

# Skördeeffekter vid användning av bladfungicider i sockerbetor på sensommaren

Spraying against leaf diseases in sugar beets  
- effect on yield

**2003**

SBU Projektkod 2003-1-1-414

SBU Sockernäringsens BetodlingsUtveckling AB är ett  
kunskapsföretag som bedriver försöks- och odlings-  
utveckling i sockerbetor för svensk sockernäring.

SBU ägs till lika delar av Danisco Sugar och Betodlarna.

**Kontaktperson:**

Robert Olsson, tel 0709-53 72 60  
robert.olsson@danisco.com  
Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred

## **Skördeeffekter vid användning av bladfungicider i sockerbetor på sensommaren**

### **Sammanfattning**

Syftet med denna försöksserie var att prova vilken effekt en fungicidbehandling i augusti har på våra mest förekommande bladsvampar och på sockerskörden.

Produkterna Comet, Opera och Opus provades i dosen 1 l/ha på sex platser runt om i Skåne.

- I medeltal över sex försök erhöles en merskörd på 400 kg polsocker/ha.
- Skördeökningen på enskilda försöksplatser varierade mellan noll och 1 600 kg polsocker/ha utan statistiskt säkra skillnader mellan provade produkter.
- De provade produkterna gav alla god effekt mot svampsjukdomarna mjöldagg, *Ramularia* och rost.

### **Summary**

The objective of this trial was to test if spraying with a fungicide can reduce the infection of the most common leaf diseases and increase sugar yield.

The products Comet, Opera and Opus were tested at the rate of 1 l/ha on six sites in Scania.

- The treatment increased the sugar yield with 400 kg/ha as an average over six sites.
- The yield increase varied from zero to 1 600 kg of sugar between individual sites without any statistically significant difference between the three tested products.
- The tested products gave all a good disease control of Powdery mildew, *Ramularia* and Rust.

## Inledning

Syftet med denna försöksserie var att undersöka vilken påverkan en behandling med fungicider med effekt mot förekommande bladsvampar kan ha på sockerskörden.

Behandling med fungicider mot svampar som angriper bladen i juli och framåt mot skörd är en vanlig åtgärd i europeisk sockerbetsodling. Problemen med bladsvampsangrepp har historiskt varit störst i Sydeuropa där behandlingsprogram med upp till fem, sex behandlingar inte är ovanliga. Under nittioalet har användningen spridit sig till Mellaneuropa. Idag är användningen betydande i länder som Tyskland, Frankrike, Belgien och även England. Sedan några år tillbaka behandlas även en stor del av den danska betarealen. För Sverige och Danmark handlar det som regel om en behandling som sätts in början av augusti.

På senare tid har mer effektiva produkter kommit på marknaden, främst från de kemiska grupperna triazoler och strobiluriner. Produkterna har redan en bred användning i andra grödor, däribland stråsäd här i Sverige.

Svampangreppen orsakas av flera olika svampar. De viktigaste sjukdomarna är:

<i>Ramularia</i>	orsakat av	<i>Ramularia beticola</i>
<i>Cercospora</i>	orsakat av	<i>Cercospora beticola</i>
Betrost	orsakat av	<i>Uromyces betae</i>
Betmjöldagg	orsakat av	<i>Erysiphe betae</i>

Därtill finns en rad svagare parasiter som oftast kräver att betan försvagats av andra betingelser, t.ex. torka eller näringsbrist, för att de ska kunna angripa betan. Till denna grupp hör:

<i>Alternaria</i>	orsakat av	<i>Alternaria tenuis</i>
<i>Botrytis</i>	orsakat av	<i>Botrytis cinerea</i>
<i>Phoma</i>	orsakat av	<i>Phoma betae</i>
<i>Fusarium</i>	orsakat av	<i>Fusarium spp.</i>

Kraven på vatten och värme varierar mellan arterna varför de olika svamparnas förekomst och spridning varierar kraftigt mellan geografiska områden men också mellan olika år.

