

BIETENRASSEN VOOR HET NIEUWE SEIZOEN

We spraken met André Wauters, die bij het Bieteninstituut verantwoordelijk is voor de rassenproeven, over de resultaten van 2011. – *Patrick Dieleman*

In 2011 was het ideaal weer voor de opbrengst. "Er kon vroeg gezaaid worden en we kregen van maart tot eind mei ideaal weer voor de groei", vertelt *André Wauters*, terwijl hij terugblikt op het bietenseizoen. Er was weinig vernalisatie, waardoor er weinig schieters voorkwamen. De bodem bevatte genoeg vocht. Gelukkig regende het wat vóór medio juni, want toen waren veel bieten toe aan extra water. Waar in het voorjaar geploegd werd, op de lichtere gronden, was er watergebrek en ook waar laat gezaaid werd, viel het gewas tegen. De bieten hadden eind mei niet veel voorsprong. De wortel was heel goed ontwikkeld, maar de bladmassa was niet groot. Dat speelde uiteindelijk in de kaart van de opbrengst. Collega Guy Legrand zegt altijd dat je vanaf de zaai tot augustus eerst de fles moet maken, en dat je die nadien moet vullen. Gemiddeld hadden we over het hele groeiseizoen 1 °C meer dan in een normaal jaar. Alle planten reageren op de temperatuursom. Het is dan ook normaal dat we dit jaar een groot potentieel hebben. Geen enkele van de beschikbare genetica bleef in gebreke. We kunnen 2011 wat opbrengst betreft vergelijken met 2009, maar er was meer wortelgewicht en de bieten hadden een iets lager suikergehalte. Sedert 2007 kregen we al veel goede bietenjaren. Daarin speelt uiteraard ook mee dat de mindere percelen ten gevolge van de suikerhervorming uitgevallen zijn. Wanneer we de gemiddelde opbrengsten bekijken (tabel 1, figuur 1), dan moeten we er ook rekening mee houden dat de fabrieken vorig seizoen al op 7 september begonnen. Heel veel bieten hadden toen nog niet het optimum bereikt. Dat haalt de statistieken iets naar beneden. Een vroege campagne was dit jaar mogelijk omdat er vroeg kon gezaaid worden."

"Vorig jaar koos 7% van de bietenplanters voor een nematodenras. Dus heeft 45% van de telers niet de goede keuze gemaakt."

Ziektetolerantie

"Bij de erkenning van rassen letten we op de ziekteresistentie. Dit jaar is er witziekte waargenomen. Het advies werd al eind juli verzonden, iets vroeger dan normaal. Wij

Copyright Boerenbond

behandelen de rassenproeven een week nadat de ziekte verschijnt. Zo laten we toe dat de beter resistente rassen er iets van profiteren, en dat de rassen met een zwakkere resistentie

AANBEVOLEN RASSEN 2012

Rhizomanie
Bevestigde rassen
Benno, Rubens, Eleonora KWS, Bernadetta KWS, Magellan, Ardamax, Sabrina KWS, Rosalinda KWS, Coyote
Nieuwe rassen
Cherokee, Husky, Banquet, SY Demeter, Cellina KWS, Rambler, SY Muse, Pasteur

Rhizomanie-Nematoden
Bevestigde rassen
Baloo, Theresa KWS, Julietta
Nieuw ras
Baiji

Rhizomanie-Rhizoctonia
Bevestigde rassen
Vedeta, Zorro, Gecko, Isabella KWS, Iguane
Nieuw ras
Vivianna KWS

niet te veel profiteren van de behandeling. Dit jaar hebben de gevoeligere rassen zeker geleden. Om toevallige resultaten uit te dempen wordt best gekeken naar de resultaten over meerdere jaren.
De ziektetolerantie van nieuwe rassen moet minstens zo goed zijn als die van bestaande rassen, dit met het oog op de verplichting tot geïntegreerde bestrijding vanaf 2014. Voor landbouwers die veel graan telen, is resistentie belangrijk. In de praktijk moet er behandeld worden terwijl de graanoogst bezig is. Men heeft dan geen tijd en ziet op tegen het wisselen van wielen, zodat er in de praktijk nogal eens vlak voor of na de graanoogst behandeld wordt. Bij rassen met een grotere resistentie krijg je daarvoor wat speelruimte. Voor gevoelige rassen moet het advies gevolgd worden."

