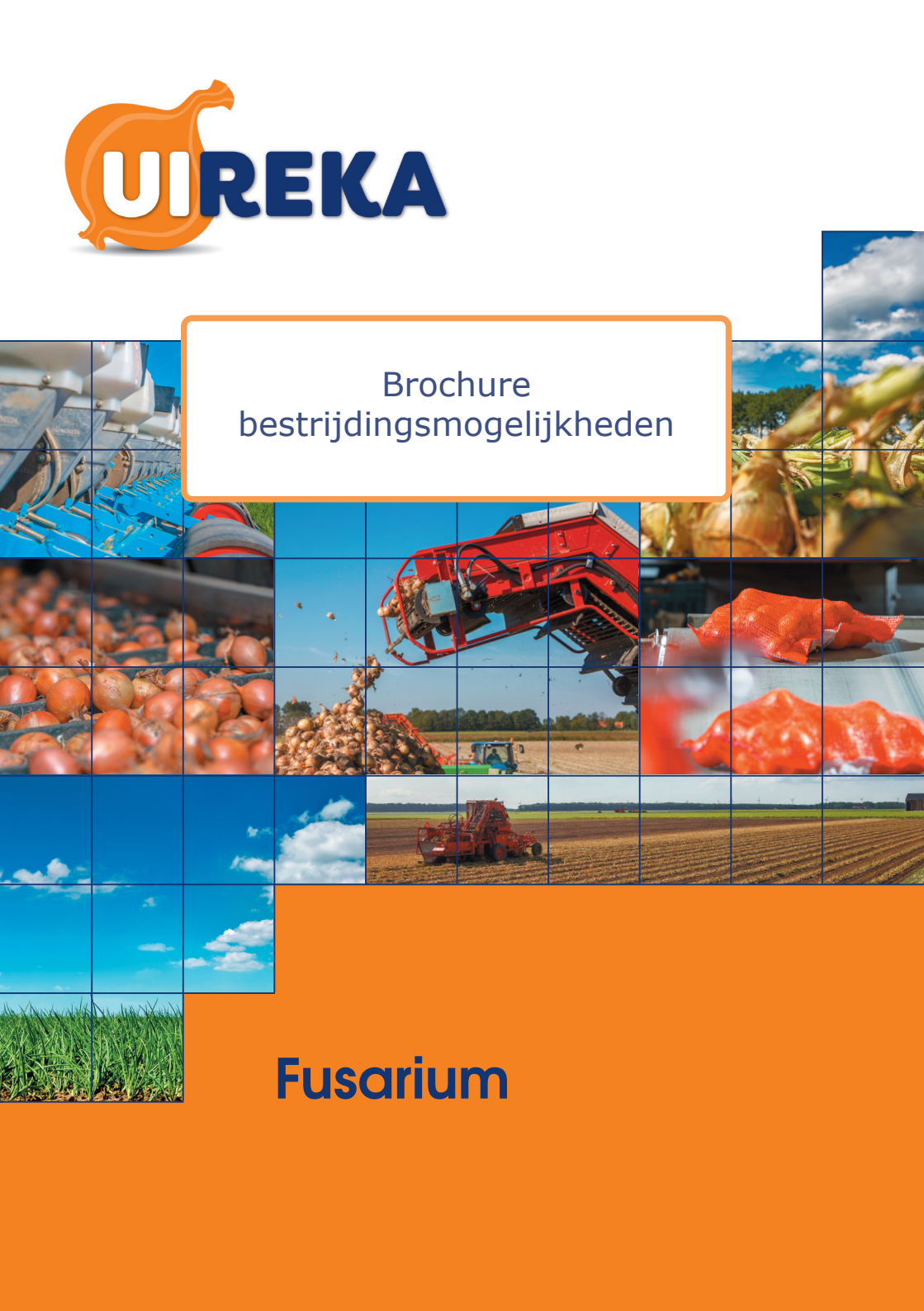




Brochure bestrijdingsmogelijkheden

Fusarium

Fusarium-bolrot is een schimmelziekte die voor veel problemen zorgt in de uienteelt, zowel op het veld als in de bewaring. De hoeveelheid Fusariumsporen in de grond kan door de teelt van uien met een factor 50 toenemen. De ziekte ontwikkelt zich bij temperaturen boven de 15°C, met een optimale temperatuur van 25°C. Infectie kan in elk plantstadium optreden, vooral onder vochtige omstandigheden. Aantasting verstoort de waterhuishouding van de uienplant doordat de sapstroom wordt geblokkeerd.

Symptomen op het veld

- Vroege symptomen:
Vergeling en verwelking van het blad, dat vanaf de bladpunten begint af te sterven.
- Ernstige infectie:
Hele planten kunnen in clusters uitvallen wanneer de uienplanten nog jong zijn. Infectie in volgroeide uienplanten kan leiden tot bruine kringen met wit schimmelpuis op de bolbodem. Er kan een muffe, alcoholachtige geur ontstaan.



