

## Bladsvampar på sockerbetor

# Vad betyder växtföljder och jordbearbetning för angreppen?

Lars Persson och Åsa Olsson, Socker näringens BetodlingsUtveckling AB

Del 4

"Åtgärder mot förlust av svampangrepp i sockerbetor under odling och lagring"  
- Ett SLF-finansierat projekt

I artikelserien från projektet "Åtgärder mot angrepp av jordburna svampar på sockerbetor under odling och lagring" är vi nu framme vid den sista artikeln. I denna artikel redovisar vi våra analyser av bladsvampar (*Ramularia*, *Cercospora*, rost och mjöldagg) och hur angreppen kan hänga samman med olika odlingstekniska åtgärder.

Upplägget med slumpvis utlagda provrutor i odlingsområdet var i första hand ämnat åt att studera angrepp av jordburna svampar. Då bladsvampar kan ha en betydande inverkan på skörden så bedömdes även förekomsten av de vanligaste bladsvamparna i varje ruta. Bedömningen gjordes vid två tillfällen: augusti och september. Samtidigt samlades uppgifter in om odlingsteknik och historia. Uppgifter om väder som temperatur och nederbörd samlades in från SMHI:s närbelägna klimatstationer. Med hjälp av olika statistiska metoder kunde vi sedan koppla ihop förekomsten av de olika bladsvamparna med faktorer som växtföljd, jordbearbetning, nederbörd

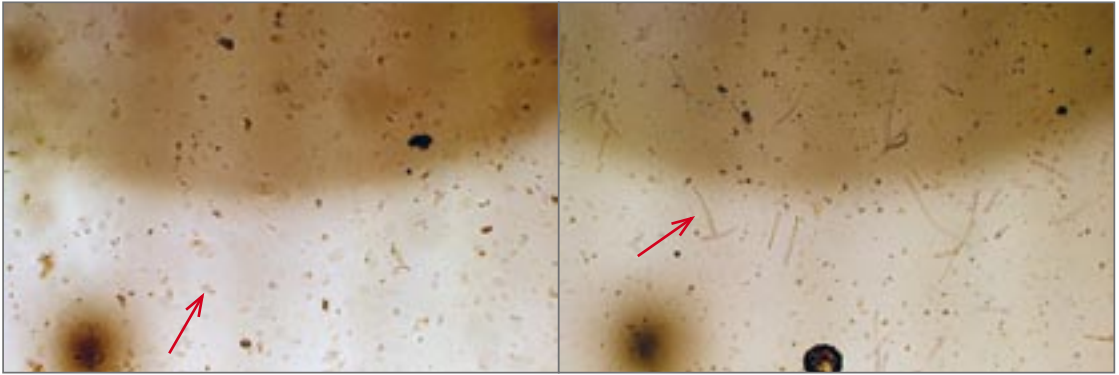
och temperatur. Trots att ingen hänsyn togs till viktiga faktorer som betsort och närhet till smittkällor för svampsporer, utkristalliserade det sig samband som var signifikanta.

### Lika men ändå olika

Både *Ramularia* och *Cercospora* ger upphov till brunaktiga bladfläckar. Bladfläckarna av *Ramularia* är ofta lite större, ljusbruna och oregelbundna i formen jämfört med *Cercospora*. Den senare ger ofta bladfläckar som är relativt små och runda och med en mörkare brun ring runt om.

Temperatur har stor betydelse för utvecklingen av sjukdomsförloppen hos de olika bladsvamparna. *Ramularia* är en svamp som i ett europeiskt perspektiv angriper sockerbetor i lite svalare och fuktigare klimat. Svampens mycel tillväxer optimalt vid 17 till 20°C, och vid 25°C upphör tillväxten helt. *Ramularia* är ansedd som den vanligaste bladsvampen i de skandinaviska länderna och dominerade också i denna undersökning (tabell 2). *Ramularia* förökar sig asexuellt (könlöst) med konidiesporer som sprids med vind och regnstänk. Sporererna gror på bladytan och växer in i bladet genom klyvöppningarna. Det är inte helt klart hur *Ramularia* övervintrar men det är möjligt att den överlever i förmultnande växtdelar och kanske också på någon sekundär värdväxt.

Foto: Lars Persson



Sporer av *Ramularia* till vänster och *Cercospora* till höger.

*Cercospora* är en svamp som till skillnad från *Ramularia* trivs vid högre temperaturer och är därför inte så allvarlig i de skandinaviska länderna. *Cercospora* var vanligare 2003 än övriga år och detta år hade också den högsta medeltemperaturen (tabell 2). Optimala förhållanden för produktion av konidier är temperaturer mellan 20 och 26°C och en relativ fuktighet på 98–100%. Konidierna kan överleva i växtdelar i ca en till fyra månader och kan infektera vid temperaturer mellan 12 och 37°C. I centrum av de bruna bladfläckarna kan man så småningom med lupp se svarta

små prickar. De svarta prickarna kallas pseudostromata (kan liknas vid små nystan av svampens hyfer) och de är svampens primära infektionsorgan. De överlever i jorden i ca ett till två år. Djup plöjning påskyndar nedbrytningen av sporer.

