

Behandling mot bladsvampar i sockerbetor 2011

Treatment against leaf diseases in sugar beet 2011

Robert Olsson

(Rapporten skriven av Anette Bramstorp, HIR Malmöhus AB, på uppdrag av NBR)

robert.olsson@nbrf.nu

Tel: +46 709 53 72 60

NBR Nordic Beet Research Foundation (Fond)

DK: Højbygårdvej 14, DK-4960 Holeby

SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred

Tel: +45 54 60 14 40

www.nordicbeet.nu/

Behandling mot bladsvampar i sockerbetor 2011

Robert Olsson, Robert.olsson@nbrf.nu

Sammanfattning

I tre försök 2011 provades olika strategier för bekämpning av bladsvampar. De produkter som testades var Comet Pro (pyraclostrobin 200 g/l) som är en strobilurin och Armure (difenoconazol 150 g/l och propiconazol 150 g/l) som tillhör gruppen triazoler. De olika behandlingsstrategierna omfattade dels en ensam behandling i augusti och dels delad behandling där den första gjordes i augusti och den andra tre veckor senare. I försöket ingick också en tankblandning av de två produkterna.

Alla fungicidbehandlingar hade effekt mot mjöldagg och rost. Jämfört med obehandlat gav de en friskare blast i oktober och, i genomsnitt över alla försök, 3–8 procent högre sockerskörd vilket motsvarade 400–1 200 kg per hektar.

En ensam behandling i mitten av augusti höll detta år rost- och mjöldaggsangreppen på en låg nivå under september men till mitten av oktober växte angreppen kraftigt. Delad behandling gav bättre effekt i oktober, både avseende mjöldagg och rost.

Upprepad behandling gav bättre effekt och förbättrades också med högre doser. Vad gäller mjöldagg skedde störst effektförbättringar när dosen ökade från 0,3 till 0,6 l per hektar. Vad gäller rost förbättrades effekten även när dosen ökade från 0,6 till 1,2 l per hektar.

Armure visade ofta jämförbara resultat med Comet Pro men inte alltid. Särskilt i oktober sågs effektskillnader vilket indikerar en något sämre långtidseffekt. Även blasten bedömdes vara mindre grön och frisk. I tankblandning gav Comet Pro och Armure dock samma effekt som motsvarande högre dos av enbart Comet Pro.

Summary

In three trials in 2011 the new promising products Comet Pro (pyraclostrobin 200 g/l) and Armure (difenoconazol 150 g/l and propiconazol 150 g/l) were tested against naturally occurring leaf diseases in sugar beets. The fungicides were applied in different dosages as a single application in mid August or as a split application with a three week interval. Also tank mixtures of the two were tested.

All fungicide applications reduced the infection of powdery mildew (*Erysiphe betae*) and rust (*Uromyces betae*). The beneficial effect was also seen as more green leaf area in October compared to untreated and as an increase in sugar yield of 400–1 200 kg per hectare corresponding to 3–8%.

Although a split application was more effective, especially later in the season, a single application in mid August reduced the infection of powdery mildew and rust to low levels until mid September.

Armure proved to be effective against mildew and rust but the late assessments in October indicate that the long term effect is not as high as of treatments by Comet Pro. The tank mixtures of Armure and Comet Pro was however as effective as the corresponding treatments by Comet Pro alone.

Bakgrund och syfte

Syftet med denna försöksserie var att prova nya lovande produkter mot förekommande bladsvampar i sockerbetor. Produkterna har utvärderats både avseende effekten mot skadegöraren, främst mjöldagg, rost och *Ramularia*, och avseende slutlig påverkan på skörd och kvalitet. Med tanke på risken för resistens ville vi också prova strategier där olika produkter kombineras i en tankblandning. I försöksserien har vi provat produkterna Comet Pro och Armure i olika dosering, vid enkel eller upprepad behandling samt i blandning med varandra. Comet Pro innehåller pyraclostrobin (200 g/l) som tillhör gruppen strobiluriner medan Armure innehåller difenoconazol (150 g/l) och propiconazol (150 g/l) vilka båda är triazoler. Produkten Comet Pro skiljer sig från Comet på så sätt att formuleringen är ny och mängden aktivt ämne något lägre, 200 jämfört med 250 g/l pyraclostrobin. 0,5 l per hektar av Comet motsvarar ca 0,6 l per hektar av Comet Pro.

Material och metoder

Försöksplatser

I denna serie utfördes under 2011 tre försök på platser med hög risk för mjöldagg eller rost. På två försöksplatser, Skegrie sydväst om Malmö och Bollerup nordost om Ystad, odlades sorten Nexus (RT, NT) som kännetecknas av medelgod motståndskraft mot mjöldagg och god motståndskraft mot *Ramularia* och betrost. På den tredje försöksplatsen, Ädelholm sydväst om Lund, odlades sorten Julietta (RT, NT) som kännetecknas av bra motståndskraft mot betrost och *Ramularia* men hög mottaglighet för mjöldagg. Alla fält såddes med normal utsädesmängd under perioden 10–15 april och hade vid försökens start jämna bestånd med bra plantantal i alla parceller samt betor i bra tillväxt. Försöksfälten gödslades och ogräsbekämpades på ett för året normalt sätt.

Försöken lades ut som randomiserade blockförsök med fyra upprepningar. För att gynna ett högt och likformigt smittotryck på försöksytan lämnades större obehandlade ytor, i regel mellan block I och II och mellan block III och IV. Varje behandlad parcell var sex rader bred (2,88 m) och 11 meter lång, d.v.s. 31,68 m².