Wegval en symptomen van Fusarium op het veld

Aangetaste bollen zijn te herkennen aan zachte, vochtige en rottende bolrokken. Besmetting van gezonde bollen door contact met geïnfecteerde bollen kan vooral tijdens de bewaring leiden tot een hoger aandeel onverkoopbare bollen.



Doorsnee van een ui in bewaring met Fusarium symptomen

Identificatie methode *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*

Meerdere Fusariumsoorten kunnen bolrot veroorzaken in uien, maar de variant *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* zorgt in Nederland voor verreweg de meeste schade in ui.

De grootste uitdaging was het ontwikkelen van een methode om deze formae specialis (f.sp) te onderscheiden van andere vormen van *Fusarium oxysporum*. De ontwikkeling van deze test was essentieel om specifiek de schadelijke variant van Fusarium die uien aantast, effectief te bestrijden.

De PPS Uireka 2.0 is afgelopen jaar in staat geweest om een diagnostische Bio-Taq Man toets te ontwikkelen die *F. oxysporum* f. sp *cepae* identificeert op basis van twee effectorgen. Deze test maakt het mogelijk om de schimmel kwantitatief aan te tonen in zowel plantmateriaal als in volle grond. Vanaf 2025 wordt deze toets aangeboden door een commerciële partij, zodat telers hun perceel kunnen laten testen.

Overleving en infectie

Fusarium oxysporum overleeft en verspreidt zich voornamelijk via twee soorten sporen: conidiosporen en chlamydosporen.

Conidiosporen zijn sporen die vooral helpen met de snelle verspreiding over een veld. Deze sporen verspreiden zich met plantmateriaal en de grond waarin ze zitten, spetteren met regen vanaf de plant naar omliggende grond en planten en kunnen zich soms verspreiden onder winderige omstandigheden. Deze sporen zijn asexueel, wat inhoudt dat het klonen zijn van de ouder.

Chlamydosporen zijn ook asexueel en deze hebben veel dikkere, soms donkere celwanden en daarom overleven ze veel langer in de grond. Wanneer er opnieuw uien op het veld worden geteeld, kunnen deze sporen kiemen en het gewas infecteren. Deze type sporen zorgen ervoor dat een perceel lang last kan hebben van Fusarium.

Beide soorten sporen kunnen kiemen in de grond en naar plantenwortels toegroeien en het gewas infecteren wanneer ze opnieuw in contact komen met uien. Beschadiging van de ui versnelt het infectieproces omdat de schimmel dan makkelijker de plant binnendringt. In de wortel kan de schimmel tussen en in de cellen van de plant gaan groeien. Zodra de schimmel de plant weet binnen te dringen verspreidt deze zich makkelijker door de hele plant en kan dan allerlei verschillende weefsels in andere delen van de plant aantasten, met vergeling, verwelking en rot tot gevolg.



Doorsnee van een ui op het veld met Fusarium symptomen

Behandeling

Op dit moment zijn er alleen maar preventieve behandelingen beschikbaar tegen Fusarium in uien. Het is essentieel om te starten met een zo schoon mogelijke grond. Een goede gewasrotatie is (>1:6 belangrijk om de ziektedruk van Fusarium controleerbaar te houden. De inter-actie tussen de problematische Fusarium voor uien en gewasrotatie was tot nu toe nog niet duidelijk onderzocht. Uit het Uireka 3-onderzoek blijkt dat verschillende gewassen en onkruiden de Fusariumdruk kunnen verhogen of verlagen, zonder zelf symptomen te vertonen. Tabellen 1 en 2 geven een overzicht van gewassen en onkruiden die de Fusariumdruk kunnen verhogen of verlagen.

Wat te doen bij Fusariuminfectie?

Als Fusariuminfectie al heeft plaatsgevonden, is het belangrijk om het geïnfecteerde materiaal goed te vernietigen om verdere verspreiding te voorkomen. Een van de methoden is mesofiele vergisting, waarbij het proces drie weken duurt om 99,99% van de schimmel te doden. Hierbij is het wel belangrijk dat de geïnfecteerde uien de volledige 3 weken in de vergister verblijven. Wanneer er een continue doorstroom is ontstaat het risico dat niet al het materiaal even lang in de vergister blijft, waardoor er een kans bestaat dat sommige schimmelsporen overleven. Een andere, efficiëntere methode is compostering. Hierbij is één cyclus van 8-10 dagen voldoende om

99,99% van de sporen te doden. Na twee cycli wordt geen levend materiaal meer gevonden, wat compostering betrouwbaarder maakt dan vergisting voor het verwijderen van Fusarium uit reststromen.

Inundatie is een effectieve methode om de Fusarium-ziektebelasting op besmette percelen te verminderen, maar resulteert niet in volledige eliminatie van de schimmel. Daarnaast kunnen ook gunstige bodemorganismen lijden onder de inundatie. Uit eerdere Uireka-projecten is gebleken dat diverse bacterie- en schimmelgroepen een negatieve correlatie vertonen met Fusarium, wat betekent dat deze micro-organismen mogelijk helpen om de schimmel te onderdrukken.

