+Jupettes bij vorst) | 0,2 | 8,8 | 4,9 | 181 |
| Langeweg (43 dagen) | | | | |
| Buiten 150 cm | -5,6 | 12,0 | 4,0 | 172 |
| Buiten 10 cm | -5,6 | 11,1 | 4,1 | 176 |
| Toptex + geregelde mechanische ventilatie | -0,3 | 10,8 | 6,2 | 267 |
| Toptex | 0,8 | 9,3 | 5,4 | 232 |
| Heinenoord (38 dagen) | | | | |
| Buiten 150 cm | -4,7 | 11,4 | 4,6 | 175 |
| Buiten 10 cm | -5,2 | 11,0 | 4,1 | 156 |
| Grote brede hoop | -0,2 | 10,5 | 5,6 | 213 |
| Langgerekte dakvormige hoop | -0,1 | 10,6 | 5,2 | 198 |

3.2 Onderzoek langgerekte versus brede hoop

Een overzicht van de suiker-, invert- en tarragehaltes en gewichts- en suikerverliezen voor de bewaarproef in Heinenoord is weergegeven in tabel 4. Zeer opmerkelijk was dat de suikergehalten na bewaring licht toegenomen waren, mogelijk door licht indrogen van de bieten onder Toptex. Doordat de gewichtsverliezen zeer beperkt waren, waren de suikerverliezen extreem laag. Het invertgehalte was ook slechts licht verhoogd. De verschillen tussen de twee hopen waren niet significant. De suikerbieten zagen er zowel bij het aanleggen van de bewaarhopen als bij het verladen visueel uitstekend uit. Er was sprake van grote,

gezonde en goed gerooide bieten. Uit tabel 3 blijkt dat de gemiddelde temperatuur in de grote brede bewaarhoop iets hoger lag dan in de vergelijkingshoop (5,6°C ten opzichte van 5,2°C). De temperatuursom was daarmee ook wat hoger (resp. 213 en 198 graad-dagen). Dit heeft echter niet tot significant andere bewaarresultaten geleid. Uit tabel 3 blijkt verder dat de hopen voldoende beschermd waren tegen de vorst. In de hopen zijn geen temperaturen ver beneden het vriespunt gemeten. Bij het verladen werd dan ook geen vorstschade waargenomen.

Tabel 4. Suiker- en invertgehalte, grondtarrapercentage en gewichts- en suikerverlies voor en na bewaring bij de bewaarproef te Heinenoord.

| | <i>suiker</i> (%) | <i>invert</i> (mmol/kg) | <i>tarra</i> (%) | <i>gewichtsverlies</i> (%) | <i>suikerverlies</i> (%) |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Referentie (voor) | 17,8 | 3,3 | 4,4 | - | - |
| Grote brede hoop | 18,0 | 5,2 | 4,1 | 1,6 | 0,1 |
| Langgerekte dakvormige hoop | 18,2 | 5,4 | 4,3 | 2,4 | 0,1 |
| gemiddeld | 18,1 | 5,3 | 4,2 | 2,0 | 0,1 |
| lsd 5% | 0,3 | 0,9 | 0,8 | 1,8 | 2,0 |

4. Conclusies

- In Tollebeek werden prima bewaarresultaten behaald met bewaring van bieten in een grote hoop die met plastic was afgedekt en die voorzien was van mechanische ventilatie. De suikerverliezen waren laag en vergelijkbaar met bewaring in een kleine langgerekte hoop die afgedekt was met Toptex.
- In Langeweg bleek het onderzochte ventilatiesysteem evenals in 2015 onvoldoende effectief om de temperatuur in de hoop gemiddeld lager te houden dan in de referentiehoop zonder ventilatie. Gebruik van dit systeem leidde dan ook niet tot betere bewaarresultaten in vergelijking met bewaring in een hoop zonder mechanische ventilatie.
- In Heinenoord waren de bewaarresultaten zowel in de langgerekte als in de brede hoop uitstekend. In beide hopen waren de suikerverliezen minimaal. De verschillen tussen de twee hopen waren niet significant.
- De lage bewaarverliezen in Tollebeek en Heinenoord kunnen verklaard worden door de lage temperatuursommen (circa 200 graaddagen) door de lage buitentemperaturen tijdens de

bewaarperiode in combinatie met gezonde en goed gerooide bieten bij de aanleg van de bewaarhopen.

- De hogere bewaarverliezen in Langeweg waren mogelijk het gevolg van de aanwezigheid van rotte bieten bij aanvang van de bewaring.
- Het onderzoek in 2016 bevestigde dat de bewaarverliezen bij gezonde en goed gerooide bieten hoofdzakelijk worden bepaald door de temperatuur in de bewaarhoop.

Project No. 09-04

BEWARING

Meten bewaarbaarheid van suikerbietenrassen

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Diverse factoren hebben invloed op de bewaarverliezen bij suikerbieten. Uit eerder IRS-onderzoek en onderzoek in IIRB-verband is gebleken dat er tussen rassen verschillen zijn in de bewaarbaarheid. Gebleken is ook dat de onderlinge bewaarverschillen tussen rassen beïnvloed worden door de groeiomstandigheden (locatie×jaar). Om in de toekomst de bewaarbaarheid van rassen te kunnen onderzoeken zonder het uitvoeren van kostbaar en tijdrovend bewaaronderzoek, is het wenselijk om parameters te vinden die bij de oogst al een betrouwbare voorspellende waarde hebben voor de bewaarbaarheid. Hiertoe is in 2015 in COBRI-verband, met medewerking van vier kweekbedrijven, een driejarig internationaal bewaaronderzoek gestart.

2. Werkwijze

In overleg met de kweekbedrijven zijn 10 (anonieme) rassen geselecteerd waarvan verondersteld wordt dat ze onderling verschillen in zaken als bewaarbaarheid, merggehalte, resistenties, drogestof- en/of suikergehalte. Zowel in Nederland, België, Duitsland als Zweden zijn vervolgens met deze 10 rassen proefvelden aangelegd. Per land zijn minimaal twee aparte proefvelden aangelegd:

- serie A: proefveld waarbij tijdens het seizoen stresscondities (bijvoorbeeld droogte) worden verwacht, wat mogelijk bij de oogst al een aanwijzing geeft voor een mindere bewaarbaarheid van bepaalde rassen, bijvoorbeeld op basis van een verhoogd invertgehalte;
- serie B: proefveld waarbij normale groeiomstandigheden worden verwacht en waarvan bieten gebruikt worden voor nader bewaaronderzoek.

In Nederland werd op 18 april 2016 op een perceel met zandgrond in Hoogerheide het proefveld van serie A gezaaid (4 herhalingen). Op 21 april 2016 werd op een perceel met zware zavel in Lelystad het proefveld van serie B gezaaid (6 herhalingen). Bij het proefveld in Lelystad was na het zaaien sprake van lichte korstvorming waardoor het gemiddelde opkomstpercentage maar rond de 70% lag. Bij het proefveld in Hoogerheide was het opkomstpercentage goed (gemiddeld 85%), maar de beginontwikkeling bleef pleksgewijs sterk achter wat in juni een onregelmatige gewasstand opleverde (figuur 1). Beoordeling door IRS

Diagnostiek wees uit dat trichodoriden de oorzaak waren van de vertraagde groei. Later in het seizoen en bij het rooien werd bij het proefveld in Hoogerheide eveneens de nodige aantasting door aphanomyces en rhizoctonia waargenomen. Eind september is sprake geweest van droogtestress na enkele weken zonder noemenswaardige neerslag.



Figuur 1. Onregelmatige stand van het gewas wegens aantasting door trichodoriden op het proefveld in Hoogerheide in juni 2016.

Het proefveld in Lelystad is op 18 oktober 2016 gerooid met een tweefasenrooier waarbij de bieten in het zwad werden gelegd. Per veldje zijn 4 zakken met 8 bieten gevuld en is van 10 bieten per veldje het kopwerk, de puntbreuk en de mate van oppervlakte-beschadiging beoordeeld (figuur 2). Van de 4 monsterzakken per veldje zijn 2 zakken naar het IfZ in Duitsland gestuurd voor nadere analyse aldaar en zijn 2 zakken naar het IRS gebracht. Van deze 2 zakken is 1 zak kort na de oogst geanalyseerd om de bietenkwaliteit bij de oogst vast te stellen. De andere zak is gewogen, in een bak gedaan en in een loods bewaard. Op 7 december 2016 zijn de zakken uit de loods gehaald voor analyse van de bietenkwaliteit na bewaring. Hierbij zijn de monsters ook beoordeeld op spruitvorming, schimmel en rot. Het proefveld in Hoogerheide is op 17 december 2016 gerooid met de IRS-proefveldrooier.



Figuur 2. Beoordeling van het kopwerk en de rooibeschattingen bij de oogst van het proefveld te Lelystad op 18 oktober 2016.

De monsters van Hoogerheide en Lelystad zijn na de oogst geanalyseerd op de standaard kwaliteitsparameters. Daarnaast zijn brijmonsters ingevroren voor analyse van aanvullende parameters die mogelijk gerelateerd zijn aan bewaarbaarheid (zoals drogestofgehalte, mergsamenstelling en enzymactiviteit).

De bieten van Hoogerheide werden niet bewaard, omdat bij dit proefveld onderzocht werd of bij de oogst al aanwijzingen te vinden waren voor een verminderde bewaarbaarheid. De bieten van Lelystad zijn 48 dagen bewaard in een loods bij een gemiddelde temperatuur van 10,8°C. Dit komt overeen met een temperatuursom (het aantal graaddagen = aantal bewaardagen \times de gemiddelde temperatuur) van circa 520 graaddagen. Bij de monsters trad er in enige mate spruitvorming, schimmelvorming en rot op. Tijdens het verwerken van de monsters zijn hiervoor scores gegeven.

3. Resultaten

De analyseresultaten van het tweede onderzoeksjaar komen pas in de loop van 2017 beschikbaar. Daarna komt in 2017 de eindrapportage met conclusies in COBRI-verband.

Project No. 10-03

NEMATODEN Beheersing bietencystealtjes

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Ruim 40% van alle suikerbietenpercelen in Nederland is besmet met bietencystealtjes^{1,2}. Dit leidt in de meeste gevallen tot opbrengstderving. Bietencystealtjes-resistente rassen kunnen een deel van het probleem oplossen. De prestatie van de bietencystealtjes-resistente rassen is afhankelijk van de aaltjesdichtheid. In het project 01-04 worden suikeropbrengst en kwaliteit van rassen in het veld onderzocht bij diverse bietencystealtjesdichtheden. In dit project wordt gekeken naar de effectiviteit van een nieuw middel om bietencystealtjes te bestrijden, de ontwikkeling van een kwantitatieve PCR om klimaatkamertoetsen te optimaliseren, die we gebruiken als resistentietoets en virulentietoets en de effecten van mengsels van groenbemesters uit de lijst van vergroeningseisen van het nieuwe Gemeenschappelijke landbouwbeleid (GLB) op de vermeerdering van witte en gele bietencystealtjes.

2. Werkwijze

2.1 Veldproeven met IRS 744

Op een perceel in De Heen dat zwaar besmet was met witte bietencystealtjes is een proefveld aangelegd met een nieuw middel om bietencystealtjes te bestrijden (IRS 744).

2.2 Ontwikkeling kwantitatieve PCR

Er is gewerkt aan: (1) een DNA-extractie methode voor witte en gele bietencystealtjes, (2) de ontwikkeling van een real-time PCR voor de kwantitatieve bepaling van bietencystealtjes en (3) een real-time PCR om het witte en gele bietencystealtje van elkaar te kunnen onderscheiden.

2.3 Waardplantstatus groenbemesters

In 2015 is een klimaatkamertoets uitgevoerd met 17 verschillende groenbemesters en/of gewassen voor het witte bietencystealtje. Dit is gedaan met een toets waarbij de vermeerdering is bepaald aan de

hand van het aantal gevormde cysten op de wortels. Dit betreft een aangepast protocol van SOP 8.5 'Bepaling mate resistentie van rassen tegen bietencystealtjes'. In plaats van kleine potjes zijn 800 ml potten gebruikt, waarin vijf planten van de te onderzoeken groenbemester en/of gewas zijn gezaaid. De klimaatkamertoets is in 10 herhalingen uitgevoerd. Uit de resultaten bleek dat het witte bietencystealtje zich vermeerderde op enkele vlinderbloemigen. Omdat dit niet volgens de verwachting was zijn soja, incarnaatklaver en zomerwikke opnieuw getest bij meerdere populaties witte bietencystealtjes. Daarnaast is de toets met de 17 verschillende groenbemesters en/of gewassen ingezet met het gele bietencystealtje.

2.4 Interactie tussen veldjes

In 2016 is er gewerkt aan de wetenschappelijke publicatie over het project 'Testing of beet cyst nematode (*Heterodera schachtii*) resistant sugar beet varieties: Neighbouring effects and interference of nematode population density in variety trials'. Dit was een opdracht van Syngenta, die in COBRI-verband in 2013 en 2014 is uitgevoerd. De publicatie zal in 2017 verder worden afgerond.

3. Resultaten en discussie

3.1 Veldproeven met IRS 744

IRS 744 had geen effect op opbrengst, kwaliteit en ontwikkeling van de suikerbieten. De resultaten zijn voor de opdrachtgever gedetailleerd beschreven in het vertrouwelijk rapport 17V01.

3.2 Ontwikkeling kwantitatieve PCR

DNA-isolatie met behulp van een MasterPure DNA-extractiekit voorbehandeld met 'bead beating' bleek een goede methode om DNA te isoleren uit eieren en larven. Daarnaast is een interne controle ontwikkeld uit plantensap, die inzicht geeft in de aanwezigheid van remmende bestanddelen bij de DNA-isolatie. Voor het kwantificeren van de hoeveelheid DNA bleek dat primers op basis van het ITS2-gen alleen geschikt waren indien de onderzochte monsters afkomstig waren van dezelfde populatie bietencystealtjes. De hoeveelheden DNA werden niet juist

¹ Schneider, J.H.M. (2006).
Project no. 07-03. Teelt Diagnostiek.
In: IRS Jaarverslag 2005. IRS, Bergen op Zoom.

