

# Buitenste**binnen**

Halfjaarlijkse uitgave van Naktuinbouw

Nummer 20, juli 2023

## **Op weg naar een duurzamere teelt**

Welke mogelijkheden bieden  
resistenties voor een natuurlijke  
gewasbescherming?

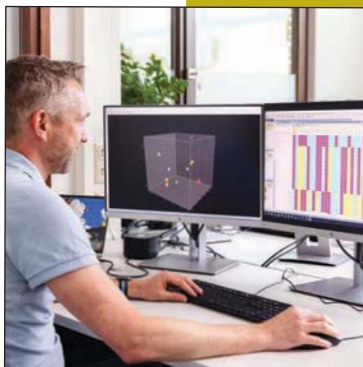
## **Samenwerken met de concurrent**

Sierteeltbedrijven delen kennis  
in resistentieveredeling

## **Nieuwste ontwikkelingen op een rij**

Maken virussen en bacteriën onze  
planten beter?

nak  tuinbouw



# 11

## Variety Tracer biedt antwoorden

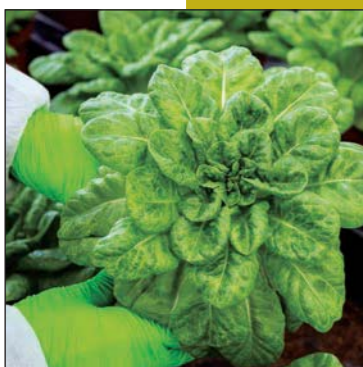
“DNA-profielen helpen om relevante referenties te vinden”



# 16

## Inzichten uit kennispodium op een rij

“Met goede veredeling en slimme genetica bereik je veel”



# 19

## Is dit ras resistent tegen...?

Ontwikkelingen in resistentieveredeling hebben effect op het werk van Naktuinbouw

### Verder in dit nummer:

- 4 Vakantiekrachten zijn de toekomst
- 6 Minder gewasbescherming dankzij resistenties
- 8 Duurzaamheid centraal in ‘Toekomstvisie gewasbescherming 2030’
- 12 Nieuw landelijk centrum voor biotoetsen in de sierteelt
- 23 Unieke atlas helpt bij het determineren van zaden
- 24 On-site testen op ziekten en plagen

Redactie: Naktuinbouw  
team Communicatie  
Postbus 40  
2370 AA Roelofarendsveen  
Tel. (071) 332 61 63  
[communicatie@naktuinbouw.nl](mailto:communicatie@naktuinbouw.nl)  
[www.naktuinbouw.nl](http://www.naktuinbouw.nl)  
Druk: Quantes  
Ontwerp: Arno Geels, Den Haag

Twitter mee: #buitenstebinnen



## Voorwoord

# Resistente rassen zijn dé route naar toekomstige duurzame teelten



“Gebruikmaken van de technologie van genen uit de eigen soort is geen hocus pocus, maar doelgerichte veredeling”

De hoeveelheid fungiciden voor aard-appelteelt met *Phytophthora*-resistente rassen kan met ruim 50% terug. In de fruitteelt kunnen appelrassen die resistent zijn tegen schurft toe met 40 tot 50% minder middelen. Zeker als die resistente rassen ook een minder grote gevoeligheid hebben tegen andere ziekten. De huidige kasteelt van tomaten, paprika en komkommer is vrijwel ondenkbaar zonder onderstammen met sterke resistentie tegen kurkwortel, aaltjes, *Fusarium* en verschillende virusziekten. Resistentie, of grotere ongevoeligheid, tegen iepenziekte behield de iep in ons landschap en de steden. Zou resistentie tegen essentaksterfte ook de redding zijn van deze o zo Hollandse boom? De wereldwijde bananenteelt beschikt hopelijk snel over resistentie tegen *Pseudocercospora* (Black Sigatoka) en *Fusarium* (Panamaziekte). Zo niet, dan wordt de teelt erg lastig. En kan de olijventeelt uiteindelijk *Xylella* weerstaan als er minder gevoelige rassen komen?

**John van Ruiten**  
Directeur Naktuinbouw

Grondontsmetting en grootschalig/systematisch middelengebruik is niet

meer wenselijk. Niet in Europa, maar ook niet wereldwijd. We willen naar robuuste systemen met een gezonde bodem die een uitgebreid en heel divers bodemleven kent. Geïntegreerde gewasbescherming met - alleen als het echt nodig is - (chemische) correctiemogelijkheden. Resistentie tegen ziekten en plagen in betere en weerbaardere rassen kan en moet het grootste deel van die noodzakelijke transitie gaan bewerkstelligen. Daar ben ik van overtuigd. Veredelen op resistentie is lastig en tijdrovend. Zeker als veredelaars terug moeten gaan kruisen met materiaal uit het ‘wilde’ assortiment. Hopelijk maakt de EU het mogelijk het gebruik van snelle, nieuwe veredelingsmethoden om die betere rassen te maken te vereenvoudigen. Dit in navolging van vele andere landen in de wereld. Nieuwe technologie om genen uit eigen soort te halen en te combineren is geen hocus pocus, maar doelgerichte veredeling. Nooit leidde dat tot nare bijeffecten. Doen dus! Naktuinbouw steunt resistentieveredeling. En gaat daar prioriteit aan geven en in investeren. Goede karakterisering van isolaten van ziekteverwekkers, DNA-technologie om met merkers snel de resistentie vast te stellen. Het bieden van faciliteiten om bedrijven met kennis en toetsingen te ondersteunen.

Deze Buitenstebinnen geeft een beeld van het werkveld resistentie. Wij hopen dat het een bijdrage levert aan die transitie. En dat daarmee er juist voor Nederlandse verdelingsbedrijven ook goede wereldwijde marktkansen zijn.

## Vakantiekrachten

Ieder jaar vinden zo'n 40 jongeren hun vakantiebaan bij Naktuinbouw. De meesten van hen helpen mee met de verzorging van groente- en sierteeltproeven in de kas en buiten in de volle grond.

“Als kennisorganisatie willen we jongeren enthousiast maken voor de tuinbouw,” vertelt personeelsadviseur Jolanda van der Meer. “Een vakantiebaan is daarin een mooie eerste stap. De meesten starten bij team Bedrijfsvoering, of in onze laboratoria. Sommige meer ervaren vakantiekrachten helpen een keurmeester. Ook voor onze werving helpt dit. Een aantal vakantiekrachten vond namelijk hun vaste baan bij Naktuinbouw.” Nick Witjes doet zijn praktijkstage bij Naktuinbouw én kreeg er een vakantiebaan. “Het werk is heel afwisselend. Ik voer allerlei taken uit zoals het spoelen van bakken, onkruid wieden, bewateren en planten verzorgen.” Hoewel Nick niet specifiek iets met de tuinbouw had, werd hij er enthousiast over. “Een baan in de tuinbouw lijkt mij zeker iets voor de toekomst.”



Minder gewasbescherming dankzij resistenties

# Resistente rassen zijn belangrijke weg naar duurzame teelt

*Resistente rassen spelen een belangrijke rol als je wilt komen tot een teelt van gewassen die minder afhankelijk is van chemische gewasbescherming. Het inzicht in de vraag welke genen die resistentie aansturen groeit. Daardoor is het sneller mogelijk om oplossingen te vinden voor (nieuwe) ziekten en plagen. Omdat die zich steeds aanpassen, blijft het een wedloop.*

Resistentie betekent simpelweg dat een plant zich effectief kan verdedigen tegen een ziekte of plaag. Die verdediging kan op verschillende niveaus liggen. Kees Könst, directeur gewasonderzoek tomaat en aubergine bij Enza Zaden, noemt een aantal opties. “Er zijn bijvoorbeeld fysieke barrières: de huidmondjes hebben een bepaalde vorm, waardoor een schimmel moeilijk kan binnendringen. Klierharen op het blad hinderen insecten. Ook kan de plant de verplaatsing van een virus van cel naar cel belemmeren. Of hij remt een plaag met gifstoffen.” Ook de wederzijdse herkenning is een

aanknopingspunt. Een schimmel herkent een geschikte plant aan bepaalde eiwitten. Als die er niet zijn, denkt hij dat de plant niet interessant is. Anderzijds herkent ook de plant de ziekte aan bepaalde eiwitten. “Als de plant die opmerkt, laat hij op de infectieplek bijvoorbeeld gecontroleerd een stuk blad afsterven. Zo kan een bacterie of virus niet verder oprukken”, legt Könst uit.

