

Bladsvampe – midler og doseringer

Leaf diseases – products and doses

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULT



Anne Lisbet Hansen
alh@nbrf.nu
+45 21 68 95 88

Nordic Beet Research Foundation (Fond)
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu

Bladsvampe – midler og doseringer

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

- I tre forsøg 2021 med rust og meldug er forskellige strategier mod bladsvampe undersøgt.
- I gennemsnit af de sidste mange års forsøg har svampebekæmpelse resulteret i 12 pct. merudbytte og 1.500 kr. pr ha i nettoindtægt.
- Blandt nuværende godkendte svampebehandlinger i roer, der har indgået i årets forsøg, har to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha medført 18 pct. i merudbytte og ca. 2.900 kr. pr. ha i nettoindtægt.
- De højeste nettomerudbytter i årets forsøg er opnået, hvor der er behandlet to gange med tankblanding af 0,5 liter Amistar Gold og 0,5 liter Propulse pr. ha, henholdsvis, hvor der er behandlet to gange med 0,6 liter Comet Pro pr. ha efterfulgt af 0,5 liter Amistar Gold pr. ha.
- I det ene forsøg med sen optagning er der et øget merudbytte ved tre behandlinger i sammenligning til to behandlinger.
- Tilsætning af Mantus har ikke kunne øge effekt af Comet Pro i årets forsøg.
- Tilsætning af Thiopron til Amistar Gold og Comet Pro forbedrer effekt mod meldug.
- Der er igen i 2021 set indikationer på resistens mod strobilurin i meldug, og resistens bør forebygges.

Conclusion

Rust and late powdery mildew have been dominant leaf diseases in three field trials 2021, where different strategies with Amistar Gold, Comet Pro and Propulse are studied.

On average, the last many years of field trials, two fungicide treatments have resulted in 12 per cent yield increase and a net income of DKK 1,500 per ha. Among currently approved fungicide treatments in beets that have been included in this year's trials, two treatments with 0.3 liters of Comet Pro per ha have led to 18 per cent yield increase and approx. DKK 2,900 per ha in net income. The highest net yields have been obtained where 0.5 liter of Amistar Gold and 0.5 liter of Propulse are mixed and applied twice, respectively, where treated twice with 0.6 liter Comet Pro per ha followed by 0.5 liter Amistar Gold per ha. In one trial with late lifting, increased yields are measured with three applications in comparison to two applications. Addition of Thiopron to Amistar Gold improves the effect against mildew. The addition of Mantus has not been able to increase the effect of Comet Pro. Again in 2021, there are indications of resistance to strobilurin in powdery mildew, and resistance should be prevented.

Formål

I denne forsøgsserie undersøges bekæmpelse af bladsvampe med godkendte og nye midler. I forsøgsplanen undersøges det hidtidige godkendte middel Opera samt Amistar Gold og Comet Pro, og desuden undersøges Propulse. Midlernes effekt på bladsvampe samt opnået udbytte og nettoøkonomi ses i tabel 1 og 2.

Opera har i mange år været det mest anvendte middel til svampebekæmpelse i roer. Pr. 30. oktober 2021 er det blevet forbudt at anvende både Opera og Rubric. Til kommende sæson på nuværende tidspunkt (februar 2022) er Amistar Gold godkendt med én behandling med maks. 1,0 liter pr. ha, men ifølge firmaet arbejdes der på at få Amistar Gold godkendt med to behandlinger. I 2021 blev der givet en etårig såkaldt "mindre anvendelse" til brug af Comet Pro i roer. I december 2021 har Comet Pro fået en regulær godkendelse med én eller to behandlinger med maks. i alt 0,625 liter pr. ha.

I forsøgsplanen er led 1 ubehandlet. I forsøgsled 2 til 15 er strategier med to svampebehandlinger undersøgt, mens der i forsøgsled 16-20 er undersøgt strategier med tre behandlinger. I forsøgsled 2 undersøges effekten af Opera med det formål at måle effekten til nye løsninger selvom Opera er blevet forbudt. Opera indeholder strobilurinet pyraclostrobin (133 g pr. liter) samt triazolet epoxiconazol (50 g pr. liter). I led 3 til 6 undersøges Comet Pro i to doseringer. Comet Pro indeholder strobilurinet pyraclostrobin (200 g pr. liter). Spredede-klæbemidlet Dash er tilsat Comet Pro i led 5. I led 6 og 7 er Amistar Gold undersøgt i to doseringer. Amistar Gold indeholder triazolet difenoconazol (125 g pr. liter) og strobilurinet azoxystrobin (125 g pr. liter).

I led 8 og 9 undersøges Comet Pro og Amistar Gold med tilsætning af additivet Thiopron, som er en svovlgødning, der indeholder 825 g pr. liter svovl. I led 12 og 13 undersøges effekt af Propulse, som indeholder triazolet prothioconazol (125 g pr. liter) samt fluopyram (125 g pr. liter), der tilhører fungicidgruppen SDHI. Propulse er registreret til anvendelse i blandt andet korn og raps, og der søges om mindre anvendelse til roer i 2022. I led 10, 11 samt 14-19 undersøges forskellige kombinationer af Amistar Gold, Comet Pro og Propulse. I led 20 undersøges biostimulanten Mantus som tilsætning til Comet Pro. Mantus indeholder bl.a. kobber og polyphenoler. Det nye middel Balaya, som er blevet godkendt i korn i 2021, indgik i roeforsøgene i 2020, men ikke i 2021, fordi firmaet ikke forventer, at de kan opnå en godkendelse i roer.

Bekæmpelse af bladsvampe i bederoer 2022

- Kend de valgte sorters modtagelighed for de enkelte sygdomme
- Følg aktuel udvikling i bladsvampe og godkendelse af nye midler i varslingstjenesten for bladsvampe fra juli til og med september på Nordic Sugar hjemmeside www.sukkerroer.nu, i Agri App for dyrkerne, eller på SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk>
- Bladsvampe bekæmpes ved begyndende angreb og senest, når 5 procent af planterne er angrebne.
- Anvend omkring 0,5 liter pr. ha af Amistar Gold med én behandling eller en eller to behandlinger med i alt maks. 0,6 liter Comet Pro pr. ha.
- Ved angreb af meldug og med formålet at forebygge resistens mod strobilurin i meldug anbefales kun maks. en enkel solo-behandling med Comet Pro.
- Ved udsigt til højt smittetryk af meldug kan svovlmidlet Thiopron tilsættes svampemidlet som additiv. Anvend høj vandmængde, min. 250 liter pr ha.
- En yderligere behandling cirka tre uger senere kan være aktuel
 - ved et fortsat højt smittetryk
 - ved optagning efter midten af oktober
 - i en modtagelig sort
- Ved meget sen optagning og meget høj tilvækst kan der undtagelsesvist være behov for tre behandlinger. Bemærk sprøjtefrist for de enkelte svampemidler.

