



Deltagare på kursdagen i växtpatologi studerar svampangrepp på olika sädeslag.

När svampar angriper växter

Text: Sofie Mellberg 

Vad har hänt med tallens barr? Varför dör så många almar? Vilka utmaningar står våra spannmålsbönder inför? Det var några frågor som deltagarna fick svar på under en kursdag i växtpatologi vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala.

Under den pågående pandemin med människans hälsa i fokus uppmärksammas också växternas hälsa via *International Year of Plant Health 2020*. Med anledning av detta anordnade SLU i samarbete med Bioresurs en kursdag i växtpatologi i september, med möjlighet att delta både på SLU och på distans. Karl Lundén, forskare vid Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, stod för arrangemanget. Växtpatologi handlar om växters sjukdomsutveckling och sjukdomsorsaker och vid SLU bedrivs mycket forskning kring detta. Till exempel studeras hur grödor kan göras mer motståndskraftiga och hur växtsjukdomar kan begränsas.

Symbios

Det finns många olika typer av växtpatogener, såsom svampar, bakterier, rundmaskar och virus, som alla bildar symbiotiska förhållanden med sin värdorganism.

Begreppet symbios myntades av Anton de Bary, en tysk botaniker och växtpatologs fader som levde på 1800-talet. Han definierade symbios som samliv mellan olika organismer. Symbios är alltså alla sätt som arter kan leva tillsammans, från mutualism, där båda arterna drar fördel av varandra, till parasitism där den ena, parasiten, drar fördel av värdarten som i sin tur skadas av förhållandet.

Kursdagen ägnades åt svampar som angriper växter, deras ekologi och betydelse som sjukdomsalstrare. Deltagarna fick en inblick i en spännande värld, där vissa arter orsakar sjukdomar som ger stora problem för skogs- och jordbruk. Föreläsningar om olika växtsjukdomar och den roll de spelar i ekosystemet blandades med praktiskt arbete. Deltagarna fick lära sig känna igen olika svampangrepp och insamlade prover studerades i stereolupp och mikroskop.

Rostsvampar

Ett exempel på växtpatogena svampar är rostsvampar (*Uredinales*), som fått sitt namn från färgen på sporer som ofta har rostfärgade nyanser i brunt/orange/gult/svart. Det finns många arter av rostsvampar som är lätta att hitta och därför lämpliga för elever att leta efter. Svampproverna kan med fördel tas in i klassrummet och studeras med lupp och mikroskop. Rostsvampars livscyklar är fascinerande då många arter växlar mellan och är beroende av olika värdväxter för förökning. Arterna kan ha flera olika sporstadiet, ibland upp till fem stycken, med olika typer av sporer.

Med kunskap om värdväxling kan vissa angrepp förebyggas om vilda värdväxter hålls borta från trädgårdar och åkrar. Svartrost orsakas av svampen *Puccinia graminis*, en mycket allvarlig skadegörare på vete och övriga strågräsgrödor. År 1951 gick en

tredjedel av Sveriges veteskörd förlorad på grund av stora svartrostangrepp. Svampen värdväxlar mellan strågräsgrödor och berberis (*Berberis vulgaris*). En särskild berberislag instiftades för att utrota berberisbuskarna från Sverige men den upphävdes 1994 i ett läge då svartrostproblemen minskat. Men sporer kan spridas från andra länder och nu har nya, mer virulenta varianter av svartrost fått fäste även i Sverige. Spridningen kommer påverkas av hur lätt svartrosten kan fullfölja sin livscykel i nuvarande svenskt klimat. Med en ökad mängd berberis i landet förvärras problemet.

Ett förslag är att ordna "rostjakt" och be eleverna försöka hitta så många olika arter som möjligt med synliga rostangrepp. Blad med angrepp kan sparas i burkar med fuktat papper och sedan studeras i stereolupp och mikroskop (se bild).

Honungsskivling

Honungsskivling (se bild) är en skadegörare som är lätt att upptäcka. Den kan orsaka angrepp på bland annat tall och gran samt ge stora problem med trädod. Honungsskivlingar sprids via sporer men har också rhizomorfer, en slags kraftiga svamphyfer. Med dessa kan svampen sprida sig via marken och angripa nya träd för att därifrån transportera näring till mycellets tillväxtzoner. Om man lyfter lite på barken på ett angripet träd kan man se rhizomorferna som svarta trådar längs trädets stam (se bild).

Almsjuka

Almar och almsjuka är ett intressant exempel på hur växters försvarsmekanismer kan löpa amok, så till den grad att växten i princip dödar sig själv. Växter kan, som bekant, inte springa ifrån sin fiende. De använder sig istället av "brända jordens taktik". Detta innebär att de dödar den del av växten som är attackerad för att på så sätt förhindra spridning av angreppet. Om patogenen är i behov av en levande värd kan den inte överleva en sådan försvarsmekanism. Vid almsjuka angrips almarna av almsplintborrar, en skalbagge som för med sig svampsporer. Sporerne gro och bildar mycel i almens kärlträngar. För att skydda sig mot angreppet stänger trädet igen de kärll som angripits. Ju fler kärll som angrips, desto fler kärll stängs av.