Nematoden

"We hebben nagedacht met de zaadhuizen en het rassencomité. Het is in België moeilijk om voor de proeven velden te vinden zonder

Copyright P

Tabel 1 Resultaten van de beproefde rassen in 2011 - *Bron: KBIVB*

Ras	Mandataris	Veld-opkomst	Bladgezondheid [1]			Schieters	Wortels netto	Ton @16°	Suiker-gehalte	Geleverde grond	Totale tarra	Wit-suiker	Potentieel inkomen [2]
			Witziekte	Cerco	Roest								
		%				N/ha	T/ha		%	t/ha	% Bruto	t/ha	
Bevestigde rhizomanierassen													
Rosalinda KWS	KWS Benelux	93	8	5	7	43	111	123	17,7	4,3	11,9	18,1	104,8
Eleonora KWS	KWS Benelux	92	7	4	6	22	106	121	18,3	4,0	12,7	17,8	103,8
Sabrina KWS	KWS Benelux	92	7	4	8	22	107	121	18,0	4,3	12,6	17,8	103,0
Benno	Dewulf Agro	92	5	5	6	0	106	120	18,2	4,1	11,1	17,7	102,8
Ardamax	Erauw-Jacquery	93	4	5	7	43	106	120	18,1	4,6	11,5	17,7	102,7
Bernadetta KWS	KWS Benelux	90	6	5	5	0	99	118	19,1	4,4	12,1	17,4	102,1
Coyote	SESVanderHave	94	4	5	7	0	104	119	18,3	4,6	11,5	17,5	101,8
Magellan	SESVanderHave	94	4	5	7	22	106	119	18,0	5,4	11,6	17,6	101,8
Rubens	Dewulf Agro	90	6	4	4	0	103	118	18,4	3,5	10,2	17,4	101,6
Calgarhi	SCAM	94	4	5	7	22	105	118	18,0	4,2	11,3	17,3	100,7
Zanzibar	SESVanderHave	92	5	5	6	0	107	118	17,7	4,4	11,7	17,3	100,0
Angeliqua	KWS Benelux	92	7	4	6	65	107	118	17,6	4,1	12,8	17,3	99,9
Jupital	SESVanderHave	92	4	5	5	0	96	112	18,7	3,9	10,9	16,5	96,9
Debora KWS	KWS Benelux	91	2	3	6	0	95	109	18,4	3,4	12,4	16,0	93,9
Nieuwe rhizomanierassen en kleine zaadloten													
Rambler	Limagrain/Clovis Matton	92	7	5	7	0	104	121	18,7	4,4	12,3	17,8	104,2
Pasteur	Dewulf Agro	93	4	5	7	0	110	122	17,8	4,8	11,2	18,0	104,2
Husky	SESVanderHave	93	5	5	6	0	109	122	17,9	5,1	11,2	18,0	104,1
Banquet	Limagrain/Clovis Matton	94	5	4	7	22	103	118	18,3	3,8	11,9	17,4	101,1
Cellina KWS	KWS Benelux	91	6	4	5	22	100	117	18,8	4,7	12,5	17,3	100,9
Cherokee	SESVanderHave	94	3	5	6	87	101	117	18,5	4,9	11,9	17,3	100,5
SY Muse	Syngenta	88	5	5	5	22	105	117	17,8	3,3	10,9	17,3	100,3
Abondamax	Erauw-Jacquery	92	6	5	7	22	107	118	17,7	4,9	12,3	17,3	99,9
SY Demeter	Syngenta	89	4	5	6	0	101	115	18,2	3,2	10,5	16,9	98,5
Einstein	Dewulf Agro	92	4	7	9	22	100	113	18,2	3,4	10,4	16,8	97,0
Lukas	Dewulf Agro	90	3	7	7	0	95	112	18,9	5,6	12,5	16,7	96,6
Touareg	SESVanderHave	77	6	5	8	0	96	105	17,5	3,5	10,9	15,4	89,2
Dubbelresistente rassen rhizoctonia - rhizomanie: potentieel in onbesmette grond													
Isabella KWS	KWS Benelux	91	8	6	6	22	105	119	18,2	4,4	12,8	17,4	101,6
Zorro	Dewulf Agro	89	2	5	4	43	94	106	18,0	3,1	10,8	15,5	90,3
Iguane	SESVanderHave	89	2	6	5	22	94	105	17,9	3,3	10,3	15,4	89,9
Gecko	SESVanderHave	92	3	7	6	0	88	100	18,3	3,8	11,3	14,8	85,8
Vedeta	SCAM	89	2	7	7	22	90	100	17,9	4,8	12,1	14,6	85,2
Vivianna KWS	KWS Benelux	92	7	6	7	0	103	113	17,6	4,4	12,7	16,6	96,0
Dubbelresistente rassen nematoden - rhizomanie: potentieel in onbesmette grond													
Baloo	SESVanderHave	91	5	5	6	43	102	114	17,9	4,6	11,6	16,7	96,8
Theresa KWS	KWS Benelux	92	3	4	7	0	92	108	18,7	3,6	13,2	15,9	93,0
Julietta	KWS Benelux	92	2	4	8	29	97	104	17,1	2,8	12,1	14,9	87,3
Bagheera	SESVanderHave	90	6	4	5	0	102	117	18,3	3,3	11,2	17,1	100,2
Bering	Dewulf Agro	89	5	6	6	0	105	115	17,4	4,7	12,0	16,8	97,2
Perruche	Erauw-Jacquery	88	6	6	7	29	102	114	17,8	4,7	11,5	16,7	97,0
Baij	SESVanderHave	90	6	5	6	14	98	111	18,1	4,4	11,4	16,3	95,0
Amalia KWS	KWS Benelux	90	5	6	8	144	91	109	19,2	4,1	13,5	16,3	94,7