Nieuwe kansen

Verschiedende uienrassen variëren in hun tolerantie voor Fusarium en kunnen een geschikte keuze zijn voor licht besmette percelen, echter op zwaar besmette percelen kan dit niet voldoende zijn. Daarnaast kan een aanpassing van de teeltsysteem, zoals het telen op verhoogde bedden of ruggen, mogelijk schade helpen beperken. Hoewel de resultaten per jaar variëren, wordt verwacht dat het teeltsysteem de Fusariumdruk kan verminderen.

Verder maakt de nieuw ontwikkelde test het mogelijk om *F. oxysporum* f.sp. *cepae* aan te tonen op een perceel, waardoor de boer een betere keuze kan maken waar hij zijn uien dat jaar teelt.

Tabel 1| Overzicht van het effect van gewassen op de Fusariumdruk

- duidt op geen effect, +/- op een minimaal effect en + op een licht effect.

Waardplant	Ziektesymptomen	Vermeerdering Fusarium	referentie
Cultuurgewas			
Aardappel	-	-/+	u
Asparagus	-	-/+	3 (-), 4(+)
Bieslook	-	-	6
Bladrammenas	-	-	u
Engels raaigras	-	-/+	u
Gierst	-	-	2
Haver	-	+	u
Japanse haver	-	++	u, 3
Knoflook	-/+	-/+	1, 5
Luzerne (inwerken)	-	-	5
Mais	-	-/+	u, 1, 2
Mosterd	-	-/+	u
Soedangras	-	++	2
Stengelui	-	-	6
Suikerbiet	-	-/+	1, 5, 7
Wintertarwe	-	-/+	2
Tulp	-	-/+	u
UI	+++	+++	u, 1, 2
Zomertarwe	-	-/+	u, 1
Zonnebloem	-	-	2
Zwarte bonen	-	++	2

Referenties

u| Uireka project-www.uireka.nl. Onderzoek uitgevoerd door Anne van Diepeningen.

1| Brayford, D., IMI descriptions of fungi and bacteria set 127. 1996. 133(1): p. 35-63.

2| Leoni, C., et al., Fusarium oxysporum f.sp cepae dynamics: in-plant multiplication and crop sequence simulations. European Journal of Plant Pathology, 2013. 137(3): p. 545-561.

Tabel 2| Overzicht van het effect van onkruiden op de Fusariumdruk

- duidt op geen effect, +/- op een minimaal effect en + op een licht effect.

Waardplant	Ziektesymptomen	Vermeerdering Fusarium	referentie
Onkruid			
Klaverzuring	-	++	5
Vogelmuur	-	+++	u
Kruiskruid	-	+++	u
Ereprijs	-	++	u
Smalle weegbree	-	++	u
Paardenbloem	-	+	u
Kamille	-	+	u
Duizendblad	-	+	u
Bijvoet	-	+	u
Klaver	-	-/+	u
Straatgras	-	-/+	u
Alliumsoorten	-	-	u
Kraailook	-	+	u
Daslook	-	+	u

Referenties

3| Blok, W.J. and G.J. Bollen, Host specificity and vegetative compatibility of Dutch isolates of Fusarium oxysporum f.sp. asparagi. Canadian Journal of Botany, 1997. 75(3): p. 383-393.

4| Elmer, W.H. and C.T. Stephens, Classification of Fusarium-Oxysporum-F-Sp-Asparagi into Vegetatively Compatible Groups. Phytopathology, 1989. 79(1): p. 88-93.

5| Latham, A.J., and R.D. Watson. 1966. Effect of specific crop residues on soil fungi, onion infection and bulb rotting. Plant Dis. Rep. 50:469-472.

6| Galván, G. A., Koning-Boucoiran, C. F. S., Koopman, W. J. M., Burger-Meijer, K., González, P. H., Waalwijk, C., et al. (2008). Genetic variation among Fusarium isolates from onion, and resistance to Fusarium basal rot in related Allium species. European Journal of Plant Pathology, 121(4), 499–512

7| Webb, K.M., Case, A. J., Brick, M. A., Otto, K., and Schwartz, H. F. 2013. Cross pathogenicity and vegetative compatibility of Fusarium oxysporum isolated from sugar beet. Plant Dis. 97:1200-1206.

© 2025 Wageningen University & Research
Auteurs | Anne van Diepeningen & Paul van Eijk
Contact | Wageningen University & Research | Open Teelten
E | anne.vandiepeningen@wur.nl T | +31(0)317 488 017
E | paul1.vaneijk@wur.nl T | +31(0)317 481 067

Meer info over het onderzoek naar
de bestrijdingsmogelijkheden van
Fusarium scan QR code!



Dit is een uitgave van Ulreka, een initiatief van
de Holland Onion Association.

Holland Onion Association
Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer
Tel. + 31 79 368 11 00

www.uireka.nl



Ulreka 3.0 wordt mede mogelijk gemaakt door:



+ meer dan 70 ketenpartners!