

### BOMULLSMÖGEL

Bomullsmögel orsakas av svampen *Sclerotinia sclerotiorum*. Svampen uppträder som skadegörare i stora delar av världen och orsakar betydande skördeförluster i odlingar av bl.a. bönor, oljeväxter, sallat och solrosor. Värdeväxtkretsen är mycket vid och uppgår till över 400 arter. Många av våra vanliga ogräsarter är värdväxter för svampen, liksom ett flertal köks- och prydnadsväxter. I Sverige är problemen med bomullsmögel i jordbruksgrödor stora, framförallt i odlingar av höst- och våroljeväxter samt solrosor. Bomullsmögel förekommer framförallt under nederbördsrika somrar och angreppsgraden varierar mycket mellan olika år och olika områden. Även mellan närbelägna fält kan angreppen variera, vilket främst beror på skillnader i mängden smitta i marken samt hur gynnsamt mikroklimatet är för infektion i det enskilda fältet.

#### Skadebild

De första symptomen på ett bomullsmögelangrepp



*Ett bladveck där vatten och nedfallna kronblad samlas ger gynnsamma infektionsbetingelser för...*

är en blöt, brunfärgad röta som vanligen börjar vid fästet av ett visset blad eller blomblad eller på ett visset blad med markkontakt. Ifrån ett angripet blad växer svampen in i stjälken eller stjätkbasen. Vid angrepp på t.ex. oljeväxter växer svampen in i stjälken som blir spröd och lätt bryts. De delar av plantan som är ovanför angreppet vissnar eller brådmognar. Under torra förhållanden torkar rötan in och stjälken blir så småningom vit och strimlas lätt upp. Ofta syns en zonerings i den intorkade rötan. Växter som huvudsakligen består av blad (t.ex. sallat, vitkål) invaderas ofta mycket snabbt och vissnar ned.

Svampens vita, bomullslignande mycel växer gärna i ihålligheter, t.ex. inuti stjätkar, men även utanpå plantorna under fuktiga förhållanden. I mycelet bildas sklerotier (svampens vilkroppar) som från början är vita och mjuka men som sedan hårdnar och blir svarta på ytan. Sklerotierna är ca 2–15 mm i diameter och ofta avlånga. Storleken på



*...bomullsmögel. Angreppet har i detta fallet börjat just i bladvecket.*

sklerotierna kan emellertid variera och betydligt större sklerotier kan bildas i t.ex. blomkorgen hos en solros. Sklerotierna bildas oftast i stjälkar eller andra ihåligheter och formen på sklerotierna bestäms då av hålrummets form.

En oljeväxtgröda där angrepp av bomullsmögel förekommer ser ofta flammig ut p.g.a. brådmognad hos de angripna plantorna samtidigt som de friska plantorna är gröna. Om beståndet ligger ned och det är fuktigt kan svampens mycel växa från planta till planta, vilket kan orsaka fläckvis totalinfektion i fältet.

### Förväxlingsrisker

Bomullsmögel kan förväxlas med gråmögel (*Botrytis cinerea*) som också kan orsaka stjälskrötor. Gråmögel växer, liksom bomullsmögel, med ett vitt mycel men ser ofta gråaktigt ut p.g.a. stora mängder grå konidier som bildas på ytan av mycelet. Även gråmögel bildar sklerotier, men de är platta och sitter hårdare fästa mot plantan än vad sklerotier av bomullsmögel gör. Se vidare Faktablad 122 T.

