

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 2022 med angreb af rust og sent udviklet meldug er forskellige strategier mod bladsvampe undersøgt. I gennemsnit af otte års forsøg har svampebekæmpelse resulteret i 13 pct. merudbytte og ca. 3.000 kr. pr. ha i nettoindtægt.

I årets forsøg og i gennemsnit af flere års forsøg har tankblandinger med Amistar Gold og Propulse SE 250 eller med Comet Pro og Propulse SE 250 vist effektiv bekæmpelse af bladsvampe og høje nettomerudbytter. Sammenlignes de tre produkter Comet Pro, Amistar Gold og Propulse SE 250 viser årets forsøg, at Comet Pro har resulteret i de højeste nettomerudbytter efterfulgt af Propulse SE 250 og Amistar Gold. Propulse SE 250 er ikke godkendt i sukkerroer, men fik en dispensation i 2022. Tilsætning af svovlgødningen Thiopron til Amistar Gold forbedrer effekt mod meldug. Afprøvning af det ikke godkendte svampemiddel Forapro har forbedret effekt mod bladsvampe og har øget nettomerudbyttet i forhold til Amistar Gold.

Conclusion

In three field trials 2022, rust and late powdery mildew have been the dominant leaf diseases, and different strategies with the products Amistar Gold, Comet Pro, Propulse SE 250, Forapro and the additive Thiopron are studied. On average, of the last eight years of trials, leaf disease control has resulted in 13 per cent additional sugar yield and DKK 3,000 per ha in net income. Tank mixes with Amistar Gold and Propulse SE 250 or Comet Pro and Propulse SE 250 show high control of leaf diseases and high net incomes. Of the three products, Comet Pro has resulted in the highest net returns followed by Propulse SE 250 and Amistar Gold. Propulse SE 250 is not approved in sugar beet but had a derogation of use in 2022. Addition of Thiopron to Amistar Gold improves effect against powdery mildew. The use of Forapro, which is not approved in sugar beet, has improved the effect against leaf diseases and increased the net income compared to Amistar Gold.

Formål og introduktion

Bekæmpelse af bladsvampe undersøges med godkendte og nye svampemidler. I forsøgsplanen er led 1 ubehandlet, og forsøgsled 2 til 19 er strategier med to svampebehandlinger, mens der i led 20 er foretaget tre behandlinger, se tabel 1.

I forsøgsplanen undersøges en række svampemidler: Comet Pro indeholder strobilurinet pyraclostrobin (200 g pr. liter) og er godkendt i bederoer med 1-2 behandlinger med maks. 0,625 liter pr. ha pr. sæson og med min. 21 dage mellem behandlingerne. Behandlingsfrist er 28 dage. Pyraclostrobin var også et af indholdsstofferne i Opera, der blev forbudt 30. oktober 2021. Strobiluriner anbefales ikke anvendt rent på grund af risikoen for resistensudvikling hos svampe. Der er fundet tilfælde af resistens hos meldug mod strobiluriner i Danmark, og der er bekræftet forekomst af den såkaldte G143 mutation.

Amistar Gold indeholder triazolet difenoconazol (125 g pr. liter) og strobilurinet azoxystrobin (125 g pr. liter) og er godkendt med to behandlinger med i alt maks. 1,0 liter pr. ha pr. sæson. Må kun anvendes hvert 3. år. To behandlinger blev godkendt i marts 2022, hvor Amistar Gold tidligere var godkendt til en behandling. Behandlingsfrist er 35 dage. Der skal være min. 21 dage mellem behandlingerne. Produktet Greteg Star er identisk med Amistar Gold.

