

KRANSMÖGEL

Kransmögel är det svenska namnet på svampen *Verticillium dahliae*, som orsakar vissnesjuka. I Sverige skadar kransmögel framförallt oljeväxter. Svampen har dock en vid värdväxtkrets som bland annat omfattar potatis, sockerbeta, lin, solros, lusern, tomat, bomull samt vissa vedartade växter. Den angriper också flera vanliga ogräs, till exempel målla, våtarv, baldersbrå, lomme, åkertistel och kamomill.

Sverige var det första land där kransmögel uppmärksammades som en skadegörare i oljeväxter. Detta kan bero på odlingshistorien med en ganska intensiv odling under 1940- och 1950-talen. Svampen hittades först i sydvästra Skåne i slutet på 1960-talet. Idag förekommer den i hela Skåne men angreppen är störst i sydväst och på Österlen. I slutet på 1970-talet påträffades svampen även i västra Östergötland. Det är i dessa områden som problemen är störst idag, men kransmögel finns också i västra Sverige, i Blekinge och Kalmar län, på Öland och Gotland samt i Mälarlän.

Svampen har på senare tid uppmärksammas som skadegörare i oljeväxter både i Tyskland, Danmark och Frankrike. I USA, Ryssland, Israel och Afrika betraktas svampen som en allvarlig skadegörare i bland annat potatis, bomull och tomat. På engelska heter sjukdomen *Verticillium stem disease* eller *Verticillium wilt*.



Verticillium-angripet bestånd. Stjälkarna är grå av mikrosklerotier.

Skadebild

Tidiga symtom av kransmögel på oljeväxter kan variera mycket och är ofta diffusa. Symtomen börjar i regel på de lägst sittande bladen. Dessa gulnar och missfärgas mellan bladnerverna, ofta endast på den ena bladhalvan, medan nerverna förblir gröna. Detta kan leda till för tidigt bladavfall. Läggs dessa blad fuktigt bildas mikrosklerotier. Vid genomskärning av rot, hypokotyl och stjälk kan man se att ledningssträngarna är missfärgade.

Vid blomningen kan brådmognad från roten och uppåt noteras på angripna plantor. Typiskt är att nedvissningen sker på plantans ena sida, medan den andra förblir grön. Gränsen mellan frisk och



Rapsplanta som brådmognat efter angrepp. Märk den friska sidogrenen till höger.

angripen vävnad är ofta tydlig. Den angripna delen av plantan får först en blekgrön till gul färg för att senare bli bronsfärgad. När plantan närmar sig skördemognad, brådmognar den. Därefter kan det yttre cellagret lossna och plantan få ett fransigt utseende. Stjälken kan vid starka angrepp se ut att ha en svartaktig hinna nedtill, beroende på att svampen bildar rikligt med mycket små svarta vilkroppar som kallas mikrosklerotier. Dessa är inte större än 0,04 millimeter i diameter.

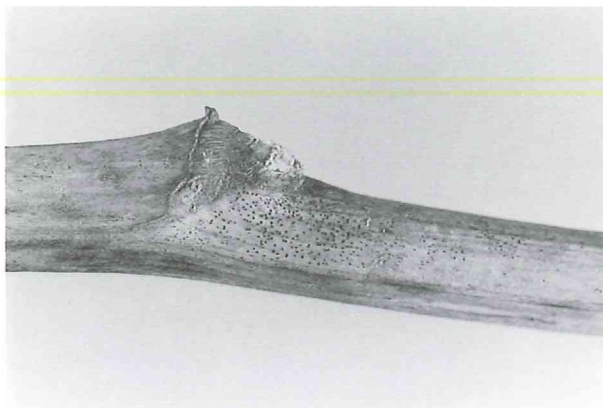
Förväxlingsrisker

Flera olika svampar orsakar vissnesjukdomar på oljeväxter. Benämningen sammanfattar svampsjukdomar med likartade vissnesymtom som vanligen framträder först vid mognadsstadiet. I detta komplex ingår även bomullsmögel (*Sclerotinia sclerotiorum*) och torröta (*Phoma lingam*). Förväxlingsrisk finns även med gråmögel (*Botrytis cinerea*), ljus bladfläck (*Cylindrosporium concentricum*) och *Rhizoctonia solani*.