### Värdväxter

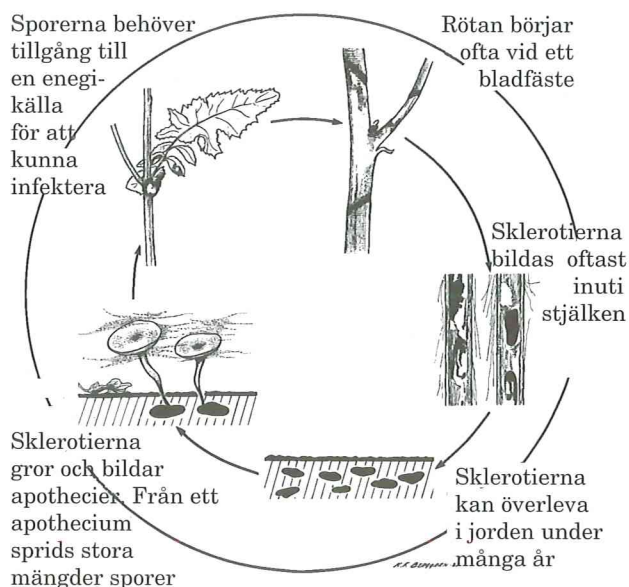
Förutom oljeväxter och solrosor kan också bl.a. ärtor, bönor, potatis, vallmo, kålväxter, sallat, morötter, lusern och klöver angripas av svampen. Maskros, tistel, åkermolke, lomme, penningört, våtarv, svinmålla, plister och viol är exempel på mottagliga ogräs.

### Biologi

Bomullsmögel tillhör Diskomyceterna, en grupp svampar inom Askomyceterna, som under den sexuella livsrytmen bildar apothecier (fruktroppar). I apothecierna bildas sporsäckar, asci, vilka innehåller haploida (enkärniga) askosporer. Bomullsmögel har ingen känd vegetativ förökning med konidier utan den viktigaste spridningen sker med askosporer.

Svampen är homotallisk vilket betyder att den kan fullborda en sexuell livsrytmen från en haploid askospor. Apothecier med fullt infektiösa askosporer kan alltså bildas ifrån en enda askospor. Utländska undersökningar har visat att svampen förekommer i strikt avgränsade kloner med lite eller inget utbyte av genetiskt material emellan sig. Flera olika kloner kan förekomma i samma fält och samma klon har återfunnits i fält belägna långt ifrån varandra. Om dessa kloner också är kopplade till skillnader i aggressivitet hos svampen är emellertid inte utrett.

Bomullsmögel överlever perioder utan värdväxt i form av sklerotier (vilkroppar) i marken. Sklerotierna kan gro dels med mycel, dels genom att bilda apothecier. För apotheciebildning fordras dels att gröningsvilan är bruten (=konditionering) dels att markfukten varit hög under en längre tid. Konditionering innebär att sklerotierna utsätts för kyliga och fuktiga förhållanden under flera veckor. Kraven på miljöförhållanden under konditioneringen kan



Bomullsmöglets utvecklingscykel

emellertid variera mellan olika isolat av svampen. Efter konditioneringen behövs 3–4 veckor med hög markfukt och temperaturer över ca 10°C för att apothecierna ska börja bildas.

Optimal temperatur för bildning av apothecier är 10–20°C. Apotheciebildningen gynnas av hög luftfuktighet och är rikligast under täta bestånd där mikroklimatet kan bli mycket fuktigt och där markfukten är hög. De flesta apothecier bildas från sklerotier i markens översta 3 centimetrar. I apothecierna, som blir ca 5–15 mm i diameter, bildas stora mängder askosporer. När luftfuktigheten hastigt sjunker skjuts sporer aktivt ut flera centimeter ifrån apothecierna. Sporererna kan då fångas upp av vindströmmar och spridas i odlingen. Största mängden sporer hamnar dock inom ett par meter ifrån apotheciet. Utländska uppgifter anger att vindspridning av askosporer från källor utanför odlingen kan ha betydelse för infektionsgraden. Undersökningar har också visat att sporererna kan spridas med bin. Den viktigaste smittkällan är dock apothecier som förekommer i fältet.