² Schneider, J.H.M. (2007).
Project no. 07-03. Teelt Diagnostiek.
In: IRS Jaarverslag 2006. IRS, Bergen op Zoom.

gekwantificeerd indien verschillende populaties met elkaar werden vergeleken. Dit was ook van toepassing wanneer er werd gewerkt met één populatie in combinatie met verschillende plantensoorten. Ook primers op basis van het actin1-gen bleken alleen gebruikt te kunnen worden voor kwantificatie van bietencysteaaltjes van een en dezelfde populatie. Bovendien bleek deze primer niet in staat te zijn om het witte en het gele bietencysteaaltje van elkaar te kunnen onderscheiden. De resultaten zijn uitgebreid beschreven in het stageverslag 'Development of a species specific quantitative analysis for the beet cyst nematode, *Heterodera schachtii*, using real-time PCR'¹.

3.3 Waardplantstatus groenbemesters

Eind 2016 zijn de proeven ingezet. De resultaten zullen in 2017 worden geanalyseerd en gerapporteerd.

4. Conclusie

Op basis van deze onderzoeken kan geconcludeerd worden dat:

- het gebruik van IRS 744 op het zwaar besmette perceel in De Heen geen effect had op de groei en ontwikkeling en opbrengst en kwaliteit van de suikerbieten;
- er met succes een DNA-extractie methode voor bietencysteaaltjes is ontwikkeld, maar dat de real-time PCR nog verder geoptimaliseerd en aangepast dient te worden om breed ingezet te kunnen worden.

¹ Velthuizen, T. (2016). Development of a species specific nematode *Heterodera schachtii*, using real-time PCR. Stageverslag Avans Hogeschool, Breda.

Project No. 10-13

NEMATODEN

Beheersing stengelaaltjes

Projectleider: Elma Raaijmakers

1. Inleiding

Stengelaaltjes veroorzaken meerkoppigheid en wortelrot. Meerkoppigheid is vaak al in het voorjaar zichtbaar, maar wortelrot pas vanaf september. Vooral wortelrot is een probleem, omdat dit de kwaliteit van de bieten negatief beïnvloedt en doorgaat tijdens de bewaring. Bovendien zijn partijen met meer dan 10% rotte bieten niet meer leverbaar aan de fabriek.

Beheersing van stengelaaltjes is moeilijk, omdat ze een brede waardplantreeks hebben en op zware kleigronden tot wel 20 jaar kunnen overleven. Regelmatig komt de vraag van telers wat de beste groenbemester is voorafgaand aan de bietenteelt. Daarnaast kan het nematicide Vydate 10G, toegepast in de zaaivoor, een positieve bijdrage leveren aan het reduceren van wortelrot. De mogelijkheden om stengelaaltjes te beheersen met bietenrassen of groenbemesters werden onderzocht. Doel is te komen tot een brede beheersingsstrategie van het stengelaaltje.

2. Werkwijze

In augustus 2015 is er een proefveld aangelegd met vier objecten (zwarte braak, bladrammenas, gele mosterd en Italiaans raaigras) in vier herhalingen op een perceel met stengelaaltjes in Noord-Beveland.

De veldjes zijn in augustus bemonsterd op het moment van het zaaien van de groenbemesters. Begin november zijn de groenbemesters ondergeploegd. De groenbemesters waren redelijk geslaagd. In 2016 zijn bieten gezaaid. Op een ander perceel op Tholen is in het voorjaar een proefveld aangelegd met zes verschillende bietenrassen in combinatie met en zonder 15 kg per hectare Vydate 10G of Tercol. Beide percelen waren geselecteerd op basis van problemen in het verleden.

3. Resultaten en discussie

Op beide proefvelden is net als in 2015 geen aantasting door stengelaaltjes waargenomen.

4. Conclusie

Er was te weinig aantasting door stengelaaltjes om het effect van groenbemesters, Vydate 10G en bietenrassen te kunnen onderzoeken. Omdat aantasting in het veld moeilijk te voorspellen is, zal dit onderzoek gestopt worden. Mogelijk zullen we hier verder aan werken in de klimaatkamer, zodra de nieuwe locatie in Dinteloord beschikbaar is.

Project No. 11-09

VIRUSSEN

Beheersing nieuwe rhizomanievarianten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

Rhizomanie veroorzaakt wortelbaarden en lage suikergehalten en komt algemeen verspreid over Nederland voor. Een effectieve beheersmaatregel is de inzet van partieel rhizomanieresistente rassen. Bij het gebruik van deze rassen wordt de vermeerdering van het virus sterk afgeremd. Bij het veelvuldig gebruik van rhizomanieresistente rassen is het gevaar op resistentiedoorbraak reëel. Er zijn diverse typen van het rhizomanie BNYVV-virus: A-, B-, J- en P-type. Alleen het A- en B-type zijn tot nu toe in Nederland gevonden. Binnen het A-type zijn verschillende varianten te onderscheiden op basis van RNA-mutaties in het gebied dat codeert voor pathogeniciteit. Van een van deze zogenoemde tetradevarianten (AYPR) is eind 2010 in samenwerking met het IfZ (D) aangetoond dat deze de resistentie van het Rz1-gen doorbreekt¹. De meeste rassen op de rassenlijst hebben resistentie gebaseerd op alleen Rz1 (Holly-gen). Doel van dit project is om enerzijds de verspreiding van rhizomanie en de verschillende varianten die in Nederland aanwezig zijn in kaart te brengen. Anderzijds is het doel rassen met een tweede resistentiegen (aanvullende resistentie: Rz2 samen met Rz1) te testen op resistentieniveau in de klimaatkamers. Dit is gedaan voor het rassenonderzoek (project 01). Daarnaast is een inoculumproductie voor een alternatieve inoculatiemethode voor resistentietoetsen onderzocht en uitgevoerd. Verder is een screening van bewaarde diagnostiekmonsters gedaan naar aanleiding van de melding van een gevonden 5^{de} RNA in het rhizomanievirus in grond afkomstig uit Nederland. De aanwezigheid van een 5^{de} RNA (zoals het P-type ook heeft) wordt gezien als een eigenschap die het rhizomanievirus extra agressief maakt.

2. Werkwijze

2.1 Karakterisering rhizomanie

De laatste twaalf jaren worden via Diagnostiek problemen met rhizomanie gemeld. Het betreft de

aanwezigheid van rhizomaniesymptomen in resistente bieten en/of lage suikergehalten. Grondmonsters en wortelpunten van probleempercelen en van rassenproefvelden worden middels biotoetsen en biochemische methoden op rhizomanie geanalyseerd. Hierbij worden, in geval van grondmonsters, bietenplanten op de grond van het verdachte perceel in potten opgekweekt. Rhizomanie wordt aangetoond door een ELISA-reactie op het sap van de wortels van deze planten. Van positieve monsters wordt het wortelsap bewaard voor typering van het virus met moleculaire methoden. PCR-producten worden gesequenced (vaststellen van de volgorde van de DNA-bouwstenen) en vergeleken met sequenties in de IRS-database. De database omvat sequenties van beschreven BNYVV-typen. Deze zijn verkregen van proef- en praktijkvelden in Nederland. Op deze wijze wordt de genetische variatie van het BNYVV bestudeerd en worden eventuele nieuwe virustypen en -varianten vroegtijdig ontdekt.

2.2 Resistentietoets klimaatkamer

Voor de resistentietoets is rhizomaniebesmette grond met A-type tetradevariant AYPR (herkomst Lelystad; 2014) gebruikt. De grond is voor het inzetten van de toets verdund (1 deel grond, 10 delen steriel zand). Er zijn potten van 800 ml met zeven planten per pot gebruikt in vijftien herhalingen, weggezet in gewarde blokken (blok = herhaling). De rassen met aanvullende resistentie zijn vergeleken met drie rassen met standaardresistentie (Rz1) en een vatbare controle. De rassen BTS 505, Anneliesa KWS en Florena KWS die met aanvullende resistentie op de rassenlijst staan, zijn meegenomen als referentie waar de rassen minimaal aan moeten voldoen om ook als ras met aanvullende rhizomanieresistentie te worden aangemerkt. De proef is uitgevoerd in de klimaatkamer bij 23°C overdag (zestien uur, 20.000 lux) en 16°C 's nachts (acht uur) gedurende acht weken. Per pot (zeven planten) zijn de zijwortels van de planten uitgeperst en is met ELISA de virusconcentratie bepaald.

2.3 Inoculumproductie alternatieve inoculatiemethode

Er zijn voor een toets om verschillende meldingen van veel blinkers in rassen met aanvullende resistentie te kunnen onderzoeken een aantal inoculumproducties gestart. Omdat de uiteindelijke

¹ Bornemann, K., Hanse, B., Varrelmann, M., & Stevens, M. (2015). Occurrence of resistance-breaking strains of Beet necrotic yellow vein virus in sugar beet in northwestern Europe and identification of a new variant of the viral pathogenicity factor P25. *Plant Pathology*, **64** (1), 25-34, doi:10.1111/ppa.12249.

toets wordt ingezet met geïnfecteerd wortelmateriaal in plaats van besmette grond is voor deze opzet gekozen. De uiteindelijke toets zal vlak voor de jaarwisseling 2016-2017 worden ingezet en in het jaarverslag van 2017 worden verslagen. Voor de inoculumproductie zijn drie separate proeven ingezet. Deze proeven zijn gescheiden in ruimte en tijd ingezet om kruisbesmetting te voorkomen. Voor elke toets zijn potten (800 ml) gevuld met rhizomaniebesmette grond besmet met het A-type tetradevariant AYPR; herkomst Lelystad; 2013 (1:10 gemengd met steriel zand), herkomst Vlierden; diagnostiek 13-312 (1:4 gemengd met steriel zand) of Kraggenburg; diagnostiek 15-396 (1:4 gemengd met steriel zand). Na het vullen van de potten werden er 7 zaden van het ras B308 (*Rz1*) in de pot gezaaid. Na elf weken bij 23°C overdag (zestien uur, 20.000 lux) en 16°C 's nachts (acht uur) zijn de wortels gespeld en op de lucht te drogen gelegd, gewogen en vervolgens in papieren zakken opgeborgen voor gebruik in de pathotypentoets.

Daarnaast is een vierde toets ingezet met als doel het optimale plantaantal per pot voor inoculumproductie te bepalen. Hiervoor zijn potten (800 ml) gevuld met rhizomaniebesmette grond besmet met het A-type tetradevariant AYPR; herkomst Lelystad; 2014 (1:10 gemengd met steriel zand). Na het vullen van de potten werden er 1, 3, 5 of 7 zaden van het ras B308 (*Rz1*) in de pot gezaaid. De opkweek en verwerking gebeurde op dezelfde manier als bij de hierboven beschreven inoculumproductieproeven.

2.4 Screening op 5^{de} RNA

Vijfenvijftig diagnostiek- en grondmonsters van percelen met blinkers in rassen met aanvullende resistentie, werden onderzocht op de aanwezigheid van het 5^{de} RNA. Eén monster met het P-type (bevat 5^{de} RNA) uit toetsen van voorgaande jaren werd gebruikt als positieve controle. Van alle monsters is RNA geïsoleerd en vervolgens is met een primercombinatie (5F/5R) in een One Step Reverse Transcriptase PCR getoetst op de aanwezigheid van het 5^{de} RNA.

3. Resultaten en discussie

3.1 Karakterisering rhizomanie

De database bevat nu sequenties van 753 BNYVV-isolaten uit Nederland, waarvan zowel het BNYVV-type als de variant binnen dit type is vastgesteld (tabel 1). Het A-type komt het meest voor (630 sequenties), het B-type 123 keer. Het P-type is tot nu toe in Nederland niet gevonden. Binnen het A-type-virus komen varianten voor (bijvoorbeeld AYPR, TYPR en VYPR) die in staat zijn de resistentie tegen het *Rz1*-gen te doorbreken.

Doordat alle rassen in Nederland minimaal het *Rz1*-gen hebben, worden in suikerbietenpercelen met de diagnose rhizomanie vaak de tetradevarianten AYPR en/of TYPR in de bieten aangetroffen. Het aantal vondsten AYPR en TYPR blijft dan ook toenemen. Onder 'mix' zijn de monsters opgenomen waarin twee of meer tetradevarianten zijn aangetroffen. Hiertussen zitten elf monsters waar een van de tetradevarianten AYPR of TYPR was. Totaal is er dus op 297 percelen AYPR en/of TYPR en op 3 percelen VYPR aangetroffen. Dit kan een onderschatting van het totaal zijn, omdat uit de kerngebieden (Flevoland en Zuidwesten) de overduidelijke monsters sinds enkele jaren niet meer worden ingestuurd. Aan de andere kant wordt de kans steeds groter dat percelen die al eerder in de database zaten weer een nieuwe vermelding hebben gekregen. Daarom moeten we voorzichtig zijn bij de interpretatie van de absolute aantallen. Bij de andere tetradevarianten van het A-type en het B-type in tabel 1 bestaat geen verdenking op resistentie-doorbraak. Ze komen (vooral AFHR) algemeen op veel percelen in Nederland voor.

Tabel 1. Genetische diversiteit van het rhizomanievirus in Nederland over de periode 2007-2016.

| <i>BNYVV</i> -type | variant | aantal |
|--------------------|---------|--------|
| A | ACHR | 3 |
| | AFHR | 243 |
| | AHHG | 40 |
| | AYHR | 34 |
| | AYPR* | 248 |
| | TFPR | 1 |
| | TYPR* | 38 |
| | VYPR* | 3 |
| | Mix | 20 |
| totaal A | | 630 |
| B | AYHR | 122 |
| | AFHR | 1 |
| totaal B | | 123 |
| totaal | | 753 |

* Varianten van het rhizomanievirus die de resistentie van het *Rz1*-gen doorbreken.

