

ILVO veredeling anno 2017:
een branche met
veel takken

publicatie naar aanleiding van
de viering van 85 jaar veredelingswerk op **ILVO**

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek

**Deze brochure werd gemaakt ter gelegenheid van
de viering van 85 jaar veredeling op ILVO**

Redactie

Ellen De Keyser
Emmy Dhooghe
Isabel Roldán-Ruiz
Johan Van Huylenbroeck
Joost Baert

Lay-out

Nancy De Vooght

**Verantwoordelijke uitgever
ILVO**

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
B-9820 Merelbeke - België
T +32 9 272 25 00
F +32 9 272 25 01
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be

ISBN-NUMMER : 9789040303913
EAN : 9789040303913

**Foto's
ILVO**

Alle rechten voorbehouden. Overname van gedeelten van de tekst is toegestaan
mits de bron wordt vermeld.

ILVO veredeling anno 2017: een branche met veel takken







Meyboom de Minister,

Jant. 27-4-'31

Het is U bekend dat de volstandige veredeling van cultuurgewassen een zeer gunstigen invloed uitoefent op de productieswaarde van het land, niet enkel omdat hierdoor de opbrengst van cultuurgewassen in een sterke mate wordt verhoogt, maar ook omdat hierdoor het land van langzaam maar rampspoedig wordt van den overaan van vromed verandert jaar en plantgoed, waardoor jaarlijks miljoenen frank het land verloor.

Uw Departement de groote betekenis der plantveredeling op de landbouw en inzake, heeft deze laatste jaren een station voor Plantveredeling te IJmuiden opgericht. Dit Station heeft zich hoofdzakelijk bezig met het veredelen der graangewassen en aardappelen, terwijl de Plantveredeling te Haren, zich vooral bezigt met de teelt van cultuurgewassen.

Cultuurgewassen veredelen en op groote schaal en het verband, zoo men ik verbandig de vrijheid, Het over te hebben, onder mijn bestuur, van veredeling en verspreiding van planten, bij de land te land, te willen tot stand brengen.

De belangstelling van het Station op een mini-veredeling ingewicht worden op de Professore

.....

Het is U, Meyboom de Minister, de begroeping te willen aanvaarden.

(get.) E. Van Sijckhove



85 jaar veredelingsonderzoek: een mensenleven

Het Rijksstation voor Plantenveredeling was in 1932 een pionier in het selectiewerk in voedergewassen. Het doel was de kwaliteit en opbrengst van gras en klaver te verhogen door veredeling. Toen werd de basis gelegd en sindsdien heeft het genetisch materiaal zich verder in Europa en de rest van de wereld verspreid.

Na de 2de wereldoorlog werd ook gestart met verdelingswerk in de sierplantensector, waarbij men zich vooral toespitste op economisch belangrijke teelten voor Vlaanderen: boomkwekerij, rozen en azalea.

Vroeger had elk land wel zijn onafhankelijk veredelingsinstituut. De meeste publieke actoren zijn echter verdwenen. Het ILVO en zijn voorgangers hebben zich flexibel opgesteld en hebben steeds de nieuwste technieken onderzocht en toegepast. We hebben ons niet opgesloten in een ivoren toren, maar hebben de noden en wensen in onze maatschappij gecapteerd. De mogelijkheid om een probleem multidisciplinair aan te pakken is één van de sterke punten van het ILVO. We hebben ons toegelegd op 'kleinere' gewassen, maar ook op nieuwe teelten, die een duidelijke meerwaarde kunnen betekenen voor diverse sectoren en de consument. Een andere troef waarop het ILVO kan bogen, is lange tijdsreeksen. Deze traditie biedt een schat aan informatie.

Kleine zaadjes die eertijds geplant zijn, hebben ervoor gezorgd dat het ILVO uitgegroeid is tot een ontmoetingsplaats voor de verdelings-, jongplanten- en zaadsector. De programma's worden uitgevoerd in nauwe samenwerking en interactie met zaadbedrijven en telerscoöperaties.

Deze brochure laat je grasduinen in het ruime pallet aan technieken, biotoetsen, verdelingsaspecten, rassenevaluatie, ... die momenteel op het ILVO worden aangepakt.

85 jaar ervaring. We kunnen wel zeggen dat we het in de vingers hebben. Stielkennis, die we koppelen aan de toepassing van nieuwste technologieën.

Dank en proficiat aan allen, onderzoekers, proefveldwerkers en laboranten, die in het verleden en heden met hun visie, toewijding en passie gestalte hebben gegeven aan wat het ILVO nu betekent in de verdelingswereld. We kijken al uit naar de 100.

Kristiaan Van Laecke

Veredeling:

een branche met veel takken

Veredeling steunt op het gebruik van genetische variatie, recombinatie van kenmerken en selectie. Het uiteindelijke doel is het creëren van rassen van land- en tuinbouwgewassen met een duidelijke meerwaarde. Binnen de **ILVO veredelingsprogramma's** komt deze meerwaarde tot uiting in de vorm van hogere opbrengst, betere kwaliteit (voedings- en voederwaarde, visueel esthetische waarde), verhoogde tolerantie tegen biotische en abiotische stressfactoren, efficiënter gebruik van water en nutriënten. Wij zetten sterk in op de valorisatie van fundamenteel en toegepast genetisch onderzoek. De kracht van ILVO is de wisselwerking tussen veredelings- en onderzoeksactiviteiten, wat zorgt voor innovatie. ILVO rassen zijn duurzaam en robuust, op een economische manier te vermeerderen en integreren gunstige kwantitatieve en kwalitatieve kenmerken. Onze aanpak berust op een participatief ontwikkelingsmodel in samenspraak met stakeholders en leidt tot rassen zowel inzetbaar voor een ruim areaal als voor nichemarkten. We veredelen voedergewassen (grassen en klavers), industriële gewassen (cichorei en soja), groenbedekkers en sierteeltgewassen (azalea en sierboomkwekerij). Van deze gewassen onderhouden we een collectie van genetische bronnen in functie van de veredelingsprogramma's.

De veredeling van voedergrassen is gericht op betere dierprestaties, lagere milieubelasting en adaptatie aan het wijzigend klimaat (vb. droogtetolerantie). Geschikte rassen van vlinderbloemigen zijn persistent, hoogproductief en vormen een bedrijfseigen eiwitbron in de diervoeding. Aangepaste rassen van cichorei en soja dragen bij tot de productie van gezonde voedingsingrediënten. De juiste rassenkeuze van groenbedekkers leidt tot een meerwaarde in de vruchtwisseling en bodemvruchtbaarheid. De productverbetering en innovatie bij sierteeltgewassen beantwoorden aan de noden en de wensen van zowel de sector als de consument. Hierbij is er een nauwe samenwerking met twee coöperatieve vennootschappen, BEST-select en Azanova, om de ontwikkelde sierplanten op de markt te brengen.

Naast de ontwikkeling van marktbaar rassen focust ons onderzoek op de ontwikkeling en/of optimalisatie van **gerichte veredelingstechnieken**. Hierbij zetten we o.a. sterk in op de ontwikkeling van protocollen voor het uitvoeren van (a)symmetrische somatische hybridisatie, de co-cultivatatie met natuurlijke rhizogene bacteriën en de inductie van haploïden. Het maken van soortkruisingen blijft een veel gebruikte techniek. Voor het omzeilen van pre- en/of postfertilisatiebarrières, werken we aan de ontwikkeling van o.a. in vitro bestuivingstechnieken. Een nieuwe onderzoeksstrategie die we de komende jaren

gaan uitbouwen is het gebruik van 'genome editing' technieken als CRISPR/Cas voor de gerichte introductie van mutaties.

Verder blijven we inzetten op de ontwikkeling van de nodige tools voor zowel **fenotypering en genotypering**. Plant- en gewasfenotypering op basis van ecofysiologische parameters of beeldvorming en modellering (virtuele experimenten als complement of ter vervanging van veldproeven) helpen enerzijds om de reacties van planten te begrijpen en anderzijds om de veredeling efficiënter en gericht te maken. Cytogenetische tools worden gebruikt voor de studie van gameetvorming, chromosoomintrogressies na interspecifieke hybridisatie en het lokaliseren van specifieke sequenties op chromosomen. Genomics en bioinformatica, moleculaire genetica, kwantitatieve genetica en populatiegenetica worden steeds vaker ingezet om het veredelingsproces te versnellen en effectiever te maken.

Binnen ILVO zetten we sterk in op het beter begrijpen van planteigen afweer- en adaptatiemechanismen tegenover **biotische en abiotische stress**. Hierbij bestuderen we plant-pathogeenherkenning en -respons, onderzoeken we de invloed van fysische planteigenschappen en bepalen we de responspathways zoals geïnduceerde resistentie via het meten van hormoonbalansen. Bij abiotische stress ligt de focus voornamelijk op droogtetolerantie en draagt de veredeling rechtstreeks bij tot de adaptatie van de Vlaamse landbouw aan klimaatsveranderingen.

Tenslotte vormt **kwaliteit** een rode draad doorheen het onderzoek. Hierbij richten we ons zowel op uitwendige (kleur, vertakking, ...) als inwendige kwaliteitsparameters. In voedingsgewassen kan het wijzigen van de samenstelling van inhoudsstoffen een belangrijke meerwaarde bieden voor het product. Deze onderzoekslijn biedt mogelijks heel wat toekomstige opportuniteiten voor nieuwe initiatieven te meer omdat het ILVO beschikt over de nodige meetplatformen en expertise om specifieke componenten te bepalen.

ILVO is een open huis waar we in overleg en nauwe samenwerking met alle stakeholders werken aan een bloeiende toekomst.

THEMA'S

- ▷ **S**CREENING EN GEBRUIK VAN GENETISCHE BRONNEN 13
- ▷ **T**ECHNIEKEN: VOOR IEDER WAT WILS 23
- ▷ **S**TAP VOOR STAP EFFICIËNTER 45
- ▷ **R**ASSEN DIE TEGEN EEN STOOTJE KUNNEN 57
- ▷ **K**WALITEIT TROEF 77
- ▷ **E**EN WAARDEVOL PRODUCT 87





SCREENING EN GEBRUIK VAN GENETISCHE BRONNEN

De juiste ouderkeuze: eerste stap naar een efficiënt veredelingsprogramma

KEN JE OUDERS

Gerichte veredelingsstrategieën en het inkruisen van interessante eigenschappen kan maar efficiënt verlopen indien dit ondersteund wordt door een goede voorkennis over de ouderplanten. Informatie over de uiterlijke kenmerken, pollenkwaliteit en de genetische kenmerken, zoals de DNA-inhoud, het aantal chromosomen en de genetische verwantschappen tussen verschillende soorten, laat toe gericht kruisingscombinaties te kiezen. ILVO heeft verschillende technieken in huis om bij de opstart van een veredelingsprogramma de ouderplanten te karakteriseren.



KRUISINGSCOMPATIBILITEIT

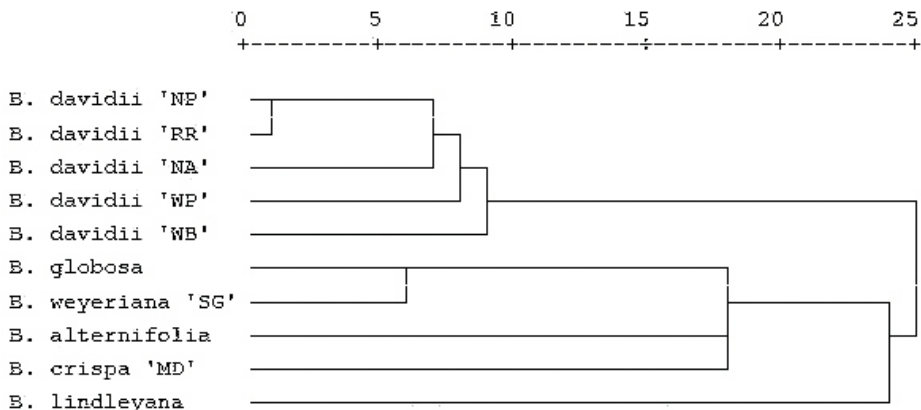
BEPALEN D.M.V. MOLECULAIRE EN CYTOGENETISCHE TECHNIEKEN

Door het testen van de pollenkieming en de -leefbaarheid d.m.v. microscopie kan de vruchtbaarheid van de ouderplanten worden nagegaan. Het vergelijken van DNA-fingerprints van verschillende ouderplanten geeft een beeld over de genetische verwantschap tussen de ouderplanten. Tenslotte zijn chromosoomtellingen en ploïdie- (aantal chromosoomsets) en genoomgroottebepalingen cruciaal om de juiste kruisingscombinaties te maken.



EFFICIËNT VEREDELLEN

ILVO heeft veredelingsprogramma's lopen in een grote waaier aan sierplanten en landbouwgewassen, allen ondersteund door een doorgedreven kennis van de ouderplanten. Praktijkvoorbeelden tonen aan dat kruisingen tussen verschillende soorten, gebaseerd op een goede ouderkeuze, efficiënt kunnen zijn. Succesvolle voorbeelden hiervan zijn o.a. kruisingen tussen *Hydrangea macrophylla* en *Hydrangea serrata* en tussen *Lolium* en *Festuca*, waarbij van beide combinaties nieuwe cultivars in de pijplijn zitten.



**Meer
info**

katrijn.vanlaere@ilvo.vlaanderen.be
leen.leus@ilvo.vlaanderen.be

EUCLEG versterkt de veredeling van rode klaver en soja

HOE KAN DE EU ZIJN EIWITAFHANKELIJKHEID VERMINDEREN?

Plantaardige eiwitten vormen een belangrijk bestanddeel van diervoeders en van humane voeding. De Europese Unie voert echter 65% van zijn eiwit in. De productie van eigen eiwitgewassen vermindert deze importafhankelijkheid. Dit kan gerealiseerd worden door een uitbreiding van het areaal, maar ook door verbeterde rassen met een hogere eiwitopbrengst te telen.

VEREDELINGSONDERZOEK IN EEN GROTE EUROPEES-CHINESE SAMENWERKING



EUCLEG is een H2020 EU-project waarin veredelingsstrategieën voor soja, erwt, veldboon, rode klaver en luzerne worden ontwikkeld in een samenwerking tussen 38 onderzoeksinstituten en bedrijven uit de EU en China. Op verschillende plaatsen in Europa en China worden proeven in (semi-) gecontroleerde omgevingen en op het veld opgestart met een diverse set van oude en nieuwe rassen voor elk van deze vijf gewassen. Deze proeven zullen een schat aan informatie opleveren over de bestaande genetische variabiliteit zowel in Europese als in Chinese genenpools. Tegelijkertijd worden er genetische data en moleculaire tools ontwikkeld. De combinatie van al deze kennis zal nieuwe inzichten brengen en kan de veredeling van eiwitgewassen vooruit stuwten.

Binnen EUCLEG is ILVO vooral betrokken in het onderzoek van soja en rode klaver, twee belangrijke gewassen waarin wordt veredeld op ons instituut. De focus ligt hier op aanpassing aan droogte.



NIEUWE RASSEN



Het EUCLEG-project, dat van start gaat op 1 september 2017, zal toelaten nieuwe rassen van deze vijf eiwitgewassen te maken, aangepast aan de omstandigheden van verschillende klimatologische regio's. Bovendien zullen de eiwitopbrengst en –samenstelling van deze nieuwe rassen aansluiten bij de behoeften van onder meer de voedings- en voedersector.

