

Konferensbok



Nationella växtskyddskonferensen 2025
12–13 november i Alnarp

Konferensbidragen presenteras med talarna först i den ordningen de presenterade under konferensen. Därefter kommer postrarna sorterade på den presenterade personens efternamn.

Innehåll

KONFERENSENS HUVUDTALARE	6
Klimatförändringens effekter på växtsjukdomar	7
Challenges and opportunities for plant protection in agriculture and horticulture - Diversification for more resilient agroecosystems	8
Smartare skogsbruk med digitalisering	9
Nationellt referenslaboratorium för diagnostisering av växtskadegörare	10
12 november Jordbruk- hållbar växthälsa från jord till bord	11
Vad som krävs för effektivt växtskydd med färre växtskyddsmedel	12
PFAS i potatisodlingen	13
Skördepåverkan av stjälkminerande vivlar i raps	14
Möjligheter och risker med integrerat växtskydd för bekämpning av tolerens mot fungicider hos en potatispatogen: Matematisk modellering som ett verktyg för att utveckla hållbara växtskyddsmetoder	15
Hållbar ogräskontroll – vad behöver lantbrukarna veta mer om?	16
Climatic conditions explain crop pest and disease pressure in Sweden across 35 years	17
Stråsädscystnematoder - förekomst och sortmottaglighet	18
Studier av vanligt stinksot i vete: genetisk diversitet och virulens i Sverige	19
Hur bekämpa C4-ogräset hönshirs?	20
12 november Trädgård - framtidens växthälsa i ett föränderligt klimat.....	21
Trädgårdssektorn – växtodlingens Autobahn till hållbart och effektivt växtskydd	22
Hur hanterar vi bladlöss i framtiden?	23
Hoverflies as a multitool for pollination, entomovectoring and pest control	24
Utvärdering av blomsterremsor för multifunktionalitet ovan och under jord.....	25
Hur hantera utmaningarna för bär- och grönsaksodling på friland?	26
Minor Use- ett viktigt projekt för svensk trädgårdsnäring	27
The new frontier of Biocontrol: Breeding for Biologicals and Microbiome Resilience	28
Herd Immunity in Crops? Lessons for Sustainable Plant Protection.....	29
Screening av bekämpningsmedel i pollen från tre länder	30
12 november Skogens hälsa och resiliens – från träd till landskapsperspektiv	31

The devil is in the detail - Assessing tree mortality and forest damage from local to global scales	32
Hyggesfritt eller trakthyggesbruk – har barkborrar en preferens?	33
Frass as a potential fertilizer and bio-stimulant for tree seedlings	34
Ökar predationstrycket på skadeinsekter i blandskogar?	35
Skogsförädling med nya digitala verktyg.....	36
Skogsskada: nyrenoverat system för kunskap och vad det berättar om skadeläget 2025	37
Torvfri odling av gran och tallplantor: tillväxt och svampsamhälle hos plantor odlade i sågspånsbaserade substrat	38
Utbredning av värdväxlande och icke-värdväxlande <i>Cronartium pini</i> i norra Sverige.....	39
Växtförstöraren <i>Phytophthora</i> : missar vi någonting?	40
13 november Jordbruk- hållbar växthälsa från jord till bord	41
Hur kan framtidens hållbara växtskydd se ut?	42
Mjöldryga: en alltmer besvärande sjukdom.....	43
PRACTICAL WISION – Automatisk identifikation och kartläggning av svenska ogräsarter genom praktisk applicering av AI-baserade bildanalysmodeller	44
Europeiska experters visioner och alternativ för hållbara odlingssystem utan kemiska bekämpningsmedel	45
13 november Trädgård - framtidens växthälsa i ett föränderligt klimat.....	46
Utmaningar och lösningar för grönsaksodling – ett samtal	47
Storskalig sekvensering har revolutionerat virusidentifiering	48
Effektoptimering av insekticider – hur optimeras användningen av framtidens växtskyddsmedel?	49
Lövplattmask och andra fripassagerare	50
13 november Skogens hälsa och resiliens – från träd till landskapsperspektiv	51
Hur ska vi klimatanpassa skogen? Skogsstyrelsen, klimatanpassning och effekter i skogen	52
Kan plantvalet påverka granens försvar mot granbarkborren?	53
Kan skogsträdsförädling minska risken för <i>Diplodia sapinea</i> -attacker i den svenska skogen?	55
POSTRAR	56
Selektion hos <i>Phytophthora infestans</i> från fungicidbehandling mot potatisbladmögel.....	57
<i>Phoma herbarum</i> – en ny skadegörare i svenska skogsplantaskolor	58
Kornfluga och fritfluga – nya utmaningar för hållbar spannmålsproduktion.....	59
A new cropping system for an autonomous implement carrier - rotating cereals with understory crops	60
Precilience – klimatanpassning inom jord- och skogsbruk	61
Systematiska kartläggningar av strategier för minskad användning av bekämpningsmedel inom europeiskt jordbruk	62
Molekylär detektion av stinksot - utveckling av ett sundhetstest för höstvet	63