Fungicidbehandlingar

Fungicidbehandlingar gjordes vid en eller två tillfällen enligt försöksplanen i tabell 1. I led med en behandling testades Comet Pro (pyraclostrobin, 200 g/l) i två dosnivåer, 0,3 och 0,6 l per hektar, samt Armure (difenoconazol + propiconazol, 150 + 150 g/l) i en dosnivå, 0,4 l per hektar. I led med upprepad behandling testades Comet Pro i dosnivåerna 0,3, 0,6 och 1,2 l per hektar, Armure i en dosnivå, 0,4 l per hektar, samt en blandning av Comet Pro och Armure i tre olika dosnivåer; 0,15+0,1 l per hektar, 0,3+0,2 l per hektar och 0,6+0,4 l per hektar.

Den första behandlingstidpunkten, T1, var beräknad till när 5–15 procent av bladen var angripna av bladsvampar vilket normalt infaller i första halvan av augusti. 2011 gjordes de första behandlingarna 17–18 augusti då svampangreppen i obehandlade led var 16 procent på Ädelholm, 38 i Bollerup och 42 i Skegrie (tabell 2). *Ramularia* och betrost var de mest förekommande svamparna medan mjöldaggsangreppen var små, särskilt på Ädelholm och i Bollerup. Angreppsfrekvensen för betrost var 5 procent på Ädelholm, 16 i Bollerup och 24 i Skegrie.

Den andra behandlingen, TII, var beräknad till 2–3 veckor efter TI. 2011 gjordes den andra behandlingen 6 september, 19–20 dagar efter TI. Angreppsfrekvensen i behandlade led var då 0–8 procent avseende mjöldagg, 10–64 procent avseende *Ramularia* och 0–50 procent avseende rost. I obehandlade led var mjöldaggsförekomsten nu särskilt stor på Ädelholm, 74 procent av bladen var angripna, medan rostangreppen var låga, 2 procent. På försöksplatserna Bollerup och Skegrie var 34–42 procent av bladen i obehandlade led angripna av mjöldagg men hela 66–70 procent angripna av rost. I Skegrie fanns också en betydande förekomst av *Ramularia*, 66 procent av bladen i obehandlade led. På övriga försöksplatser var angreppen av *Ramularia* lägre, 22–25 procent.

Vid behandling användes vätskemängden 150 l per hektar och en ”lowdriftspridare” som dock ger fin duschkvalitet vid 2,5 bars tryck. Sprutjournalerna i tabellbilagan visar att sprutförhållandena var goda.

Tabell 1. Försöksplan 2011

Led	Produkt	Dosnivå	Antal beh	TI Dag 0	TII Dag 19-20	Verksam substans, g/ha
1	Obehandlat					
2	Comet Pro	0,25N	1	0,3	-	60
3	Comet Pro	0,5N	1	0,6	-	120
4	Armure	0,5N	1	0,4	-	120
5	Comet Pro	1N	2	1,2	1,2	480
6	Comet Pro	0,5N	2	0,6	0,6	240
7	Comet Pro	0,25N	2	0,3	0,3	120
8	Armure	0,5N	2	0,4	0,4	240
9	Comet Pro + Armure	0,5N+0,5N	2	0,6+0,4	0,6+0,4	480
10	Comet Pro + Armure	0,25N+0,25N	2	0,3+0,2	0,3+0,2	240
11	Comet Pro + Armure	0,125N+0,125N	2	0,15+0,1	0,15+0,1	120

TI Vid begynnande angrepp, normalt 1-10/8

TII 2-3 veckor efter efter TI

Comet Pro: pyraclostrobin, 200 g/l

Armure: difenoconazol 150 g/l + propiconazol 150 g/l

Avläsningar och bedömningar

Förekomst av bladsvampar vid behandling

Vid behandling bestämdes frekvensen angripna blad genom att slumpvis plocka 100 blad och på dessa bestämma om det förekom angrepp av betmjöldagg (*Erysiphe betae*), betrost (*Uromyces betae*), *Ramularia beticola* respektive *Cercospora beticola*. Vid första behandlingstillfället, TI, plockades bladen i de obehandlade ytorna mellan blocken. Inför andra behandlingen plockades slumpvis 100 blad i de obehandlade ytorna mellan blocken samt 100 blad i rad 2 och 5 i led 3 och 6, d.v.s. efter behandling med 0,6 l per hektar Comet Pro.

Effekt av fungicidbehandling

Angreppen av mjöldagg, *Ramularia* och betrost bedömdes visuellt i varje parcell i augusti, september och oktober genom att andelen angripen bladyta (0–100) bestämdes.

Grön bladyta

Andelen grön bladyta (0–100) bedömdes visuellt i mitten av oktober i varje parcell. Bedömningen ger ett mått på blastens friskhet. Värdet 0 anger att det inte finns grön bladyta och värdet 100 anger att blasten är fullt grön och frisk.

Skörd

I slutet av oktober skördades två rader à nio meter i varje parcell med parcellupptagare. Proven transporterades till Agri Provtvätt i Örtofta där de vägdes, tvättades och analyserades enligt gängse rutiner för försöksskörd.

Statistisk bearbetning

Resultaten har bearbetats statistiskt med en klassisk linjär regressionsmodell (GLM, SAS v. 9.1.3). Redovisade medelvärden är anpassade medelvärden (LSmeans) vilket innebär att om det inte finns strukna parceller motsvarar LSmeans för en behandling det verkliga medelvärdet av fyra uppreningar.

Resultat och diskussion

Svampangrepp vid behandling

Vid första behandlingstidpunkten, 17–18 augusti, var svampangreppen särskilt höga i Bollerup och Skegrie, 38 respektive 42 procent angripna blad. Svampangreppen var lägre på Ädelholm, 16 procent angripna blad. Första behandlingstidpunkten ligger i tid nära den datumgräns där bekämpningströskeln ändras från 15 till 45 procent.

