

Resistensundersøgelse af meldug og Ramularia i sukkerroer

Resistance tests of powdery mildew and
Ramularia leaf spot towards fungicides in
sugar beet

Thies M. Wiczorek og Lise Nistrup Jørgensen
lisen.jorgensen@agrsci.dk

Århus Universitet
Forskningscenter Flakkebjerg
Inst for Agrøkologi – Afgrødesundhed
DK-4200 Slagelse

Resistensundersøgelse af meldug og Ramularia

Thies M. Wieczorek og Lise Nistrup Jørgensen¹⁾, lisen.jorgensen@agrsci.dk

¹⁾ Århus Universitet Forskningscenter Flakkebjerg, Institut for Agroøkologi – Afgrødesundhed, 4200 Slagelse.

Konklusion

I et samarbejde mellem AU-Flakkebjerg og NBR Nordic Beet Research er der udført undersøgelser for fungicidresistens i bedemeldug (*Erysiphe betae*) og pletsimmel (*Ramularia beticola*) fra Danmark og Sverige. De undersøgte meldugisolater (13 lokaliteter) har udvist betydelig følsomhed overfor strobilurin, og Ramulariaisolaterne (9 lokaliteter) har ikke vist tegn på forekomst af hverken triazol- eller strobilurinresistens. Der er således ikke fundet resistens i de undersøgte isolater i 2013, hvilket heller ikke er fundet i årene 2010-2012.

Conclusion

The sugar beet pathogens *Erysiphe betae* and *Ramularia beticola* derived from the Denmark and Sweden were tested for fungicide resistance. All *Erysiphe betae* isolates (13) showed a high sensitivity towards pyraclostrobin, a fungicide of the strobilurin group. Compared with previous resistance testing the *Ramularia beticola* isolates from 2013 (9) were equally sensitive to epoxiconazole, propiconazole, difenoconazole, and pyraclostrobin.

Formål

I dag er strobiluriner (QoI) den eneste fungicidgruppe i Sverige, der er godkendt til bekæmpelse af bedemeldug i sukkerroer. Det øger risiko for at udvikle resistens overfor Qols, en udvikling som allerede ses i andre arter af *Erysiphe* slægten [1, 2]. En anden alvorlig svampesygdom i sukkerroer er pletsimmel (*Ramularia beticola*). Forekomst af pletsimmel er steget i de seneste år i både Danmark og Sverige og dermed antallet af sprøjninger med triazoler og strobiluriner øget [3]. I et samarbejde mellem AU-Flakkebjerg og NBR og BASF har det i de seneste 3 år været undersøgt, om der sker ændringer i svampenes følsomhed overfor de almindeligt anvendte fungicider til bekæmpelse af sukkerroesvampe.

Følsomhed overfor strobiluriner i bedemeldug

I 2013 er der indsamlet meldugprøver fra 8 danske og 5 svenske lokaliteter (se tabel 1). Ved ankomst til AU Flakkebjerg ultimo august er prøverne med friske angreb umiddelbart anvendt til at smitte symptomfrie planter af den meldugmodtagelige sort Julietta (KWS) ved at gnide bladene mod hinanden. I alt blev der smittet 9 planter per isolat. Dagen derpå er tre planter fra hvert isolat sprøjtet med henholdsvis 0,5 l Comet (pyraclostrobin) pr ha og 0,5 l Opus (epoxiconazole) pr. ha. Planterne er placeret under semifield-forhold og er set efter for begyndende symptomer med dages interval. De første symptomer er konstateret ca. 14 dage efter inokulering i ubehandlede led.

Der er generelt set rigtig god effekt fra både Opus og Comet på hvedemeldug. Som det fremgår af tabel 2 er der dog små angreb af meldug på enkelte blade i de behandlede led.

Tabel 1. Lokalteter hvor meldug er indsamlet fra, august 2013.

| Danske prøver | Svenske prøver |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. Østlolland, Sort: Criollo; ubehandlet | 9. Barsebäck, ubehandlet |
| 2. Midtjylland, Sort: Corvinia; ubehandlet | 10. Kyl, ubehandlet |
| 3. Sydfalster, Sort: Criollo; ubehandlet | 11. Eriksfält, Sort: Cactus, ubehandlet |
| 4. Møn, Sort: Alexina KWS; ubehandlet | 12. Lönnstrop, Sort: Corvinia; ubehandlet |
| 5. Midtjylland, Sort: Pasteur; ubehandlet | 13. Eriksfält, Sort: SY Muse; ubehandlet |
| 6. Vestjylland, Sort: Corvinia; ubehandlet | |
| 7. Midtjylland, Sort: Pasteur; ubehandlet | |
| 8. Sydsjælland, Sort: Corvinia; ubehandlet | |