3.2 Resistentietoets klimaatkamer

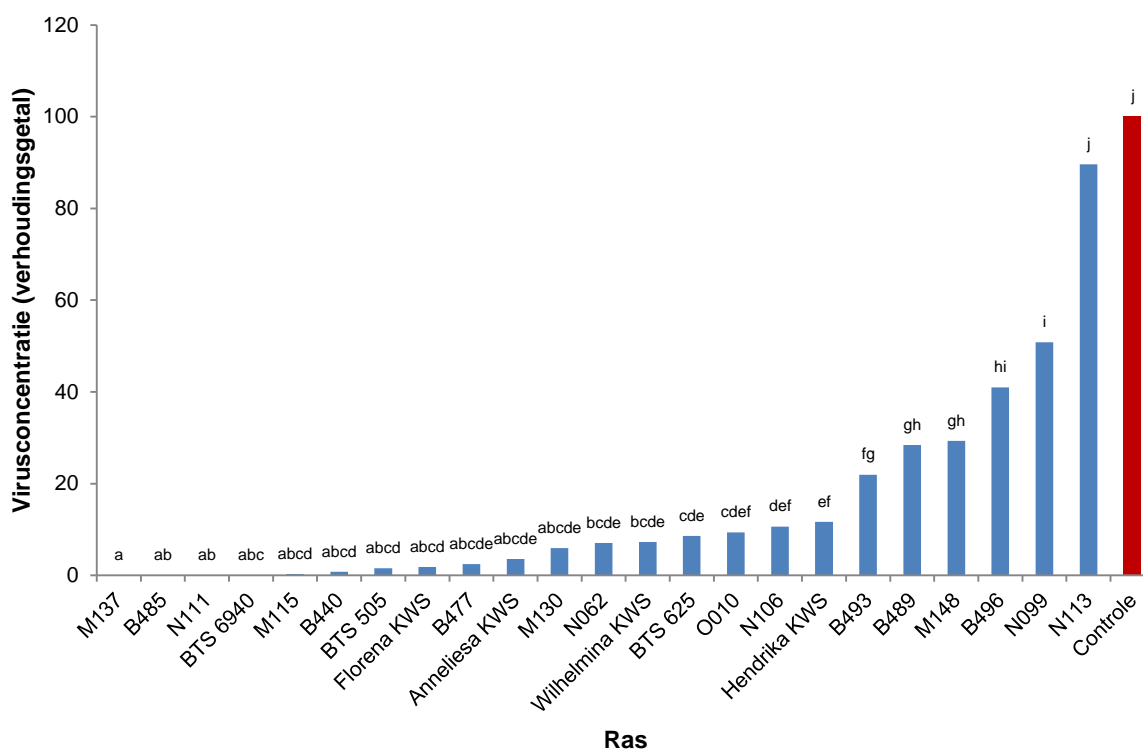
De verschillen in virusgehalte in het wortelsap tussen de rassen waren zeer significant ($p < 0,001$). Wel lag de vermeerdering in alle rassen op een hoger niveau dan voorgaande jaren. De oorzaak hiervan moet worden gezocht in het virus. Er is in 2016 namelijk grond van een ander perceel gebruikt dan in de voorgaande jaren. De volgorde van de rassen die voor het tweede of derde jaar getoetst zijn, is vergelijkbaar met die van 2014 en 2015 (zie jaarverslag 2014 en 2015 project 11-09). Ook omdat deze resistentietoets meegenomen wordt in de beslissing of de getoetste rassen doorgaan naar het volgende jaar, is besloten om net als in het

jaarverslag van 2015 de cijfers van meerdere jaren te bundelen.

De verhoudingsgetallen staan in figuur 1. De staaf voor controle bevat de cijfers van de referentierassen. Hierin zitten rassen zonder resistentie (vatbaar) en rassen met standaardresistentie ($Rz1$ -resistentie). Het gemiddelde van deze rassen is op 100 gesteld, de andere rassen staan naar verhouding weergegeven. Duidelijk is dat er binnen de groep rassen, die door de kwekers als aanvullend resistent worden beschouwd (dus zowel het $Rz1$ - als het $Rz2$ -gen bevatten) grote verschillen zijn. De rassen BTS 6940, BTS 505, Anneliesa KWS en Florena KWS, die op de rassenlijst staan of stonden met aanvullende resistentie, hebben weinig virus in de wortels na de toets. Dit betekent dat alle rassen die vergelijkbaar of beter scoren in aanmerking komen voor de vermelding ‘aanvullend resistent tegen rhizomanie’. Het ras B440 is na 3 jaar beproeving door de kweker teruggetrokken waardoor het niet

op de rassenlijst gekomen is. Ook het ras Anneliesa KWS is van de rassenlijst teruggetrokken. De rassen BTS 505 en BTS 625 staan ook niet op de aanbevelende rassenlijst van 2017, omdat de opbrengst onvoldoende was in vergelijking met de andere rassen. Het ras BTS 6940 is niet aangemeld voor het rassenonderzoek van 2017, waardoor ook dit ras van de rassenlijst zal verdwijnen. Wel zal dit laatste ras als positieve controle dienen in de resistentietoets van 2017.

De rassen B489, B493, B496, M148, N099 en N113 komen niet voor de classificatie ‘aanvullend resistent’ in aanmerking, omdat ze het virus toch relatief veel vermeerderen. Hierdoor is de kans op selectie van een nieuwe (agressieve) tetradvariant groter dan bij minder hoge virusvermeerdering. Dit is onwenselijk, omdat deze selectie plaatsvindt in de aanwezigheid van zowel $Rz1$ als $Rz2$ in deze rassen.



Figuur 1. Virusgehalten (verhoudingsgetal) in de wortels van rassen met verschillende resistentie tegen rhizomanie in de resistentietoetsen uitgevoerd in de klimaatkamer in 2012-2016. De rode kolom ‘controle’ bevat zowel rassen zonder resistentie (vatbaar) als standaardresistentie ($Rz1$ -resistentie) en is op 100 gesteld. De andere rassen zijn getoetst omdat zij op aangeven van de kwekers aanvullende resistentie ($Rz1+Rz2$) bevatten. BTS 6940, BTS 505, Florena KWS, Anneliesa KWS, Wilhelmina KWS, BTS 625 en Hendrika KWS zijn de rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie die op de rassenlijst (konden) staan of stonden. Verschillende letters boven de kolom geven significante verschillen weer (lsd 5% = 7,1).

De rassen met aanvullende resistentie tegen rhizomanie hebben een significant lagere virusconcentratie dan de rassen zonder aanvullende resistentie. Hoewel niet veel, toch vindt er enige (beperkte) virusvermeerdering in de rassen met aanvullende

resistentie plaats. Voor de korte termijn bieden deze rassen voor telers dus soelaas en beperken ze de schade door de resistentiedoorbrekende varianten. Echter, voor de lange termijn moeten we waakzaam zijn en zoeken naar duurzame vormen van resis-

tentie tegen het rhizomanievirus. Dit RNA-virus kan snel muteren, wat de kansen op resistentiedoorbraak reëel maakt.

3.3 Inoculumproductie alternatieve inoculatiemethode

De inoculumproductieproeven leverden voor de herkomst Lelystad, Vlieden en Kraggenburg, respectievelijk 44, 63 en 18 gram geïnfecteerd en gedroogd wortelmateriaal op. Hiervan is van elke herkomst 4,50 gram (0,05 gram per pot) gebruikt voor de infectie van de pathotypentoets. De resultaten van deze toets worden verslagen in het jaarverslag van 2017.

De proef om geïnfecteerd wortelmateriaal te produceren met variërende hoeveelheid planten per pot resulteerde in respectievelijk 1, 1,2, 1,1 en 1,2 gram per pot als er 1, 3, 5 of 7 planten per pot werden gebruikt. Dit resultaat is van belang voor de optimalisatie van de inoculumproductie.

3.4 Screening op 5^{de} RNA

In één van de getoetste monsters afkomstig van diagnostiek werd een 5^{de} RNA bij het rhizomanievirus aangetroffen. Het betrof in dit geval het A-type van het virus, tetradevariant AYPR/AYHR. Dit is gelijk aan de 5 gevallen die in 2015 gevonden werden (4 maal tetradevariant AYPR en éénmaal AYHR). In 2016 betrof het dus een mengpopulatie van de beide tetrade-varianten. Het hebben van een 5^{de} RNA betekent in theorie dat

het virus agressiever kan zijn dan wanneer het in totaal 4 RNA-strengen bevat. Of dit het geval is, zal nader onderzoek moeten uitwijzen.

4. Conclusie

Er komen verschillende varianten van BNYVV type-A in Nederland voor. Een aantal types (zoals AYPR en TYPR) doorbreken de resistentie van het standaardresistentiegen tegen rhizomanie ($Rz1$). Het aantal percelen (297) waar een besmetting met AYPR en/of TYPR is aangetoond blijft toenemen. Ook in het zuidwesten en het noordoosten. In één monster is het voorkomen van een 5^{de} RNA aangetoond.

Uit de klimaatkamertoets blijkt dat rassen met voldoende aanvullende resistentie een oplossing bieden op percelen besmet met de AYPR-variant. Doordat er ook in deze rassen nog vermeerdering en selectie van het virus plaatsvindt, is het raadzaam te zoeken naar meer mogelijkheden om rhizomanie te beheersen. Meldingen van afwijkingen worden nog onderzocht. Hiervoor is een inoculumproductie gestart. Daardoor wordt het mogelijk om de condities van klimaatkamertoetsen nog verder te standaardiseren.

Project No. 12-04

SCHIMMELS

Geïntegreerde bestrijding van *Rhizoctonia solani*

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

De bodemschimmel *Rhizoctonia solani* zorgt nog steeds voor problemen in de bietenteelt. Ieder jaar weer worden telers geconfronteerd met rotte bieten door rhizoctonia, het meest in niet-resistente rassen. Beheersing van de ziekte moet vooral komen door de inzet van rhizoctoniaresistente rassen en kruisbloemige groenbemesters en een goede landbouwpraktijk. De resistentie is partieel. Jonge planten tot ongeveer het zes- tot achtbladstadium zijn gevoelig voor wegval door rhizoctonia. Dit geldt ook voor jonge planten van resistente rassen. Bij nat en warm weer en een hoge besmetting in de grond kunnen er toch nog verliezen door rotte bieten optreden bij de inzet van resistente rassen. Het doel van het onderzoek is een geïntegreerde bestrijdingsmethode van rhizoctonia te ontwikkelen, met de nadruk op de inzet van rhizoctoniaresistente rassen. Binnen dit project worden ook rhizoctonia-isolaten geïdentificeerd die via diagnostiek (project 07-03) verkregen worden.

2. Werkwijze

2.1 Identificatie

Van diagnostiek en proefveldmonsters met rhizoctonia worden, indien gewenst, isolaten verzameld en in reïncultuur gebracht. Van deze isolaten wordt de anastomosegroep bepaald door middel van moleculaire technieken. Een anastomosegroep wordt gevormd door rhizoctonia-isolaten waarvan de schimmeldraden van de isolaten onderling kunnen samensmelten. Elke anastomosegroep heeft zijn eigen eigenschappen, waaronder waardplantenreeks.

2.2 Proeven voor derden

In samenwerking met COBRI is voor Syngenta een proef in Valthermond aangelegd voor de gewasveiligheid van het middel Vibrance, toegediend in het pillenzaad. Daarnaast is om de effectiviteit van het middel Vibrance in het pillenzaad te testen, een proefveld aangelegd in Bosschenhoofd met kunstmatige besmetting met rhizoctonia. Dit is gedaan door middel van het zaaien van gerstekorrels (60 kg/ha) die met rhizoctonia waren aangeënt, met een nokkenradzaaimachine overdwars op de zaairichting van de suikerbieten.

2.3 Effect wortelrot op kwaliteit

Het seizoen 2016 bood de mogelijkheid om het effect van wortelrot op de kwaliteit van suikerbieten te onderzoeken. Daarvoor zijn geogste bieten geraapt van een hoop in 2^{de} Exloërmond (ras: Pelekano; rooidatum 3 oktober 2016) en in Witteveen (ras: Curtis; rooidatum 4 oktober 2016). De bieten in 2^{de} Exloërmond waren aangetast door aphanomyces en die in Witteveen door rhizoctonia. Van beide partijen zijn 140 gezonde bieten en 60 aangetaste bieten genomen. Deze zijn op het IRS in verschillende verhoudingen gezond-aangetast verwerkt in het tarreerlokaal.

3. Resultaten

3.1 Identificatie

Bij diagnostiek kwamen 28 monsters binnen met rhizoctoniasymptomen. Bij 8 monsters betrof het plantwegval door rhizoctonia. Bij de overige 20 monsters betrof het wortelrot veroorzaakt door rhizoctonia.

Van 14 monsters is een isolaat in reïncultuur gebracht voor het bepalen van de anastomosegroep. Dit zal in de loop van 2017 gebeuren.

Van de isolaten die in 2015 in reïncultuur werden gebracht is de anastomosegroep bepaald. Van de isolaten die kiemplantwegval veroorzaakten betrof het eenmaal AG 3, eenmaal AG 5 en eenmaal AG 2-2IIIB. Van de isolaten die wortelrot veroorzaakten betrof het in 4 gevallen AG 2-2IIIB.

3.2 Proeven voor derden

De resultaten van de proeven met Vibrance zijn via COBRI aan de opdrachtgever gerapporteerd. De methode van inoculeren werkte volgens verwachting. Er vielen beperkt kiemplanten weg, maar in de zomer zette het wortelrot goed door.

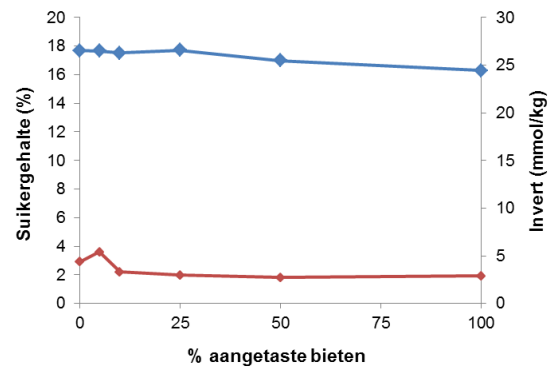
3.3 Effect wortelrot op kwaliteit

De resultaten van de analyse van de monsters met verschillende verhoudingen rotte en gezonde bieten staan weergegeven in figuur 1 en 2. Opvallend is het verschil tussen de veroorzaker van de aantasting en het effect op het suikergehalte en kwaliteit. Bij aphanomyces-aantasting daalde het suikergehalte van 17,7% naar 16,3% als alle bieten zijn aangetast. Bij rhizoctonia was dit effect veel groter en daalt het suikergehalte van 17,0% naar 10,9%.