Även vid andra behandlingstidpunkten, 6 september, var svamptrycket högt i Bollerup och i Skegrie. Svampangreppen i behandlade led varierade mellan 40 och 86 procent i Bollerup och mellan 46 och 98 procent i Skegrie. På Ädelholm uppgick angrepps-frekvensen till 14–24 procent i behandlade led.

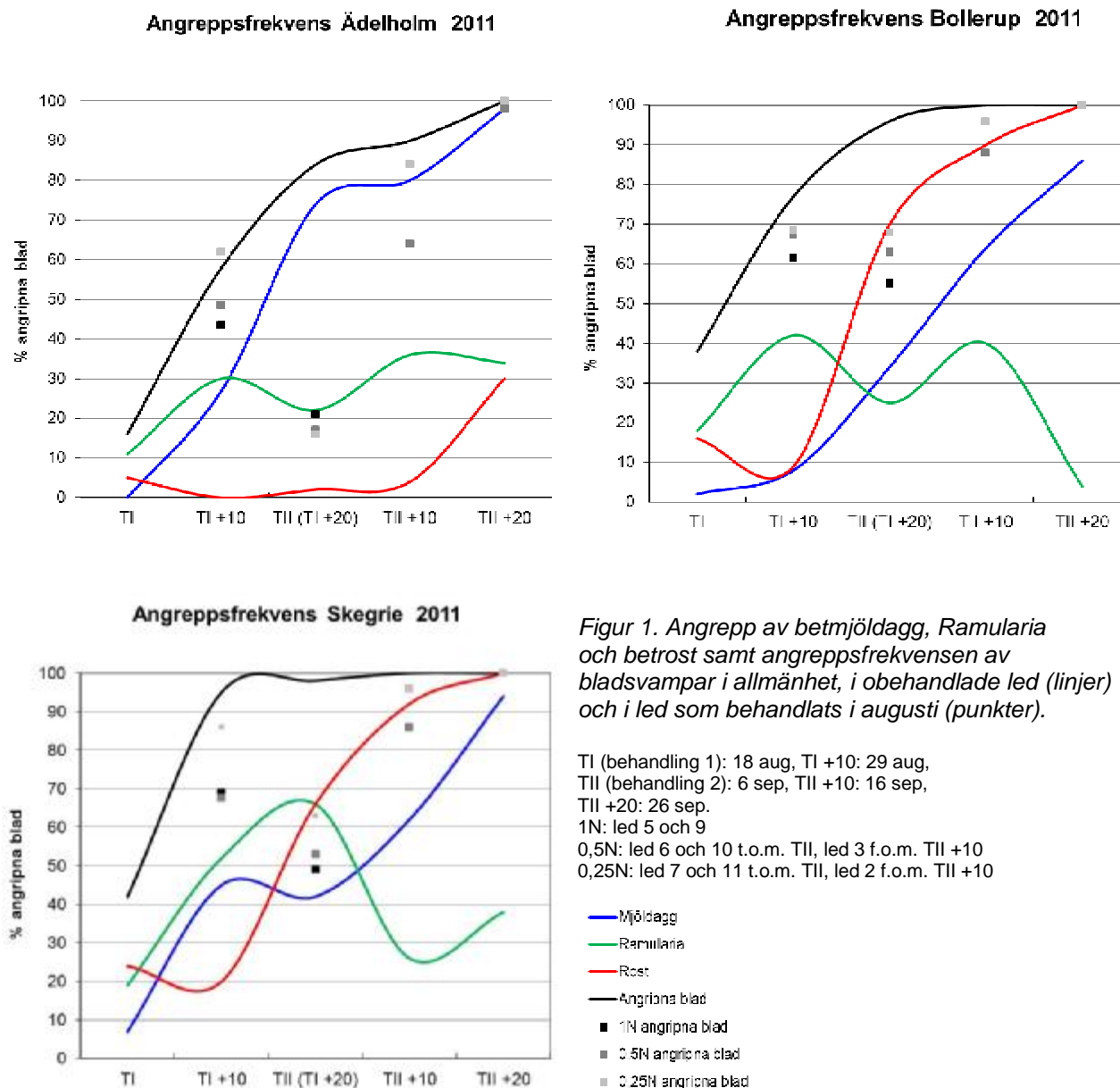
Tabell 2. Svampangrepp (angreppsfrekvens) vid behandlingstidpunkt I och II bedömt som antal blad av 100 avlästa som visar något svampangrepp samt antalet blad av de 100 avlästa som visar angrepp av respektive svampsjukdom

Plats inlämning	Beh. Trakt	Sort varietet	Blaslmängd		Sprutdatum		Mjöldagg / Mildew		Ramularia		Cercospora		Rost / Rust		Totalt antal angripna blad Total number of infected leaves
			Trakt inlämning	1 F	I	II	I	II	I	II	I	II			
Ädelholm	Coben	Libstra	60	4	10-aug	10-sep	0	74	1	22	0	3	5	2	04
Bollerup	Coben	Nexus	60	4	17-aug	10-sep	2	34	10	25	0	0	6	70	85
Skegrie	Coben	Nexus	60	4	17-aug	10-sep	7	42	19	65	0	0	2	56	90
								0-2		10-2		0-2		0-00	10-00

Värdet som anges vid behandlat är en gradering av svamptrycket i behandlade rutor samband med behandling och .
Värdet som anges vid II är gradering av svamptrycket i rutor behandlade vid den första behandlingstillfället

Bekämpningstillstånd	% angripna blad
10-10-10	5
10-10-10	10
10-10-10	40

Avläsningar av angreppsfrekvensen 10 respektive 20 dagar efter andra behandlingen visar att angreppen av mjöldagg och betrost fortsatte att öka i obehandlade led medan angreppen av *Ramularia* avtog (figur 1). Efter den första fungicidbehandlingen var angreppsfrekvensen hög redan efter tio dagar (TI+10). På Ädelholm var huvudorsaken växande angrepp av *Ramularia* medan det i Skegrie och Bollerup även förekom betrost. Avläsningarna i senare delen av september (TII+10, TII+20) visar att svampangreppen i led som enbart fungicidbehandlats en gång i augusti vuxit kraftigt. Liksom i obehandlade led dominerade mjöldagg på Ädelholm men i Skegrie och Bollerup var även rostangreppen stora.