Metode

To randomiserede blokforsøg er anlagt med sorten Lombok (RT, NT) i forsøg ved Holeby (834 LL) og i forsøg ved Gedser (836 JD). Et tredje forsøg ved Guldborg (835 TR) er sået med sorten Cub (RT). Lombok og Cub karakteriseres ved at være meget modtagelige overfor meldug og middel modtagelige overfor rust. Lombok er middel modtagelig overfor Ramularia, mens Cub er meget modtagelig overfor Ramularia. Forsøgene er sået mellem 2.-19. april og er taget op mellem 13. oktober og 9. november.

Forsøgene er svampebehandlet to eller tre gange på følgende datoer. Forsøg 834 LL: 3. og 24. august samt 7. september. Forsøg 835 TR: 28. juli, 20. august og 2. september. Forsøg 836 JD: 27. juli, 23. august og 7. september. Første behandling er foretaget ved begyndende angreb af bladsvampe. Til sprøjtningerne er der anvendt fladsprededyser F-03-110 i bomhøjde 25-30 cm over afgrødetop, tryk 3 bar og hastighed 5,2 km/t. Væskemængde har været 245 liter vand pr. ha. Bladsvampe er bedømt på tidspunkterne to uger efter første og anden behandling samt fire og syv uger efter anden behandling ved skala 0-100, hvor 100 = alle blade er angrebne.

Resultater og diskussion

I to af forsøgene har der været kraftige angreb af meldug (834 LL, 835 TR), som begyndte forholdsvis sent og toppede ved 2. sprøjtning og frem til optagning. Der har i alle tre forsøg været angreb af rust fra 1. sprøjtning og frem til optagning med over-middel i smittetryk i to af forsøgene (834 LL, 835 TR) og middel smittetryk i et forsøg (836 JD).

I et af forsøgene (834 LL) har der været angreb af Cercospora, der begyndte ved 1. sprøjtning og som udviklede sig gennem sæsonen til angrebsgrad under-middel i styrke ved optagning. I de to andre forsøg har angreb af Cercospora været meget svage.

Høj effekt mod meldug på over 90 pct. er observeret ved flere strategier ved bedømmelse fire uger efter T2 nemlig i forsøgsled 3, 8-10, 12-15 med to behandlinger samt i forsøgsled 16-20 med tre behandlinger. Syv uger efter T2 svarende til fire uger efter T3 er det kun forsøgsled 16, 17 og 19 med tre behandlinger, der viser over 90 pct. effekt mod meldug. Comet Pro viser med to behandlinger med 0,6 og 0,3 liter (led 3 og 4) højere effekt på meldug end Amistar Gold med 0,5 og 0,3 liter pr. ha (led 6 og 7). Propulse er afprøvet i generelt højere doseringer end de andre midler pga. lavere effekt mod rust. Tilsætning af Thiopron forbedrer effekten mod meldug i kombination med Comet Pro eller Amistar Gold, når forsøgsled 4 og 9 samt 6 og 8 sammenlignes.

Mod rust er det forsøgsled 9, 10, 12 samt 17 og 19, der viser højeste effekt på mellem 80-84 pct. ved bedømmelse fire uger efter T2. Syv uger efter T2 svarende til fire uger efter T3 er det forsøgsled 10 og 19, der viser højeste effekt mod rust, som er på henholdsvis 58 og 63 pct.

Udbytte og økonomi

Der er i gennemsnit af årets tre forsøg opnået høje og statistisk sikre merudbytter for svampebekæmpelse på mellem 2,1 og 3,4 tons sukker pr. ha svarende til udbyttetigninger på mellem 14 og 22 pct. i forhold til ubehandlet, tabel 1.

De højeste nettomerudbytter er i gennemsnit af de tre forsøg opnået i forsøgsled 10 og 19, hvor der er behandlet to gange med blandingen 0,5 liter Amistar Gold og 0,5 liter Propulse pr. ha, henholdsvis hvor der er behandlet to gange med 0,6 liter Comet Pro pr. ha efterfulgt af 0,5 liter Amistar Gold pr. ha med meget små og ikke sikre forskelle på de to strategier. Den bedste bekæmpelse af rust er også opnået i forsøgsled 10 og 19. Behandlingerne har været konkurrencedygtige med den hidtidige løsning med Opera i forsøgsled 2, dog er der anvendt en højere indsats i både forsøgsled 10 og 19 end i forsøgsled 2.

Blandt de afprøvede strategier som for nuværende er godkendte i roer, er det kun led 4 og 5 med to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha og tilsat 0,5 liter Dash pr. ha i led 5, der er godkendte. De to behandlinger medfører begge 18 pct. i merudbytte med nettomerudbytte på henholdsvis 2.955 og 2.870 kr. pr. ha. Resultatet er på højde med den hidtidige løsning med to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha, der medfører 19 pct. i merudbytte og 2.805 kr. pr ha i nettoøkonomi.

Comet Pro afprøvet med to behandlinger med 0,3 liter pr. ha har medført samme merudbytte som to behandlinger med 0,6 liter Comet Pro i årets forsøg, der begge har medført 18 pct. i merudbytte og henholdsvis 2.955 og 2.756 kr. pr. ha i nettoindtægt. To behandlinger med 0,5 liter Amistar Gold har medført 14 pct. i merudbytte og netto 2.072 kr. pr ha, hvilket er signifikant lavere end to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha.

Thiopron tilsat Amistar Gold eller Comet Pro viser forbedret meldugbekæmpelse og tendens til udbyttestigning på 2 pct., selvom nettomerudbyttet i gennemsnit af de tre forsøg kun er øget ved tilsætning til Amistar Gold.

Tabel 1. Bekæmpelse af bladsvampe 2021. Gennemsnitlig angrebsgrad for meldug, rust, Ramularia og Cercospora efter henholdsvis 4 og 7 uger efter behandling, samt tilhørende udbytte og nettoøkonomi.