Tiden ifrån begynnande groning av sklerotien till sporspridning är ca 2–3 veckor. Därefter kan sporer spridas ifrån samma apothecium under flera veckor om väderförhållandena är gynnsamma. Infektion via askosporer är den viktigaste spridningsvägen även om infektion ifrån en sklerotie via mycel också kan förekomma. Mycel som gro ut ifrån en sklerotie har relativt dålig förmåga att växa i marken och för att infektion ska kunna ske måste sklerotien ligga högst ca 2 cm ifrån en planta eller plantans rötter.

Vid torrt väder och måttlig temperatur kan askosporerna överleva 2–3 veckor i avvaktan på gynnsammare gröningsbetingelser. För att askosporerna ska kunna gro och infektera behövs dels fritt vatten, dels tillgång till en yttre näringskälla, t.ex. fallna blomblad, pollen, vissna eller skadade

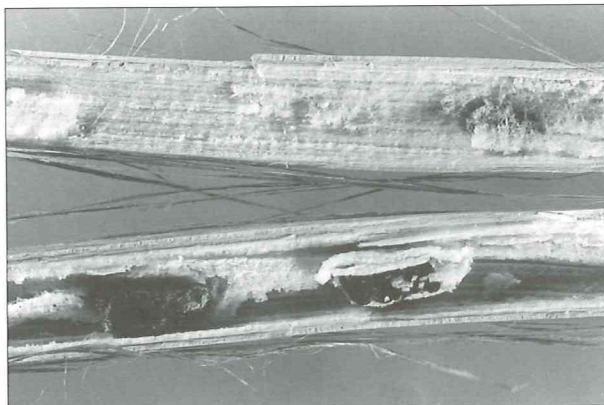
blad. Mycelet växer först på näringskällan och infekterar sedan frisk vävnad. Infektion och myceltillväxt kan ske i temperaturintervallet 0–25°C med optimum vid 15–20°C. Myceltillväxten gynnas av hög relativ luftfuktighet (över 93%). Efter infektion växer svampen i plantan och under fuktiga förhållanden också utanpå plantan med ett vitt bomullslignande mycel.

I mycelet bildas sklerotier som består av tätt sammanpackade svamphyfer. Sklerotierna är från början vita och mjuka men får sedan en svart yta och blir hårda. Vid skörden hamnar de flesta sklerotierna på marken och blandas sen ner i jorden i samband med jordbearbetningen. Svenska undersökningar har visat att vid ett kraftigt angrepp kan upp till 1000 nya sklerotier per m<sup>2</sup> bildas. Omkring 70% av sklerotierna som hamnar i markens övre centimetrar finns kvar året därpå. Om sklerotierna plöjs ned och hamnar djupare är överlevnaden högre. Sklerotierna kan överleva minst 7–10 år i jorden. De är mycket motståndskraftiga mot både torra och låga temperaturer. Vid vattenmättnad i jorden bryts emellertid sklerotierna ned relativt snabbt. Sklerotierna har förmåga att bilda nya sklerotier i marken, s.k. sekundära sklerotier, utan att gå via någon värdväxt. Långlivade sklerotier, möjlighet att bilda sekundära sklerotier samt många värdväxter bland ogräsen gör att bomullsmögel kan finnas kvar i marken mycket länge även om ingen mottaglig gröda odlas.

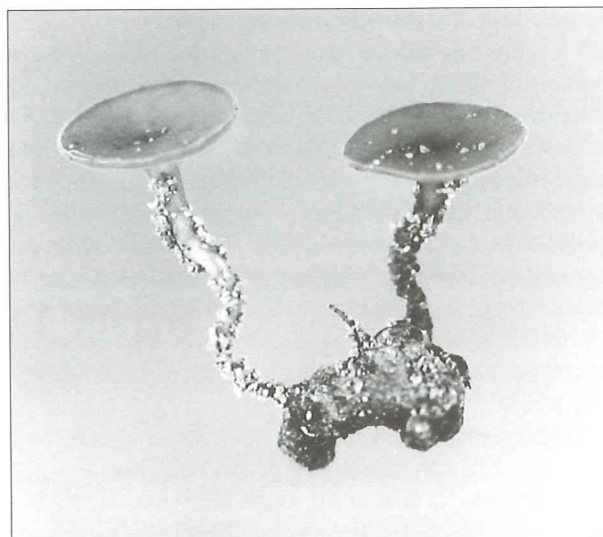
### Skördeförluster

Bomullsmögelangripna plantor brådmognar, stjälkarna bryts lätt och vid kraftiga angrepp kan skördeförlusterna bli omfattande. Då plantorna brådmognar hindras inlagringen i fröet och oljehalten blir lägre. Ojämn mognad gör också att klorofyllhalten i skördad vara blir högre.