## Genen en merkers

Deze reacties baseert een plant op zijn genen. Die sturen een bepaalde reactie aan. Zoals gecontroleerd afsterven van een stukje blad of de aanmaak van giftige stoffen. Tegenwoordig is er veel bekend over zulke genen. Daardoor is het vaak mogelijk om de juiste genen te vinden, bijvoorbeeld in wilde soorten. Die kruisen we vervolgens in, in cultuur-rassen. Het is een groot voordeel als het hele genoom (het totale pakket aan genen) bekend is. Bij tomaat is dat het geval. Maar dat is niet het hele verhaal. Könst: “Je kunt het genoom vergelijken met een boek: we kennen alle letters en de hoofdstuktitels. Maar we begrijpen nog niet wat alle tekst betekent;



er zitten nog fikse gaten in. Soms weten we in welk gebied een gen ligt, vaak ook nog niet. Dan werken we met merkers: een klein uniek stukje DNA waarvan we weten dat het in de buurt van een gewenst gen ligt.” Op deze manier is het gelukt om resistentie tegen het gevreesde virus ToBRFV bij tomaat te vinden. Enza Zaden is de eerste veredelaar die kwam met rassen met Hoge Resistentie. “Deze resistentie baseert zich op één gen uit een wilde soort. Dat kruisten we in bij onze rassen. Het gen zorgt voor een reactie, waardoor plantencellen op de infectieplek doodgaan. Het virus kan zich dan niet vermeerderen”, vertelt hij. Hiermee wordt het probleem ToBRFV beter beheersbaar. Toch blijven teeltmaatregelen noodzakelijk, waarschuwt Könst. “Tuinders moeten ervoor zorgen dat de ziektedruk zo laag mogelijk blijft om de kans op doorbraak te minimaliseren.”

## Tolerante rassen

Naast resistentie bestaat er tolerantie. Ook tolerante rassen zijn een beproefde weg om problemen met ziekten en plagen te verminderen. Er zit echter wel een risico aan, zegt Vivianne Vleeshouwers van het Laboratorium

voor Plantenveredeling van Wageningen University & Research. “Een tolerante plant heeft geen last van de ziekteverwekker. Maar die ziekteverwekker blijft wel aanwezig en kan zich ook vermeerderen. Het volgende gewas kan dan slachtoffer worden.” Een bekend voorbeeld is *Verticillium*. Deze schimmel kan zich bijvoorbeeld in een perceel met een tolerant aardappelras opbouwen. Tolerante aardappelrassen hebben er zelf nauwelijks last van.

## Gedekte tafel

Een belangrijk struikelblok om een hogere weerbaarheid te bereiken, is de monocultuur. Dat zijn allemaal planten van hetzelfde ras op het veld of in de kas. Het is een gedekte tafel voor ziekteverwekkers. Afwisseling zou eigenlijk beter zijn. Dat kan ook binnen hetzelfde gewas of ras: “Je gebruikt dan een aantal verschillende varianten van hetzelfde gewas. Elke variant heeft andere resistentiegenen. Die plant je door elkaar; zo doorbreek

je de monocultuur een beetje”, vertelt Vleeshouwers. Het is daarbij belangrijk om vanuit de ziekteverwekker te kijken. “*Phytophthora ramorum* bijvoorbeeld kan meerdere boomkwekerijgewassen aantasten. Een kwekerij met veel verschillende gewassen ziet er voor de schimmel dan toch weer uit als een heerlijk gedekte tafel.” Vleeshouwers pleit voor meer kennisuitwisseling tussen veredelaars en experts op ziektegebied.



Maar als er vervolgens boomkwekerijgewassen op het perceel komen te staan, dan kan dat tot problemen leiden. “We hebben tegenwoordig veel meer data dan vroeger. Nu hebben we sneller en beter inzicht in resistentiegenen en relevante eiwitten”, vertelt Vleeshouwers. Dat maakt het mogelijk om een betere afweer te bereiken. Bijvoorbeeld door een ras te verrijken met meerdere resistentiegenen. Als één resistentie dan niet meer werkt, dan zijn er nog andere die wel werken.



“Wanneer je als veredelaar meer aandacht besteedt aan kenmerken van de ziekte en waardplanten kom je verder. Bij *Phytophthora*-soorten is het bijvoorbeeld heel nuttig als je weet welke eiwitten hij maakt en hoe je daar met je gewas op in kunt spelen.” Vleeshouwers en haar collega's bouwen heel veel kennis op over *Phytophthora* bij aardappelen. Die kennis vertalen zij naar andere *Phytophthora*-soorten, zoals *Phytophthora capsici* bij paprika.

# Duurzaamheid staat centraal in de ‘Toekomstvisie gewasbescherming 2030’

**In 2030 baseren we gewasbescherming vooral op weerbaarheid: gewassen kunnen tegen een stootje en teeltsystemen zijn grotendeels zelfregulerend. Ziekten en plagen krijgen daardoor minder kans. De noodzaak om in te grijpen blijft tot een minimum beperkt. Dit is de essentie van de ‘Toekomstvisie gewasbescherming 2030’ van voormalig landbouwminister Schouten. Organisaties als LTO, Plantum en NFO omarmen deze ambitie. Wel doen ze een oproep aan de politiek de randvoorwaarden te scheppen. Om zo deze toekomstvisie succesvol te implementeren.**

Volgens Gea Bouwman van Plantum is het cruciaal dat de toegang tot nieuwe veredelings technieken laagdrempeliger wordt. “De regelgeving voor genetische modificatie richt zich voornamelijk op veiligheid voor mens, dier en milieu. In EU-verband hebben we te maken met oude biotechnologie-wetgeving. Die heeft geen rekening gehouden met nieuwe technologische ontwikkelingen. Het is belangrijk dat we erkennen dat nieuwe verdelingsmethoden geen genetische modificatie zijn. Op die manier is een versnelling in de toepassing van deze verdelings technieken mogelijk.” Volgens Bouwman moet dit uiteindelijk leiden tot de snellere beschikbaarheid van weerbaardere rassen. Die beter bestand zijn tegen biotische stress (ziekten & plagen) en abiotische stress (droogte, wateroverlast, extreme temperaturen, et cetera).

## Lange goedkeuringsprocedures

Niet alleen in EU-verband, maar ook binnen Nederland ziet Bouwman kansen op het vlak van wet- en regelgeving. Ze kijkt hiervoor met name naar het Ctgb (College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden). Dit toelatingscollege hanteert voor de goedkeuring van ‘groene’ (laagrisico) middelen grotendeels dezelfde procedure als voor chemische gewasbeschermingsmiddelen. “Dit is wat ons betreft echt een knelpunt voor de korte termijn dat we moeten oplossen. Chemische gewasbeschermingsmiddelen gaan we per slot van rekening steeds meer vervangen door groene alternatieven. Ondertussen



Gea Bouwman:

“Als het echt nodig is, moet een teler kunnen teruggrijpen op een chemisch correctiemiddel.”

vallen effectieve bestaande middelen weg, terwijl alternatieve oplossingen nog niet binnen handbereik liggen. Daarmee remt het de innovatie en komt het voortbestaan van teelten onder druk te staan. Dat moet in het belang van de sector veranderen.”

