

# Richtlijn voor management van fungicidenresistentie in graanziekten

## 1. Inleiding

Fungiciden blijven ook in de toekomst belangrijk voor de bestrijding van ziekten in granen. Fungicidenresistentie kan leiden tot slechte werking in het veld en moet daarom voorkomen worden. Om resistentie te voorkomen, maar ook als resistentie al aanwezig is, moet door middel van resistentiemanagement zo zorgvuldig mogelijk met de verschillende middelen worden omgegaan. Het behoud van een breed middelenpakket is essentieel, ook al gezien de steeds hogere eisen die aan de registratie van middelen worden gesteld. Het op het juiste moment toepassen van producten in de juiste dosering is essentieel voor een goede ziektebestrijding. Slechte werking in het veld kan vaak worden toegeschreven aan een onjuiste keuze van het middel of tijdstip van toepassing, in plaats van aan resistentie. Echter, ervaringen uit het verleden laten zien, dat een eenzijdig gebruik van middelen uit een beperkt aantal chemische groepen het risico in zich heeft dat het pathogeen resistentie verder ontwikkelt. Daarom is een goed gebruik van de beschikbare fungiciden essentieel voor het behoud van een effectieve bestrijding en het minimaliseren van het risico van resistentieontwikkeling. Dat het risico van resistentieontwikkeling reëel is, werd in 1998 geïllustreerd in Duitsland, waar isolaten van meeldauw werden ontdekt die resistent waren tegen de recent geïntroduceerde groep van de strobilurinen. Daarna zijn ook in andere landen van Europa resistente isolaten aangetroffen. In 2002 werden in Ierland isolaten van septoria gevonden die resistent waren tegen de strobilurinen. In 2003 werd in alle belangrijke graanteelt gebieden in West-Europa resistente isolaten aangetroffen (dat wil zeggen isolaten met verschillende niveaus van het gemuteerde en ongevoelige gen G143A<sup>1</sup>).

Deze publicatie vat de kennis van dit moment (voorjaar 2009) samen. Per ziekte wordt de stand van zaken besproken, alsmede de aanbevelingen voor een optimale inzet van de beschikbare groepen fungiciden gericht op het voorkomen van resistentie.

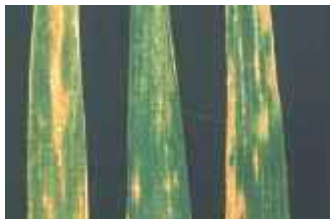
Verantwoordelijk voor resistentie van Septoria tegen strobilurinen is het gen G143A. Dit stukje DNA is met moleculaire detectie aan te tonen. Deze methode is zeer gevoelig en bij analyse van schimmelsporen uit een graanteeltgebied is de aanwezigheid van één spore met dit gen al voldoende voor een positieve uitslag. Verschillende niveaus wil zeggen dat er meer of minder van deze sporen aanwezig zijn. Aanwezigheid van dit gen geeft een hoog risico op ontwikkelen van een resistente populatie en kan leiden tot een slechte werking van strobilurinen in het veld.

## Bladvlekkenziekte in tarwe

### ***Septoria tritici* (nieuwe naam: *Mycosphaerella graminicola*)**

#### 1. Inleiding

*Septoria tritici* is één van de meest belangrijke schimmelziekten in tarwe, triticale, spelt en mogelijk ook teff. Regelmatig blijkt dat deze ziekte bijzonder schadelijk kan zijn. De schimmel blijft over op gewasresten. De ziekte verspreidt zich voornamelijk met opspattende regendruppels, maar ook contact tussen aangetaste bladeren kan zorgen voor verspreiding. Daarnaast kunnen ascosporen met de wind over grote afstanden worden getransporteerd. Fungiciden spelen een belangrijke rol bij het bestrijden van *S. tritici*, met name het beschermen van de bovenste drie bladeren zorgt voor het veiligstellen van de opbrengst.



Afbeelding 1: *Septoria tritici*

## 2. Stand van zaken resistentie

In de tachtiger jaren heeft *S. tritici* op grote schaal resistentie ontwikkeld tegen benzimidazolen. Deze fungiciden (alleen) zijn dan ook niet meer effectief tegen deze schimmel. De werking in de praktijk van azolen is over het algemeen goed maar in enkele gevallen werkten ze minder goed door late curatieve toepassingen en te lage doseringen. Er is over het algemeen een stabiele gevoeligheid tegen azolen, maar er treedt een vermindering op van de werking in de loop der jaren. Des te langer een bepaald azool op de markt is, des te lager wordt de effectiviteit. De "oude" producten hebben dus een lagere effectiviteit dan de "nieuwe". Maar de verwachting is dat de "nieuwe" ook in de loop der jaren zullen eroderen en zullen verschuiven naar een lagere effectiviteit.

