



# Mindre gråskimmel fungicidresistens i danske jordbær

I 2015 blev der fundet et højt niveau af gråskimmel fungicidresistens i Danmark. Siden da har forskere, konsulenter og producenter gjort en indsats for at forbedre status

✍ Roland W. S. Weber og Antonios Petridis, Institut for Fødevarer, AU, Nauja L. Jensen og Dan H. Christensen, HortiAdvice, roland.weber@lwk-niedersachsen.de

📷 Roland Weber

Fungicider med specifikke virkemåder er yderst effektive, men de fremmer også grupper af fungicidresistente stammer, hvis de anvendes for ofte. En af de svampe med størst problemer i den sammenhæng er svampen *Botrytis*. Den er skyld i gråskimmelangreb, som kan medføre store udbyttetab i blandt andet jordbær i våde sæsoner uden tilstrækkelig beskyttelse af svampemidler.

## Højt resistensniveau

Da den nye generation af selektive svampemidler blev introduceret i Nordtyskland for omkring 25 år siden, blev forekomsten af gråskimmel drastisk reduceret, men siden er den vendt tilbage, efterhånden som resistensen har spredt sig over hele regionen. En tilsvarende undersøgelse i Danmark i 2015 viste for første gang ekstremt høje niveauer af resistens, se figur 1.

Dette førte til projektet SprayLess, et GUDP-finansieret projekt udført af Institut for Fødevarer ved AU i samarbejde med Esteburg Obstbauzentrum Jork og HortiAdvice. Formålet var at udvikle og implementere en strategi for at reducere fungicidresistens i den danske jordbærproduktion.

## Situationen i 2015

For syv år siden var 50-85 procent af



*Svampen Botrytis er skyld i gråskimmelangreb, som kan medføre store udbyttetab i blandt andet jordbær i våde sæsoner, især hvis svampebehandlingerne er ineffektive ved blomstring.*

gråskimmelisolaterne i Danmark resistent for strobiluriner, boscalid, anilino-pyrimidiner, fenhexamid og 14 procent for fludioxonil. Det var en alvorlig situation, da resistens betyder en delvis eller fuldstændig mangel på effekt af svampemidlet i marken.

Derudover havde over 40 procent af alle isolater samtidig resistens overfor mindst fire af de fem fungicidgrupper. Disse multiresistente isolater er meget alvorlige, da der ikke findes nogle svampemidler, som er i stand til effektivt at bekæmpe dem. Ekstra svampebehandlinger vil bare føre til yderligere udvælgelse og derved fremme forekomsten af disse isolater i populationen.

På det tidspunkt var det almindeligt at bruge fire, fem og nogle gange endda seks svampebehandlinger mod gråskimmel i Danmark. Som et resultat af den første undersøgelse blev den generelle anbefaling til jordbærproducenterne at reducere antallet af svampebehandlinger. Derudover blev der også anbefalet andre strategier for at reducere smittetrykket i jordbær på friland og i tunneler.

## Den nyeste udvikling

For at følge den videre udvikling blev der udført yderligere undersøgelser i 2017 og igen i 2019 og 2021. Data fra de sidste to år er blevet lagt sammen for at få en større prøvesampling og dermed et mere repræsentativt billede.

Der har været en beskeden stigning i fludioxonil resistens, frembragt ved godkendelse af Geoxe 50 WG i 2016 og derved et hyppigere brug af denne formulering siden da. Men bortset fra det er tendensen gået i den modsatte retning, da andelen af resistens overfor

| Midler          | Aktivstoffer |               |          |             |                     |
|-----------------|--------------|---------------|----------|-------------|---------------------|
|                 | Fenhexamid   | Strobiluriner | Boscalid | Fludioxonil | Anilino-pyrimidiner |
| Amistar         |              | X             |          |             |                     |
| Candit          |              | X             |          |             |                     |
| Frupica SC      |              |               |          |             | X                   |
| Geoxe 50 WG     |              |               |          | X           |                     |
| Kresoxim-Methyl |              | X             |          |             |                     |
| Scala           |              |               |          |             | X                   |
| Signum WG       |              | X             | X        |             |                     |
| Switch 62,5 WG  |              |               |          | X           | X                   |
| Teldor WG 50    | X            |               |          |             |                     |

