



# De natuur als schimmeldokter

## Werking strobilurines, gebruiksrichtlijnen en zelftest

*Strobilurine A' en 'Strobilurine B' werden geïsoleerd uit de dennenappelschimmel Strobilurus enacellus.*

De markt van fungiciden verandert snel. Als u gebruik maakt van fungiciden om grasmatziekten te bestrijden of anderen daarover adviseert, is actuele kennis noodzakelijk. De vooruitgang in chemie en techniek heeft grote invloed op onze keuze voor fungiciden om dreigende ziekten op sport- en recreatiegrasvelden te bestrijden. Nuancering van de begrippen 'contactfungiciden' en 'systemische middelen' zijn op zijn plaats. Dit artikel bespreekt de invoering van een nieuwe groep fungiciden voor grasmatonderhoud en hoe we ze het best en met maximaal effect kunnen toepassen.

Auteur: Graham Paul

Vroeger was het eenvoudig! We keuzen was: 'contactfungiciden in de winter' en 'systemische producten in periodes van snelle groei'. Tegenwoordig moeten we dat veel meer nuanceren. Dat komt doordat de moderne schimmelwerende middelen, die de oude middelen om milieutechnische of toxicologische redenen vervangen, zich vaak anders gedragen dan we gewend zijn.

### Antischimmel-antibiotica

In 1977 ontdekte een groep Duitse wetenschappers twee antischimmel-antibiotica. Ze gaven deze antibiotica de namen 'Strobilurine A' en 'Strobilurine B'. Ze werden geïsoleerd uit de dennenappelschimmel *Strobilurus tenacellus*. Dit organisme produceert natuurlijke fungiciden om andere schimmelsoorten te bestrijden die optreden als voedselconcurrenten. Dankzij dit onderzoek beschikken we nu over een hele nieuwe familie van fungiciden op basis van deze natuurlijke producten. Strobilurines blijken zeer effectief te zijn tegen een breed scala van soorten

uit alle vier schimmelfamilies maar ze worden snel door UV-licht afgebroken. Fel zonlicht is geen probleem voor een dennenappelschimmel die vegeteert op een zwaar beschaduwde bosgrond, maar in het open veld is dat een andere zaak. Dus werden er UV-bestendige strobilurines ontwikkeld om het probleem te omzeilen.

### Registratie in UK

Thans zijn in het Verenigd Koninkrijk drie soorten strobilurinemoleculen geregistreerd voor gebruik op de grasmat. De eerste, azoxystrobine, werd in 1997 op de markt gebracht onder de merknaam 'Heritage', al snel gevolgd door 'Scorpio' (trifloxy-strobine) en 'Insignia' (pyraclostrobine). Sinds de eerste introductie zijn er diverse imitatieproducten op de markt verschenen, samengesteld uit echte strobilurines plus twee mengsels met andere fungiciden; 'Headway' (azoxystrobine en propiconazol) en 'Dedicate' (trifloxy-strobine en tebuconazol).

### Werking

Alle leden van de strobilurinefamilie hebben hetzelfde werkingsmechanisme. Ze verstoren de energieproductie in de schimmelcellen waardoor alle activiteiten tot stilstand komen. Het lijkt net alsof de stekker uit het stopcontact getrokken wordt. Om precies te zijn: alle middelen hebben een 'single site'-manier van handelen (werken op één specifieke locatie in het molecuul), die zich richt op de energieomzetting in de cel. Dit is een proces dat bij biochemici bekend staat als 'mitochondriale ademhaling'.

### Indeling

De strobilurines zijn ingedeeld onder de groepsnaam *Quinone outside Inhibitor*, QoI. Dit staat voor de specifieke bindingsplaats waar de stof de cellulaire energieprocessen onderbreekt. Zonder energieomzetting kan de schimmel niet groeien of zich vermenigvuldigen en sterft af.