Propulse SE 250 indeholder triazolet prothioconazol (125 g pr. liter) samt fluopyram (125 g pr. liter), der tilhører fungicidgruppen SDHI. Der blev i perioden fra 15. august til 31. oktober 2022 givet dispensation til anvendelse af Propulse SE 250 i sukkerroer med én behandling med op til 1,1 liter pr. ha eller med to

Bekæmpelse af bladsvampe i bederoer 2023

- 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.
- Comet Pro og Amistar Gold er pt. godkendt i bederoer. Der vil igen blive ansøgt om dispensation til at bruge Propulse SE 250 i sukkerroer i sæson 2023.
- Der er begyndende resistensudvikling hos bedemeldug mod strobiluriner. Comet Pro indeholder strobilurinet pyraclostrobin. Amistar Gold indeholder strobilurinet azoxystrobin og triazolet difenoconazol. Propulse SE 250 indeholder SDHI-midlet fluopyram og triazolet prothioconazol. Ved at blande og anvende flere virkemekanismer, kan resistensudviklingen forsinkes.
- Ved højt smittetryk af meldug kan svovlmidlet 5,0 liter Thiopron pr. ha tilsættes som additiv.
- En ekstra behandling cirka tre uger senere kan være aktuel:
 - ved et fortsat højt smittetryk
 - i en modtagelig sort
 - ved optagning efter midten af oktober.
- Ved meget sen optagning og meget høj tilvækst kan der undtagelsesvis være behov for tre behandlinger.
- Når der foreligger en afgørelse om en evt. dispensation til brug af Propulse SE 250 vil en evt. strategi med Propulse SE 250 blive fastlagt. Hvis dispensationen ikke bliver givet, anbefales 0,3 l Comet Pro efterfulgt af 0,5 l Amistar Gold. Ved en evt. 3. behandling kan anvendes 0,3 liter pr. ha Comet Pro eller 0,5 l Amistar Gold. Forekommer der ikke meldug i marken, kan der også anvendes Comet Pro ved de første to behandlinger og Amistar Gold til sidst.
- Kend reglerne for svampemidlernes anvendelse. Amistar Gold/Greteg Star må anvendes to gange pr. vækstsæson og kun hvert tredje år. Der må anvendes op til 1,0 l pr. ha pr. vækstsæson. Der skal være minimum 21 dage mellem behandlinger. Sprøjtefristen er 35 dage. Comet Pro må anvendes to gange pr. vækstsæson og med op til 0,625 l pr. ha pr. vækstsæson. Der skal være minimum 21 dage mellem behandlinger. Sprøjtefristen er 28 dage.

behandlinger med op til 0,6 liter pr. ha. I forhold til afprøvede doser af Amistar Gold og Comet Pro er der i forsøgene afprøvet en noget højere indsats med Propulse SE 250 med op til to behandlinger med 1,1 liter pr. ha. Det skyldes, at Propulse SE 250 har lavere effekt mod rust end de øvrige midler. Da Propulse SE 250 ikke pt. er godkendt, kendes normaldoseringen i sukkerroer for nuværende ikke. Firmaet oplyser, at de forventer en regulær godkendelse til Propulse SE 250 i sukkerroer til sæson 2024.

Thiopron er en flydende svovlgødning, der indeholder 825 g pr. liter svovl og anvendes som et additiv.

Forapro er et svampemiddel, der testes for første gang i forsøgsserien. Produktet indeholder de ældre indholdsstoffer fenpropidin og prothioconazol, og er endnu ikke godkendt i roer.

Der er i en årrække fundet meldug med begyndende resistens mod strobiluriner i sukkerroer. Også i 2022 er der fundet resistente isolater, når melduginficerede blade indsamles i dyrkningsområdet og undersøges i væksthuse og med molekylære metoder (se kapitel Resistensundersøgelser i meldug). Ved hyppig brug af midler med samme virkemekanisme er der risiko for, at bladsvampe udvikler resistens. Strobiluriner anbefales ikke anvendt rent på grund af risikoen for resistensudvikling hos bladsvampe. Ved at blande og anvende flere virkemekanismer, kan resistensudviklingen forsinkes.

