



# Resistentie & gewasbescherming

Jan Hoogland &  
Ruud Roeven  
November 2010

© Syngenta



# Fungiciden en hun werking

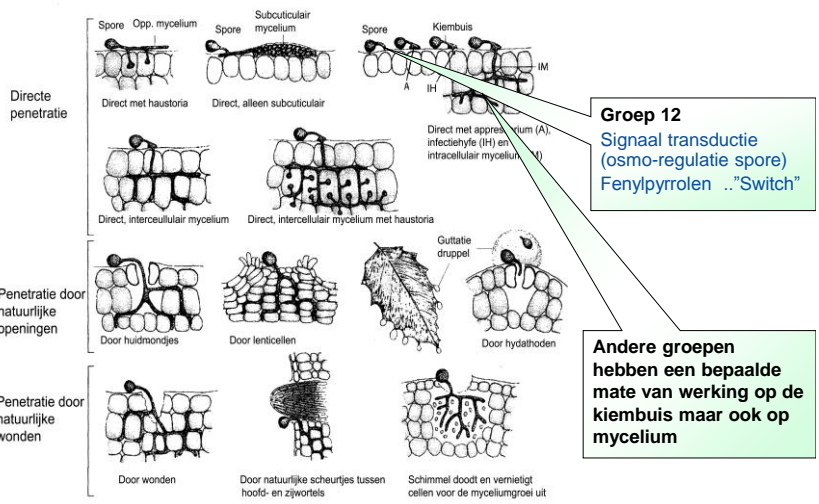
Waar en Hoe werken de middelen nou precies ?

© Syngenta





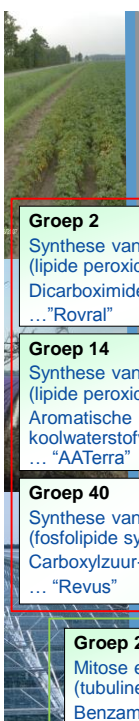
## Werkingsmechanismen fungiciden



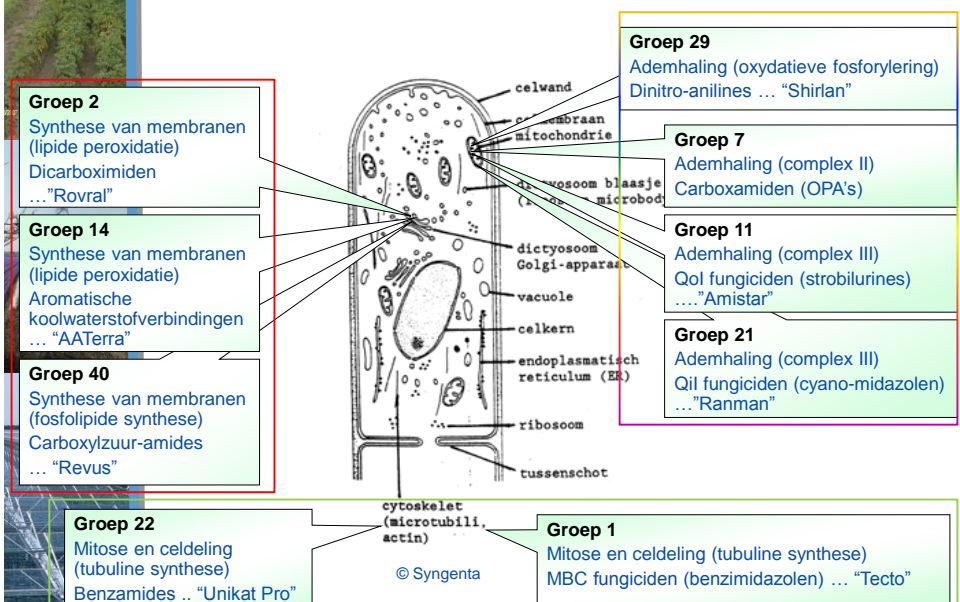
**Groep 12**  
 Signaal transductie (osmo-regulatie spore)  
 Fenylpyrrolen .."Switch"

