

Forebyggelse af resistens mod fungicider i bladsvampe



Projektleder Anne Lisbet Hansen,
NBR Nordic Beet Research

Forskellige svampemidlers effekt på bekæmpelse af bladsvampe, merudbytte og økonomi er beskrevet i Faglig Beretning 2018 (side 32-39), der udkom som tillæg til Sukkerroenyt 2019-1. Ligeledes indgår her anbefaling til sæson 2019. Forsøgsserien angående forebyggelse af fungicidresistens indgik ikke i Beretning 2018, og beskrives hermed i det følgende.

Der er stigende udvikling af resistens eller nedsat følsomhed overfor fungicider i bladsvampe i korn, hvilket nødvendiggør forholdstagen under bladsvampebekæmpelsen. I sukkerroer ses resistens mod strobiluriner og triazoler i bladsvampen *Cercospora*-bladplet fortrinsvist i USA og Sydeuropa, men der er også indikationer på resistens i Tyskland. I marken ser vi hvert år enkelte planter angrebet med *Cercospora*-bladplet, men indtil videre har bladsvampen svag udbredelse i vores nordlige region.

Risiko for resistensudvikling øges, når vi har færre nye midler og aktivstoffer til rådighed. For at forlænge effekten af de midler vi har til rådighed, er det nødvendigt at anvende en bekæmpelsesstrategi, der forebygger eller udsætter udvikling af resistens. Hvert år undersøges et antal indsamlede roeblade med angreb af meldug fra forskellige områder i DK og SE, som undersøges nærmere for strobilurin- og triazolresistens ved Århus Universitet, Flakkebjerg, se Faglig Beretning 2018.

I en NBR forsøgsserie 494 påbegyndt i 2016 i GUDP-projektet IPMIROER er det undersøgt, om strategier til bekæmpelse af bladsvampe, hvor der tages hensyn til forebyggelse af fungicidresistens, kan give samme eller bedre effekt på bladsvampe og udbytte i sammenligning til normal praksis. I svampebehandlinger inddrages flere forskellige aktivstoffer og virkemekanismer. Nyeste resultater fra forsøgsserien gennemgås i det følgende.

Flere faktorer kan indgå i en forebyggende strategi mod fungicidresistens. Sædskifte med længere imellem roer kan mindske *Ramularia*, dyrkning af mindre modtagelige sorter, behovsbestemt svampebehandling, og anvendelse af blandinger eller skift mellem fungicider, hvor

aktivstofferne har forskellig virkemåde. I forebyggelse af fungicidresistens er det desuden vigtigt at undgå behandling på etablerede angreb.

Forsøg 2018

I to udførte forsøg 2018 er effekten af at skifte mellem, eller at tankblande, aktivstoffer med forskellig virkningsmekanisme, og at anvende reducerede doseringer undersøgt. Desuden er effekten af at behandle ved normalt behandlingstidspunkt samt ved tidlig behandlingsstart før synlige symptomer undersøgt.

I *tabel 1* ses, hvilke sæt af midler, doser og timings, der er givet til to forskellige sorter.

En sort har højere modtagelighed overfor meldug og *Ramularia* (Lombok) i forhold til en anden sort, der viser lavere modtagelighed (Selma KWS). Begge sorter har jævnbyrdig modtagelighed overfor rust. I *tabel 2* ses hvilke aktivstoffer, der indgår i de undersøgte fungicider.

I begge forsøg har der været over-middel angreb af rust, og i det ene forsøg har der været over-middel angreb af meldug, foto 1. Der har ikke været angreb af *Ramularia* i forsøgene, hvilket ikke er så overraskende, idet infektion med *Ramu-*

Tabel 1. Forsøglene i 2018. Led 1-9: Lombok, led 10-18: Selma KWS

Led		T0	T1	T2	T3	T4
		Før symptom	Begynd. angreb	T1 + 7 dage	T2 + 7 dage	T1+21 dage
		Liter eller kg / ha				
1	10	Ubehandlet	-	-	-	-
2	11	-	0,5 Opera	-	-	0,5 Opera
3	12	-	0,5 Opera	-	-	0,5 Amistar Gold
4	13	-	0,25 Opera	-	-	0,25 Amistar Gold
5	14	-	0,25 O + 0,25 AG	-	-	0,25 O + 0,25 AG
6	15	0,25 Opera	0,25 Opera	-	-	0,25 Opera
7	16	0,25 Opera	0,25 Amistar Gold	-	-	0,25 Opera
8	17	0,25 O + 5 T	0,25 AG + 3 T	-	-	0,25 O + 3 T
9	18	-	0,25 Opera	0,25 Opera	0,25 Opera	0,25 Opera

Opera (O) Amistar Gold (AG) Thiopron (T)

Tabel 2. Produkter og aktivstoffer.