I flera länder finns mer eller mindre sofistikerade system för bevakning och bekämpning.

Försöksserien lades ut som ett randomiserat blockförsök med fyra upprepningar på sex platser i Skåne.

## Material och metoder

### Platser och behandlingstidpunkt

Tabell 1. Beskrivning av försöksplatserna

Plats	Område	Karakteristika	Sort	Behandlingsdatum
Bramstorp	Öster Trelleborg	Torrt, bra men något lätt jord, normal blastmängd	Envol	11/8
Fädersminne	Söder Malmö	Torrt, bra men något lätt jord, liten blastmängd	Envol	7/8
Isby gård	Väster Kristianstad	Stark jord, ingen vattenbrist, mycket kraftig blast	Philippa	8/8
Lindbyholm	Söder Skurup	Stark jord, obetydlig vattenbrist, kraftig blast	Envol	11/8
Nyboholm	Norr Lund	Utmärkt jord, mycket begränsad vattenbrist, normal blast	Ymer	13/8
Västregård	Söder Helsingborg	Bra jord, bevattning före behandling, normal blast	Philippa	7/8

### Planträknningar

Platserna utsågs i början av augusti. Enskilda parceller besiktigades före utläggning och skörd för att säkra att alla parceller hade ett fullgott plantantal, dvs över 80 000 pl/ha.

### Svampbedömningar

Försöken inspekterades rutvis under augusti, september och oktober efter svampar och svampangrepp. Härvid bedömdes angrepp av mjöldagg, *Ramularia* + *Cercospora* samt rost var för sig. Angrepp av mjöldagg bestämdes på en skala från 0-100 där 0 = inga angrepp och 100 = 100 % av bladytan angripen. Angrepp av rost och *Ramularia* bestämdes på en skala från 0-100 där 0 = inga angrepp och 100 = total nedvissning av alla mellan- och äldre blad.

Där inga siffror finns redovisade var angreppsgraden av aktuell svamp försumbar. På grund av osäkerhet kring platsens jämnhet gjordes ingen svampbedömning på platsen Bramstorp.

### Grön bladyta

Andelen grön bladyta bedömdes rutvis i anslutning till skörd och oftast ytterligare en gång under mitten av september. Bedömningen antas ge ett samlat mått på behandlingens effekt på blastapparatus produktionsförmåga.

### Skörd

Samtliga försök skördades efter den 18 oktober.

### Statistiska analyser

Ingen statistisk analys är gjord på svampbedömningarna.

Samtliga uppmätta skördevariabler analyserades med envägs variansanalys, Proc GLM i SAS, SAS institute Inc. Parvisa jämförelser (*Post hoc* test) gjordes med LSD-metoden. I resultattabellerna anges signifikansnivå dels för variansanalysen (Prob.), dels för skillnaden mellan det största och minsta uppmätta värdet för varje variabel (Prob. parvis/pairwise).

### Resultat och diskussion

#### Platser och bekämpningstidpunkt

Samtliga sex försöksplatser behandlades under perioden 7/8 till 11/8. Vid behandling förekom inga eller endast obetydliga synliga svampangrepp.

#### Planträknningar

Samtliga parceller hade ett fullgott plantantal, normalt över 80 000 pl/ha.

#### Svampbedömningar

**Mjöldagg** i betydande omfattning förekom främst på Fädersminne. Angreppen uppträdde redan i augusti. Tillsammans med torkan under augusti-september blev detta negativt för skörden.

Av de provade produkterna gav Opus bäst effekt. Tendensen var densamma på alla platser med mjöldagg.

**Ramularia** förekom på samtliga platser i omfattningen 5-23 på skalan 0-100. Störst blev angreppet på Isby gård. Observera att skalan inte är linjär. Angreppsgraden 10 innebär upp till 10 fläckar per blad. Nivån 30 innebär begynnande sammanväxning av fläckar på äldre blad. Angreppen var alltså överlag förhållandevis måttliga. Samtliga provade produkter gav god effekt med bästa värde för Comet.