## Fytosanitaire eisen

Bouwman maakt zich wel zorgen over de fytosanitaire eisen op ingevoerde zaden door derde landen. Deze landen buiten de EU hanteren vaak een nultolerantie voor de aanwezigheid van organismen. “Dan hebben we straks weliswaar weerbaar geteelde en ziektevrije zaden, maar keurt men die als nog af vanwege de aanwezigheid van een relatief onschuldige schimmel. Het zou mooi zijn als we daar rationeler mee omgegaan.”

## Overgang naar systeem van balans

Bouwman benadrukt dat ook de achterban van Plantum het belangrijk vindt dat de sector geleidelijk overgaat van een systeem van corrigeren naar een systeem van balans. “Om die transitie door te kunnen maken, is echter wel een aantal bouwstenen nodig. Denk dan voor de teler onder meer aan de beschikbaarheid van goed uitgangsmateriaal. Dat vrij is van ziekten en plagen.” Ook pleit Bouwman voor een andere focus bij de teler en bij de eigen achterban van plantenkwekers en zaadbedrijven. “We moeten nog meer leren denken vanuit preventie en een weerbaar teeltsysteem. Wat kan ik, meer dan ik nu al doe, doen om ziekten en plagen te voorkomen? Denk hierbij

bijvoorbeeld aan het telen in een gesloten kas en het toepassen van recirculatie. En wat kan ik als teler doen aan betere monitoring en aan biologie toepassen om een eventuele opkomende plaag de kop in te drukken? Kan ik de inzet van een chemisch bestrijdingsmiddel beperken tot een pleksgewijze behandeling? We moeten van een systeem van acteren op een waargenomen aantasting, naar een systeem van vooraf acteren om die aantasting juist te voorkomen. Onder meer door het systeem weerbaar te maken.” Een overgang naar een volledig biologisch teeltsysteem acht Bouwman op korte termijn niet realistisch. “Als het echt nodig is, moet een teler kunnen teruggrijpen op een chemisch correctiemiddel.”

## Voorwaarden

Peter Knippels is themaspecialist gezonde planten van LTO. Hij is blij dat alle betrokken partijen in de sector de nieuwe gewasbeschermingsvisie ondertekenden. “Toen wij vanuit LTO instemden met het uitvoeringsprogramma, stelden we wel twee voorwaarden. Ten eerste moeten er oplossingen komen voor de korte termijn knelpunten. Daarmee doel ik op de beschikbaarheid van beschermingsmiddelen daarvoor en het economisch perspectief voor de teler. Ten tweede moet de politiek ons steunen met consistent beleid.”

## Eerlijke concurrentie

Ron Mulders is portefeuillehouder Gezonde Planten bij LTO en voorzitter van de Nederlandse Fruittelers

**Ron Mulders:**  
“Als je Nederlandse boeren en tuinders wilt motiveren om te vergroenen, moet je daar geloofwaardige, oplossingen voor hebben.”

Organisatie (NFO). Volgens hem hangt veel van het verdienvermogen van de boer of tuinder af van het concurrentievermogen in internationaal perspectief. “Het is daarom belangrijk om te komen tot een ‘level playing field.’” Mulders licht dit toe met een voorbeeld. “Onderzoek en ervaring laat zien dat de productie met minimaal 20% tot 50% daalt als je overschakelt op biologische teelt. Helaas zijn de consumenten nog niet erg bereid om meer te betalen voor voedsel. Als je de ontbrekende 20% tot 50% importeert uit een land als bijvoorbeeld Marokko, los je het probleem natuurlijk niet echt op. Daar gelden immers minder strenge residuregels. Als je Nederlandse boeren en tuinders wilt motiveren om te vergroenen, moet je daar geloofwaardige, praktische oplossingen voor hebben. Vooralsnog hebben we die niet.”

### Niet afhankelijk worden

Ook Peter Knippels benadrukt het bieden van economisch perspectief voor telers. “De verduurzaming van teeltsystemen kost nu eenmaal geld. Daar moeten dan wel een eerlijk concurrentieveld en een eerlijke vergoeding



Ron Mulders (l) en Peter Knippels (r)

tegenover staan.” Ron Mulders voegt daaraan toe: “De inval in Oekraïne en de energie- en klimaatcrisis leerden ons hoe belangrijk het is om voor je voedselvoorziening niet afhankelijk te zijn van anderen. Zo hebben bijvoorbeeld de koude winter in Spanje en de droogte in de Povolzje een merkbare impact op het voedselaanbod.”

### Meer, meer, meer

Volgens Ron Mulders betalen we op dit moment de prijs voor het landbouwbeleid van de afgelopen decennia. “Iedereen, inclusief toeleveranciers en de banken, stuurde op het vergroten van de productie. ‘Meer, meer, meer’ was al die tijd het credo. We kunnen de transitie naar duurzaam produceren nu alleen maar voor elkaar krijgen als iedere schakel er de schouders onder zet en zijn eigen verantwoordelijkheid neemt.”

Gea Bouwman wijst in dit verband nog op een andere belangrijke voorwaarde om succesvol te switchen naar duurzame teeltsystemen: “Goede communicatie is cruciaal. We moeten goed uitleggen wat we doen en waarom we het doen. En de resultaten naar buiten brengen.”

## Visie op hoofdlijnen

**In 2030 bestaat de land- en tuinbouw in Nederland uit een duurzame productie met weerbare planten en teeltsystemen. Ziekten en plagen krijgen hierdoor veel minder kans. En het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voorkomt we hier zo veel mogelijk mee. Daar waar men gewasbeschermingsmiddelen gebruikt, is dit conform de principes van geïntegreerde gewasbescherming. Bovendien nagenoeg zonder emissies naar het milieu en nagenoeg zonder residuen. Hiermee wordt tegelijkertijd een blijvend economisch perspectief voor de land- en tuinbouw gerealiseerd.**

Deze visie bestaat op hoofdlijnen uit drie strategische doelen:

1. Plant- en teeltsystemen zijn weerbaar
2. Land- en tuinbouw en natuur zijn met elkaar verbonden
3. Nagenoeg zonder emissies naar het milieu en nagenoeg zonder residuen op producten.

# Nieuwe toetsen Variety Tracer

*Is er twijfel over de identiteit van een ras? Of vermoedens van een ongewenste vermenging in een partij? Naktuinbouw biedt met Variety Tracer de mogelijkheid een antwoord te vinden op deze vragen.*

Een kweker bestelt planten om rode, gele en groene paprika's te kweken. Tijdens de teelt geven de planten alleen rode vruchten. In een frambozenteelt bevat een aantal planten onverwacht doornen. Een aardbeiras geeft geen vruchten meer. Is hier sprake van vermenging van ras of gaat het om een spontane mutant? Laanbomen vertonen signalen van uitgestelde onverenigbaarheid, is er wel de juiste onderstam gebruikt? In de wereld van het plantenrijk zijn er unieke vragen over identiteit, verwantschap en herkomst.

## Vraagstukken

Daniël Deinum, senior onderzoeksmedewerker bij Naktuinbouw, komt deze vraagstukken bij Variety Tracer dagelijks tegen. “We voeren per jaar meer dan 100 analyses uit in uiteenlopende plantensoorten. Met behulp van DNA-onderzoek krijgen we inzicht in de genetische verwantschap of diversiteit tussen monsters. En daarmee een antwoord op de identificatievraag. We bekijken per vraag wat er nodig is.” Voor een gewas waarbij nog geen gewasspecifieke DNA-database beschikbaar is, wordt de AFLP-techniek toegepast. Daniël: “In een onderzoek isoleren wij eerst het DNA uit de monsters. Hiervoor is per monster een klein stukje bladmateriaal al voldoende. Met het DNA maken wij gewasspecifieke DNA-profielen. Met deze profielen vergelijken wij het monster met referentiemonsters van andere rassen. Klanten kunnen zelf referentiemateriaal meesturen. Voor gewassen waarvoor een gewasspecifieke Naktuinbouw-database beschikbaar is, kunnen wij het referentiemateriaal in de database gebruiken. Er moet dan wel toestemming van de raseigenaar zijn.”