Vid en skördenivå på 2000 kg kan man grovt räkna med en skördeförlust på åtminstone 15 kg frö för varje procentenhet angripna plantor om infektionen sker under grödans blomningsperiod. Senare angrepp ger i allmänhet måttliga skördeförluster. Högre skördenivåer medför större skördeförluster vid angrepp och ökad lönsamhet för behandling.



Sklerotier i rapsstjälk. Foto: Karl-Fredrik Berggren.



Sklerotie, ca 1 cm lång, som bildat apothecier.  
Foto: Birgit Wallentinsson

### Motåtgärder

För att minska risken för uppförökning av marksmittan till nivåer som kan orsaka kraftiga angrepp i odlingen är det viktigt att ha en god växtföljd. Mottagliga grödor bör ej återkomma oftare än vart 5–6 år. Om mängden smitta i marken är hög krävs längre uppehåll för att sklerotieförekomsten ska minska i tillräcklig omfattning. Det är också viktigt att hålla efter ogräsen i samtliga grödor i växtföljden. Mycket ogräs medför att mikroklimatet blir gynnsamt för apotheciebildning och infektion. Eftersom många ogräs dessutom är värdväxter för bomullsmögel kan smittan överleva och t.o.m. uppföras på ogräs även när icke värdväxter odlas. Vid odling av fånggrödor och gröngödslingsgrödor bör man välja arter som inte är värdväxter för bomullsmögel.

Måttliga kvävegivor minskar risken för att beståndet lägger sig. Kraftigt gödslade bestånd blir frodiga och täta vilket ger ett gynnsamt mikroklimat för svampen. I oljeväxter har gödslingsnivån större betydelse för beståndstätheten än utsädesmängden. Plantan kompenserar en låg utsädesmängd genom att bilda fler sidokott.

Vid planeringen av växtodlingen är det viktigt att känna till omfattningen av tidigare angrepp på olika skiften. På de skiften där man vet att sklerotieförekomsten är hög kan det vara lämpligt att göra ett längre uppehåll mellan mottagliga grödor.

Det finns för närvarande inga oljeväxter som är resistent mot bomullsmögel. Skillnader i angrepp mellan raps och rybs samt mellan höst- och våroljeväxter samt i någon mån mellan olika sorter kan ofta iakttagas enskilda år. Denna skillnad i angrepp hänger främst samman med hur väl apotheciebildning, sporspridning och gynnsamma infektionsbetingelser sammanfaller med mottaglig period i grödans utveckling under det aktuella året.

### Prognoser för bomullsmögel

De avgörande faktorerna för om det blir angrepp av bomullsmögel eller ej är dels om tillräckligt med marksmitta finns, dels om fuktighetsförhållandena är gynnsamma för utveckling av denna marksmitta och för infektion. För att bedöma bekämpningsbehovet mot bomullsmögel i enskilda fält har en prognosmetod utvecklats vid SLU. Underlaget till prognosmetoden är fältuppgifter som samlats in under drygt 10 år. Metoden bygger på en värdering av de faktorer som visat sig ha störst betydelse för angreppsnivån. De faktorer som f.n. ingår i bedömningen är:

- \* tidigare angrepp i fältet
- \* antal år sedan mottaglig gröda odlades
- \* beståndstätheten
- \* mängd nederbörd två veckor före blomning
- \* väderprognosen
- \* en bedömning av den regionala risken för apotheciumutveckling

Se faktablad 1J för senaste version av prognosmetoden för bomullsmögel i oljeväxter.