Investigations of collar rots associated with the recent decline of "resistant" ash trees, <i>Fraxinus excelsior</i>	64
SLU Plant Clinic: report about the complex disease landscape in Swedish cereals and current challenges for diagnostics	65
Evolution of fungicide resistance in <i>Alternaria solani</i> . How can we mitigate resistance development?	66
Frostkänsliga baljväxter samodlade med höstraps i ekologiska odlingssystem infekteras av jordburna patogener.....	67
Susceptibility of PIWI grape cultivars to <i>Drosophila suzukii</i> under Swedish conditions: field monitoring and control strategies	68
Synthetic agrochemicals vs. chemical ecology: Species interactions in agro-ecosystems	69
Integrating wind damage vulnerability into long-term forest planning	70
Assessing the Potential of Natural Regeneration of <i>Fraxinus excelsior</i> that have been selected for resistance to the Ash Dieback Pathogen <i>Hymenoscyphus fraxineus</i>	71
Biostimulanter i svensk växtodling – vilka hjälper, vilka stjälper?	72
Minskad sjukdomskänslighet efter CRISPR/Cas9-baserad editering av S-gener	73
Assessing Weevil Damage in Silver Birch: Species Identification and Efficacy of Plant Protectants	74
The Ability of the Ectomycorrhizal Fungus <i>Suillus</i> to Alleviate Drought Stress in <i>Pinus sylvestris</i>	75
PFAS-nedbrytningsprodukten TFA i yt- och grundvatten från svenska jordbruksområden	76
Mätning av genetisk resistens mot rotröta i klonmaterial av <i>Pinus sylvestris</i>	77
Nya besvärliga ogräs på ingång kräver ökad beredskap i Sverige	78
Uncovering Yellow Rust Resistance in European Spring Wheat under Nordic conditions	79
Samspel i sortblandningar: en underutnyttjad strategi för växtskydd	80
Sanering av kornrotgallnematod i en växtföljd med stråsäd och vall	81
Mellangrödor som förfrukt till sockerbetor och potatis – effekter på frilevande nematoder	82
Torröta i höstraps är ett ökande problem	83
Baljväxt som mellangröda kan öka risken för ärtrotröta.....	84
Samodling av höstraps med våråkerböna kan minska trycket från skadeinsekter men ökar inte rapsens avkastning	85
Evaluating the effects of Ecological Intensification on soil, crop performance, and socio-economic outcomes	86
Selectivity between weed and crop when applying sub-second low-energy electrical applications	87
The European Union legal and policy framework towards a sustainable agriculture: A focus on biopesticides and biofertilizers.....	88
Virus-Based Biocontrol of Heterobasidion Root Rot: A Novel Approach for Sustainable Disease Management in Swedish Forests	89
Helicopter Tree Topping in Sweden: Risk Assessment for Timber and Tree Health	90

Snabbare screening av motståndskraftiga tallar mot <i>Diplodia sapinea</i> med infraröd spektroskopi	91
Phytochemical screening and anti-diabetic properties of <i>syzygium cumini</i> (L.) Skeels	92
Integrerad bekämpning av klumprotsjuka ger uthållig rapsodling	93
Oljerättika i växtföljden	94
Förbud av insektsmedel ger minskade fynd i vattendrag	95
Pargårdsstudier i höstvet	96
Identifying candidate genes for bird-cherry oat aphid resistance in wild barley using targeted R gene sequencing	97
POSTERBIDRAG FRÅN ORGANISATIONER OCH SAMVERKANSPARTER INOM VÄXTSKYDD .	98
SLU Centrum för biologisk bekämpning – forskning och samverkan för hållbart växtskydd	99
Riskvärdering till stöd för hanteringen av nya växtskadegörare	100
SLU och Sparbanken Skånes Centrum för hållbar primärproduktion	101
SLU Nätverk växtskydd	102
Skogsskada – ger dig allt om skogsskador i Sverige	103
SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB)	104
SLU Fältforsks ämneskommittéer Ogräs och Växtskydd	105
SLU Skogsskadecentrum - Ett nationellt centrum för kunskap, analys och övervakning för att förebygga och minska skogsskador	106
SLU Partnerskap Alnarp	107
Svensk Växtpatologisk Förening – en ideell förening för alla som är intresserade av växtsjukdomar	108
Deltagarlista	109