Rostsvampangrepp på blad av korn



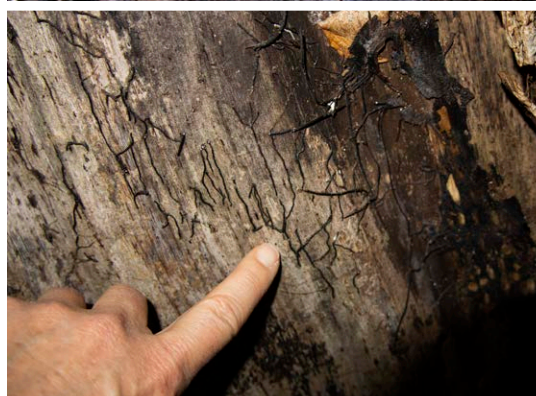
Sporsamling av rostsvamp i stereolupp



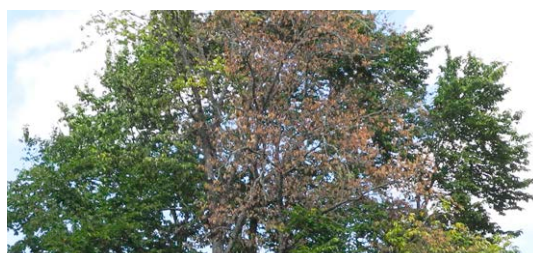
Mikroskopbild på sporer från rostsvamp



Honungsskivling



Rhizomorfer från honungsskivling



Alm drabbad av almsjuka
Foto: Åke Lindelöv



Större almsplintborre
Foto: David Isaksson



Ask drabbad av askskottsjuka, vilket den bladlösa grenen visar.

Till slut har trädet stängt av så många kärl att det dödar sig självt. Almsjuka kom till Sverige på 1950-talet via smittat virke. Eftersom de svenska almarterna inte samevolverat med den svampart som orsakar almsjuka har de inte utvecklat ett fungerande skydd och är därför känsliga för angrepp. Både alm men också ask finns med i Rödlistan på grund av snabb populationsnedgång.

Askskottsjuka

Även askskottsjuka orsakas av två olika invasiva svamparter. Troligtvis har svampen införts till Europa via importerade plantor av manchurisk ask från nordöstra Asien. Den första svamparten upptäcktes 2001 men fem år senare upptäcktes en ny, mer aggressiv art, som nu håller på att konkurrera ut den första. Askskottsjukan hotar det svenska beståndet av askar vilket är oroande då askarna är viktiga för den biologiska mångfalden och många arter är beroende av asken för sin överlevnad. Forskare har dock sett att vissa askar är mer tåliga mot angrepp och man undersöker nu askarna med genetiska analyser för att ta reda på vad det beror på.

Demoodling på SLU

För att ge studenter möjlighet att studera våra svenska grödor har SLU anlagt en demonstrationsodling som används i undervisningssyfte. Med stöd av en webbplats kopplad till odlingen är tanken att lärare ska kunna ta med sig klasser till odlingen och studera den på egen hand (se länk i rutan).

Deltagarna på kursen blev guidade genom odlingen och fick lära sig om våra olika grödor och vilka växtsjukdomar de kan drabbas av. I Sverige är alla odlare som använder växtskyddsmedel skyldiga att tillämpa integrerat växtskydd, vilket innebär att man i första hand använder förebyggande metoder mot växtpatogener och endast vid

behov tar till kemisk bekämpning för att på så sätt minska användandet av växtskyddsmedel. Det är en stor utmaning för odlare att ha ett lönsamt jordbruk samtidigt som mängden växtskyddsmedel begränsas och det finns alltid en risk att odlingen drabbas av någon växtpatogen med stora skador och ekonomiska förluster som följd.

Svamptoxiner

Inte ens när spannmålet är skördat kan odlaren vara helt säker på att allt har gått bra. Det finns nämligen en liten risk att grödan drabbats av mycket giftiga svamptoxiner. För att skydda konsumenter testas alla spannmål för innehåll av svamptoxiner. Historiskt sett har svamptoxiner orsakat stora problem. Efter andra världskrigets slut blev en stor del av befolkningen i det sovjetiska distriktet Orenburg förgiftade av svampen *Fusarium sporotrichioides* som bildar svamptoxinet T-2, och tio procent av befolkningen anses ha avlidit som följd.

Problematiskt med kopparsulfat

Ett dilemma som diskuterades under dagen handlade om vindruvsodling för vinproduktion. Användning av växtskyddsmedel inom vinproduktion är hög och många konsumenter väljer därför att köpa ekologiskt vin. Det finns dock problem även med den ekologiska odlingen. För att motverka svampangrepp är det inom EU tillåtet att bespruta odlingarna med kopparsulfat. Kopparsulfat är en metall som i för hög koncentration är giftig för mark- och vattenlevande organismer. När odlingarna besprutas hamnar metallen i marken där den ansamlas, vilket leder till förorenade jordar som skadar det mikrobiella livet. Kopparsulfat är förbjudet inom det svenska jordbruket. På nästa sida beskrivs ett experiment där vi odlar rostsvamp i olika koncentrationer av kopparsulfat.