In 2002 werden voor het eerst isolaten gevonden die resistent waren tegen **strobilurinen** en in 2003 werden in alle belangrijke graanteeltgebieden van West-Europa resistente isolaten aangetroffen. Sinds het eind van 2004 komen in Nederland verspreid over het gehele land hoge resistentie niveaus voor. Ondanks de aanwezigheid van deze resistente isolaten was de werking in de praktijk van strobilurinen goed als de FRAC richtlijnen werden gevolgd. Fungiciden die werkzaam zijn tegen *S. tritici* zijn meestal ook werkzaam tegen *Septoria nodorum*, de veroorzaker van kafjesbruin. Deze schimmel lijkt de laatste jaren minder schade te veroorzaken. Er is geen informatie beschikbaar over verminderde gevoeligheid van *S. nodorum* voor fungiciden.

## 3. Azolen

### *Resistentierisico*

In 2008 was de werking in het veld over het algemeen goed. Aangezien de azolen voornamelijk één aangrijpingspunt hebben, het gebruik op grote schaal plaatsvindt en het gegeven dat andere ziekten resistentie ontwikkeld hebben tegen azolen, moet met een verschuiving richting verminderde gevoeligheid rekening worden gehouden.

### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik azolen alleen in mengsels (of wissel af) met fungiciden uit een andere chemische groep (zie hoofdstuk 4 of 5);
- Vermijd een herhaald gebruik van (zeer) lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk en een stapsgewijze resistentieontwikkeling die typisch is voor azolen.

## 4. Strobilurinen

### *Resistentierisico*

In 2002 werden voor het eerst isolaten gevonden die resistent waren tegen strobilurinen. In 2003 werden in alle belangrijke graanteeltgebieden van West Europa resistente isolaten aangetroffen. Sinds het eind van 2004 komen in Nederland verspreid over het gehele land hoge resistentie niveaus voor, dit is in 2008 weer bevestigd.

#### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik strobilurinen altijd in combinatie (tankmix of geformuleerd) met een azool EN/ of een contactfungicide. De gekozen dosering van de mengpartner moet zodanig zijn dat de werking van de mengpartner alléén voldoende is voor een effectieve bestrijding;
- Maximaal twee strobilurine-bevattende bespuitingen in één teelt;
- Gebruik een strobilurine preventief of zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van de ziekte, dus niet curatief gebruiken;
- Vermijd een herhaald gebruik van lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk die de ontwikkeling van resistente isolaten bevordert.

### **5. Overige fungiciden**

#### *Resistentierisico*

Een aantal contactfungiciden (mancozeb, chloorthalonil) grijpt de schimmel op meerdere punten aan. Dit gegeven, samen met het feit dat nog nooit resistentie van welke schimmel dan ook tegen deze fungiciden is aangetroffen, zorgt er voor dat het risico van de ontwikkeling van resistentie als laag wordt ingeschat.

#### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik deze fungiciden preventief;
- Toegevoegd aan fungiciden met een hoger risico op de ontwikkeling van resistentie, beperken ze het risico.

## **Echte meeldauw**

### ***Erysiphe graminis* (nieuwe naam: *Blumeria graminis*)**

#### **1. Inleiding**

Elke graansoort (tarwe, gerst, haver, rogge) wordt door een apart, speciaal fysio van de echte meeldauw aangetast. *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici* tast alleen tarwe aan en niet één van de andere granen. Meeldauw-fysio's van één graansoort kunnen zowel in winter- als zomergraan voorkomen.