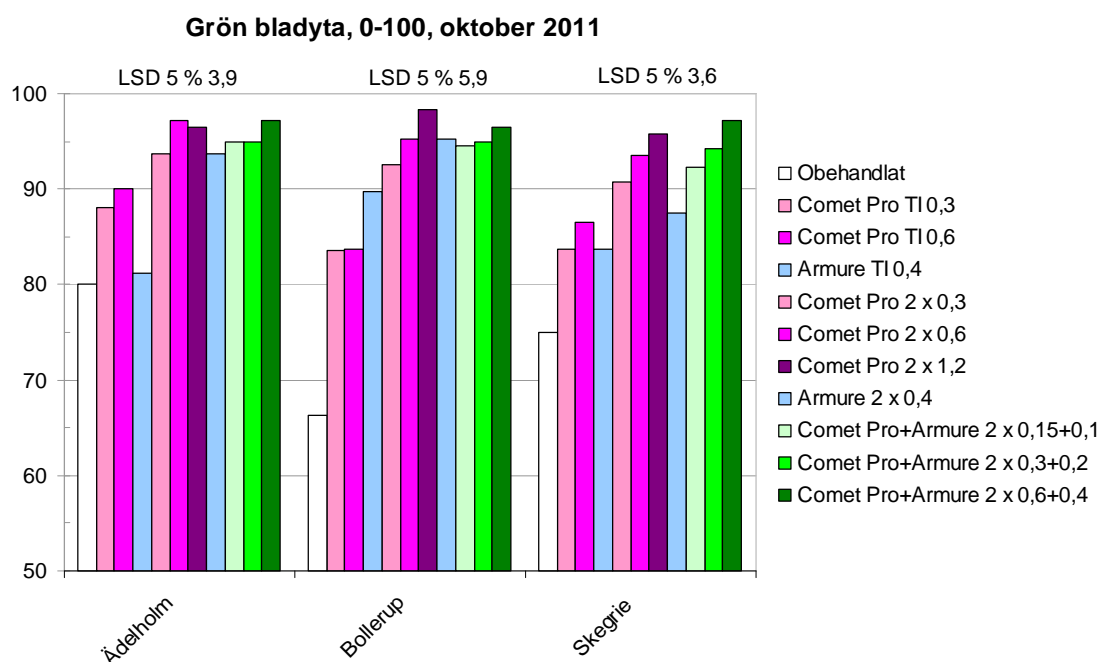


Effekt av fungicidbehandling 2011

Grön bladyta

Alla fungicidbehandlingar gav en friskare bladyta jämfört med obehandlat (figur 2). Blasten var också signifikant grönare och friskare där två behandlingar gjorts, en i augusti och en tre veckor senare i september, jämfört med enbart en behandling i augusti. Dosnivån och produktvalet hade mindre betydelse men det fanns en tendens till mer grön bladyta vid högre doser. Dock var det tydligt att delad behandling med låg dos gav bättre värden jämfört med att enbart bekämpa en gång med hög dos.

Skillnaderna mellan de båda produkterna var små men det fanns en tendens till att blasten var grönare efter bekämpning med Comet Pro jämfört med Armure. Behandling med Comet Pro och Armure i tankblandning gav dock jämförbara effekter med behandling med enbart Comet Pro eller enbart Armure.



Figur 2. Bedömning av andelen grön och frisk bladyta i oktober, fem veckor efter behandling 2 och två månader efter behandling 1.

Angrepp av mjöldagg

På alla försöksplatser var mjöldaggsangreppen små inför första behandlingstillfället i mitten av augusti. Inför andra behandlingen hade mjöldaggsangreppen ökat markant i obehandlade led men i led som fått en första behandling i mitten av augusti var mjöldaggsfrekvensen fortsatt låg och under bekämpningströskeln (figur 1). Senare under hösten fanns på alla försöksplatser stora angrepp av mjöldagg i obehandlade ytor.

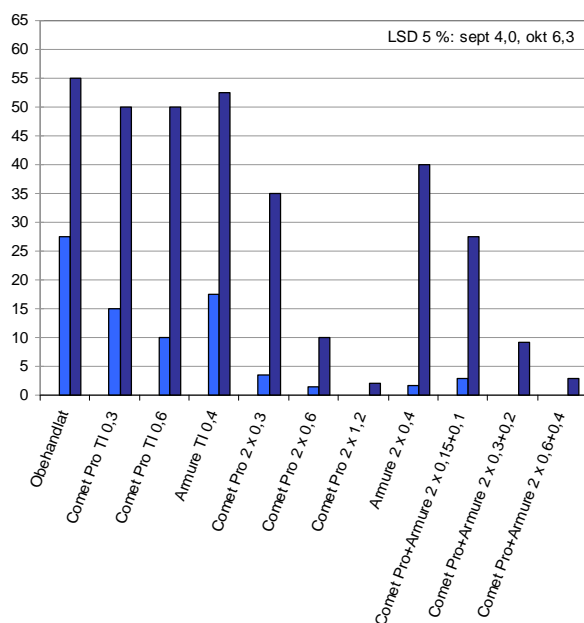
Avläsningarna visar att en ensam behandling i augusti, även den låga dosen 0,3 l per hektar Comet, detta år klarade att hålla mjöldaggsangreppen på en låg nivå fram till senare delen av september (figur 3). Fram till senare delen av oktober hade mjöldaggsangreppen dock vuxit till samma nivå som i obehandlade led. Att öka dosen till 0,6 l per hektar Comet Pro gav inte bättre långtidseffekt.