### *Ramularia* en typisk växtföljdssjukdom

*Ramularia* brukar anses som en typisk växtföljdssjukdom och det stöds också av resultaten från denna undersökning. Det visade sig att en mycket lång växtföljd, i detta fall mer än sju år mellan betorna, är negativt korrelerat med angrepp av *Ramularia*, d v s ju längre mellan betorna desto lägre angrepp. Men det som man speciellt bör uppmärksamma i resultaten är att även en ganska lång växtföljd, d v s fyra till fem år mellan betorna, kan öka angreppen av *Ramularia* (figur 1).

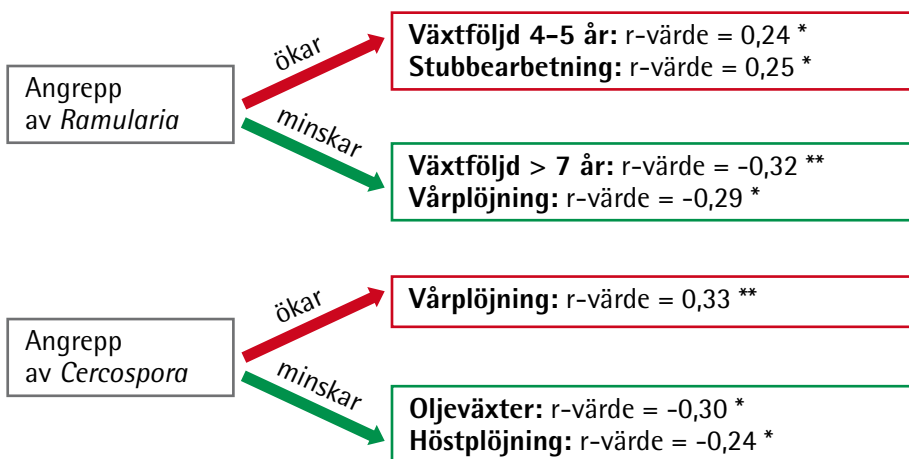
### Inverkan av jordbearbetning

Sambanden mellan bladsvampsindex och odlarnas åtgärder i fält antyder att olika åtgärder kan gynna eller missgynna bladsvampsangreppen senare på säsongen. Sambanden kan vara komplicerade genom att jordbearbetningsmetoder är kopplade till jordart, vilket i sin tur påverkar patogenernas (sjukdomsalstrarnas) biologi. I analyserna framkom att vårplöjning gav lägre angrepp av *Ramularia*. Detta kan be-

Foto: Åsa Olsson, SBU



Till vänster syns angrepp av *Cercospora* som runda, brunaktiga fläckar med en mörkare ring runt om. På bladet till höger är det i huvudsak *Ramularia* som syns som ljus bruna, lite oregelbundna fläckar.



Figur 1. Figuren visar samband mellan några odlingstekniska åtgärder och angrepp av *Ramularia* och *Cercospora* som är signifikanta. Resultaten bygger på svar från 75 odlare 2003–2005.

r-värdet, som kan ligga mellan -1 och +1, anger styrkan på korrelationen mellan variablerna, dvs angrepp av *Ramularia* eller *Cercospora* mot de olika åtgärderna. Ett positivt värde anger att variablerna följs åt medan ett negativt värde anger att variablerna går åt olika håll.

\*\* = Signifikant korrelation med mer än 99% säkerhet

\* = Signifikant korrelation med mer än 95% säkerhet

rop på att ytliga växtrester med svampsporer vänds ner i jorden där de förmultnar men även att sporens överlevnad påverkas negativt av väder och vind då de lämnas på markytan under vintern. Stubbearbetning före betorna medförde mer *Ramularia*-angrepp, vilket är något svårare att förklara, men som kan vara kopplat till jordart. Som tidigare nämnts är det inte helt utrett hur *Ramularia* övervintrar, därför är det svårt att tolka det positiva sambandet med stubbearbetning.

I motsats till *Ramularia* ökade angreppen av *Cercospora* efter vårplöjning, medan höstplöjning missgynnade angreppen. Det är sedan tidigare känt att överlevnaden för *Cercospora* förkortas till ca två år genom att plöja ner växtresterna och kanske är höstplöjning effektivare än vårplöjning för att bekämpa svampen. Undersökningar från Holland tyder på att *Cercospora*, förutom att vara luftburen, även skulle kunna vara en jordburen patogen som kan ta sig in via rötterna och infektera sockerbe-

torna. En förklaring till att vårplöjning skulle kunna öka angreppen kan vara att sporens inte hinner brytas ner i jorden innan betorna sås.

Det finns många frågetecken kvar att rätta ut när det gäller påverkan av växtföljder och jordbearbetning på dessa bladsvampar.

