

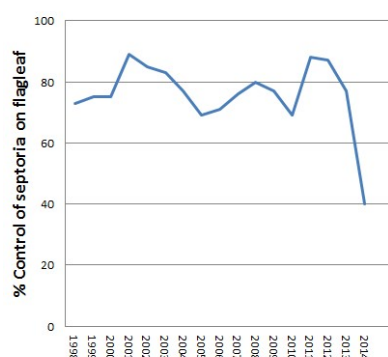
Nedsat følsomhed hos Septoria mod triazol-svampemidler

Der er behov for handling, hvis resistensen mod triazoler hos Septoria skal forsinkes. Der er ikke nye virkemekanismer på vej. Der tilstræbes maksimalt 3 svampesprøjtninger med triazoler i hvede for at forsinke resistensudviklingen.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

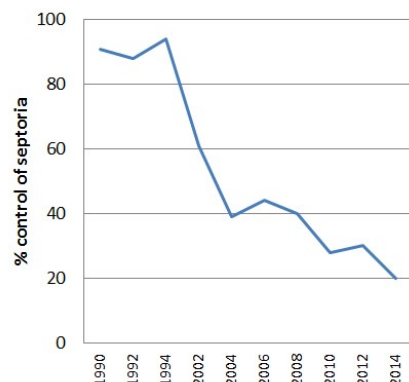
Aarhus Universitet har i markforsøg i 2014 set lavere effekt af triazoler mod Septoria end normalt, hvilket er meget bekymrende. Se figur 1-2. Udviklingen er ny for epoxiconazol (indgår i bl.a. Rubric/Maredo/Opus), men er allerede set tidligere for tebuconazol (indgår i bl.a. Folicur/Orius). Udviklingen for epoxiconazol og prothioconazol (indgår i bl.a. Proline) er ens. Samme udvikling er allerede set tidligere i UK og Irland. De to lande er kendt for at have et meget højt smittetryk af Septoria, og begge lande udfører traditionelt mange svampesprøjtninger med højere doser, end dem vi anvender i Danmark (typisk 3-5 behandlinger hvert år). Se nærmere i [artikel 1211](#), [2013](#). I praksis og i landsforsøgene 2014 er også set utilstrækkelig effekt i flere tilfælde trods god timing af sprøjtningerne.

2 x ½ Epoxiconazole



Figur 1. Procent bekæmpelse af Septoria med 2 gange halv dosering Rubric/Maredo/Opus i forsøg i 1998-2014.
Kilde: Aarhus Universitet.

2 x ½ tebuconazole



Figur 2. Procent bekæmpelse af Septoria med 2 gange halv dosering Folicur i forsøg i 1990-2014.
Kilde: Aarhus Universitet.

En af årsagerne til den nedsatte effekt kan skyldes et højt smittetryk af Septoria i 2014, men det vurderes, at en nedsat følsomhed hos Septoria også er en del af årsagen. Aarhus Universitet - Flakkebjerg er i færd med at teste indsamlede isolater af svampen, men der vil først foreligge resultater om et par måneder. I England og Irland har de erfaret, at det specifikt er en ny mutation (S524) hos Septoria-svampen, som i kombination med tidligere kendte mutationer, er årsagen til, at midler, som indeholder epoxiconazol og prothioconazol, har givet lavere effekter på Septoriasvampen. De forskellige triazoler er kendt for at reagere forskelligt på mutationer hos Septoriasvampen. I Danmark har vi indtil 2014 kun set meget lave niveauer af S524 mutationen (0-2 procent). Hvorvidt der er sket ændringer i deres andel i 2014 er endnu for tidligt at sige. Som konsekvens af de lavere effekter, der er set i 2014, er de vurderede effekter af triazoler dog reduceret i [tabel 1 i dyrkningsvejledningen "Svampemidler i korn"](#).

Faktorer der forebygger resistens

Engelske forskere har samlet alt litteratur, der belyser, hvordan forskellige sprøjtestrategier påvirker udvikling af resistens hos svampe. På basis heraf har de udviklet en model, der kan forudsige risikoen for resistensudvikling ved forskellige sprøjtestrategier. Se nærmere i linket til den engelske artikel nederst. En af forskerne Neil Paveley fra ADAS har et indlæg herom ved Plantekongressen i januar 2015.

En af konklusionerne er, at effekten af triazolerne er meget påvirket af, hvordan vi bruger dem. Der hersker ikke tvivl om, at der i de senere år er

set betydelige ændringer i især Septoriasvampens følsomhed overfor triazoler.

Der er enighed om, at følgende forhold forsinket resistens:

- få sprøjtninger med triazoler (og øvrige midler) er bedre end mange sprøjtninger,
- lave men stadig effektive doser af triazoler er bedre end høje doser
- doserne må ikke blive så lave, at der skal sprøjtes mange gange,
- blandinger eller skift mellem midler med forskellige virkemekanismer nedsætter risikoen,
- skift mellem forskellige triazoler og/eller bland triazoler, og brug maks. det samme triazol to gange pr. vækstsæson.

Ingen midler med ny virkemekanisme på vej

I tabel 1 ses en oversigt over virkemekanismer i korn. Til brug i hvede er der ud over triazolerne mod Septoria således kun Folpan og boscalid (indgår i Bell og Viverda) samt strobiluriner til rådighed. Det fremgår, at triazoler er den vigtigste middelgruppe til svampebekæmpelse i korn. Der er ingen nye virkemekanismer på vej foreløbig. Godkendelse af flere SDHI-midler ville dog kunne lette presset på triazoler, men der er desværre også en betydelig risiko for resistensudvikling mod SDHI-midler. For at mindske denne risiko bør midler med boscalid (Bell og Viverda) maks. bruges to gange pr. vækstsæson i hvede.