## Ondersteuning in het DUS-onderzoek

Een ander voorbeeld is de aardappeldatabase. “Het licht-



kiemonderzoek bleek niet meer afdoende om de beste vergelijkers te vinden. Er was een extra tool nodig.” In de aardappeldatabase staan DNA-profielen van aardappellrassen die de afgelopen jaren in Europa voor toelating en/of kwekersrecht zijn aangemeld. Naktuinbouw beheert deze database, samen met een onderzoeksstation in Schotland. Alle nieuwe aanmeldingen worden genetisch vergeleken met de database. De rassen met een hoge gelijkenis worden op het veld, op basis van uiterlijk, met elkaar vergeleken. Voor *Phalaenopsis* is er ook een database om het DUS-onderzoek te ondersteunen. “In bijvoorbeeld het type grootbloemige witte soorten zijn er al meer dan 50 beschreven rassen. DNA-profielen helpen om relevante referenties te vinden.” Naktuinbouw is een mede-initiatiefnemer om deze database wereldwijd verder op te zetten. Zo is er een samenwerking opgezet met de DUS-onderzoekers in Taiwan.

## Onafhankelijk onderzoek

Bij vermoedens van doorvermeerdering of gebruik van ouderlijnen zonder toestemming of inbreuk op het kwekersrecht kan Variety Tracer een onafhankelijk genetisch onderzoek uitvoeren. Daniël: “Voor bijvoorbeeld inbreuk op ouderlijnen zijn er meerdere strategieën die we kunnen toepassen. Voor de meeste vragen kunnen we een passende toetsmethode bieden.” Deze toetsen kunnen bewijs leveren bij juridische discussies over identiteit. De rechtbank kan ook een beroep doen op de specialisten van Variety Tracer. Bij alle onderzoeken is de onafhankelijke status van Naktuinbouw erg belangrijk.

## Meer informatie?

Kijk op onze website [www.naktuinbouw.nl](http://www.naktuinbouw.nl) (Variety Tracer) of stuur een e-mail naar [varietytracer@naktuinbouw.nl](mailto:varietytracer@naktuinbouw.nl).

## Nieuw Landelijk Centrum voor Biotoetsen in de sierteelt

# Samenwerken brengt kennis over resistenties naar hoger niveau

*Met veredelen op resistentie is zeker in de sierteelt nog veel te winnen. De kennis op dit terrein groeit, maar er is voor brede toepassing nog een weg te gaan. Elf veredelingsbedrijven sloegen daarom de handen ineen om een duurzame sierteelt te bereiken.*



“Samenwerking op dit terrein is best spannend. Je hebt immers te maken met concurrentie tussen de bedrijven. Maar iedereen heeft wel het gevoel dat er iets moet gebeuren. We zeggen: dit doe je niet alleen voor jezelf, maar voor het algemene belang van de sierteelt. Die heeft immers steeds minder gewasbeschermingsmiddelen ter beschikking”, vertelt Roos van Maanen.

Van Maanen is projectmanager namens Amsterdam Green Campus, onderdeel van de Universiteit van Amsterdam. De andere kennisinstelling die meedoet is Wageningen University & Research.

Het initiatief heet het Landelijk Centrum voor Biotoetsen. Dat betekent niet dat er ergens een gebouw staat met die naam. Het is een netwerk van bedrijven en universiteiten. Voor de uitvoering is onderzoeker/analist Michelle Zwart in dienst.

### Pakket aan acties

“Het niveau van de deelnemers is heel verschillend. Sommige bedrijven staan nog aan het begin. Anderen hebben al veel kennis in huis”, vertelt Van Maanen. Het initiatief koos daarom voor een pakket aan acties waar alle deelnemers baat bij hebben. Er zijn drie onderdelen: een basiscursus, de ontwikkeling van biotoetsen en de opzet van een kennisbank. “Voor mensen met alleen basiskennis is de cursus ook heel interessant. Experts van de universiteiten vertellen over ziekten en plagen. Wat ze doen. Hoe de omgeving hen beïnvloedt. Wat het nut is van een biotoets”, zegt ze.

### Toetsen op een standaard manier

Binnen het project ontwikkelt het Landelijk Centrum voor Biotoetsen zes biotoetsen. Dat is het werk van Michelle Zwart (en haar voorganger). “Bij de biotoetsen besmetten we planten met een bekende ziekteverwekker. Dat gebeurt op een standaard manier, zodat het herhaalbaar is. Vervolgens scoren we de symptomen van de ziekte op een standaard manier. De bedoeling is om zo tot een test te komen die betrouwbare resultaten geeft. En die niet afhankelijk is van wie hem uitvoert”, vertelt Zwart.

*Ans van der Velde:  
“Je hebt elkaar nodig,  
ook bij de grotere bedrijven  
staat resistentieveredeling  
nog in de kinderschoenen”*



“Samenwerking is nodig om resistentieveredeling en biotoetsen naar een hoger niveau te brengen”



De bedrijven hebben combinaties van gewas en ziekte of plaag aangedragen, waarvoor ze graag een biotoets zouden zien. Het gaat bijvoorbeeld om het tospovirus (TSWV) bij *Chrysant* of *Fusarium* bij potplanten en heesters. In totaal zes ziekten en plagen bij tien gewassen.

Als je biotoetsen op een standaard manier uitvoert, zijn de resultaten te vergelijken. Dan is het bijvoorbeeld mogelijk eenduidige uitspraken te doen over de resistentie van een bepaald ras tegen een ziekte of plaag. “De ontwikkeling van de toetsen is niet gemakkelijk”, vertelt de onderzoeker. “Er gaat veel werk zitten in de isolatie, identificatie en beschrijving van het pathogeen (de ziekteverwekker). Vervolgens sta je voor allerlei vragen. Bijvoorbeeld hoeveel pathogeen je gebruikt bij de besmetting. Of in welk stadium van het gewas de toets het beste werkt. Gelukkig brengen de deelnemende bedrijven veel kennis in.”

### Kennis delen

Het derde onderdeel van het actiepakket van het Centrum voor Biotoetsen is een kennisbank. Van Maanen: “De bedoeling is om in beeld te krijgen waar alle kennis zit. Wie weet wat over welke ziekte? Waar bevinden zich pathogenencollecties? Vaak zijn bedrijven best bereid om elkaar te helpen, maar weten ze elkaar niet goed te vinden. Er komen ook al vragen binnen van bedrijven die nu nog niet deelnemen aan het Centrum voor Biotoetsen. Ook die kunnen we regelmatig helpen.”

Het vierjarige project is nu in het derde jaar. “Je ziet de verandering op gang komen. De tijd is er rijp voor. Dit is een plek waar uitwisseling van kennis veilig vorm kan krijgen. Ik hoop dat alle sierteeltbedrijven in Nederland langzamerhand gemakkelijker de weg naar elkaar vinden als het gaat

om niet-competitieve kennis. Iedereen heeft het gevoel dat er iets moet gebeuren om een duurzamere sierteelt te bereiken. Dat het aantal toepasbare middelen terugloopt, maakt het natuurlijk ook erg belangrijk”, besluit Van Maanen.

### Zicht op genen en merkers

Eén van de deelnemers is Royal Van Zanten, een bedrijf dat zelf al redelijk veel kennis in huis heeft. “Toch stapten we hierin, omdat we kennis willen delen met de rest van de sierteelt. We willen resistentieveredeling en biotoetsen naar een hoger niveau brengen. Samenwerking is nodig om dingen voor elkaar te krijgen”, vertelt William Quaadvlieg, hoofd fytopathologisch onderzoek en *chief hygiene officer*. De groenteteelt ontwikkelde zich al verder op dit gebied. Daar zijn natuurlijk redenen voor. Daar gaat het om een kleiner aantal gewassen die men op grote schaal teelt. Er zijn duizenden sierteeltgewassen en slechts enkele beslaan meer dan enkele tientallen hectares. Bij tomaat is het totale genepakket (genoom) in beeld; bij veel sierteeltgewassen is het zicht op genen, merkers of processen (*pathways*) nog nauwelijks aanwezig.