**Meer
info**

isabel.rolan-ruiz@ilvo.vlaanderen.be
jonas.aper@ilvo.vlaanderen.be
tim.vleugels@ilvo.vlaanderen.be

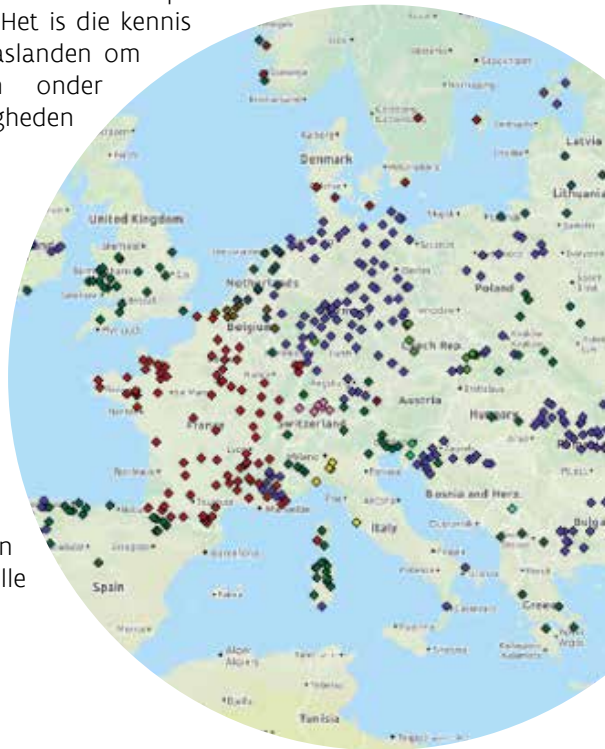
Landscape genomics in Engels raagrass: selectie door geografische en klimatologische omstandigheden

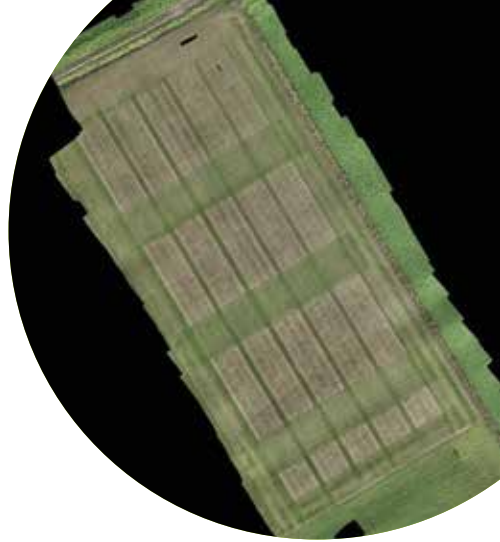
KUNNEN WE LEREN VAN SPONTANE ADAPTATIE IN ENGELS RAAIGRAS OM ONZE
RASSEN KLIMAATROBUUST TE MAKEN?

Engels raagrass heeft een wijd verspreidingsgebied in Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten en populaties in natuurlijke graslanden hebben zich door de tijd heen via spontane veranderingen aangepast aan uiteenlopende omgevingen. We vermoeden dat in die natuurlijke graslanden een schat aan genetische informatie schuilt over hoe dit species zich aanpast aan verschillende klimaten en bodems. Het is die kennis die we willen inzetten in onze graslanden om productieverliezen te vermijden onder invloed van extreme omstandigheden (droogte, overstroming, ...).

LANDSCAPE GENOMICS

Wij onderzoeken meer dan 500 populaties van Engels raagrass die op natuurlijke wijze verschillende generaties konden evolueren. Deze populaties evalueren we voor landbouwkundige en eco-fysiologische kenmerken onder veldomstandigheden gedurende drie seizoenen op drie locaties in Duitsland, Frankrijk en op ILVO-Melle (België).





Tegelijk karakteriseren we de genetische diversiteit van elke populatie via geavanceerde 'genomics' technologieën. Hiervoor screenen wij de genetische varianten op honderdduizenden posities in het raaigras genoom. Correlaties tussen deze DNA varianten en omgevingsvariabelen op de plaats van oorsprong van de onderzochte populaties worden dan gebruikt om de mechanismen van adaptatie van Engels raaigras in kaart te brengen en om waardevolle genotypes te identificeren.

VAN NATUURLIJKE SELECTIE NAAR VEREDLING

Na een eerste jaar fenotyperen van de collectie werd al een brede variatie in diverse eigenschappen waargenomen (hergroei, ziekteresistentie, bloeitijdstip). Via zogenaamde 'signature of selection' analyse identificeren we uiteindelijk welke genen (bv. een gen verantwoordelijk voor wortelvorming) betrokken zijn bij adaptatie aan specifieke klimatologische omstandigheden (zoals droogte), en welke genetische varianten geselecteerd kunnen worden tijdens de veredeling van nieuwe cultivars die beter bestand zijn tegen de gevolgen van de klimaatsverandering.

**Meer
info**

hilde.muylle@ilvo.vlaanderen.be
isabel.roldan-ruiz@ilvo.vlaanderen.be
tom.ruttink@ilvo.vlaanderen.be

De ontwikkeling van kalktolerante *Rhododendron*

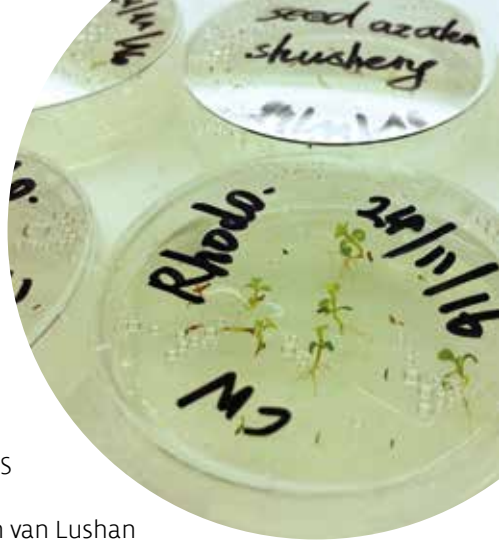
RHODODENDRONS EN ZURE BODEMS: EEN NOODZAKELIJKE COMBINATIE?

Rhododendrons zijn gekend als zuurminnende planten. Ze gedijen niet op bodems met hoge pH- en kalkwaarden. Dit beperkt het gebruik van deze attractieve plant in vele tuinen. ILVO gaat na of het mogelijk is om via gerichte veredeling en selectie met wilde *Rhododendron* soorten kalktolerantere planten te ontwikkelen.

NATUURLIJKE BIODIVERSITEIT

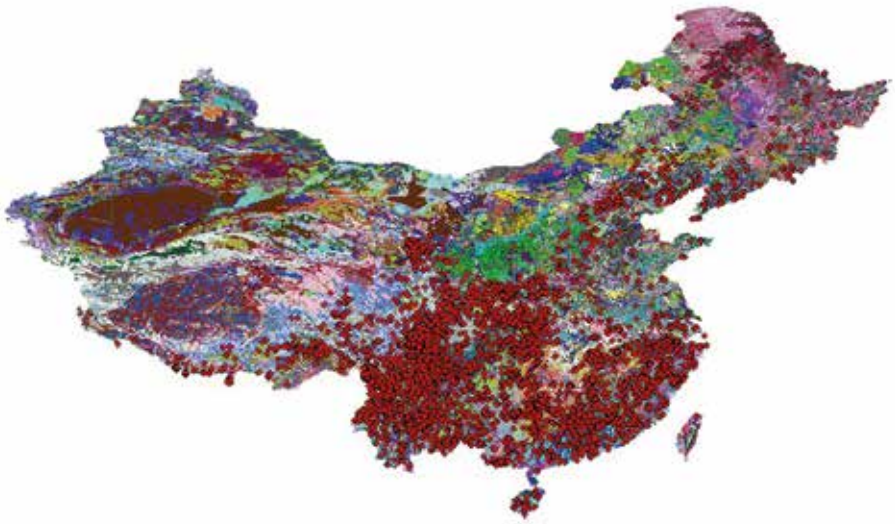
China is één van de hot-spots voor biodiversiteit in *Rhododendron*. Ruim 500 species zijn er te vinden in de natuur. Sommige species groeien in hun natuurlijke habitat soms ook in kalkrijke gronden en bij hogere pH-waarden. Deze soorten zijn een interessante genenpool die gebruikt kan worden in de veredeling naar kalktolerantere cultivars. Het onderliggende mechanisme waarom bepaalde genotypes beter bestand zijn tegen hogere pH-waarden en toch goed ontwikkelen in kalkrijke bodems proberen we te ontrafelen. Daarnaast ontwerpen we selectietests die moeten toelaten om op een snelle en éénvoudige manier zaailingen en planten te screenen die tolerant zijn voor een hogere pH en kalkconcentraties.





IDENTIFICATIE VAN INTERESSANTE GENOTYPES

Via een samenwerking met de Botanische tuin van Lushan (China) werden zaden verkregen van verschillende interessante Chinese *Rhododendron* soorten. In-vitroselectietesten worden op punt gezet. We laten zaden kiemen op voedingsbodems met hoge pH en calciumconcentraties. De eerste resultaten tonen aan dat er een grote variatie bestaat in de capaciteit van de zaailingen om goed te ontwikkelen op deze selectiebodems. Hierdoor zijn we in staat om interessante genotypen te selecteren voor het verdere onderzoeks- en veredelingswerk.



**Meer
info**

johan.vanhuylenbroeck@ilvo.vlaanderen.be
leen.leus@ilvo.vlaanderen.be
shusheng.wang@ilvo.vlaanderen.be





TECHNIEKEN:
VOOR IEDER WAT WILS

Opheffen van kruisingsbarrières bij soortkruisingen

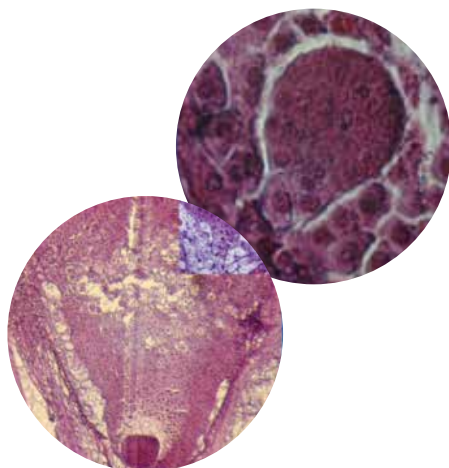
KRUISINGSBARRIÈRES

Innovatieve veredelingsproducten kunnen vaak pas gevormd worden door ver verwante soorten te kruisen. Deze kruisingen gaan dikwijls gepaard met barrières zowel voor de bevruchting (pre-zygotisch) als na de bevruchting (post-zygotisch). Bij pre-zygotische barrières zal er uiteindelijk geen bevruchting optreden, bij post-zygotische barrières zal het embryo vroegtijdig afsterven en het zaad aborteren. Ook voor deze barrières heeft ILVO in vitro-technieken in huis om ze te omzeilen.

IN VITRO 'EMBRYO RESCUE'

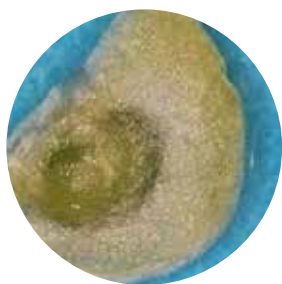
Bij pre-zygotische barrières kunnen stijlbehandelingen een oplossing bieden. Indien te veel kruisingsbarrières aanwezig zijn, kan men zelfs opereren om kruisingen in vitro uit te voeren. Vrouwelijke ovules of vruchtbeginsels worden in vitro bestoven en kunnen op een artificiële voedingsbodem verder ontwikkelen. Wanneer embryo's vroegtijdig afsterven in onrijpe zaden (post-zygotische barrières), kan er overgegaan worden tot 'rescue' technieken. Dit houdt in dat zaden vroegtijdig van de plant gehaald worden en dat deze onrijpe zaden, bevruchte ovules of premature embryo's ontsmet worden om onder in vitro omstandigheden op een aangerijkt plantenmedium verder te ontwikkelen.





EERSTE 'PROEFBUIS' PLANTJES

Deze technieken werden reeds meermaals toegepast in de veredelingsprojecten op ILVO en voor KMO innovatieprojecten met private partners. Voor verschillende sierteeltgewassen werd er door deze technieken vooruitgang geboekt in de veredelingsprogramma's. Bijvoorbeeld *Buddleja* 'ARGUS' is een kruising tussen *Buddleja davidii* en *Buddleja lindleyana* en is ontstaan na embryo rescue. Ook enkele Hibiscussen uit de 'BELLI COLORI' reeks komen voort uit interspecifieke kruisingen en embryo rescue.



**Meer
info**

emmy.dhooghe@ilvo.vlaanderen.be
katrijn.vanlaere@ilvo.vlaanderen.be
leen.leus@ilvo.vlaanderen.be

De code breken: welke genen bepalen een kenmerk

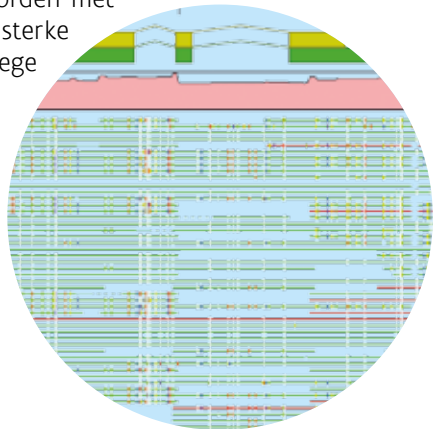


WAT MAAKT EEN PLANT TOT WAT ZE IS?

Sommige planteneigenschappen zoals plantarchitectuur, vertakking, biomassakwaliteit en bloei, zijn complex gereguleerd, en kunnen we niet altijd direct zien en opvolgen tijdens het veredelen. Voor die kenmerken graven we een beetje dieper en gaan we op zoek naar de genen die deze eigenschappen mee bepalen in de plant.

MET EEN VERGROOTGLAS OP HET DNA

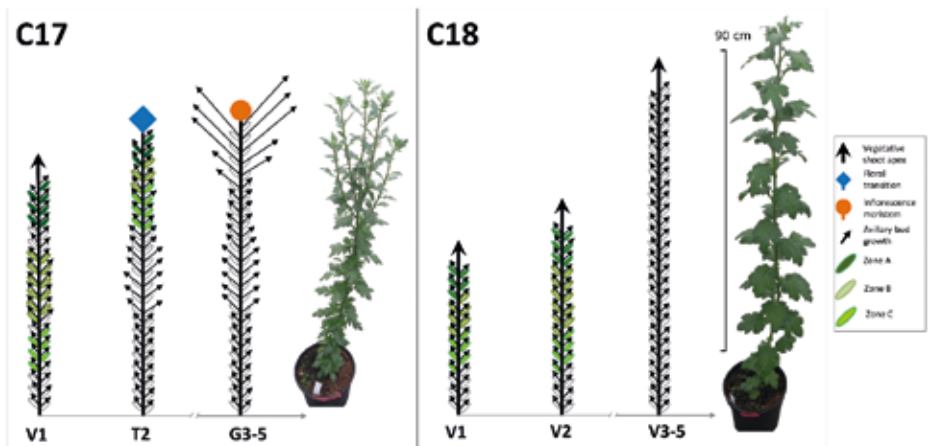
Om genen te identificeren maken we gebruik van DNA informatie van modelgewassen in publieke databanken of bepalen we die zelf in gewassen die ILVO veredelt, zoals roos, chrysanthe, azalea, raaigras en rode klaver. In heel wat gewassen is het genoom al bijna volledig ontcijferd en is kennis beschikbaar over welke genen de plantarchitectuur, celwandverteerbaarheid en de bloei sturen. Met die informatie sporen wij in het DNA van cultuurgewassen gericht vergelijkbare genen op en onderzoeken hun rol. Tevens kijken we of genetische varianten van deze genen gecorreleerd kunnen worden met opvallende uiterlijke kenmerken, zoals sterke vertakking, hogere voederwaarde of vroege bloei.





TOCH NIET ZO'N VER-VAN-MIJN-BED SHOW

Voor chrysaant en azalea hebben we genen geïdentificeerd die een rol spelen bij vertakking. In Engels raaigras kennen we genetische varianten van genen die het bloeitijdstip sturen en die dus bepalen of een plant vroeg of laat in het seizoen bloeit. Verder selecteerden we in Engels raaigras genen die een effect hebben op celwandverteerbaarheid. Op deze manier kunnen we nu gericht ouders selecteren voor de veredeling van cultivars. De varianten van de genen die leiden tot een hogere verteerbaarheid kruisen we nu gericht in bijvoorbeeld in Engels raaigras.



elisabeth.veeckman@ilvo.vlaanderen.be
 ellen.dekeyser@ilvo.vlaanderen.be
 hilde.muylle@ilvo.vlaanderen.be

Het ontrafelen van de genomesequentie van rozen

ROOS ALS MODEL VOOR GENETISCH ONDERZOEK IN HEESTERS EN BLOEIENDE SIERGEWASSEN

Rozen, wereldwijd de belangrijkste sierplant, hebben een grote culturele betekenis en een hoge symbolische waarde. Ze spelen een rol als snijbloem, tuinplant en bloeiende potplant. Bovendien is roos een modelgewas voor wetenschappelijk onderzoek wegens:

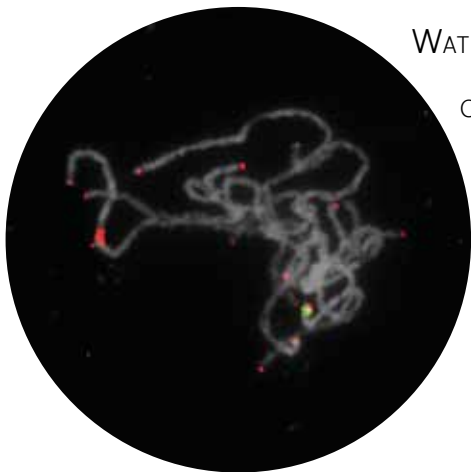


- het kleine genoom
- de geschiktheid voor genetische modificatie
- de snelheid waarmee volwassen planten verkregen worden
- belangrijke sierwaarden zoals bloemkleur en -vorm, doorbloeiend karakter en geur

Het ontrafelen van de genomesequentie zal het genetisch, maar ook het fysiologisch en ziekteonderzoek in rozen enorm vooruit helpen.