Tabel 1. Oversigt over virkemekanismer i de godkendte svampemidler i korn

Virkemekanismer	Indgår i	Resistensrisiko
Phthalamid	Folpan	Lav
Anilinopyrimidiner	Stereo	Middel
Triazoler (DMI midler)	Armure, Bell, Ceando, Folicur/Orius, Juventus, Opera, Opus/Rubric/Maredo, Osiris, Proline, Prosaro, Stereo, Tilt/Bumper, Viverda	Middel
Benzophenoner	Flexity, Ceando	Middel
SDHI midler	Bell, Viverda	Middel til høj
QoI midler (strobiluriner)	Aproach, Comet, Amistar, Opera, Viverda	Høj

Anbefalet strategi i hvede

Som det fremgår af ovenstående, er der nye udfordringer mht. svampebekæmpelse i hvede. Nye regler for de maksimalt tilladte mængder af visse triazoler gør det ikke nemmere. Se yderligere om sidstnævnte i [plantenyt nr. 1183, 2014](#). Endelig skal maks. antal tilladte behandlinger pr. sæson overholdes. Se yderligere i [plantenyt nr. 1706, 2014](#).

Følgende anbefales i hvede for at forsinke resistensudviklingen:

- undgå så vidt muligt meget modtagelige hvedesorter,
- maksimalt 3 svampesprøjtninger med triazoler tilstræbes pr. sæson (selv i 2014 har 3 sprøjtninger været det økonomisk optimale),
- brug ikke så lave doser, at der er behov for mange sprøjtninger,
- brug andre midler end triazoler og SDHI'er ved en meget tidlig sprøjtning, hvis muligt,
- anvend blandinger af forskellige virkemekanismer, da det mindsker risikoen for resistensudvikling (f.eks. Bell = triazol + SDHI, Viverda = triazol + SDHI + strobilurin, blandinger af triazoler f.eks. Bell + Proline),
- brug kun samme triazol maks. 2 gange pr. vækstsæson,
- brug kun Bell/Viverda maks. 2 gange pr. vækstsæson.

Ved en delt aksbeskyttelse er det således muligt at benytte de samme midler som hidtil, bare man er opmærksom på ikke at anvende samme løsning ved de to behandlinger og anvende flere aktivstoffer. Til aksbeskyttelse i hvede anbefales følgende:

- Bell (2 aktivstoffer), Bell + Comet/Aproach (3 aktivstoffer), Bell + Proline (3 aktivstoffer), Proline + Rubric/Maredo (2 aktivstoffer), Viverda (3 aktivstoffer).
- Som en enkelt behandling ved den delte aksbeskyttelse kan yderligere anvendes: Osiris (2 aktivstoffer), Proline (1 aktivstof), Prosaro (2 aktivstoffer), Rubric/Maredo (1 aktivstof).
- Ved forekomst af hvedebladplet tilsættes Bumper/Tilt eller løsninger med Proline vælges.
- I rustmodtagelige sorter foretrækkes løsninger med Bell, Prosaro, Rubric/Maredo og Viverda.

I tabel 2 ses eksempler på sprøjtestrategier ved en delt aksbeskyttelse, hvor det er tilstræbt at anvende flere forskellige aktivstoffer. Rækkefølgen kan også være omvendt.

Tabel 2. Eksempler på sprøjtestrategier ved en delt aksbeskyttelse med brug af forskellige aktivstoffer

St. 37-39	St. 55-61
Viverda (3 aktivstoffer)	Bell + Proline (3 aktivstoffer)
Prosaro + Rubric (3 aktivstoffer)	Bell + Proline (3 aktivstoffer)
Bell + Comet (3 aktivstoffer)	Rubric + Proline (2 aktivstoffer)
Proline + Rubric (2 aktivstoffer)	Bell + Proline (3 aktivstoffer)
Bell (2 aktivstoffer)	Rubric + Proline (2 aktivstoffer)
Bell + Comet (3 aktivstoffer)	Proline (1 aktivstof)

Hvis der maksimalt skal anvendes 2 behandlinger med epoxiconazol hhv. prothioconazol, kan der være behov for at få andre midler ind ved en meget tidlig behandling. Her er ikke mange midler til rådighed, men hvis det er en meget tidlig behandling mod meldug kan Flexity anvendes i stedet for Ceando og ved en tidlig behandling mod gulrust i f.eks. sorten Substance kan evt. anvendes Comet. Evt. kan der tilsættes 0,75- 1,0 l/ha Folpan, hvis der er behov for nogen effekt mod Septoria (ved et moderat smittetryk). Folpan er en såkaldt multi site inhibitor, der virker flere steder i svampen. Der er dog stadig et relativt begrænset søgsmateriale med dette middel i Danmark.

Hvis der er brug for mere effekt mod Septoria foretrækkes Ceando, Prosaro eller Proline tidligt og ved den delte aksbeskyttelse vælges så senere andre triazoler, så der maksimalt kun anvendes 2 behandlinger med epoxiconazol hhv. prothioconazol.

For øvrigt er effekterne mod hvedemeldug også ændret i effektskemaerne. Effekten af Flexity er reduceret, og effekten af Proline, Prosaro og Folicur/Orius er øget, så effekten af de nævnte midler mod hvedemeldug nu vurderes at være på samme niveau.

[Governing Principles Can Guide Fungicide-Resistance Management Tactics](#)