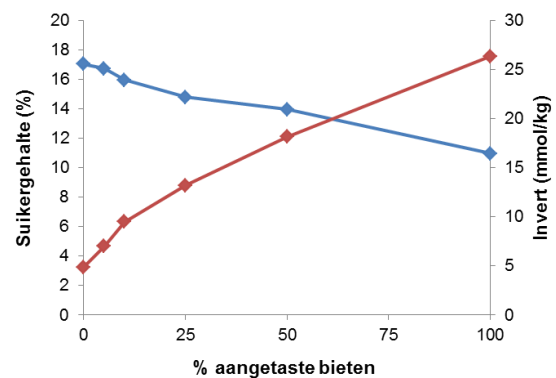
De invertsuikers bleven bij aphanomyces-aantasting constant op circa 3 mmol per kg biet, terwijl het bij rhizoctonia-aantasting steeg van 5,0 naar 26,9 mmol per kg biet. De verklaring van deze verschillen moet worden gezocht in de manier waarop deze twee bodemschimmels de biet aantasten. Bij aphanomyces betreft het vooral oppervlakkige aantasting en rot. Het aangetaste weefsel verteert heel snel in de bodem waardoor er bij de oogst wel aantasting (rot en misvorming) aanwezig is, maar dit vooral heel oppervlakkig is. Terwijl bij rhizoctonia de aantasting veel dieper gaat tot volledig rotte bieten voor de bieten volledig vergaan. Hierdoor is er veel meer rot weefsel per biet aanwezig bij de oogst.

4. Conclusies

Er wordt door diverse partijen gewerkt aan oplossingen voor het probleem van kiemplantwegval door rhizoctonia, wat ook bij resistente rassen kan voorkomen. Deze oplossingen zijn echter nog niet beschikbaar voor de praktijk. Ook de resultaten van de anastomosegroepbepaling van de isolaten uit 2015 geven aan dat AG 2-2IIIB de belangrijkste anastomosegroep is voor de Nederlandse suikerbietenteelt, andere anastomosegroepen (zoals AG 3 en AG 5) kunnen voor kiemplantwegval zorgen in het voorjaar. Het effect van aantasting door rhizoctonia of aphanomyces op de kwaliteit van de bieten verschilt sterk per aantaster. Hierbij speelt de manier van aantasting een rol. Suikerbieten aangetast door aphanomyces blijven beter verwerkbaar dan die door rhizoctonia zijn aangetast.



Figuur 1. Effect van het aandeel door aphanomyces aangetaste bieten in het monster op suikergehalte (blauwe lijn) en invertsuiker (rode lijn).



Figuur 2. Effect van het aandeel door rhizoctonia aangetaste bieten in het monster op suikergehalte (blauwe lijn) en invertsuiker (rode lijn).

Project No. 12-12

SCHIMMELS

Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

De mate waarin de bladschimmels in Nederland voorkomen varieert over de jaren. De schade kan oplopen tot 40% van de suikeropbrengst van bieten. Belangrijke bladschimmels in de Nederlandse suikerbietenteelt zijn cercospora, ramularia, meeldauw, roest en stemphylium. Om schade te voorkomen, is een bespuiting op het juiste tijdstip het meest effectief. Bespuitingen tegen bladschimmels moeten alleen worden uitgevoerd als ze echt nodig zijn en niet vaker dan strikt noodzakelijk. Om telers op tijd te attenderen op aantastingen in hun regio is de bladschimmelwaarschuwingsdienst actief. Voor het goed functioneren van de waarschuwingdienst is het belangrijk dat de symptomen goed worden herkend.

2. Werkwijze

2.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Er wordt voor bladschimmels een waarschuwingssysteem toegepast op basis van waarnemingen in het gewas. Daarnaast is er een bladschimmeladviesmodel beschikbaar. Dit onlinemodel berekent de infectiekansen voor de bladschimmels. Voor alle bladschimmels (cercospora, stemphylium, roest, meeldauw en ramularia) geldt dat bij de eerste aantastingen een bestrijding moet worden uitgevoerd. Medewerkers van de suikerindustrie, gewasbeschermingshandel, particuliere voorlichting en IRS hebben tussen juni en september regelmatig bietenpercelen bezocht, mede naar aanleiding van signalen van het bladschimmeladviesmodel. Na een waarneming van bladschimmels in het veld werd een monster naar IRS Diagnostiek gestuurd ter verificatie. Op basis van deze waarnemingen en informatie van het bladschimmeladviesmodel is, na onderling overleg, besloten om voor een bepaald gebied een waarschuwing uit te laten gaan om de percelen te controleren op de aanwezigheid van bladschimmels en zo nodig een bestrijding uit te voeren. In 2016 is door Suiker Unie en CSV COVAS namens de bladschimmelwaarschuwingsdienst naar de telers in ieder IRS-gebied minimaal één sms gestuurd.

3. Resultaten en discussie

3.1 Bladschimmelwaarschuwingsdienst

Het bietengewas was door het koude en late voorjaar pas tegen eind juni gesloten. De eerste stemphylium en cercospora werd in de laatste week van juni gevonden tijdens de gruwelroute van de Agrarische Dienst Zuid op een perceel in West-Brabant zand. Tegelijkertijd werd op meegenomen blad uit Limburg stemphylium en cercospora gediagnosticeerd. De eerste waarschuwing voor deze gebieden is op 24 juni uitgegaan. In de loop van de daaropvolgende maand kwamen er nog meer bladmonsters binnen met bladschimmels. Ze waren afkomstig uit vrijwel elke regio (tabel 1). In 2016 heeft de suikerindustrie naar bietentelers in alle IRS-gebieden minimaal één keer een waarschuwing verstuurd, zie tabel 1 voor een overzicht van data en regio's. Tussen de waarschuwing van het eerste en het laatste gebied zat meer dan een maand. Dit onderstreept het belang van de bladschimmelwaarschuwingsdienst. Ook werd niet in elk gebied dezelfde bladschimmel als eerste aangetroffen. Dit onderstreept het belang van een bewuste middelenkeuze. De eerst gewaarschuwde regio's zijn op 28 juli in overleg met de betrokken deelnemers van de bladschimmelwaarschuwingsdienst voor een tweede maal gewaarschuwd (zie tabel). Op de bladschimmelkaart zijn de waarschuwingen op een kaart van Nederland te zien (www.irs.nl/bladschimmelkaart). Ook de historische gegevens zijn vanaf 1996 in deze applicatie te bekijken. De bladschimmel-aantastingen traden niet in alle gebieden tegelijkertijd op. Door de veranderingen in weer wisselden de bladschimmelsoorten elkaar ook af. Zo waren de omstandigheden tussen eind juli en eind oktober op veel dagen heel gunstig voor cercospora. Omdat in de periode juli-half augustus nog veel loof gevormd wordt, was het lastig het loof gezond te houden zonder goed waarnemen en waar nodig te behandelen met het juiste middel.

4. Conclusies

In 2016 traden stemphylium en cercospora vanaf de laatste week van juni op. Door de weersomstandigheden nam op veel percelen in de loop van augustus en september de cercospora-aantasting de overhand. De waarschuwingen zijn op het juiste moment verstuurd. Over het algemeen is blad-maximum

ongeveer half augustus, dus bij een vroege waarschuwing en aantasting gevolgd door een bespuiting is er een lange periode dat extra (en dus onbeschermd) blad wordt gevormd. Stemphylium liep

dit jaar voor de vierde keer mee in de bladschimmelwaarschuwingsdienst. In de meeste regio's is ook voor deze schimmel een waarschuwing uitgegaan.

Tabel 1. Berichten van de bladschimmelwaarschuwingsdienst in suikerbieten (2016).

| <i>gebied</i> | <i>datum</i> | <i>schimmels bij waarschuwing</i> |
|---|--------------|---|
| Limburg, West-Brabant zand | 24 juni | stemphylium en cercospora |
| Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand | 28 juni | stemphylium |
| Zeeuws-Vlaanderen | 1 juli | cercospora |
| Zuid-Hollandse eilanden | 5 juli | stemphylium en roest |
| Flevoland, Gelderland, Noordoostpolder | 7 juli | stemphylium en roest |
| Oost-Brabant, Zuid-Holland | 8 juli | stemphylium, cercospora, roest en ramularia |
| West-Brabant klei, | 13 juli | stemphylium |
| Zeeuwse Eilanden | 14 juli | ramularia |
| Noordelijke klei | 28 juli | stemphylium |
| Noord-Holland | 1 augustus | stemphylium |
| West-Brabant zand, Noordelijk dal/veen, Noordelijk zand, Zeeuws-Vlaanderen, Zuid-Hollandse eilanden, Flevoland, Gelderland, Noordoostpolder, Oost-Brabant, Zuid-Holland | 28 juli | herhaling controle op bladschimmels |

Project No. 12-14

SCHIMMELS

Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten

Projectleider: Bram Hanse

1. Inleiding

In heel Nederland worden sinds 2007 gele vlekjes op het bietenblad geconstateerd. De ziekte kenmerkt zich door kleine onregelmatige gele vlekjes met daarin necrotisch celweefsel, gevolgd door afsterven van de bladeren en lage suikeropbrengsten. In 2011 is aangetoond dat de gele vlekjes worden veroorzaakt door stemphylium (IRS Jaarverslag 2011). In samenwerking met het CBS-KNAW is vastgesteld dat het een nog niet eerder beschreven stemphyliumsoort betreft die naar het gewas waarin hij schade veroorzaakt is vernoemd: *Stemphylium beticola*¹. Uit IRS-veldproeven met fungiciden blijkt dat de schade kan oplopen tot 51% van de financiële opbrengst (40% van de suikeropbrengst).

In 2016 zijn er verschillende klimaatkamertoetsen uitgevoerd om verschillende isolaten en de infectieomstandigheden te onderzoeken. Ook zijn er diverse veldproeven aangelegd in Valthermond en Vredepeel. Er is in samenwerking met het IfZ in Duitsland begonnen aan het meerjarige project Early Leaf Disease Control (ELDC) in het kader van samenwerking via COBRI.

2. Werkwijze

2.1 Klimaatkamertoets rassen-isolaten

Voor de klimaatkamertoets om het effect van rassen op de aantasting van verschillende stemphylium-isolaten te onderzoeken zijn tien weken oude bietenplanten gebruikt. Er zijn tien rassen gekozen: Rhino, Sandra KWS, Corvinia, Anneliesia KWS, Isabella KWS, Annelaura KWS, Bosch, BTS 470, BTS 110 en ST12303. De planten stonden in trays met buizen. Elke tray bevatte 5 planten van elk ras en werd behandeld met een suspensie met sporen van een stemphylium-isolaat. Er zijn vier verschillende isolaten gebruikt: GV 10-140, GV 11-265, GV 14-693 en IFZ2014 020-1. Het isolaat GV 14-693 is afkomstig uit het Verenigd Koninkrijk en het IFZ2014 020-1 uit Duitsland. Per isolaat werden vier herhalingen (trays) van elk ras behandeld. Ook werden vier herhalingen van elk ras ingespoten met steriel water als controle. Na het inspuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak,

ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Veertien dagen na inspuiten met sporensuspensie zijn de planten beoordeeld op aantasting (% bladoppervlak bedekt met vlekjes). De proef is uitgevoerd bij 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht.

2.2 Toetsen infectieomstandigheden

Om de infectieomstandigheden zoals gevonden in 2014^{2,3} te verfijnen is een klimaatkamertoets uitgevoerd met het ras Corvinia. De planten zijn acht weken na zaaien bespoten met sporen van stemphylium ($7,4 \times 10^4$ sporen/ml van isolaat GV 10-140). De planten stonden in trays met buizen. Elke tray bevatte 20 planten. Na het inspuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad, die vanaf de bovenkant konden worden geopend om zo de luchtvochtigheid te beïnvloeden. Zo werden perioden van 8, 10, 12, 14, 16, 18 en 24 uur per etmaal gerealiseerd waarin de luchtvochtigheid circa 100% was en het blad niet kon opdrogen. Voor het opnieuw afdekken na een periode van lagere luchtvochtigheid werden de bladeren eerst nat gemaakt met steriel water. De temperatuur was 23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C 's nachts (8 uur). Negen dagen na infecteren zijn de suikerbietenplanten beoordeeld op symptomen. In een tweede proef zijn planten (20 planten per tray in vier herhalingen) van het ras Corvinia ingespoten met sporen ($7,4 \times 10^4$ sporen/ml van isolaat GV 10-140). Na het inspuiten met sporen zijn de planten afgedekt met een plastic zak, ondersteund met twee bogen van ijzerdraad. Bij het ene object werd het blad van de planten de eerste vijf dagen tweemaal daags ingespoten met 4 ml steriel water, bij het andere object niet. Na zeven dagen werden de suikerbietenplanten beoordeeld op mate van aantasting.

In een laboratoriumtoets werd het effect van de temperatuur op het kiemingspercentage en de lengte van de kiembuis onderzocht. Hiervoor is isolaat GV 11-265 gebruikt. Op een voedingsbodem (wateragar) werd een sporensuspensie aangebracht

¹ Woudenberg, J. & Hanse, B. (2016). *Stemphylium beticola* Woudenb. & Hanse, sp. nov., Fungal Planet 442 – 4 July 2016. Persoonia, 36: 402-403. DOI:10.3767/003158516X692185.

² De Bruijn, J. (2014). Study into several aspects of *Stemphylium* spp. infection in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and other host plants. MSc internship at IRS. 47p.

³ Hanse, B. (2015). Project No. 12-14 – Onderzoek naar stemphylium in suikerbieten. IRS, Bergen op Zoom. IRS Jaarverslag 2014. pp 58-63.

en vervolgens bij 11, 14, 17, 20 en 23°C in het donker weggezet. Op dag 1, 3 en 7 werd van 100 sporen bepaald of ze gekiemd waren en op dag 2, 4 en 7 werd de lengte van de kiembuis bepaald.