Bomullsmögel börjar oftast vid ett bladfäste som en en blöt röta som senare omsluter hela stjälken. Därmed stryps näringstransporten och plantan brådmognar. Inne i eller utanpå den angripna stjälken bildas vilkroppar, sklerotier. De är svarta, oregelbundna till formen och kan variera i storlek från någon millimeter upp till ungefär en centimeter, alltså mycket större än kransmöglets mikrosklerotier.

Torröta uppstår ofta i anslutning till en skada på plantan, till exempel vid ett insektsgnag. Vid angrepp på bladen uppstår ljusgrå fläckar, i vilka små mörka prickar, pyknidier, kan urskiljas. På stjälken bildas oregelbundna svagt violettffärgade, torra rötter, som senare blir ljusgrå. I fläckarna kan man upptäcka de bruna pyknidierna. Dessa är större och syns tydligare än kransmöglets svarta mikrosklerotier.

Gråmögel orsakar stjälskrötter som oftast är brunffärgade. Mycelet, som är gråbrunt, bildar tillsammans med konidierna ett grått mögelludd.



Phoma lingam bildar lätt pyknider. Dessa syns tydligt en och en, till skillnad från kransmöglets mikrosklerotier.

Det bildas sklerotier som är platta och ligger utanpå stjälken. De är hårdare fästa mot underlaget än vad sklerotier från bomullsmögel är. Gråmöglets sklerotier är dessutom större och syns tydligare än kransmöglets mikrosklerotier.

Ljus bladfläck infekterar först bladen. På ovan och undersidan bildas små vita pustlar, som liknar saltkristaller och sitter i koncentriska ringar. På stjälskarna uppträder senare långsmala mörka fläckar med ljus, gulbrun mitt. Vid starka angrepp infekteras även skidorna.

Rhizoctonia uppträder som långsmala, nekrotiska, något insjunkna fläckar, oftast på stjälskens nedre del. Ibland är fläckarna omgivna av en något mörkfärgad bård. Fläckarna kan vara någon till några centimeter stora.

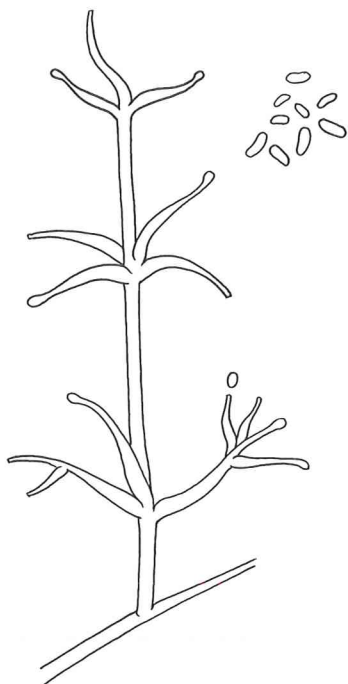
Biologi

Svampen överlever i marken främst som mikrosklerotier, men även som mycel på skörderester, i perenna växter och på förökningsorgan som potatisknölar. Höstoljeväxter infekteras ofta redan på hösten. Den optimala tillväxttemperaturen är 21–27 °C, men enligt litteraturen kan svampen tillväxa vid temperaturer ned till 4–5 °C. Infektion kan förmodligen ske redan vid 10 °C. Mikrosklerotierna kan vara livsdugliga i marken i minst 8 år, kanske ända upp till 15 år, utan värdväxt. Från växtens rötter utsöndras substanser som stimulerar mikrosklerotierna till groning. Mikrosklerotierna stimuleras av både värdväxter och icke värdväxter, dock i högre grad av värdväxter.