**Rost** bedömdes enligt samma skala som *Ramularia*. Klart mest rost fanns på Lindbyholm. Opus gav här bättre effekt än Comet.

#### Grön bladyta

Det obehandlade ledet gav lägsta värdet för grön bladyta på samtliga platser. På platserna Bramstorp, Isby och Nyboholm var skillnaden mellan behandlat och obehandlat liten medan skillnaden var tydlig på främst Fädersminne och Lindbyholm. Västregård intog ett mellanläge.

Sett över alla sex försöken ökade andelen grön bladyta från 74 % i obehandlat till 78-79 % i de behandlade leden.

#### Skörd

Skördenivån blev hög på samtliga platser, från 11,9 till 15,4 ton/ha i obehandlat led. En eller flera behandlade led gav högre sockerskörd än i obehandlat på fem av de sex platserna. En statistiskt säker skördeökning erhöles dock bara på platsen Fädersminne, karakteriserad av ett tidigt och relativt kraftigt angrepp av mjöldagg.

Sett över alla sex försöken ökade en behandling skörden med 360-640 kg socker/ha innebärande en skördeökning på 3-5 %.

Behandlingarna höjde sockerhalten på flera av platserna. På platsen Lindbyholm är skillnaden statistiskt säkerställd. Sett över alla sex försöken ökade en behandling sockerhalten med 0,2 procentenheter mot obehandlat.

### **Provade produkter**

Svampavläsningar pekar på ett visst plus för Comet mot *Ramularia* och ett visst plus för Opus mot mjöldagg och rost.

Det fanns inga statistiskt säkra skillnader i sockerskörd mellan behandlingarna, vare sig i något enskilt försök eller i sammanställningen över de sex försöken.

### **Ekonomi**

Huvudsyftet med årets inledande försök var att fastställa vilken skördepotential som kan ligga i användning av fungicider mot bladsvampar i sockerbetor i olika delar av odlingsdistriktet.

Årets resultat visar på skördeökningar mellan noll och 1 600 kg socker/ha. Sett över alla behandlingar och alla platser blev skördeökningen runt 400 kg/ha. Priset för polsocker beräknas till 2 710 kr/ton som A-socker, 1 690 kr/ton som B-socker och 710 kr/ton som C-socker (vid sockerhalt 17,4 och utvinnbarhet 89,3%). Beroende på om merskörden värderas som A-, B- eller C-socker blev dess värde mellan 1 080 och 280 kr/ha. På plussidan ska även sättas:

- möjligheten till mindre skördevariation/ha mellan åren och därmed en tuffare arealstrategi
- det förbättrade frostskydd som en friskare blast ger, liksom möjligheterna till en mer problemfri blastning.

Kostnaden för en behandling är i viss mån hypotetisk då ingen av de provade produkterna ännu är godkänd för användning i sockerbetor. Produkten Comet är godkänd för användning i spannmål och kostade under 2003 ca 600 kr/l. Därtill ska läggas kostnaden för körning och eventuella körskador.

Den provade dosen av produkterna, 1 l/ha, är medvetet lagd på en hög nivå. Vilken som är den ekonomiskt rätta dosen får fortsatta försök utvisa. I stråsäd är 0,3-0,4 l/ha en vanligt förekommande dosnivå. Upplysningsvis kan nämnas att man i Danmark under 2003 använt dosen 0,25 l/ha med gott resultat.

Sammanfattningsvis visar årets försök att en behandling med de provade produkterna kan ge en betydande ökning av sockerskörden men också att en behandling inte per automatik ger en skördeökning. Mer kunskap behövs alltså. Fortsatta försök är planerade under 2004.

## GEP-information

### Uppdragsgivare/Contractor

Styrelsen, SBU

### Planansvarig/Project Manager

Robert Olsson, SBU AB

### Försöksfrö/Trial seed

Betsort/variety: See table 1.