2.3 Veldproeven met kunstmatige inoculatie

Op twee locaties is een veldproef aangelegd met éénrijige veldjes van zes verschillende rassen (Corvinia, Annaliesa KWS, Isabella KWS, Tonga, Rhino en BTS 6940) en zes behandelingen (onbehandeld, inoculatie met gedroogd blad, sporensuspensie isolaat KK11GVSIIa1, sporensuspensie isolaat GV10-140a1, sporensuspensie isolaat KK11GVSIIa1 + GV10-140a1 en inoculatie door middel van geïnfecteerde planten in potten). Het blad was afkomstig van de onbehandelde veldjes van proefveld 15-12-14.01 in Valthermond en is daar op 4 november 2015 geplukt en bij kamertemperatuur op tafels gedroogd. Na drogen zijn de bladeren in netzakken opgehangen bij kamertemperatuur. Vlak voor het inoculeren zijn ze met behulp van een blender versnipperd en gemengd met steriel zand (2:1 w/w). Per rij is 30 gram inoculum uitgebracht met behulp van een plastic flesje met een gat in de dop. De sporensuspensies zijn gemaakt door de isolaten KK11GVSIIa1 + GV10-140a1 op voedingsbodem (PDA) zeven weken bij 18°C ± 1°C en 24 uur black light te laten groeien en sporuleren. De dag voor inoculatie in het veld zijn de sporen geoogst en verdund naar een concentratie van $3,5 \times 10^4$ sporen/ml (Valthermond) en $6,2 \times 10^4$ sporen/ml (Lelystad). Van deze sporensuspensie is 500 ml met 5 liter water gemengd en met de handset op de veldjes gespoten. Bij de behandeling met beide isolaten is de verhouding 50/50 gemaakt met uiteindelijk dezelfde hoeveelheid sporen per locatie. Bij het inoculeren van beide locaties was het droog (blad van bieten nog nat). Na de inoculatie ging het op beide proefvelden zachtjes regenen. De proefvelden zijn regelmatig bezocht om de mate van aantasting door stemphylium en andere blad-schimmels vast te stellen. De potten waarmee het zesde object is geïnoculeerd zijn gevuld met steriel zand met potgrond (9:1 w/w) waarin 7 zaadjes zijn gezaaid. Bij de helft van de potten betrof het ras Corvinia, de ander helft Isabella KWS. De planten zijn opgekweekt in de klimaatkamers (23°C overdag (16 uur; 20.000 lux) en 16°C gedurende de nacht) en na 8 weken ingespoten met een sporensuspensie ($1,7 \times 10^5$ sporen/ml) van het isolaat KK11GVSIIa1 en vervolgens afgedekt met een plastic zak. Bij het inoculeren van de veldproef (twee weken na inspuiten) zijn de potten in het veld geplaatst en is de zak verwijderd. Per veldje 6 éénrijige veldjes zijn 9 potten per veldje geplaatst tussen rij 1 en rij 2, rij 3 en 4 en rij 5 en 6. Er zijn 3 potten per rij geplaatst op een afstand van circa 2,5 meter vanuit begin en eind veldje en tussen de

potten. De potten met Corvinia en Isabella KWS zijn afwisselend geplaatst.

2.4 Veldproeven met fungiciden

In 2016 zijn drie veldproeven met fungiciden aangelegd. In opdracht voor Syngenta is een veldproef aangelegd in Merselo op een perceel van proefboerderij Vredepeel. Op proefboerderij 't Kompas in Valthermond zijn twee proefvelden aangelegd. Eén proefveld voor de beheersing van stemphylium waarbij in de rassen Anneliesa KWS en Corvinia verschillende strategieën en combinaties van fungiciden zijn aangelegd. Het tweede proefveld was een effectiviteitsproefveld voor nieuwe middelen in het ras Corvinia. De proefvelden in Valthermond zijn op 22 april 2016 gezaaid.

2.5 Veldproef met sporenval

In het kader van het ELDC-project in COBRI-verband, is circa 1 hectare suikerbieten op proefboerderij 't Kompas in Valthermond onbespoten gelaten. Omdat de levering van de sporenvallen enige vertraging kende zijn deze na het vinden van de eerste aantasting door stemphylium pas in het perceel geplaatst. Er zijn in totaal 3 sporenvallen in het perceel geplaatst op circa 80 meter uit elkaar. Op maandag, woensdag en vrijdag zijn de staafjes met vaseline in de sporenvallen vervangen en opgestuurd voor DNA-extractie naar het IfZ. Na 31 augustus is de monitoring gestopt en het perceel met fungiciden gespoten.

3. Resultaten en discussie

3.1 Klimaatkamertoets rassen-isolaten

Net als in 2015 (zie IRS Jaarverslag 2015) valt op dat er aanzienlijke verschillen in aantasting zijn tussen de verschillende rassen, maar ook dat binnen een ras verschillende isolaten een groot verschil in aantasting geven. Ten opzichte van de resultaten van 2015 zijn er binnen hetzelfde isolaat slechts kleine verschillen. Slechts één ras wijkt in gevoeligheid bij één isolaat fors af ten opzichte van 2015. Omdat normaal gesproken er één isolaat van een perceel afkomstig is, is het niet betrouwbaar om rasverschillen in gevoeligheid voor stemphylium op slechts één of enkele percelen te bepalen. Dit verklaart wel de gevonden grote variatie in beoordelingen op de rassenproefvelden in Rolde en Valthermond door de jaren heen.

3.2 Toetsen infectieomstandigheden

Bij 8 uur per etmaal circa 100% luchtvochtigheid werd nauwelijks aantasting vastgesteld. Bij 10, 12 en 14 uur per etmaal circa 100% luchtvochtigheid

werd een lichte aantasting waargenomen, echter deze verschilde niet significant van de aantasting bij 8 uur per etmaal circa 100% luchtvochtigheid. Bij 16 en 18 uur per etmaal circa 100% luchtvochtigheid was de aantasting significant hoger dan bij 8, 10, 12 en 14 uur per etmaal circa 100% luchtvochtigheid. De hoogste aantasting werd waargenomen bij 24 uur per etmaal circa 100% luchtvochtigheid, de aantasting verschilde significant van alle andere objecten. Deze resultaten komen goed overeen met de eerdere resultaten en maken het beeld van de optimale infectieomstandigheden completer.

De toets met het nat maken van het blad gaf een significant hogere aantasting bij het tweemaal daags natmaken van het blad ten opzichte van circa 100% luchtvochtigheid. Dit duidt erop dat de sporen efficiënter kunnen kiemen als er water op het blad voorhanden is.

De sporenkiemingstoets gaf als resultaat dat hoe hoger de temperatuur, hoe hoger het percentage gekiemde sporen na 7 dagen was. Daarnaast was de lengte van de kiembuis groter bij hogere temperatuur. Dit is in beeld gebracht bij temperaturen tot 23°C. Hogere temperaturen moeten nog worden onderzocht.

De resultaten zijn uitgebreider beschreven in een stageverslag.¹

3.3 Veldproeven met kunstmatige inoculatie

Ondanks de vochtige omstandigheden bij en de dagen na het inoculeren viel de aantasting door stemphylium op beide proefvelden tegen. In Valthermond kwam de aantasting bij elke behandeling niet boven de achtergrond aantasting in onbehandeld uit. Wel had het object waar met gedroogd blad geïnoculeerd was, substantieel meer cercospora-aantasting. Blijkbaar werkt deze methode voor cercospora (gevolgd door erg gunstige omstandigheden voor deze bladschimmel) erg goed. De bladeren van 2015 kenden enkele vlekjes cercospora, echter door de erg hoge dosis (normaal 5,5 gram per veldje en in deze proef 120 gram gedroogd blad) zijn er voor cercospora ook voldoende sporen uitgebracht. Ook in Lelystad (waar nauwelijks stemphylium voorkomt) lukte het niet om een (zware) aantasting stemphylium te krijgen door middel van inoculatie. Daar was de meeste stemphylium te vinden rond de potten met zieke planten. Dit was echter tot eind van het seizoen (november) onvoldoende om de rassen te kunnen beoordelen op gevoeligheid. Mogelijk dat naast de neerslag kort op de inoculatie, de redelijk hoge temperaturen in de zomer ook een rol spelen in het uitblijven van aantasting van stemphylium. Bekend is dat bij

temperaturen boven de 23°C de aantasting door stemphylium sterk terugloopt.

3.4 Veldproeven met fungiciden

De resultaten van de veldproeven in Vredepeel en Valthermond voor effectiviteit van nieuwe middelen zijn vertrouwelijk gerapporteerd aan de deelnemende opdrachtgevers.

De resultaten van het bladschimmelbeheersingsproefveld in Valthermond zullen in de loop van 2017 in een verslag gebundeld worden met de resultaten van 2014 en 2015.

3.5 Veldproef met sporeval

De DNA-monsters worden op het IfZ na het ontwikkelen van een specifieke qPCR voor *Stemphylium beticola* geanalyseerd. De verwachting is dat dit in de loop van januari-februari 2017 zal gebeuren. In 2017 zal het project verder gaan met een veldproef waarbij ook een object gespoten gaat worden op basis van de monitoring met de sporeval.

4. Conclusies

- De aantasting van suikerbietenrassen verschilt per stemphylium-isolaat. Het gebruikte isolaat heeft een significante invloed op de rasvolgorde in gevoeligheid voor stemphylium. Het is niet bekend cq. te voorspellen welk isolaat in een bepaald jaar op een perceel voorkomt.
- De infectie door stemphylium heeft in elk geval 10 uur per 24 uur circa 100% luchtvochtigheid nodig.
- De hoogste aantasting door stemphylium werd verkregen bij 24 uur per etmaal circa 100% luchtvochtigheid na het infecteren.
- Vocht (in combinatie met gunstige temperaturen) op het suikerbietenblad versterkt de mate van aantasting door stemphylium.
- Kunstmatige infectie in het veld is het eerste jaar niet gelukt en behoeft optimalisatie.

¹ Krijnen, J. (2017). Interaction between *Stemphylium beticola* and sugar beet. Internship at IRS, Bergen op Zoom. 27p.

Project No. 15-04

KWALITEIT

Invert- of glucosemeting als aanvullende kwaliteitsparameter

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Vanaf 2012 wordt in alle suikerbietenmonsters in Nederland het glucosegehalte bepaald. Het glucosegehalte kan omgerekend worden naar het invertgehalte via een omrekenfactor die in 2013 door het IRS is vastgesteld. Het invertgehalte kan belangrijke aanvullende informatie geven over de interne kwaliteit van suikerbieten.

Op basis van de glucoseanalyses bij bietenmonsters van de diverse proefvelden en bewaarhoppen kan het effect van diverse teeltmaatregelen op het invertgehalte bepaald worden. Deze gegevens kunnen vervolgens gebruikt worden in de voorlichting.

2. Werkwijze

De analysegegevens van diverse proefvelden in 2015/2016 zijn nader bekeken om na te gaan wat het effect is van verschillende teelt- en bewaaromstandigheden op het invertgehalte in de bieten. Onderzoekresultaten en ervaringen over invertvorming in suikerbieten zijn gebruikt bij het geven van diverse presentaties en het schrijven van artikelen en berichten gedurende het jaar.

3. Resultaten

Er bleef in 2016 internationaal veel belangstelling voor de kennis en ervaring die in Nederland de afgelopen jaren is opgedaan met de bepaling van het invertgehalte. Op het IIRB-congres in Brussel in februari 2016 is een presentatie gehouden over het effect van agronomische factoren op het invertgehalte van suikerbieten. Een soortgelijke presentatie is eveneens gehouden op de bijeenkomst van de CIBE Technical and Reception Control Committee in Slowakije in november 2016. In december 2016 is van het IRS een artikel over dit onderwerp verschenen in Zuckerindustrie.¹ Daarnaast is ook in Cosun Magazine een artikel verschenen waarin nadere uitleg gegeven werd over oorzaken voor een verhoogd invertgehalte, praktische maatregelen om dit te voorkomen en het belang hiervan voor zowel telers als industrie. Een voornamelijk boodschap hierbij was dat er een duidelijke relatie gevonden is tussen de hoogte van het invertgehalte in de biet en het vastgestelde suikerverlies. Een verhoogd invertgehalte kan daarmee een belangrijke indicatie geven voor 'vermijdbare' opbrengstderving die anders vaak onopgemerkt blijft.

¹ Leijdekkers, M. (2016). Effect of agronomic factors on invert sugar accumulation in sugar beet. Sugar Industry 141, 765-769.

Project No. 15-09

KWALITEIT

Bepaling van de interne bietenkwaliteit met nabij-infraroodapparatuur

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Al vanaf 1985 is door het IRS uitgebreid onderzoek verricht naar de mogelijkheden van NIRS als alternatieve analysemethode voor de kwaliteitsbepaling van suikerbieten. Doel van het onderzoek is steeds geweest het opzetten van een betrouwbare analysemethode waarmee, in vergelijking met de gangbare bepalingmethoden in het tarreerlokaal, sneller en goedkoper resultaten kunnen worden verkregen. Diverse meetsystemen zijn in de loop der jaren onderzocht, waarbij zowel gemeten is aan bietenbrij, perssap als verkleind bietenmateriaal. Daarbij is voor uiteenlopende parameters nagegaan of ze met NIRS betrouwbaar zijn te voorspellen. In 2015 is besloten om het onderzoek voorlopig stop te zetten, omdat er geen uitzicht was op verdere vooruitgang in de behaalde resultaten.

2. Werkwijze

In 2016 is een afsluitend vertrouwelijk rapport¹ verschenen over de resultaten van het door het IRS uitgevoerde NIRS-onderzoek van de afgelopen 30 jaar.

3. Resultaten en conclusies

Samenvattend werd geconcludeerd dat NIRS goed toepasbaar is om relatief snel en eenvoudig grote hoeveelheden monsters te kunnen screenen. Betrouwbare analyse van drogestof- en suikergehalte via NIRS is voor suikerbieten goed mogelijk. Dit zou met name van pas kunnen komen bij decentrale toepassingen zoals bijvoorbeeld vergisters, waarbij drogestof- en suikergehalte de voornaamste kwaliteitsparameters zijn. Voor analyse van anorganische stoffen (bijvoorbeeld kalium en natrium) en componenten die slechts in lage hoeveelheden in de suikerbiet zitten (<1%) blijft het heel lastig om een betrouwbaar NIRS-model op te zetten.

¹ Leijdekkers, M. en Heijnen, C. (2016). Bepaling van de kwaliteit van suikerbieten met NIRS – Samenvatting van 30 jaar onderzoek door het IRS naar de gebruiksmogelijkheden van nabij-infrarood apparatuur. Vertrouwelijk IRS rapport 16V12.