WAT IS NEXT GENERATION SEQUENCING (NGS)?

Onder NGS verstaat men de huidige technieken die gebruik maken van snelle, high-throughput-platformen waarmee de volgorde van de nucleotidebouwstenen in het DNA van een genomesequentie kan bepaald worden. Met behulp van een genomesequentie kunnen ook belangrijke genen sneller opgespoord worden.





EEN GENOOM ONTRAFELN DOE JE NIET ALLEEN

Tot dusver werd NGS bij ILVO gebruikt voor:

- de reconstructie van het genoom van zowel de wilde soort *Rosa wichurana* als de cultivar 'Yesterday'
- de analyse van het transcriptoom met RNA-sequencing. Dit zijn de genen die tot expressie komen in verschillende weefsels van rozen, al dan niet onder ziektestress of droogte
- het integreren van de genetische koppelingskaarten van *Rosa wichurana* met de fysische kaarten van de chromosomen via moleculaire cytogenetica

ILVO werkt samen met andere groepen uit het "Rose Genome Sequence Initiative" om een genoomsequentie van goede kwaliteit te publiceren. Gezamenlijk worden ook vergelijkende studies uitgevoerd voor de beschikbare genetische kaarten, resequencing data van het genoom, genetische diversiteit tussen de soorten, RNA-sequencing data en de genen voor fysiologische kenmerken zoals bloeikenmerken, geur en ziekteresistentie.

**Meer
info**

jan.deriek@ilvo.vlaanderen.be
katrijn.vanlaere@ilvo.vlaanderen.be
tom.ruttink@ilvo.vlaanderen.be

Klein maar fijn: compacte sierplanten zonder groeiremmers

DUURZAAM TELEN

Een compacte groeiwijze is voor veel sierplanten een commercieel belangrijk kwaliteitscriterium. Tijdens de teelt van diverse sierplanten is het dan ook gebruikelijk om hiervoor chemische groeiremmers te gebruiken. Vanuit de maatschappij is er echter een stijgende vraag naar duurzame teelten met beperkter gebruik van chemicaliën. Daarom test ILVO een innovatieve techniek op basis van co-cultivatatie met natuurlijke rhizogene bacteriën om compactheid te induceren in een aantal gewassen.

CO-CULTUUR MET EEN GRONDBACTERIE



Door infectie met rhizogene grondbacteriën kunnen planten harige wortels ('hairy roots') ontwikkelen. Dit is het gevolg van een natuurlijk DNA transmissiesysteem van de bacterie naar de plant. Een deel van het bacterieel DNA (de zogenaamde rol genen) wordt ingebouwd in het plantaardig genoom. Planten die geregenereerd worden vanuit deze 'hairy roots' kunnen een gewijzigde planthabitus vertonen. Voorbeelden zijn: meer vertakkingen, kortere internodiën of zelfs dwerggroei. Deze techniek wordt momenteel op ILVO uitgetest voor volgende sierteeltgewassen: *Sinningia*, *Escallonia*, *Rhododendron*, *Viola* en *Osteospermum*.



EERSTE VOLTREFFERS

Momenteel zijn 'hairy roots' van *Osteospermum* en *Escallonia* beschikbaar die de rol genen in hun DNA dragen, scheuten uit deze wortels zijn er (tot op heden) nog niet. Voor de andere sierteeltgewassen wordt volop verder gewerkt aan protocooloptimalisatie.



**Meer
info**

emmy.dhooghe@ilvo.vlaanderen.be
hanne.denaeghel@ilvo.vlaanderen.be
siel.desmet@ilvo.vlaanderen.be

Polyplöidie in de veredeling

IS MEER BETER?

Het ploëdiegetal geeft aan hoeveel chromosoomsets er in een cel aanwezig zijn. Planten kunnen verschillen in ploëdiegetal. Gekende voorbeelden van polyplöiden zijn tarwe (hexaploëid: 6 chromosoomsets) en aardbei (octaploëid: 8 chromosoomsets). In de veredeling worden technieken gebruikt om het ploëdiegetal gericht te wijzigen. Vaak vertonen planten na polyplöidisatie fysische verschillen: ze worden groter of net kleiner; ze hebben grotere bloemen of grotere vruchten; ze worden meer of minder fertiel; ...

DE ONTWIKKELING VAN POLYPLÖIDEN



Polyplöidie kan artificieel worden geëduceerd door in te grijpen in de mitose. Bij de celdeling verdubbelt het aantal chromosomen. Indien na chromosoomverdubbeling de cel niet verder deelt, wordt een cel met verdubbeld aantal chromosomen verkregen. Hiervoor worden antimitotica (bv. colchicine of oryzaline) gebruikt die ingrijpen op de vorming van de spoelfiguur bij de celdeling.

Voor zaadvermeerderde gewassen gebeurt de polyplöidisatie door behandeling van kiemende zaden. Bij vegetatiefvermeerderde gewassen (vaak sierplanten) wordt de polyplöidisatie uitgevoerd via plantenweefselteelt in het labo.

De controle van het ploëdiegetal gebeurt in het labo via flowcytometrie.



SUCCESVOLLE POLYPLOÏDEN

Bij een aantal voedergrassen, bv. Engels en Italiaans raigras, staan meer tetraploïde dan diploïde rassen op de rassenlijst. Dit is niet verwonderlijk aangezien tetraploïden een aantal voordelen bieden waaronder een smakelijker gras met een hoger suikergehalte en een lagere kroonroestgevoeligheid.

Soms is het einddoel de ontwikkeling van triploïden. Triploïde *Hibiscus* en *Buddleja* (vlinderstruik) cultivars bieden zo een aantal voordelen; ze zijn steriel of hebben een sterk verminderde fertiliteit, waardoor spontane verspreiding van zaden wordt tegengegaan. Vaak bloeien triploïden ook langer.



**Meer
info**

leen.leus@ilvo.vlaanderen.be
joost.baert@ilvo.vlaanderen.be

Cichorei gaat vreemd: ontwikkeling van haploïden

HOGERE OPBRENGST DOOR HYBRIDEN

De ontwikkeling van F1 hybriden bij cichorei is een strategie om de opbrengst aan inuline te verhogen. Hiervoor hebben we echter eerst homozygote ouderplanten nodig. Deze kunnen we verkrijgen door een aantal zelfbestuivingscycli, maar de regeneratie van microsporen of eicellen zou dit proces veel efficiënter maken. Doordat deze cellen slechts 1 chromosoomset bevatten, worden hieruit haploïde planten ontwikkeld, als tussenstop bij de ontwikkeling van homozygoten.

BESTUIVING MET ANDERE SOORTEN

In vitro cultuur van zowel microsporen, antheren, als ovulen werd geprobeerd. De meest efficiënte methode is echter de bestuiving van cichorei met pollen van andere soorten uit de composietenfamilie. Dit pollen is in staat om tot



bij de eicel door te groeien en bevruchting te verwezenlijken. Tijdens de hierop volgende delingen van de eicel worden de vaderlijke chromosomen echter selectief verwijderd. Daardoor blijft slechts 1 chromosoomset over (van de moeder, dus cichorei) en zal de plant die zich hieruit ontwikkelt haploïd zijn. Het potentieel van verschillende composietensoorten als bestuiver wordt hiervoor getest.



EERSTE HAPLOÏDEN

Tot nu toe bleek 1 van de vreemde soorten effectief in staat na bestuiving haploïden te induceren bij cichorei. Bovendien was dit mogelijk voor verschillende cichoreicultivars. In een volgende fase zal het potentieel van de haploïden getest worden en het mechanisme van de chromosoomeliminatie ontrafeld worden.



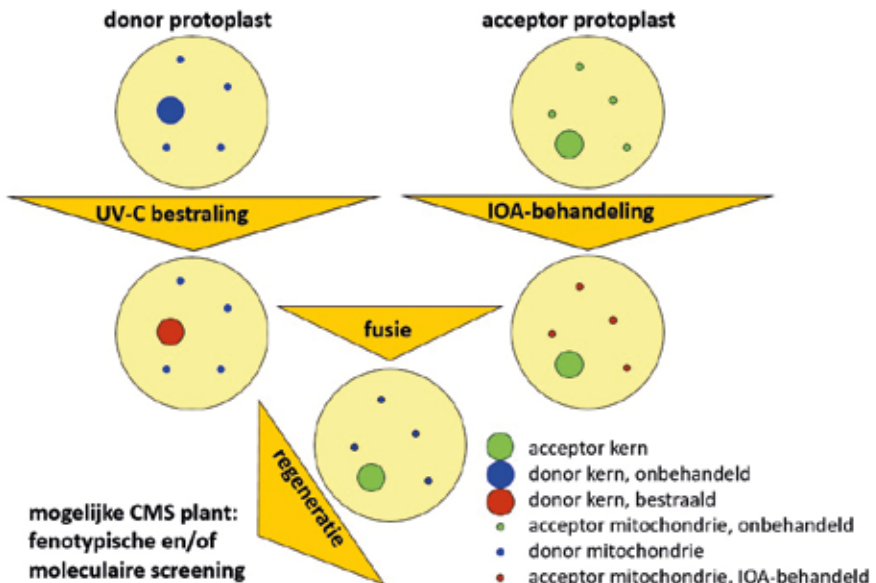
**Meer
info**

jeroen.vanderveken@ilvo.vlaanderen.be
joost.baert@ilvo.vlaanderen.be
tom.eeckhaut@ilvo.vlaanderen.be

Cytoplasmatische mannelijke steriliteit: hoe ongewenst vaderschap vermijden?

EFFICIËNTERE BESTUIVING

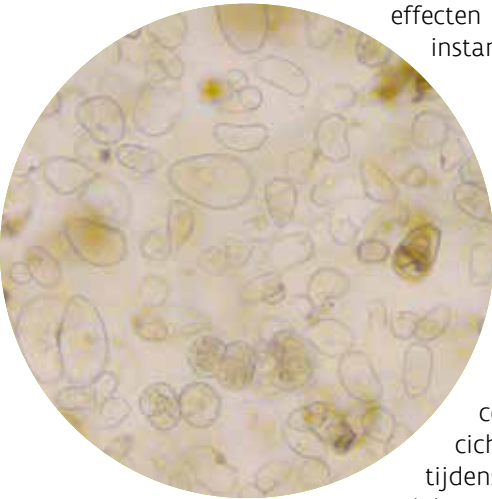
In veel gevallen wensen veredelaars een gecontroleerde bestuiving, waarbij men zeker is van de vaderplant. Bij de ontwikkeling van F1 hybriden bij bv. cichorei of selder wenst men enkel een kruising tussen 2 vooraf geselecteerde homozygoten te realiseren. Zelfbestuiving is in dit geval ongewenst, maar niet uit te sluiten, tenzij de ouder waarop het zaad wordt geoogst (de moederplant) mannelijk steriel is. Cytoplasmatische mannelijke steriliteit (CMS) kan dus een handig hulpmiddel zijn voor de veredeling en kan bovendien makkelijk in stand worden gehouden.



PROTOPLASTFUSIE EN STABILITEITSONDERZOEK



Bedoeling is om alloplasmatische CMS te ontwikkelen. Deze ontstaat door de combinatie van de kern van een 'acceptor' gewas (bv. cichorei of selder) met de mitochondriën van een verwant 'donor' gewas (respectievelijk bv. andijvie of wortel). Om deze combinaties te realiseren wordt protoplastfusie gebruikt. Eerst moeten zowel het genoom van de donor als de mitochondriën van de acceptor verwijderd worden. Tenslotte dienen mitochondriale merkers te worden gezocht om de gewenste fusieproducten te identificeren. In een tweede luik wordt de stabiliteit van CMS-planten geëvalueerd. Hiervoor worden effecten van hoge temperatuur en verschillende instandhouders gekwantificeerd.



EERSTE FUSIES

De kern van cichorei kon al worden gecombineerd met de mitochondriën van andijvie. Aangezien de mitochondriën van cichorei niet volledig waren geëlimineerd, was deze combinatie niet stabiel. Zowel bij selder als bij cichorei werden intussen verschillende fusies uitgevoerd. Bij selder werden hiervoor celsuspensies als startmateriaal gebruikt. Voor cichorei werd duidelijk dat hogere temperaturen tijdens de ontwikkeling van bloemknoppen de stabiliteit van CMS negatief beïnvloeden.

**Meer
info**

joost.baert@ilvo.vlaanderen.be
silvia.bruznican@ilvo.vlaanderen.be
tom.eeckhaut@ilvo.vlaanderen.be

Protoplasten: komt er een fusiegolf in de chrysantenveredeling?

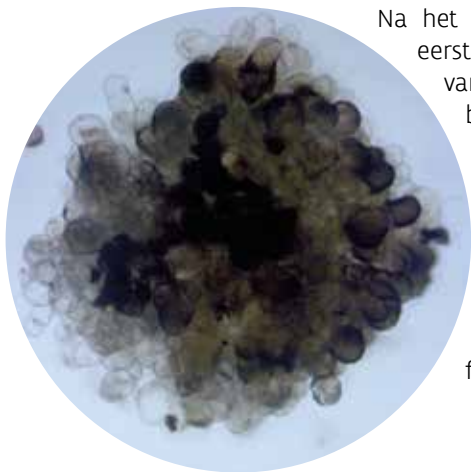
SORTIMENTSVERNIEUWING

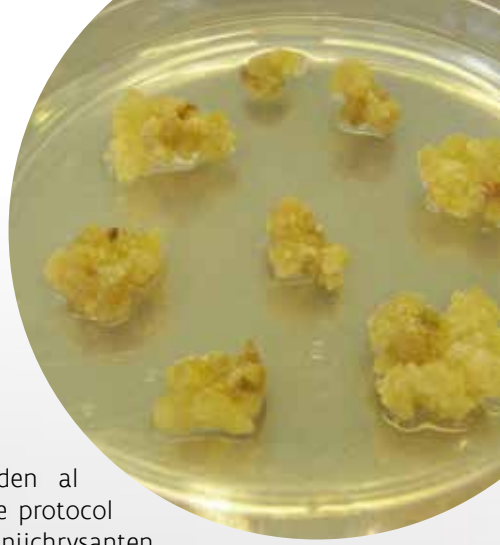
De veredeling van chrysanten berust traditioneel op 2 pijlers: het maken van kruisingen en de inductie van mutanten door bestraling. Hierdoor worden chrysantenveredelaars met een aantal beperkingen geconfronteerd, bv. door steriliteit van interessante kruisingsouders. Somatische fusie van protoplasten, cellen zonder celwand, kan hier een oplossing bieden aangezien die barrières daar wegvallen. Bovendien kan het interessant zijn genen van een bepaalde groep in een andere groep in te kruisen (bv. van snijchrysant naar potchrysant) zonder de noodzaak om daaropvolgend een aantal generaties te moeten terugkruisen. Ook hier kunnen we protoplastfusie gebruiken, gecombineerd met een voorafgaande fragmentatiebehandeling van een van beide genomen.



SYMMETRISCHE EN ASYMMETRISCHE FUSIE

Na het ontwikkelen van een isolatieprotocol wordt eerst gewerkt aan een methode voor regeneratie van protoplasten. Dit is immers doorgaans de belemmerende factor voor het bekomen van planten uit fusies. Verschillende parameters, zoals plantgenotype, cultuurmethode en mediumsamenstelling dienen hiervoor getest te worden. Daarnaast worden ook een aantal technieken, zoals UV-bestraling, onderzocht om het chrysantengenoom te fragmenteren. Tenslotte worden ook fusieprotocols onderzocht.





EERSTE REGENERANTEN

Van verschillende chrysantencultivars werden al protoplasten geregenereerd. Het ontwikkelde protocol kan zowel gebruikt worden voor pot- als snijchrysanten. De regeneranten tonen het innovatief potentieel van de techniek aan. Fusieprotocollen werden eveneens al ontwikkeld en samenwerkingen met de sector werden op poten gezet.



**Meer
info**

johan.vanhuylenbroeck@ilvo.vlaanderen.be
tom.eeckhaut@ilvo.vlaanderen.be
wouter.vanhoutven@ilvo.vlaanderen.be

Nieuwe veredelings technieken toegepast op cichorei en witloof

MEER OF MINDER BITTERE SMAAK BIJ WITLOOF EN CICHOREI

ILVO doet al jaren aan cichorei-veredeling waarbij opbrengst aan geëxtraheerde inuline en de kwaliteit ervan belangrijke selectiecriteria zijn. Er is een potentiële markt om nieuwe voedingsproducten te ontwikkelen op basis van cichoreimeel, bekomen na drogen en vermalen van de volledige cichoreiwortel. Hierbij zijn de aanwezige bitterstoffen vaak minder gewenst. Recent zijn een aantal innovatieve veredelings technieken ontwikkeld waarbij zeer specifieke DNA veranderingen kunnen geïnduceerd worden. Gebruik makend van de kennis van de genen betrokken bij de biosynthese van de componenten die bitterheid bepalen (sesquiterpenen), worden op ILVO deze veredelings technieken uitgewerkt om gericht in die genen mutaties aan te brengen, dit zowel bij cichorei als witloof.