### DUS-onderzoek

Quaadvlieg wijst op het belang van goede betrouwbare biotoetsen. “Je maakt de plant op een standaardmanier betrouwbaar ziek. Dan breng je in beeld hoe hij reageert. Dat heet fenotypering. Vervolgens verzamel je veel data, die je uiteindelijk matcht met genetische kennis. Zo probeer je kleine karakteristieke stukjes DNA (merkers) te vinden, die samenhangen met bepaalde resistenties. Uiteindelijk streven we ernaar dat resistenties onderdeel worden van de DUS-kenmerken voor kwekersrecht. Dat wil zeggen dat je in het DUS-onderzoek van Naktuinbouw ook werkelijk uitspraken



kunt doen over resistenties.” Royal Van Zanten heeft zelf isolaten ingebracht voor de ontwikkeling van de biotoets op tospovirus (TSWV) bij *Chrysant*. Dat zijn selecties van het virus die ze zelf isoleerden. Opmerkelijk is dat *Chrysantenveredelaar Deliflor* dat ook heeft gedaan; de bedrijven zijn immers elkaars concurrent. “Dit is niet-competitief”, benadrukt Quaadvlieg. “We streven naar een duurzamere sierteelt die minder gewasbescherming gebruikt. Een goede toets op TSWV leidt op den duur tot rassen die minder gevoelig zijn. Het hele duurzaamheidsniveau wordt hoger.”

“De samenwerking komt nu voorzichtig van de grond. Als het vertrouwen er is, kan het ook verder gaan. Een gezamenlijke gelijklopende beschrijving van resistentie tegen *Puccinia horiana* (Japanse en witte roest) bijvoorbeeld, gebaseerd op een betrouwbare biotoets. Dan zou je *Chrysantenrassen* kunnen vergelijken in ringtoetsen, onder leiding van Naktuinbouw.”

### Samen verder komen

Beekenkamp Plants is niet zo bang voor concurrentie. Ans van der Velde, manager breeding: “Vroeger deed je als veredelaar alles zelf. Maar er zijn

nu veel minder spelers. Je hebt elkaar nodig: ook bij de grotere bedrijven staat resistentieveredeling nog in de kinderschoenen. Gezamenlijk kun je verder komen op dit vlak. Omdat dat besef bij iedereen leeft, is er een bepaalde vrijheid om informatie te delen. Sparren is heel belangrijk, maar natuurlijk zijn er bepaalde grenzen.” Beekenkamp heeft *Botrytis* bij lavendel aangedragen als biotoets. Ook deed haar collega mee aan de basiscursus.

### Vervolg gewenst

“Dit project is een mooie eerste stap. We willen graag verder en daarom zijn nieuwe deelnemers welkom. Het is belangrijk voor de sector dat dit doorgaat”, zegt Van der Velde. Dat kan op allerlei manieren: “De cursus zouden we in het gewone onderwijs in kunnen passen. Bijvoorbeeld bij een HAS (Hogere Agrarische School). Wij gaan zeker door met het ontwikkelen van biotoetsen. Ik denk daarbij bijvoorbeeld aan meeldauw en *Fusarium* als belangrijke aandachtspunten. Een volgende stap kan de ontwikkeling van merkers hiervoor zijn. En het kennisplatform kan nog verder ontwikkelen, zodat het gemakkelijker wordt om experts op een bepaald gebied te vinden.” ●



Veelbelovende kijk op gewasbescherming

## Maken virussen en bacteriën onze planten beter?

Op 18 april organiseerde Naktuinbouw een goed bezocht kennispodium. De centrale vraag was: kunnen virussen en bacteriën onze planten beter maken? Specialisten van onder meer CropLife NL, Bejo Zaden en Wageningen University & Research gingen in op de ontwikkelingen rondom microbiologische gewasbescherming in teeltmateriaal.



Volgens Jo Ottenheim van CropLife NL, de brancheorganisatie van gewasbeschermingsmiddelenproducenten, is er nog relatief weinig ervaring met de inzet van microbiologische middelen. “Als kweker moet je zo’n middel eerst goed in de vingers krijgen. Wat zijn bijvoorbeeld ideale omstandigheden voor de toepassing ervan? Wat is de beste dosering? En wat mag je als resultaat verwachten van een toepassing?” Ottenheim pleit voor een overgang van Integrated Pest Management (IPM) naar Integrated Crop Management (ICM). “We moeten stoppen om gewasbescherming te zien als een geïsoleerde activiteit. Het gaat om een goede balans met bijvoorbeeld een goede bodem of een goed teeltmedium en kennis van het gewas, rassenkeuze en bemesting.” Goede zaden en uitgangsmaterialen moeten volgens Ottenheim zorgen voor de best denkbare startsituatie. “Schoon beginnen is cruciaal. Naast goede bedrijfshygiëne vraagt dat ook om schoon zaad of ander uitgangsmateriaal. Door in de teelt van uitgangsmateriaal iets extra’s te doen op het gebied van bescherming, kun je veel problemen in de rest van de teelt voorkomen.”

### Kritische blik

Ottenheim waarschuwt kwekers om kritisch te zijn bij de keuze voor groene middelen. “Met marketing wordt er rond veel van deze producten een sfeer van goed en groen in de context van gewasbescherming gecreëerd. Soms bevatten deze producten echter ook een actieve stof, waarvoor het Ctgb (College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden) geen toelating gaf. Daarnaast werkt men soms met productclaims, waarvoor ook geen goedkeuring is als gewasbeschermingsmiddel.” Ottenheim illustreert deze zweem van illegaliteit met het voorbeeld van het fipronil-schandaal uit de pluimveesector. “Boeren dachten bij de bestrijding van bloedluis een toegestane etherische olie te gebruiken. Die had men echter bijgemengd met de verboden giftstof fipronil.”

### Goede stappen

Ottenheim constateert dat de gewasbeschermingsbranche goede stappen zet in het kader van de transitie naar groene middelen. “Het is natuurlijk niet alleen een zorg van de

kweker dat er veel chemische middelen wegvallen. Producenten van gewasbeschermingsmiddelen bewegen goed mee. Het is dan ook tekenend dat van de 48 goedgekeurde stoffen over de periode van juli 2018 tot september 2021 er 23 biologisch waren. Ook zie ik dat een deel van onze achterban actief bezig is met de ontwikkeling van groene middelen voor de uitgangsmaterialenbranche.” Wat zich hierbij wrekt is dat de kosten van toelating relatief hoog zijn voor een dergelijke nichemarkt. Ottenheim roept partijen dan ook op om bij te dragen aan het Fonds Kleine Toepassingen. “Op elke geïnvesteerde euro legt de overheid een euro bij.”

### Microbioom interessant

Jürgen Köhl van Wageningen University & Research ziet naast de opgaande lijn van biologische gewasbescherming nog een andere belangrijke ontwikkeling. Hij doelt op het zo goed mogelijk gebruik maken van het microbioom. Dit is het in de natuur (met name in de bodem) aanwezige geheel van micro-organismen. Denk daarbij aan schimmels. “Er is steeds meer aandacht voor de natuurlijke buffering van micro-organismen, die ervoor zorgt dat de schade als gevolg van ziekteverwekkers zo veel mogelijk beperkt blijft.” Een belangrijk nadeel van chemische gewasbescherming is dat het de natuurlijke buffering door dat microbioom verstoort. Op zoek naar geschikte micro-organismen voor biologische gewasbescherming heeft Köhl vooral oog voor datgene wat reeds voorhanden is in het microbioom.