**Andere groepen hebben een bepaalde mate van werking op de kiembuis maar ook op mycelium**

© Syngenta

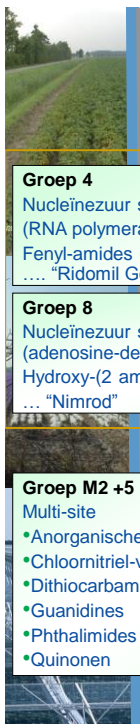


## Werkingsmechanismen fungiciden



© Syngenta

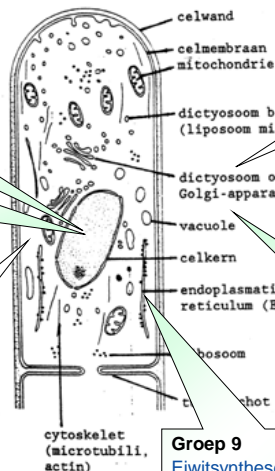
# Werkingsmechanismen fungiciden



**Groep 4**  
Nucleïnezuur synthese (RNA polymerase I)  
Fenyl-amides (acylanilines)  
... "Ridomil Gold"

**Groep 8**  
Nucleïnezuur synthese (adenosine-deaminase)  
Hydroxy-(2 amino)-pyrimidines  
... "Nimrod"

**Groep M2 +5 + 3 + 7 + 4 + 9**  
Multi-site  
• Anorganische fungiciden  
• Chloornitriël-verbindingen  
• Dithiocarbamaten  
• Guanidines  
• Phthalimides  
• Quinonen



© Syngenta

**Groep 3**  
Sterolbiosynthese  
Sterol-biosynthese remmers (SBI) klasse 1,  
imidazool: imazalil & prochloraz  
triazool: Score, Tilt, Topaz ...

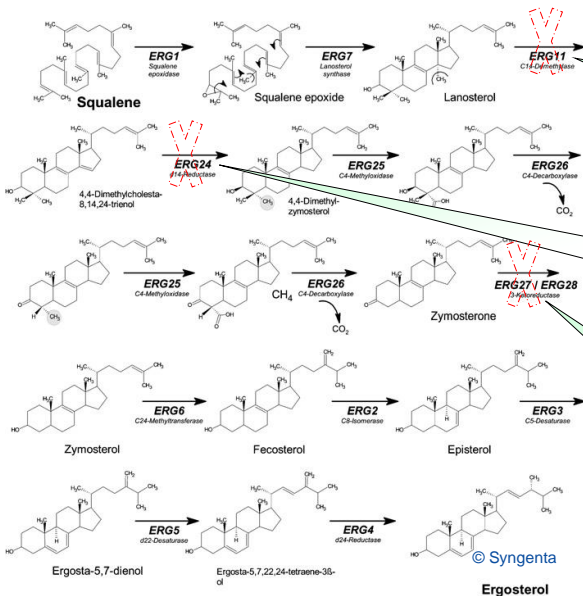
**Groep 5**  
Sterolbiosynthese  
Sterol biosynthese remmers (SBI) klasse 2:  
morfolines ... Corbel & Meltatox  
piperidines ... Mildin

**Groep 17**  
Sterolbiosynthese  
Sterol biosynthese remmers (SBI) klasse 3:  
hydroxyanilides: ... "Teldor"

**Groep 9**  
Eiwitsynthese (methionine)  
Anilino-pyrimidines  
... "Switch"



## Ergo-Sterol Biosynthese

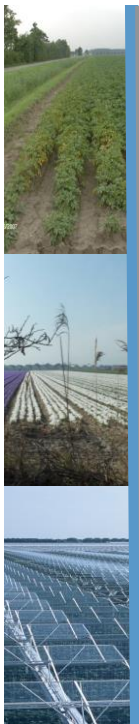


**Groep 3**  
(SBI) klasse 1,  
imidazool: imazalil & prochloraz  
triazool: Score, Tilt, Topaz ...  
14α demethylatie

**Groep 5**  
(SBI) klasse 2:  
morfolines ... Corbel & Meltatox  
piperidines ... Mildin  
Δ<sup>14</sup> -reductase & Δ<sup>8</sup> - Δ<sup>7</sup> isomerase

**Groep 17**  
(SBI) klasse 3:  
hydroxyanilides: ... "Teldor"  
3-keto reductase

© Syngenta



## resistentie en resistentie management

### Kernvragen:

- Wat is resistentie?
- Hoe ontstaat resistentie?
- Waar wordt de mate van resistentie door beïnvloed?