Project No. 15-13

KWALITEIT

Aanvullende kwaliteitsparameters

Projectleider: Martijn Leijdekkers

1. Inleiding

Voor de suikerwinning spelen naast de parameters die tot nu toe bij de kwaliteitsbeoordeling worden betrokken ook andere factoren een rol. Zo is gebleken dat de structuur van het snijdsel en de persbaarheid van de pulp per jaar sterk kunnen variëren. Aangenomen wordt dat het merggehalte in de bieten hierbij een belangrijke rol speelt. In het verleden is aangetoond dat rassen aanzienlijk in merggehalte kunnen verschillen. Naast het merggehalte kan ook de mergsamenstelling (bijv. hoeveelheid pectine, cellulose, hemicellulose en lignine in het merg) invloed hebben op de textuureigenschappen van de biet en daarmee op de verwerkbaarheid in de fabriek. Daarnaast kan dit ook de bewaarbaarheid beïnvloeden door verschillen in beschadigingsgevoeligheid en de natuurlijke barrière tegen indringing door micro-organismen. Onderzoek zal moeten uitwijzen wat de verschillen zijn in merggehalte en mergsamenstelling bij het huidige rassenassortiment, in hoeverre deze kenmerken te correleren zijn aan verwerkbaarheid en bewaarbaarheid en welke teeltfactoren hierop van invloed zijn.

2. Werkwijze

In 2015 zijn analyses ontwikkeld voor bepaling van de mergsamenstelling en enzymatische activiteit.¹ Voor bepaling van de mergsamenstelling werd een analyseschema ontwikkeld waarbij door diverse behandelingen van brijmonsters met verschillende (chemische) oplossingen en/of drogen/verassen de globale mergsamenstelling bepaald kan worden. Voor bepaling van de enzymatische activiteit van een bietenmonster werd een analyseprotocol ontwikkeld waarbij brijmonsters gedurende 8 uur in een stoof bij 40°C worden geïncubeerd. Hierna (en vooraf) wordt op de gebruikelijke wijze het suiker- en glucosegehalte bepaald. De toename van het glucosegehalte van de monsters als gevolg van de incubatie bij 40°C wordt gezien als een maat voor de enzymatische activiteit voor de omzetting van sacharose naar glucose. Daarbij moet wel rekening gehouden worden met het gegeven dat de vorming van glucose zowel het gevolg geweest kan zijn van planteigen als van microbiële enzymatische processen.

Brijmonsters van het COBRI-rassenonderzoek in 2015 en 2016 (project 09-04) zijn vervolgens via deze analyseprotocollen geanalyseerd op mergsamenstelling en enzymatische activiteit. Een deel van de analyses van de proefvelden uit 2016 dient in het voorjaar van 2017 nog uitgevoerd te worden.

3. Resultaten en discussie

De resultaten van de analyses van merggehalte, mergsamenstelling en enzymatische activiteit worden in 2017 in COBRI-verband gepubliceerd. Dan zal ook duidelijk worden of en in hoeverre deze parameters een voorspellende waarde hebben voor de bewaarbaarheid van suikerbieten. Het goed kunnen karakteriseren en verklaren van de fysische eigenschappen van suikerbieten blijft een lastig onderwerp waarover nog relatief weinig kennis aanwezig is en waarvoor verder onderzoek nodig is. Waar mogelijk zal hier in COBRI-verband verder aan gewerkt gaan worden.

¹ Leijdekkers, M. (2015). Project No. 15-13. Aanvullende kwaliteitsparameters. In: IRS Jaarverslag 2015. IRS, Bergen op Zoom, p. 63-64.

KENNISOVERDRACHT

Jurgen Maassen en Annemarie Naaktgeboren

1. Inleiding

Het doen van onderzoek en verzamelen van kennis over en voor de teelt van suikerbieten is sinds de oprichting een belangrijke taak van het IRS. Kennis produceren en verzamelen alleen is onvoldoende, het moet ook worden uitgedragen richting praktijk. Om de kennis en adviezen bij bietentelers, suikerindustrie, voorlichters, kweekbedrijven, handelsbedrijven en onderwijs te krijgen, worden veel manieren van kennisoverdracht toegepast.

2. IRS Informatie

IRS Informatie is een onafhankelijke rubriek in Cosun Magazine. De artikelen worden door IRS-ers geschreven onder eindredactie van het IRS. Deze mogelijkheid, die Cosun biedt, zorgt ervoor dat IRS Informatie bij iedere bietenteler op de deurmat valt. De titels van de zeventien verschenen artikelen zijn te vinden in de 'Lijst van in 2016 verschenen uitgaven en publicaties'. De volledige artikelen zijn als pdf-bestand onder de knop 'publicaties' te vinden op: www.irs.nl.

3. Suikerbieteninformatiedagen

In december zijn wederom twee geslaagde suikerbieteninformatiedagen gehouden (figuur 1 en 2).



Figuur 1. Op de suikerbieteninformatiedag in Heerenveen (en Tilburg) was er aandacht voor de presentatie van Peter Wilting over de overvloedige neerslag tijdens het groeiseizoen.

Uitnodigingen hiervoor gingen naar suikerindustrie-medewerkers, vertegenwoordigers van fabrikanten en handel van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, kwekers, docenten van agrarische scholen, onderzoeksinstituten en voorlichting. De

opkomst op 7 en 8 december was met in totaal 155 deelnemers vergelijkbaar met voorgaande twee jaren. De presentaties van beide suikerbieteninformatiedagen werden ter plaatse als hand-out uitgedeeld en zijn tevens op internet (www.irs.nl/sid2016) geplaatst.



Figuur 2. Tijdens de presentatie van Elma Raaijmakers over de gevolgen van een groter bietenareaal konden de aanwezigen via de smartphone of tablet meedoen aan een quiz.

4. Internet

Onze website (www.irs.nl) is een belangrijke communicatiebron richting suikerbietentelers en adviseurs.

4.1 Gebruik IRS-website

Het totaal aantal unieke bezoekers was in 2016 met 40.896 iets hoger dan vorig jaar (2015: 39.634) en vergelijkbaar met de jaren daarvoor (2014: 40.810; 2013: 40.727). Totaal zijn in 2016 ruim 97.000 bezoeken gebracht aan www.irs.nl. Dit is iets hoger dan in 2015 en lager dan in 2014 en 2013 (respectievelijk 95.000, 105.000 en 112.000). Opvallend is dat het bezoek via mobiele apparaten snel toeneemt, bijna 26 procent van het totaal aantal bezoeken komt via een tablet (17%) of via een mobiele telefoon (9%).

4.2 Laatste nieuws

Op de pagina 'nieuws' zijn de actuele berichten te vinden. In 2016 hebben hier 104 verschillende (actuele) berichten op gestaan, onder andere over bemesting, zaaien, gewasbescherming, groenbemesters, nieuws uit de bietenkliniek, rooien, rassenkeuze, wat te doen na wateroverlast, aphanomyces, vorstwaarschuwingen en perceelskeuze 2017.

Daarnaast schreef Frans Tijink (directeur IRS) voor www.akkervijzer.nl elf blogs.

4.3 IRS-Nieuwsbrief

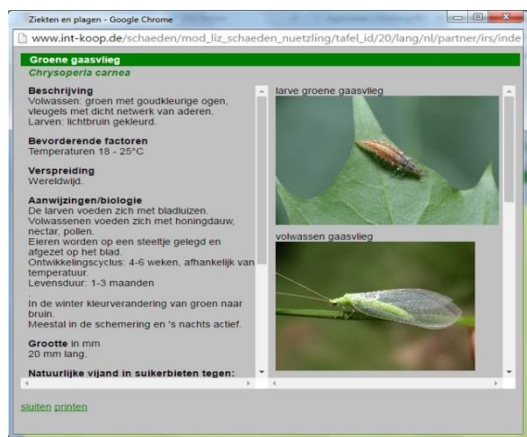
Een abonnee op de IRS-Nieuwsbrief ontvangt een e-mail als er iets interessants valt te lezen op de site of als er iets is gewijzigd. Deze service is gratis en aanmelding gaat eenvoudig via www.irs.nl/nieuwsbrief. Het aantal abonnees is licht afgenomen naar 3.130, voornamelijk doordat niet (meer) werkende e-mailadressen automatisch verwijderd worden.

4.4 Applicaties

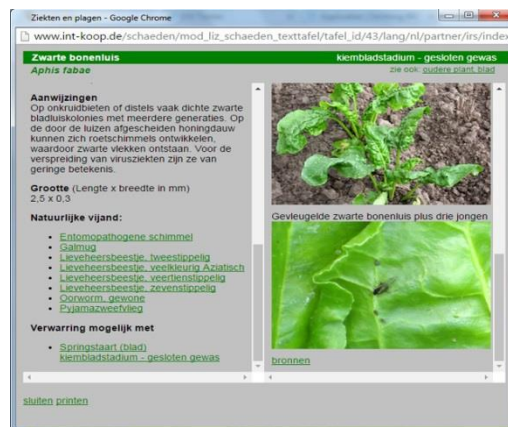
In 2016 zijn de applicaties, waar nodig, aangepast aan de meest recente informatie. De volgende zijn beschikbaar: onkruidherkenning, IRS-LIZ-Onkruid-beheersing, ziekten en plagen, rassenkeuze en optimaal areaal, bladschimmelkaart, witte bietencysteaaltjes management, oogstverliezen, stikstofbemesting, kalkbemesting en (over)zaai, opkomst en groei.

Natuurlijke vijanden in 'ziekten&plagen'

De applicatie en App 'ziekten-en-plagen' in suikerbieten is geactualiseerd en tevens uitgebreid met natuurlijke vijanden. Dit zijn de vijanden van de gewasbelagers, dus eigenlijk 'onze vrienden'. In het tabblad 'biologische bestrijders' zijn 19 natuurlijke vijanden opgenomen. Van deze biologische bestrijders zijn beschrijvingen en van de meeste ook foto's beschikbaar in de applicatie/App.



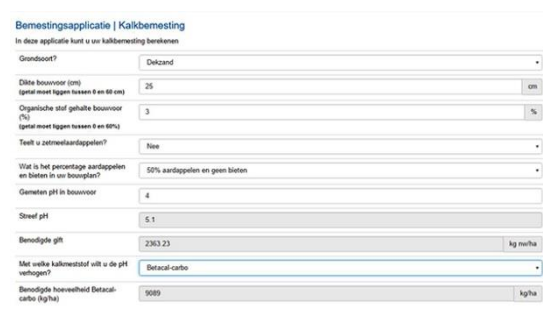
Figuur 3. Als men op de naam van een biologische bestrijder klikt, krijgt men een beschrijving en foto's te zien. Onderaan staat opgesomd voor welke plagen in suikerbieten dit een natuurlijke vijand is. Vervolgens kan op de naam van de plaag geklikt worden voor een beschrijving en foto's van de plaag.



Figuur 4. Ook de beschrijvingen van de plagen zijn, waar van toepassing, uitgebreid met een opsomming van de biologische bestrijders van die plaag. Als u klikt op een naam krijgt u de beschrijving en foto's van de natuurlijke vijand te zien.

Applicatie kalkbemesting

De applicatie kalkbemesting is opnieuw geprogrammeerd en geactualiseerd in juli 2016. Met deze nieuwe applicatie kalkbemesting kan men uitrekenen hoeveel kalk men eventueel zou moeten geven om de grond op de streef-pH te brengen. Deze applicatie is ook in de IRS-App beschikbaar.



Figuur 5. Bepaal met behulp van de applicatie kalkbemesting de gift die nodig is om de streef-pH te bereiken. Afhankelijk van de gekozen meststof wordt de dosering per hectare berekend.

Applicatie stikstofbemesting

De applicatie N-, P- en K-bemesting is in juli 2016 vervangen door een nieuwe applicatie stikstofbemesting. Deze applicatie berekent de aanvullende behoefte van suikerbieten aan stikstof om een optimaal teeltresultaat te behalen. Met de stikstofbemestingsapplicatie kan de gebruiker, afhankelijk of men wel of geen N-mineraalmonster heeft genomen, de hoogte van de stikstofadviesgift berekenen. Deze applicatie is ook in de IRS-App beschikbaar.

Figuur 6. Het invulscherm voor de applicatie stikstofbemesting waarmee de hoogte van de stikstofadviesgift bepaald kan worden.

4.5 Teelthandleiding

Daar waar nodig zijn de betreffende hoofdstukken van de teelthandleiding suikerbieten op www.irs.nl aangepast. In 2016 zijn ruim 31 documenten vernieuwd.

4.6 Sociale media

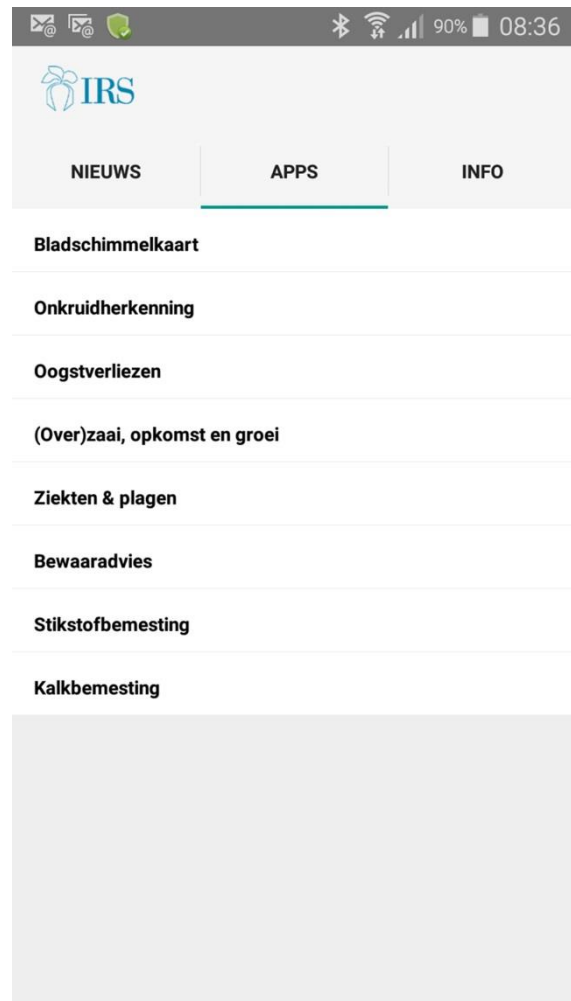
In februari 2011 zijn we gestart met een IRS-account (www.twitter.com/IRS_suikerbiet). Daarnaast hebben vijf collega's een eigen IRS-twitteraccount (IRS_voornaam). Twitter is niet alleen geschikt om zelf korte berichten te versturen, maar ook om snel te kunnen reageren op vragen en discussies. Een ideaal medium om interactie te krijgen. In 2016 zijn via het IRS_suikerbiet-account 558 (re)tweets verstuurd en de IRS-collega's samen verstuurd er 678. Het aantal (bietentelende) volgers groeit gestaag. Eind 2016 hadden we in totaal 1.540 volgers op het IRS_suikerbiet-account (2015: 1.325).