Metode

Tre randomiserede blokforsøg 834 BYHA, 835 TR, 836 KRN beliggende i Holeby, Guldborg og Horbelev er sået henholdsvis 29/4 (omsået), 25/4 (omsået) og 29/3 med sorterne Saxon (RT, NT), Castello (RT, NT) og Falster (RT, NT). Forsøgene er taget op henholdsvis 1/11, 31/10, 18/10 svarende til 6-7 uger efter T2 og 5,5-7 uger efter T3.

Castello og Falster karakteriseres ved at være meget modtagelige overfor meldug og middel modtagelig overfor rust. Saxon er middel modtagelig overfor meldug og meget modtagelig overfor rust. Forsøgene er svampebehandlet to eller tre gange på følgende datoer. Forsøg 834 BYHA: 8/8, 31/8 og 23/9, forsøg 835 TR: 2/8, 24/8 og 12/9, forsøg 836 KRN 28/7, 16/8 og 7/9. Første behandling er foretaget ved begyndende angreb af bladsvampe. Sprøjtningerne er udført med 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.

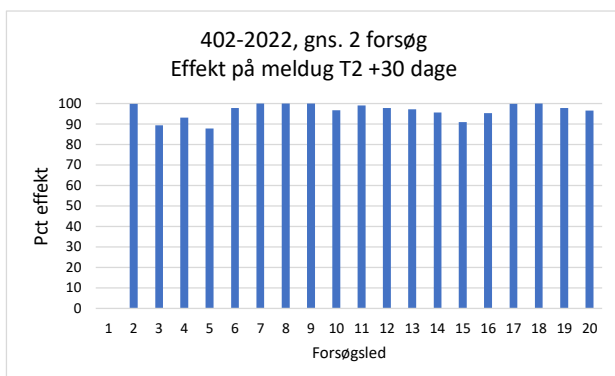
Resultater og diskussion

Effekt på bladsvampe

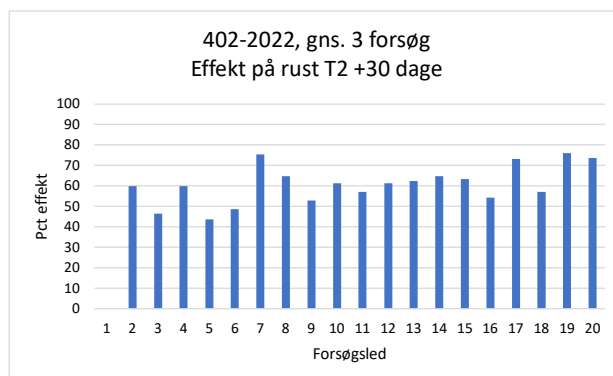
I forsøgene er rust den første forekommende bladsvamp, og rust har udviklet sig frem til optagning til et niveau over middel. Meldug har i forsøgene udviklet sig sent fra sidst i august til et niveau, der er middel til kraftig før optagning. Der er svage angreb af Ramularia og Cercospora i forsøgene.

Behandlingernes effekt på meldug bedømt fire uger efter T2 i de to af forsøgene, der havde højest angreb ses i figur 1. Alle behandlinger udviser høje effekter på over 88 pct. Ved bedømmelse inden optagning 50 dage efter T2 viser alle behandlinger mellem 35-60 pct. effekt undtagen led 19 og 20, der opretholder 90 pct. effekt mod meldug. Vurderes effekten mod meldug af de tre produkter Comet Pro, Amistar Gold og Propulse SE 250 i forsøgsled 2-5 og 7-9 ses det, at Comet Pro og Propulse SE 250 har højst effekt efterfulgt af Amistar Gold.

Fungicidbehandlingerne udviser generelt lavere effekt på rust end på meldug. Ved bedømmelse 15 dage efter T2 viser behandlingerne mellem 58-90 pct. effekt; højeste effekt ses i forsøgsled 19 og laveste i led 5. Ved bedømmelse 30 dage efter T2 ses højeste effekt mod rust på 74-76 pct. i forsøgsled 19, 7 og 20, der indeholder to sprøjtninger med blandingen 0,75 liter Propulse SE 250 og 0,3 liter Comet Pro, to sprøjtninger



Figur 1. Behandlingernes effekt på meldug bedømt 30 dage efter T2, gennemsnit af to forsøg (834BYHA og 835TR). Behandlinger der indgår i forsøgsled 1-20, se tabel 1.