Tabel 1. Fungicidgrupper med effekt på gråskimmel.

alle andre fungicider – såvel som andelen af multiresistente isolater – har vist et støt fald. Dette er højst sandsynligt konsekvensen af en reduktion af fungicidforbruget hos bærproducenterne, som forudsat i vores tidligere artikel (Gartner Tidende 5/2016). Det ser ud til, at vi nu er ved at finde den rette balance.

### Fungicidforbrug og resistens

Det er interessant at korrelere antallet af fungicidbehandlinger med graden af fungicidresistens. Alt tilgængelig dansk data fra 2015 til 2021, hvor producenterne har oplyst os om svampebekæmpelserne på markniveau, er kombineret i figur 2.

Det totale antal fungicidbehandlinger for sæsonen med prøveindsamling blev lagt sammen og ved brug af sammensatte produkter – som Signum WG og Switch 62,5 WG – talte hver behandling for to fungicider. For hver mark beregnede vi antallet af fungicider, som gennemsnittet af isolater var resistente overfor. Data viste en tydelig, positiv korrelation mellem intensiteten af fungicidbehandlinger og graden af fungicidresistens. Der er naturligvis skjulte kilder til variation i denne analyse. En af disse er alderen på marken: Ældre marker er kendt for at rumme højere niveauer af fungicidresistens på grund af et højere antal sprøjtninger over markens levetid. Yderligere er der en tydelig effekt af resistente isolater, der er til stede i plantematerialet allerede før gartnerens første fungicidbehandling. Vigtigheden af brugen af rent plantemateriale vil blive behandlet i en separat artikel i et senere nummer af Gartner Tidende.

### Konklusioner

Truslen fra fungicidresistente gråskimmelisolater mod den danske jordbærproduktion kan overvindes ved at anlægge en mere integreret tilgang:

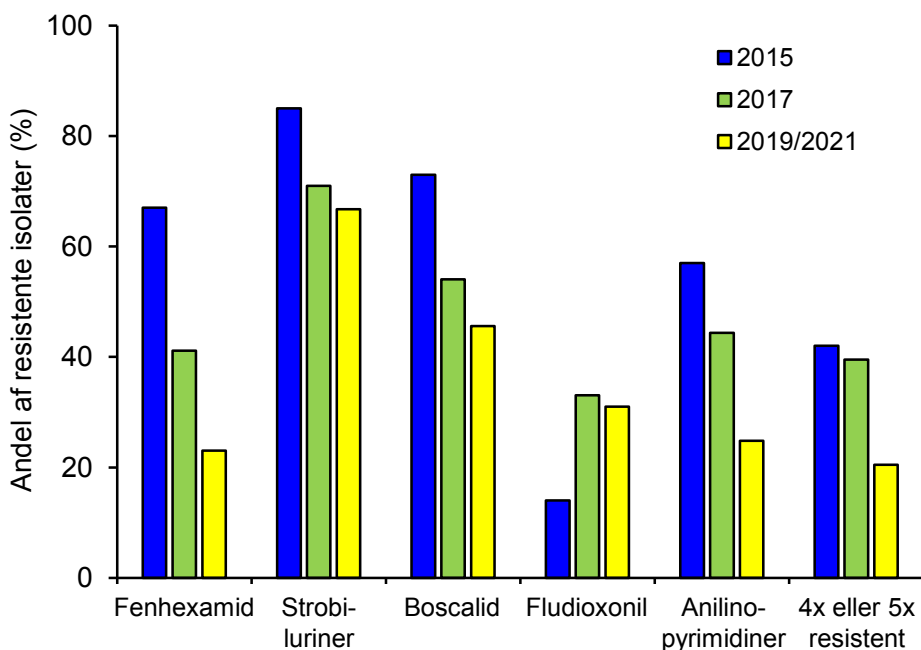
- Sørg for at anvende plantemateriale fri for multiresistent gråskimmel. Er du i tvivl, kan test arrangeres gennem HortiAdvice.
- Overdreven vækst fremmer gråskimmel. Begræns derfor brugen af N til det nødvendige minimum.
- Reducer antallet af anvendelser af de specifikke fungicider til i alt tre eller højst fire sprøjtninger pr. sæson.
- Sprøjt kun fungicider ved blomstring med mest fokus på første halvdel af blomstringsperioden i forhold til den anden halvdel. Brug biologiske eller andre godkendte ikke-resistensopbyggen-

