



# Resistentiemanagement Q<sub>0</sub>I-fungiciden (waaronder de strobilurinen)

Huub Schepers



# Resistentiemanagement Q<sub>0</sub>I-fungiciden

- Wat zijn Q<sub>0</sub>I-fungiciden
- Risico factoren ontstaan van resistentie
  - Inherent risico
  - Landbouwkundig risico
- Resistentiemanagement
  - FRAC, regionale werkgroepen
  - EPPO
  - initiatieven & adviezen in NL



## O<sub>1</sub> fungiciden - zelfde kruisresistentie groep

- azoxystrobine (Amistar)
- *famoxadone* (in Tanos)
- *fenamidone* (in Sereno)
- kresoxim-methyl (Stroby, Kenbyo, in Allegro)
- picoxystrobine (Acanto)
- pyraclostrobine (Comet, in Opera)
- trifloxystrobine (Twist, Flint)
- fluoxastrobine, oryzastrobine, dimoxystrobine



## Q<sub>0</sub>I-fungiciden resistentie

- Baseline (echte meeldauw) EC<sub>50</sub> 0,09 ppm
- Resistente stammen EC<sub>50</sub> >40 ppm
- Monogene resistentie: glycine→alanine op G143
  - isolaat is dus gevoelig of resistent tegen Q<sub>0</sub>I
  - bij triazolen/morfolinen is er geleidelijk verschuiven (=shifting)
- Twee andere resistentietypen mbt Q<sub>0</sub>I?? (F129)
- Resistente isolaten hebben goede fitness



# Inherent risico

## ■ Gewasbeschermingsmiddel

- Persistentie
- Werkingsmechanisme
- Monogene resistentie
- Metabolisme

## ■ Pathogeen

- Korte levenscyclus, veel generaties
- Veel sporen, verspreiding
- Hoge genetische variabiliteit
- Mogelijkheid tot metabolisme
- Kruisresistentie
- Goede fitness van resistente isolaten



## Landbouwkundig risico

- Groot areaal met korte rotaties
- Één continu gewas
- Toepassingstechniek
- Andere teeltmaatregelen (bemesting, teelt)
- Noodzaak tot veel bespuitingen of lange blootstelling
- GMOs
- Gevoelige rassen
- Geen re-entry van gevoelige isolaten
- Milieu dat gunstig is voor veel generaties of hoge dichtheid
- Afhankelijk van één actieve stof
- Geen andere bestrijdingsmogelijkheden



## Meeldauw-granen = hoog risico resistentie

- In praktijk zijn verschuivingen geconstateerd
  - Strobilurinen, triazolen, morfolinen en quinoxifen
- Biologische kenmerken meeldauw
  - mutatiefrequentie is hoog, goede fitness
  - veel sporen, korte cyclus, windverspreiding
- Operationele kenmerken
  - alle tarwe wordt behandeld met Q<sub>0</sub>I-fungiciden
  - weinig afwisseling groepen
  - lage doseringen, te weinig spuitvloeistof



FRAC home page - Microsoft Internet Explorer

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

Vorige Volgende Stoppen Vernieuwen Start Zoeken Favorieten Geschiedenis E-mail Afdrukken Bewerken

Adres <http://www.gcpf.org/frac/frac.html> Ga naar Koppelingen

**About FRAC**

**Purpose**

**Organisation**

**Working Groups**

- [Anilino-pyrimidines](#)
- [Benzimidazoles](#)
- [Dicarboximides](#)
- [Phenylamides](#)
- [Sterol Biosynthesis Inhibitors](#)
- [QoI](#)

**Publications**

**Archived Reports**



FRAC is a specialist technical group of GCPF, Avenue Louise 143, 1050 Brussels, Belgium.  
Tel (02) 5420410  
Fax (02) 5420419

Welcome To

# FRAC

FUNGICIDE RESISTANCE  
ACTION COMMITTEE

*Fungicides have become an integral part of efficient food production. The loss of a fungicide to agriculture through resistance is a problem that affects us all.*

FRAC works to prolong the effectiveness of fungicides liable to encounter resistance problems and to limit crop losses should resistance appear.

- The FRAC web gives guidance on the use of fungicides produced by its [working groups](#).
- FRAC monographs are now [available online](#).

