

Elk bolgewas zijn eigen *Fusarium*soort en -isolaten

• TEKST : SUZANNE BREEUWSMA EN MARJAN DE BOER, PPO SECTOR BLOEMBOLLEN, LISSE
 • DIA'S : PPO BLOEMBOLLEN

Van *Fusarium* bestaan vele soorten en isolaten. Om te kunnen veredelen op resistentie tegen *Fusarium* moet bekend zijn voor welke soorten en isolaten een bepaald gewas gevoelig is. PPO sector Bloembollen onderzocht voor een aantal bolgewassen door welke soorten en isolaten ze kunnen worden aangetast.

Tegenwoordig worden verschillende strategieën gevolgd om *Fusarium*ziekten te voorkomen. Chemische bestrijding van deze schimmel is niet altijd meer mogelijk omdat sommige middelen niet meer zijn toegelaten of onvoldoende werking hebben. Een methode die wel kan is gewassen veredelen op resistentie. Om goede resistentie te verkrijgen is het belangrijk te weten tegen welke *Fusarium*soorten veredeld moet worden.

DE FAMILIE

Van algemeen naar specifiek is binnen de schimmel *Fusarium* het volgende onderscheid te maken.

- De bodemschimmel *Fusarium* veroorzaakt

vele bol- en knolrot ziekten in belangrijke bolgewassen.

- In de bloembollen zijn veel ziekteverwekkende *Fusarium*soorten, met name *Fusarium oxysporum*, *F. sacchari* en *F. solani*.
- Een aantal van deze soorten kent ook weer gespecialiseerde vormen (forma specialis), die alleen op een bepaald gewas ziekteverwekkend zijn, bijvoorbeeld *Fusarium oxysporum* f.sp. *narcissii*.
- Isolaten binnen een soort kunnen min of meer verwant zijn. De mate van verwantschap wordt weergegeven door een indeling in zogenaamde VCG's of vegetatieve compatibiliteitsgroepen.

ONDERZOEK

Om goed inzicht te krijgen in de *Fusarium*soorten die in bolgewassen voorkomen heeft PPO sector bloembollen een isolatencollectie opgebouwd, door uit zieke bollen de *Fusarium*schimmel te isoleren. Per gewas is onderzocht of er één of meer *Fusarium*soorten in voorkomen. Ook is onderzocht of de *Fusarium*soorten die per gewas voorkomen nauw verwant zijn met elkaar. Daarnaast is nagegaan of een *Fusarium*soort van één gewas ziekteverwekkend kan zijn op een ander gewas. Het bleek dat er verschillende *Fusarium*soorten en een aantal verschillende VCG's bestaan. Dit verschilt per gewas. Daarnaast

bleek dat alle *Fusarium*isolaten gewas-specifiek zijn. Dit wil zeggen dat de *Fusarium* die ziekte veroorzaakt in één bepaald gewas, bijvoorbeeld tulp, geen ziekte kan veroorzaken op hyacint. Voor de vruchtwisseling heeft dit als voordeel dat een perceel besmet met een *Fusarium*schimmel van één bepaald gewas geen gevaar vormt voor een ander gewas. Om een goed overzicht te kunnen behouden op mogelijk nieuwe *Fusarium*soorten en -groepen blijft het nog wel noodzakelijk om nieuwe isolaten te verzamelen en te testen.

VEREDELING

Wie via veredeling resistentie tegen *Fusarium* wil inbouwen in een bepaald gewas, moet resistentie tegen alle VCG-groepen nemen. Bij toetsing op resistentie moet één isolaat uit elke VCG worden gebruikt. Per VCG is maar één isolaat nodig, omdat de andere zeer nauw verwant zijn. Uit het onderzoek blijkt dat bij de gewassen hyacint, lelie en tulp voor de resis-

ONDERSCHEID EN VERWANTSCHAP

Onderscheid *Fusarium*soorten

Met de ITS-PCR methode kan er onderscheid gemaakt worden tussen verschillende *Fusarium* soorten zoals *F. oxysporum*, *F. solani* of *F. sacchari*. Bij deze moleculair genetische methode wordt een klein specifiek stukje DNA onderzocht dat in elke schimmel voorkomt, maar dat er per schimmel anders uitziet.