### Försöksmetodik/Methodology

RCB, Randomized Complete Block design.

Beskrivning av metoder och bedömningar: se fältkort för hänvisning till PM i SBUs kvalitetshandbok. / Description of methods and evaluations: see field plan for references to PM in SBU quality handbook.

### Försöksplatser/Trial sites

Se tabell 1.

För adressuppgifter till försöksvärdarna: se de enskilda försöksrapporterna.

### Teknisk beskrivning/Technical details:

Produkt/Product	Verksam substans/Active ingredient	Dos/Dose, l/ha
Comet	250 g pyraclostrobin/l	1,0
Opera	133 g pyraclostrobin/l + 50 g epoxiconazol/l	1,0
Opus	125 g epoxiconazol/l	1,0

Produkterna levererades av Ann-Christin Nilsson, BASF i månadsskiftet juli/augusti 2003.

### Avvikelser/Problems

Inga större avvikelser har noterats. I enstaka fall har skörderader flyttats inom parcellen för att säkra ett fullgott plantantal.

### **Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC)**

Försöksstationer ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid försöksstationerna uppfyller för GEP-ackreditering relevanta delar av kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2000).

Test facilities are accredited by the Swedish Board for Accreditation and conformity Assessment (SWEDAC) under the terms of Swedish legislation. The accredited test facilities meet the relevant requirements for GEP accreditation in SS-EN ISO/IEC 17 025 (2000).

Rapporten får inte utan skriftligt tillstånd från SBU AB återges annat än i sin helhet. De i rapporten återgivna resultaten gäller enbart de provade produkterna.

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of SBU AB. The results apply only to those products which have been tested in the investigation.

*Borgeby / 2004*

.....  
Robert Olsson  
Project Manager and Managing Director  
SBU AB



## Fältkort

Försöksvärd	
Fädersminne	Isby gård
Bramstorp	Västregård
Lindbyholm	Nyboholm

**Syfte:** Att undersöka vilka merskördar som behandling med bladfungicider ger i Sverige samt hur denna påverkas av angreppsgrad av och bekämpningseffekt mot bladsjukdomar och geografisk placering i odlingsområdet.

**Uppdragsgivare:** SBU

Försöksled	Dos, kg (l)/ha	Tidpunkt	Verksam substans	ledkod
1 Obehandlat	-			
2 Comet	1,0	4-15/8	250 g pyraclostrobin/l	
3 Opera	1,0	4-15/8	133 g pyraclostrobin/l + 50 g epoxiconazol/l	
4 Opus	1,0	4-15/8	125g epoxiconazol/l	

**Bricknr i försöket:**

4565-4580

**Försökets totala yta, m<sup>2</sup>:**

600

**Skördeyta/parcell, m<sup>2</sup>:**

10

**Bruttoyta/parcell, m<sup>2</sup>:**

6r x 12 m

Kontaktperson + telefonnr:

Robert Olsson, SBU, 0709-537260

För försökets utförande ansvarig person + telefonnr:

### Krav på försöksplats:

Ingen behandling mot bladsvampar av odlaren. Skörd tidigast den 20 oktober.

"Jämn fördelning i Skåne på befintliga försöksplatser - i första hand med sortförsök eller Team 20/20 gårdar".

### Försöksuppgifter:

Sådd, datum

-

Radavstånd, cm

Sort

Betning, produkt

Gröda 2002

Gröda 2001

Gröda 2000

Betor senast år

Gödsling

Ogräs

Se "Behandlingsdata"

Se "Behandlingsdata"

### Försöksåtgärder:

Generalprov 6

PM 2.6.1

Utstakning i fält

PM 2.4.1

Plh slutlig

PM 2.5.4

Bladsvampar v.34

PM 2.5.9

Bladsvampar v.38

PM 2.5.9

Bladsvampar v.42

PM 2.5.9

Grön bladyta % v.38

SBU

Grön bladyta % v.42

SBU

Skörd

PM 2.4.7

Lev. provtvätt

Analys

Datum/Sign.