#### **2. Stand van zaken resistentie**

Omdat echte meeldauw zich gemakkelijk kan aanpassen aan fungiciden, is het risico op de ontwikkeling van resistentie hoog. Azolen worden niet solo gebruikt om meeldauw te bestrijden. De laatste 10 tot 15 jaar is er een verschuiving van gevoeligheid opgetreden, waardoor bij een aantal azolen de effectiviteit achteruit is gegaan. Ook bij de morfolinen is er een verschuiving in gevoeligheid, maar deze is geringer dan bij de azolen en heeft zich gestabiliseerd.. In 1998 werden in Duitsland isolaten gevonden die resistent waren tegen strobilurines. In 1999 en 2000 zijn ook in andere Europese landen resistente isolaten gevonden. In 2003 zijn er meer resistente isolaten gevonden dan in 2002. In 2008 was er een hoog resistentieniveau in tarwe en een middelmatig tot hoog niveau in gerst, in Noord West Europa. De verspreiding van resistente gerstemeeldauwisolaten is langzamer dan eerder gevonden is voor tarwemeeldauw. De werking in het veld was goed als strobilurinen gemengd werden toegepast met middelen uit een andere chemische groep.

### **3. Azolen**

#### *Resistentierisico*

Het intensieve gebruik van azolen tegen echte meeldauw heeft geleid tot een aanzienlijke vermindering van de werking als gevolg van resistentie. Alhoewel het gebruik van azolen in mengsels (tankmix of geformuleerd) een verdere afname van de gevoeligheid heeft afgeremd, blijft het resistentierisico hoog. De situatie is op dit moment stabiel.

#### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik azolen alleen in mengsels (tankmix of geformuleerd) (of wissel af) met fungiciden uit een andere chemische groep.
- Vermijd een herhaald gebruik van (zeer) lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk en een stapsgewijze resistentieontwikkeling die typisch is voor azolen.

### **4. Morfolinen**

#### *Resistentierisico*

Er zijn verschuivingen in de gevoeligheid voor morfolinen waargenomen die ook hebben geleid tot een verminderde werking. Het risico voor verdere verschuivingen is matig.

#### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik het sterke curatieve effect van morfolinen door ze te mengen met fungiciden van andere chemische groepen die deze eigenschap niet of minder hebben.

### **5. Strobilurinen**

#### *Resistentierisico*

In 1998 werden in Noord-Duitsland de eerste isolaten gevonden die resistent waren tegen strobilurinen. In 1999 en 2000 zijn ook in andere Europese landen resistente isolaten gevonden. In 2003 zijn er meer resistente isolaten gevonden dan in 2002. In 2008 was er een hoog resistentieniveau in tarwe en een middelmatig tot hoog niveau in gerst, in Noord West Europa. De verspreiding van resistente gerstemeeldauwisolaten is langzamer dan eerder gevonden is voor tarwemeeldauw. De werking in het veld was goed als strobilurinen gemengd werden toegepast met middelen uit een andere chemische groep. Het risico voor ontwikkeling van resistentie is hoog. Omdat resistentie zich ontwikkelt in één stap, kunnen resistente isolaten niet meer worden bestreden met strobilurinen, ook niet met hoge doseringen. Er is geen kruisresistentie bekend met andere groepen van fungiciden.

#### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik strobilurinen niet solo voor bestrijding van echte meeldauw, maar gebruik ze samen met fungiciden uit een andere groep.
- Als naast andere ziekten ook meeldauw aanwezig is, meng dan de strobilurinen met een morfoline.
- Gebruik nooit meer dan twee strobilurine-bevattende bespuitingen in één teelt.
- Vermijd een herhaald gebruik van lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk die de ontwikkeling van resistente isolaten bevordert.
- Gebruik Strobilurinen zo vroeg mogelijk bij de ziekteontwikkeling, vertrouw niet op het curatieve potentieel van de strobilurines.

# Roesten

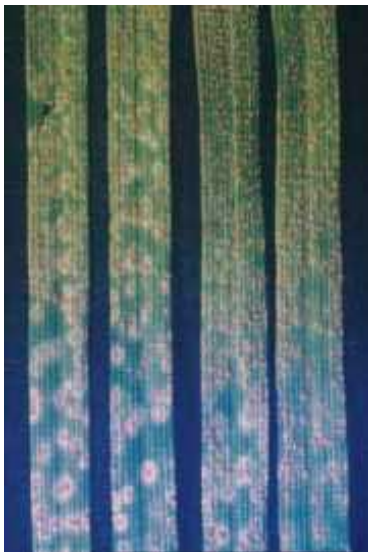
## *Puccinia spp.*

### 1. Inleiding

Gele roest (*Puccinia striiformis*) is een sterk gespecialiseerde schimmelsoort. Er zijn verscheidene fysio's, die allemaal een specifieke reeks rassen aantasten. Nieuw ontstane fysio's die in staat zijn rasgebonden resistentie te doorbreken, evolueren dikwijls zo sterk dat voorheen resistent geachte rassen als vatbaar kunnen worden beschouwd.