KONFERENSENS HUVUDTALARE

Klimatförändringens effekter på växtsjukdomar

Gustav Strandberg¹, Björn Andersson² & Anna Berlin²

¹SMHI, Folkborgsvägen 17, 601 76 Norrköping; ²Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, SLU, Box 7026, 750 07 Uppsala

E-post: gustav.strandberg@smhi.se

Klimatförändringen påverkar redan livsmedelsproduktionen, och effekterna förväntas intensifieras i framtiden. Tidigare studier har gett allmän information om hur ett förändrat klimat kan påverka livsmedelsproduktionen, men dessa har baserats på globala data. För att stödja strategisk planering och säkra produktionen krävs det att beskrivningen av effekterna baseras på regional, högupplöst klimatdata.

Vi visar här möjlig framtida utbredning av svampsjukdomar i Norden och Baltikum. Här kommer klimatförändringen att innebära en längre växtsäsong, men också förskjutningar i avståndet mellan växtperiodens start och sista vårfrosten. Den temperaturberoende infektionsrisken och artrikedomen bland svampsjukdomar beräknas på data för 80 växtpatogener. Resultaten visar att de flesta patogener i regionen kommer att trivas och bli vanligare i ett varmare klimat på grund av en längre period med hög infektionsrisk. (Fig. 1). Dessutom kan ett förändrat klimat möjliggöra utbredning av nya patogener. Detta gäller i alla framtidsscenarioer, men effekten blir större med större utsläpp av växthusgaser. Våra resultat visar att växtsjukdomar blir vanligare vilket har en negativ påverkan på livsmedelsproduktionen och livsmedelssäkerheten

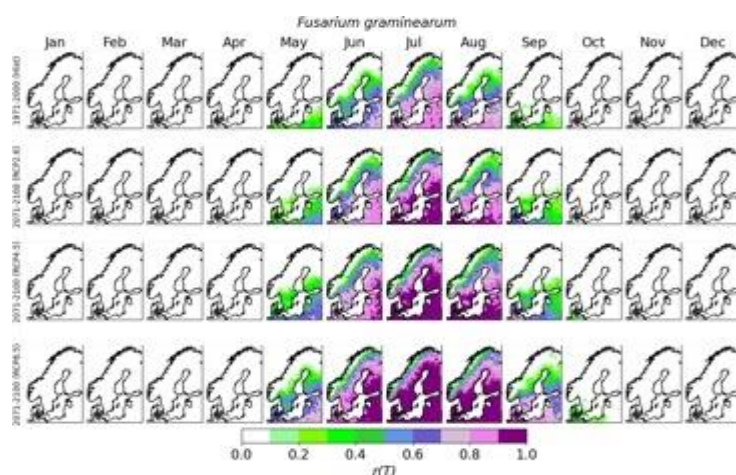


Fig. 1 Temperaturberoende risk för infektion av en patogen $r(T)$ i varje månad för *Fusarium graminearum* under 1971-2000 (översta raden) och 2071-2100 för utsläppsscenarioerna RCP2.6 (andra raden), RCP4.5 (tredje raden) and RCP8.5 (fjärde raden).

Challenges and opportunities for plant protection in agriculture and horticulture - Diversification for more resilient agroecosystems

Lene Sigsgaard

Norwegian University of Life Sciences, Department of Plant Sciences. Postbox 5003, 1432 Ås, Norway.

Email: lene.sigsgaard@nmbu.no

In the face of biodiversity loss, climate change and the EU Green deal decision to reduce pesticide use by 50% and reach 25% organic farming by 2030, there is an urgent need to develop more resilient agroecosystems, with less need for direct pest control. Monotone landscapes with large, intensively managed monocultures suffer more pest outbreaks, and management practices, especially pesticides have negative side-effects on natural enemies, biodiversity, environment and health. Natural and semi-natural habitats such as hedgerows and crop margins provide reservoirs of natural enemies, and corridors for their movement, but in many parts of Europe are too few and far between.

Natural enemies need permanent habitat, alternative prey and flowers. Flowers with accessible pollen and nectar, like bellis and cornflower provide important food supplement to predators like ladybirds and syrphids. In a pan-European study, apple orchards with interrow flower strips, a diverse mix of perennial, native plants, increased natural enemies' abundance and reduced yield loss from rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea*) and codling moth (*Cydia pomonella*) compared to control². A metaanalysis of studies of flower strips in annual crops found that increasing flowerstrip diversity from one to two species increased abundance of natural enemies by 70%, and with each additional flower species increased 4.1% more¹.

