

SVAMPSJUKDOMAR PÅ LIN

Lin, såväl oljelin som spånadslin, kan angripas av ett flertal olika svampsjukdomar. De erfarenheter som presenteras här baseras till stor del på observationer från odlingar av oljelin i Sverige, Tyskland och Storbritannien.

De svampsjukdomar som för närvarande är mest betydelsefulla på lin i Storbritannien är svartfläcksjuka (*Alternaria linicola*), *Fusarium* spp., gråmögel (*Botrytis cinerera*) och linets mjöldagg (*Oidium lini*). För Tysklands del tillkommer också *Phoma exigua* var. *linicola* som en viktig skadegörare.

De svampsjukdomar som observerats på oljelin i Sverige är ännu ganska få. För närvarande är det främst utsädesburna svampar som är aktuella. Av dessa har svartfläcksjuka (*Alternaria linicola*), gråmögel (*Botrytis cinerea*) samt olika *Fusarium*-arter varit de mest betydande.

Under de år på 1940- och 1950-talen då omfattande arealer oljelin odlades i Sverige var utsädesburna svampsjukdomar allmänt förekommande. Smittobilden dominerades även då av svartfläcksjuka. *Fusarium*-smitta var också vanligt förekommande på utsädet, även om smittonivåerna

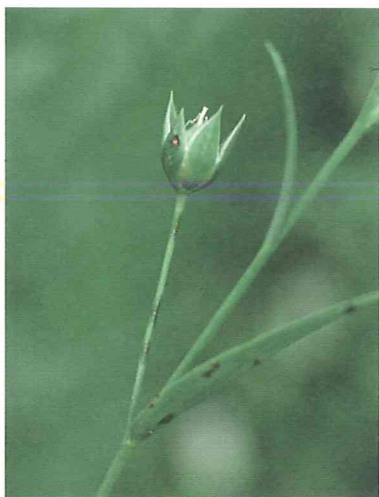
var lägre. Utöver nämnda sjukdomar förefaller linrost och stråknäckare att längre tillbaka ha haft viss betydelse i odlingar av spånadslin.

Nedan beskrivs några olika skadesvampar på lin. Bomullsmögel (*Sclerotinia sclerotiorum*) och *Verticillium dahliae*, som också angriper lin, har utelämnats då angreppsbilden i lin liknar de vid angrepp i raps och rybs, se Faktablad 25J och 72J. Utöver de svampar som beskrivs förekommer ett antal jordburna svampar som kan orsaka groddbrand i lin. Till dessa hör bl.a. *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* och *Thielaviopsis basicola*.

Svartfläcksjuka

Svartfläcksjuka (*Alternaria linicola*) är främst en frö- och vindburen sjukdom, men verkar också i någon mån smitta via infekterade halmrester. Lin angrips främst under grönings- och mognadsfaserna. Sjukdomen är geografiskt mycket utbredd och torde förekomma överallt där lin odlas.

Sjukdomen utvecklas svagt i aktivt växande grödor efter groddplantstadiet. Däremot kan ett angrepp utvecklas snabbt på plantor som närmar sig mognadsfasen.



Begynnande angrepp av svartfläcksjuka på lin. Foto: Ann-Charlotte Wallenhammar.



Gråmögel kan utvecklas mycket snabbt i frodiga grödor.



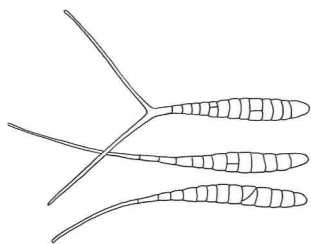
Linstjälkar angripna av *Mycosphaerella linicola* får ett fläckigt utseende.

Symtom på en infekterad groddplanta består av mörkröda fläckar på hjärtblad och rothals. Dessa fläckar övergår senare i en mjuk, brun röta. Vid infektion av äldre plantor utgörs symtomen av mörka brunsvarta fläckar på blad, kapslar och foderblad. På linstjälken syns spridda brungrå fläckar.

Svartfläcksjuka kan bli mycket förhärskande på oljelin i kalla och fuktiga regioner. Fröprov med infektionsnivåer på 40–50 % är inte ovanligt. Under gynnsamma förhållanden, d.v.s. om sådd följs av en kall och fuktig period kan sjukdomen medföra kraftigt försämrad uppkomst. Betydande skörde- nedsättning till följd av senare angrepp av blad- verket kan också förekomma. I svenska försök, liksom i yrkesmässiga odlingar, har kraftigt infekterade utsäden reducerat uppkomsten med 50 %. I samma försöksrutur och fält erhöles senare 30 % skördeökning då sjukdomens utbredning i blad- verket motverkades genom fungicidbekämpning.