Verscheidene andere roestschimmels kunnen graangewassen in Nederland aantasten. Bruine roest in tarwe (*Puccinia recondita*) en dwergroest in gerst (*Puccinia hordei*) zijn hiervan de belangrijkste. In haver kan kroonroest (*Puccinia coronata* var. *avenae*) zeer schadelijk zijn.

Gele roest in gerst is grotendeels verdwenen door het gebruik van resistente rassen, maar kan aan belang winnen indien gevoelige rassen weer op grote schaal worden verbouwd.



Afbeelding 2: Roest bij tarwe (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*)



Afbeelding 3: Roest bij gerst (*Puccinia hordei*)



Afbeelding 4: Roest bij gerst (*Puccinia hordei*)



Afbeelding 5: Gele roest bij tarwe (*Puccinia striiformis*)



Afbeelding 6: Kroonroest bij haver (*Puccinia coronata*)

## 2. Stand van zaken resistentie

In Groot-Brittannië is gele roest nu minder gevoelig voor **azolen** dan in het begin van de jaren negentig. Er hebben zich echter nog geen gevallen voorgedaan waarin gele roest niet door azolen kon worden bestreden als gevolg van resistentie. In Groot-Brittannië is geen verminderde gevoeligheid van bruine roest voor azolen waargenomen, maar in Frankrijk zijn enkele minder gevoelige isolaten aangetroffen. Er is geen informatie voorhanden over gevoeligheid van andere roestschimmels. De aangetroffen afname van de gevoeligheid voor azolen bij gele roest is een waarschuwing voor het optreden van soortgelijke verschuivingen bij andere roestschimmels. Het risico is het grootst wanneer gevoelige rassen op grote oppervlakten worden verbouwd. In 2003 werden in Europa geen bruine roest isolaten aangetroffen die resistent waren tegen strobilurinen. In Nederland is resistentie van roesten tegen azolen, **strobilurinen** of **morfolinen** niet waargenomen. In enkele gevallen waarin de werking van azolen tegen bruine roest tegenviel was er geen sprake van een verminderde gevoeligheid. Waarschijnlijk speelden toepassingstijdstip en spuittechniek hierbij een rol.

## 3. Azolen

### *Resistentierisico*

De recente afname van de gevoeligheid van gele roest voor azolen in Groot-Brittannië geeft aan dat er een matig resistentierisico bestaat indien geen anti-resistentiestrategie wordt gehanteerd.

### *Aanbevolen gebruik:*

Gebruik azolen in mengsels (tankmix of geformuleerd) of wissel af met fungiciden uit een andere chemische groep.

## 4. Morfolinen

### *Resistentierisico*

Er is tot in het begin van de jaren negentig geen aanwijzing gevonden voor een afname van de gevoeligheid. Recent onderzoek heeft bevestigd dat de gevoeligheid stabiel is en nauwelijks verschuift.

### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik bij voorkeur morfolinen in mengsels met een effectief fungicide uit een andere chemische groep.

## 5. Strobilurinen

### *Resistentierisico*

Onderzoek in 2008 heeft aangetoond dat er geen verminderde gevoeligheid is geconstateerd tegen bruine roest in Europa. Doordat op gen-niveau de deling anders verloopt dan bijvoorbeeld bij *Septoria* of meeldauw, is het zeer onwaarschijnlijk dat er mutaties zullen optreden op deze plaats in het gen van de roesten.