© Syngenta

syngenta



## Resistentie en resistentie management

### **Resistentie:**

Overerfbare ongevoeligheid van een organisme voor een gewasbeschermingsmiddel

Ontstaat door een spontane wijziging in erfelijk materiaal

### **Snelheid ontwikkeling resistentie afhankelijk van:**

- Kans op ontstaan minder gevoelig individu
- Voortplantings- en verspreidingssnelheid
- Selectiedruk

© Syngenta

syngenta



## Mate van resistentie

- Intensiteit van resistentie:
  - Sterkte van resistentie
- Frequentie van resistentie
  - Aandeel in de populatie

© Syngenta

syngenta



## Stabiliteit resistentie

- Stabiel
  - Blijft aanwezig zonder selectiedruk
  - Na iedere selectie toename
- Instabiel
  - Gevoelige individuen fitter
  - Afname bij verminderde selectiedruk

© Syngenta

syngenta



## Resistentiemechanismen

- Versnelde afbraak (SBI's)
- Veranderde plaats van werking (bijv. Strobilurines) of veranderen van heel stofwisselingsproces, waardoor een geblokkeerde reactie wordt omzeild
- Minder blootstelling
  - voorkómen dat de actieve stof de schimmelcellen in kan komen bijvoorbeeld door dikkere celwanden.
  - door binden van de actieve stof aan bijv. de celwand, waardoor het niet meer vrij in de schimmelcel aanwezig is (bijv. SBI's)
  - verhinderen dat het middel wordt omgezet naar de werkelijk actieve stof
  - versneld uitstoten van de actieve stof
- Compensatie van invloed actieve stof op bv. eiwitsynthese door verhoogde enzym productie

© Syngenta



## Kruis- en multipele resistentie

- Kruisresistentie:
  - Eén mechanisme voor meerdere middelen in 1 groep vb. strobilurines
  - Kan ook tussen groepen
- Multipele resistentie:
  - Meerdere resistentiemechanismen in een individu
  - Meerdere genen

© Syngenta



Let op: een verschillend resistentie risico per ai !!

## Principles and Mechanisms of Fungicide Resistance Development

Combined risk: 1 = low, 2-6 = medium, 9 = high

benzimidazoles dicarboximides phenylamides	h i g h (3)	3	6	9
carboxanilides SBI's phosphorothiolates anilinoimidines phenylpyrroles strobilurins	m e d i u m (2)	2	4	6
coppers dithiocarbamates melanin inhibitors phthalimides sulphur SAR-inducers	l o w (1)	1	2	3
		low (1)	medium (2)	high (3)
<ul style="list-style-type: none"> <li>•basic</li> <li>•fungicide</li> <li>•risk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•basic</li> <li>•disease</li> <li>•risk</li> </ul>	seed-borne (eg. <i>Pyrenophora</i> , <i>Ustilago</i> ) soil-borne (eg. <i>Phytophthora</i> ), cereal eyespot cereal rust rice sheath blight	barley <i>Rhynchosporium</i> wheat <i>Septoria</i>	apple scab banana Sigatoka cereal powdery mildew grape <i>Botrytis</i> potato blight citrus <i>Penicillium</i> rice blast

Let op: een verschillend resistentie risico per schimmel !!!