Figur 2. Behandlingernes effekt på rust bedømt 30 dage efter T2, gennemsnit af alle tre forsøg. Behandlinger i forsøgsled 1-20, se tabel 1.

med 1,2 liter Propulse SE 250 samt tre sprøjtninger med henholdsvis 0,75 Propulse SE 250, 0,3 Comet Pro og 0,5 Amistar Gold, se figur 2. De tre strategier har høje indsatser, og den anvendte dosering 0,75 liter Propulse SE 250 var ikke tilladt i 2022 jævnfør dispensationen.

Udbytte og økonomi

I gennemsnit af årets tre forsøg er der opnået høje og statistisk sikre merudbytter for svampebekæmpelse på mellem 0,9 og 2,9 tons sukker pr. ha svarende til udbyttetigninger på mellem 6 og 18 pct. i forhold til ubehandlet, tabel 1. De opnåede merudbytter er et resultat af øget sukkerprocent og rodvægt samt af højere saftkvalitet efter svampebehandling.

Højeste merudbytte på 18 og 16 pct. og nettomerudbytte ca. 3.700 og 3.250 kr. pr. ha er opnået i forsøgsled 19 og 17, hvor der er behandlet to gange med blandingen 0,75 liter Propulse SE 250 og 0,3 liter Comet Pro, samt to gange med blandingen 0,5 liter Amistar Gold og 0,5 liter Propulse SE 250 pr. ha. Forsøgsled 19 og 17 er blandt de behandlinger, der udviser højst effekt på rust. Det skal bemærkes, at forsøgsled 19 med to behandlinger med blandingen 0,75 liter Propulse SE 250 og 0,3 liter Comet Pro indeholder for høje doseringer af Propulse SE 250 i forhold til dispensationen, der blev givet til Propulse SE 250 i 2022. De 0,75 liter måtte maksimalt være 0,6 liter Propulse SE 250.

Sammenligning af de tre produkter Comet Pro, Amistar Gold og Propulse SE 250 kan vurderes i forsøgsled 2-5 og 7-9, hvor det fremgår at Comet Pro har resulteret i de højeste nettomerudbytter efterfulgt af Propulse SE 250 og Amistar Gold.

Rækkefølgen af de tre produkter Comet Pro, Amistar Gold og Propulse SE 250 er to og to undersøgt i forsøgsled 11-16, og resultaterne viser, at der er ikke sikre forskelle mellem de opnåede merudbytter på 13-14 pct., dog ses et lidt mindre merudbytte på 12 pct. i led 16 med 0,75 Propulse SE 250 efterfulgt af 0,5 Amistar Gold, hvilket kan skyldes den sene meldugudvikling.

Blanding 0,5 liter Amistar Gold og 0,5 liter Propulse SE 250, der indgår i forsøgsled 17, har resulteret i 16 pct. merudbytte og netto 3.249 kr. pr. ha. Halvering af doseringen i led 18 har givet et lavere merudbytte på 11 pct. og nettomerudbytte på 2.260 kr. pr. ha i forhold til den højere tildelte dosering i led 17.

Tabel 1. Bekæmpelse af bladsvampe 2022. Gennemsnitlig angrebsgrad for meldug, rust, Ramularia og Cercospora efter henholdsvis 4 og 7 uger efter behandling, samt tilhørende udbytte og nettoøkonomi.