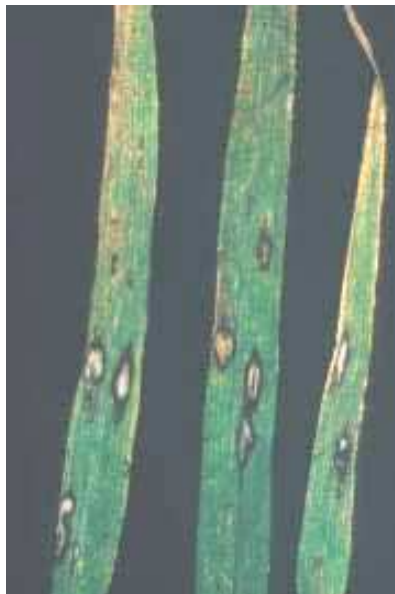
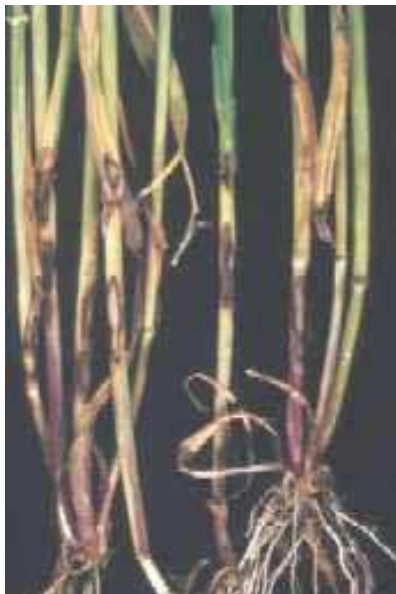
### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik in situaties waar een curatieve werking nodig is de, voornamelijk preventief werkende, strobilurinen gemengd (tankmix of geformuleerd) met een curatief werkend azool-fungicide.
- Gebruik nooit meer dan twee strobilurine-bevattende bespuitingen in één teelt.
- Bij een volledig preventieve inzet kan een effectieve strobilurine solo worden gebruikt (gebruik de strobilurine dan zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van de ziekte, dus niet curatief).
- Vermijd een herhaald gebruik van lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk die de ontwikkeling van resistente isolaten bevordert. Bladvlekkenziekte in gerst

## ***Rhynchosporium secalis***

### 1. Inleiding

*Rhynchosporium secalis* treedt vooral op in zomer- en wintergerst. De schimmel heeft vocht nodig om sporen te vormen en zich te verspreiden. Met name in een nat en koel voorjaar kan de ziekte om zich heen grijpen. De symptomen van deze ziekte zijn goed te onderscheiden van die van netvlekkenziekte (*Pyrenophora teres*). Het centrum van de vlek is grijs met daarom heen een bruinzwarte rand. De sleutel tot een goede bestrijding is het preventief inzetten van fungiciden.



Afbeelding 7: *Rhynchosporium secalis*

## 2. Stand van zaken resistentie

Sinds het begin van de negentiger jaren is er een toename geconstateerd van verminderde gevoeligheid voor azolen. De verschillende fysio's van *R. secalis* vertoonden een verhoogde resistentie tegen één of meerdere azolen (kruisresistentie). De nieuwere azolen hebben door een krachtigere werking nog steeds een goede werking tegen de ziekte wanneer de aanbevolen dosering wordt gebruikt. In 2002 werd een verminderde gevoeligheid van isolaten gerapporteerd vanuit Schotland. Onderzoek in 2008 heeft aangetoond dat de gevoeligheid van de populatie in dezelfde range bleef dan de voorgaande jaren. Onderzoek in 2008 heeft aangetoond dat in de ons omringende landen voor **strobilurinen** de gevoeligheid niet veranderd is.

## 3. Azolen

### *Resistentierisico*

Monitoring over meer dan 20 jaar heeft een significant resistentie risico bevestigd. Dit is tot staan gebracht door de krachtigere werking van de nieuwe azolen.

### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik azolen in mengsels (tankmix of geformuleerd) of wissel af met fungiciden uit een andere chemische groep.
- Vermijd een herhaald gebruik van (zeer) lage doseringen omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk en een stapsgewijze resistentieontwikkeling die typisch is voor azolen.

## 4. Strobilurinen

### *Resistentierisico*

Het risico voor resistentieontwikkeling is niet bekend, maar wordt vooralsnog laag ingeschat omdat de werking van deze groep op de schimmel matig is.

### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik strobilurinen alleen in een mengsel (tankmix of geformuleerd) met een azool.
- Gebruik nooit meer dan twee strobilurine-bevattende bespuitingen in één teelt.
- Bij een volledig preventieve inzet kan een effectieve strobilurine solo worden gebruikt (gebruik de strobilurine dan zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van de ziekte, dus niet curatief).
- Vermijd een herhaald gebruik van lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk die de ontwikkeling van resistente isolaten bevordert.