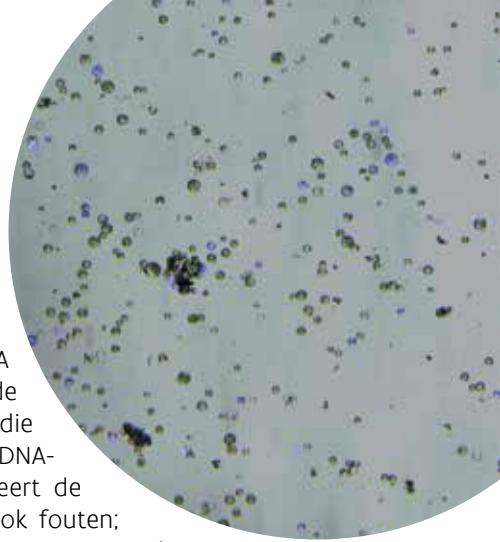
INDUCEREN VAN MUTATIES MET CHIRURGISCHE PRECISIE

Klassieke mutatieveredeling veroorzaakt op willekeurige plaatsen veranderingen in het DNA. De nieuwe veredelings techniek, CRISPR/Cas9, kan echter DNA-veranderingen teweeg brengen in een specifiek gen. Cas9 is een enzym dat knipt in het DNA waar een specifieke herkenningscode aanwezig is. Cas9 wordt naar het juiste gen geleid door het te verbinden aan een voor dat gen specifiek



stukje RNA (guide-RNA). Als dit guide-RNA bindt op de plaats in het DNA waar we de mutatie willen aanbrengen, zal Cas9 op die plaats een breuk maken. Het natuurlijk DNA-herstellingsmechanisme van de plant repareert de breuk wel, maar maakt tijdens dit proces ook fouten; enkele DNA-bouwstenen verdwijnen of worden toegevoegd.

Hierdoor ontstaat een kleine mutatie op die specifieke plaats in het genoom. Een dergelijke mutatie in een gen dat instaat voor de aanmaak van een bitterstof, kan ervoor zorgen dat die bitterstof minder of niet meer aangemaakt wordt door de plant.



EERSTE GEMUTEERDE PLANTEN BINNEN 2 JAAR

Momenteel wordt gewerkt aan het identificeren van de doelgenen en het optimaliseren van het protocol om via CRISPR/Cas9 gericht mutaties aan te brengen in deze doelgenen. De eerste gemuteerde planten worden verwacht binnen 2 jaar. Nadien zal bij deze planten de verandering in bitterheid biochemisch gekarakteriseerd worden.



**Meer
info**

charlotte.debruyne@ilvo.vlaanderen.be
ellen.dekeyser@ilvo.vlaanderen.be
katrijn.vanlaere@ilvo.vlaanderen.be

ILVO knowhow beschikbaar voor bedrijven

ILVO: LIVING LAB VOOR VEREDELING

ILVO is vanuit zijn jarenlange traditie in veredelingsonderzoek uitgegroeid tot een ontmoetingsplaats voor de veredelings-, jongplanten- en zaadsector. Eigen veredelingsprogramma's worden uitgevoerd in nauwe samenwerking en interactie met telerscoöperaties en zaadbedrijven. We investeren in de ontwikkeling van specifieke technologieën die ter beschikking gesteld worden aan het bedrijfsleven om toe te passen op hun eigen plantenmateriaal.

BEGELEIDING VAN IDEE TOT PROJECT

We begeleiden de implementatie van de ontwikkelde knowhow in specifieke veredelingsprogramma's van de veredelingsbedrijven. We zetten in op de uitbouw van een lerend netwerk met bedrijven en kenniscentra om zo de doorstroming van kennis op het vlak van verdelingstechnologie te versnellen en het kennisniveau van de Vlaamse bedrijven permanent te verhogen. Bedrijven die in een gewas van start willen gaan met een eigen veredelingsprogramma kunnen ondersteuning krijgen bij de praktische uitwerking van hun programma. Veelal gebeurt deze ondersteuning en samenwerking in de vorm van een bedrijfsproject waarbij het bedrijf ook begeleid wordt om een subsidieaanvraag in te dienen.





COMMERCIEËLE SUCCESSEN

In samenwerking met ILVO hebben de afgelopen jaren diverse sierteeltbedrijven de stap gezet om een eigen veredelingsprogramma uit te bouwen. ILVO werkte bijvoorbeeld mee aan de ontwikkeling van een compleet nieuw gamma van bloeiende Calathea's. Daarnaast doen heel wat bedrijven beroep op ILVO om specifieke technieken of knowhow in te zetten in de bedrijfseigen veredelingsprogramma's. Deze samenwerking betekent voor heel wat bedrijven een belangrijke kennissprong en zorgde voor nieuwe doorbraken in de veredeling van hun gewassen.



**Meer
info**

emmy.dhooghe@ilvo.vlaanderen.be
johan.vanhuylenbroeck@ilvo.vlaanderen.be





STAP VOOR
STAP EFFICIËNTER

Wie is de vader?

DE BLOEMETJES EN DE BIJTJES

Veredeling start bij het maken van nieuwe planten door combinatie van de beste moeder- en vaderplant. Bij de van nature zelfbestuivende soja doen we dat door handmatig planten met elkaar te kruisen. We krijgen echter ook nog zaden door zelfbestuiving en deze willen we detecteren. Bij de kruisbestuivers rode klaver en Engels raaigras gebeuren de kruisingen in open lucht door hommels (rode klaver) of wind (gras). We willen enkel verder met nakomelingen van de beste ouders.

VINGERAFDRUK VAN DE PLANT



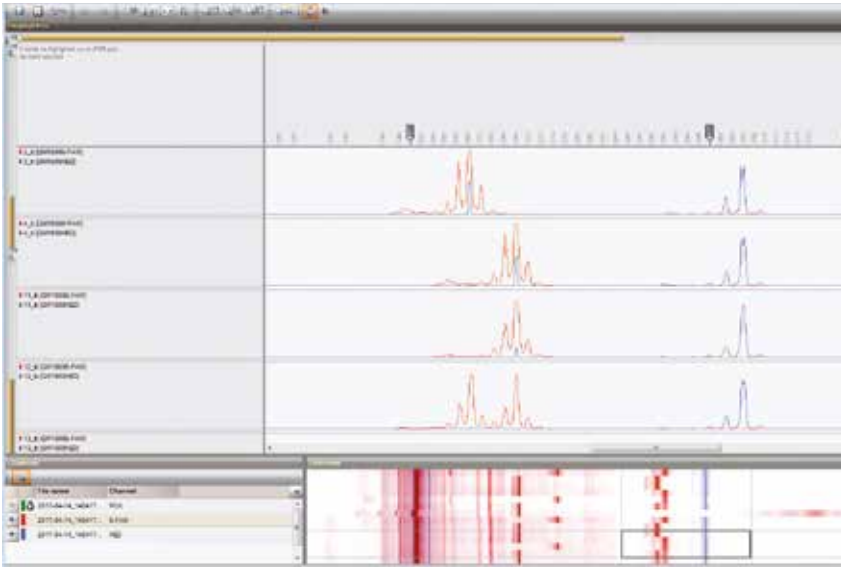
In de drie gewassen kennen we de moeder, daarop werden zaden geoogst, maar om de vader te identificeren gebruiken we DNA vingerafdrukken. We nemen DNA van de moeder, de potentiële of gewenste vaders en de nakomelingen en vergelijken de genetische vingerafdrukken met elkaar. Via verwantschapsanalyses sporen we voor iedere nakomeling de meest waarschijnlijke vader op (rode klaver en gras) of bevestigen we al dan niet het vaderschap (soja). De genetische vingerafdruk kunnen we op verschillende manieren bepalen (microsatellieten of via sequentiebepaling van interessante genen).



VEEL WERK GESPAARD

Voor soja kunnen we op deze manier heel snel een selectie maken in de nakomelingen om zo enkel verder te werken met die planten die echt een kruising zijn van de twee gekozen ouderplanten (10-15% van de nakomelingen in onze handmatige kruisingen). Dit betekent een gigantische tijdswinst voor de veredelaar.

Bij Engels raaigras en rode klaver kunnen we nu simultaan op vader en moeder selecteren waarbij voorheen enkel op de moeder kon geselecteerd worden. Door op de eigenschappen van de vader te selecteren wordt de veredeling efficiënter.



ellen.dekeyser@ilvo.vlaanderen.be
gerda.cnops@ilvo.vlaanderen.be
hilde.muylle@ilvo.vlaanderen.be

De kracht van modellen

OBJECTIEVE BEOORDELING VAN GENETISCH MATERIAAL

Opbrengst en kwaliteit zijn altijd het gevolg van de interactie tussen genotype en omgeving. Wanneer een veredelaar de eigenschappen van een plant opmeet of scoort in het veld of in de serre, zijn de waarnemingen steeds voor een groot deel afhankelijk van de specifieke omgeving waarin de plant groeit. Op ILVO proberen we via plantmodellen het effect van de omgeving op de planteigenschappen in te schatten om zo een beter beeld te krijgen van het genetisch potentieel.

VIRTUELE PLANTEN

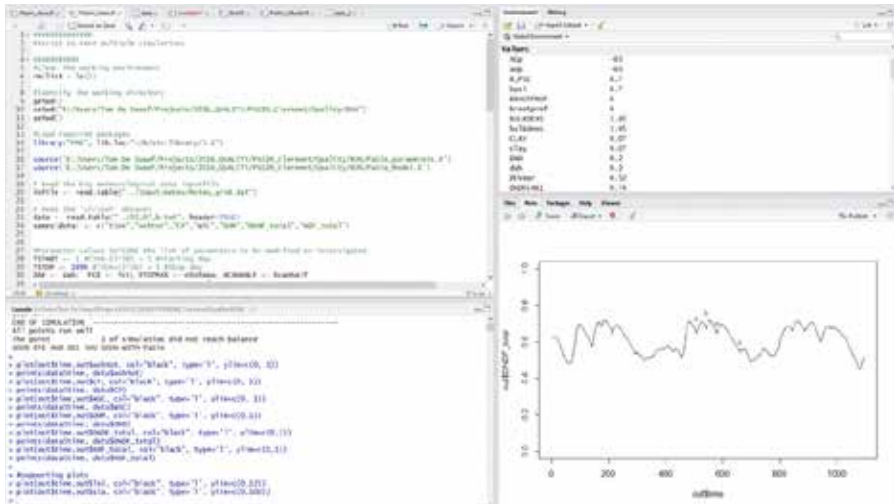
Plantmodellen integreren kennis van vele verschillende fysiologische mechanismen en kunnen zo het gedrag van planten als reactie op hun dynamische omgeving beschrijven. Aan de hand van gedetailleerde plantmetingen en monitoring van de omgeving kunnen voor elk genotype parameters geschat worden die onafhankelijk zijn van de omgeving en zo de echte waarde van het genetisch materiaal weergeven. Diezelfde plantmodellen laten vervolgens ook toe om enerzijds deze (virtuele) planten in uiteenlopende virtuele omgevingen te evalueren, en anderzijds om voor een bepaalde omgeving te zoeken naar de optimale parametercombinatie, dit is het ideotype. Op dit moment wordt op ILVO gewerkt aan modellen voor Engels raaigras en soja.





PRAKTISCH BRUIKBARE RESULTATEN

Voor Engels raagrass werd het Pasture Simulation model (PaSim) gebruikt om voor 65 kandidaat variëteiten een variëteit-specifieke parameter-set op te stellen. Daarnaast werd een nieuw 3D groeimodel voor soja ontwikkeld om de optimale plantarchitectuur voor lichtcaptatie te berekenen.



**Meer
info**

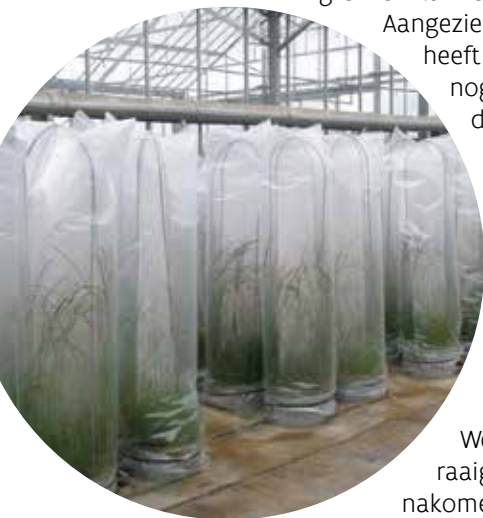
isabel.roland-ruiz@ilvo.vlaanderen.be
jonas.coussement@ilvo.vlaanderen.be
tom.deswaef@ilvo.vlaanderen.be

Bloeiend gras

SNEL EN EFFICIËNT FIXEREN VAN HET BLOEITIJDS TIP VAN ENGELS RAAIGRAS

In het veredelingsprogramma van Engels raaigras kruisen we planten van verschillende groeitypes (bijvoorbeeld vroeg- en laatbloeiende) om tot nieuwe combinaties van kenmerken te komen. Bij kruisingen tussen ouderplanten met verschillend bloeitijdstip is uitsplitsing voor dit kenmerk in volgende generaties te verwachten. Bij de veredeling moeten we het bloeitijdstip echter binnen nauwe grenzen kunnen vastleggen om een homogeen ras te creëren.

Aangezien Engels raaigras een vernalisatieperiode nodig heeft om tot bloei te komen, kan het bloeitijdstip nog niet bepaald worden in het zaaijaar. Binnen dit onderzoek gaan we na of met moleculaire merkers gericht zaailingen geselecteerd kunnen worden voor een volgende generatie waardoor het bloeitijdstip snel gefixeerd wordt.



OP ZOEK NAAR MERKERS GELINKT MET BLOEITIJDS TIP

We kruisten vroeg- en laatbloeiende raaigrasplanten. Het bloeitijdstip van de F1 nakomelingen werd bepaald, en ook het genotype voor twee kandidaat genen die bloei controleren. Vervolgens maakten we polycrosses in zeven verschillende groepen van planten: zonder selectie, met selectie op fenotype, selectie op allel combinaties, of combinaties van fenotype en allel combinaties. De zeven F2 populaties werden opnieuw gegenotypeerd en gefenotypeerd om fixatie van allelen en het bloeitijdstip te onderzoeken.



VALIDEREN VAN HET GEBRUIK VAN MERKERS VOOR HET BEPALEN VAN HET BLOEITIJDS TIP

Verdere validatie zal uitwijzen of we door het fixeren van bepaalde allelen in de twee kandidaat genen het bloeitijdstip binnen nauwe grenzen kunnen vastleggen, en of genotypische selecties helpen om bloeitijdstip efficiënter te fixeren. Op die manier kan de selectie van geschikte kruisingsouders gerichter gebeuren en kunnen we sneller selecteren in uitsplitsende populaties.



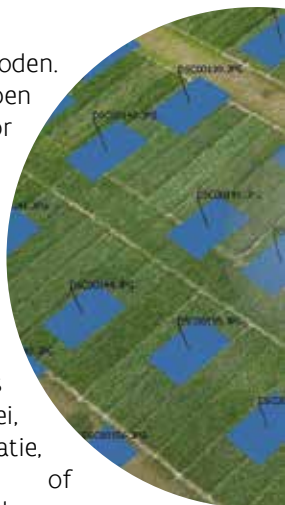
**Meer
info**

an.ghesquiere@ilvo.vlaanderen.be
joost.baert@ilvo.vlaanderen.be
tom.ruttink@ilvo.vlaanderen.be

Precisie 'high-throughput' fenotypering op het veld

DE VEREDELAAR KRIJGT ASSISTENTIE VANUIT DE LUCHT

Veredeling berust op robuuste en betrouwbare fenotyperingmethoden. Dit is essentieel om de relatie genotype – fenotype te begrijpen en om de meest performante genotypen te identificeren. Voor landbouwgewassen worden deze evaluaties bij voorkeur uitgevoerd onder de uiteindelijke teeltomstandigheden, nl. op het veld. De veredelingssector is sterk geïnteresseerd in de mogelijkheden die de toepassing van dronetechnologie biedt als ondersteuning bij veldwaarnemingen. Namelijk, door gebruik te maken van verschillende type camera's (visueel, multispectraal, hyperspectraal of thermaal) gemonteerd op drones is het mogelijk om bijvoorbeeld groei, stikstofopname, biomassa accumulatie, kwaliteitsparameters, verdamping of tolerantie t.o.v. droogte, hitte, koude op een niet-invasieve manier doorheen het seizoen te monitoren. Zowel individuele planten, plots of volledige velden kunnen worden opgevolgd.