Middel, Fungicidgruppe	Triazol	Strobilurin	Additiv
Opera	Epoxiconazol	Pyraclostrobin	
Amistar Gold	Difenconazol	Azoxystrobin	
Maredo, Rubric	Epoxiconazol		
Thiopron			Svovl

laria kræver en halvkold og fugtig juli måned. 30-40 dage efter sidste behandling har svampebehandlingerne vist en effektiv bekæmpelse af meldug med 99-100 procent effekt og 55-91 procent effekt mod rust. Højeste effekt mod rust er indikeret ved to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha (led 2 og 11) og ved fire behandlinger med 0,25 liter Opera pr. ha (led 9 og 18), *tabel 1*. Laveste effekt mod rust er indikeret i led 4 og 13, hvor Opera og Amistar Gold er anvendt med den laveste dosering testet, 0,25 liter pr. ha, og der er dermed dosis respons mellem 0,5 liter og 0,25 liter anvendt middel mellem led 3 og 12 til led 4 og 13 som forventet.

Merudbytte

Svampebehandlingerne har hævet udbyttet sikkert i forhold til ubehandlet. Lombok viser merudbytte på 1,62-2,80 t sukker pr. ha, der giver 15-17 procent udbytteøgning for svampebehandling, og Selma KWS viser merudbytte på 1,44-

2,52 tons sukker pr. ha svarende til 9-16 procent udbytteøgning, *figur 1*. Niveau i opnåede merudbytter i forsøgene er lidt højere i forhold til 2016 og 2017, hvilket udover svampeangreb kan tillægges tilvækst og højt sukkerindhold. Der er ikke opnået statistisk sikker forskel på merudbytte mellem svampebehandling, hvilket betyder, at man ikke med sikkerhed kan sige, at der er forskel mellem de afprøvede strategier. Dette fænomen er generelt set mere i landbrugsforsøg i 2018 med årsag i de tørre vækstforhold, som medfører større variation mellem forsøgspareller. Alligevel forsøges der at konkludere på resultaterne, også idet de støttes af tidligere års resultater.

Den ofte anvendte behandling i praksis, hvor 0,5 liter Opera pr. ha er anvendt to gange, viser de højst opnåede merudbytter i begge sorter på 16-17 procent (led 2 og 10). Denne behandling indikerer også højeste nettomerudbytte på ca. 2.900 kr. pr. ha. I Lombok viser behandling

med 0,5 liter Opera efterfulgt af 0,5 liter Amistar Gold (led 3) tendens til samme høje nettoresultat som to behandlinger med 0,5 liter Opera, mens dette ikke ses i samme grad i Selma KWS. Forsøgene 2016 viste ligeledes bedste resultat med to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha. I 2017 kom behandling med 0,25 liter Opera efterfulgt af 0,25 liter Armure godt ud i nettomerudbytte, hvilket kunne skyldes høj effekt af Opera og Armure på *Ramularia*, som angreb i 2017. År 2019 er sidste anvendelse af Armure, og er udskiftet med Amistar Gold i forsøgene 2018.

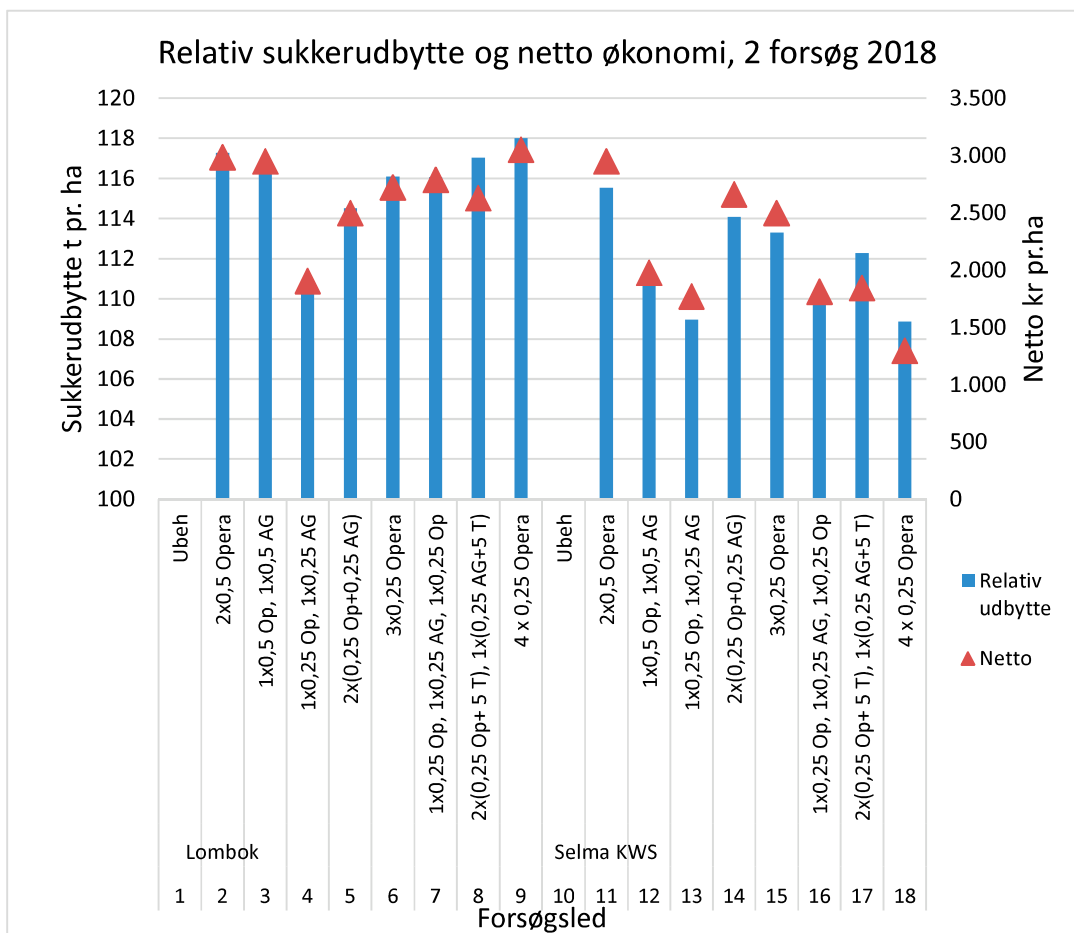
I Lombok har fire behandlinger med 0,25 liter Opera pr. ha tildelt med en uges mellemrum (led 9) også vist tendens til at give højt merudbytte og nettomerudbytte, hvilket kan skyldes, at rust er bekæmpet bedst her. Også i 2017 viste fire behandlinger med 0,25 liter Opera pr. ha tendens til at give et godt nettomerudbytte i Lombok (forsøgsleddet var ikke med i 2016). Resultaterne i 2018 indikerer, at det ikke har været rentabelt at påbegynde behandling før synlige symptomer forekommer, som afprøvet i led 6-8 og 15-17. Dette er generelt også konklusionen fra forsøgene 2016 og 2017 samt fra forsøgsserie 445 Tidlig bladsvampekæmpelse 2013-2016.