Behandling liter eller kg pr. ha			Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia *2	Cercospora	Rod	Sukker			Mer-indtægt	Netto	
Led	T1. Beg. Symptomer	T2. Ca 3 uger efter T1	4 uger eft 2. beh *1				7 uger eft 2. beh *1				t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2		
2021, gennemsnit af 3 forsøg																	
1	Ubehandlet		75	56	14	13	93	80	27	13	87,5	17,59	15,38	100	0	0	
2	0,50 Opera	0,50 Opera	10	19	2	11	24	43	3	15	99,0	18,46	18,27	119	3.485	2.805	
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	5	12	0	11	18	40	2	16	98,7	18,41	18,12	118	3.286	2.756	
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	10	21	1	14	34	45	5	18	99,5	18,30	18,20	118	3.290	2.955	
5	0,3 Comet Pro 0,5 Dash	0,3 Comet Pro 0,5 Dash	8	15	3	15	33	43	7	22	99,2	18,31	18,16	118	3.239	2.870	
6	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	13	20	1	11	45	48	3	16	94,8	18,42	17,48	114	2.512	2.072	
7	0,3 Amistar Gold	0,3 Amistar Gold	28	34	3	13	68	60	7	17	95,4	18,29	17,46	114	2.488	2.098	
8	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron	4	23	0	8	26	55	1	12	97,0	18,42	17,87	116	2.951	2.271	
9	0,3 Comet Pro 5,0 Thiopron	0,3 Comet Pro 5,0 Thiopron	1	11	0	12	18	41	0	15	100,4	18,32	18,40	120	3.476	2.901	
10	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse	0	11	0	6	10	33	0	11	101,5	18,51	18,80	122	4.003	3.208	
11	0,5 Propulse	0,75 Amistar Gold	15	30	2	13	41	53	3	16	97,2	18,58	18,05	117	3.271	2.729	
12	1,2 Propulse	1,2 Propulse	1	9	0	7	18	38	0	8	98,9	18,43	18,24	119	3.325	2.333	
13	0,75 Propulse	0,75 Propulse	6	16	0	7	33	41	0	12	100,7	18,31	18,43	120	3.527	2.855	
14	0,75 Propulse	0,75 Propulse 0,5 Amistar Gold	2	16	0	8	14	42	0	10	98,8	18,60	18,36	119	3.589	2.767	
15	0,75 Propulse	0,75 Propulse 0,3 Comet Pro	2	12	0	8	13	39	2	10	99,3	18,50	18,37	119	3.545	2.775	
16	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	0,3 Comet Pro	3	23	0	12	9	53	0	17	97,0	18,43	17,89	116	2.952	2.345
17	0,75 Propulse	0,75 Propulse	0,3 Comet Pro	0	11	0,0	9,6	5	43	0,8	14,2	99,7	18,56	18,52	120	3.789	2.949
18	0,75 Propulse	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	4	22	0,0	9,2	10	45	0	11,3	99,7	18,62	18,57	121	3.780	3.004
19	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	0,5 Amistar Gold	2	11	2,5	12,7	3	30	2,5	16,7	102,3	18,4	18,81	122	3.996	3.246
20	0,3 Comet Pro 1,5 Mantus	0,3 Comet Pro 1,5 Mantus	0,5 Amistar Gold 1,5 Mantus	5	22	0	9	19	48	1	9	100,4	18,49	18,56	121	3.775	2.769
		LSD1-16	8	6	3	4	9	5	5	5	2,5	0,18	0,48	3			
		LSD2-16	6	6	2	4	9	5	3	5	2,5	0,16	0,47	3			

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = alle blade er angrebne.

*2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning

I forsøgsled 19 og 20 er det undersøgt, om der kan anvendes en lavere dosis af Comet Pro ved at tilsætte biostimulanten Mantis, men det fremgår, at dette har reduceret nettomerudbyttet, tabel 1.

To behandlinger i led 3, 6 og 13 er undersøgt forstærket med en tredje behandling i henholdsvis led 19, 16 og 17, tabel 1. I gennemsnit af de tre forsøg, som er høstet henholdsvis 5, 6 og 10 uger efter tredje behandling, ses der ikke tydelig forbedret bekæmpelse af rust ved at behandle tre gange i stedet for to. Af de tre nævnte strategier er det kun led 3 med to behandlinger med 0,6 liter Comet Pro pr. ha, som er forstærket i led 19 med 0,5 liter Amistar Gold pr. ha i tredje behandling, der har medført et sikkert øget merudbytte ved at gå fra to til tre behandlinger.

Tre behandlinger anbefales normalt kun ved meget sen optagning og meget høj tilvækst, hvilket er i overensstemmelse med aktuelle forsøgsresultater. Forsøgene er høstet mellem 13. oktober og 9. november. I det ene forsøg (835 TR) høstet sent og 10 uger efter tredje behandling, er der et tydeligt merudbytte ved at gå fra to til tre behandlinger. Således forøges sukkerudbyttet i led 3 fra 18,4 tons sukker pr. ha til 20,0 tons sukker pr. ha i led 19, hvilket giver relative udbytter på henholdsvis 124 og 134 med 3.900 og 5.300 kr. pr ha i nettoindtægt, se figur 1. Led 6 øges fra 17,8 til 18,3 t sukker pr. ha i led 16 med relative udbytter på 120 og 123 og henholdsvis 3.200 og 3.700 i nettoindtægt. Led 13 øges fra 18,5 til 19,2 t sukker pr. ha i led 17 med relative udbytter på 124 og 129 og 3.700 og 4.500 i nettoindtægt. Til trods for fordelene ved at behandle tre mod to gange i de nævnte forsøgsled, er det fortsat led 10 og 19, der giver højeste merudbytte, figur 1.

I tabel 2 ses gennemsnit af flere års forsøg. Forsøg i årene 2008-2021 viser, at det gennemsnitlige nettomerudbytte for svampebekæmpelse i roer er ca. 1.500 kr. pr. ha. Gennemsnit af 9 forsøg i årene 2017, 2020, 2021 viser, at to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha medfører 14 pct. i merudbytte og et nettomerudbytte på ca. 2.200 kr. pr. ha, hvilket er højere end hvad der er opnået med to behandlinger med 0,5 liter Amistar Gold pr. ha, der har medført 11 pct. i merudbytte og nettomerudbytte på ca. 1.600 kr. ha.

Forebyggelse af fungicidresistens

Ved hyppig brug af midler med samme virkemekanisme er der risiko for, at svampene udvikler resistens. Resultatet er, at midlerne mister effekten. Hvor hurtigt resistensen udvikler sig, afhænger både af svampemiddel og svampesygdom. De godkendte svampemidler i roer bygger i dag på kun på to forskellige fungicidgrupper og to virkemekanismer, hvoraf det ene produkt kun må anvendes en gang. Situationen forringer mulighederne for at forsinke resistensudviklingen.