Diversification of the crop by intercropping increases crop security and is a multipurpose practice. Intercropping can increase yields up to 23%, it can augment natural enemies and reduce pest pressure. With robotics, stripcropping can be done in 3-6m wide strips, making intercropping more accessible for modern farming, while maintaining positive effects³.

The success of diversification practices depends on ecological knowledge of the actual crop(s), pests and their natural enemies to (re)design agroecosystems and at the same time ensuring uptake. The presentation will draw on different studies, including the new AllEcoSys project, where diversification strategies are assessed in living labs across Europe⁴.

References

¹Jachowicz N, Sigsgaard L. 2025. Highly diverse flower strips promote natural enemies more in annual field crops: A review and meta-analysis. *Agric. Ecosyst. Environ.* 381, 109412 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109412> Corr.

²Cahenzli F, Sigsgaard L, Daniel C, Herz A, Jamar L, Kelderer M, Jacobsen SK, Kruczyńska D, Matray S, Porcel M, Sekrecka M, Swiergiel W, Tasin M, Telfser J, Pfiffner L. 2019. Perennial flower strips for pest control in organic apple orchards - A pan-European study. *Agric. Ecosyst. Environ.* 278, 43-53 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.03.011>

³Juventia SD, van Apeldoorn DF 2024. Strip cropping increases yield and revenue: multi-year analysis of an organic system in the Netherlands. *Front. Sustain. Food Syst.* 8:1452779. doi: 10.3389/fsufs.2024.1452779

⁴AllEcoSys - Agroecology living labs fostering prosperous and sustainable agri-food systems <https://www.nmbu.no/en/research/projects/allecosys>

Smartare skogsbruk med digitalisering

**Johan Fransson, professor i skogsbrukets digitalisering, Linnéuniversitetet och
Patrik André, verksamhetsutvecklare, Skogsstyrelsen**

johan.fransson@lnu.se, patrik.andre@skogsstyrelsen.se

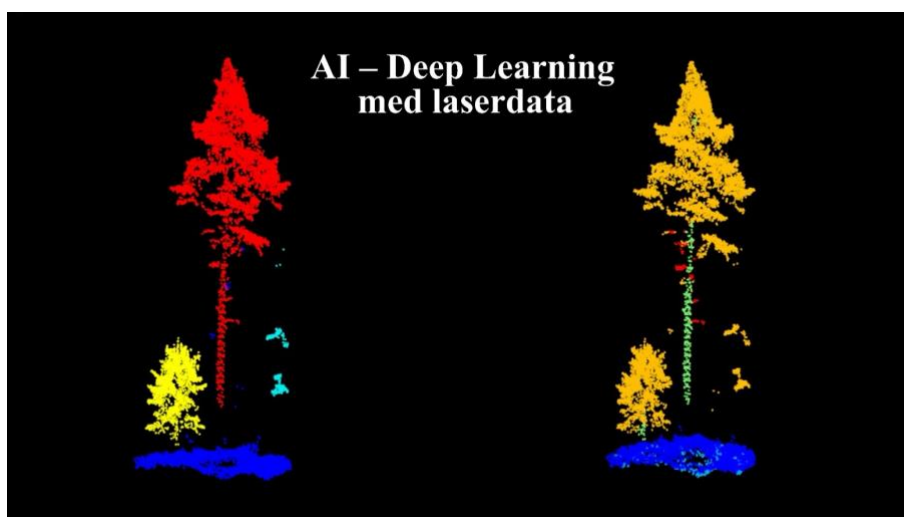
Digitaliseringen ger samhället och skogssektorn en hel låda full av kraftfulla verktyg. Förutom all övrig IT-utveckling befinner sig skog, jord och trädgård i en "perfekt storm" med tre samtidiga revolutioner:

- Sensorer på drönare, satelliter och andra plattformar klarar av att inhämta allt mer information om allt fler saker till allt lägre kostnad – vi ser saker!
- AI och digitala metoder blir allt bättre på att tolka och förklara information och ger allt bättre beslutsstöd – vi förstår saker!
- Automation och robotisering ger allt bättre möjligheter att göra nya, bättre och billigare åtgärder i skogen – vi kan agera på saker!

Detta sammantaget ger oss helt nya möjligheter att hitta och åtgärda skador i skogen.