20030707/RO

**Försöksdata kontrollerat (datum+sign.):**

**Behandling mot bladsvampar i sockerbetor****Rutfördelning****Fädersminne**

IV	1	3	2	4
III	3	1	4	2
II	4	2	1	3
I	2	4	3	1

**Bramstorp/Nyboholm**

IV	3	1	4	2
III	1	3	2	4
II	2	4	3	1
I	4	2	1	3

**Lindbyholm**

IV	1	2	4	3
III	3	4	2	1
II	4	1	3	2
I	2	3	1	4

**Isby gård**

IV	1	4	2	3
III	3	2	4	1
II	4	3	1	2
I	2	1	3	4

**Västregård**

IV	3	1	4	2
III	1	3	2	4
II	2	4	3	1
I	4	2	1	3

## Behandling mot bladsvampar i sockerbeter

### PM för försöksserien

#### Allmänt

- Inga körning i försöksparcellerna efter utläggning av försöket. Gäller både odlare och försöksutförare.
- Allmänna åtgärder ska utföras i körgångar eller på tvären mot parcellriktningen, företrädesvis i gångarna mellan blocken.
- Sprutning får bara ske under sådana förhållanden att praktisk traktorsprutning kunnat ske.
- Sprutning ska ske på torr eller nästan torr bladyta. Produkterna tål regn redan någon timme efter behandling utan att effekten försämras.
- 150-200 l vatten/ha.
- Om försöket läggs intill annat försök där jordprov är taget kan dessa värden användas.

## Behandling mot bladsvampar i sockerbeter

Betplantan/Beet plant	6 försök				
Behandling/Treatment	Mjöldagg Mildew <i>E. betae</i> %	<i>Ramularia</i> <i>Ramularia</i> 0-100	Rost <i>U. betae</i> 0-100	Grön bladyta Green leaf area %	
	4	5	5	6	
1 Obehandlat	18,1	14,5	20,5	73,8	
2 Comet, 1,0 l/ha	6,3	6,0	3,0	79,3	
3 Opera, 1,0 l/ha	8,1	7,0	2,0	79,0	
4 Opus, 1,0 l/ha	3,8	9,0	0	77,9	

Antal försök

Rost

6 försök

Behandling/Treatment	Rost, 0-100							Totalt
	Bramstorp	Fädersminne	Isby	Lindbyholm	Nyboholm	Västregård		
1 Obehandlat	i.u	12,5	15	35	17,5	22,5	20,5	
2 Comet, 1,0 l/ha	i.u	0	0	12,5	2,5	0	3,0	
3 Opera, 1,0 l/ha	i.u	0	0	2,5	2,5	5	2,0	
4 Opus, 1,0 l/ha	i.u	0	0	0	0	0	0	

Angrepp på alla platser. Mest på Lindbyholm.

i.u. = inte undersökt

## Ramularia

6 försök

Behandling/Treatment	Bramstorp	Fädersminne	Isby	Lindbyholm	Nyboholm	Västregård	Totalt
<b>Ramularia , 0-100</b>							
1 Obehandlat	i.u	10	22,5	17,5	17,5	5	<b>14,5</b>
2 Comet, 1,0 l/ha	i.u	2,5	7,5	10	7,5	2,5	<b>6,0</b>
3 Opera, 1,0 l/ha	i.u	2,5	7,5	7,5	10	7,5	<b>7,0</b>
4 Opus, 1,0 l/ha	i.u	5	10	10	10	10	<b>9,0</b>
Varierande angreppsgrad. Angreppen kan vara orsakade av antingen Ramularia eller Cercosporasvampen.							
I.u. = inte undersökt							