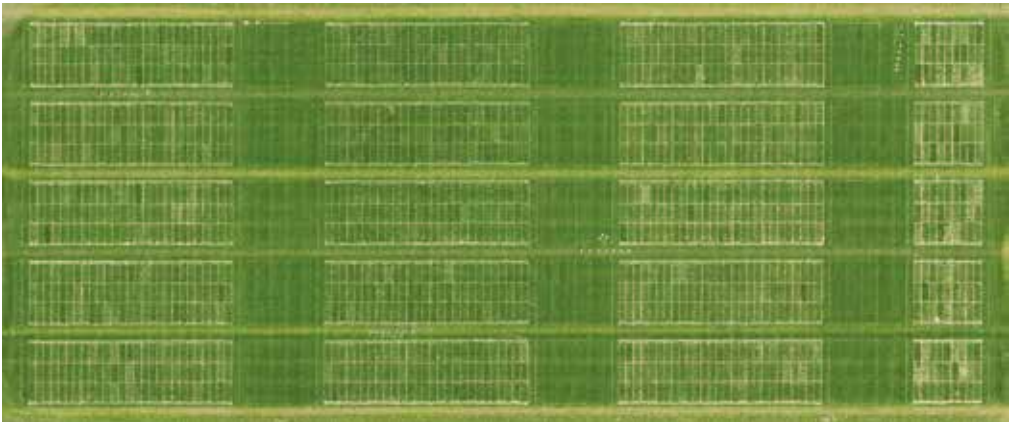
SNELLER EN SLIMMER WERKEN

Het uiteindelijke doel is om op basis van de luchtbeelden plantgerelateerde eigenschappen te bepalen aan de hand van vegetatie indexen. Dit vereist de samenwerking van experts in verschillende disciplines gaande van teeltbegeleiders-veredelaars en plantenfysiologen tot piloten, beeldanalyse-experten en data-analisten. ILVO-experten in deze domeinen hebben hun krachten gebundeld om innovatieve toepassingen in de landbouwsector, en meer specifiek in de veredeling, te ontwikkelen.



SUCCESVERHALEN

Wij hebben een methodologie uitgewerkt voor het beoordelen van persistentie bij *Lolium perenne* selecties en er is onderzoek lopende aangaande biomassa accumulatie en voederkwaliteit bij voedergrassen en gras/vlinderbloemige mengsels. Droogtetolerantie wordt eveneens bij voedergrassen geëvalueerd aan de hand van thermale beelden.



**Meer
info**

irene.borra-serrano@ilvo.vlaanderen.be
peter.lootens@ilvo.vlaanderen.be
tom.deswaef@ilvo.vlaanderen.be

Chromosomen visualiseren met een hoge resolutie

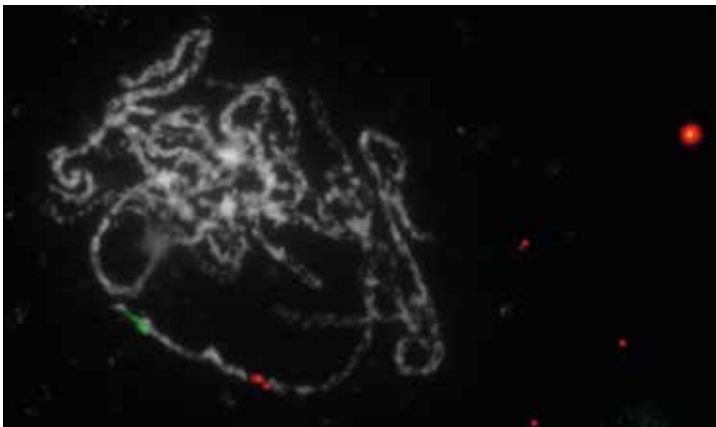


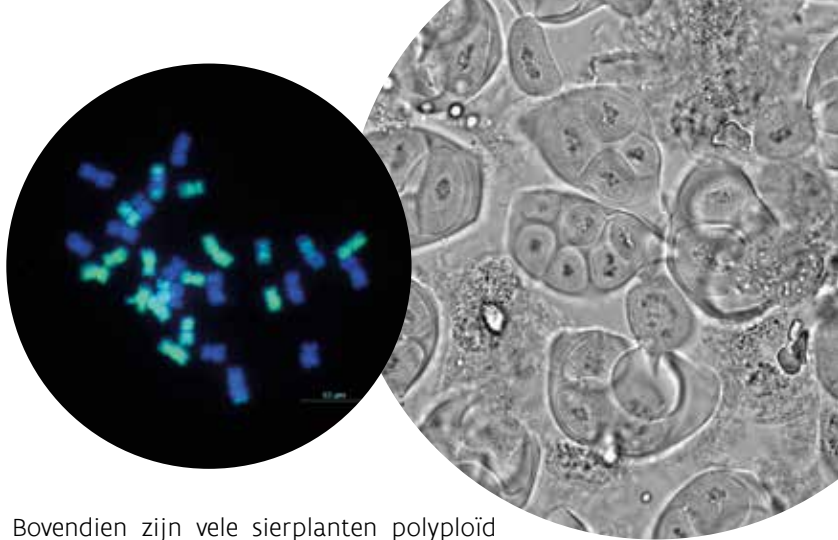
CHROMOSOOMSTUDIES TER ONDERSTEUNING VAN DE VEREDELING

Cytogenetica bestudeert de chromosomen in een plant en hoe de erfelijke informatie op die chromosomen georganiseerd is. Cytogenetisch onderzoek in modelgewassen of zelfs in de medische wereld wordt vertaald naar vernieuwende toepassingen voor de ILVO veredelingsprogramma's. Chromosoomkleuringstechnieken zetten we in om meer te weten te komen over chromosoomaantallen en -structuren, oorzaken van steriliteit en verdeling van oudergenomen bij hybriden. Ook kunnen we specifieke DNA fragmenten op een chromosoom visualiseren waardoor we genen die een rol spelen in fysiologisch interessante processen kunnen bestuderen.

STEEDS VERBETERENDE CYTOGENETISCHE TECHNIEKEN

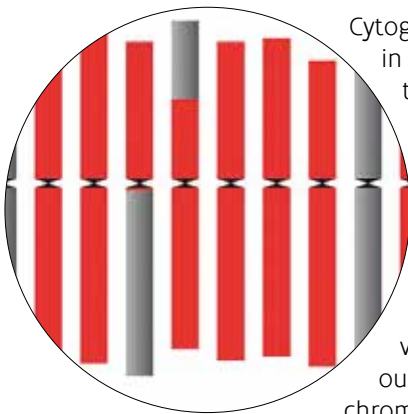
Chromosoomkleuringstechnieken zijn niet bij alle planten evident. Boomkwekerijplanten bijvoorbeeld vormen een grote uitdaging, onder andere door hun klein genoom en hun kleine, moeilijk van elkaar te onderscheiden





chromosomen. Bovendien zijn vele sierplanten polyploïd en zijn er dus meerdere sets van chromosomen aanwezig in hun cellen. Daarom wordt op ILVO ook gewerkt aan de optimalisatie van cytogenetische technieken. Roos is hiervoor het modelgewas. Bestaande visualisatietechnieken om chromosomen te herkennen en de precieze locatie van specifieke genen te onthullen worden steeds verbeterd en breder toepasbaar bij verschillende gewassen.

EEN AANTAL CONCRETE VOORBEELDEN



Cytogenetische technieken worden op dit moment ingezet in verschillende veredelingsprogramma's. Bij kruisingen tussen *Lolium* en *Festuca* wordt de samenstelling van het hybride genoom gevolgd voor verschillende opeenvolgende generaties (F1, F2, F3) met als doel de stabiliteit van deze *Festulolium* hybriden te analyseren. Bij rode klaver wordt naar afwijkingen in de meiose gezocht om een verklaring te vinden voor de verminderde zaadopbrengst bij tetraploïde rassen. En voor de opstart van een veredelingsprogramma in *Escallonia* worden eerst de ouderplanten gekarakteriseerd o.a. op basis van hun chromosoomaantallen en -structuur.

**Meer
info**

katrijn.vanlaere@ilvo.vlaanderen.be





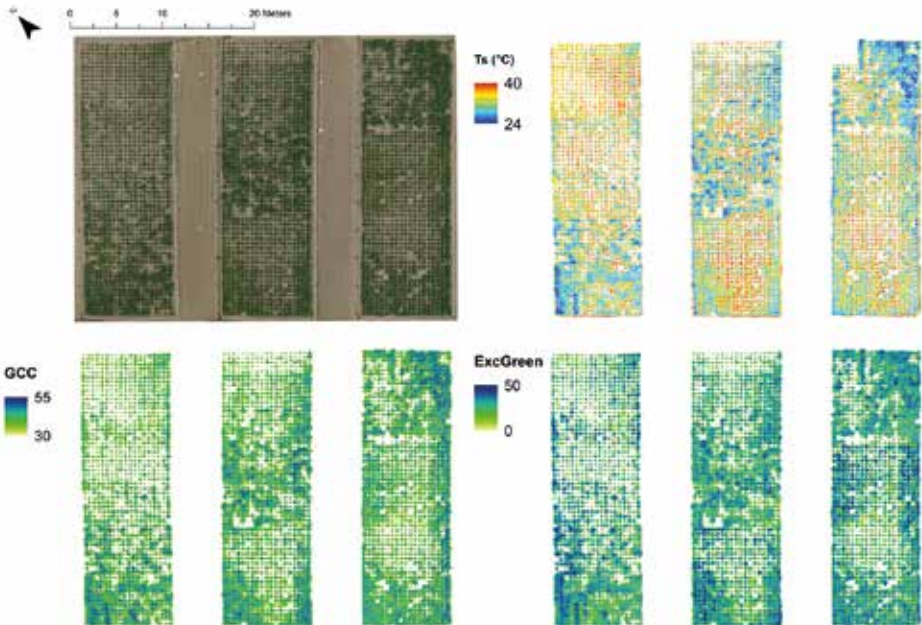
RASSEN DIE TEGEN
EEN STOOTJE KUNNEN

Droog? Laat het gras maar groeien

NAAR MEER DROOGTETOLERANTE GRASSEN



Veredeling naar droogtetolerante gewassen vormt een grote uitdaging naar de toekomst toe, zeker nu er verwacht wordt dat droogteperiodes zullen toenemen ten gevolge van de klimaatsverandering. Tijdens recente jaren met voorjaars- en zomerdroogtes lagen de jaaropbrengstcijfers van Engels raaigras in Vlaanderen gemiddeld zo'n 10-15% lager in vergelijking met niet-droogtejaren. ILVO wil daarom enerzijds methoden ontwikkelen om droogtetolerante grasplanten op een efficiënte manier op te sporen en anderzijds het verkregen droogtetolerante plantenmateriaal in o.a. Engels raaigras en *Festulolium* verder gebruiken voor rasontwikkeling.





SELECTIE ONDER DE REGENKAP

In 2013 heeft ILVO geïnvesteerd in 3 mobiele regenkappen waardoor we gecontroleerde droogte-experimenten onder veldomstandigheden kunnen uitvoeren. In verschillende veld- en potexperimenten werden fysiologische metingen uitgevoerd om de droogterespons van grassen op een snelle manier te evalueren. In het veld werden ook bladtemperatuur en kleur van individuele planten bepaald met een drone.

EERSTE DROOGTETOLERANTE RASSEN?

Het eerste *Festulolium*-ras van ILVO staat sinds 2016 op de Belgische rassenlijst. Momenteel worden de eerste droogtetolerante selecties van Engels raaigras getest in opbrengstproeven. Indien hun opbrengst onder zowel droogte als niet-droogteomstandigheden zeer goed is, kunnen ze aangemeld worden als kandidaat-rassen.

Het opmeten van de bladtemperatuur en groenindex met behulp van een drone, is een veelbelovende manier om snel de droogtetolerantie van planten te kunnen evalueren.

**Meer
info**

an.ghesquiere@ilvo.vlaanderen.be
jonas.aper@ilvo.vlaanderen.be
tom.deswaef@ilvo.vlaanderen.be

Wie is de sterkste? Persistentie en competitie tussen Engels raaigras en witte klaver

CONCURRENTIEKRACHT VAN ENGELS RAAIGRAS EN WITTE KLAVER




Engels raaigras en witte klaver worden vaak samen uitgezaaid in weiden. Door zijn stikstoffixatie zorgt witte klaver dat ook het gras beter groeit. Bij de selectie van Engels raaigras en witte klaver worden aparte planten in blote grond geplant en geëvalueerd op groei en persistentie. Nadien worden de beste planten gebruikt in kruisingen. In de praktijk groeien Engels raaigras en witte klaver echter niet als aparte planten, maar in een dichte zode waar er continu competitie is tussen de planten. Hoe kunnen we hiermee rekening houden bij de veredeling?

TESTEN VAN ENGELS RAAIGRAS EN WITTE KLAVER IN EEN ZODE

Om te evalueren of er betere methoden zijn dan selectie van planten in blote grond, hebben we 600 klonen van Engels raaigras uit 20 populaties getest in drie verschillende ondergronden: in blote grond, in een zode van witte klaver en in een zode van roodzwenkgras. Deze planten werden gedurende drie jaar geobserveerd.

Bij de selectie van witte klaver worden de planten uitgeplant in een zode van Engels raaigras en beoordelen we de planten onder een milde vorm van concurrentie.






Nakomelingen van kruisingen worden getest in opbrengstproeven. We maken gebruik van drone-technologie om de persistentie van de populaties snel en accuraat te evalueren.

Deze technologie kan ook gebruikt worden om het aandeel witte klaver en Engels raaigras in een zode te evalueren.

KANDIDAAT RASSEN MET BETERE PERSISTENTIE EN CONCURRENTIEVERMOGEN



De prestaties van sommige van de klonen van Engels raaigras waren afhankelijk van de ondergrond waarop ze groeiden. We hebben per ondergrond vier kruisingen gemaakt en de nakomelingen van deze kruisingen zullen getest worden in opbrengstproeven. Als blijkt dat de selectie in een zode van witte klaver of roodzwenkgras leidt tot persistentere rassen, zullen we het veredelingsschema van Engels raaigras in de toekomst aanpassen. Door witte klaver te selecteren in een zode van Engels raaigras zijn de nieuwste rassen Melifer en Melital concurrentieel ten opzichte van het raaigras en vormen ze een mooie zode.

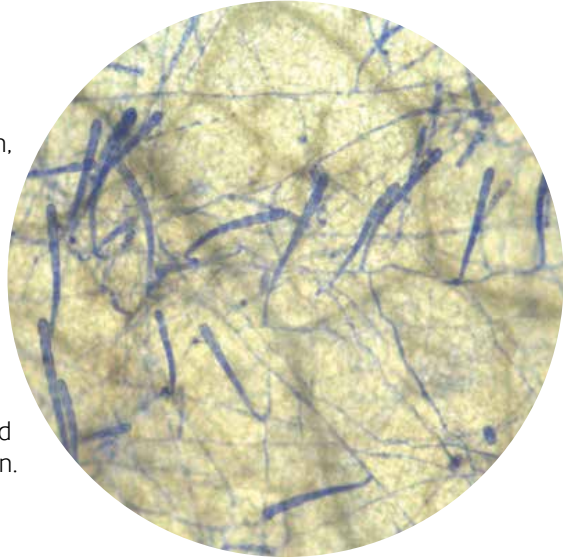
**Meer
info**

an.ghesquiere@ilvo.vlaanderen.be
jonas.aper@ilvo.vlaanderen.be
peter.lootens@ilvo.vlaanderen.be

Echte meeldauw bij roos

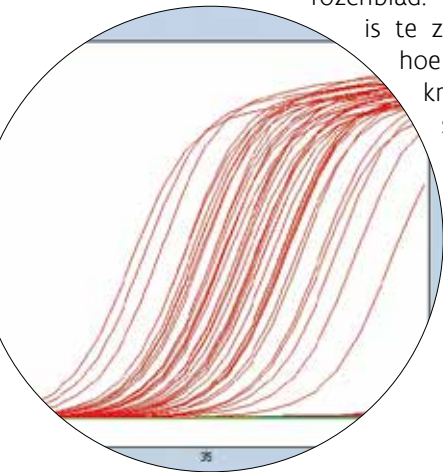
EEN BELANGRIJKE ZIEKTE BIJ ROZEN

Echte meeldauw komt voor op tuinrozen, maar vooral ook op snijrozen. Er zijn verschillende pathotypes van de schimmel bekend. Bij rozen zijn er grote verschillen tussen cultivars voor wat betreft de resistentie tegenover de verschillende pathotypes. Deze kennis heeft er toe geleid dat ILVO rozenpopulaties ontwikkelde voor de studie van de genetische achtergrond van echte meeldauwresistentie bij rozen.