Sporer av *A. linicola* är lätta att identifiera. De har en karaktäristisk flaskliknande form, är mörkt bruna och består av flera celler.

Fröbetning har stor betydelse i bekämpningen av svartfläcksjuka.



Sporer av *A. linicola*. Notera den långa "sporsvansen". Teckning: Kajsa Göransson.

Gråmögel

Gråmögel (*Botrytis cinerea*) har en mycket vid värdväxtkrets, däribland lin. En lingröda kan angripas under alla utvecklingsstadier, men liksom vid angrepp av svartfläcksjuka är det främst i groddplantsstadiet och då grödan mognar som svampen ger betydande skador. Svampen kan övervintra på dött växtmaterial och kan därtill finnas i form av vilkroppar (sklerotier) i marken. Sklerotierna kan även spridas med utsädet.

Varmt och fuktigt väder är gynnsamt för angrepp, medan perioder av kyla och torra kan stoppa sjukdomens utveckling.

Symtom på en angripen groddplanta består av ljusröda fläckar på hjärtblad och rothals, vilka senare utvecklas till en ljusbrun, mjuk röta.

Vid senare stjälkinfektioner får infekterad vävnad en ljusbrun färg, mjuknar och bryts ner. De plantdelar som befinner sig ovanför denna stjälkdel gulnar och dör. I fuktigt väder växer det typiska grå möglet fram från infekterad vävnad.

Infekterade kapslar blir ljusbruna och brådmognar. Om förhållandena förblir fuktiga kommer de att mörkna och täckas av grått mögel. Även en

sen infektion av gråmögel kan orsaka betydande förluster i både kvalitet och kvantitet, speciellt när det gäller spånadslin.

Gråmögel kan utvecklas mycket snabbt i frodiga grödor som lagt sig. Lämplig beståndstäthet och rätt kvävegödslingsnivå är därför viktiga förebyggande åtgärder genom att risken för ligglin minskas.

Fusarium spp.

Det finns ett flertal olika fusariumarter som är patogena på lin, bl.a. *F. avenaceum* och *F. culmorum*. Den speciella fusariumart, *F. oxysporum* f. sp. *lini*, som orsakar vissnesjuka på lin behandlas längre fram.

Fröinfektion av *Fusarium spp.* kan bli betydande och kan ge upphov till groddbränna. Infektionssymtom vid groddbrand orsakad av *Fusarium spp.* liknar de för *A. linicola*. Ibland kan även en rosa eller rosavit färgning, orsakad av spormassor ses. Vid kraftiga infektioner dör plantorna. Under extra fuktiga förhållanden kan även mognande lingröda angripas. En infektion kan också etableras som ett sekundärt angrepp efter angrepp av stråknäckare (*Polyspora lini*) och linrost (*Melampsora lini*).

Betning är en viktig åtgärd för att bekämpa fröburen smitta av *Fusarium spp.* Genom att smitta av *F. avenaceum* minskar så fort på frön att endast låga smittonivåer återstår ett år efter skörd, kan överlagring av utsäde också vara en metod att sänka infektionsnivån.

Phoma exigua var. *linicola*

Phoma exigua var. *linicola* är en vitt spridd patogen på lin. I dagsläget har inte patogenen konstaterats i kontrollerat svenskt utsäde, men sporadiska, svaga smittor av *Phoma sp.* konstaterades på svenskt linutsäde under början av 1950-talet. Under 1980- och 1990-talen har denna svamp observerats sporadiskt i Storbritannien. I Frankrike och Tyskland räknas *Phoma* däremot till de mest frekventa patogenerna på groddplantor av lin.

Svampen kan förekomma både som frö- och marksmitta. En lingröda kan angripas i alla utvecklingsstadier, både genom rotröta och skador på plantans ovanjordiska delar. Groddplantor infekterade med *Phoma* får en ljusbrun zon vid stjälkbasen. Rötterna får en brun missfärgning. På rothals och stjälk kan skorviga fläckar och förkorkningar (torröta) synas.

Senare angrepp, då infektionen sannolikt härör från marksmitta, ger upphov till typiska ljusbruna, 2–5 cm långa, fläckar på stjälken strax över markytan. Ibland kan fläckarna täcka hela stjälken. Sådana angrepp leder till brådmognad och kan ofta drabba en hel grupp av plantor. På en angripen stjälk bildas rikligt med fruktkroppar, s.k. pyknider, dessutom kan epidermis lossna och ge plantan ett upprugat utseende.

Mycosphaerella linicola

Mycosphaerella linicola (tidigare *Septoria linicola*) ger upphov till den s.k. pasmosjukan. Svampen övervintrar i marken i form av pyknider på infekterad stubb, men kan även förekomma som frösmitta.