### Transport in plant

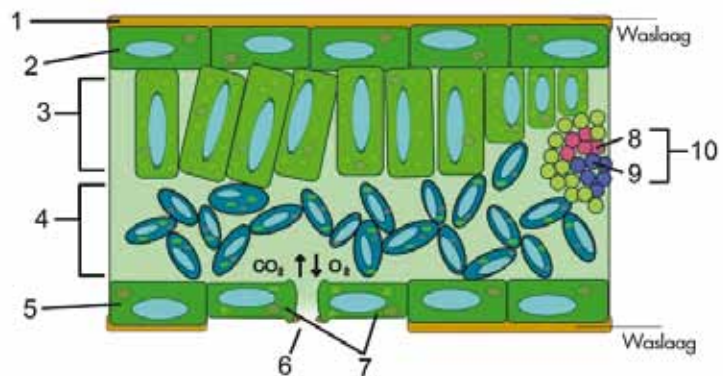
Echter, ondanks de gemeenschappelijke

**De volgende richtlijnen voor het gebruik van QoI-fungiciden kunnen helpen om het nut van de middelen te verlengen:**

- De fungiciden moeten behandeld worden als preventieve schimmelwerende middelen en moeten het liefst vóór, maar in elk geval zo snel mogelijk na, de eerste visuele symptomen toegepast worden.
- Fungicideprogramma's moeten een effectieve ziektebestrijding opleveren. Gebruik daarom op QoI-fungiciden gebaseerde producten op een doeltreffende manier met intervallen zoals door de fabrikant aanbevolen. Een effectieve ziektebestrijding is een kritisch onderdeel om het ontstaan van resistentiepathogene populaties te bestrijden.
- Het aantal toepassingen per jaar moet beperkt blijven tot het officieel toegestane maximum, of de middelen nu puur of als mengsel worden toegepast.
- Omdat alle QoI-fungiciden hetzelfde werkingsmechanisme hebben, zullen ze kruisresistentie jegens andere leden van dezelfde groep gaan vertonen. Daarom moet wisseling van fungiciden plaatsvinden met middelen buiten de QoI-groep, met stoffen die een ander werkingsmechanisme hebben.

werkingsmechanismes van deze QoI-fungiciden, vertonen de drie actieve ingrediënten die gebruikt worden in de grasmat, fundamentele verschillen in de wijze van transport in de plant. Al deze stoffen laten translaminaire verplaatsing zien van het ene bladoppervlak naar het andere, maar azoxystrobin ('Heritage') beweegt ook naar boven via het xyleemsysteem van de plant waardoor het zich verder in de plant verspreidt. Een dergelijke beweging wordt soms aangeduid als 'acropetale systemische activiteit' om deze te onderscheiden van de 'echte' systemische werking, die zowel een opwaartse als neerwaartse verspreiding kent.

Trifloxystrobin ('Scorpio') en pyraclostrobin ('Mascot Eland') zijn niet-systemische of contact-fungiciden. Zij zijn sterk lipofiel (vetminnend) en hechten zich stevig aan het wasachtige laagje van de huidcellen van het bladoppervlak. Dat maakt ze zeer 'regenvast'. Bovendien blijven ze gedurende periodes van langzame groei langer actief dan de opwaarts bewegende 'Heritage'. Het Bayer-product 'Scorpio' verschilt hierin van de andere producten dat het de mogelijkheid heeft zich in de dampfase over korte afstand te



*Translaminaire bewegingen voeren de actieve stof door het bladweefsel waarna het zich opnieuw aan het waslaagje bindt.*

verplaatsen van het ene blad naar het andere of naar naburige planten. Zo wordt een zekere herverdeling na het sproeien bewerkstelligd. Bayer beschrijft de beweging van zijn product als 'mesostemisch' hetgeen aantoont dat het niet in een bestaande terminologie past.

**Preventief**

QoI-fungiciden zijn bijzonder doeltreffend in het doden van schimmelsporen, waardoor ze ideaal zijn voor een preventieve behandeling of in zeer vroege stadia van een schimmelziekte. Men kan echter bij de meeste ziekten niet op een echt curatieve werking rekenen, in het bijzonder de middelen 'Scorpio', 'Insignia' en 'Mascot Eland' die zich aan het waslaagje binden. Translaminaire bewegingen voeren de actieve stof door de bladweefsels naar de andere zijde van het blad waar het zich opnieuw aan het waslaagje bindt. In de beginfase van de infectie bevinden de ontkiemende sporen zich aan de buitenzijde van het blad en zijn daardoor eenvoudig te controleren. Maar wanneer de schimmelhyfen eenmaal het bladweefsel zijn binnengedrongen, dan is de aanwezige hoeveelheid chemische stof vaak te gering voor een effectieve bestrijding van het schimmelmycelium. Daarom is voor een doeltreffend gebruik van QoI-fungiciden de juiste timing van bijzonder belang.

**Resistentie**

Een nadeel van een 'single-site'-werkingsmechanisme is dat het een veel groter potentieel heeft om resistente stammen te ontwikkelen dan fungiciden met een 'multi-site'-werkingsmechanisme. We willen geen onnodige onrust willen zaaien met betrekking tot de potentiële resistentie tegen fungiciden bruikbaar in de grasmat, maar in onze contreien is een zorgvuldige werkwijze zeker van belang om geen waardevolle chemische wapens



*Hyfen of schimmeldraden.*



*Strobilurines zijn zeer effectief tegen een breed scala schimmelsoorten, maar worden snel door UV-licht afgebroken.*

in de strijd tegen ziektes te verliezen. De grasmatmarkt in de VS is aanzienlijk groter dan die van ons en in Amerika zijn de QoI-producten uitgebreider en over een veel langere periode gebruikt. Een onderzoek door het Fungicide Resistance Action Committee (FRAC) in de VS heeft enkele geïsoleerde gevallen van resistentie bij grasmatziekten aangetoond – met name *Anthracoze*, *Grey Leaf Spot* en *Pythium Blight*, waarvan de laatste twee bij ons geen belangrijke rol spelen. Maar hetzelfde comité meldt ook geïsoleerde gevallen van resistentie tegen *Microdochium nivale* in tarwe geteeld in Europa. Deze schimmel is de oorzaak van de belangrijkste grasmatziekte in het Verenigd Koninkrijk, voorheen bekend als *Fusarium Patch*.