### Vädrets makt

Sambanden mellan väderparametrar och angrepp är mycket komplexa eftersom ett flertal faktorer måste vara uppfyllda för att svampsporens ska kunna gro och växa och angripa bladet. Några av dessa är temperatur och nederbörd men även faktorer som relativ fuktighet, ångtryck och solinstrålning har betydelse. I undersökningen begränsade vi oss till nederbörd och temperatur och korrelerade dessa till angreppen i varje provruta. Tre perioder studerades: uppkomstfasen från mitten av mars till mitten av maj, bladanläggningsfasen (mitten av maj fram till midsommar)

samt tillväxtfasen under juli till augusti.

Resultaten från denna undersökning får i första hand tolkas med avseende på *Ramularia* som är den vanligaste i vårt odlingsområde (tabell 2). *Ramularia* har en optimal tillväxt mellan 17 och 20°C. Medeltemperaturen under juli-augusti var 17,9°C år 2003, 16,2°C år 2004 och 17,0°C år 2005. Alla tre åren har medeltemperaturen med andra ord varit i det närmaste optimal för infektion av *Ramularia* och resultaten visade mycket riktigt att ju högre medeltemperaturen var under bladanläggnings- och tillväxtperioden desto högre blev angreppen i augusti (tabell 1).

Även vädret under tidig vår visade sig ha betydelse för angreppen senare på säsongen. Till exempel så visade det sig att låg medeltemperatur och lite nederbörd under uppkomsten medförde högre angrepp i augusti. En förklaring till detta kan

vara att vädret påverkar hur övervintrande sporer gror eller bryts ner i marken. Även senare under säsongen under tillväxtfasen var en låg nederbörds mängd kopplad till högre angrepp av bladsvampar, vilket kanske inte är vad man förväntar sig. En möjlig förklaring kan vara att under perioder med låg nederbörd är temperaturen istället lite högre och alltså mera gynnsam för tillväxt av svamparna.

### Ogynnsamt för vissa och gynnsamt för andra

De andra bladsvamparna, rost och mjöldagg, graderades också under de tre åren, men vädret missgynnade dessa svampar under 2003 och 2004 och förekomsten var sparsam trots att smittan fanns i fältet. Rost gynnas av fuktigt väder med en temperatur mellan 15 och 22°C och mjöldagg trivs när det är varmt och torrt på dagen samt kallt

Tabell 1. Tabellen visar hur nederbörd och temperatur under betans olika tillväxtperioder kan påverka angreppen av bladsvampar (mätt som bladsvampsindex) i augusti. Resultaten bygger på svar från 130 odlare under 2003–2005.

Period	Nederbörd (r-värde)	Medeltemperatur (r-värde)	Förklaring
Uppkomstfasen	-0,24 **	-0,43 ***	Ju mindre nederbörd och lägre temperatur under uppkomsten, desto mer angrepp i augusti
Bladanläggningsfasen	Inget samband	0,25 *	Ju högre medeltemperatur under bladanläggningsfasen desto mer angrepp i augusti.
Tillväxt	-0,45 ***	0,32 **	Ju lägre nederbörd och ju högre medeltemperatur under tillväxtperioden desto högre angrepp i augusti.
*** = Signifikant korrelation med mer än 99,9% säkerhet			
** = Signifikant korrelation med mer än 99% säkerhet			
* = Signifikant korrelation med mer än 95% säkerhet			

Tabell 2. Andel fält med förekomst av *Ramularia*, *Cercospora*, mjöldagg och rost i september

År	Medeltemp °C	Andel fält %			
		<i>Ramularia</i>	<i>Cercospora</i>	mjöldagg	rost
2003	17,9	90	83	37	66
2004	16,2	87	60	31	56
2005	17,0	84	40	67	91

och fuktigt på natten. Under 2005 fanns det något mer mjöldagg än föregående år men det var ändå bladfläckar av främst *Ramularia* som dominerade. *Cercospora* får i nuläget anses som ett mindre problem hos oss, men med prognoser om högre medeltemperaturer kan den antagligen bli ett större problem i framtiden. Den är etablerad och ger stora skador i flera europeiska länder, bl a Holland, Belgien, Tyskland och Polen. Vårt samlade intryck efter denna undersökning är att vi bör ha bladsvamparna under uppsikt och använda oss av alla möjligheter (kemisk bekämpning, resistens och brukningsmetoder) för att kontrollera dem.

### Slutsatser

- *Ramularia* var den vanligaste bladsvampen i odlingsområdet.
- *Ramularia* bör betraktas som en växtföljdssjukdom och minskar först vid växtföljder >7 år.
- Jordbearbetning är viktig för att förstöra svampsporer i betblasten och plöjning förkortar livslängden.
- Låga temperaturer och små nederbörds-mängder under betans uppkomstfas var kopplade till ökade angrepp av *Ramularia*.
- Hög medeltemperatur, d v s kring 17 till 20°C, under bladanläggningsfasen var kopplat till högre angrepp av *Ramularia* i augusti.
- Små förekomster av rost och mjöldagg åren 2003-2005, men desto vanligare säsongen 2006.
- *Cercospora* mindre viktig nu, men kan med högre medeltemperaturer öka i framtiden.