Bepaling verwantschap *Fusarium*isolaten Verwantschap wordt uitgedrukt in de VCG-indeling (vegetatieve compatibiliteitsgroepen). VCG-groepen worden bepaald door te kijken naar het vermogen van 2 isolaten om hun schimmeldraden onderling te laten versmelten. Kunnen twee isolaten met elkaar versmelten, dan zijn ze zeer nauw verwant aan elkaar en worden ze in dezelfde VCG groep ingedeeld. Twee isolaten die niet met elkaar kunnen versmelten zijn niet compatibel met elkaar en worden in twee verschillende VCG-groepen ingedeeld. Verwantschap kan ook met behulp van DNA-technieken worden bepaald. Deze techniek levert bandjespatronen op. De isolaten die verwant zijn aan elkaar bezitten hetzelfde bandjespatroon. Beide methoden zijn gebruikt om de verwantschap te bepalen.

tentieveredeling maar één *Fusarium*isolaat getest hoeft te worden (zie kaders). Aangezien er wel verschillen in agressiviteit aanwezig zijn, zal er wel met het meest agressieve isolaat getest moeten worden. In narcis zijn de isolaten die bolrot of huidziek veroorzaken in 2 verschillende groepen inge-

deeld. Bij de Amaryllis zijn verschillende *Fusarium*soorten gevonden. Voor beide gewassen geldt dat bij resistentietoetsing alle groepen en soorten getest moeten worden.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw.

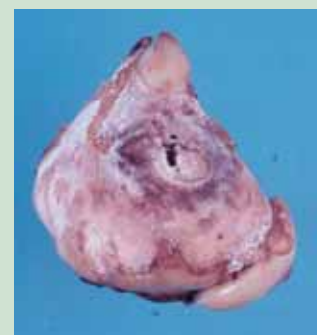
HYACINT

Jarenlang werd aangenomen dat *F. oxysporum* f.sp. *hyacinthi* de veroorzaker is van de drie verschillende ziektesymptomen krasbodem, bolrot en huidziek. Met de nieuwste moleculair genetische technieken is echter gevonden dat niet *F. oxysporum* de ziekteverwekker is maar *F. hostae* f.sp. *hyacinthi*. De isolaten die komen uit de drie verschillende ziektesymptomen zijn zeer nauw verwant aan elkaar. Dit blijkt ook uit een veldexperiment waarbij de hyacintebollen werden geplant op met *Fusarium* besmette grond. Na de teelt- en bewaarperiode blijkt dat de verschillende isolaten hetzelfde ziektesymptoom, namelijk krasbodem, kunnen veroorzaken hoewel de mate van aantasting per isolaat wel kon verschillen. Het is mogelijk dat deze isolaten onder verschillende condities verschillende ziektesymptomen kunnen veroorzaken. Uit het veldexperiment blijkt ook dat de *Fusarium* die afkomstig is uit Hosta-planten uit de Verenigde Staten niet ziekteverwekkend is op de hyacinten; kennelijk is dat een andere groep binnen de soort *F. hosta*. Het is nog onbekend of de *Fusarium* uit hyacint ziekteverwekkend is op Hosta.



LELIE

In lelie veroorzaakt *Fusarium oxysporum* f.sp. *lilii* onder andere bolrot en stengelvlekkenziekte. Uit onderzoek is gebleken dat de isolaten die stengelvlekkenziekte veroorzaken in dezelfde groep ingedeeld zijn als de isolaten die bolrot veroorzaken. De isolaten uit de twee verschillende ziektesymptomen zijn dus nauw verwant met elkaar.



TULP

In het verleden zijn al veel isolaten afkomstig van zure bollen geïdentificeerd en gekarakteriseerd. Deze bleken te behoren tot de soort *F. oxysporum* f.sp. *tulipae* en alle zeer nauw verwant aan elkaar te zijn. Een aantal nieuw verzamelde isolaten is ook geïdentificeerd en vergeleken met de oude isolaten. Deze nieuwe isolaten blijken nauw verwant te zijn met de oude isolaten. Uit recent onderzoek, waarbij veel nieuwe isolaten zijn getoetst op agressiviteit, is gebleken dat er wel een verschil is in de mate waarin de isolaten cultivars kunnen aantasten die niet gevoelig zijn voor zuur. Of deze agressievere isolaten tot dezelfde groep behoren als de tot nu toe geteste isolaten is nog onbekend.



HIPPEASTRUM EN NERINE

Bij Hippeastrumbollen wordt bolrot veroorzaakt door *F. sacchari*, maar er worden ook vaak andere *Fusarium*soorten op deze bollen aangetroffen. Er zijn minimaal vier *Fusarium*soorten geïsoleerd uit Hippeastrum, onder andere *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. proliferatum* en *F. sacchari*. Het is onbekend of al deze soorten bolrot kunnen veroorzaken op Hippeastrum. Een kastoets is ingezet om dit te onderzoeken. In Nerine wordt bolrot ook veroorzaakt door een *F. sacchari*. Deze *Fusarium* soort is echter niet verwant aan de *F. sacchari* uit Hippeastrum.



NARCIS

Vastgesteld is dat de ziektesymptomen bolrot en huidziek worden veroorzaakt door *F. oxysporum* f.sp. *narcissii*. De isolaten die deze twee ziektesymptomen kunnen veroorzaken zijn niet nauw verwant aan elkaar. Beide isolaten kunnen allebei bolrot of huidziekte veroorzaken. De eerste resultaten van een veldexperiment wijzen erop dat er wel een groot verschil is in de mate waarin de verschillende isolaten bolrot kunnen veroorzaken.