Mikrosklerotierna kan gro antingen med infektionshyfer eller med konidier. Infektionshyferna penetrerar växten framför allt genom rotspetsen men de kan även tränga in via andra delar av roten eller vid skadade rotdelar. Eftersom svampen är en svag saprofyt måste mikrosklerotierna ligga i närheten av den blivande plantan för att mycelet ska orka växa fram till roten.

Svampen växer snabbt in i roten och hyferna tränger vidare in till xylemet* där svampen kan sporulera. Floemet* tycks däremot inte angripas. Konidierna följer den uppåtgående saftströmmen i xylemet och kan nå olika delar av plantan på relativt kort tid. Allteftersom svampen tillväxer kan ledningsbanorna bli igensatta. Tilltäppningen av kärlen kan dels bero på mycelansamling, dels på utsöndring av ämnen från kärlväggen, en sorts försvarsmekanism hos plantan. Vissnesymtomen framkallas inte bara av de igentäppta kärlen, utan troligen även genom att svampen utsöndrar ett gift, vilket slutligen leder till plantans död.

*Ledningsvävnaden i växter består av två olika transportsystem. Det ena är xylemet (veddelen) som transporterar vatten och mineralnäring från rötterna och uppåt i växten. Det andra är floemet (sildelen) som transporterar fotosyntesprodukter från bladen till andra vävnader.



Namnet kransmögel syftar på en mikroskopisk karaktär hos svampen, nämligen att konidiebärarna har kransvis ställda sidogrenar (phialider). Teckning: Kajsa Göransson.

Inte förrän den infekterade växtvävnaden är död sprider sig svampens mycel utanför ledningsbanorna och det kan bildas mikrosklerotier strax under epidermis. Tiden från infektion till bildning av mikrosklerotier blir ungefär lika lång som värdväxtens levnad. Ofta bildas inte mikrosklerotier i den döda vävnaden förrän den fuktats av till exempel ett regn. I en svensk undersökning visades att bildningen av mikrosklerotier fortsätter även efter skörd och efter nedbrukning av skörderesterna. Med bildningen av mikrosklerotier är livscykeln fullbordad.

Spridning

Svampen kan spridas både med mikrosklerotier och konidier. Mikrosklerotierna svarar förmodligen för spridning över längre avstånd, exempelvis från fält till fält. De vanligaste spridningsvägarna för mikrosklerotierna är troligen följande:

- Vinden kan föra med sig mikrosklerotier som sitter på växtrester. I områden som drabbas av jordflykt kan mikrosklerotier följa med jorden.
- Ytvatten för med sig mikrosklerotier vid översvämningar och kraftiga regn.
- Redskap och maskiner kan föra med sig växtrester och jord som innehåller mikrosklerotier.
- Vid dåligt rensat frö kan mikrosklerotier finnas med bland växtresterna i utsädet. Fröet i sig kan också innehålla svamphyfer, och även sättpotatis kan vara infekterad.

Svenska undersökningar tyder på att betcystnematoder (*Heterodera schachtii*) och rotsårsnematoder

(*Pratylenchus penetrans*) kan förstärka angreppet av kransmögel. Angrepp tycks vara större då det förekommer nematoder i jorden.

Skördeförlust

Det är svårt att få ett grepp om svampens utbredning och storleken på angrepp i olika regioner. Den största orsaken är avsaknaden av en bra graderingsmetod. Detta beror främst på att svampen endast orsakar diffusa symtom tidigt på säsongen. Det bästa kännetecknet är mikrosklerotierna, men eftersom dessa inte färdigbildas före skörd är det svårt att bestämma angreppets storlek. Olika typer av biotester har undersökts, men utan något riktigt bra resultat.

Även uppgifter om de skördeförluster som kransmögel orsakar på oljeväxter är få. Fältgraderingar tyder på att man vid starka angrepp får räkna med förluster på åtminstone 1000 kg/ha. I kärlförsök har man visat att angrepp dessutom minskar oljehalten och frövikten.

Motåtgärder

Det finns idag ingen effektivt verkande fungicid mot kransmögel. Det beror på att svampen genom sitt levnadsätt som markburen kärllparasit är mycket svår att komma åt med fungicider. Vi saknar fungicider som kan transporteras nedåt i ledningsbanorna.