## Gele bladvlekkenziekte

### ***Drechslera tritici-repentis* (DTR)**

#### 1. Inleiding

*Drechslera tritici-repentis* (DTR) komt sinds midden jaren negentig in Nederland voor. Schade wordt voornamelijk veroorzaakt in intensieve graanteeltgebieden, zoals bijvoorbeeld Noordoost-Nederland. De schimmel blijft over op gewasresten en onkruiden. Goed onderploegen van gewasresten is een bewezen cultuurmaatregel die de overleving van de schimmel in de grond vermindert. De ziekte kan zich bij gunstige (warme) weersomstandigheden zeer snel uitbreiden. In de praktijk wordt deze ziekte als moeilijk te bestrijden ervaren, maar als effectieve fungiciden tijdig en preventief worden ingezet kan DTR goed worden bestreden.



## 2. Stand van zaken resistentie

.Resistentie van DTR tegen strobilurinen is aangetroffen en ligt op de gemutageerde genen G143A, F129L en G137R. De verspreiding van deze resistentiegenen gaat niet snel. De genen zijn aangetroffen in Noord-Duitsland en Denemarken.

## 3. Azolen

### *Resistentierisico*

DTR is verwant aan *Pyrenophora teres* (netvlekkenziekte in gerst). In Groot-Brittannië is bij *P. teres* een verminderde gevoeligheid gevonden tegen azolen. Dit heeft nog niet geleid tot een verminderde werking in de praktijk. Hieruit kan worden afgeleid dat in de toekomst bij veelvuldig gebruik van azolen tegen DTR, wellicht een matig risico op ontwikkeling van resistentie aanwezig is.

### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik azolen alleen in mengsels (tankmix of geformuleerd) of wissel af met fungiciden uit een andere chemische groep.
- Vermijd een herhaald gebruik van (zeer) lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk en een stapsgewijze resistentieontwikkeling die typisch is voor azolen.

## 4. Strobilurinen

### *Resistentierisico*

In Scandinavië en Noord Duitsland is er de laatste jaren een ontwikkeling geweest van een laag naar een matig tot hoog resistentie niveau. Voor zover bekend is dit nog niet aanwezig in Nederland. . De verwantschap met *P. teres* en de ontwikkeling van resistentie van meeldauw tegen strobilurinen zou kunnen wijzen op een matig risico.

### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik in situaties waar een curatieve werking nodig is de voornamelijk preventief werkende strobilurinen gemengd (tankmix of geformuleerd) met een curatief werkend azool.
- Gebruik nooit meer dan twee strobilurine-bevattende bespuitingen in één teelt.
- Bij een volledig preventieve inzet kan een effectieve strobilurine solo worden gebruikt (gebruik de strobilurine dan zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van de ziekte, dus niet curatief).
- Vermijd een herhaald gebruik van lage doseringen, omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk die de ontwikkeling van resistente isolaten bevordert.

## 5. Overige fungiciden

### *Resistentierisico*

Een aantal contactfungiciden (mancozeb, dithianon) grijpt de schimmel op meerdere punten aan. Dit gegeven, samen met het feit dat nog nooit resistentie van welke schimmel dan ook tegen deze fungiciden is aangetroffen, zorgt er voor dat het risico van de ontwikkeling van resistentie als laag wordt ingeschat.

### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik deze fungiciden preventief.
- Toegevoegd aan fungiciden met een hoger risico op de ontwikkeling van resistentie, beperken ze het risico.

# Netvlekkenziekte

## *Pyrenophora teres*

### 1. Inleiding

Sinds de jaren tachtig is deze ziekte vooral in winter- en zomergerst van groot belang geworden. Een aantasting van netvlekkenziekte kan vanuit het zaad komen, dus het is de moeite waard om het zaad te laten testen voor het gezaaid wordt. Het verdient aanbeveling ontsmet zaaizaad te gebruiken, waarmee een vroege aantasting met netvlekkenziekte kan worden vermeden. Daarnaast kan deze ziekte vooral sterk optreden in een zwaar gewas, waarmee met de bemesting rekening zal moeten worden gehouden. Voor een goede bestrijding is het moment van inzet van fungiciden erg belangrijk.

### 2. Stand van zaken resistentie

De bestrijding is traditioneel gebaseerd op azolen.+In 2008 is er uitgebreid gemonitord in Europa. Het resistentiegen (F129L) werd in Centraal Frankrijk en Groot Brittannië gevonden, minder frequent in Noord-Frankrijk en Denemarken en nog minder in de overige landen. In Nederland zijn in de praktijk nog geen problemen waargenomen.