## Mjöldagg

6 försök

Behandling/Treatment	Mjöldagg, % / Mildew, %						Totalt
	Bramstorp	Fädersminne	Isby	Lindbyholm	Nyboholm	Västregård	
1 Obehandlat	i.u	37,5	i.a.	10	15	10	<b>18,1</b>
2 Comet, 1,0 l/ha	i.u	12,5	i.a.	7,5	0	5	<b>6,3</b>
3 Opera, 1,0 l/ha	i.u	17,5	i.a.	7,5	0	7,5	<b>8,1</b>
4 Opus, 1,0 l/ha	i.u	10	i.a.	5	0	0	<b>3,8</b>

Mjöldagg på fyra av sex platser. Opus uppvisar bäst effekt. Klart starkast angrepp på Fädersminne. Här kom angreppet tidigt.

I.u. = inte undersökt

## Grön bladyta

## 6 försök

Behandling/Treatment	Grön bladyta, % / Green leaf area, %						Totalt
	Bramstorp	Fädersminne	Isby	Lindbyholm	Nyboholm	Västregård	
1 Obehandlat	88,3	81,3	96,5	82,5	94,5	94,8	73,8
2 Comet, 1,0 l/ha	91,3	91,8	97,5	97,8	97,8	99,3	79,3
3 Opera, 1,0 l/ha	91,3	88,8	97,8	98,3	98,0	98,5	79,0
4 Opus, 1,0 l/ha	87,5	88,8	96,3	97,8	97,3	98,8	77,9



# Behandling mot bladsvampar i sockerbeter

SBU projektkod

2003-1-1-414

Skörd/harvest

6 försök

Behandling/Treatment	Bramstorp	Fädersminne	Isby	Lindbyholm	Nyboholm	Västregård	Totalt
	Polsocker, ton/ha / Sugar, tons/ha						
1 Obehandlat	14,05	13,04	14,69	14,74	15,38	11,90	13,97
2 Comet, 1,0 l/ha	14,81	14,64	15,43	15,34	15,10	12,33	14,61
3 Opera, 1,0 l/ha	13,78	14,31	15,07	14,88	15,32	12,60	14,33
4 Opus, 1,0 l/ha	14,18	14,24	15,63	15,04	15,26	12,28	14,44
CV	5,16	3,8	4,8	4,2	2,9	4,9	
LSD 5%	1,17	0,9	1,2	1,0	0,7	1,0	
RSQ	35,6	70,9	38,3	30,6	58,4	70,7	
Prob.	0,3046 ns	0,0112	0,332 ns	0,5931 ns	0,832 ns	0,4793 ns	
Prob., parvis/pairwise	-	0,0023	-	-	-	-	

Skörd/Harvest

6 försök

Behandling/Treatments	Ant. plantor No. plants 1000-nds/ha	Renvikt Clean weight	Polsocker Sugar	Blätal Amino-N	K + Na	Utvinnbart socker Extractable sugar	Renhet Cleanness
	1000-tal/ha	ton/ha	ton/ha	mg/100g beta	100 g beta mM/	ton/ha	%
		%	rel		%	rel a	%
1 Obehandlat	88,5	73,17	13,97	11	3,7	12,71	100
2 Comet, 1,0 l/ha	87,4	75,78	14,61	11	3,7	13,27	104
3 Opera, 1,0 l/ha	87,2	74,10	14,33	10	3,6	13,01	102
4 Opus, 1,0 l/ha	87,1	74,62	14,44	11	3,7	13,10	103
CV	1,9	2,51	2,36	5,78	1,53	2,26	-
LSD 5%	2,3	2,29	0,42	0,76	0,07	0,36	-
RSQ	79,6	94,6	94	89,8	97,4	94,6	-
Prob.	0,570	0,1509 ns	0,032	0,1734 ns	0,1065 ns	0,031	-
Prob., parvis/pairwise	-	-	0,005	-	-	0,005	-

Platsen Bramstorp ingår inte i plantantalsredovisningen.