

## NEDSAT EFFEKT AF DE TRIAZOLHOLDIGE SVAMPEMIDLER MOD SEPTORIA I HVEDE I 2016

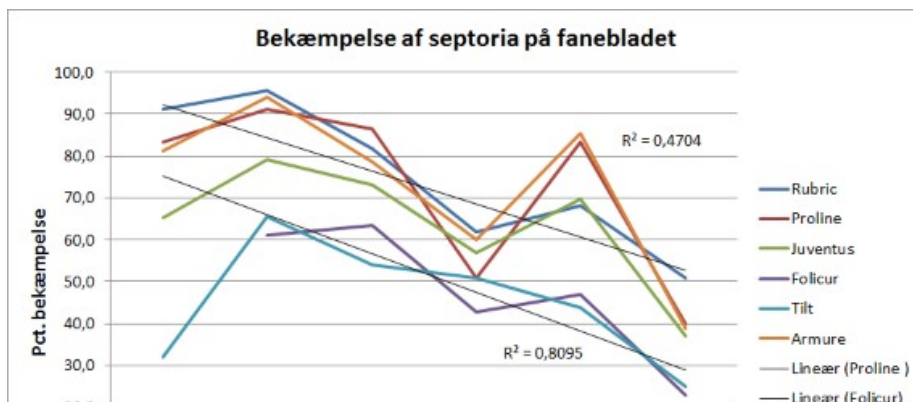
STØTTET AF

### Promilleafgiftsfonden for landbrug

Den reducerede effekt, som man nu ser med triazolerne, koster i det samlede opnåelige udbytte og er meget bekymrende.

Der har som bekendt været en nedadgående effekt af triazoler mod Septoria i de senere år. Se figur 1. Effekten af Tilt og Folicur har været påvirket i en årrække, men det er nyt, at også Rubric/Maredo (epoxiconazol) og Proline (prothioconazol) og andre midler indeholdende disse aktivstoffer er ramt af nedsat effekt. Selvom alle triazoler er påvirket af resistensudviklingen, har man set, at effekten af det enkelte triazol påvirkes forskelligt af mutationerne. Brug af forskellige triazoler i løbet af vækstsæsonen ved alternering eller i blanding har således vist sig at kunne medvirke til at holde resistensudviklingen nede.

Siden 2014 er der set nedsat effekt mod Septoria af svampemidler indeholdende triazolerne epoxiconazol og prothioconazol. Denne udvikling er kendt fra andre lande og er meget bekymrende, da triazolerne fortsat er grundstammen i vores bekæmpelsesstrategier, og der kun er få alternative midler til bekæmpelse af Septoria. Nedsat effekt af triazolerne giver udbyttetab.





**Figur 1.** Procent bekæmpelse af Septoria i hvede i markforsøg efter sprøjtning med 2 x halv dosering af forskellige triazoler i stadium 32-33 & 51-55.

Nye data fra 2016 fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet viser, at antallet af mutationer, som har indflydelse på den nedsatte effekt, er øget siden 2009, ligesom isolaternes følsomhed i laboratorietest er nedsat. Se tabel 1. Især stigningen i mutationerne D134G, V136A og S524T peger i retning af, at vi bevæger os imod de samme mutationer, som man kender fra engelske og irske undersøgelser, hvor triazolernes markeffekt er stærkt reduceret.

**Tabel 1.** Udviklingen i CYP51 mutationer hos Septoria svampen. Mutationerne giver nedsat effekt af triazolerne. Især stigningen i mutationerne D134G, V136A, V136C og S524T er tegn på, at der sker store ændringer i Septoria populationens følsomhed

| År   | D134G | V136A | V136C | A379G | I381V | S524T |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2009 | 0     | 8     | 6     | 42    | 83    | 0     |
| 2013 | 18    | 8     | 3     | 46    | 88    | 2     |
| 2015 | 21    | 33    | 4     | 38    | 93    | 5     |
| 2016 | 47    | 57    | 6     | 79    | 98    | 9     |

## FORSKELLIGE STRATEGIER SELEKTERER FORSKELLIGT

Markforsøg i 2015 og igen i 2016 ved Aarhus Universitet har vist, at strategierne selekterer forskelligt for de enkelte mutationer. Resultaterne fra 2016 er opsummeret i tabel 2 og bekræfter udviklingen fra 2015. Forsøgene indgår som en del af et ph.d.-projekt ved Aarhus Universitet.

I forsøgene testes effekten af forskellige sprøjtestrategier specifikt på resistensudviklingen. Resistensen måles som procent forekomst af specifikke mutationer, som påvirker triazolernes bindingsevne til svampen. Med gult er givet en score for den samlede selektion fra løsningen (lave værdier er bedst). I tabellen er også vist nettomerudbyttet og graden af sygdomsangreb i gennemsnit af to forsøg fra 2016.

Resultaterne fra begge forsøgsår har vist, at resistensen - som forudset - var højst efter 3 behandlinger med den samme triazol, hvor Proline var valgt som testprodukt.