Het IRS is sinds 2011 ook te vinden op Facebook (www.facebook.com/StichtingIRS). Een groot deel van de doelgroep 'jonge telers' is actief op dit sociale medium. In de loop van 2016 is het aantal vind-ik-leuks op de pagina (www.facebook.com/StichtingIRS) gestegen van 748 tot 970. Het bereik van en het aantal vind-ik-leuks op de berichten is sterk gestegen. In 2016 zijn 150 berichten op Facebook geplaatst en ze werden 858 keer 'geliked'.

4.7 IRS-App

In 2012 is de IRS-app voor Android en iOS-smartphones gebouwd (IRS Jaarverslag 2012). In 2016 zijn stikstofbemesting en kalkbemesting toegevoegd aan het tabblad 'apps'.



Figuur 7. De IRS-app bevat sinds juli 2016 acht apps om in het veld mee te werken. Zowel stikstof- als kalkbemesting zijn toegevoegd.

4.8 Interactieve video

Al langer heeft het IRS haar eigen YouTube-kanaal voor video's/films. In 2016 hebben we de eerste interactieve video op onze site gelanceerd, zie www.irs.nl/interactievevideos. In deze eerste interactieve video komen de symptomen van de verschillende soorten wortelrot aan de orde. Het eerste filmpje dat beschikbaar kwam brengt de symptomen van aphanomyces in beeld. De interactieve opdrachten die langskomen in de video kan de kijker aanklikken en biedt een kans om de kennis te testen. Aan het einde van de video zijn de beheersingsmaatregelen samengevat. In de loop van 2017 komen ook interactieve video's beschikbaar met de onderwerpen stengelaaltje, rhizoctonia, boriumgebrek, phoma, violetwortelrot en een adviesvideo over diagnose van wortelrot in het veld.



Figuur 8. De interactieve video op www.irs.nl brengt de symptomen van wortelrot in beeld, met als eerste de video over aphanomyces.

5. Pers

De berichten op onze site, het jaarverslag, interviews en diverse andere actualiteiten waren een bron voor ongeveer 90 artikelen in landbouwwakbladen in Nederland.

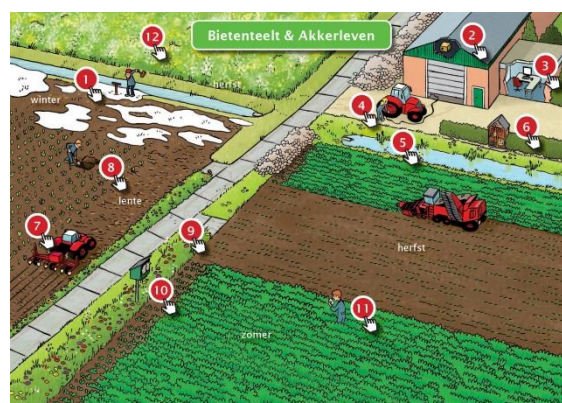
In overleg met Agrio hebben we 3 artikelen voor Akker geschreven.

Op Akkerwijzer.nl zijn regelmatig twee foto's geplaatst in de 'Bietenmonitor'. De foto's werden gemaakt, door met name PPO, op het perceel van de Praktijkmiddag Suikerbieten (zie '7. Praktijkmiddag suikerbieten'). In 2016 zijn 3 fotoreportages geplaatst op Boerderij.nl met als onderwerpen proefveldoogst suikerbieten geautomatiseerd, zaaischijvenkeuring, laden en verwerken cichoreiproef. Ook Agrio heeft beelden gemaakt. Op 20 september heeft men via diverse websites een video over het rooien van een bietencystealtjes-rassenproefveld gedeeld.

6. Overige uitgaven

Naast IRS Informatie, internet en artikelen in vakbladen verschenen in 2016 de volgende uitgaven:

- voor de eerste keer kwam de voorlichtingsboodschap gewasbescherming suikerbieten uit als het 'Gewasbeschermingsbulletin suikerbieten 2016'. Ze is toegevoegd aan het maartnummer van Cosun Magazine;
- de zaadbrochure (Suikerbietenzaad 2017); opnieuw samengesteld door het IRS en uitgegeven door Suiker Unie. De zaadbrochure 2017 is door de suikerindustrie op 12 december naar alle bietentelers verstuurd;
- in het kader van het project 'Biodiversiteit & Bietenteelt' heeft het CLM een interactieve kaart/illustratie ontwikkeld met daarin diverse maatregelen die de biodiversiteit op de akker (het 'akkerleven') verhogen. De kaart is te zien/gebruiken op <http://cosunleden.nl/unitip/akkerleven>. Het project is een samenwerking tussen Suiker Unie, CLM, Delphy en IRS.



Figuur 9. Op de website van Suiker Unie, onder het kopje Unitip – Akkerleven, is een interactieve kaart te vinden, die handvatten geeft bij het vergroten van de biodiversiteit op het bedrijf en daarmee schade door ziekten en plagen helpt te beheersen.

- eerder was al in het kader van bovengenoemd project 'Biodiversiteit & Bietenteelt' meegewerkt aan een informatiekaart over het voorkomen van muizenschade in bieten. Ook deze is op de site van Suiker Unie te vinden;
- verder werkte het IRS mee aan de inhoud van informatiekaarten over het voorkomen van slakkenschade en tegengaan van bodemverdichting.

7. Praktijkmiddag suikerbieten

De Praktijkmiddag suikerbieten op 2 juni 2016 in Lelystad kon rekenen op meer dan 350 geïnteresseerde bezoekers. 'Hoe kom en blijf je met suikerbieten bij de top' was het centrale prikkelende element in de openingspresentatie van Frans Tijink (directeur IRS).



Figuur 10. Al bij de opening en de presentatie van Frans Tijink (directeur IRS) was er veel belangstelling.

Daarna werden de bezoekers met excursiewagens naar het bietenperceel van PPO Lelystad gereden. De groepen werden op het bietenperceel rondgeleid

langs zes verschillende onderwerpen: langjarige fosfaatrapenproef en de proef met vloeibare meststoffen, onkruidbestrijding met 75% driftreductie, spuittechniek en driftreductie, slim inzetten van groenbemesters, de juiste diagnose stellen, rassenkeuze. Aan het einde van de geleide rondgang konden de bezoekers bij de stand/opstelling van Michelin zien wat er in de grond gebeurde onder een grote band. De hele dag konden de bezoekers terecht op een grote bedrijven- en mechanisatiemarkt, met ruim dertig bedrijven/instellingen.



Figuur 11. Een van de groepen krijgt uitleg van Bram Hanse en Ellen van Oorschoot in de diagnostiek tent. Op tafel lagen diverse voorbeelden van aantastingen in bieten.

De op de dag uitgereikte hand-out en een foto-impressie van de dag kunt u vinden op www.irs.nl/020616.

8. Akkerbouwmiddag Wijnandsrade

Op 9 september was Frans Tijink te gast op de Akkerbouwmiddag van Proefboerderij Wijnandsrade. Hij gaf daar uitleg over de rooikwaliteit. Er waren drie rooimachines aanwezig, met twee werd een klein stukje van de kopakker gerooid. Een impressie van de toelichting is te zien in de video 'impressie rooikwaliteit akkerbouwmiddag Wijnandsrade' op www.irs.nl. In totaal kwamen zo'n 140 bezoekers in vier groepen voorbij.



Figuur 12. Een impressie van het onderdeel rooikwaliteit suikerbieten dat Frans Tijink (IRS) verzorgde op de Akkerbouwmiddag van Proefboerderij Wijnandsrade op 6 september 2016.

9. Lezingen

Het IRS werkte in 2016 mee aan 21 lezingen. De meest voorkomende onderwerpen waren bladschimmels, bietenvlieg, bietencystealtjes, rhizomanie en bodem(verdichting). Op verzoek van Suiker Unie verzorgden Bram Hanse, Jurgen Maassen en Frans Tijink in december 2015/januari 2016 tien presentaties op de Suiker Unie-teeltvergaderingen. En in december 2016/januari 2017 verzorgden Bram Hanse, Jurgen Maassen, Elma Raaijmakers, Frans Tijink en Peter Wilting elf presentaties op de Suiker Unie-teeltvergaderingen. Dit waren er door de vorstperikelen twee meer dan oorspronkelijk gepland. In 2010/2011 is besloten dat in drie jaar tijd op alle Suiker Unie-teeltvergaderingen één keer een IRS-er een presentatie houdt.

10. Diverse bijeenkomsten

- 18 februari heeft Peter Wilting een gastles over bemesting gegeven op het Edudelta College in Goes.
- Op 22 juni werd door Bram Hanse, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Zuid van Suiker Unie, enkele percelen in de buurt van Oudenbosch bekeken en uitleg gegeven over diagnoses.
- Op 27 juni heeft Bram Hanse uitleg gegeven tijdens twee door Suiker Unie georganiseerde 'flitsbijeenkomsten bladgezondheid suikerbieten' in Valthermond. Ongeveer 135 telers uit de teeltgebieden Noordelijk zand en Noordelijk dal/veen woonden deze bijeenkomsten bij. De telers hadden de mogelijkheid om (blad)monsters voor diagnose mee te nemen. Hier is massaal gebruik van gemaakt.
- Op 5 juli heeft Noud van Swaaij uitleg gegeven bij een rassenproef in Kamperland voor een groep van Suiker Unie telers van Noord-Beveland.

- Op 6 juli werd door Bram Hanse, samen met de medewerkers van de Agrarische Dienst Noord van Suiker Unie, vier percelen in de Noordoostpolder bekeken (figuur 13).
- Op 7 juli heeft Noud van Swaaij meegewerkt aan de Open dag van SPNA-proefboerderij Kollummerwaard. Er was weinig belangstelling voor uitleg over de rassenproef en het -onderzoek.
- Op diverse momenten is ondersteuning gegeven aan diverse projectteams van Suiker Unie onder andere op het gebied van tarraverlaging. Best Practices-bijeenkomsten voor rooiermachinisten was een van de acties.
- Met diverse opdrachtgevers zijn diverse proefvelden bezocht.



Figuur 13. Medewerkers van de Agrarische Dienst Noord bekijken samen met Bram Hanse symptomen van aangetaste bieten op 6 juli 2016.

LIJST VAN IN 2016 VERSCHENEN UITGAVEN EN PUBLICATIES (IRS-medewerkers staan vet weergegeven)

| Auteur | Publicatie |
|--|---|
| | Gewasbeschermingsbulletin suikerbieten 2016 (voorlichtingsboodschap gewasbescherming) <i>Bijlage bij Cosun Magazine, 50(2016)1</i> |
| Bom, Marco | Onkruid in bieten: eerste slagen zijn daalders waard <i>Akker, 12(2016)3, pag. 32-33</i> |
| Bom, Marco & Wilting, Peter | Applicatie IRS-LIZ-Onkruidbeheersing online/Veel aardappelopslag verwacht <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)1, pag. 15</i> |
| Bom, Marco | Herbicidenschade is te voorkomen <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)5, pag. 13</i> |
| Hanse, Bram | Stemphylium in sugar beet - factors influencing infection <i>Poster 75ste IIRB congres, Brussel, B., 16-17 februari 2016, DOI: 10.13140/RG.2.1.1075.4325</i> |
| Hanse, Bram & Elma Raaijmakers | Rhizomania: spread of and research on resistance breaking BNYVV tetrad types in the Netherlands <i>Poster 75ste IIRB congres, Brussel, B., 16-17 februari 2016, DOI: 10.13140/RG.2.1.1927.4004</i> |
| Hanse, Bram, Woudenberg, Joyce & Van Oorschot, Ellen | Diagnostics of <i>Stemphylium beticola</i> nom. prov. in sugar beet <i>Poster 75ste IIRB congres, Brussel, B., 16-17 februari 2016</i> |
| Hanse, Bram | Belagers in bieten: hou ze in de gaten! <i>Akker, 12(2016)4, pag. 12</i> |
| Hanse, Bram & Wilting, Peter | Als het perceel niet regelmatig en groen is, wat is er dan aan de hand? <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)3, pag. 12-13</i> |
| Hanse, Bram | Kleine bladplekjes kunnen grote gevolgen hebben <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)3, pag. 14-15</i> |
| Hanse, Bram | Let op de symptomen van rhizomanie! <i>IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)4, pag. 14</i> |
| Melanie Hauer, Anne Lisbet Hansen, Barbara Manderyck, Åsa Olsson, Elma Raaijmakers, Bram Hanse , Nicol Stockfisch, Bernward Märlander | Neonicotinoids in sugar beet cultivation in Central and Northern Europe: Efficacy and environmental impact of neonicotinoid seed treatments and alternative measures <i>Crop Protection, 2016, DOI: 10.1016/j.cropro.2016.11.034</i> |
| Huiting, Hilfred & Bom, Marco | Geïntegreerde onkruidbestrijding in suikerbieten; "Hoe houden we de bieten in de toekomst schoon?" <i>PPO Rapportnr. 3750336300</i> |
| Christine Kenter, Åsa Olsson, André Wauters, Matthias Daub, Erwin Ladewig en Elma Raaijmakers | Nachbarschaftseffekte in Sortenversuchen mit nematodenresistenten, -toleranten und -anfälligen Zuckerrüben <i>Mitteilungen Gesunde Pflanzenbauwissenschaft, 28: 228-229 (2016)</i> |
| Heinz-Josef Koch, Daniel Laufer, Otto Nielsen & Peter Wilting | Nitrogen requirement of fodder and sugar beet (<i>Beta vulgaris L.</i>) cultivars under highyielding conditions of northwestern Europe <i>Archives of Agronomy and Soil Science, DOI: 10.1080/03650340.2016.1143929</i> |
| J.G. Lamers, K. van Rozen en Bram Hanse | Het bodemschimmelschema; Vernieuwd schema, 2016 <i>PPO Publicatiennr. 3250227400-3</i> |