### Selectiecriteria

Köhl houdt in een vroeg stadium rekening met effectiviteit, en met ecologische, economische en risico-beheersingsaspecten. Dit om tijdig

**Jo Ottenheim:**  
“We moeten stoppen om gewasbescherming te zien als geïsoleerde activiteit.”



interessante kandidaten te kunnen onderscheiden. “Qua ecologie is het belangrijk dat het geselecteerde organisme voldoende actief is. En onder bepaalde omstandigheden kan leven en groeien. Denk hierbij bijvoorbeeld aan tolerantie tegen koude en droogte en aan resistentie tegen UV-licht. Wat betreft de economische aspecten is het zaak om vroegtijdig te kijken naar de mogelijkheid van massaproductie van geselecteerde sporen. Zijn de kosten per hectare bij massaproductie redelijk? Is de markt überhaupt groot

genoeg? En welke risico's ga je aan bij de productie en opslag? Kan je voldoende voorraad product aanhouden zonder dat de effectiviteit bij langere bewaring terugloopt? En blijft het organisme voldoende actief als de verpakking twee jaar op de plank blijft liggen?” De stapsgewijze benadering van Köhl, waarbij steeds mogelijke kandidaten afvallen, moet er uiteindelijk toe leiden dat de meest kansrijke kandidaten het laatste en meest kostbare deel van het selectieproces in gaan.



**Jürgen Köhl:**  
“Blijft een organisme voldoende actief als het twee jaar op de plank blijft liggen?”

“In het begin van het selectietraject kun je relatief goedkope toetsen doen. Dat maakt het mogelijk om te starten met enkele honderden potentiële kandidaten.”

### Verkorten doorlooptijd

Pas als er drie tot vijf kandidaten overblijven, starten de onderzoekers met veldproeven om de effectiviteit van de schimmels in de praktijk te toetsen. Een recent screeningprogramma van Wageningen University & Research naar mogelijke kandidaten ter bestrijding van appelkanker, echte meeldauw en appelschurft in de teelt van appels stemt zeer hoopvol. “Appelkanker (*Nectria*) en appelschurft (*Venturia*) zijn zeer moeilijk te bestrijden. Dit vraagt wel 20 behandelingen per seizoen. We slaagden er in om één micro-organisme te detecteren met een hoge effectiviteit bij de bestrijding van appelkanker en één bij de bestrijding van appelschurft.” Köhl breekt een lans om reeds vanaf het eerste stadium van een screeningstraject samen te werken met het bedrijfsleven. “En dan bij voorkeur in Europees verband.” Köhl verwacht dat men met de door Wageningen University & Research ontwikkelde screeningmethodiek de doorlooptijd op weg naar registratie en goedkeuring aanzienlijk verkort.



**Liesbeth van der Heijden:**  
“Chemische zaad-  
behandeling zorgt  
verderop in de teelt  
voor minder bestrijdings-  
middelen.”



### Zaadbehandeling

Voor Bejo Zaden is chemische zaadbehandeling volgens Liesbeth van der Heijden van oudsher een belangrijk onderdeel in de bedrijfsvoering. “Chemische zaadbehandeling kan heel efficiënt (en in een relatief lage dosering) een aantal ziekten en plagen bestrijden. Door het zaad chemisch te behandelen, kun je voorkomen dat er verderop in de teelt ziekten en plagen ontstaan. De eerste drie weken na opkomst zijn cruciaal.”

Alhoewel zaadbehandeling voor Bejo Zaden geen core business is, is het een belangrijke activiteit. Van der Heijden: “Met goede veredeling en slimme genetica bereik je veel. Maar ook als een ras resistent is, zijn de eerste drie weken het moeilijkst. Juist ziekten als *Rhizoctonia* en *Pythium* zijn moeilijk biologisch te bestrijden, terwijl het voor de kiemplant wel belangrijk is om een goede start te kunnen maken. Met zaadbehandeling proberen we dan ook iets extra's aan zaden mee te geven dat werkt in de bodem. Wij geloven in een mix van zaadbehandeling met chemie en de voordelen van biologische middelen op het zaad voor de langere termijn.”

### In de ban gedaan

Van der Heijden betreurt het dat men alle chemische zaadbehandelingen, op één na, in de ban deed. “Een chemische zaadbehandeling zorgt er verderop in de teelt voor dat aanzienlijk minder bestrijding nodig is en biologische gewasbescherming bovendien effectiever is. Op die manier realiseer je ketenbreed juist een reductie van chemische behandelingen.” In de zoektocht naar nieuwe, biologische vormen van gewasbescherming kijkt zij nadrukkelijk naar het microbiom. “Met literatuurstudie beoordelen wij welke middelen met een betrouwbaar effect mogelijk ook geschikt zijn voor toepassing in groentezaden. Hier proberen we vervolgens een producent van gewasbeschermingsmiddelen voor te interesseren. Zelf werken we aan fysische zaadontsmetting met stoom of heet waterontsmetting. Dit maakt wel duidelijk dat wij steeds het vizier houden op het behoud en waar nodig herstel van het zaadmicrobiom.” Ook eigen kas- en veldproeven nemen een belangrijke plek in bij Bejo Zaden. “We kijken daarbij breder dan alleen de effectiviteit. We kijken ook hoelang het effect aanhoudt en of er sprake is van remming op de kieming.” ●

## Resistentieveredeling heeft ook effect op het werk van Naktuinbouw

# Is dit ras resistent tegen...?

**Steeds meer veredelaars kruisen resistenties in, in hun groente-, fruit- of siergewassen. Hierdoor zijn nieuwe rassen weerbaarder tegen bepaalde ziektes. Dit draagt bij aan verduurzaming van de teelt. Voor resistente rassen is immers minder chemische gewasbescherming nodig. Deze ontwikkeling heeft ook impact op het rassenonderzoek bij Naktuinbouw.**

Zowel veredelaars als gebruikers van rassen hebben behoefte aan een onafhankelijke toetsing van resistentie. Naktuinbouw heeft als onafhankelijk onderzoeks- en kennisinstituut een belangrijke rol hierin. Zij voert resistentietoetsen uit in het kader van officieel rassenonderzoek en op verzoek van bedrijven. Naktuinbouw ondersteunt ook toetsingen bij bedrijven door

isolaten van ziekteverwekkers uit te leveren. Daarnaast ontwikkelt Naktuinbouw nieuwe resistentietoetsen en zoekt hierin samenwerking met verschillende partijen.

### Resistentietoetsen

Voor het toelaten van een nieuw groenteras tot het handelsverkeer is een officiële rasbeschrijving wettelijk vereist. In de beschrijving van die rassen staan soms ook resistenties, net als afwezige resistenties. Een officiële instantie, zoals Naktuinbouw, maakt de rasbeschrijving. De controle van resistentie gebeurt met de zogenaamde 'biotoets'.

Daarin besmet de onderzoeker planten kunstmatig met de ziekteverwekker en controleert de vatbaarheid hiertegen. Als de plant resistent is tegen deze ziekteverwekker zijn er weinig of geen symptomen op de plant. Deze resistentietoetsen voert Naktuinbouw uit volgens internationaal vastgestelde protocollen van het Europese kwekersrechtbureau CPVO en UPOV, de Internationale organisatie voor kwekersrecht. In de sector groentegewassen is veel aandacht voor resistentieveredeling. De meeste resistentietoetsen die Naktuinbouw doet, zijn op gewassen uit deze sector.





voordeel van zo'n samenwerking is dat we elkaars kennis kunnen gebruiken en versterken. Daarnaast is er samenwerking in de gewasgroepen sla en spinazie", vertelt Van Ruiten. "De veredelingsbedrijven in de groentesector werken effectief samen als dat nodig is. Daarbij maken ze graag gebruik van de ondersteuning door Naktuinbouw als onafhankelijke partner. In de sierteelt is er een samenwerkingsverband met onder andere de Universiteit van Amsterdam, Wageningen UR en veredelingsbedrijven (zie ook pag. 12).