[1] Een hoog cijfer duidt op gezond blad

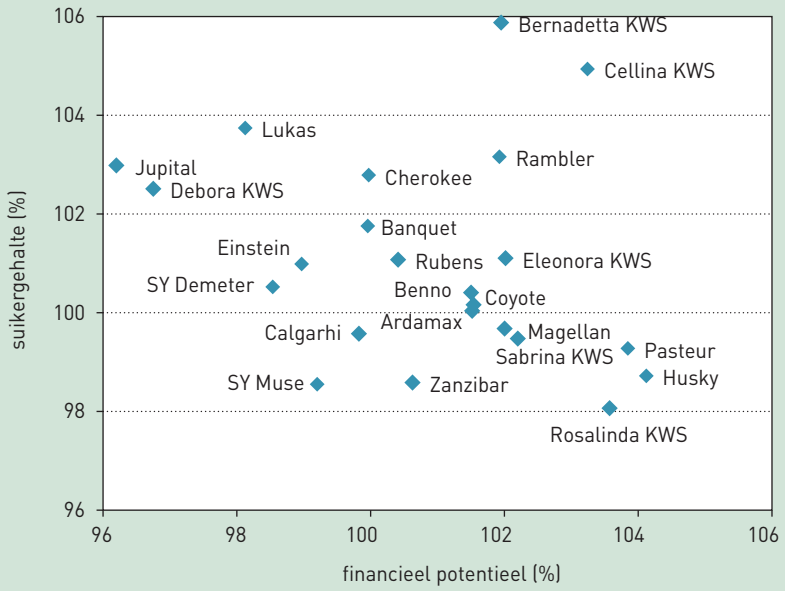
[2] Relatief ten opzichte van standaard: Zanzibar, Angeliqua, Debora KWS, Sabrina KWS, Rosalinda KWS, Jupital, Rubens

nematoden. 55% van de velden is besmet, waarvan 35% met een lichte besmetting. Daarom maken we geen verschil meer tussen besmette en onbesmette percelen. Vorig jaar koos 7% van de bietenplanters voor een nematodenras. Dat wil zeggen dat 45% van de bietenplanters niet de goede keuze heeft gemaakt. In de rhizomanierassen zien we de laatste jaren geen spectaculaire verhogingen in financiële opbrengsten. Ze gaan wel nog vooruit inzake ziekteresistentie. Bij de nematodenrassen zien we

"Bij de rhizomanierassen zien we de laatste jaren geen spectaculaire verhogingen in financiële opbrengsten. Ze gaan wel nog vooruit inzake ziekteresistentie."

jaarlijks een verbetering in opbrengst van 2 tot 3%. Dit jaar haalde een nematodenras zelfs de beste opbrengst in niet-besmette grond. Het ziet er meer en meer naar uit dat dubbelresistente rassen nematoden-rhizomanie de standaard zullen worden. Waarom de praktijk nog niet volgt? Wij willen de praktijk niet in de richting van nematodenrassen duwen omdat het zaad per hectare toch zowat 25 euro duurder is, zeg maar het equivalent van 1 ton bieten. Niemand mag verplicht worden meer uit te