Behandling liter 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	T3. Ca 2-3 uger efter T2	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			40	59	6	8	74	72	11	4	83,7	18,50	15,49	100	0	0
2	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro		0	24	3	6	27	48	6	5	91,6	19,15	17,54	113	3.307	2.969
3	0,15 Comet Pro	0,15 Comet Pro		4	32	3	7	42	55	5	6	87,7	18,89	16,59	107	1.831	1.592
4	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold		3	24	2	8	25	49	2	7	88,7	19,08	16,93	109	2.473	2.028
5	0,25 Amistar Gold	0,25 Amistar Gold		5	33	2	5	43	59	3	5	87,4	18,78	16,42	106	1.564	1.272
6	0,5 Amistar Gold + 5,0 Thiopron	0,5 Amistar Gold		2	30	2	2	31	55	2	1	88,3	19,18	16,95	109	2.542	1.939
7	1,2 Propulse	1,2 Propulse SE 250		0	15	1	4	19	39	2	3	90,9	19,32	17,58	114	3.480	2.476
8	0,75 Propulse SE 250	0,75 PropulseSE 250		0	21	1	5	32	48	1	5	91,5	18,89	17,29	112	2.907	2.227
9	0,6 Propulse SE 250	0,6 Propulse SE 250		0	28	1	7	38	52	1	6	90,0	18,95	17,05	110	2.654	2.082
10	0,6 Forapro	0,5 Amistar Gold		1	23	2	5	20	43	1	3	89,0	19,38	17,25	111	3.089	2.559
11	0,3 Comet Pro	0,5 Amistar Gold		0	25	3	9	34	48	2	9	91,5	19,25	17,60	114	3.631	3.239
12	0,3 Comet Pro SE 250	0,75 Propulse SE 250		1	23	4	7	21	40	2	6	91,4	19,13	17,49	113	3.238	2.729
13	0,5 Amistar Gold	0,3 Comet Pro		1	22	2	9	25	46	1	11	90,3	19,30	17,44	113	3.305	2.913
14	0,5 Amistar Gold	0,75 Propulse SE 250		2	21	1	4	28	44	1	3	92,0	19,19	17,66	114	3.593	3.031
15	0,75 Propulse SE 250	0,3 Comet Pro		3	22	2	4	27	48	1	6	91,4	19,09	17,44	113	3.236	2.727
16	0,75 Propulse SE 250	0,5 Amistar Gold		2	27	1	4	22	46	1	3	90,9	19,15	17,39	112	3.269	2.707
17	0,5 Amistar Gold + 0,5 Propulse SE 250	0,5 Amistar Gold + 0,5 Propulse SE 250		0	16	3	6	23	39	2	1	92,9	19,28	17,90	116	4.054	3.249
18	0,25 Amistar Gold + 0,25 Propulse SE 250	0,25 Amistar Gold + 0,25 Propulse SE 250		0	25	3	9	28	48	2	7	90,3	18,99	17,15	111	2.732	2.260
19	0,75 PropulseSE 250 + 0,3 Comet Pro	0,75 Propulse SE 250 + 0,3 Comet Pro		1	14	1	5	5	33	1	4	95,5	19,2	18,33	118	4.623	3.745
20	0,75 Propulse SE 250	0,3 Comet Pro	0,5 Amistar Gold	1	16	4	4	7	43	1	5	91,8	19,27	17,69	114	3.735	3.003
		LS1-16		7	5	2	ns	10	4	4	5	2,2	0,25	0,49	3		
		LS2-16		2	5	ns	ns	9	4	2	5	2,3	0,25	0,49			

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

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

Tilsætning af Thiopron til Amistar Gold kan udledes i forsøgsled 4 og 6. Thiopron har noget effekt mod meldug, men ingen eller meget svag effekt på rust. Det ses, at Thiopron har øget effekten mod meldug, men har ikke øget nettomerudbyttet, hvilket kan skyldes den sene udvikling af meldug i årets forsøg.

Effekt af Forapro kan udledes ved sammenligning af forsøgsled 10 og 4 med henholdsvis Forapro og Amistar Gold i første behandling efterfulgt af Amistar Gold i anden behandling i begge led. Det fremgår, at Forapro har effekt mod meldug og rust, og behandling med Forapro efterfulgt af Amistar Gold har øget nettomerudbyttet i forhold til to behandlinger med Amistar Gold.