### Isolatencollectie

Naktuinbouw beheert eigen referentie-isolaten. Van Ruiten: "Onze laboratoria hebben isolaten voor de eigen toetsen. De collectie die team R&D opbouwt, is een belangrijke extra bron voor het verkrijgen van nieuwe isolaten voor resistentietoetsen. Het instandhouden van isolaten kent risico's, bijvoorbeeld het teruglopen van de vitaliteit van het isolaat. Met een gezamenlijke isolatencollectie spreiden we de risico's en zorgen we voor betere uitwisselbaarheid van toetsresultaten."

**"In het project Harmorescoll stellen wij samen met bedrijven vast welke isolaten en referentierassen nodig zijn."**

Ook in de sector siergewassen groeit de vraag naar resistente rassen. Bij gewassen als *Chrysant* en roos is veel aandacht voor resistentieveredeling. Daarna volgen *Anthurium*, *Alstroemeria*, anjer en lelie. Dit blijkt uit de toetsactiviteiten van Naktuinbouw.

### (Inter)nationaal samenwerken

"Om als kennisinstituut de resistenties goed te kunnen beoordelen, werken we samen met diverse partners," vertelt Naktuinbouw-directeur John van Ruiten. Het Europese project Harmorescoll is daar een mooi voorbeeld van. Voor resistentieonderzoek zijn isolaten en referentierassen nodig. In het project Harmorescoll werken Europese onderzoekstations en CPVO samen. Zij zetten referentiecollecties van isolaten en standaardrassen op, om de interpretatie van resistentie-uitslagen te harmoniseren. Naktuinbouw heeft een leidende rol in dit project. "Hierin stellen wij samen met de bedrijven vast welke isolaten en referentierassen nodig zijn. Bedrijven kunnen deze zelf instandhouden. Het

De Plantum-isolatencollectie komt voort uit een overeenkomst van Naktuinbouw en zaadbedrijven. Branchevereniging Plantum ondersteunt deze collectie. De deelnemende bedrijven betalen de kosten voor instandhouding van deze collectie. En dragen ook bij in natura. De Plantum-werkgroep voor de isolatencollectie organiseert ook workshops over uitdagingen op het gebied van resistentietoetsingen.

### Nieuwe toetsen

Voor het toelatings- en/of kwekersrechtonderzoek voor een nieuw ras is het fenotype leidend. Dat betekent dat bij de vaststelling van resistentie de biotoets altijd doorslaggevend is. Merkertoetsen, gebaseerd op DNA, kunnen echter grote kostenvoordelen opleveren. Een merkertoets mogen we gebruiken in het officiële rassenonderzoek als dit in het protocol staat. Tot nu toe is dat bij enkele resistenties in tomaat en sla vastgesteld en geaccepteerd. Naktuinbouw verwacht dat het aantal resistenties waarbij merkers



**"Belangrijk is de vraag of je de resistentie van een ras kan beschrijven op een manier die aansluit bij de behoefte van de praktijk."**

gebruikt mogen worden toeneemt in andere groentegewassen en in siergewassen. Dit leidt mogelijk tot de vraag om nieuwe resistentietoetsen te ontwikkelen bij Naktuinbouw. Van Ruiten: "Voordat we een toets opzetten voor een combinatie van gewas en een bepaalde ziekte, stellen we eerst de vraag: wat is nodig om resistentieonderzoek te kunnen doen? Een goede validatie van een merker is pas mogelijk als we een goede resistentietoets hebben. We kunnen de relevante isolaten opzoeken. Niet alleen in Nederland, maar ook in diverse teeltgebieden van dat gewas. We hebben een breed netwerk waar we gebruik van kunnen maken. We zoeken hierin ook naar verbinding. Naktuinbouw kan samenwerkingsverbanden en pre-competitieve ontwikkelingen bij siergewassen ondersteunen".

### Resistentie als kenmerk

Naktuinbouw verwacht dat op de langere termijn resistentie steeds vaker een te onderzoeken kenmerk wordt in het DUS- of cultuurwaardeonderzoek. Wel moet dit nog verder worden uitgediept, zegt Raoul Haegens, DUS-manager bij Naktuinbouw. "Als onderzoeksstation met een wettelijke taak voor het rassenonderzoek denken we mee over welke resistenties nuttig zijn voor de onderscheidbaarheid van rassen. Belangrijk is de vraag of je de resistentie van een ras kan beschrijven op een manier die aansluit bij de behoefte van de praktijk. En of die vrij gemakkelijk reproduceerbaar is in een biotoets".

### Toekomstvisie

Het belang van resistentie wordt groter, dat is duidelijk. Daarom schreef een werkgroep bij Naktuinbouw een toekomstvisie. De verwachting is dat het aantal kleine proeven toeneemt. Er ontstaat namelijk meer vraag naar niet-routinematige, grootschalige resistentietoetsen. Internationale harmonisatie stelt hogere eisen aan de validatie. Dit zorgt voor extra en meer op maat gemaakte protocollen. Resistentie zou ook in siergewassen kunnen leiden tot een nieuw wettelijk kader of cultuurwaardeonderzoek, denkt de werkgroep. Dat kan leiden tot aanbevelende rassenlijsten. Deze helpen telers om rassen te kiezen op grond van objectieve gegevens. Dankzij haar neutrale en onafhankelijke positie kan Naktuinbouw deze aanpak met raad en daad ondersteunen. ●



# Resistentieonderzoek nader verklaard

**Wat betekent resistentieonderzoek in de praktijk? Naktuinbouw-onderzoeker Diederik Smilde geeft antwoord.**

## Wat zijn isolaten?

De meeste plantenziekten worden veroorzaakt door een ziekteverwekkend (pathogeen) micro-organisme, denk aan een schimmel, een bacterie of een plantenvirus. Isolaten zijn micro-organismen in een collectie. De isolaten in een collectie vertegenwoordigen de natuurlijke variatie van de ziekteverwekker. Voor resistentietoetsen zijn in het algemeen alleen sterk ziekteverwekkende isolaten van belang. Wanneer laboratoria deze uitwisselen, spreken we van referentie-isolaten.

## Wat is het doel van een isolatencollectie?

Bij Naktuinbouw nemen we de meeste isolaten in de collectie op na diagnostiek. Het doel is om later onderzoek mogelijk te maken, zoals epidemiologisch en taxonomisch onderzoek. Maar ook het herhalen en corrigeren van afgesloten diagnostisch onderzoek is een goede reden om isolaten te bewaren in de vriezer. Daarnaast krijgen we isolaten uit andere laboratoria, op verzoek of in het kader van ringtoetsen. Het doel is daarbij om methodieken te ontwikkelen. Hierbij zijn referenties (standaarden, controles) nodig. Door referenties te gebruiken in toetsen kunnen laboratoria resultaten uitwisselen. Bij Naktuinbouw gaat het dan niet alleen om resistentietoetsen, maar ook om het detecteren van ziekteverwekkers op en in uitgangsmateriaal. Andere bedrijven gebruiken referenties voor bijvoorbeeld onderzoek aan bestrijdingsmiddelen, of detectie van sporen in de lucht.

## Kunnen twee identieke isolaten naast elkaar bestaan?

Het is moeilijk om onomstotelijk vast te stellen of twee isolaten identiek zijn. In de praktijk kijk je altijd naar een beperkt aantal eigenschappen. Twee isolaten die niet duidelijk verschillen noem je identiek. Het eenmaal gegeven iso-laatnummer moet daarom altijd gekoppeld blijven aan het iso-laat. Dat oorspronkelijke nummer is (in principe) weer gekoppeld aan informatie over de isolatie. Denk aan plaats en tijd, en omstandigheden zoals het gewas en het ras.

## En als twee isolaten verschillend zijn?

Als één van de isolaten een resistentie doorbreekt, spreken we van een fysio. Dit is een onderverdeling binnen één bio-



logische soort gebaseerd op dit ene kenmerk. Wij kunnen een fysio vaststellen (determineren) door te toetsen op bepaalde rassen.