FRAC web © 1999 FRAC/GCPF, design elements © 1999 M.U. Design

<http://www.gcpf.org/frac/QoI/WG.html> Internet





FRAC regional - Microsoft Internet Explorer

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

Vorige Zoeken Favorieten Media

Adres [http://www.frac.info/frac\\_regional.htm](http://www.frac.info/frac_regional.htm) Ga naar Links

**FUNGICIDE RESISTANCE**  
**FRAC**  
**ACTION COMMITTEE**

HOME

## FRAC Regional

What's New ?  
About FRAC  
Organisation  
Working Groups  
Use Guidelines  
Publications  
FRAC Regional  
Members Only  
Links

FRAC is a specialist technical group of

Please select a regional FRAC by pressing one of the buttons

<http://www.pesticides.gov.uk/rags.asp?id=644> Internet



Welcome to NIAB - Microsoft Internet Explorer

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

Vorige Volgende Stoppen Vernieuwen Start Zoeken Favorieten Geschiedenis E-mail Afdrukken Bewerken

Adres <http://www.niab.com/cgi-bin/index.cgi> Ga naar Koppelingen

**NIAB**

NIAB site search  GO

Agric industry search LISTED ON

TOP

- Pesticide Resistance Action Group

**DOCUMENTS**

- Introduction to the Resistance Action Groups
- Fungicide Resistance Action Group (FRAG)
- Weed Resistance Action Group (WRAG)
- Insecticide Resistance Action Group (IRAG)
- Guidelines on resistance in *Myzus persicae*

Disclaimer

About NIAB Shop Contact Us About You

Username   
Password   
Login out

**HDC**

Welcome

### PESTICIDE RESISTANCE ACTION GROUPS

The Resistance Action Groups are informal, UK-based groups consisting of experts from British Agrochemical Association (BAA) member companies and independent organisations including Institute of Arable Crops Research (IACR), ADAS, NIAB, Pesticides Safety Directorate (PSD), Scottish Agricultural College (SAC), Home-Grown Cereals Authority (HGCA), British Potato Council (BPC), Horticultural Development Council (HDC) and Universities. Liaison is maintained with other organisations concerned with resistance issues.

Each group acts independently to produce advice on current pesticide resistance issues. Usually these take the form of guidelines which are published and made available to the farming community through agrochemical distributors. Copies of current guidelines can be obtained from the secretaries of the relevant groups.

*The Resistance Action Groups acknowledge the assistance of the Home-Grown Cereals Authority and the British Potato Council in the production and distribution of the guidelines.*

Gereed Internet



Microsoft Internet Explorer window showing the website <http://www.frac-brasil.org.br/>.

**Bem-Vindo ao Frac-Brasil**



**COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA A FUNGICIDAS**

O Frac é um comitê formado por representantes dos principais produtores de fungicidas do Brasil, e coordena ações conjuntas que visam principalmente minimizar o problema de resistência de fungos a fungicidas no país.



Criação e Hospedagem:  


ENTRAR

Copyright (c) 2001 em diante - Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas - FRAC-Brasil.

Atualizado em: **Dezembro/2003**

Taskbar: Gereed, Internet



## Situatie resistentie granen 2004 (FRAC)

- Meeldauw-tarwe: is aanwezig
- Meeldauw-gerst: verdere uitbreiding tov 2003
- Septoria-tarwe: frequentie breidt zich verder uit, hogere niveaus van resistentie. Ondanks dit blijft werking onder veldomstandigheden goed als FRAC-adviezen zijn opgevolgd.
- Bruine roest/aarfusarium/bladvlekken & netvlekken (gerst): geen verminderde werking
- DTR: F129L mutatie in Zweden?



## Adviezen Granen 2005 (FRAC)

- Gebruik Q<sub>0</sub>I volgens aanbevelingen fabrikant
  - gewasstadium, ziekte, dosering
- Maximaal 2 Q<sub>0</sub>I-fungiciden per teelt
- Q<sub>0</sub>I-fungiciden in combinatie met fungiciden uit andere groepen (azolen, contact)
- Gebruik Q<sub>0</sub>I-fungiciden preventief, vertrouw niet op de curatieve werking
- Vermijd herhaald gebruik van zeer lage doseringen



## Situatie andere gewassen 2003 (FRAC)

- Schurft-appel: er wordt al enkele jaren resistentie gevonden (ook in NL) maar de verspreiding blijft beperkt. Werking blijft goed.
- Meeldauw-komkommer: hoge frequentie van resistente isolaten gevonden (ook in NL)
- P. infestans-aardappel: geen resistentie
- Alternaria-aardappel: F129L mutatie in USA
  - verlaagde gevoeligheid voor azoxystrobine
  - geen effect op famoxadone (North Dakota State Univ.)