I tabel 2 ses gennemsnit af flere års forsøg. Gennemsnit af 8 års forsøg, 2015-2022, viser et opnået merudbytte på 2,07 tons sukker pr. ha svarende til 13 pct. udbyttetigning og netto 3.000 kr. pr. ha ved behandlinger med 0,3 liter Comet Pro.

Gennemsnit over 2 og 3 års forsøg viser, at tankblandingen 0,5 liter Amistar Gold og 0,5 liter Propulse SE 250 giver høje merudbytter på 17-19 pct. og nettomerudbytte på mellem 3.500 og 4.100 kr. pr. ha.

Forsøgene viser, at det er meget vigtigt at følge udviklingen af bladsvampe i sukkerroer og at iværksætte bekæmpelse, når de første symptomer ses.

For at forsinke resistensudvikling hos meldug og andre svampe mod strobiluriner anbefales det at anvende flere virkemekanismer og anvende blandinger af forskellige virkemekanismer.

Tabel 2. Bekæmpelse af bladsvampe – midler og doseringer, resultater 2015-2022.

Behandling liter 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	2 uger eft 2. beh *1				4 uger eft 2. beh *1				t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2	
2015-2022. 8 år. 24 forsøg																
1	Ubehandlet		46	39	7	3	66	51	13	3	88,8	17,74	15,74	100	0	0
2	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	2	13	4	2	19	23	7	3	97,7	18,24	17,81	113	3.333	2.995
	LSD		11	4	2	ns	8	4	4	ns	1,4	0,15	0,24	2		
2017, 2020-2022. 4 år. 12 forsøg																
1	Ubehandlet		41	47	14	5	65	60	26	4	87,9	17,78	15,62	100	0	0
2	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	0	20	9	4	12	32	14	5	97,0	18,28	17,70	113	3.352	3.014
4	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	2	21	7	4	14	33	12	6	94,6	18,31	17,29	111	2.703	2.258
	LSD		14	5	3	ns	10	4	6	ns	1,6	0,18	0,32	2		
2020-2022. 3 år. 9 forsøg																
1	Ubehandlet		55	52	9	6	75	65	16	6	86,8	18,07	15,68	100	0	0
2	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	0	21	4	5	16	37	8	6	96,2	18,64	17,92	114	3.494	3.156
4	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	2	23	4	6	19	38	6	7	92,9	18,69	17,36	111	2.760	2.315
8	0,75 Propulse SE 250	0,75 Propulse SE 250	0	19	4	3	16	36	6	4	96,7	18,54	17,91	114	3.436	2.756
17	0,5 Amistar Gold + 0,5 Propulse SE 250	0,5 Amistar Gold + 0,5 Propulse SE 250	0	15	3	3	8	29	4	3	97,8	18,75	18,33	117	4.338	3.533
	LSD		13	5	3	ns	11	4	4	ns	1,7	0,20	0,37	2		
2021-2022. 2 år. 6 forsøg																
1	Ubehandlet		51	52	7	8	74	64	12	8	85,6	18,05	15,43	100	0	0
2	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	1	15	2	7	18	34	3	9	95,3	18,73	17,83	116	3.943	3.605
4	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	3	15	1	8	19	34	1	9	91,6	18,77	17,19	111	3.090	2.645
7	1,2 Propulse SE 250	1,2 Propulse SE 250	0	8	1	4	10	24	1	5	94,9	18,88	17,90	116	4.202	3.198
8	0,75 Propulse SE 250	0,75 Propulse SE 250	0	14	1	4	19	32	1	6	96,0	18,61	17,85	116	3.946	3.266
17	0,5 Amistar Gold + 0,5 Propulse SE 250	0,5 Amistar Gold + 0,5 Propulse SE 250	0	10	1	4	12	25	1	4	97,3	18,90	18,38	119	4.905	4.100
	LSD		18	4	3	ns	15	6	4	ns	2,3	0,22	0,48	3		

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

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



Rust var den dominerende bladsvamp i 2022. Genvækst af nye blade ses i ubehandlede roer først i oktober måned.