Att dela behandlingen gav däremot bättre långtidseffekt. En delad behandling med låg dos Comet Pro, 0,3 l per hektar, var mer effektiv än en ensam behandling med högre dos, 0,6 l per hektar både i september och i oktober. För bekämpningsstrategierna med dubbel behandling förbättrades mjöldaggsbekämpningen ytterligare ju högre dos som användes. Dubbel behandling med 0,6 respektive 1,2 l per hektar Comet Pro höll mjöldaggsangreppen på en mycket låg nivå även i oktober. Störst skillnad i effekt gav ökningen från 0,3 till 0,6 l per hektar. Att öka dosen från 0,6 till 1,2 l per hektar gav relativt sett mindre effektförbättring.

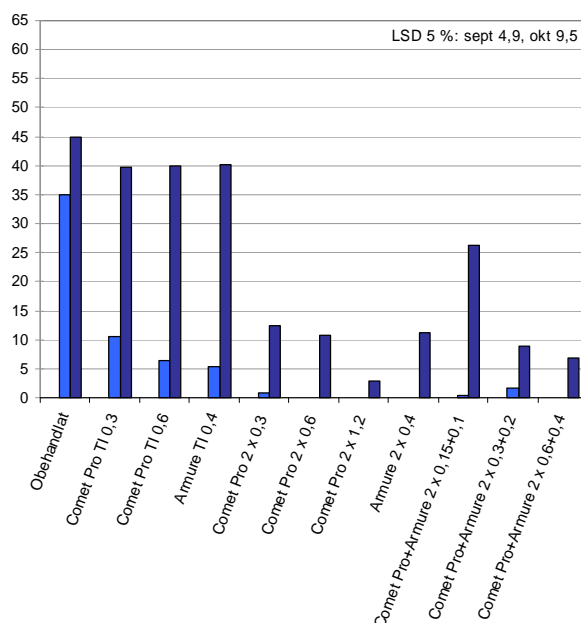
I september visade en dubbel behandling med 0,4 l per hektar Armure jämförbar effekt med 0,6 l per hektar Comet Pro. Även i oktober var effekterna jämförbara mellan Armure och Comet Pro på försöksplatserna i Skegrie och Bollerup. På Ädelholm var effekten i oktober något lägre för Armure jämfört med Comet Pro.

I tankblandning med 0,3 l per hektar Comet Pro förstärkte 0,2 l per hektar Armure effekten jämfört med behandling med enbart 0,3 l per hektar Comet Pro. Effekten var jämförbar med en behandling med 0,6 l per hektar Comet Pro. Tankblandningen med lägre dosnivå, 0,15 l per hektar Comet Pro och 0,1 l per hektar Armure, var dock inte lika effektiv i oktober som motsvarande dosnivå av enbart Comet Pro, 0,3 l per hektar.