### 3. Azolen

#### *Resistentierisico*

In Europa wordt een wisselende gevoeligheid voor azolen gevonden. De gevoeligheid voor azolen blijft echter redelijk stabiel.

#### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik azolen in mengsels (tankmix of geformuleerd) of wissel af met fungiciden uit een andere chemische groep.
- Vermijd een herhaald gebruik van (zeer) lage doseringen omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk en een stapsgewijze resistentieontwikkeling die typisch is voor azolen.

### 4. Strobilurinen

#### *Resistentierisico*

Onderzoek in 2008 heeft aangetoond dat de gevoeligheid van netvlekkenziekte tegen strobilurinen niet aantoonbaar veranderd is in Nederland. Op basis van het voorkomen van resistentie bij Septoria op dit moment wordt het resistentierisico als 'matig' ingeschat.

#### *Aanbevolen gebruik*

- Gebruik in situaties waar een curatieve werking nodig is de, voornamelijk preventief werkende strobilurinen gemengd (tankmix of geformuleerd) met een curatief werkend azool.
- Gebruik nooit meer dan twee strobilurine-bevattende bespuitingen in één teelt.
- Bij een volledig preventieve inzet kan een effectieve strobilurine solo worden gebruikt (gebruik de strobilurine dan zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van de ziekte, dus niet curatief).
- Vermijd een herhaald gebruik van lage doseringen omdat dit zorgt voor een continue selectiedruk die de ontwikkeling van resistente isolaten bevordert.

## Toegelaten fungiciden voor gewasbehandeling in granen

Website van CTB: [www.ctb-wageningen.nl](http://www.ctb-wageningen.nl)

<b>Chemische groep</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Productnaam</b>
<b>Azolen</b>	Cyproconazool	Priori Xtra (azoxystrobin+cyproconazool) Sphere (trifloxystrobin+cyproconazool)
	Difenoconazool	Score 250 EC
	Epoxiconazool	Opus Team (epoxiconazool+fenpropimorf) Allegro (kresoxim-methyl+epoxiconazool) Allegro Plus (kresoxim-methyl+epoxiconazool+fenpropimorf) Opera (pyraclostrobin+epoxiconazool) Comet Duo (pyraclostrobin+epoxiconazool) Venture (boscalid+epoxiconazool)
	Metconazool	Caramba
	Propiconazool	Tilt 250 EC
	Prothioconazool	Proline Fandango (prothioconazool+fluoxastrobin) Prosaro (prothioconazool+tebuconazool) Delaro (trifloxystrobin+prothioconazool)
	Tebuconazool	Matador (tebuconazool+triadimenol) Prosaro (prothioconazool+tebuconazool)
	Triadimenol	Matador (tebuconazool+triadimenol)
	Prochloraz	Sportak Sportak Delta HF (cyproconazool+prochloraz)
	<b>Morfolinen</b>	Fenpropimorf
Fenpropidin		Mildin 750 EC
<b>Strobilurinen</b>	Azoxystrobin	Amistar Olympus (azoxystrobin+chloorthalonil) Priori Xtra (azoxystrobin+cyproconazool)
	Fluoxastrobin	Fandango (fluoxastrobin+prothioconazool)
	Kresoxim-methyl	Allegro (kresoxim-methyl+epoxiconazool) Allegro Plus (kresoxim-methyl +epoxiconazool+fenpropimorf)

<b>Chemische groep</b>	<b>Werkzame stof</b>	<b>Productnaam</b>
	Trifloxystrobin	Twist Sphere (trifloxystrobin+cyproconazool) Delaro (trifloxystrobin+prothioconazool)
	Pyraclostrobin	Opera (pyraclostrobine+epoxiconazool) Comet Duo (pyraclostrobin+epoxiconazool)
	Picoxystrobin	Acanto
<b>Dithiocarbamaten</b>	Mancozeb	o.a. Penncozeb
<b>Benzimidazolen</b>	Thiofanaat-methyl	Topsin M-vloeibaar (alleen in tarwe)
<b>Benzonitril-verbindingen</b>	Chloorthalonil	Daconil 500 vloeibaar Olympus (azoxystrobin+chloorthalonil)
<b>Carboxamide-verbindingen</b>	Boscalid	Venture (boscalid+epoxiconazool)
<b>Benzophenonen</b>	Metrafenon	Flexity