

de bloei samenvalt met een hoge luchtvochtigheid en hoge temperaturen. Deze condities doen zich in China jaarlijks voor en in Nederland eens in de ongeveer 5 jaar. Besmetting met *Fusarium* leidt niet alleen tot opbrengstverliezen, zoals een lager duizend-korrelgewicht, maar kan ook leiden tot ophoping van diverse, door de schimmel geproduceerde, toxinen in het ge oogste product. In het afgelopen decennium is meer bekend geworden over de toxicologie van door *Fusarium* geproduceerde mycotoxinen en dit heeft geleid tot strengere regelgeving m.b.t. de maximaal toelaatbare toxineniveaus, o.a. in de EU. Over de epidemiologie van *Fusarium*-soorten is nog weinig bekend.

Om een beter inzicht te verkrijgen in de diversiteit van *Fusarium*-soorten en in de potentiële contaminatie met mycotoxinen zijn *Fusarium*-populaties uit Nederland en China onderzocht. Ruim 60.000 Chinese schimmelisolaten uit maïs werden morfologisch gekarakteriseerd en daarnaast zijn 3000 *Fusarium*-isolaten van tarwe, gerst en maïs moleculair gekarakteriseerd. Met behulp van moleculaire karakterisering kon de *Fusarium*-soort, het chemotype (=het patroon aan geproduceerde mycotoxinen) en het genotype bepaald worden. Uit onze analyses blijkt dat *Fusarium* veel voorkomt in maïs in China. Bij de analyse van gerst bleek dat *F. asiaticum* het meest frequent is en dat *Fusarium*-isolaten stroomopwaarts van de Yangtze rivier meestal nivalenol (NIV) produceren terwijl *Fusarium*-isolaten stroomafwaarts voornamelijk deoxynivalenol (DON) produceren. In de Nederlandse populatie komt *F. graminearum* het meest voor waarbij de verhouding tussen DON- en NIV-producenten

lijkt te verschuiven. Samenvattend toont ons onderzoek aan dat, zeker in China, *Fusarium* een belangrijk probleem is in meerdere gewassen. Verder onderzoek moet uitwijzen wat de gevolgen zijn voor de hoeveelheid mycotoxine in de ge oogste producten.

***Alternaria* verlegt z'n grenzen**

Bert Evenhuis^{1,2}, Harro Spits¹ & Huub Schepers¹

¹Praktijonderzoek Plant & Omgeving,

²Plant Research International, e-mail: bert.evenhuis@wur.nl

Alternaria in aardappel was eerder vooral een probleem in gebieden met een landklimaat. De laatste jaren hebben de problemen zich ook uitgebreid naar Nederland. Sinds 2004 zijn er enkele tientallen partijen gevonden met knolaantasting, voorheen een onbekend verschijnsel in ons land. De ziekte wordt veroorzaakt door de schimmels *Alternaria solani* en *A. alternata*. Hoge temperaturen in de zomer en wisselingen tussen droge en natte perioden zijn gunstig voor de ziekte. Vroegtijdig afsterven van het loof kan schadegevallen

veroorzaken met 20 tot 30 procent opbrengstderving. Ook de bewaarbaarheid en de kwaliteit kunnen ernstig te leiden hebben van *Alternaria*. De laatste jaren lijkt de ziekte in Nederland steeds vaker in ernstige mate op te treden. Als oorzaak wordt gedacht aan het verminderd gebruik van dithiocarbamaten (maneb, mancozeb) of chloorthalonil in de aardappelteelt. Deze middelen zijn grotendeels vervangen door andere fungiciden zonder, of met een minder goede werking tegen *A. solani* en *A. alternata* dan dithiocarbamaten. Het veranderde klimaat, heeft wellicht ook invloed op het vaker optreden van *Alternaria*.

Symptomen

De eerste symptomen worden vaak al vroeg in het seizoen onder in het gewas gevonden. Op de bladeren worden scherp begrenste bruine tot bruinzwarte vlekken gevormd. In de grotere vlekken zijn concentrische ringen zichtbaar. *A. alternata* veroorzaakt kleinere vlekken dan *A. solani*. Het is echter niet mogelijk om op basis van deze verschillen de twee schimmels op een betrouwbare manier te determineren. Hiervoor moet de sporenvorm onder de



Figuur 1. Door *Alternaria solani* aangetaste aardappelknol.



Figuur 2. Door *Alternaria* aangetast aardappelloof

microscop worden vastgesteld. Aantasting van de knol geeft een vlek die verzonken ligt in het knolweefsel (Figuur 1) en wordt veroorzaakt door *A. solani*.

Gevoeligheid van de plant

Alternaria-schimmels tasten vooral zwakkere en verouderende gewassen aan, in tegenstelling tot *P. infestans*. Een tekort aan water, licht of voedingselementen (N, Mg, Mn) geeft extra gevoeligheid voor *Alternaria*. *A. solani* kan zich als een echt pathogeen gedragen en (zwak)

blad infecteren en aantasten. *A. alternata* kan dat niet en heeft een bladverwonding nodig om een blad te infecteren.

Teeltmaatregelen

De schimmel blijft over in aangetaste gewasresten en knollen. Vruchtwisseling en het gebruik van gezond pootgoed zijn van belang bij de beheersing van de ziekte. In de praktijk zijn er verschillen in rasgevoeligheid gevonden voor *Alternaria* waarmee bij de raskeuze rekening kan worden gehouden. Door

het vermijden van tekorten aan stikstof, sporenelementen en water wordt stress voorkomen, waardoor de plant zijn weerstand behoudt tegen *Alternaria*.

Gewasbescherming

Bij kritieke omstandigheden is preventief chemisch ingrijpen nodig om schade te voorkomen. Fungiciden met een curatieve of stoppende werking op *Alternaria* zijn niet beschikbaar. Voor de bestrijding is het van belang dat er op het juiste tijdstip wordt gespoten. Uit onderzoek is gebleken dat *Alternaria* het best wordt bestreden in de laatste fase van de teelt. Net zoals voor *P. infestans* is er voor *Alternaria* een beslissingondersteunend systeem dat de infectiekansen berekent en adviseert of een bespuiting noodzakelijk is. De timing en de fungicidenkeuze wordt onder Nederlandse omstandigheden bepaald door *Phytophthora*. Knolbescherming tegen *P. infestans* is in de laatste fase van de teelt belangrijk. Wanneer *Alternaria* ook een probleem is, dan kan een specifiek *Alternaria*-middel toegevoegd worden aan een knolbeschermend middel of een fungicide worden gekozen dat een nevenwerking heeft tegen *Alternaria*.

Middagsessie Beleid, Economie en Innovatie, Haakzaal, 15.50 u.

Kosteneffectiviteit van bruinrotbeheersing in Nederland: impactanalyse en scenario studies

Annemarie Breukers¹, Wopke van der Werf², Monique Mourits³, en Alfons Oude Lansink³

¹ Landbouweconomisch Instituut,

Hollandseweg 1, 6706 KN Wageningen (contactpersoon), e-mail: Annemarie.breukers@wur.nl, tel. 0317-484416.

² Wageningen Universiteit, lsg. Gewas- en Onkruidecologie, Haarweg 333, 6709 RZ Wageningen.

³ Wageningen Universiteit, lsg. Bedrijfseconomie, Hollandseweg 1, 6706 KN Wageningen.

Sinds 1995 is de Nederlandse aardappelketen getroffen door uitbraken van bruinrot, veroorzaakt door de bacterie *Ralstonia solanacearum*. Bruinrot heeft in de EU een quarantainestatus, wat betekent dat alle lidstaten verplicht zijn verspreiding van de ziekte