STAR Expert Group © Syngenta

Source: Brent and Hollomon 1998



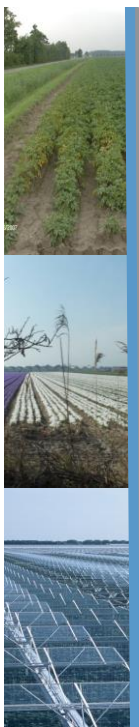
## Resistentie management

### BIOLOGISCHE FACTOREN

- ✓ Schimmeldruk laag houden (plantenresten verwijderen, schoon de winter uit, afvalhopen afdekken, onkruidruk laag houden ...)
- ✓ Plantvarieteit keuze → "resistente" rassen & gewas-variatie en -rotatie
- ✓ Bedrijfsvoering → schoon uitgangsmateriaal, schoon / "gezond substraat", schone werknemers en bezoekers, éénduidige werkrichting aanhouden, klimaatbeheersing & tochtplekken voorkomen
- ✓ Plantdichtheid en klimaat
- ✓ Inzet natuurlijke vijanden → geïntegreerd telen!

### A-BIOLOGISCHE FACTOREN

- ✓ middelenkeuze en dosering (effectiviteit ⇔ resistentie-risico)
- ✓ middelengebruik spreiden (ruimte en tijd = afwisselen) ⇔ selectiedruk ↓
- ✓ Mengen (preventief contact middel ⇔ systemisch curatief middel)
- ✓ toepassingstechniek



© Syngenta



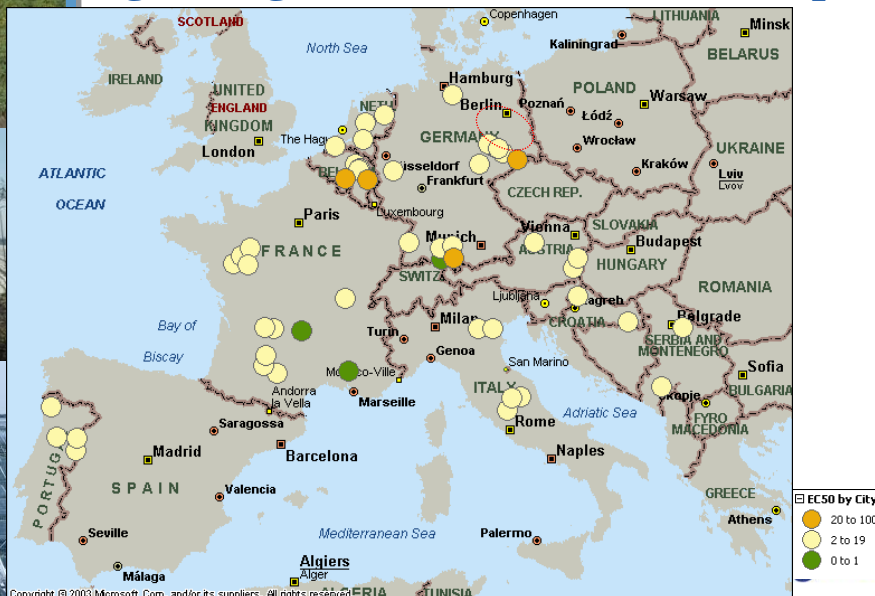


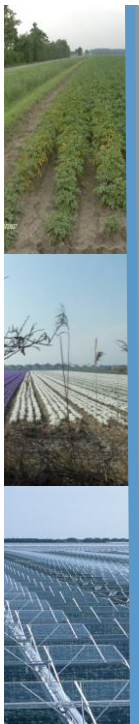
## Monitoring van resistentie door industrie in Europa (Score)

Country	Is	s	Grand Total
Austria		3	3
Belgium	2	3	5
Croatia		2	2
France		12	12
Germany	1	7	8
Italy		5	5
Netherlands		4	4
Portugal		4	4
Serbia and Montenegro		2	2
Grand Total	3	42	45



## Geografische verspreiding van EBR gevoeligheid van schurft in Europa





## Belang van resistentie management

- Behoud van middelen
- Er verdwijnen meer middelen dan erbij komen

Door:

- Juiste tijdstip toepassing
- Goede dosering
- Afwisselen
- Indien mogelijk mengen

© Syngenta

syngenta



## Meer info ....

Websites

- [www.ctb.agro.nl](http://www.ctb.agro.nl)
- [www.frac.info](http://www.frac.info)
- [www.plantprotection.org](http://www.plantprotection.org)

- PD gids
- DLV gidsen
- Pesticide manual
- Fabrikanten

© Syngenta

syngenta