Der er i en årrække fundet tegn på begyndende resistens hos meldug mod strobiluriner i sukkerroer. I 2021 er bedemeldug på tre lokaliteter undersøgt for evt. resistens mod strobiluriner, fordi der blev set lidt frisk meldug på trods af sprøjtning, og forekomst af den såkaldte G143 mutation er bekræftet alle tre steder. For at forsinke resistensudvikling hos meldug og andre svampe mod strobiluriner anbefales det at anvende flere virkemekanismer og anvende blandinger af forskellige virkemekanismer. Generelt anbefales det ikke at anvende strobiluriner rent på grund af risikoen for resistensudvikling hos bladsvampe.

Undersøgelser ved AU (Thies Marten Heick) har også vist, at der findes udbredt resistens mod strobiluriner i Cercospora-bladplet, som ligeledes skyldes G143A mutationen. I andre lande har man observeret, at en høj forekomst af G143A i Cercospora nedsætter effekterne af strobiluriner. Der er derudover fundet tegn på resistens mod azoler i Cercospora-bladplet i Danmark. Denne resistens er ikke så velundersøgt som for strobilurinerne, men en ensidig brug af azoler vil øge risikoen for at resistensen udbredes. Derfor bør der også i forbindelse med angreb af Cercospora forebygges fungicidresistens i bekæmpelsesstrategien. Med det nuværende godkendte middel Comet Pro må vi forvente ingen eller ringe effekt på Cercospora. Med anvendelse af Amistar Gold opnår vi en ret ensidig azol behandling mod Cercospora. Tilsvarende risiko af resistensudvikling i meldug, er der også i forbindelse med Cercospora et behov for flere godkendte aktivstoffer i bladsvampebekæmpelse i roer, hvorfor der forventes ansøgt om mindre anvendelse af Propulse.

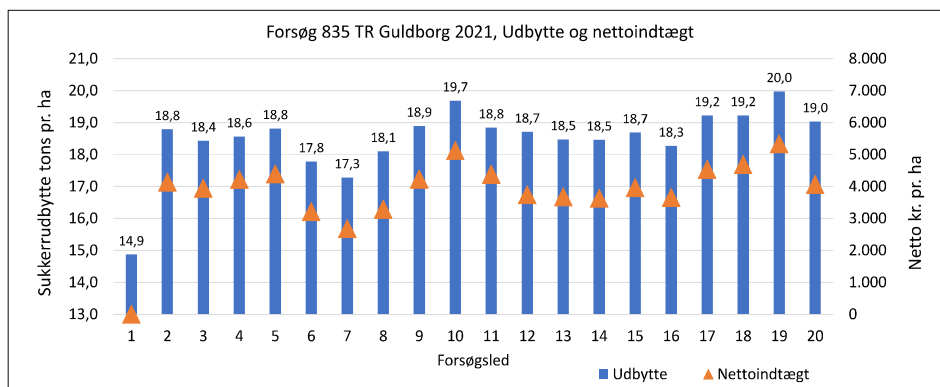


Fig 1. Udbytte og nettoindtægt opnået efter bekæmpelse af bladsvampe i forsøg 835 TR Guldborg med relativ sen optagning (9. november). For behandlinger i forsøgsled 1-20 henvises til tabel 1.

Tabel 2. Bekæmpelse af bladsvampe – midler og doseringer, resultater 2008-2021.

Led	Behandling liter eller kg pr. ha		Meldug			Rust			Ramularia			Amino-N	Rod	Sukker			Merindtægt	Netto
	T1. Beg. Symptomer	T2. Ca 3 uger efter T1	2 uger eft	2. beh	*1	4 uger eft	2. beh	*1	mg / 100 g	t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2				
2008-2021 42 fs																		
1	Ubehandlet		46	30	6	57	45	11	67	90,5	17,83	16,16	100	0	0			
2	0,50 Opera	0,50 Opera	2	7	3	8	13	4	50	99,0	18,23	18,06	112	2.214	1.534			
	LSD		8	3	1	6	3	2	3	1,0	0,09	0,20	1					
2015-2021, 21 fs																		
1	Ubehandlet		47	36	7	65	48	13	67	89,5	17,63	15,78	100	0	0			
2	0,50 Opera	0,50 Opera	2	11	5	10	18	7	48	98,9	18,13	17,93	114	2.504	1.824			
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	2	9	4	9	15	6	47	99,6	18,13	18,04	114	2.649	2.119			
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	2	11	4	17	20	7	50	98,7	18,10	17,87	113	2.477	2.142			
	LSD		10	4	2	8	4	4	4	1,4	0,14	0,26	2					
2017, 2020, 2021, 9 fs																		
1	Ubehandlet		42	43	17	62	56	30	73	89,4	17,54	15,66	100	0	0			
2	0,50 Opera	0,50 Opera	1	17	12	4	26	15	51	99,6	18,10	18,03	115	2.806	2.126			
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	0	16	10	4	22	13	50	100,1	18,03	18,01	115	2.743	2.213			
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	0	19	10	7	26	16	53	99,0	17,98	17,81	114	2.541	2.206			
5	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	1	21	9	11	28	15	56	96,6	18,04	17,41	111	2.068	1.628			
	LSD		15	6	3	10	4	7	6	1,7	0,19	0,36	2					
2020-2021, 6 fs																		
1	Ubehandlet		62	48	11	76	62	18	63	88,4	17,86	15,77	100	0	0			
2	0,50 Opera	0,50 Opera	1	17	5	7	30	9	48	99,6	18,51	18,44	117	3.049	2.369			
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	1	17	4	6	25	7	46	99,5	18,45	18,34	116	3.028	2.498			
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	1	20	5	10	31	9	49	98,9	18,38	18,18	115	2.762	2.427			
5	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	2	23	5	16	32	8	51	95,1	18,48	17,57	111	2.129	1.689			
6	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron	1	27	5	6	38	7	48	96,5	18,46	17,83	113	2.426	1.746			
7	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse	0	14	3	1	24	6	49	100,2	18,49	18,53	117	3.176	2.381			
8	0,5 Propulse 0,75 Amistar Gold	0,5 Propulse 0,75 Amistar Gold	2	22	5	13	38	9	51	96,9	18,48	17,90	113	2.503	1.961			
9	0,75 Propulse	0,75 Propulse	0	18	5	9	30	9	51	99,4	18,35	18,23	116	2.855	2.182			
10	0,75 Propulse	0,75 Propulse 0,5 Amistar Gold	0	17	4	2	26	7	48	98,8	18,57	18,35	116	3.040	2.217			
	LSD		12	6	3,0	11	7	4,3	7	2,0	0,23	0,45	3					

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = 100 pct. angrebne blade *2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning

Bladsvampevarsling

Leaf disease monitoring and warning system

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULTS



Anne Lisbet Hansen
alh@nbrf.nu
+45 21 68 95 88

Nordic Beet Research Foundation (Fond)
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu

Varsling mod bladsvampe

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

Bederust har været den dominerende svampesygdhed i 2021 og kraftige angreb af meldug er kommet senere end normalt. Angreb af *Ramularia* har været svage. Angrebene af *Cercospora* bladplet har de sidste tre år været lidt kraftigere end i tidligere år.