de produkter mod slutningen af blomstringen.

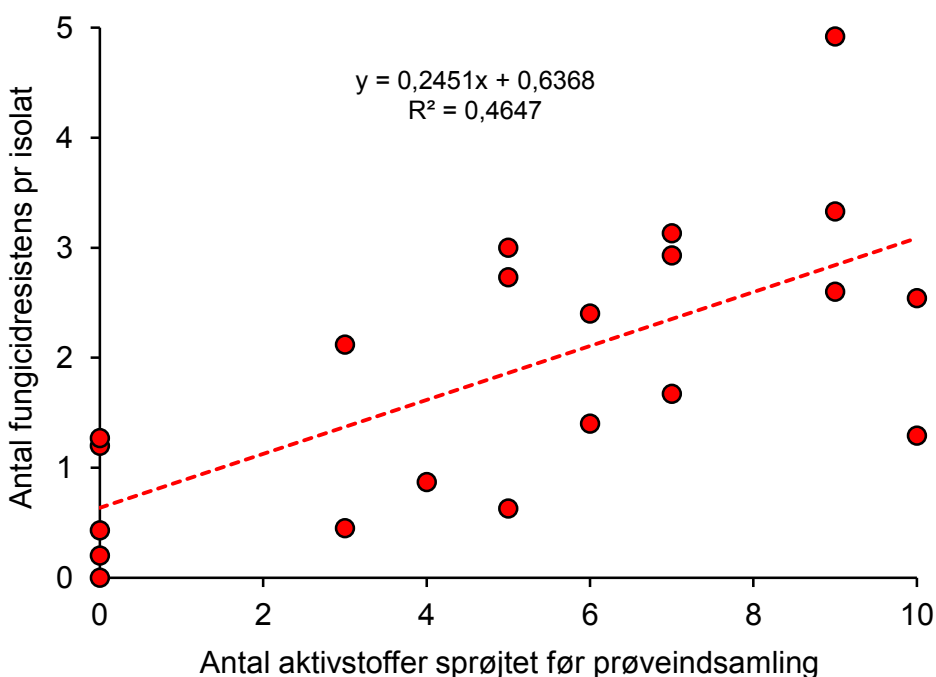
- Tillad god ventilation af tunneler, væksthuse og markdække for at reducere perioder med våde planter.
- Fjern forsigtigt gråskimmelangrebne jordbær under de første plukninger for

at mindske faren for spredning af sekundære infektioner.

- Hvis en mark skal dyrkes i mere end et år, kan en resistenstest ved første høst give viden til valg af de mest effektive fungicider de efterfølgende år. ■



Figur 1. Fungicidresistente niveauer af danske gråskimmelisolater i 2015 (100 isolater), 2017 (159 isolater) og 2019/2021 (208 isolater). Bemærk det høje niveau af resistens i 2015.



Figur 2. Korrelationen mellem intensiteten af fungicidbrug i en sprøjtesæson og den resulterende gråskimmel fungicidresistens, bestemt i en laboratorietest ved høst. Hvert symbol repræsenterer en individuel mark.