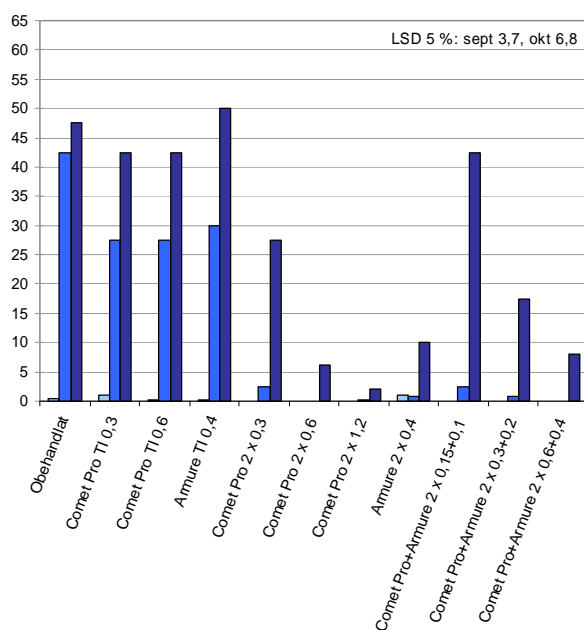
Angrepp mjöldagg - Ädelholm 2011



Angrepp mjöldagg - Bollerup 2011



Angrepp mjöldagg - Skegrie 2011

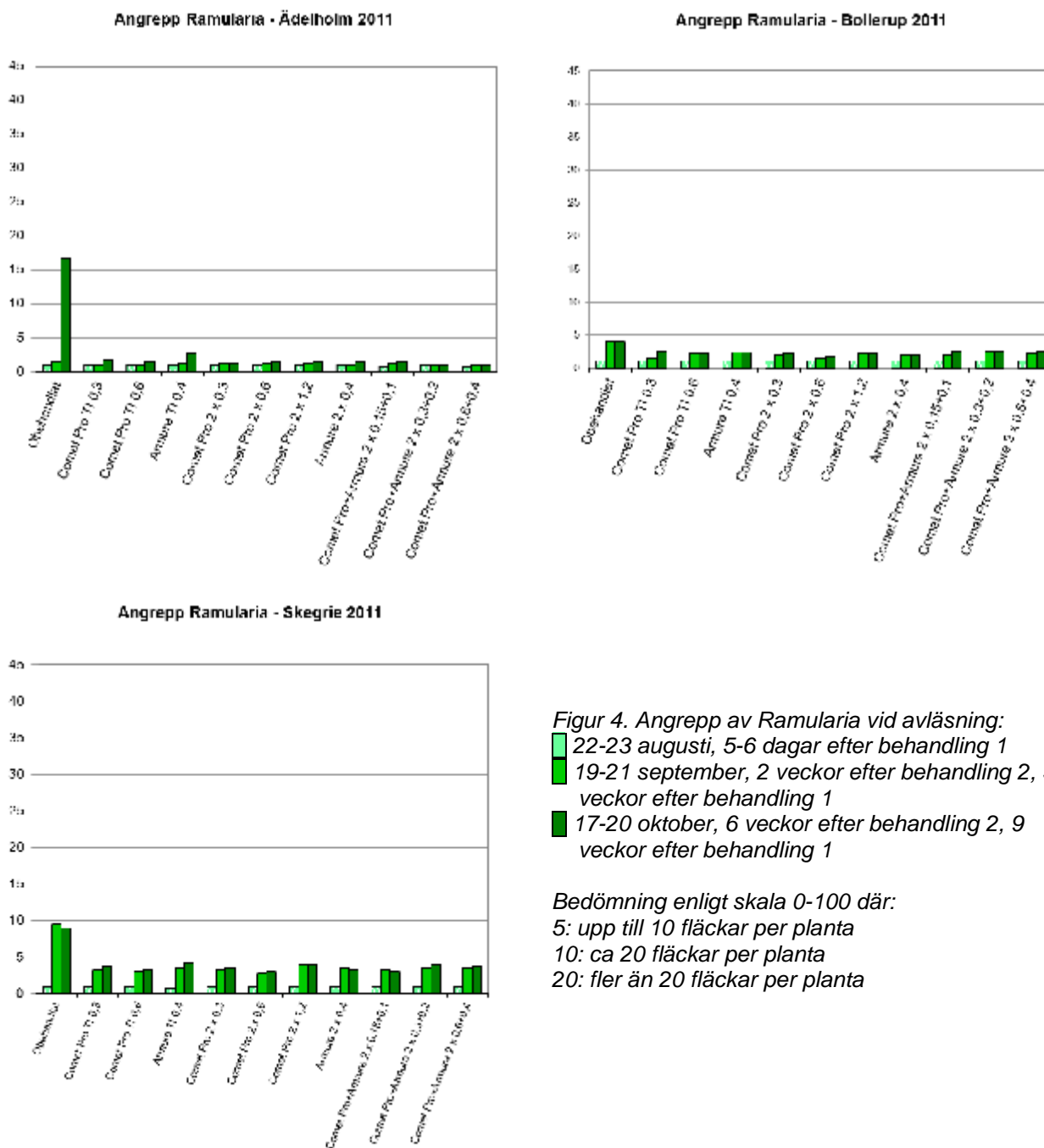


Figur 3. Procent av bladytan angripen av mjöldagg vid avläsning:

- 22–23 augusti, 5–6 dagar efter behandling 1
- 19–21 september, 2 veckor efter behandling 2, 5 veckor efter behandling 1
- 17–20 oktober, 6 veckor efter behandling 2, 9 veckor efter behandling 1.

Angrepp av Ramularia

Ramularia fanns i små mängder på alla försöksplatserna både vid första och andra behandlingen. Förekomsten av Ramularia senare under hösten var dock för liten för att kunna dra mer långtgående slutsatser än att alla behandlingar hade viss effekt (figur 4).



Figur 4. Angrepp av Ramularia vid avläsning:
 ■ 22-23 augusti, 5-6 dagar efter behandling 1
 ■ 19-21 september, 2 veckor efter behandling 2, 5 veckor efter behandling 1
 ■ 17-20 oktober, 6 veckor efter behandling 2, 9 veckor efter behandling 1

Bedömning enligt skala 0-100 där:
 5: upp till 10 fläckar per planta
 10: ca 20 fläckar per planta
 20: fler än 20 fläckar per planta