Mer information

Vad har angripit trädet? På www.slu.se/skogs-skada finns information om svampar, insekter, vilt, väderleksförhållanden och annat som kan skada träd i skogar, parker och trädgårdar.

Läs SLU-nyheten "Svartrostangrepp på vete i Uppland tyder på att en besegrad fiende är tillbaka", publicerad 2017: www.slu.se/ew-nyheter/2017/11/svartrostangrepp-pa-vete-i-uppland-tyder-pa-att-en-besegrad-fiende-ar-tillbaka

Läs om hur du som lärare i Uppsala med omnejd kan använda dig av SLU:s demonstrationsodling: www.slu.se/institutioner/vaxtproduktionsekologi/resurser/demonstrationsodlingen2

Experiment på Bioresurs: odla rostsvamp

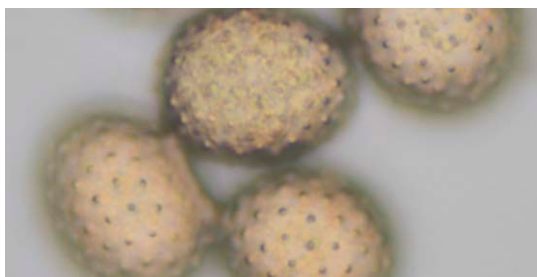
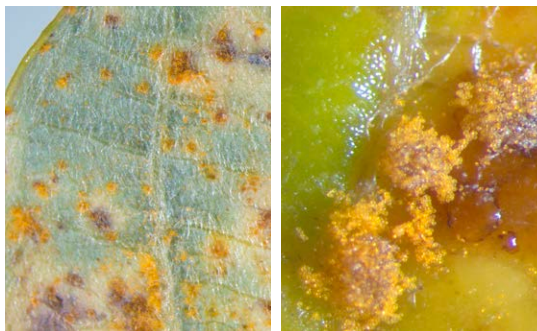
Hur påverkas tillväxten av rostsvamp på Salix av behandling med kopparsulfat? På Bioresurs pågår ett försök.

Kopparsulfat som växtskyddsmedel är förbjudet i Sverige men tillåtet inom EU för att motverka svampangrepp. På Bioresurs prövar vi just nu ett försök där vi ympat rostsvamp på blad av *Salix* som först behandlats med olika koncentrationer av kopparsulfat. Experimentet går till som följer:

1. Plocka friska och rostsvampangripna *Salix*-blad och förvara i burkar med fuktat papper. Angripna blad kan man finna utomhus under augusti–september, då rostsvampen bildar den typ av sporer som kan infektera *Salix*-blad.
2. Behandla de friska *Salix*-bladen med olika koncentrationer av kopparsulfatlösning.
3. Pensla rostsvampsporer, från de angripna bladen, på de friska bladen.

I nästa nummer av Bi-lagan hoppas vi kunna berätta hur vårt försök gick!

Rostangripna blad och rostsporer är spännande att titta på. De översta tre bilderna här bredvid visar rostangripna *Salix*-blad och den undre bilden en mikroskopbild på sporer från rostsvamp på *Salix*.



Skolförsök om tallbarrsvampar – för åk 7–9 och gymnasiet

Under hösten 2020 och våren 2021 startar ett långsiktigt skolförsök på initiativ av Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi vid SLU i Uppsala. Medverkande klasser och deras lärare kan bidra genom att etablera en naturruta och följa hur skotttillväxt hos tall påverkas av vilket svampsamhälle som finns i barren. Deltagarna mäter skotttillväxt kopplat till olika årgångar av barr; undersöker förekomst av svamp med hjälp av webbverktyget Skogsskada och skickar in barr till SLU för svampidentifikation med DNA-sekvensering. Samtidigt som eleverna bidrar till forskning om hur till synes små skador påverkar tillväxten hos träd och därmed kolinbindningen lär de sig om biodiversitet och effekten av olika skadegörare och sjukdomar på träd.

För mer information om försöket och anmälan, kontakta Karl Lundén: karl.lunden@slu.se



SLU Youth Institute – för gymnasiet

Under hösten startar SLU Youth Institute – ett kostnadsfritt program för gymnasieelever som i nära kontakt med forskningen tar ett brett fokus på utmaningarna för global livsmedelsförsörjning och Agenda 2030. Det huvudsakliga inslaget i programmet är att elever skriver en kort rapport, en Global Challenge med deadline den 1 mars 2021. Rapporten redovisas under rundabordssamtal med experter på SLU, där elever väljs ut som tillsammans med sina lärare får åka och presentera sina arbeten på Global Youth Institute i Des Moines, Iowa, USA, i samband med utdelningen av World Food Prize i oktober. Programmet kommer även att erbjuda sidoaktiviteter för eleverna, vilka kan komma att hållas digitalt, ute på skolorna eller på SLU, samt ett kortare läroprogram.

För mer information om projektet och anmälan, se: www.slu.se/slu-youth-institute