## Adviezen andere gewassen (1) (FRAC)

- **Gebruik Q<sub>0</sub>I volgens aanbevelingen fabrikant**
  - gewasstadium, ziekte, dosering
- Appel-schurft: alleen gemengd, preventief, niet meer dan 3 (of 4 als meer dan 12 totaal) per seizoen, in blokken van 2.
- P. infestans-aardappel:
  - Solo: 33% met max. van 3 per seizoen (blok van 2)
  - Gemengd: 50% met max.6 per seizoen (blok van 3)



## Adviezen andere gewassen (2) (FRAC)

- Alternaria-aardappel
  - Solo: 33% met max. van 4 per seizoen
  - Gemengd: 50% met max. van 6 per seizoen
- Meeldauw-komkommer:
  - 33% met max. van 3 per teelt, steeds afwisselen
- Glasgroenten:
  - 33% per teelt, steeds afwisselen
- Groenten/siergewassen:
  - Solo: 33% met max. van 2-4 per teelt
  - Gemengd: 50% met max. van 2-6 per teelt






EPPO website - Microsoft Internet Explorer

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

Vorige Zoeken Favorieten Media

Adres <http://www.eppo.org/index.htm> Ga naar Links



European and Mediterranean Plant Protection Organization

# EPPO OEPP

Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

Home Search Contact us FTP server Links

- About EPPO
- Meetings
- Plant quarantine
- Plant protection products
- Standards
- Publications
- Worldwide activities

### What's New


- ▶ [View the EPPO A1 A2 lists approved by EPPO Council in 2004 \(added on Oct. 5\)](#)
- ▶ [22 new diagnostic protocols and numerous pictures of regulated pests are available \(Oct.5\)](#)
- ▶ [Panel report: Invasive Alien Species, Edinburgh \(Sept. 15\)](#)
- ▶ [Working Party report: Plant Protection Products, Bishkek \(August 5\)](#)
- ▶ [Panel report: Efficacy evaluation of herbicides and PGRs, Paris \(August 5\)](#)
- ▶ [Panel report: Bacterial diseases, Vienna \(August 5\)](#)
- ▶ [Monthly Phytosanitary Regulations Service: texts sent in 2004-07](#)

### Quick links

Choose one

### Job Opportunities

EPPO is an intergovernmental organization responsible for European cooperation in plant health. Founded in 1951 by 15 European countries, EPPO now has 45 members, covering almost all countries of the European and Mediterranean region. Its objectives are to protect plants, to develop international strategies against the introduction and spread of dangerous pests and to promote safe and effective control methods. As a Regional Plant Protection Organization, EPPO also participates in global discussions on plant health organized by FAO and the IPPC Secretariat. Finally, EPPO has produced a large number of standards and publications on plant pests, phytosanitary regulations, and plant protection products. [more information](#) >



Internet



Kennisakker - Microsoft Internet Explorer

Bestand Bewerken Beeld Favorieten Extra Help

Vorige Zoeken Favorieten Media

Adres <http://www.kennisakker.nl/> Ga naar Links

**KENNISAKKER**  
Akkerbouwkennis voor iedereen!

**Kenniscentrum :: Beheersing schimmel- en bacterieziekten**

## RICHTLIJN VOOR MANAGEMENT VAN FUNGICIDENRESISTENTIE IN GRAANZIEKTEN - INLEIDING

**PRAKTIJKONDERZOEK PLANT & OMGEVING BV**

**Auteur:** Dr. Ir. H.T.A.M. Schepers en Ir. C.E. Westerdijk  
**Datum:** april 2004  
**Projectnummer:** -

### 1. INLEIDING

Fungiciden zullen ook in de toekomst belangrijk blijven voor de bestrijding van ziekten in granen. Fungicidenresistentie kan leiden tot slechte werking in het veld en moet daarom voorkomen worden. Indien resistentie al aanwezig is, moet daar door middel van resistentiemanagement zo zorgvuldig mogelijk mee 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 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 (april 2004) 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.

<sup>1</sup>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.

Gereed Internet



## Initiatieven & adviezen in NL

- Werkgroep fungicidenresistentie NL
- PD, CTB, PPO, agrochemische bedrijven, Fytopathologie-WUR
- Bespreken van stand van zaken rondom fungicidenresistentie in NL en advisering over resistentiemangement
- Bespreken Eppo-Richtlijn "Resistance Risk analysis"
- Communicatie
  - Brochure voor granen ([www.kennisakker.nl](http://www.kennisakker.nl))
  - Website (subgroep FRAC in NL)