### Kemisk bekämpning

Om prognosen för bomullsmögel visar på risk för angrepp finns det anledning att använda kemisk bekämpning i fältet. Bekämpningen ska utföras då grödan är i full blom för att få fullgod effekt. Lönsamheten av en behandling ökar med ökande skördenivå. Vid låga skördenivåer är det sällan lönsamt att göra en behandling.

Rovral Flo är registrerat för bekämpning av svampangrepp i odlingar av oljeväxter, kål, ärter, bönor, morötter, lök, frilandsgurka, bär, sockerbetsfrö, blomsterlök, i gräsmattor och plantskolor utomhus samt mot svampsjukdomar i odlingar av oljeväxter, kål, ärter, bönor, sockerbetor och lök genom betning av utsäde. Behandling av ätliga växter får ej ske senare än 14 dagar före skörd. I oljeväxter och ärter får behandling dock ske senast när de första skidorna respektive baljorna börjar matas. Bärbuskar får behandlas senast före kartbildning och frilandsgurka senast 2 dagar före skörd.

Under tiden odlingar beflygs av bin och humlor

får bekämpning med Rovral Flo endast ske med en spädning motsvarande minst 400 liter vatten/ha. Bekämpning med lägre vattenmängder får endast utföras nattetid mellan kl. 22.00 och 03.00 (svensk sommartid) om bina och humlorna lämnat området.

### Biologisk bekämpning

Mycket forskning världen över pågår för närvarande för att utveckla biologiska metoder för att bekämpa bomullsmögel. *Coniothyrium minutans* är en svamp som i många undersökningar givit goda bekämpningsresultat. Andra mikroorganismer som parasiterar eller hämmar bomullsmögel är *Gliocladium roseum*, *G. viridens*, *Sporodesmium sclerotivorum* och *Trichoderma viride*. Dessa svampar förstör sklerotier eller hindrar bildandet av nya sklerotier och minskar därmed sklerotieförekomsten i jorden. Det finns dock ännu ingen biologisk bekämpningsmetod som är praktiskt tillämpbar.

### Litteratur

- Agrios, G. N. 1997. Plant pathology, 4th ed. Academic Press. London.
- Boland, G. J. & Hall, R. 1994. Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Canadian Journal of plant pathology* 16, 93–108.
- Symposium on *Sclerotinia* (= *Whetzelinia*): Taxonomy, Biology, and Pathology. 1979. *Phytopathology* 69, 873–910.

### Text

Eva Twengström  
SLU, Inst. för ekologi och  
växtproduktionslära  
Box 7044, 750 07 Uppsala  
Tel: 018-67 10 00  
Fax: 018-67 28 90  
e-post: Eva.Twengstrom@evp.slu.se



### Illustrationer

Karl-Fredrik Berggren (teckning) och Eva Twengström (foto), där inte annat anges.

Reviderad januari 1999

Faktablad om växtskydd utges inom områdena Jordbruk och Trädgård.

Faktabladen kan beställas som årsabonnemang, komplett serie eller enstaka exemplar.

Eftertryck av denna publikation är förbjudet enligt lag. Den som vill mångfaldiga något av innehållet måste först få tillstånd från SLU, Inst. för entomologi. Tel. 018-67 23 47.

ISSN 1100-5025

© Sveriges lantbruksuniversitet

**Ansvarig utgivare och redaktör:**

Maj-Lis Pettersson  
SLU, Institutionen för entomologi  
Box 7044, 750 07 Uppsala  
Tel. 018-67 23 47  
Fax. 018-67 28 90  
e-post.  
Maj-Lis.Pettersson@entom.slu.se

**Distribution:**

SLU Publikationstjänst  
Box 7075, 750 07 Uppsala  
Tel. 018-67 11 00  
Fax. 018-67 28 54  
e-post.publikationstjanst@slu.se