Copyright Boerenbond



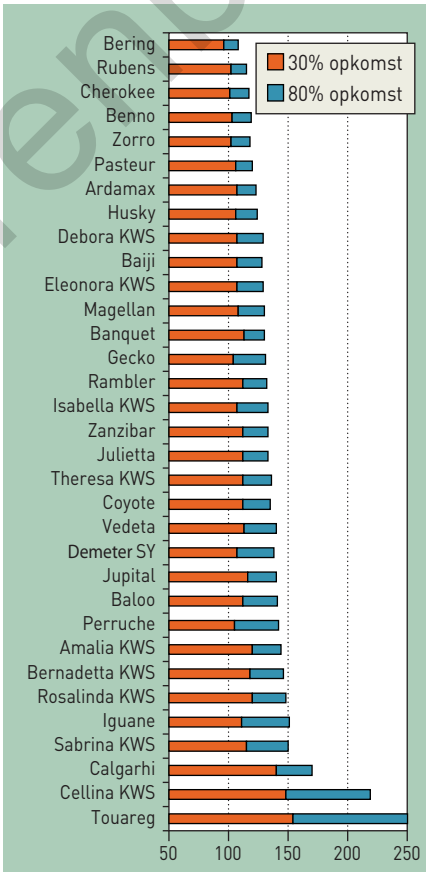
Figuur 1 Bruto financieel potentieel en suikergehalte. Gemiddelden 2009-2011 *- Bron: KBIVB*

Om de rol van toevallige jaareffecten te verminderen is het aangewezen om de resultaten van meerdere jaren in rekening te brengen. In figuur 1 worden het suikergehalte en het financieel potentieel van de bevestigde rassen weergegeven op basis van de proefresultaten van 2009 tot 2011. Voor de nieuwe rassen werden de proefresultaten van 2010 en 2011 gebruikt.

geven als dat niet nodig is. We zien wel dat op besmette gronden de klassieke rhizomanierassen meer dan 10% achterblijven in financiële opbrengst ten opzichte van de nematodenrassen. Op een gemiddelde van 90 ton bieten aan 16% suiker spreken we over meer dan 9 ton bieten in een goed jaar. Wanneer we 100 landbouwers ondervragen, dan weten er 10 dat ze nematoden hebben en 20 dat ze er geen hebben. De andere 70 weten niet of ze nematoden hebben. Een deel van hen heeft gelijk wanneer ze geen nematodenras kiezen, omdat ze geen nematoden hebben. Maar een deel van hen heeft ongelijk. Daarop richten we onze boodschap. In mijn voordrachten gebruik ik een grafiek (figuur 3). De rhizomanierassen geven gemiddeld een opbrengst van 108% in vergelijking met nematodenrassen in onbesmette grond. In besmette grond is dit slechts 90% (de lijn van de rhizomanierassen verspringt in de figuur dan volledig naar links) en op veel gronden ligt de waarheid ergens tussenin, waar de meeste nematodenrassen al beter presteren. Wanneer je 5 ton minder oogstte dan de buren, dan is dat een indicatie. We raden ook aan om de grond te laten onderzoeken op de aanwezigheid van nematoden. Dat kan bij de Bodemkundige Dienst en bij het ILVO. Nu, vlak nadat er bieten stonden is het beste moment om een perceel te laten analyseren, zeker als het niet vriest. Wie voor 2012 nog iets wil weten, moet dringend werk

GRONDTARRA

Vanaf dit jaar wordt het potentieel inkomen verminderd met 10 euro per ton grondtarra. Met dat systeem simuleert het KBIVB wat er gebeurt in de suikerfabrieken. Iscal werkt met een malussysteem, terwijl Tiense Suiker met een bonus-malussysteem werkt. Uit de resultaten in tabel 1 blijkt dat het effect van grondtarra het potentieel inkomen vermindert met 34 tot 54 euro per ha. "We zagen daardoor op sommige proefvelden rassen relatief tot een half procent stijgen of dalen ten opzichte van de andere rassen", vertelt *André Wauters*. "De grondtarra is vooral een belangrijk criterium voor landbouwers met velden waarvan de grond moeilijk kan verwijderd worden van de bieten. Niet ieder jaar kan die zo goed verwijderd worden als in 2011."