DE PLANT-PATHOGEEN INTERACTIE

De interactie tussen plant en pathogeen is visueel waar te nemen op een rozenblad. Via microscopische visualisatie van de schimmel is te zien hoe de schimmel zich vestigt op de plant, hoe de plant verhindert dat de schimmel toegang krijgt of hoe de plant verdere verspreiding van de schimmel tracht te verhinderen. Op deze manier werd gedetailleerde informatie verkregen over de resistentie van rozen tegenover specifieke echte meeldauw pathotypes.





PATHOTYPE SPECIFIEKE RESISTENTIE: ALLES OF NIETS

Een specifiek echte meeldauw-pathotype blijkt heel virulent op sommige rozen, andere rozen vertonen immuniteit. Dit kenmerk blijkt recessief over te erven. Op basis van merkeranalyse, via expressie-analyses en gebruik makend van de genomische sequentie van rozen wordt getracht de genetische achtergrond van dit type resistentie te karakteriseren en te begrijpen.

**Meer
info**

ellen.dekeyser@ilvo.vlaanderen.be
jan.deriek@ilvo.vlaanderen.be
leen.leus@ilvo.vlaanderen.be

Groenbedekkers als wapen tegen aaltjes

AALTJES KUNNEN GROTE SCHADE VEROORZAKEN

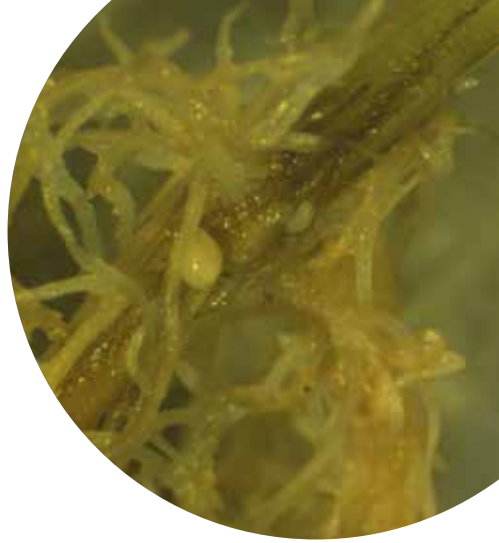
Groenbedekkers worden ingezet omwille van erosiebestrijding, organische stoftoevoer en nutriëntencaptatie. Groenbedekkers kunnen echter ook ongewenste ziekten in de hand werken, waaronder aaltjes of nematoden: kleine wormpjes die plantenwortels infecteren. Aaltjes veroorzaken grote economische schade in wortelgewassen zoals aardappelen, bieten, schorseneer en wortel. In vatbare groenbedekkers vermeerderen aaltjes zich sterk. Resistente groenbedekkers 'lokken' aaltjes binnen in hun wortels, maar de aaltjes kunnen er niet vermeerderen. Hierdoor daalt de aaltjespopulatie in het veld, en is de ziektedruk in de volgteelt lager. Daarom onderzoekt ILVO aaltjesresistentie in groenbedekkers.



KUNSTMATIGE INOCULATIE MET AALTJES

Door jonge planten van groenbedekkers te inoculeren met aaltjes en na een tweetal maanden de wortels te bekijken, kunnen we bepalen of een plant resistent is aan aaltjes. Deze techniek wordt op ILVO gebruikt om te veredelen naar resistentie tegen het bietencysteaaltje en het wortelknobbelaaltje in kruisbloemige groenbedekkers. Door kleuringen worden de aaltjes in de wortel zichtbaar, en kunnen we de interactie tussen de aaltjes en de plant nauwgezet opvolgen.





HOE VER STAAN WE NU?

Momenteel beschikt ILVO over een goed werkende biotoets die gebruikt wordt in resistentieveredeling tegen aaltjes. Dit liet toe rassen van bladrammenas en gele mosterd te ontwikkelen met een goede resistentie tegen het bietencysteaaltje en het wortelknobbelaaltje. In samenwerking met de proeftuinen onderzoekt ILVO hoe groenbedekkers optimaal kunnen ingezet worden om problemen met aaltjes te voorkomen in de groenteteelt. De interactie tussen de plant en de aaltjes wordt in detail onderzocht via kleuringen, met als doel het mechanisme van de resistentie te ontrafelen.



**Meer
info**

herve.declercq@ilvo.vlaanderen.be
tim.vleugels@ilvo.vlaanderen.be
wim.wesemael@ilvo.vlaanderen.be

Ziekteresistente cultivars: een bijdrage tot duurzame azaleateelt

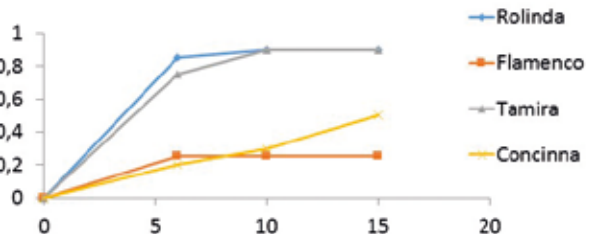


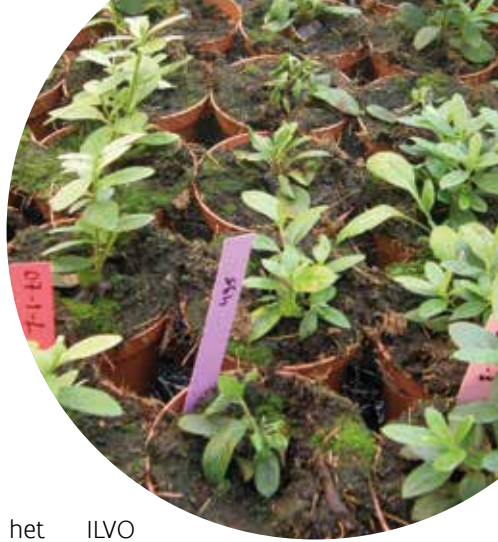
GEÏNTEGREERDE AZALEATEELT

Azalea is het belangrijkste Vlaamse sierteelproduct. Zoals voor andere gewassen verwacht de maatschappij een duurzaam geteeld product. Dit houdt in dat plaag- en ziektecontrole moeten gebeuren op een geïntegreerde manier. Hiervoor moet de teler gebruik maken van een combinatie van technieken met de nadruk op methodes die geen nadeel berokkenen aan het milieu. Ontwikkeling van ziekteresistente cultivars past perfect binnen dit concept en is dan ook een prioriteit in het ILVO veredelingsprogramma.

BIOTOETSEN VOOR SNELLE SCREENING

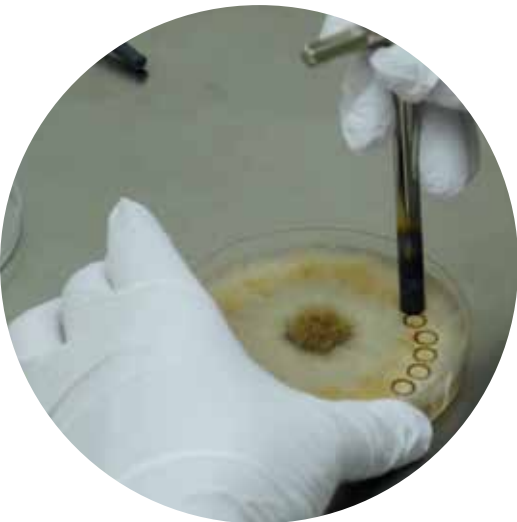
In een vroeg stadium van het azalea veredelingsprogramma testen we systematisch alle nieuwe selecties meermaals op gevoeligheid voor *Phytophthora plurivora* en *Calonectria pauciramosa* (*Cylindrocladium* spp). Deze twee schimmels kunnen heel wat schade aanrichten in de teelt van azalea. Voor deze screenings werden door ILVO biotoetsen ontwikkeld en gevalideerd. Bewortelde stekken worden geïnfecteerd met sporen en enkele weken later beoordeeld. De resultaten worden vergeleken met enkele controle cultivars waarvan de gevoeligheid of tolerantie goed gekend is. Door de resultaten van verschillende testen te combineren krijgen we een goede indicatie van de mate van resistentie van de kandidaat cultivars. Alle selecties die slecht scoren worden onmiddellijk verwijderd uit het veredelingsprogramma.





NIEUWE RESISTENTE CULTIVARS

De recente cultivars die vanuit het ILVO veredelingsprogramma op de markt geïntroduceerd zijn onder de merknamen Aiko® en Toshi® zijn in vergelijking met het gangbaar geteelde sortiment duidelijk minder gevoelig ten opzichte van de twee hogervermelde schimmels.



Cultivar or accession code	Cylindrocium			Phytophthora citricola		
	2013	2011	2010	2012	2011	2010
Michèle Marie	Green	Green	Green	Green	Green	Green
01-7-1	Green	Green	Green	Green	Green	Green
01-19-7 G	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Helmann Vogel	Green	Yellow	Green	Green	Red	Yellow
Kat	Green	Yellow	Green	Green	Red	Yellow
Cocoma	Green	Yellow	Green	Green	Red	Yellow
00-19-7	Green	Green	Green	Green	Green	Green
00-18-24	Green	Green	Green	Green	Green	Green
00-19-3	Green	Green	Green	Green	Green	Green
03-8-5	Green	Green	Green	Green	Green	Green
03-7-4	Green	Green	Green	Green	Green	Green
00-19-20	Green	Green	Green	Green	Green	Green
02-14-2	Green	Green	Green	Green	Green	Green
00-30-4	Green	Green	Green	Green	Green	Green
03-13-6	Green	Green	Green	Green	Green	Green
04-4-3	Green	Green	Green	Green	Green	Green
05-12-6	Green	Green	Green	Green	Green	Green
04-13-2	Green	Green	Green	Green	Green	Green
04-3-3	Green	Green	Green	Green	Green	Green
04-8-2	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Rahulu	Green	Green	Green	Green	Green	Green
02-12-11	Green	Green	Green	Green	Green	Green
02-14-1	Green	Green	Green	Green	Green	Green
02-16-1	Green	Green	Green	Green	Green	Green
03-8-4	Green	Green	Green	Green	Green	Green
00-19-10	Green	Green	Green	Green	Green	Green
01-5-3	Green	Green	Green	Green	Green	Green
03-13-4	Green	Green	Green	Green	Green	Green
02-9-4	Green	Green	Green	Green	Green	Green
03-13-9	Green	Green	Green	Green	Green	Green
04-6-2	Green	Green	Green	Green	Green	Green
04-5-1	Green	Green	Green	Green	Green	Green
05-12-20	Green	Green	Green	Green	Green	Green
01-2-1	Green	Green	Green	Green	Green	Green
04-12-12	Green	Green	Green	Green	Green	Green
05-13-12	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Ronde	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green
03-21-2	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green
04-12-2	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green
04-06-04	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green
04-13-8	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Green
Claris	Red	Red	Green	Red	Red	Green
04-10-3	Red	Red	Green	Red	Red	Green
04-3-1	Red	Red	Green	Red	Red	Green
04-12-27	Red	Red	Green	Red	Red	Green

Meer info

evelien.calsyn@ilvo.vlaanderen.be
 johan.vanhuylenbroeck@ilvo.vlaanderen.be
 kurt.heungens@ilvo.vlaanderen.be

Ontwikkelen van ziekeresistente *Buxus* cultivars

DUURZAME OPLOSSING GEZOCHT VOOR SCHIMMELZIEKTE BIJ *BUXUS*

De laatste jaren wordt de *Buxus* teelt geconfronteerd met een aantal belangrijke uitdagingen, waaronder de schimmelziekte *Calonectria pseudonaviculata*. Naast chemische bestrijding zal vooral de ontwikkeling van resistente cultivars op termijn voor een duurzame oplossing moeten zorgen. Het marktpotentieel van nieuwe resistente cultivars is zeer groot.

Een aantal Aziatische *Buxus* soorten zijn zeer resistent tegen deze schimmelziekte. *Buxus* kwekerij Herplant bvba, voert in zeer nauwe samenwerking met ILVO al een aantal jaar een veredelingsprogramma uit waarbij via gerichte soortkruisingen getracht wordt om deze resistentie in te kruisen in de Europese cultivars.





KRUISINGEN TUSSEN VERSCHILLENDE BUXUS SOORTEN

Van *Buxus* soorten uit verschillende geografische gebieden (vnl. Europa en Azië) werden de (bloem) morfologie, resistentie, genetische verwantschappen en aantal chromosomen in kaart gebracht. Gebaseerd op deze kennis werden interessante kruisingscombinaties bepaald en meer dan 10.000 soortkruisingen werden uitgevoerd. De nakomelingen die hieruit voortkomen, worden eerst via een biotoets gescreend voor hun resistentie tegen *Calonectria pseudonaviculata* door ze kunstmatig met de ziekte te inoculeren. Enkel de gezonde planten worden nadien verder geëvalueerd op het proefveld.

EERSTE RESISTENTE CULTIVARS IN DE PIJPLIJN



Momenteel zijn 3 genotypes afkomstig van de soortkruisingen in een eindselectie. Deze genotypes zijn resistent tegen de schimmel en scoren ook goed op een aantal andere belangrijke sierkenmerken zoals plantvorm en bladkleur. De 3 genotypes worden nu massaal vermeerderd om ten laatste binnen 2 jaar op de markt te kunnen worden geïntroduceerd.

**Meer
info**

katrijn.vanlaere@ilvo.vlaanderen.be
kurt.heungens@ilvo.vlaanderen.be

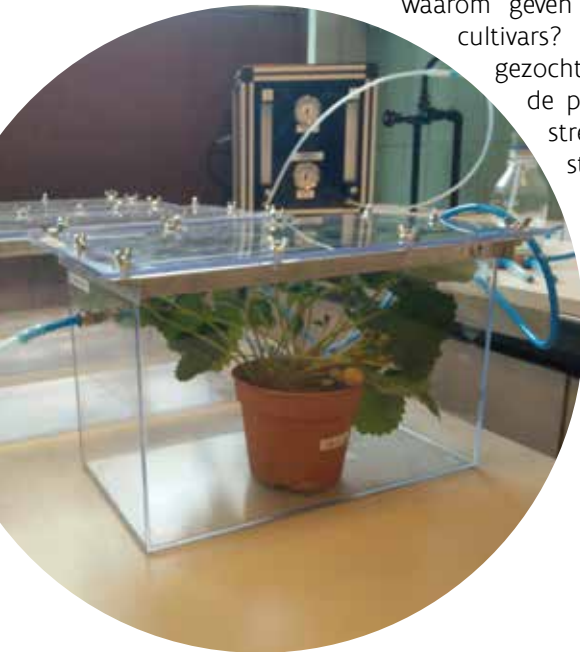
Plantdefensie tegenover mijten

DE WEERBARE PLANT

Plantencultivars reageren verschillend op een aantasting door plagen zoals bv. mijten. Zo kon bij azalea worden vastgesteld dat bepaalde cultivars meer gevoelig zijn voor weekhuidmijten dan andere. Die kennis komt handig van pas in de veredeling bij het ontwikkelen van meer resistente cultivars.

HERKENNEN VAN DE WEERBARE PLANT

Het herkennen van cultivars met een betere resistentie kan via proeven waarbij de aantasting door de mijt op verschillende cultivars wordt vergeleken. Maar waarom geven mijten de voorkeur aan bepaalde cultivars? Een antwoord op die vraag wordt gezocht in de hormonale stressrespons van de plant. Het is bekend dat de plant op stress reageert via de aanmaak van stresshormonen. Mijten kunnen op hun beurt interageren met deze stressrespons. Door het meten van stress gerelateerde hormonen, bv. salicylzuur en jasmijnzuur, trachten we meer te weten te komen over de plant-mijt-interactie.





PROJECT MIJTEN

Na een eerste succesvol project waarbij de interactie tussen azalea en weekhuidmijt werd bestudeerd, werkt ILVO samen met buitenlandse partners (Project EU-Uniforce) aan het verruimen van de praktijkkennis met betrekking tot de specifieke mijtenproblematiek in klein fruit (aardbei, framboos, bramen, rode bes) en azalea. Er wordt gewerkt met galmijten en weekhuidmijten, maar ook over de meer universeel voorkomende plaagmijt spint worden praktijkgegevens uitgewisseld en onderzoek uitgevoerd.