**Tabel 2.** Forskellige sprøjtestrategiers effekt på specifikke mutationer hos Septoria svampen. Med gult er givet en score for den samlede selektion fra løsningen (lave værdier er bedst). I tabellen er også vist nettomerudbyttet og graden af sygdomsangreb i gennemsnit af to forsøg fra 2016

| Behandling                          | CYP51 Mutation (%) |       |       |       | Resistens faktor† | Udbytte hkg/ha netto‡ | % septoria fanebladet |
|-------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                     | D134G              | V136A | V136C | S524T |                   |                       |                       |
| Ubehandlet                          | 27                 | 46    | 7     | 7     |                   | 84,3                  | 85                    |
| 0,4 Proline/0,4 Proline/0,4 Proline | ↑                  | ↑     | ↔     | ↑     | 3                 | 1,6                   | 43                    |
| 0,4 Proline/0,5 Bell/0,4 Proline    | ↑                  | ↗     | ↗     | ↑     | 3                 | 4,0                   | 34                    |
| 0,4 Proline/0,5 Bell/0,5 Prosaro    | ↗                  | ↔     | ↔     | ↑     | 1½                | 5,1                   | 34                    |

|                                                                                                       |   |   |   |   |    |           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|----|-----------|----|
| 0,4 Proline/0,5 Bell/0,4 Armure                                                                       | ↔ | ↘ | ↔ | ↗ | 0  | 5,9       | 23 |
| 0,4 Proline + 1,0 Folpan/0,5 Bell + 1,0 Folpan/0,5 Prosaro                                            | ↔ | ↔ | ↗ | ↑ | 1½ | 3,9       | 27 |
| 1,0 Folpan/0,5 Bell/0,5 Prosaro                                                                       | ↔ | ↘ | ↗ | ↗ | ½  | 1,6       | 45 |
| Ingen/0,5 Bell/0,5 Prosaro                                                                            | ↓ | ↓ | ↔ | ↔ | -2 | 4,7       | 53 |
| Ingen/1,0 Bell/Ingen                                                                                  | ↗ | ↔ | ↔ | ↘ | 0  | 3,4       | 53 |
| 0,5 Proline Xpert/0,375 Bell +0,2 Proline /0,5 Proline Xpert                                          | ↗ | ↔ | ↔ | ↑ | 1½ | 4,8       | 26 |
| † Højeste værdier indikere størst risiko for resistens: (↑) = 1; (↗) = ½; (↔) = 0; (↘) = -½; (↓) = -1 |   |   |   |   |    |           |    |
| ‡ tkg ha <sup>-1</sup>                                                                                |   |   |   |   |    |           |    |
|                                                                                                       |   |   |   |   |    | LSD = 4,2 |    |

Når Proline-sprøjtninger bliver udskiftet med 0,5 l/ha Bell sænkes niveauet ganske lidt, men bekæmpelseeffekten forbedres. Når den sene Proline udskiftes med en blandingstriazol f.eks. Armure (propiconazol + difenoconazol) eller Prosaro (tebuconazol + prothioconazol), har selektionen været klart mindre.

Den bedste resistens reducerende effekt har man målt, når der kun sprøjtes én eller to gange i stedet for tre sprøjtninger. Det har også hjulpet at erstatte den første sprøjtning med Folpan, som er en såkaldt multisite-hæmmer, dvs. et middel, som virker flere forskellige steder i svampecellen og derved kun har lille risiko for udvikling af resistens.

I forsøgene i 2015 og 2016 blev der for flere løsninger opnået jævnbyrdige nettomerudbytter. Chancen for, at man kan klare sig med to sprøjtninger, øges betydeligt, hvis man dyrker de mindst modtagelige sorter.

## ANBEFALINGER

På baggrund af resultaterne anbefales følgende strategi til kommende sæson for at forsinke resistensudviklingen:

- Dyrk de mindst modtagelige sorter og sprøjt så få gange som muligt.
- Overvej, om der er behov for en tidlig sprøjtning omkring vækststadiet 31-32 (1-2 knæ udviklet). Hvis der ikke er gulrust eller meget meldug har sprøjtningen tit været urentabel.
- Brug højst tre sprøjtninger med triazolholdige løsninger pr. sæson og gerne færre.
- Brug kun den samme triazol maks. to gange pr. sæson, og brug gerne triazol-blandinger som Armure ved den sidste sprøjtning.
- Brug midler eller blandingsprodukter med andre virkningsmekanismer end triazoler, dvs. boscalid (SDHI-middel) og folpet. Specifikt har vi set, at boscalid er vigtig for at forbedre bekæmpelseeffekten.
- Brug maks. SDHI-midler to gange pr. vækstsæson.
- Brug robuste doser, så antallet af behandlinger kan begrænses.
- Ved behov for en tidlig specifik rustbekæmpelse skal så vidt muligt anvendes andre midler end triazoler (Comet Pro).

## DANSK BEGRÆNSNING PÅ GODKENDETE SVAMPEMIDLER

På grund af specifikke miljøkrav til pesticiders godkendelse, har vi i Danmark færre aktivstoffer til rådighed end flere af vores nabolande. Det øger vores sårbarhed, hvis triazolerne fejler, da vi har færre alternative midler at veksle med.

Hvis man sammenligner merudbytterne efter brug af rene triazoler med forskellige løsninger, hvor der bruges ny ikke godkendt kemi til septoriabekæmpelse – er der typisk opnået dobbelt så høje merudbytter med ny kemi svarende til typisk 7-10 hkg/ha ekstra. Så den reducerede effekt, som man nu ser med triazolerne, koster i det samlede opnåelige udbytte.

Tiltagende problemer med resistens er derfor stærkt bekymrende og kræver, at vi nuancerer vores middelvalg mest muligt. Det øger også behovet for at vælge de mindst modtagelige sorter.

## **DEN ENKELTE LANDMANDS INDSATS NYTTER**

Ved valg af sprøjtestrategi kan vi være med til at styre, hvor længe midlerne vil forblive effektive. Desværre kan vi se, at der er sket et skred i resistensniveauet fra 2015 til 2016, så det er ved at være sidste udkald, hvis vi skal bevare midlernes effekt. Det er derfor vigtigt at følge anbefalingerne. Kemi gør det ikke alene, vi er nødt til at tage bestik af, hvornår der er behov for bekæmpelse og bevæge os mod at dyrke mindre modtagelige sorter.