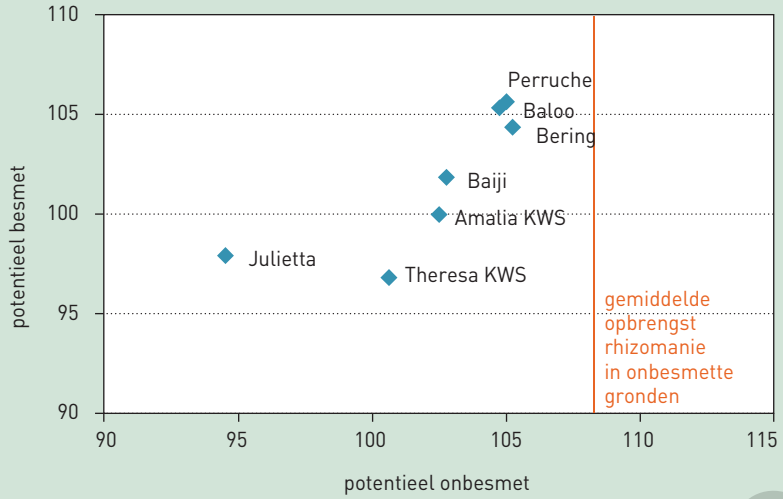
Figuur 2 Opkomstsnelheid (graaddagen na het zaaien) *- Bron: KBIVB*

Bij de veldopkomst is het vooral belangrijk dat het tijdsverschil tussen 30% (rood) en 80% opkomst (blauw) zo klein mogelijk is. Wanneer de opkomstperiode heel lang duurt, verliest het veld homogeniteit. Ook de uiteindelijke veldopkomst (tabel 1) blijft belangrijk. Het activeren van zaad is zo goed als standaard. Enkel het zaad van Calgarhi was niet geactiveerd.

Copyright Boerenbond

maken van een analyse. Let erop dat je een staal neemt (of laat nemen) in de hele bouwvoor, want veel nematoden zitten in de iets diepere lagen. Wanneer je op een veld nematoden hebt, dan is de kans heel groot dat er ook een aantasting is op je andere percelen, die eenzelfde vruchtafwisseling en voorgeschiedenis hebben. Die kans is zeer groot in regio's waar al meer dan 50 jaar suikerbieten geteeld worden, of waar ook koolgewassen in het teeltplan zitten.