Der blev i varslingstjenesten varslet for første svampebehandling i uge 30 (25.-31. juli) og for anden behandling i uge 33 (15.-21. august).

Conclusion

Rust has been the dominant leaf disease in 2021 and severe infestations of powdery mildew have come later than usual. Attacks by *Ramularia* have been weak. The attacks of *Cercospora* leaf spot have been slightly stronger in the last three years than in previous years

In the leaf disease warning service, 13 fields have weekly been monitored for infestations in a number of varieties. First treatment was recommended in week 30 (July 25.-31.) and second treatment was recommended in week 33 (August 15.-21.).

Formål

Formålet med bladsvampevarsling er at yde støtte til behandlinger mod bladsvampesygdomme, der er rettidige og med lavest mulig dosering af fungicider. Observationer af bladsvampenes udvikling danner grundlag for varsling og anbefaling. Desuden bruges observationerne til opsamling af viden om bladsvampenes udvikling med hensyn til spredning, sortsmotagelighed og klimaparametre.

Metode

Ugentlige registreringer af forekomst og udvikling af bladsvampe er udført i udvalgte marker fordelt på Lolland, Falster, Møn, Vest- og Sydsjælland heraf også et sortsforsøg. Observationerne er foretaget fra anden uge i juli til slutningen af september i sorterne Daphna, Fenja KWS, Klimt, Mango, Selma KWS og Twix udvalgt med hensyn til andel af dyrkningsarealet samt modtagelighed overfor bladsvampe. For at følge udviklingen i angreb af bladsvampe har der i hver mark været afsat to ubehandlede og to behandlede parceller.

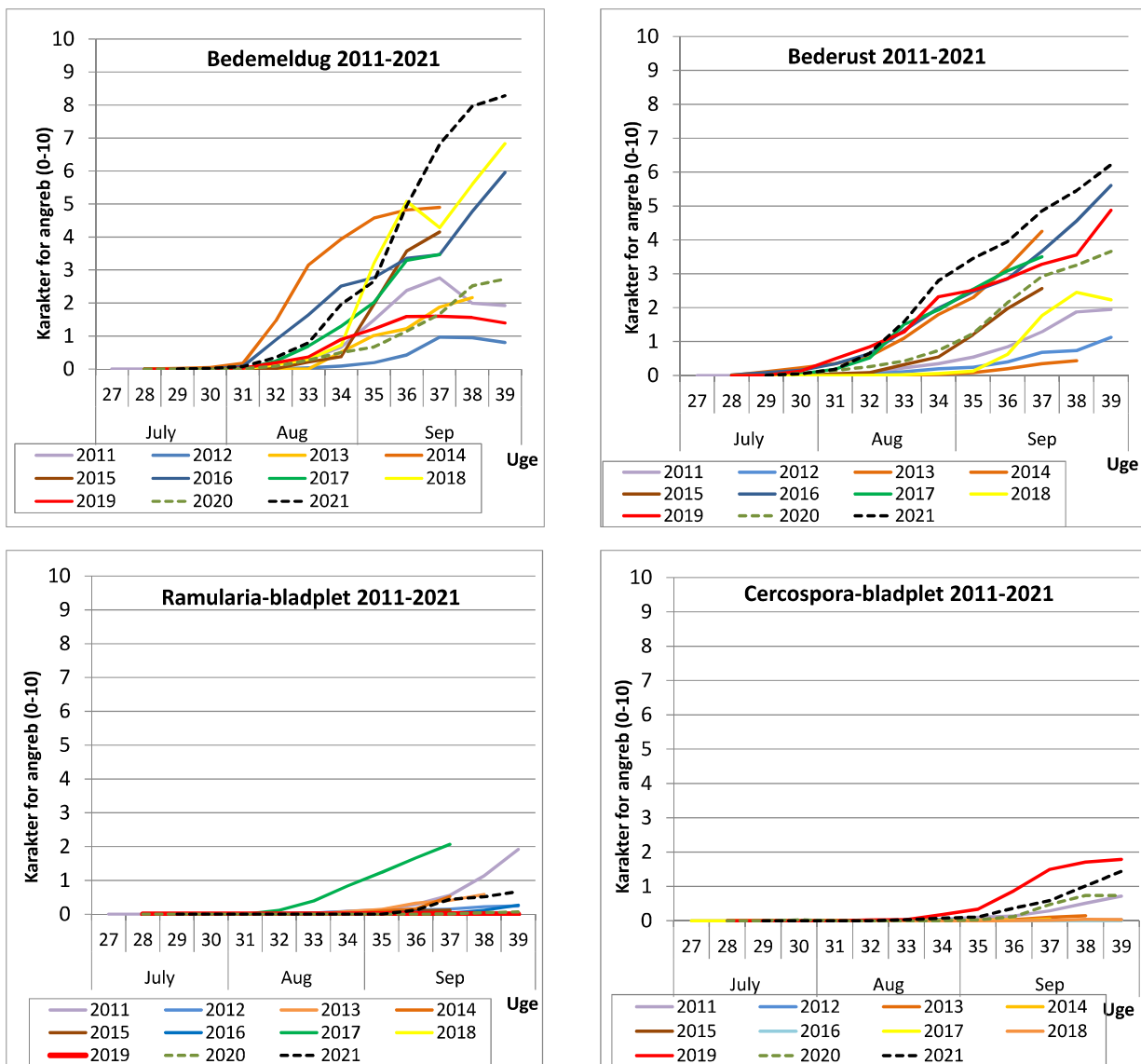
Varsling, anbefaling samt detaljerede resultater opdelt i områder og sorter er løbende offentliggjort følgende steder: Nordic Sugars hjemmeside www.sukkerroer.nu samt i Agri App for dyrkerne, og SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk>

Resultater og diskussion

Bederust har været den dominerende svampesygdhed i 2021, og angrebene har været kraftigere end i tidligere år. De første rustpustler er observeret fra midt juli, og fra midt august har angrebet taget til i styrke. Kraftige angreb af meldug er kommet senere end normalt. De første angreb af meldug er set sidst i juli med langsom udvikling. Fra sidst i august har meldug haft en kraftig udvikling, der er fortsat frem til sidst i september. Angreb af *Ramularia* er set fra begyndelsen af september, og angrebene har været svage. Angrebene af *Cercospora* bladplet har været lidt kraftigere i 2021 ligesom det er set i 2019 og 2020.