Tabel 2. Angrebsstyrke af meldug på kunstigt smittet sukkerroerplanter. +++= kraftige angreb; += svage angreb.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| Ubehandlet | +++ | +++ | +++ | ++ | +++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | +++ | + |
| Comet 0,5 | + | - | + | + | - | - | + | + | + | + | - | - | - |
| Opus 0,5 | - | - | + | - | - | - | - | + | + | - | - | + | + |

Isolaterne, som har udviklet symptomer på trods af behandling med Comet, er yderligere undersøgt ved hjælp af PCR for at undersøge for forekomst af strobilurinresistens, som skyldes punktmutation G143A. Denne metode er tidligere anvendt til at verificere resistent meldug i andre afgrøder, f. eks. hvede [2, 4]. Resultaterne har ikke vist nogen tegn på at der var udviklet strobilurinresistens i populationen af bedemeldug.

Følsomhed overfor triazoler og strobiluriner i pletskimmel i sukkerroer

Der er i alt indsamlet otte pletskimmelprøver (Ramularia) fra Danmark og Sverige (tabel 3). Svampen er isoleret fra friske, sporulerende pletter, og rendyrket på græssagar ved 17°C (12 h mørke – 12 h UV lys) i tre uger. Derefter er isolaterne overført til hvidt lys (12 h lys – 12 h mørke) for at fremme sporulering. Sporesuspensioner er fremstillet og indstillet på 130.000 cfu og efterfølgende testet for deres følsomhed overfor 3 forskellige triazoler og et strobilurin (tabel 4). Der er kun testet et isolat per lokalitet.

Følsomhed af de forskellige isolater overfor epoxiconazole, propiconazole, difenoconazole, og pyraclostrobin er undersøgt som beskrevet af Thach *et al.* (2013). Resultaterne viser, at de gennemsnitlige EC₅₀-værdier ligger mellem 0,004 - 0,046 mg l⁻¹ på tværs af de testede fungicider (tabel 4). Inden for dette interval er der ikke på tegn et skift i svampens fungicidfølsomhed.

Tabel 3. Lokalteter hvor Ramulariaprøver er indsamlet fra, august 2013.

| Danske prøver | Svenske prøver |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Dannemare, Sort: Criollo, ubehandlet | 7. Lönnstrop, Sort: SY Muse, behandlet |
| 2. Knuthenborg, Sort: Rosalinda KWS | 8. Nyboholm, Sort: Cactus, behandlet |
| 3. Fuglebjerg, Sort: Alexina, ubehandlet | 9. Charlottenlund, ubehandlet |
| 4. Fuglebjerg, Sort: Alexina KWS, behandlet | |
| 5. Kastrup, Sort: Corvinia, ubehandlet | |
| 6. Kastrup, Sort: Corvinia, behandlet | |

Tabel 4. EC_{50} værdier for epoxiconazole, propiconazole, difenoconazole, og pyraclostrobin undersøgt for *R.beticola* isolater fra 2013. Undersøgelse blev udført i to gentagelser.

| | Fungicid (mg l ⁻¹) | | | |
|------------------------|--------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| | Epoxiconazole | Propiconazole | Pyraclostrobin | Difiniconazole |
| 13-RR-01 | 0,017 | 0,017 | 0,021 | 0,018 |
| 13-RR-02 | 0,017 | 0,014 | 0,017 | 0,016 |
| 13-RR-03 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,016 |
| 13-RR-04 | 0,016 | 0,013 | 0,016 | 0,016 |
| 13-RR-06 | 0,017 | 0,013 | 0,017 | 0,030 |
| SV-01 | 0,007 | 0,017 | 0,002 | 0,030 |
| SV-02 | 0,013 | 0,016 | 0,002 | 0,016 |
| SV-03 | 0,005 | 0,016 | 0,002 | 0,016 |
| Gennemsnit 2013 | 0,014 | 0,015 | 0,012 | 0,020 |
| Gennemsnit 2011-2012 | 0,011 | 0,028 | 0,046 | 0,004 |

Litteratur

1. Miles, L.A., et al., *Strobilurin (QoI) Resistance in Populations of Erysiphe necator on Grapes in Michigan*. Plant Disease, 2012. **96**(11): p. 1621-1628.
2. Fraaije, B.A., et al., *Following the dynamics of strobilurin resistance in Blumeria graminis f.sp tritici using quantitative allele-specific real-time PCR measurements with the fluorescent dye SYBR Green I*. Plant Pathology, 2002. **51**(1): p. 45-54.
3. Thach, T., et al., *Disease variation and chemical control of Ramularia leaf spot in sugar beet*. Crop Protection, 2013. **51**: p. 68-76.
4. Walker, A.S., et al., *First occurrence of resistance to strobilurin fungicides in Microdochium nivale and Microdochium majus from French naturally infected wheat grains*. Pest Management Science, 2009. **65**(8): p. 906-915.