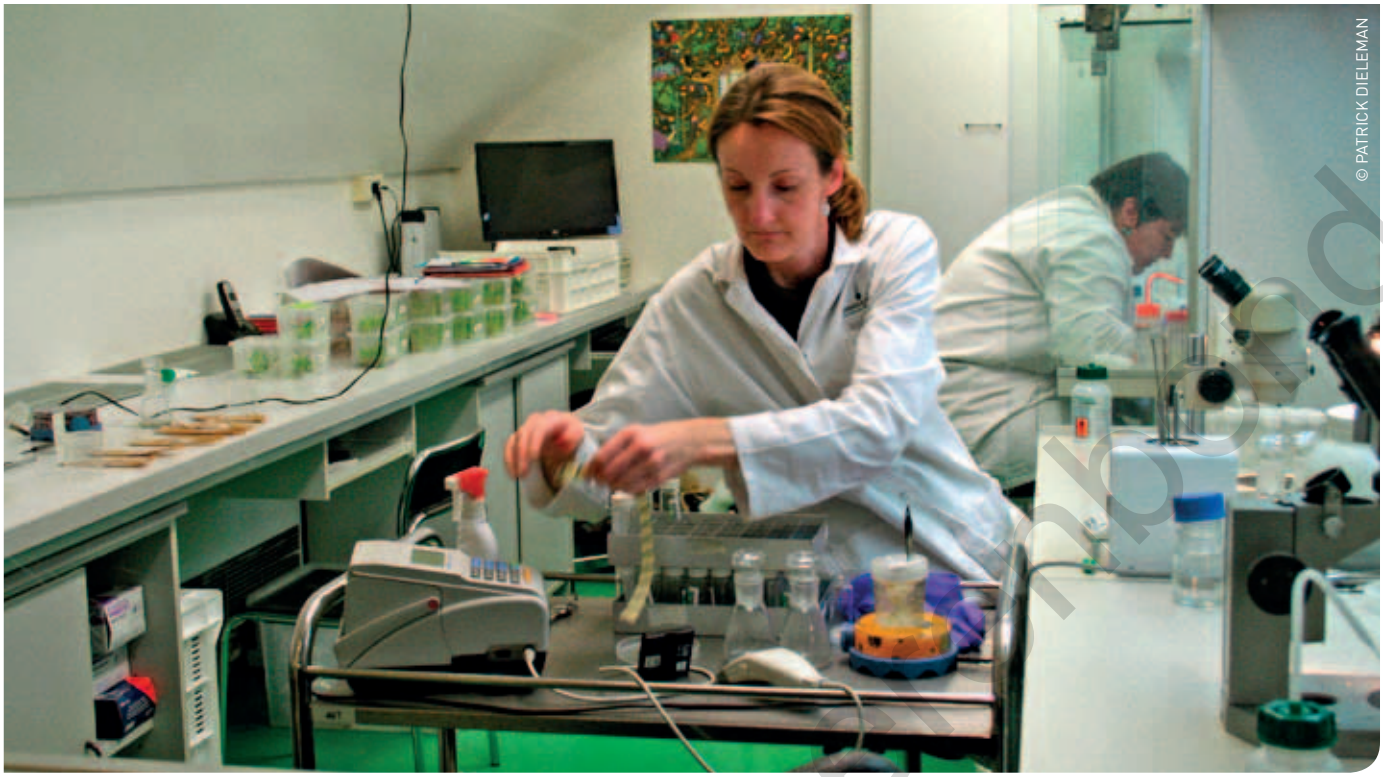
Het risico op rhizoctonia is veel beter gekend. Het gaat over een stabiel areaal, dat sterk gekrompen is omdat de teelt op de zandgronden rond Moerbeke en in de Kempen grotendeels verdwenen is. In Tienen was er in 8% van de stalen wat wortelrot te zien. Het kan niet uitgemaakt worden of dat rhizoctonia was, waarschijnlijk was er ook wat violetrot bij. Dat is een ziekte die belangrijk is in de leemstreek, zeker op percelen waar ook cichorei, wortelgroente of vlinderbloemige groenbedekkers geteeld worden. Het probleem is groter wanneer de herfst warm was. We zagen dat minder in de jaren 90, maar in 2003, 2006, 2007 en 2009 hadden we dergelijke omstandigheden. Speelt de klimaatverandering?" ■



Figuur 3 Potentieel van de commerciële nematodenrassen 2011 in vergelijking met rhizomanierassen in besmette en niet-besmette grond - *Bron: KBIVB*

Het volledige verslag van de rassenproeven 2011 kan je raadplegen op www.irbab-kbivb.be onder 'recente publicaties'

Proefverslag


© PATRICK DIELEMAN

GENETISCHE TECHNIEKEN VERSNELLEN DE VEREDELING

Veredelaars halen alles uit de kast om nieuwe rassen te ontwikkelen. Dat kregen we te zien bij Florimond Desprez in Capelle-en-Pévèle, vlakbij Lille. In het biotechnologielabo werden we onthaald door Pierre Devaux, die hoofd is van de onderzoeksafdeling. – *Patrick Dieleman*

Bij Florimond Desprez werd in 1982 gestart met cellulaire biotechnologie. Daarvoor werkte men ook al met dubbel haploïde planten en gebeurden er ook al interspecifieke kruisingen, zoals tussen tarwe en maïs. Het tarweras Raspail is bijvoorbeeld op die manier ontstaan. *Pierre Devaux* ziet als voordelen van het werken met dubbelhaploïde planten dat je sneller homozygote lijnen kan verkrijgen. "Je wint tijd en je kan ook effectiever selecteren. Wanneer je het fenotype ziet, ben je ook zeker van het genotype. Je bent dus zeker dat de genen aanwezig zijn die de bewuste eigenschap veroorzaken. Omdat Europa zich terughoudend opstelt, wordt er weinig met genetische modificatietechnieken gewerkt. Protoplastfusie wordt wel vaak toegepast."

Gentechnieken

We krijgen simpel ogende apparaten met ingewikkelde namen te zien. De SNS is een PCR-apparaat dat de aanwezigheid van genetische merkers opspoort. De laborant maakt minuscule preparaatjes die nadien door de machine onderzocht worden op de aanwezigheid van een merkergen, dat aan een bepaald kenmerk – zoals resistentie tegen virussen of tegen droogte – gebonden is. De nieuwste DNA-sequencer kan 384 staaltjes inlezen in 2 minuten. Devaux vertelt dat dergelijke machines het selectieproces enorm versnellen. In plaats van plantjes op te kweken om te testen of ze gevoelig zijn aan sulfonylurea, kan je wat genetisch materiaal onderzoeken. Je weet na enkele minuten welke planten de gewenste eigenschap bezitten en welke je kan weggooien.