Ligeledes var der også mere forekomst af Cercospora i 2011. De første angreb er observeret fra midt i august og angrebene har været i stigning frem til optagning.

Der blev i varslingstjenesten varslet for første svampebehandling i uge 30 (25.-31. juli) i marker, hvor de første angreb kunne observeres. I uge 33 (15.-21. august) kunne der i enkelte marker behandlet i uge 30 ses friske rustpustler, og en opfølgende sprøjtning var aktuel, hvis optagning var planlagt til efter midten af oktober.



Figur 1. Udvikling af meldug, rust, Ramularia-bladplet og Cercospora-bladplet i ubehandlede observationsparceller i bladsvampevarsling 2011-2021.

Bladsvampebekæmpelse i økologi

Leaf diseases treatments in organic beet

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULT



Anne Lisbet Hansen
alh@nbrf.nu
+45 21 68 95 88

Nordic Beet Reseach Foundation (Fond)
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 60 14 40

www.nordicbeet.nu

Bladsvampebekæmpelse i økologi

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I to økologiske sukkerroeforsøg er tre produkter, Kumulus S, Natron (natriumbikarbonat) og Serenade ASO, undersøgt for deres effekt på bladsvampe.

Kumulus S viser en bekæmpende effekt på meldug, mens Natron og Serenade ASO ikke viser effekt mod meldug. Der ses ikke effekt af de undersøgte produkter på rust. Der er tendens til 1-3 pct. i merudbytte efter behandling med Kumulus S, men der opnås ikke positiv nettoindtægt. I gennemsnit af 6 forsøg i 3 år viser Kumulus S med fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha en lille nettofortjeneste, men doseringen er ikke godkendt til økologi.

Conclusion

In two organic grown sugar beet trials, three products, Kumulus S, Natron (soda, sodium bicarbonate) and Serenade ASO, are tested for their effect on leaf diseases as possible solutions for organic sugar beet cultivation.

Kumulus S shows an effect against powdery mildew, but Natron and Serenade ASO do not show effect against mildew. No effect on rust is observed with the tested products. There is a tendency for 1-3 pct. yield increase after treatment with Kumulus S, but no positive net income is obtained. On average of 6 trials over 3 years, Kumulus S with four treatments at 3.5 kg per ha shows a small net profit, but the dosage is not approved for ecology.

Formål

Muligheder for direkte bekæmpelse af bladsvampe i økologisk sukkerroedyrkning er i 2021 undersøgt med behandling med Kumulus, Natron og Serenade ASO. Kumulus (800 g svovl pr kg) er godkendt til anvendelse mod bladsvampe i økologiske roer med maks. tre behandlinger med 7 kg pr. ha. Kumulus S er derudover forsøgsmæssigt afprøvet med fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha. Natron (natriumbikarbonat) tilhører listen over godkendte basisstoffer i EU og er afprøvet i forsøgene i 2021. Basisstoffer anses ikke for værende bekæmpelsesmidler og skal ikke noteres i sprøjtejournalen. Natron nævnes blandt andet at have virkning mod æbleskurv. Det mikrobiologiske middel Serenade ASO (1×10^{12} CFU/l *Bacillus subtilis* QST 713) er godkendt til brug i økologi mod svampeangreb i blandt andet gulerødder, jordbær og løg på friland, og er afprøvet med fire behandlinger med 1 og 2 liter pr. ha, tabel 1.

Metode

To randomiserede blokforsøg er etableret på økologiske arealer ved Rødby (832 MHA) og Maribo (833 OS). De er sået 16. og 21 april med sorten Marley. Forsøgene er taget op 15. og 16. september, hvilket er cirka to uger før perioden for den økologiske kampagne på sukkerfabrikken (28. september - 1. oktober). Ukrudtsbekæmpelsen er foretaget ved tre radrensninger og to håndlugninger fra roernes 4-6 bladstadiet. Efter rækkelukning er der luget manuelt. Plantebestanden har været tilfredsstillende høj med over 90.000 planter pr. ha.

Der er i forsøgene behandlet 21. og 27. juli samt 3. og 12 august. Der er anvendt fladsprededyser F-03-110 i bomhøjde 25-30 cm over afgrødetop, tryk 3 bar og hastighed 5,2 km/t. Væskemængde har været 245 liter

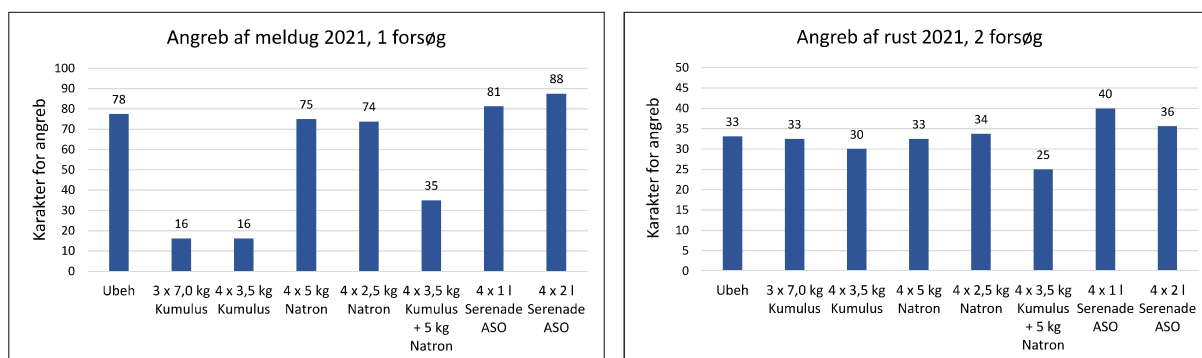
vand pr. ha. Angreb af bladsvampe er bedømt fire gange, hvoraf de to sidste bedømmelser udført to og fire uger efter sidste behandling er vist i tabel 1.

Resultater og diskussion

Der har været over-middel angreb af meldug i det ene forsøg og under-middel angreb af rust i begge forsøg. Kumulus S har i forsøget med angreb af meldug vist en bekæmpende effekt, mens Natron og Serenade ASO ikke viser effekt mod meldug, figur 1. Der ses ikke effekt af de undersøgte produkter på rust. Der har i forsøgene været for svage angreb af Ramularia og Cercospora til at konkludere på bekæmpelsesmidlernes effekt.

Der er tendens til 1-3 pct. i merudbytte efter behandling med Kumulus S, men uden statistisk sikker forskel til ubehandlet, og merudbyttet kan ikke betale behandlingen. Der ses ikke opnået merudbytte efter behandling med Natron og Serenade ASO i årets forsøg, tabel 1.