**Meer
info**

johan.witters@ilvo.vlaanderen.be
leen.leus@ilvo.vlaanderen.be

Meervoudig plaagresistente aardappel



MEERVOUDIGE, DUURZAME PLAAGRESISTENTIE

De aardappelziekte vormt in België nog steeds de grootste bedreiging voor de aardappelteelt. Om de ziekte onder controle te houden, spuiten telers gemiddeld 12-15 keer per seizoen. Bintje is een aardappel 'van bij ons' en frietaardappel bij uitstek en maakt vandaag nog altijd 40-50% van de Belgische aardappelteelt uit. Bintje is bovendien bijzonder geschikt voor verwerking tot puree, kroketten, chips... Ook qua smaak is Bintje top, maar helaas zeer gevoelig voor de aardappelplaag. Vandaar dat in overleg met de Belgische aardappelsector werd besloten om Bintje als uitgangspunt te nemen voor het ontwikkelen van een duurzaam resistente aardappel.

CISGENESE

Doelstelling is om een met behulp van genetische modificatie 3 tot 4 natuurlijke resistentiegenen, afkomstig van wilde knoldragende aardappelverwanten uit Midden- en Zuid-Amerika, binnen te brengen. Zo'n aardappel die enkel natuurlijke genen bevat, afkomstig van planten waarmee de aardappel van nature kan kruisen, wordt een 'cisgene' aardappel genoemd.





VAN HET LAB VIA DE SERRE NAAR HET VELD

De onderzoekers boekten in 2011-2012 in een veldproef heel positieve resultaten met genetisch gewijzigde Désiree aardappelen. Voor de ontwikkeling van een meervoudig plaagresistent Bintje werd er samen met een in vitro bedrijf een aardappeltransformatieplatform opgezet. In het lab zijn de eerste genetisch gewijzigde aardappelen gemaakt waarin verschillende combinaties van natuurlijke resistentiegenen zijn binnengebracht. In een volgende fase worden de transformanten geïdentificeerd via een high-throughput PCR methode. Vervolgens testen en selecteren we de true-to-type resistente transformanten in de serre. Finaal worden de geselecteerde meervoudig resistente Bintje aardappelen vermeerderd zodat er in de toekomst opnieuw een veldproef mee kan uitgevoerd worden.



**Meer
info**

bart.vandroogenbroeck@ilvo.vlaanderen.be
marc.deloose@ilvo.vlaanderen.be

Resistentietoets voor chrysanten en Japanse roest

RESISTENTE RASSEN: GOED VOOR DE TELER ÉN DE CONSUMENT



Japanse roest is de belangrijkste schimmelziekte bij zowel potchrysanten als snijchrysanten. De ziekte wordt traditioneel beheerst via behandelingen met fungiciden. Omdat de consument ook op sierplanten minder chemische gewasbeschermingsmiddelen wenst, omdat de schimmel resistent geworden is tegen een aantal fungiciden én omdat de productie van resistente rassen commercieel interessanter is wenst ILVO bij te dragen tot een doeltreffende resistentiescreening van nieuwe chrysantenrassen.



UITBOUWEN VAN EEN EFFECTIEVE BIOTOETS

Wereldwijd is er belangrijke diversiteit binnen deze schimmel, er zijn zogenaamde pathotypes. Dit betekent dat bepaalde chrysantenrassen resistent zijn tegen één roestisolaat maar niet tegen een ander. Omdat de chrysantenrassen wereldwijd gecommmercialiseerd worden, was het belangrijk om deze pathotypes in kaart te brengen. De biotoets is nu gebaseerd op specifieke gekarakteriseerde stammen waardoor we een wereldwijde resistentie kunnen garanderen die in de meeste gevallen gebaseerd is op meer dan één gen, wat duurzamer is.

De optimale omstandigheden voor inoculatie en infectie werden ook uitgepluisd. Door de juiste isolaten op de juiste manier te inoculeren kregen we een effectieve en reproduceerbare biotoets.



NAAR EEN EFFICIËNTE ROUTINE TOETS

Om ook efficiënt te zijn werd een systeem ontwikkeld waarbij wekelijks meer dan honderd chrysantenrassen kunnen gescreend worden, en dit op slechts enkele vierkante meters van een quarantaine groeikamer en met een minimum aan middelen en onderhoud. Commerciële veredelaars kennen dank zij de toets nu de resistentie eigenschappen van hun veredelingsmateriaal en kunnen die gebruiken om gericht te gaan kruisen en een zo groot mogelijk aantal resistente nakomelingen te krijgen. Anderzijds laten ze ook hun kandidaat nieuwe rassen testen, wat altijd enkele spannende momenten meebrengt!



**Meer
info**

kurt.heungens@ilvo.vlaanderen.be





KWALITEIT TROEF

50 tinten rood: kleuranalyse in azalea

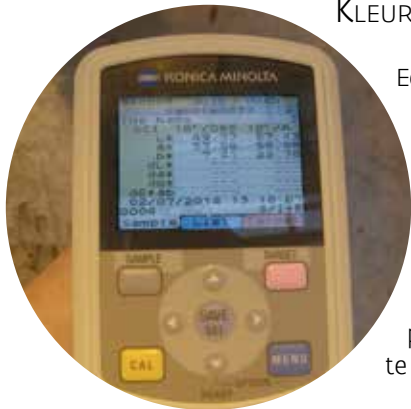
EEN KLEUR IS MEER DAN EEN WOORD

In de veredeling van sierplanten is bloemkleur nog steeds één van de belangrijkste eigenschappen. Kleur beschrijven met woorden is heel subjectief, wat de ene nog roze noemt is voor de andere al rood. Er zijn trouwens niet genoeg woorden om alle mogelijke kleurnuances te benoemen. Wat zit er nu precies achter al deze



kleuren? Zijn het dezelfde pigmenten in een andere dosis of zijn er verschillende rode kleurstoffen aanwezig in het assortiment azalea's? Waarin verschillen witte azaleabloemen van gekleurde in de aanmaak van pigmenten? Op al deze vragen hebben we naar een antwoord gezocht.

KLEUR METEN EN VERGELIJKEN



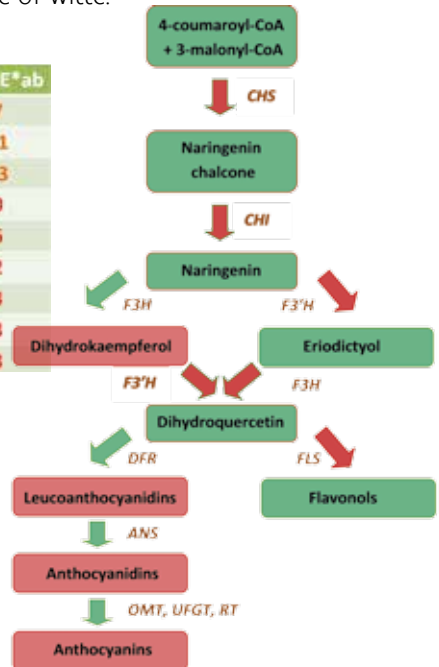
Eerst hebben we de bloemkleur nauwkeurig bepaald met een kleurmeter die kleur uitdrukt in 3 cijfers ($L^*a^*b^*$). Met deze kleurcode kunnen we objectief de kleur benoemen. Verder hebben we ook gemeten welke pigmenten er in welke dosis aanwezig zijn in witte, roze en rode bloemen. Tot slot hebben we ook de genen bestudeerd die actief een rol spelen in de aanmaak van die pigmenten, om zo kleurverschillen tussen cultivars te verklaren.



50 TINTEN

De kleurcodes laten ons toe de kleur veel duidelijker te omschrijven dan we met woorden zouden kunnen doen. Als we dan inzoomen op de pigmentsamenstelling van rode bloemen met vergelijkbare kleurcodes, zagen we dat de oranjerode bloemen duidelijk andere pigmenten bevatten dan de zuiver rode bloemen. Het verschil tussen rood, roze en wit is dan weer duidelijk te wijten aan de aanwezige hoeveelheid pigmenten. Dit gaat gepaard met andere genen die aan- of uitgeschakeld worden in rode bloemen in vergelijking met roze of witte.

staal	Cy-3,5-digluc	Cy-3-gal	Cy-3-gluc	Cy-3-arab	DeltaE*ab
K12	3,01	4,53	15,25	5,78	7
K108	1,30	5,13	18,62	7,83	11
K126	0,74	4,21	18,07	3,73	13
K11	16,93	0,32	0,61	0,44	0
K113	29,71	0,43	1,49	0,56	6
K114	22,76	0,43	2,51	0,31	2
K115	14,48	0,72	2,01	1,52	4
K118	13,00	0,61	1,59	1,14	3
K141	13,88	0,70	2,47	0,77	3



ellen.dekeyser@ilvo.vlaanderen.be
 jan.deriek@ilvo.vlaanderen.be

Analyse van smaak- en functionele componenten ter ondersteuning van de veredeling

LEKKER, VOEDZAAM, GEZOND...

De consument is steeds op zoek naar nieuwe, gezonde en smaakvolle producten. Zeker de voorbije jaren is er in de veredeling van groenten en fruit naast opbrengst en ziekteresistentie ook opnieuw meer aandacht voor smaak én gezondheid. Daarom hebben we recent in een aantal projecten specifiek aandacht besteed aan onderzoek naar nutritionele en bio-actieve componenten die naast hun functie in de plant ook bijdragen aan de smaak en gezondheids-bevorderende effecten van groenten, fruit en afgeleide producten.



METEN IS WETEN

In de eerste fase van de projecten starten we steeds met het verzamelen van plantenmateriaal met een zo breed mogelijke genetische diversiteit. Dit plantenmateriaal wordt dan onder gecontroleerde omstandigheden geteeld, geogst en bemonsterd. In de proefopzet kunnen bv. ook andere variabelen zoals klimaat, bodemtype, teeltpraktijk en oogsttijdstip worden meegenomen. Parallel ontwikkelen en/of optimaliseren we de meetmethodes van de belangrijkste nutritionele





(eiwitten, koolhydraten, vetten, vitamines...) en bio-actieve componenten (fenolische verbindingen, carotenoïden, organozwavelverbindingen...) die we willen in kaart brengen. Na een representatieve staalname worden dan de analyses uitgevoerd (enzymatische, fotospectrometrische, LC-MS bepalingen...), gevolgd door een gedetailleerde dataverwerking.

VAN PREI OVER APPEL, PEER EN TOMAAT NAAR WITLOOF



In een eerste doctoraatsproject rond prei leerden we wat de invloed was van genetische diversiteit, oogsttijdstip en verwerking op bio-actieve componenten (organozwavelverbindingen, fructanen en polyfenolen). In een vervolgproject op pitfruit (appel en peer) brachten we de belangrijkste fenolische verbindingen in 55 appel- en peervariëteiten in kaart, net als de impact van sapproductie. Recent werd ook onderzoek afgerond om de invloed van sapproductie op carotenoïden en polyfenolen uit tomaat in beeld te brengen. Ook de analyse van bitterstoffen in witloof en cichorei werd opgestart.

**Meer
info**

bart.vandroogenbroeck@ilvo.vlaanderen.be
marc.deloose@ilvo.vlaanderen.be
nathalie.bernaert@ilvo.vlaanderen.be

Hogere voederwaarde in Engels raaigras door genetische kennis



HOE VIA GENETISCHE KENNIS DE ENERGIEWAARDE VAN ENGELS RAAIGRAS VERHOGEN?

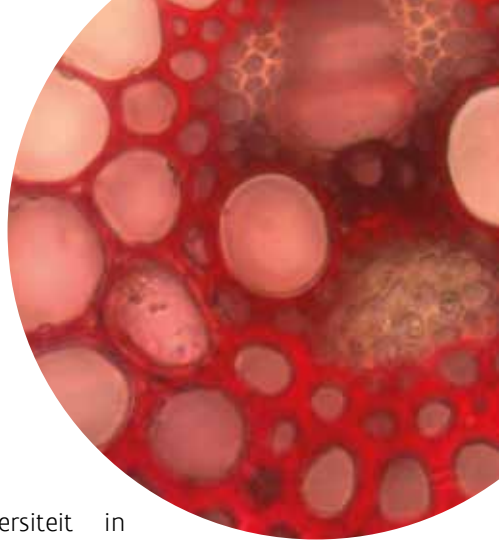
Engels raaigras is een veelgebruikt voedergewas in de melkveehouderij omdat het een goede voederwaarde heeft. De energiewaarde van Engels raaigras wordt enerzijds bepaald door het gehalte aan WaterOplosbare Koolhydraten (WOK), en anderzijds door de suikers die kunnen vrijgesteld worden uit de celwand. Veredeling resulteerde al in rassen met een hoog WOK-gehalte (25-30% WOK), maar verdere verhoging van WOK leidt tot pensverzuring.

Daarom zetten we in op een verhoging van de celwandverteerbaarheid. De vertering van celwanden in de pens wordt gehinderd door lignine, dit is een kleefstof aanwezig in de celwanden. Door een goede genetische kennis rond de aanmaak van lignine en het verband met celwandverteerbaarheid in de pens mikken we op rassen met een hoge energiewaarde.

SCREENEN VAN GENETISCHE DIVERSITEIT IN CELWANDVERTEERBAARHEID EN DE OVERERFBAARHEID VAN HET KENMERK

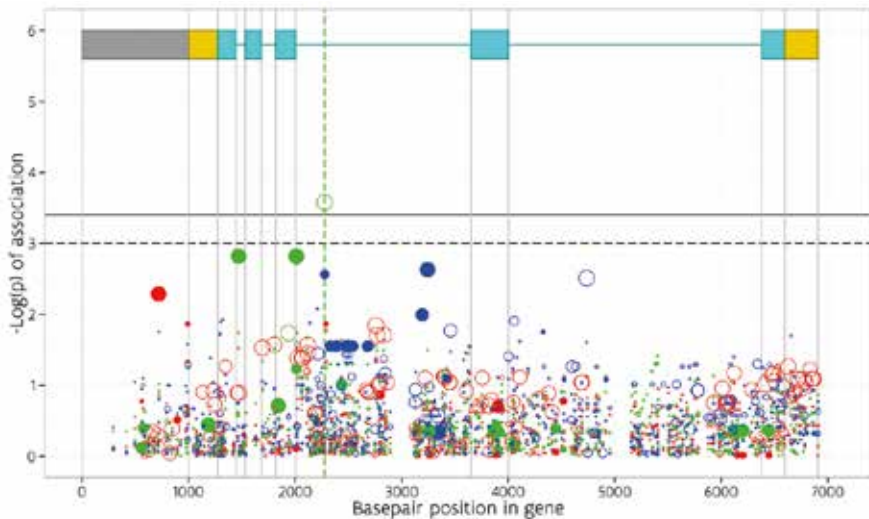
Gedurende twee jaar werd een collectie van 600 genotypes gescreend op celwandverteerbaarheid. De genotypes werden ook gefingerprint voor een grote set aan kandidaatgenen betrokken in de lignine-aanmaak. Via statistische analyse worden genen en hun interessante varianten (allelen) opgespoord die geassocieerd zijn met celwandverteerbaarheid. Door planten te selecteren met de gewenste allelische combinatie van deze genen bouwen we rassen met verbeterde celwandverteerbaarheid op.





GROTE DIVERSITEIT IN CELWANDVERTEERBAARHEID BIEDT RUIMTE VOOR GENETISCH VERBETERING VAN ONZE RASSEN

De screening toonde een grote diversiteit in celwandverteerbaarheid, zowel in bladeren als in stengelmateriaal. Een 7-tal genen werden opgepikt waarvan bepaalde allelen (varianten van deze genen) leiden tot een hogere celwandverteerbaarheid. Voor één van de zeven genen werden testkruisingen uitgevoerd en erfde het positieve allel over samen met een hogere verteerbaarheid. Dit allel is reeds aanwezig op lage frequentie in de genenpool van ILVO en werd gericht ingekruist in onze rassen. Voor de andere zes genen wordt een gelijkaardig traject uitgewerkt om merker ondersteund te veredelen naar een hogere celwandverteerbaarheid.



an.ghesquiere@ilvo.vlaanderen.be
hilde.muylle@ilvo.vlaanderen.be
isabel.roldan-ruiz@ilvo.vlaanderen.be

Kwaliteitsbepaling van grassen met NIRS

SNELLE BEPALING VAN DE KWALITEIT?

Voor veredelingsdoeleinden is het belangrijk om te beschikken over een snelle kwantitatieve methode om de kwaliteit van het gras in te schatten. Nabij Infrarood Reflectie Spectroscopie (NIRS) kan hiervoor aangewend worden. Naast snelheid heeft de techniek nog een aantal voordelen: het is een niet-destructieve methode waardoor het staal na analyse intact blijft voor eventuele andere analyses. Bovendien is het een propere techniek waarbij geen chemicaliën vereist zijn, wat het milieu ten goede komt.

SECUNDAIRE METHODE

Licht uit het Nabij Infrarood kan gebruikt worden om de chemische samenstelling en de verteerbaarheid van gras te schatten.