Moederplanten in klimaatruimtes

In de serres ontmoeten we Nicolas Henry. Hij is afdelingshoofd veredeling. We vernemen dat alle kruisingen in serres en

Copyright Boerenbond

klimaatruimtes gebeuren. Dat laat toe om suiker- en voederbieten en cichorei, wat tweejarige planten zijn, versneld in bloei te krijgen. Om te vermijden dat bieten na een zachte winter slecht in bloei komen, worden ze 3 maanden in een klimaatkamer geplaatst bij een temperatuur van 5 °C. In de serres brandt assimilatiebelichting. Nicolas vertelt dat de planten 's nachts hun 'daglicht' krijgen, omdat de elektriciteit dan goedkoper is. Zijn medewerkers werken overdag bij rood licht, omdat dit de nacht van de planten niet verstoort.
Bij bieten en cichorei laat men de plant 15 bloemen maken. Die worden geëmasculeerd, van hun meeldraden ontdaan. "Een bestuiver blijft normaal een vijftal dagen leven, maar in de klimaatkamer kan dat een maand zijn. Er wordt gestreefd naar 5 zaden per kruising." Van elke mannelijke en vrouwelijke plant wordt een stukje van het blad genomen als staal. Dat laat toe om via DNA-onderzoek na te gaan of er geen zelfbestuiving plaatsvond. Het labo produceert de ouderplanten van inteeltlijnen. Die worden later getest op meerdere locaties in Europa, om na te gaan of ze aan alle teeltvereisten voldoen.
Twee jaar geleden werd een nieuwe zaadbereidingsfabriek in gebruik genomen. Opvallend is de grote voorraad van alle commerciële variëteiten. Dat is nodig voor het geval er bij de zaadteelt iets zou misgaan op het veld. Ondanks alle technologie blijven ook veredelingsbedrijven afhankelijk van het weer.

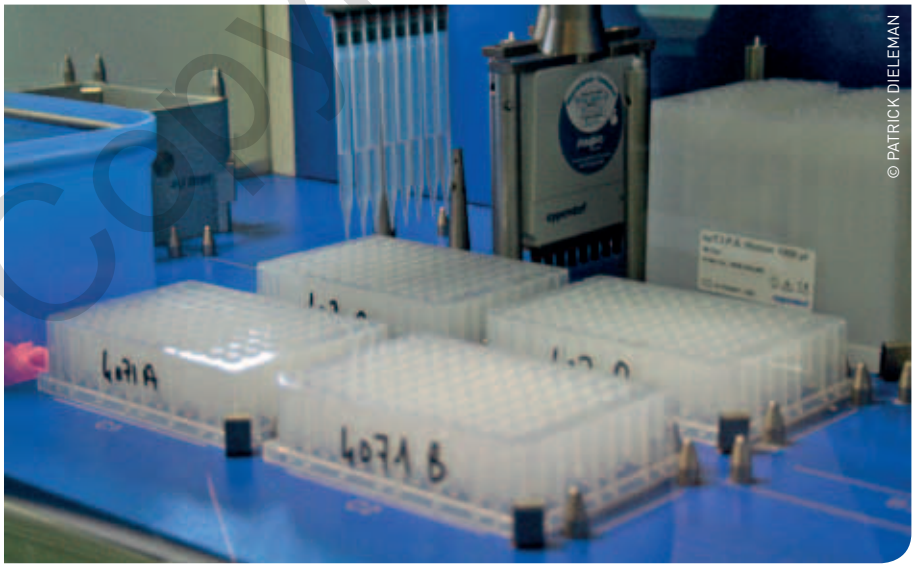

© PATRICK DIELEMAN

Pierre Devaux toont de trays waarin 384 DNA-staaltjes van planten komen. De DNA-sequencer heeft slechts 2 minuten nodig om die in te lezen.

> De opbrengsten nemen nog jaarlijks toe dankzij kwekersinspanningen.