- D. Laufer, D., Nielsen, O., **Wilting, P.**, Koch, H.-J. & Märländer, B. Yield and nitrogen use efficiency of fodder and sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in contrasting environments of northwestern Europe
European Journal of Agronomy 73 (2016) 124–132
- Leijdekkers, Martijn** Effect of agronomic factors on invert sugar accumulation in sugar beet
Presentatie 75ste IIRB congres, Brussel, B., 16-17 februari 2016
- Leijdekkers, Martijn** Hoge invertwaarde duidt op vermijdbaar suikerverlies
IRS Informatie in Cosun Magazine 50(2016)5, pag. 12
- Leijdekkers, Martijn** Bewaar bieten koel, droog en vorstvrij
Akker, 12(2016)9, pag. 34
- Leijdekkers, Martijn** Effect of agronomic factors on invert sugar accumulation in sugar beet
Sugar Industry, 141(2016)12, p. 765-769
- Maassen, Jurgen** Kom 2 juni naar Lelystad voor de Praktijkmiddag suikerbieten!
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)2, pag. 13
- Maassen, Jurgen** Bietenteeltinfo op maat
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)3, pag. 15
- Raaijmakers, Elma** Gewasbeschermingsmonitor verplicht voor telers
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)4, pag. 12
- Raaijmakers, Elma, Hanse, Bram & Wilting, Peter** Een rotte biet? Bekijk hem goed!
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)5, pag. 14-15
- Raaijmakers, Elma, Kenter, Christine, Wauters, André, Olsson, Åsa, Daub, Matthias** Interference of *Heterodera schachtii* and canopy height in sugar beet variety trials.
Presentatie 75ste IIRB congres, Brussel, B., 16-17 februari 2016
- Raaijmakers, Elma, Wilting, Peter & Hanse, Bram** Goede voorbereiding van bietenteelt is het halve werk
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)6, pag. 14
- Raaijmakers Elma & Maassen, Jurgen** Biodiversiteit en akkerleven: de gevolgen voor de bietenteelt
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)6, pag. 15
- van Swaaij, Noud** Opkomst vertelt veel
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)2, pag. 12-13
- van Swaaij, Noud** Vroeg zaaien: meer voors dan tegens
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)1, pag. 12
- van Swaaij, Noud** Rassenkeuze 2017
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)6, pag. 12-13
- Tijink, Frans** Rooi met weinig grondtarra en minimale beschadigingen
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)4, pag. 14-15
- Mark Varrelmann en **Bram Hanse** Rizomania in Zuckerrüben; Wie dauerhaft ist die Kontrolle über pflanzliche Resistenz?
Zuckerrübe, 65(2016)5, pag. 19-21
- Wilting, Peter** Invloed van Vermesfluid op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten. Verslag van één proefveld in 2015
IRS-rapport 16R01
- Wilting, Peter** Stikstofgebruiksnorm voor suikerbieten op zuidelijk zand (te) krap
IRS Informatie in Cosun Magazine, 50(2016)1, pag. 14
- Wilting, Peter** Verslag N-proef Vredepeel
IRS-rapport 16R05
- Woudenberg, Joyce & **Hanse, Bram** *Stemphylium beticola* Woudenb. & Hanse, sp. nov., Fungal Planet 442 – 4 July 2016.
Persoonia, 36: 402-403 (2016). DOI:10.3767/003158516X692185

**de Zinger, Levine &
Raaijmakers, Elma**

Effect van groenbemesters op de vermeerdering van witte bietencysteaaltjes (*Heterodera schachtii*) in klimaatkamerproeven in 2015
IRS-rapport 16R02

**de Zinger, Levine &
Raaijmakers, Elma**

Het effect van diverse insecticiden, een biologische bestrijder en een plantversterkend middel op de aantasting door larven van bietenvliegen (*Pegomya* spp.) in suikerbieten in Nederland (2016)
IRS-rapport 16R06

LIJST VAN IN DIT JAARVERSLAG VERMELDE CHEMISCHE GEWAS- BESCHERMINGSMIDDELEN

insecticiden

| <i>handelsnaam</i> | <i>werkzame stof</i> |
|---------------------------|--|
| IRS 720 | biologisch middel <i>S. feltiae</i> |
| IRS 732 | middel in onderzoek |
| IRS 742 | middel in onderzoek |
| IRS 746 | middel in onderzoek |
| IRS 747 | middel in onderzoek |
| Decis e.a. | deltamethrin |
| Pirimor en UPL Pirimicarb | pirimicarb |
| Poncho Beta | clothianidine + beta-cyfluthrin |
| Poncho Beta ⁺ | clothianidine + beta-cyfluthrin + imidacloprid |
| Calypso | thiacloprid |
| Sombrero | imidacloprid |

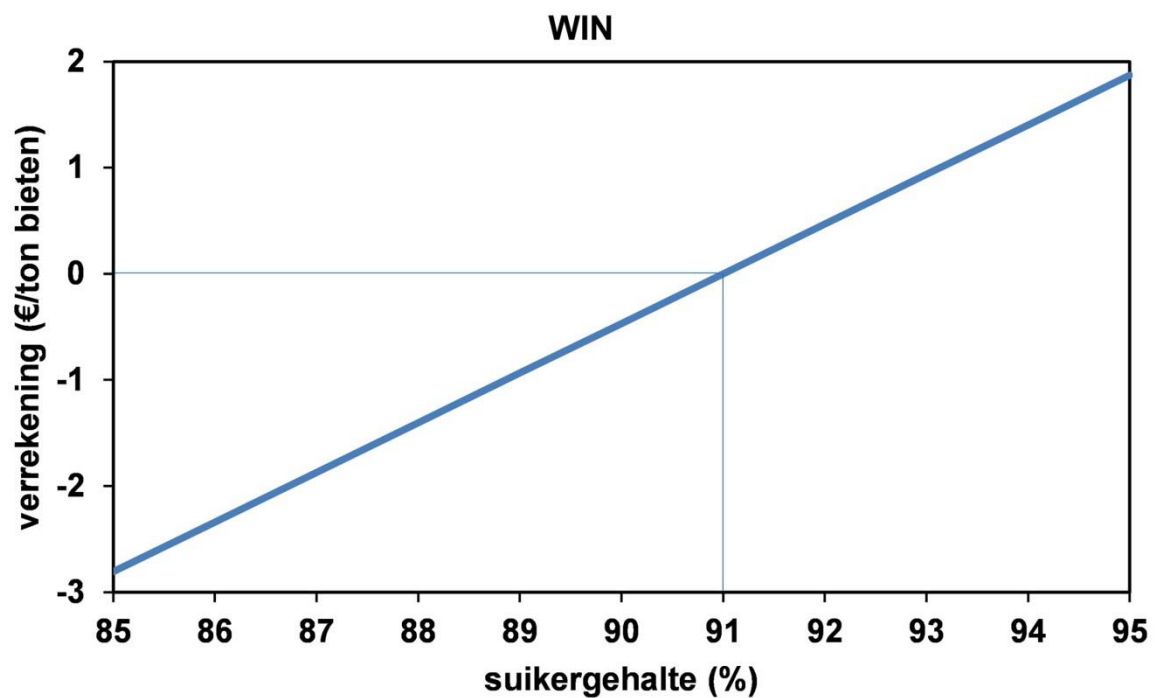
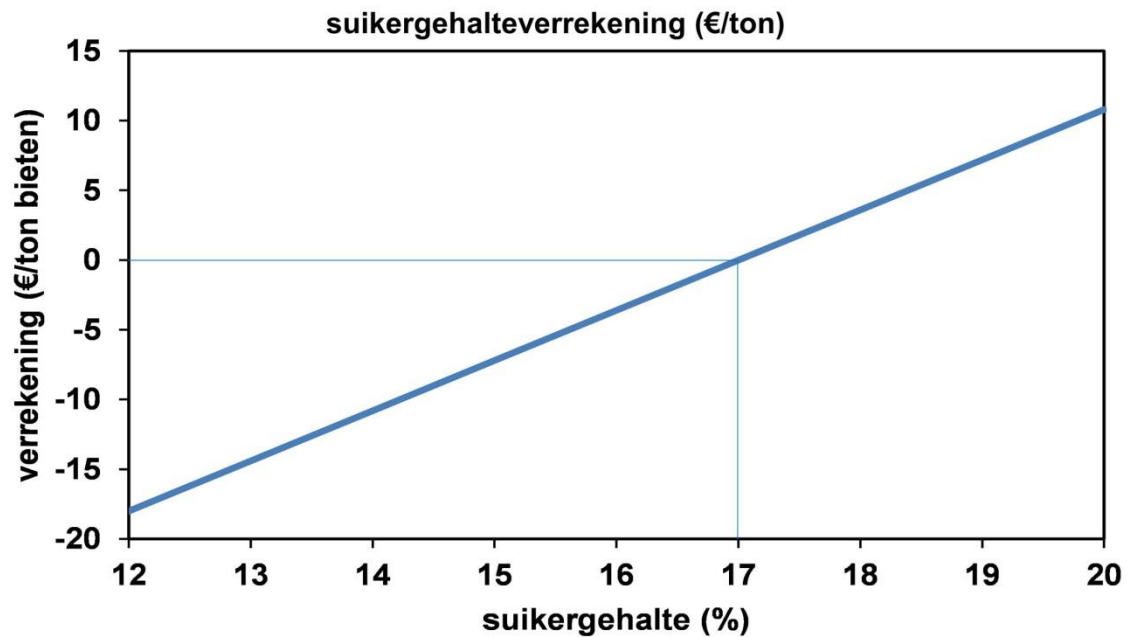
nematiciden

| <i>handelsnaam</i> | <i>werkzame stof</i> |
|--------------------|----------------------|
| IRS 744 | middel in onderzoek |
| Vydate 10G | oxamyl |

UITGANGSPUNTEN BIJ DE BEREKENING VAN DE FINANCIËLE OPBRENGST

VERREKENING VAN:

- biet : € 40,00 per ton netto biet bij 17% suiker.
gehalte : Zie voor de suikergehalteverrekening onderstaande figuur.
Bij 17% suiker vindt geen verrekening plaats. Bij lagere suikergehalten wordt een korting toegepast (bijvoorbeeld bij 16% suiker € 3,60 per ton netto biet), terwijl bij hogere gehalten een toeslag wordt gegeven (bijvoorbeeld bij 18% suiker € 3,60 per ton netto biet).
WIN : Zie onderstaande figuur. Bij WIN 91 vindt geen verrekening plaats.
tarra : € 12,70 per ton tarra.



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.

COBRI (Coordination Beet Research International)

- Technical Committee (*Tijink*)
- Projectgroep (*Hanse, Leijdekkers, Raaijmakers, Tijink*)

Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegroondsgroenteteelt (*Wilting*)

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

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

Institut International de Recherches Betteravières (IIRB):

- Administrative Council (*Tijink*)
- Scientific Advisory Committee (SAC) (*Leijdekkers, Tijink*)
- Projectgroep Bietencystealtjes (*Raaijmakers*)
- Werkgroep Agricultural Engineering (*Tijink*)
- Werkgroep Beet Quality & Storage (*Leijdekkers*)
- Werkgroep Communication Techniques (*Maassen*)
- Werkgroep Genetics & Breeding (*Van Swaaij*)
- Werkgroep Pests and Diseases (*Hanse, Raaijmakers*)
- Werkgroep Plant and Soil (*Van Swaaij, Wilting*)
- Werkgroep Seed Quality & Testing (*Van Swaaij*)
- Werkgroep Weed Control (*Wilting*)

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

KNPV Werkgroep Nematoden (*Raaijmakers*)

Overleg onkruidbestrijding:

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

Werkgroep Rassenonderzoek Suikerbieten (*Van Swaaij, Wilting*)

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

LIJST VAN AFKORTINGEN

| | |
|----------------|--|
| agv | akkerbouw, groene ruimte en vollegrondsgroente |
| ALS | Acetdactaat Synthase |
| app | applicatie |
| B | België |
| BNYVV | Beet Necrotic Yellow Vein Virus |
| BO | Brancheorganisatie |
| CBAV | Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondsgroenteteelt |
| CGO | Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek |
| COBRI | COordination Beet Research International |
| D | Duitsland |
| DNA | desoxyribo nucleic acid |
| EG | Europese gemeenschap |
| e+l | eieren + larven |
| ELISA | enzyme linked immunosorbent assay |
| ESN | European Society of Nematologists |
| EU | Europese Unie |
| EWRS | European Weed Research Society |
| EZ | ministerie van Economische Zaken |
| f | factoren |
| g a.s. | gram actieve stof |
| GLB | Gemeenschappelijke landbouwbeleid |
| ICUMSA | International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis |
| IfZ | Institut für Zuckerrübenforschung |
| IIRB | Institut International de Recherches Betteravières |
| ITS2 | Internal Transcribed Spacer 2 |
| KBIVB | Koninklijk Belgisch Instituut tot Verbetering van de Biet |
| KNMI | Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut |
| KNPV | Koninklijke Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging |
| kton | kiloton |
| KTL | Kwaliteit Test Laboratoria |
| LDS | lage doseringensysteem |
| lsd | least significant difference |
| MgO | magnesiumoxide |
| MPN | most probable number |
| n | aantal |
| n.a. | niet aantoonbaar |
| Na | natrium |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst |
| NB | Noord-Brabant |
| NEN | Nederlandse Norm |
| NIRS | nabij-infrarood spectroscopie |
| NL | Nederland |
| NTA | Nederlandse Technische Afspraak |
| NVWA | Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit |
| p | probability |
| P | fosfor |
| PCR | Polymerase chain reaction |
| ppm | parts per million |
| PPO | Praktijkonderzoek Plant en Omgeving |
| PRI | Plant Research International |
| qPCR | quantative polymerase chain reaction |
| R ² | correlatiecoëfficiënt; aandeel verklaarde variantie |
| RKO | registratie- en kwekersrechtonderzoek |
| RL | rassenlijst |
| RNA | ribonucleic acid |
| SAC | Scientific Advisory Committee |
| SE | standaardeenheid |

| | |
|-----------------|--|
| SEC | standaardafwijking van de calibratie |
| sms | short message service |
| SO ₃ | zwaveltrioxide |
| SPNA | Stichting Proefboerderijen Noordelijke Akkerbouw |
| WIN | Winbaarheidsindex Nederland |