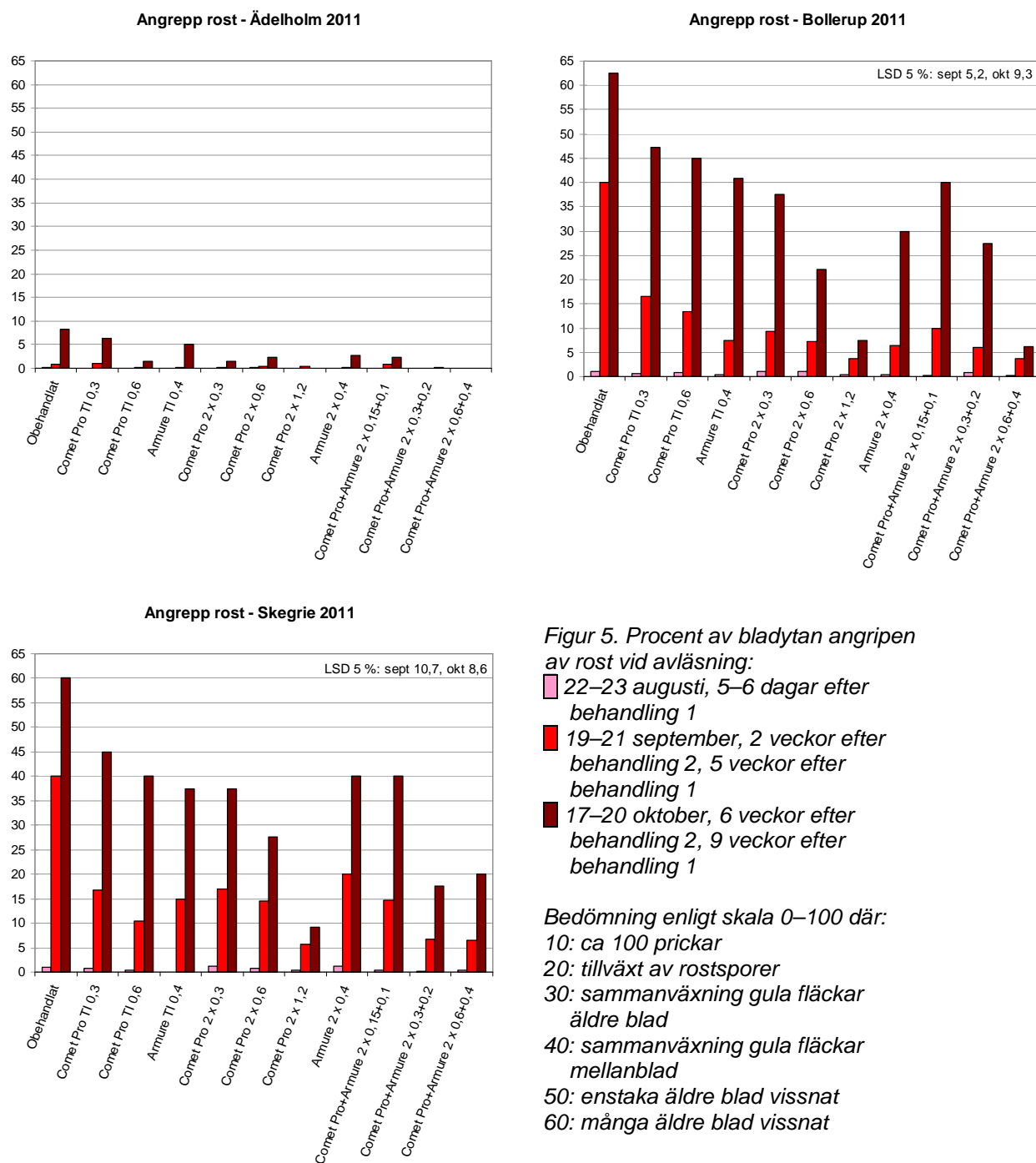
Angrepp av betrost

Betrost förekom främst i Skegrie och Bollerup. Rostangreppen var små vid första behandlingstillfället men kraftigare vid andra. Senare under hösten ökade rostangreppen ytterligare (figur 1).

Avläsningarna visar att en ensam behandling i augusti höll rostangreppen på en låg nivå till senare delen av september (figur 5). Det var ingen skillnad i effekt mellan 0,3 och 0,6 l per hektar Comet Pro och inte heller mellan 0,4 l per hektar Armure och 0,6 l per hektar Comet Pro. Även i oktober hade en ensam behandling viss effekt. Angreppsgraden var signifikant lägre efter en behandling i augusti jämfört med ingen fungicid-behandling.

Delad behandling med en låg dos Comet Pro, 0,3 l per hektar, var jämförbar i effekt med en ensam behandling med 0,6 l per hektar. Dubbel behandling med högre doser Comet Pro, 0,6 och 1,2 l per hektar, gav bättre effekt. Den högsta dosen, 1,2 l per hektar, reducerade rostangreppen i oktober till en mycket låg nivå. Denna dosrespons kan även ses i behandlingarna med Comet Pro och Armure i tankblandning.

I tankblandning med Comet Pro förstärkte Armure effekten jämfört med behandling med enbart Comet Pro. I Bollerup gav Comet Pro tillsammans med Armure jämförbar effekt som motsvarande högre dos Comet Pro. I Skegrie gav tankblandningen dock något sämre effekt i oktober.

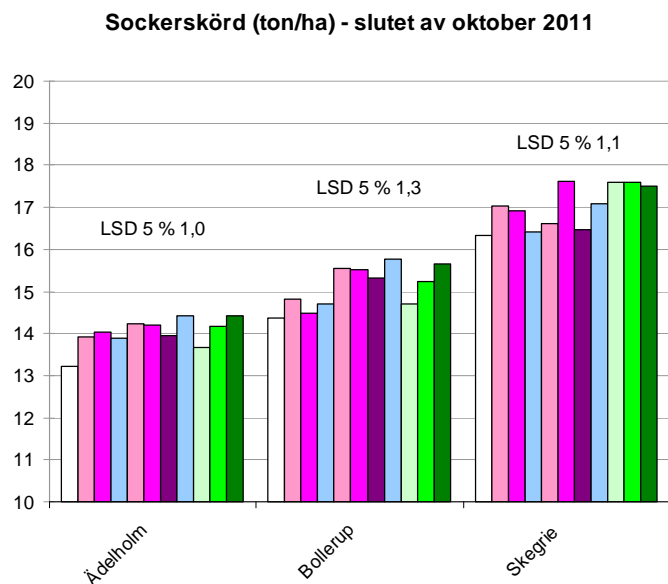
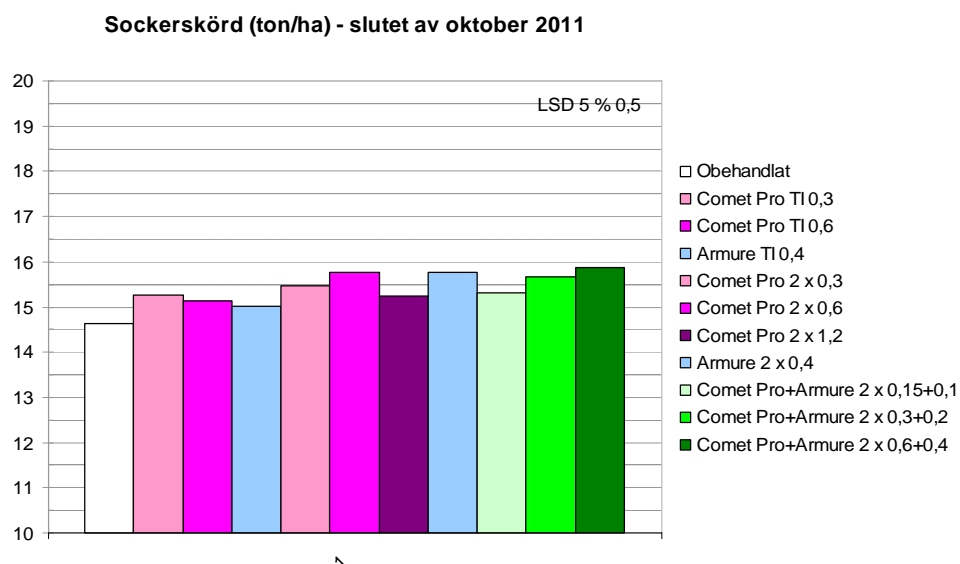