Även om ett angrepp av *M. linicola* först drabbar stjälkarna sprids infektionen senare också till blad, kapslar och frön. Bladfläckarna är från början grå och cirkulära men får sedan brun mitt med ljusare marginaler. Fläckarna smälter ofta samman till större områden med infekterad vävnad. Angripna områden på stjälkarna är bruna och omringar till sist stjälken. Dessa mörka ytor avbryts av gröna oinfekterade delar av stjälken, vilken får ett typiskt fläckigt utseende. I infekterad vävnad bildas pyknider.

Utvecklingen av *M. linicola* gynnas av ihållande vått väder och en medeltemperatur under 20° C. Angreppen upptäcks vanligen strax före skörd då delar av grödan fort blir brun.

M. linicola kan spridas via små, infekterade kapselfragment i utsädet, varför noggrann rensning av utsädet är viktigt. Förutom användning av välrensat och eventuellt betat utsäde, motverkas utbrott av pasmosjukan av en växtföljd med minst tre års intervall mellan lingrödorna.

Colletotrichum linicola

Colletotrichum linicola finns rapporterad från de flesta länder där lin odlas. Svampen kan orsaka allvarlig skada i linodlingar, främst i regioner med varma somrar. Svampens utveckling gynnas av varmt och fuktigt väder och dess spridning av vind och regn.

C. linicola är i huvudsak en fröburen smitta, men marksmitta kan troligen också förekomma. Fröinfektionen kan vara livskraftig i mer än fem år.

C. linicola kan ge upphov till groddbränna och kräftsår. Störst skada tillfogas grödan i groddplantstadiet. På hjärtbladen ses först en cirkulär yta med vattensjukt utseende. Färgen ändras sen från ljust, matt grön, till rödaktigt brun när vävnaden dör och torkar ut. Sporer, producerade på angripna hjärtblad, som spolats ner av regn eller dagg kan infektera stjälken. Vanligen sker infektionen vid stjälkbasen eller strax under markytan. Ett orangerött kräftsår bildas. I Ryssland där man tidigare haft problem med *C. linicola* har man tagit fram flera resistenta linsorter.

Polyspora lini

Linets stråknäckare (*Polyspora lini*) är en frö- och markburen smitta. Liksom för flera utsädesburna skadesvampar är smittade fröskal som följer med ovanjord vid groningen en vanlig källa till infektion. Vid infektioner av *P. lini* i groddplantstadiet lämnas ofta stjälken opåverkad, medan hjärtbladen skadas. Från de infekterade hjärtbladen, slokande eller

döda, sprids infektionen in i stjälken. I höjd med hjärtbladen, eller något under dem, bildas ett kräftsår. Stjälken blir där försvagad och får en böj. I allvarliga fall kan den brytas helt.

I senare utvecklingsstadier kan även plantans övre delar infekteras. Man talar då om en ny fas av sjukdomen, "browning"-fasen. Infektionen tar form av ovala eller utdragna bruna fläckar, ofta omringade av smala, lätt purpurfärgade marginaler. Under varma och fuktiga förhållanden kan sjukdomen i denna fas få en snabb spridning i beståndet och hämma fröutvecklingen.

Fusarium oxysporum* f. sp. *lini

F. oxysporum f. sp. *lini*, som ger upphov till jordtrötthet och vissnesjuka, förekommer främst som marksmitta, men kan spridas till nya områden via infekterat frö, eller infekterad jord.

F. oxysporum f. sp. *lini* invaderar en linplantas ledningsbanor via rötterna. Sjukdomsutvecklingen är starkt beroende av marktemperaturen. Eftersom svampen påverkar vattenupptagningen förstärker torkstress skadeverkningarna. Med hänsyn till svampens relativt höga temperaturkrav, optimum 24–28 °C, borde inte allvarligare angrepp vara att vänta under normala svenska klimatförhållanden.

En linplanta kan angripas under hela växtsäsongen. Groddplantor kan dödas strax efter uppkomst. Vid senare infektioner syns de första symtomen som en allmän tendens hos plantan att sloka. Detta följs av att bladen kring stjälkens tillväxtpunkt dör. När angreppet utvecklas dör även de lägre bladen. Vid stjälkbasen kan vita, krämiga pustlar förekomma. De döda plantornas rötter har en askgrå färg.

Marksmitta av *F. oxysporum* f. sp. *lini* kan vara mycket långlivad. För att undvika uppförökning av marksmitta bör lingrödor inte odlas oftare än vart 7:e år. Genom framgångsrik resistensförädling har mera omfattande skador av denna svamp numera blivit ovanliga.

Melampsora lini

Linrosten kan vålla svåra skador på en lingröda, speciellt under sena och fuktiga år. Liksom andra rostarter gynnas linrosten av sen sådd och riklig kvävetillgång.