Hiertoe moet een kalibratielijijn opgesteld worden voor elke gewenste parameter, waarbij een beperkt aantal stalen representatief voor de variatie in het gras volgens de klassieke chemische methoden geanalyseerd worden.

Het is belangrijk om de NIRS-ijklijnen voortdurend te valideren en minimaal jaarlijks te updaten met nieuw genetisch materiaal.





BESCHIKBARE KALIBRATIECURVES EN TOEKOMSTIGE MOGELIJKHEDEN

Voor gras zijn er NIRS-kalibraties opgesteld voor volgende parameters: droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, wateroplosbare suikers, celwandcomponenten, totale verteerbaarheid en celwandverteerbaarheid. Ook totaal vetzuurgehalte en het gehalte aan onverzadigd α -linoleenzuur kan met NIRS geschat worden.

Momenteel ontwikkelt ILVO de online techniek voor de bepaling van het droge stofgehalte en de kwaliteitsparameters direct bij het maaien op de proefveldoostmachine, uitgerust met NIRS.



**Meer
info**

chris.vanwaes@ilvo.vlaanderen.be
joost.baert@ilvo.vlaanderen.be



Label information:
Matiqul
Lactation (17/10/2019)
25 kg
14020076
N
No. 177669

Seed

Zader



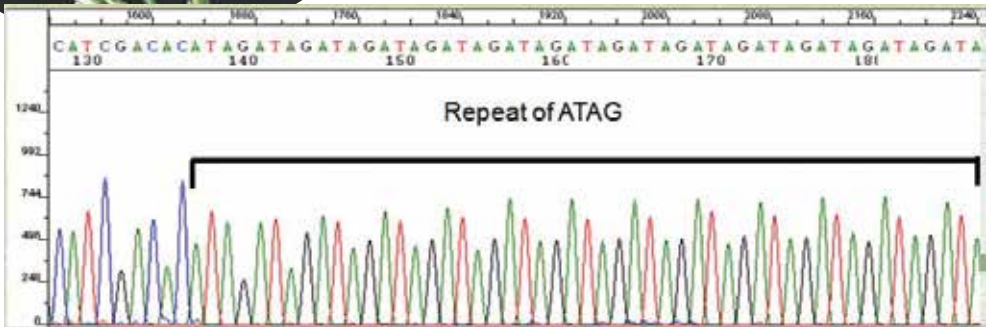
EEN WAARDEVOL PRODUCT

CSI voor plantenrassen



FINGERPRINTEN VAN PLANTEN

Van DNA-merkers tot “Next Generation” sequentiebepaling, het moleculair-genetisch lab voor planten heeft de afgelopen 20 jaar steeds state-of-the-art-methoden doorgevoerd. Op vraag van de overheid werd destijds gestart met het identificeren van plantenrassen in grassen en azalea's. Vandaag kunnen we praktisch voor elke plantensoort een procedure voor het onderscheiden van rassen uitwerken.



MET KENNIS VAN DE OPBOUW VAN EEN PLANTENRAS

Dankzij het veredelingsonderzoek heeft ILVO een ruime kennis van rasopbouw in zowel landbouw-, tuinbouw- als sierteeltgewassen. Bij bepaalde soorten worden rassen opgebouwd door vegetatieve vermeerdering (bv. azalea's, hop, appel) of door zelfbestuiving (bv. tarwe). Bij deze rassen zijn alle planten van eenzelfde ras genetisch identiek. Bij kruisbestuivers selecteert men een beperkt aantal ouderplanten en zijn rassen populaties. Soms zijn rassen heel nauw verwant. Voor ieder gewas zal de identificatieprocedure afhangen van de beschikbare merkerteknologie, de genetische verwantschappen en de rasopbouw.



IN EEN INTERNATIONALE CONTEXT

Het moleculair-genetisch lab staat onder meer in voor:


- beschrijven van de genetische diversiteit in natuurlijke populaties, genenpools van veredelaars en geavanceerd kweekmateriaal;
- DNA-expertises, gebruikt zowel in rechtszaken als in onderlinge bemiddeling bij het vermoeden van fraude of misbruik van een merk. Deze dienstverlening vanwege een officiële onderzoeksinstelling garandeert een onderzoek dat correct en met kennis van zaken wordt uitgevoerd;
- uitwerken van procedures potentieel inzetbaar bij het OHB-onderzoek voor toekenning van kwekersrechten;
- het opsporen van essentieel afgeleide rassen.
- ILVO onderzoekers worden vaak gevraagd om als expert op te treden bij fraude-claims, zij zijn actief binnen kwekersverenigingen (CIOFORA, ESA, ISF) en vertegenwoordigen die in nationale, Europese en internationale instanties (CPVO, ISTA en UPOV).

**Meer
info**

isabel.rolan-ruiz@ilvo.vlaanderen.be
jan.deriek@ilvo.vlaanderen.be


Cultuur- en Gebruikswaarde (CGW) van landbouwgewassen

BETERE RASSEN?



Nieuw veredelde rassen/cultivars van landbouwgewassen dienen voldoende cultuur- en gebruikswaarde te bezitten alvorens ze toelating krijgen om verkocht te worden. Een ras/cultivar bezit een voldoende cultuur- en gebruikswaarde wanneer hij ten opzichte van de bestaande rassen/cultivars een duidelijke verbetering betekent, hetzij voor de teelt, hetzij voor de valorisatie van de oogst of de daaruit verkregen producten. Een lager niveau van bepaalde eigenschappen (bv. opbrengst) kan eventueel gecompenseerd worden door specifieke gunstige eigenschappen zoals een resistentie.

RASSENPROEVEN



Afhankelijk van de soort worden 6 tot 10 proeven aangelegd op verschillende locaties in Vlaanderen (Merelbeke, Geel, Poperinge, Bassevelde) en Wallonië (uitgevoerd door het CRA-Gembloux). In de proeven worden de nieuwe rassen vergeleken met een aantal standaardrassen (i.e. de beste rassen van het ogenblik in het commercieel circuit) volgens vooraf bepaalde criteria.

Aan elk van de proefrassen worden scores toegekend voor o.a. droge-stofopbrengst. Daarnaast evalueren we per gewas specifieke relevante eigenschappen. Bij kuilmaïs is dat verteerbaarheid en vroegrijpheid; bij korrelmaïs stengelrot. Bij cichorei bepalen we het inuline-gehalte. Bij Engels en Italiaans raaigras scoren we roestresistentie en persistentie. Bij vlas bekijken we het vezelgehalte.



OPNAME OP DE BELGISCHE RASSENLIJST

Opname van een nieuw ras in de Belgische rassencatalogus gebeurt als de CGW-proeven positief zijn en het ras een positief OHB-rapport en een goedgekeurde naam bezit.

Alle informatie van de rassenproeven wordt jaarlijks gebundeld in een door ILVO opgestelde beschrijvende en aanbevelende rassenlijst. Deze rassenlijst is ondertussen een vaste waarde geworden voor de Belgische landbouwer om hem te helpen bij zijn keuze van de beste rassen voor zijn specifieke bedrijfsomstandigheden. Vooral voor voedergewassen, die op het eigen bedrijf verbruikt worden, is de nood aan een objectieve rassenvergelijking groot. De informatie uit deze rassenlijsten biedt de landbouwers de garantie om nieuwigheden zonder risico's in hun teeltplan in te schakelen.

De rassenlijst is terug te vinden op ILVO-website > Onderzoek > Plantenteelt en Bodem > Rassenonderzoek.

**Meer
info**

johan.vanwaes@ilvo.vlaanderen.be
joke.pannecoucque@ilvo.vlaanderen.be

Onderscheidbaarheid, Homogeniteit en Bestendigheid (OHB)

NIEUWE RASSEN?

Vooraleer een nieuw ras/cultivar beschermd kan worden via het kwekersrecht dient het te beschikken over een goedgekeurde rasnaam en een positief OHB-rapport. ILVO voert het OHB-onderzoek uit voor knolbegonia, industriële cichorei en voederbieten volgens de UPOV-criteria (Union pour la Protection des Obtentions Végétales). Voor andere gewassen zijn er bilaterale overeenkomsten, bv. met Frankrijk of Duitsland voor maïs.



O-H-B

Een cultivar is onderscheidbaar wanneer hij zich voor één of meer belangrijke waarneembare eigenschappen onderscheidt van elke andere cultivar die in de EU reeds is toegelaten of waarvoor een aanvraag is ingediend. De onderscheidbare kenmerken zijn gesteund op:

- ✓ morfologie, bv. wortellengte- en vorm bij cichorei
- ✓ kleur, bv. kleur van de wortelhals bij voederbieten, kleur van de bloem bij cichorei
- ✓ fysiologie, bv. inulinegehalte bij cichorei
- ✓ ziekteresistenties

Een cultivar is voldoende homogeen wanneer al de planten van deze cultivar in de uitingsvorm van alle in aanmerking genomen eigenschappen met elkaar overeenstemmen of genetisch identiek zijn, rekening houdend met de vermeerderingswijze. Een kandidaat-ras dient minstens zo homogeen te zijn als de vergelijkbare rassen.

Een cultivar is bestendig wanneer hij na opeenvolgende vermeerderingen nog steeds voldoet aan zijn beschrijving.



EUROPEES EN NATIONAAL KWEKERSRECHT

ILVO is erkend door het Community Plant Variety Office (CPVO – Angers; Europees kwekersrecht) en de Dienst voor Intellectuele Eigendom - Ministerie voor Economische Zaken (nationaal kwekersrecht) als “Examination Office” voor het kwekersrechtonderzoek van knolbegonia, industriële cichorei en voederbiet.

**Meer
info**

johan.vanwaes@ilvo.vlaanderen.be
joke.pannecoucq@ilvo.vlaanderen.be

Waarom brengt rode klaver zo weinig zaad op?

HOUDEN DE HOMMELS NIET VAN TETRAPLOÏDE RODE KLAVER?

Rode klaver is een interessant eiwitgewas voor Vlaanderen. Tetraploïde rode klaver rassen hebben doorgaans een hogere voederopbrengst en persistentie dan diploïde rassen, maar hun zaadopbrengst is vaak aanzienlijk lager. De reden hiervoor is echter niet duidelijk. Rode klaver wordt vooral bestoven door de akkerhommel. Mogelijks zijn tetraploïden minder aantrekkelijk voor deze hommels. Alternatief kunnen tetraploïden gewoonweg minder vruchtbaar zijn. ILVO onderzoekt de oorzaak van lage zaadopbrengst bij tetraploïde rode klaver.

ZAADOPBRENGST- EN BESTUIVINGSPROEVEN

In een veldproef werd op een grote set planten de zaadopbrengst bepaald, naast bloemkenmerken die het bestuivingsgedrag kunnen beïnvloeden zoals bloemkleur, lengte en breedte van de bloemen. Op een beperkte set planten meten we de nectarproductie en –samenstelling. Het keuzegedrag van akkerhommels bepalen we door hommels in vliegkooien of in het veld te laten kiezen tussen bloemen van twee contrasterende planten, bijvoorbeeld donkere vs. lichte, lange vs. korte, of diploïde vs. tetraploïde bloemen. De vruchtbaarheid van planten wordt onderzocht via kiemprouven van pollen, via handkruisingen en via microscopie.



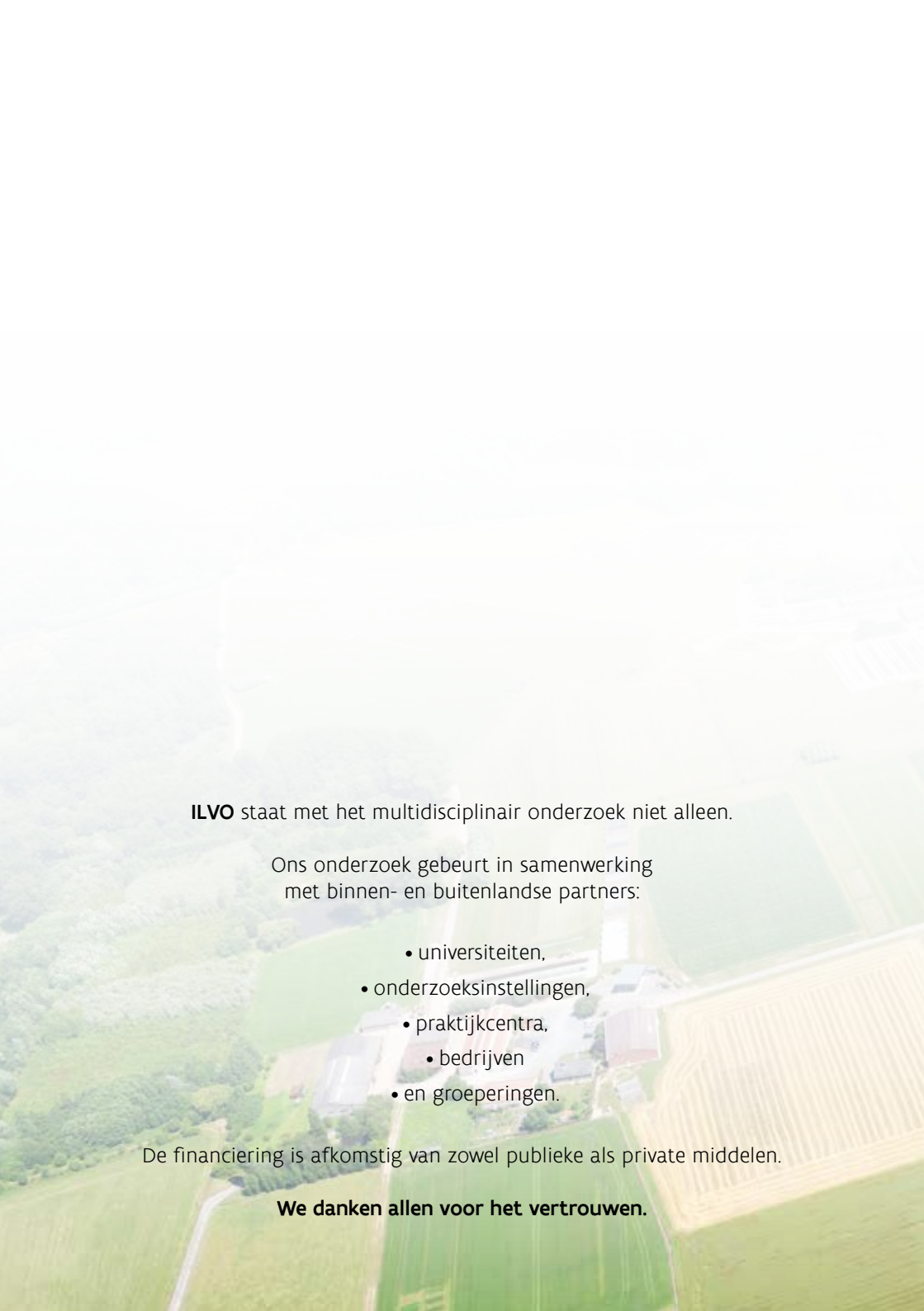


BESTUIVING IS NIET HET PROBLEEM

De zaadopbrengst fluctueert sterk tussen rode klaver planten, maar is inderdaad een stuk lager bij tetraploïden. Uit bestuivingsproeven blijkt dat akkerhommels geen voorkeur hebben voor bepaalde types bloemen: lange of korte, donkere of lichte, diploïde of tetraploïde bloemen worden evenveel bezocht. Ook bloemen van planten met hoge en lage zaadopbrengst worden evenveel bezocht. De lage zaadopbrengst bij tetraploïden wordt dus wellicht veroorzaakt door een lagere vruchtbaarheid van het pollen of de eicellen. Dit wordt momenteel verder onderzocht.

**Meer
info**

gerda.cnops@ilvo.vlaanderen.be
isabel.roldan-ruiz@ilvo.vlaanderen.be
tim.vleugels@ilvo.vlaanderen.be

An aerial photograph of a rural landscape. In the foreground, there are green agricultural fields. A road or path runs through the middle ground. In the background, there is a complex of buildings, possibly a farm or a small village, surrounded by more fields and some trees. The overall scene is bright and clear.

ILVO staat met het multidisciplinair onderzoek niet alleen.

Ons onderzoek gebeurt in samenwerking met binnen- en buitenlandse partners:

- universiteiten,
- onderzoeksinstituten,
- praktijkcentra,
- bedrijven
- en groeperingen.

De financiering is afkomstig van zowel publieke als private middelen.

We danken allen voor het vertrouwen.



Vlaanderen
is landbouw & visserij

ILVO

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek

Burg. Van Gansberghelaan 92

9820 MERELBEKE

T +32 9 272 25 00

www.ilvo.vlaanderen.be



ILVO

Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek

Burg. Van Gansberghelaan 92

9820 MERELBEKE

T +32 9 272 25 00

www.ilvo.vlaanderen.be