Sockerskörd

Alla fungicidbehandlingar påverkade skörden i positiv riktning. För statistiskt säkerställd skördeökning krävdes på Ädelholm 1 000 kg, på Bollerup 1 300 kg och i Skegrie 1 100 kg socker per hektar vilket uppnåddes i ca en tredjedel av behandlingarna. I genomsnitt över alla försök gav alla fungicidbehandlingar utom en statistiskt säkerställd skördeökning. Jämfört med obehandlat gav en fungicidbehandling detta år 3–8 procent högre sockerskörd vilket motsvarade 400–1 200 kg socker per hektar.

Delad behandling med 0,3 l per hektar Comet Pro gav jämförbar skördeökning som enkel behandling med 0,6 l per hektar. Upprepad behandling gav dock signifikant högre skörd än enbart en tidig behandling. Skillnaden var, i genomsnitt för alla dosnivåer och produkter, 540 kg socker per hektar.

Comet Pro och Armure i tankblandning gav lika bra skördeutfall som motsvarande högre dos av Comet Pro.



Figur 6. Sockerskörd 2011, i genomsnitt av tre försök samt på de tre försöksplatserna.

Avslutning med slutsatser

På årets försöksplatser förekom framför allt mjöldagg och rost, medan angreppen av *Ramularia* var små. Vid första behandlingen var bekämpningströskeln, 45 procent angripna blad, överskriden både på Bollerup och i Skegrie. På Ädelholm var svampangreppen mindre men dock över den bekämpningströskel som brukar tillämpas fram till 15 augusti, 15 procent angripna blad. Vid andra behandlingstillfället tre veckor senare var angreppsfrekvensen på försöksplatserna i Skegrie och Bollerup hög även i bekämpade led, mellan 40 och 86 procent respektive 46 och 98 procent. På Ädelholm var angreppsfrekvensen lägre, mellan 14 och 24 procent i behandlade led.

Med undantag för ett led på Ädelholm gav alla provade fungicidbehandlingar friskare bladyta i oktober jämfört med obehandlat. Sockerskördens ökade i flera led. För statistiskt säkerställd skördeökning krävdes på Ädelholm 1 000 kg, på Bollerup 1 300 kg och i Skegrie 1 100 kg socker per hektar vilket uppnåddes i cirka en tredjedel av behandlingarna. I genomsnitt över alla försök gav de olika fungicidbehandlingarna 3–8 procent högre sockerskörd vilket motsvarade 400–1 200 kg per hektar. Skördeökningen var statistiskt säkerställd i alla led utom ett.

En ensam behandling i mitten av augusti höll detta år rost- och mjöldaggsangreppen på en låg nivå till senare delen av september. Det sågs inga effektskillnader mellan den lägre dosen 0,3 och normaldosen 0,6 l per hektar Comet Pro. Även i senare delen av oktober var rostangreppen lägre efter en ensam behandling i augusti jämfört med ingen fungicidbehandling medan mjöldaggsangreppen ökat till samma nivå som i obehandlat.

Att dela behandlingen gav bättre effekt mot mjöldagg, både avseende angreppen i september och i oktober. En delad behandling med låg dos Comet Pro, 0,3 l per hektar, var således mer effektiv än en ensam behandling med högre dos, 0,6 l per hektar. Vad gäller betrost var delad behandling lika effektiv som en ensam. Blasten var signifikant grönare och friskare där delad behandling gjorts jämfört med en. Merskördens var dock inte signifikant.

Bekämpningsstrategierna med dubbel behandling förbättrade mjöldaggs- och rostbekämpningen. Angreppen var lägre både i september och oktober och det fanns en tydlig dosrespons. Vad gäller mjöldagg skedde den största förbättringen när dosen ökade från 0,3 till 0,6 l per hektar. Vad gäller betrost gav den högst provade dosnivån, 1,2 l per hektar Comet Pro, bäst effekt. Denna dosrespons kan även ses i behandlingarna med Comet Pro och Armure i tankblandning. Skillnaderna i effekt avspeglade sig dock inte i signifikanta skillnader i sockerskörd.

Armure visade ofta jämförbara resultat med Comet Pro men inte alltid. Särskilt i oktober sågs effektskillnader. I tankblandning med Comet Pro tycks dock Armure förstärka effekten både avseende mjöldagg och rost, men som ensam behandling tycks Armure inte ge lika bra långtidseffekt som Comet Pro. Bekämpning med Armure gav dock lika stor skördeökning som bekämpning med Comet Pro.

Borgeby den 20 januari 2011

.....
Robert Olsson
Försökschef NBR– Tekniskt ansvarig