## Wat is resistentie?

Resistentie is een eigenschap van een plant in combinatie met een ziekteverwekkend (pathogeen) micro-organisme. We gebruiken deze ziekteverwekker om de resistentie zichtbaar te maken. Daarbij maakt het in principe niet uit welk iso-laat van die ziekteverwekker je gebruikt. De resistentie werkt altijd op alle willekeurige isolaten die voldoen aan bepaalde criteria. Als resistentie-doorbrekende isolaten zijn beschreven en ook belangrijk zijn in de praktijk, moeten alle belanghebbenden deze kunnen vaststellen. Naktuinbouw draagt aan dit soort studies bij door mee te praten, informatie te controleren en kennis te delen met officiële instanties.

## Heb je een voorbeeld van zo'n studie?

Het Komkommerbontvirus (CGMMV) is een lastige virus-ziekte. Veredelaars zoeken naar resistentie hiertegen. Er komen steeds meer rassen op de markt met verschillende niveaus van resistentie. Bedrijven vroegen Naktuinbouw een workshop te organiseren waarin zij hun standaardrassen naast elkaar konden beoordelen. Op basis van de resultaten van de workshop bereikten de bedrijven een overeenstemming over een standaardras. In een tweede workshop onderzochten wij de praktische bruikbaarheid van het uitgekozen ras. Door de degelijke, gezamenlijke aanpak kunnen bedrijven onduidelijkheid in de markt voorkomen. Bij overeenstemming kan Naktuinbouw bijdragen aan betere regelgeving. ●

## Opleidingen

# Unieke atlas helpt bij het determineren van zaden

Voor zaadanalyse binnen de land- en tuinbouw is de 'Zadenatlas' een belangrijk instrument. Onlangs verscheen een nieuwe editie: de 'Digital Diaspore Atlas of the Netherlands'. Experts Renée Bekker en René Cappers zijn de auteurs. Tijdens de online Naktuinbouw-training 'Werken met de digitale zadenatlas' leren cursisten deze atlas te gebruiken.



## Hoe helpt de 'Digital Diaspore Atlas of the Netherlands' bij zaadanalyse?

Renée Bekker: "Bij zuiverheidsanalyses spoort de analist onzuiverheden in een zaadpartij op. Het identificeren van de plantensoort waar een onzuiverheid vanaf komt, is belangrijk. De regels om invoer van ongewenste onkruidzaden te voorkomen, zijn steeds strenger geworden. Er zijn wereldwijd afspraken over welke plantensoorten wel of niet het land in mogen. Dat betekent dat we alle onzuiverheden op naam moeten hebben. Daarbij helpt het als je kunt opzoeken hoe een onbekend zaad of vrucht heet, en weet

waar deze het meest op lijkt. De atlas omvat alle wilde planten van Nederland. Het dekt met onze Nederlandse soorten 126 plantenfamilies af. Deze families komen wereldwijd voor. Aan de vorm van het zaad kun je ook afleiden bij welke groep het hoort. En dus waar je verder moet zoeken."

## Waarom maakten jullie de atlas?

"De atlas helpt bij het identificeren van plantensoorten. Zaden of resten daarvan die we bijvoorbeeld vinden in archeologische vondsten kiemen niet meer. Deze kun je alleen nog op naam brengen door beoordeling op uiterlijke kenmerken en ze te vergelijken met materiaal uit onze referentiecollectie. We fotografeerden de referentiecollectie en dit materiaal namen we op in de atlas. De aanvankelijke referentiecollectie van zaden en vruchten die we in Groningen opbouwden voor archeologische onderzoekers is nu via de website en via de boeken ontsloten."

## Hoe komen jullie aan foto's voor de zadenatlas?

"We gebruiken de referentiecollectie van de Rijksuniversiteit Groningen. We vullen deze steeds verder aan met nieuw materiaal van soorten. Experts verzamelen al het materiaal direct

vanaf de plant. Dit maakt de bepaling (determinatie) van de plantensoort waar het zaad van afkomstig is en daarmee de naamgeving van zaden of vruchten op de foto's extra betrouwbaar. En daarmee de atlas uniek."

## Voor wie maakten jullie deze atlas?

"De nieuwe 2023-editie is een atlas in combinatie met [www.plantatlas.eu](http://www.plantatlas.eu). Het is voor een breed publiek beschikbaar. Denk aan zaadzuiverheidsanalisten, maar ook overheden, plantenliefhebbers en studenten. Het kent nieuwe soorten, de naamgeving volgt de laatste taxonomische update. Ook vulden we de atlas aan met nieuw en verbeterd beeldmateriaal. De atlas bevat meer dan 2.600 kleurenfoto's."

## Wat biedt de training 'Werken met de digitale zadenatlas'?

"Er zijn veel zaden met subtiele verschillen in kenmerken die op het eerste gezicht veel op elkaar lijken. In deze training geven we 'tips & tricks' over het werken met de digitale zadenatlas, de verschillende zoekfuncties, naamgevingsregels en de internationale conventies hierover. Het is fijn om te zien hoe blij mensen worden als ze de toegevoegde waarde van deze atlas leren kennen." ●



Kijk voor meer informatie over de training op [www.naktuinbouw.nl/opleidingen](http://www.naktuinbouw.nl/opleidingen)

**Bestaande producten, nieuwe uitgave**  
**In deze editie: On-site testen**

## Testen op locatie



**Snelle detectie van verspreiding van ziekte of plaag voorkomt mogelijk problemen met de export van teeltmateriaal. Wat als je op locatie direct het teeltmateriaal kunt toetsen op ziekteverwekkers? In het Topsectorproject ‘On-site en Barcoding’ verkenden brancheorganisaties, het bedrijfsleven, Wageningen University & Research en Naktuinbouw de mogelijkheden.**

### **Wat is in het project onderzocht?**

Projectleider Peter Bonants van Wageningen UR: “Bij moleculair onderzoek in de productieketen spelen diverse onderdelen een rol. Dit zijn: de extractie van DNA en/of RNA, de manier waarop, en de analyse en gegevensinterpretatie. Het project is verdeeld in drie werkpakketten. We onderzochten hoe je efficiënt pathogeen- DNA en -RNA uit een blad beschikbaar kunt maken voor vermenigvuldiging (amplificatie). We ontwikkelden voor verschillende ziekteverwekkers LAMP-testen. Dit zijn on-site detectietoetsen vergelijkbaar met de PCR-methode. En we experimenteerden hoe we zes tobamovirussen tegelijkertijd in een bladmonster kunnen meten.”

### **Wat is in het resultaat?**

Bonants: “De uitdaging in dit project was naast het testen op locatie, ook het testen op meerdere organismen in één reactie. On-site sequencing van diagnostische monsters testte men niet eerder in de tuinbouw. Het is veelbelovend te zien wat nieuwe technologie kan betekenen. In het voorbeeld voor tobamovirussen onderzochten we de mogelijkheden. De uitvoering door het bedrijfsleven zelf eist wel wat ervaring en kennis, maar de potentie van deze sequencing technologie is aanwezig.”

### **Wat maakt het resultaat van dit project interessant voor de veredelaar?**

Camillo Berenos, research director bij Dümme Orange: “De ontwikkelde technologie is specifiek en gevoeliger dan de gangbare serologische technieken. Denk daarbij aan dipsticks, waarmee je in de praktijk symptomatische planten toetst op ziekteverwekkers. De nieuwe sequencing-techniek heeft voor ons veel voordelen. On-site serologische methoden geven vaak vals positieven. Daardoor gaan onbedoeld de alarmbellen af zonder dat het doelorganisme aanwezig is. In het project deden we praktische ervaring op met de ontwikkelde technologie. We passen deze nog niet routinematig toe, maar nemen de opgedane kennis mee bij het evalueren van ons fyto-sanitair testbeleid. En het in gang zetten van het benodigde onderzoek.”

Lees meer op [www.naktuinbouw.nl](http://www.naktuinbouw.nl), of neem contact op met [peter.bonants@wur.nl](mailto:peter.bonants@wur.nl)