Symtomen på angrepp består av rostfläckar med orangeröd färg (sommarsporer) på blad, stjälkar eller kapslar. I rostfläckar som mognat utvecklas senare vintersporer. Fläckarna får då en tjärsvart färg. Vintersporerna utgör under svenska förhållanden svampens övervintringsorgan. Sporererna gror normalt under nästa vår och sommar men kan i vissa fall överleva i marken i två år.

Vintersporerna kan även följa med utsädet via fragment av infekterade stjälkar och blad. I samband med hantering av spånadslin kan också smittspridning via infekterad halm förekomma. Linrosten bekämpas främst genom resistensförädling

Oidium lini

Linnmjöldagg gynnas av varma och torra förhållanden i kombination med perioder med hög fuktighet. Smittspridningen sker med vindburna sporer. På infekterade plantor bildas ett vitt mycel som täcker bladytor (både ovan och under), stjälpkar och kapslar. Angripna blad gulnar. Svarta prickar, bestående av grupper av döda celler, hör ofta till skadebilden.

Linnmjöldagg kan inte överleva längre perioder utan tillgång på grönskande linplantor. Ett angrepp förutsätter därför att sporer förs in med luftströmmar från andra länder. Därmed kan angrepp i regel förväntas ske relativt sent på säsongen och endast ge måttlig skördepåverkan. Svaga angrepp av linnmjöldagg har observerats i svenska linodlingar.

Det finns sortskillnader i mottaglighet också för linnmjöldaggen.

Bekämpningsstrategier

Med ökad linareal, och allt eftersom lin börjar återkomma i växtföljderna, ökar risken för att nya skadesvampar skall etableras i odlingarna. För att möta ett på sikt ökat tryck av svampsjukdomar i linodlingen behövs en kombination av åtgärder som resistensförädling, fröbetning, god växtföljd och fungicidbekämpning i fält. Av tabellen nedan framgår hur olika skadesvampar bäst bekämpas.

Patogen	Resistensförädling	Växtföljd	Betning	Fungicidbehandling i fält
<i>Alternaria</i>	*	*	+++	++
<i>Botrytis</i>	0	0	++	+++
<i>Colletotrichum</i>	+	+	++	*
<i>Fusarium spp.</i>	0	0	++	*
<i>F. oxysporum</i>	+++	++	0	0
<i>Melampsora</i>	+++	*	0	+
<i>Oidium</i>	++	*	0	++
<i>Phoma</i>	++	+++	+++	+
<i>Polyspora</i>	++	*	0	*
<i>Pythium m.fl.</i>	++	+++	+	0
<i>Sclerotinia</i>	*	++	0	+
<i>Mycosphaerella</i>	*	++	+	+
<i>Verticillium</i>	++	++	+	0

* ingen information; 0 utan effekt; + har effekt; ++ viktig; +++ mycket viktig (Paul et al. 1991)



Slokanter av linplantor angripna av *Fusarium oxysporum f. sp. lini*.



Angrepp på stjälpbaserna av *Phoma exigua var. lini-cola*.

Litteratur

- Mercer, P. C., Hardwick, N. V., Fitt, B. D. L. & Sweet, J. B. 1994. Diseases of linseed in the United Kingdom. *Plant Varieties and Seeds* 7, 135–150.
- Muskett, A. E. & Colhoun, J. 1947. *The diseases of the flax plant (Linum usitatissimum)*.
- Paul, V. H., Sultana, C., Jouan, B. & Fitt B. D. L. 1991. Strategies for control of diseases of linseed and fibre flax in Germany, France and England. *Aspects of Applied Biology* 28.
- Paulsson, B. 1993. Svampsjukdomar i oljelin. *Svensk frötidning* 5.
- Paulsson, B. & Wallenhammar, A-C. 1993. Utsädesburna svampsjukdomar på oljelin. *Växtskyddsnotiser* 1, 27–31.
- Turner, J. A. 1987. *Linseed Law, A handbook for Growers and Advisers*, 207–240. Ipswich.

Författare

Bodil Paulsson
Växtinspektionen
Jordbruksverket
551 82 Jönköping



Foto

V. H. Paul, Tyskland, där inget annat anges.

Maj 1995

Faktablad om växtskydd utges inom områdena Jordbruk och Trädgård.

Faktabladsen 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 Info/Växter - Växtskydd. Tel 018-67 23 48.

ISSN 1100-5025

© Sveriges lantbruksuniversitet

Ansvarig utgivare:

Maj-Lis Pettersson

Redaktör:

Jordbruk: Erik Köpmans
Trädgård: Maj-Lis Pettersson

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet
SLU Info/Försäljning
Box 7075
750 07 Uppsala

Tel. 018-67 11 00