Der er i 2019-2021 gennemført 6 forsøg med bekæmpelse af bladsvampe, hvoraf fire forsøg er udført på konventionelt areal og to forsøg er udført på økologisk areal. I gennemsnit af de 6 forsøg har afprøvningen af Kumulus S med fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha medført et statistisk sikkert merudbytte på 4 pct. og en lille nettogevinst på 65 kr. pr. ha. Fire behandlinger med Kumulus S er midlertidig ikke tilladt til økologi, og det økonomiske resultat opnået i forsøgene forudsætter et højt udbyttensniveau og kraftige angreb af meldug.



Figur 1. Til venstre angreb af meldug og til højre angreb af rust bedømt fire uger efter sidste behandling med Kumulus S, Natron og Serenade ASO.



Foto 1. Til venstre i billedet ses en ubehandlet parcel med seks rækker roer angrebet af meldug. Til højre ses en parcel behandlet med Kumulus S, forsøg 832 Rødby den 7. september.

Tabel 1. Effekt på bladsvampe samt udbytte i gennemsnit af to forsøg 2021 og fire forsøg 2019-2021.

Behandling	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Amino-N	Rod	Sukker			Mer-indtægt	Omkost	Netto
	2 uger eft sidste beh *1				4 uger eft sidste beh *1				mg/ 100 g	t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2		
2021, gennemsnit af 2 forsøg																
1 Ubehandlet	43	14	1	1	39	33	13	2	39	66,4	19,76	13,12	100	0	0	0
2 3 x 7,0 kg Kumulus	0	6	0	0	8	33	0	1	35	68,7	19,64	13,51	103	1.430	3.045	-1.615
3 4 x 3,5 kg Kumulus	0	9	0	0	8	30	1	0	37	67,5	19,70	13,29	101	607	2.170	-1.563
4 4 x 5 kg Natron	24	5	0	0	38	33	15	1	37	64,7	19,79	12,80	98	-1.287	460	-1.747
5 4 x 2,5 kg Natron	33	3	0	0	37	34	14	1	37	66,9	19,65	13,15	100	-27	370	-397
6 4 x 3,5 kg Kumulus + 5 kg Natron	0	0	0	0	18	25	1	0	37	65,7	19,59	12,88	98	-1.175	2.350	-3.525
7 4 x 1 l Serenade ASO	33	14	0	1	41	40	1	3	41	67,0	19,52	13,06	100	-421	632	-1.053
8 4 x 2 l Serenade ASO	41	12	0	1	44	36	3	1	44	64,4	19,59	12,63	96	-2.213	984	-3.197
LSD	20	4		ns	18	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns				
2019-2021, gennemsnit af 4 forsøg																
1 Ubehandlet	44	29	1	1	47	51	4	3	63	74,6	18,29	13,57	100	0	0	0
2 3 x 7,0 Kumulus	0	29	0	0	5	50	0	1	59	78,0	18,19	14,13	104	2.106	3.045	-939
3 4 x 3,5 Kumulus	0	30	0	0	4	47	0	0	55	78,2	18,18	14,15	104	2.235	2.170	65
4 4 x 2 l Serenade ASO	33	31	0	1	40	50	1	2	65	75,0	18,17	13,56	100	-138	984	-1.122
LSD	8	ns		ns	9	ns	ns	ns	4	2,2	ns	0,40	3			

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = alle blade er angrebne

*2: Der er beregnet indtægt jävnfør økologisk dyrkning.

Dyser til båndsprøjtning mod bladsvampe

Nozzles for bandspraying against leaf diseases

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULT



Mikkel Nilars
mn@nbrf.nu
+45 4261 6674

Nordic Beet Research Foundation (Fond)
DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu

Dyser til båndsprøjtning mod bladsvampe

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu og Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

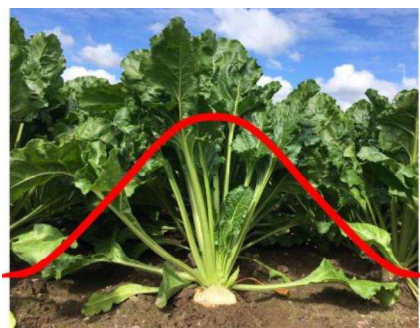
I to forsøg er det undersøgt, om det kan være en fordel at båndsprøjte mod bladsvampe fremfor almindelig bredsprøjtning. En række dyser er undersøgt og sammenlignet med relevante referencedyser. Der har generelt været høje angreb af svampe i forsøgene. De fundne forskelle mellem behandlinger har været små. Det ser ud som om at det har været en fordel at båndsprøjte hvor der er anvendt lav vandmængde. Forsøgene gentages i 2022, så der kommer et større datamateriale at konkludere ud fra.

Conclusion

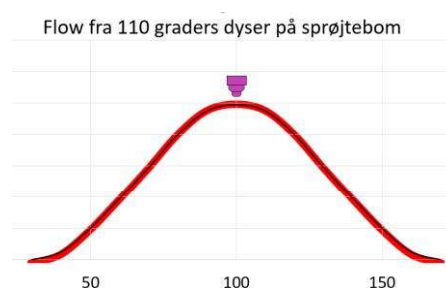
In two trials, it has been investigated whether it can be an advantage to band spray against leaf diseases rather than standard broad application. Several nozzles have been tested and compared with relevant reference nozzles. There have generally been high levels of disease in the trials. The differences found between treatments have been small. It seems that it has been an advantage to band spray where a low amount of water has been used. The trials will be repeated in 2022, so there will be more data to conclude from.

Formål

Formålet med forsøget er at afprøve effekten af båndsprøjtning med fungicider mod bladsvampe i forhold til almindelig bredsprøjtning. Når man i dag bredsprøjter over en sukkerroefafgrøde, så fordeles sprøjtevæsken jævnt hen over arealet. Roeplanternes arkitektur giver dog ikke en jævn fordeling af bladmassen. Roeplanter står i rækker, med en betydelig variation i fordelingen af bladmassen, med mest bladmasse over rækkerne og mindre bladmasse mellem rækkerne. Den enkelte plante har en cirkulær form og afstanden mellem planterne i rækken er ca. 20 cm og afstanden mellem rækkerne er 50 cm. I nogle oprette sorter er der ligefrem bar jord mellem rækkerne. Et udokumenteret, men godt bud på fordelingen af afgrøde/bladmasse kunne være nedenstående figur 1. Den afspejler en stor afgrødemasse midt i rækken, og mindre ud mod siderne. Den fordeling er sammenlignelig med fordelingen af flowet under en almindelig dyse, figur 2. Da det udsprøjtede volumen fordeles sig på den bladmasse, der er under dysen, vil det give en vis logik at øge doseringen, hvor afgrødemassen er størst – midt i rækken.