Tendenzen

Gerard Liefooghe van Erauw verzorgde een korte presentatie over de uitdagingen voor de suikerbietenteelt. De hervorming van het suikerregime leidde in de Europese suikerproducerende landen tot een ernstige terugval. In België daalde het areaal van ruim 100.000 ha naar ongeveer 65.000 ha. Doordat het aantal suikerfabrieken terugviel naar 3, werden de campagnes langer en moeten de bieten langer bewaard worden. Het afdekken en beschermen tegen regen en vorst zijn nieuwe aspecten. De teelt op zandige gronden is nagenoeg verdwenen. De transportafstanden namen toe, waardoor de grondtarra een belangrijke kostenpost werd. Maar ondertussen wordt dit ondervangen met bietenreinigers.


© PATRICK DIELEMAN

Zelfs het toevoegen van het oplosmiddel gebeurt geautomatiseerd.

Opbrengst

Uitdagingen voor de veredelaar blijven financieel rendement voor de planter en de winbaarheid van de suiker voor de fabrieken. Dit laatste behelst suikergehalte en sapzuiverheid, maar eveneens grond- en koptarra, de gezondheid van de bieten en ook hun geschiktheid om gedurende een langere periode te bewaren.
Liefooghe stelt vast dat de opbrengsten jaarlijks nog toenemen, dankzij kwekersinspanningen en verbeterde teelttechnieken. De suikerbiet heeft een zeer hoog opbrengstpotentieel dat nog lang niet uitgeput is. De zeer goede zaadkwaliteit zorgt voor een quasi perfecte opkomst en start. Ook de mechanisatie verbetert voortdurend. De chemische onkruidbestrijding staat op punt en dankzij bladbehandelingen blijven de bieten groeien tot aan de oogst.

Ziekteresistentie

Naast opbrengst en kwaliteit is ziekteresistentie een belangrijk veredelingsobjectief. De belangrijkste grondgebonden ziekte in de Europese suikerbietteelt is rhizomanie, dat praktisch overal voorkomt en waarvan

Copyright Boerenbond



SPITSTECHNOLOGIE

In het selectieproces wordt gebruik gemaakt van genetische merkers. Daarmee kan men snel opsporen of een aan die merker gebonden eigenschap aanwezig is.
Minuscule preparaatjes met genetisch materiaal van de te onderzoeken planten worden door de machine onderzocht op de aanwezigheid van het merkergen. De nieuwste DNA-sequencer kan 384 staaltjes inlezen in 2 minuten. Op het scherm worden de resultaten van het onderzoek van een minitray met stalen van plantjes weergegeven. De onderzoekers wilden nagaan welke plantjes gevoelig zijn voor sulfonylurea. Afhankelijk van de aan- of afwezigheid van de eigenschap krijgt het betreffende staal een kleurcode. Bovenaan toont het scherm clusters van stalen met gelijkaardige kenmerken. Onderaan wordt de plaats in de minitray aangegeven. Op die manier kan men veel tijdrovende proeven op het veld of in de serre vermijden.







1 *Nicolas Henry inspecteert een plant in de klimaatkamer.* 2 *Om aan de vernalisatiebehoefte van de bietjes te voldoen, worden ze 3 maanden op een temperatuur van 5 °C gehouden in een klimaatruimte.* 3 *De minuscule plantjes worden verspeend in een ruimte die volledig los staat van het labo.*

ondertussen meerdere types zijn opgedoken. Rhizoctonia komt meer voor in gebieden met veel maïs in de vruchtafwisseling. Ook de nematoden breiden snel uit. Een enge vruchtafwisseling, de aanwezigheid van andere waardplanten in de rotatie en de verspreiding door machines zijn hiervoor verantwoordelijk.
Op bodems die met dergelijke ziektes besmet zijn, is het gebruik van resistente rassen de enige duurzame oplossing. Het ontwikkelen van nieuwe suikerbietenrassen die resistent zijn tegen rhizomanie, rhizoctonia en het bietencystenaaltje zijn belangrijke kweekdoelen. Ook de selectie tegen bladziekten is een belangrijk item. Voor het inkruisen van een nieuw gen tegen een bepaalde ziekte gebruikt men doorgaans wilde bieten. Dat zorgt voor een terugval van de 'goede eigenschappen'. Pas als er ver genoeg doorgekweekt wordt, evenaren de rassen met de nieuwe resistentie de opbrengst en de kwaliteit van de gevoelige rassen. Nadien verdwijnen die laatste uit de markt. "Dit is reeds het geval bij rhizomanie, en we verwachten dat ook bij de nematoden- en rhizoctoniarassen." ■

Copyright protected