Det finns därför inget enkelt sätt att bekämpa kransmögel utan det gäller att kombinera flera åtgärder för att hålla nere angreppen.

Växtföljd

Den viktigaste åtgärden är välplanerade växtföljder med långa intervall mellan rapsgrödorna och lämpliga omväxlingsgrödor. Mängden inokulum i marken har sannolikt störst betydelse för hur starkt angreppet blir. Vid planeringen av växtföljden är det viktigt att undvika uppförökning av svampen. I de fall fälten är starkt smittade bör man förlänga intervallet mellan oljeväxtgrödorna för att om möjligt minska smittan i marken. För att minska risken för uppförökning av fältsmittan bör oljeväxter eller andra mottagliga grödor ej återkomma oftare än vart 5-6 år, helst ännu mera sällan.

Stråsäd och vall är relativt bra omväxlingsgrödor, medan potatis, sockerbetor och ärt troligen kan vidmakthålla en större smitta i marken. Genom att använda gräsgrödor i växtföljden kan man stimulera mikrosklerotierna att gro utan att det finns någon riktigt bra värdväxt. I USA har man dock funnit att svampen kan infektera och producera mikrosklerotier i vårvete utan synliga symtom. I Sverige har man i inokuleringsförsök sett att svampen kan angripa engelskt rajgräs.

Ogräs

Det är viktigt att ogräsmängden hålls nere, för att minska risken för uppförökning av mikrosklerotier.



Fr.v.: Frisk höstraps, tidiga respektive sena stjälkangrepp.



Efter Verticilliumangrepp vissnar ofta bladets ena sida.



Om en sjuk växt del läggs fuktigt, bildas rikligt med mikrosklerotier.

Odlingsåtgärder

Såtidpunkten av höstoljeväxterna kan påverka hur starka angreppen blir. Vid en tidig sådd är marktemperaturen högre och plantorna hinner tillväxa mer på hösten, vilket medför att plantornas rotmassa blir större och mer rotexudat utsöndras. Det kan leda till att fler mikrosklerotier gror och har möjlighet att infektera plantan. I praktiken finns det dock flera argument som talar för att så oljeväxterna tidigt bl.a. för en bättre övervintring.

Genom att bränna raps- eller rybshalmen effektivt kan man minska mängden mikrosklerotier. Sätt låg stubb och undvik att hacka halmen. Halmen bör istället samlas i långa strängar för optimal förbränning.

Resistensförädling

Resistensen mot kransmögel är partiell vilket innebär att det rör sig om gradvisa skillnader i motståndskraft. Genom vidare förädling med obesläktade resistenskällor hoppas man kunna öka motståndskraften ytterligare i framtida sorter.

Personliga meddelanden

Gunilla Berg, SJV, Alnarp, Cecilia Lerenius, SJV, Skara, Anna Schiller Luttenberger, SLU, Uppsala.

Litteratur

- Kirkun, J. 1976. Verticillium and wheat. *Second International Verticillium Symposium. Abstracts*. University of California Berkeley, 28.
- Kroeker, G. 1970. Vissnesjuka på raps och rybs i Skåne orsakad av *Verticillium*. *Svensk frötidning* 39:1, 10-13.
- Schnathorst, W.C. 1981. Life cycle and epidemiology of *Verticillium*. In: *Fungal Wilt Diseases of Plants* (Ed. by M.E. Mace, A.A. Bell & C.H. Beckman), pp 81-111. New York: Academic Press.

Text

Stefan Atterwall
Hallands läns hushållningssällskap
Box 284
301 07 HALMSTAD

Foto

SLU Info/Växter resp. Christer Svensson, SLU

Juni 1994

Faktablad om växtskydd utges inom områdena Jordbruk och Trädgård.

Faktabliden 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: Eva Sandnes Ronquist
Trädgård: Maj-Lis Pettersson

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet
SLU Info/Försäljning
Box 7075
750 07 Uppsala

Tel. 018-67 11 00