**Producten \*)**

- ‘Scorpio’ en ‘Dedicate’ zijn geregistreerde handelsmerken van BayerCropScience Ltd.
- ‘Headway’ en ‘Heritage’ zijn geregistreerde handelsmerken van een Syngenta Group Company.
- ‘Mascot’ is een geregistreerd handelsmerk van Rigby Taylor.
- ‘Eland’ is een gedeponerd handelsmerk van BASF.
- ‘Insignia’ is een gedeponerd handelsmerk van BASF.

\*) Van deze producten heeft het Ctgb uitsluitend het middel Heritage toegelaten op de Nederlandse markt. Zie voor meer info <http://www.ctb.agro.nl>



*Strobilurus tenacellus.*

**Strategie**

Als een groep van fungiciden hetzelfde ‘single-site’ werkingsmechanisme heeft, zullen resistente stammen van schimmels kruisresistentie vertonen jegens alle leden van die chemische familie. Regelmatig wisselen van toegepaste fungiciden uit verschillende chemische groepen is daarom wenselijk. Veel wetenschappers menen dat volgens de evolutietheorie schimmels op de langere termijn altijd een weerstand tegen elke chemische agens zullen ontwikkelen. De strategie moet daarom gericht zijn op het zo lang mogelijk uitstellen van dat proces door middel van een verstandig gebruik van deze waardevolle producten. In het verleden werd de resistentie wel toegeschreven aan overmatig gebruik, onderdosering of een onjuiste toepassing. Wanneer een fungicideresistentie zich ontwikkelt, verliezen we vaak bijna van de ene op de andere dag het meest gebruikte en het meest effectieve middel. Gelukkig hebben we ‘waakhond’-groepen, zoals het FRAC. Ze volgen routinematig het gebruik en zien toe op verdachte gevallen van resistentie en – nog belangrijker – ze adviseren de fabrikanten en de gebruikers inzake de beste manier om zo weinig mogelijk risico te lopen.

**Een zelfbeoordeling**

**Gebruik de onderstaande vragen om uw inzicht in dit onderwerp te controleren.**

**Omcirkel het juiste antwoord:**

1. Welke van de volgende werkzame bestanddelen zijn geregistreerd voor onderhoudgebruik op recreatiegrasvelden in het VK? Meerdere antwoorden zijn mogelijk.

- a) pyraclostrobine
- b) fluoxastrobine
- c) azoxystrobine
- d) kresoximmethyl

2. Wat betekenen de initialen FRAC?

- a) Friends Reunited Against Chemicals
- b) Fungicide Research into Agricultural Chemicals
- c) Fungicide Resistance Action Committee
- d) Federation of Royal Agricultural Colleges

3. Welke grasmataziekten in onze omgeving hebben in de VS stammen die resistent zijn tegen Qol-producten?

- a) Fusarium Patch
- b) Anthracnose
- c) Gray Leaf Spot
- d) Take-all Patch

4. Hoe kwalificeert u in het algemeen Qol-fungiciden in termen van hun opname-activiteit?

- a) Contactactief
- b) Echt systemisch
- c) Translaminair
- d) Opname via de wortel

5. In welk jaar werden de strobilurinefungiciden voor het eerst ontdekt?

- a) 1979
- b) 1997
- c) 1977
- d) 1967

6. Als een fungicide een ‘single-site’-werkingsmechanisme heeft, zal het:

- a) onwaarschijnlijk zijn dat het resistente stammen van de ziekte bevordert;
- b) beter werken in warme klimaten;
- c) meer geneigd zijn tot resistentieontwikkeling dan die met een ‘multi-site’-werkingsmechanisme;
- d) goedkoper te produceren zijn.



Graham Paul publiceerde het artikel in Turftalk bulletin oktober 2010, blz. 10 t/m 12.

Nader advies over het gebruik van Qol-fungiciden kan gevonden worden op de website van het [www.frac.info](http://www.frac.info)

Referenties:

1. Fungiciden Resistance Action Committee - Qol Action Group: <http://www.frac.info/frac/index.htm>
2. Fungicide resistance in crop pathogens: How can it be managed? – FRAC Monografie nr. 1 (tweede, herziene editie) Keith J. Brent en Derek W. Hollomon
3. Strobilurin fungicides: Nature’s Cleanup Crew – Liskey E., Grounds Maintenance 2002
4. Qol (Strobilurin) Fungicides: Benefits and Risks – Vincelli P., Univ. Kentucky