Konklusion og anbefaling

De undersøgte strategier 2016-18 til forebyggelse af fungicidresistens indikerer, at behov for bladsvampekæmpelse især afhænger af hvilke bladsvampe, der dominerer samt det pågældende sygdomstryk i det pågældende år. Generelt viser resultaterne, at de undersøgte strategier giver effekt og udbytte på samme eller lidt lavere niveau end den normalt anbefalede strategi.



Foto 1. Roer angrebne af meldug og rust, 2018.



Figur 1. Relativ sukkerudbytte og opnået nettoøkonomi efter bekæmpelse af bladsvampe med strategier led 1-9 i Lombok og led 10-18 i Selma KWS, gennemsnit af 2 forsøg 2018. Se tabel 1 for mere information om forsøgsled. Absolut udbytte i led 1 ubehandlet Lombok 15,54 t pr. ha, og i led 10 ubehandlet Selma KWS 16,23 t pr. ha.

Det anbefales fortsat at anvende 0,25 til 0,50 liter Opera pr. ha ved begyndende angreb af bladsvampe. Som alternativ til Opera kan anvendes Amistar Gold. Amistar Gold blev godkendt til brug i roer i 2018, og der er indtil videre færre erfaringer med midlet indtil videre.

Maredo eller Rubric kan også anvendes, samt Armure i 2019, men Opera og Amistar Gold forventes at være stærkere mod bladsvampe, som undersøgt i andre forsøg (forsøgsserie 402). Additivet Thiopron kan med fordel tilsættes fungicidet ved udsigt til kraftige meldugangreb (se Faglig beretning 2018, side 33).

Behandling bør påbegyndes ved begyndende angreb, og højeste dosis anvendes ved etablerede angreb eller højt

smittetryk. Hvis roerne tages op efter midt oktober anbefales en opfølgende behandling cirka tre uger efter den første behandling. Hvornår det er aktuelt at behandle første og anden gang kan følges i varslingstjenesten juli-september.

Sortsforsøget opstartet i 2017, hvor alle sorter sammenlignes med og uden svampebehandling, viser, at alle sorter på sortlisten 2017 og 2018 har betalt for to behandlinger med 0,5 liter Opera. De her omtalte forsøg, hvor en mere modtagelig sort er sammenlignet til en mindre modtagelig sort med flere forskellige strategier, viser også, at som udgangspunkt har de to typer af sorter haft samme bekæmpelsesbehov. Der er indikationer på, at den mest meldugmodtagelig sort har vist

fordel ved fire behandlinger med en uges mellemrum med 0,25 liter Opera pr. ha påbegyndt ved begyndende angreb, men denne behandling vil øge presset mod resistensudvikling og er i denne sammenhæng ikke anbefalet. Kunne man tænke sig at afprøve fire behandlinger med Maredo eller Rubric, ja, så øges presset mod resistensudvikling maksimalt, da disse midler kun indeholder et aktivt stof (epoxiconazol), og må absolut undgås. Sammenfattende er den gældende anbefaling til svampbekæmpelse fortsat understøttet. Med anvendelsen af hvert af midlerne Opera eller Amistar Gold udbringes to forskellige aktivstoffer i to fungicidgrupper, hvilket forventes at udsætte resistensudvikling i forhold til anvendelse af et enkelt aktivt stof. ■