Figur 1. En model på fordelingen af afgrøde/bladmasse af en roeplante (foto: Bo Secher).



Figur 2. Fordelingen af flowet under en almindelig dyse (figur: Bo Secher).

Fordeling i bladareal kan dog afhænge af sort og vækstforhold.

På baggrund af roerækkernes fordeling i biomassen kan det derfor give mening at sænke bommen ved svampesprøjtninger eller skifte dyse, så der gives et større volumen over rækkerne. For eksempel ved at benytte en 60 eller 80 graders dyse med en bomhøjde på 40-50 cm. Det vil give et bånd på ca. 60-80 cm og dermed en smule overlap. Af fordele kan nævnes, at den største mængde væske afleveres omkring hovedskuddet, hvor alle de nye blade er på vej. Af ulemper og ubekendte kan nævnes, at princippet ikke er valideret i forsøg, samt at de fleste svampemidler er systemiske og bevæger sig mod bladspidser, hvorfor det er uklart, hvor længe de nye blade er beskyttede.

Metode

Et forsøg, 845 LL blev sået den 19. april med sorten Lombok. Svampebehandlinger er foretaget med 0,3 liter Amistar Gold pr. ha. den 5. og 30. august og forsøget er taget op den 25. oktober.

Et andet forsøg, 855 TR blev sået den 6. april med sorten Cub. Svampebehandlinger er foretaget med 0,3 liter Amistar Gold pr. ha. den 28. juli og 20. august og dette forsøg er taget op den 9. november. Der er anvendt en række forskellige dyser og vandmængder til de forskellige led i forsøgene - se tabel 1.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-7.

Led	Formål	Dyse	Bar	Km/t	l/ha	l/min	Højde
1	Ubehandlet kontrol						
2	Bredsprøjtning Fin	Hardi F-03-110	2,4	5,2	250	1,07	35-40 cm
3	Båndsprøjtning Fin	Hardi F-03-80	2,4	5,2	250	1,07	35-40 cm
4	Bredsprøjtet Fin lav vand	Hardi F-02-110	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm
5	Båndsprøjtning Fin lav vand	Hardi F-02-80	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm
6	Rækkesprøjtning grov	IDK 90-02	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm
7	Båndspr. grov vinklet - dobbelt	TD-ADF 80 02	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm

Resultater og diskussion

Der har i forsøgene primært været angreb af meldug og rust, og der har været begyndende forekomst ved første behandling. Senere har der også været angreb af både Cercospora og Ramularia primært i forsøg 854 LL. I tabel 2 og 3 ses resultaterne for de to forsøg henholdsvis 2 og 4 uger efter sidste behandling.

I forsøg 854 LL er der kraftige angreb af meldug, og allerede to uger efter behandling er der stort set ikke længere forskel på behandlingerne.

I forsøg 855 TR ses efter 2 uger en effekt af alle behandlinger i forhold til ubehandlet mod meldug, rust og Ramularia. Denne effekt holder også 4 uger efter. Ved den høje vandmængde (led 2 og 3), ser det ikke ud til, at der har været forskel på hvilken dyse der har været anvendt. Hvis man kigger på den lave vandmængde

(led 4, 5, 6 og 7) ser det ud til, at det har givet et bedre resultat at anvende en 80 graders dyse (led 5) sammenlignet med en standard 110 graders dyse med samme dråbestørrelse (led 4), hvilket jo hænger godt sammen med at der ved 80 graders dysen er givet mere vand over rækken hvor roernes bladmasse er størst. Anvendes dysen med grovere forstøvning (led 6 og 7) ses ikke denne tendens til en forbedret effekt.

Tabel 2. Resultater for forsøg 854 LL.

Series 412 (trial no 854) LL Expl. no trials Unit			2 uger efter behandling				4 uger efter behandling			
			Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora
			Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100
1	R Ubehandlet kontrol		100	41	10	33	100	58	25	40
2	Bredsprøjtning Fin	Hardi F-03-110 (blå)	90	35	0	28	100	38	18	35
3	Båndsprøjtning Fin	Hardi F-03-80 (blå)	88	43	3	31	100	43	15	40
4	Bredsprøjtet Fin lav vand	Hardi F-02-110 (gul)	95	39	0	35	100	48	15	35
5	Båndsprøjtning Fin lav vand	Hardi F-02-80 (gul)	93	38	0	30	98	50	18	30
6	Båndsprøjtning grov	IDK 90-02 (gul)	95	43	0	34	100	45	25	28
7	RS grov vinklet - dobbelt	TD-ADF 80 02 (stor)	93	43	0	35	98	50	18	30
LSD			ns	ns		ns		9	ns	ns
CV			6,7	17,1	209,4	21,3	1,2	14,1	41,3	22,7
P_value			0,187	0,614		0,688		<0,05	0,347	0,186

Tabel 3. Resultater for forsøg 855 TR.

Series 412 (trial no 855) TR Expl. no trials Unit			2 uger efter behandling				4 uger efter behandling			
			Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora
			Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100
1	R Ubehandlet kontrol		75	45	11	1	100	63	26	10
2	Bredsprøjtning Fin	Hardi F-03-110 (blå)	23	31	3	0	20	41	8	3
3	Båndsprøjtning Fin	Hardi F-03-80 (blå)	28	40	0	0	40	50	6	4
4	Bredsprøjtet Fin lav vand	Hardi F-02-110 (gul)	40	30	3	0	40	41	11	1
5	Båndsprøjtning Fin lav vand	Hardi F-02-80 (gul)	15	23	0	0	18	48	4	3
6	Båndsprøjtning grov	IDK 90-02 (gul)	41	33	3	1	40	50	5	3
7	RS grov vinklet - dobbelt	TD-ADF 80 02 (stor)	25	31	0	0	25	40	3	3
LSD			29	9	5		15	4	9	ns
CV			59,8	20,1	128,3	170,8	26,4	5,4	74,3	104,7
P_value			<0,05	<0,05	<0,05		<0,0001	<0,0001	<0,001	0,066

Der er generelt forholdsvis høje svampeangreb i forsøgene. Det skyldes sandsynligvis at der er valgt en relativt "svag" løsning med kun 2 x 0,3 liter Amistar Gold pr. ha. Denne løsning er valgt, for at være sikker på at "fremprovokere" forskelle mellem behandlingerne. Der blev målt udbytte i forsøgene, men der har ikke været nogen signifikante forskelle mellem de forskellige behandlinger.

Forsøgene gentages i 2022 og dermed får vi forhåbentligt et større datamateriale at konkludere ud fra.