Vi befinner oss också i en utveckling där digitaliseringen hjälper oss att planera skogens skötsel och utveckling med hänsyn till risker. Det ger oss verktyg att skapa en mer robust och resilient skog.

Johan och Patrik kommer att varva digitala insikter och framtidsbilder med praktiska exempel på var forskningen står i dag. I resan från analog till digital teknik ligger fantastiska möjligheter, men också en hel del risker. Det är en resa som kräver mycket forskning, lagspel och strategiska förflyttningar.



Figur 1. AI-genererade trädmodeller baserade på LiDAR-data insamlade med drönare av Linnéuniversitetet på Södras fastighet Attsjö, belägen cirka 20 km öster om Växjö. Bildmaterial: Dr. Liviu Ene, Skogforsk.

Nationellt referenslaboratorium för diagnostisering av växtskadegörare

Carin Bunnvik och Henrik Ericsson

¹Jordbruksverket, 551 82 Jönköping; ²SVA, 751 89 Uppsala.

E-post: Carin.Bunnvik@jordbruksverket.se; Henrik.Ericsson@sva.se

Rätt diagnos av växtskadegörare är avgörande för att en bekämpning ska bli effektiv. För vissa växtskadegörare finns dessutom långtgående offentliga åtgärder som ska följas. Därför har Jordbruksverket, SVA och SLU verkat för att ett så kallat nationellt referenslaboratorium för diagnostisering av växtskadegörare ska finnas i Sverige vid SVA i likhet med det förslag som framfördes i den så kallade diagnosutredningen.

Brist på kapacitet för diagnos av växtskadegörare försämrar förutsättningarna för Sveriges arbete med att förebygga spridning av och att bekämpa växtskadegörare liksom förutsättningarna för Sveriges förmåga att efterleva de krav som ställs på medlemsstaterna i EU. Myndigheterna har också betonat att den begränsade tillgången till inhemsk kompetens och laboratoriekapacitet är en stor svaghet i Sveriges civila försvar.

Växtskadegörare kan medföra allvarliga ekonomiska, miljömässiga och sociala konsekvenser för samhället. Effekterna av förekomst av växtskadegörare kan bli avsevärt större om identifieringen av växtskadegöraren, och bekämpningen, dröjer i väntan på analysvar. Produktionen av livsmedel, foder och industriråvaror med växter som ursprung motsvarar stora ekonomiska värden och är en viktig komponent i att skapa ett robust samhälle.

Inför 2025 fick SVA i uppdrag av regeringen att påbörja uppbyggnaden av ett nationellt referenslaboratorium för alla organismgrupper av växtskadegörare. Uppdraget var i linje med det efterfrågade, men med begränsad finansiering. Ett nationellt referenslaboratorium arbetar samordnande och utgör kontaktpunkt för officiella laboratorier på området. Officiella laboratorier utför själva diagnosen på uppdrag av myndigheterna. Diagnosuppdraget från Jordbruksverket omfattar idag provflöden som uppstår vid import- och exportkontroll, inventering av karantänsskadegörare och i samband med utbrott av de samma i Sverige

Under 2025 har SVA rekryterat sin första växtpatolog och påbörjat en kompetensuppbyggnad samtidigt som fysiska behov av utrustning och lokaler kartlagts och delvis åtgärdats. SVA har också påbörjat arbetet med att inventera kompetens hos andra aktörer och bygga upp ett nätverk. Ett flertal möten och besök har hållits med SLU. Personal har börjat läras upp i diagnostik av tallvedsnematod, dels internt dels genom utbildning hos NRL:s i Norge och Finland. Kontakt och stöd har också erhållits från aktuellt EURL.

Under 2026 fortsätter uppbyggnaden med intentionen att under 2026 påbörja diagnostiken av tallvedsnematod. Givet förespeglad och erforderlig finansiering kommer ytterligare kompetens att rekryteras med målet att täcka in samtliga fem EURL-områden (bakterier, virus, svampar, insekter, nematoder). Vidare kommer uppbyggnad av diagnostik för potatiscystnematod och ringröta att påbörjas, liksom ombyggnation av lokaler för att kunna utföra dessa.

12 november

Jordbruk- hållbar växthälsa från jord till bord



Vallskörd. Foto: Jenny Svernås Gillner, SLU.

Vad som krävs för effektivt växtskydd med färre växtskyddsmedel

Riccardo Bommarco¹, Anna Berlin², Janina Heinen¹, Ola Lundin¹

¹Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för ekologi, Box 7044, 750 07 Uppsala.

Postadress; ²Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala

E-post: Riccardo.Bommarco@slu.se

Tillgången till kemiska växtskyddsmedel i jordbruket minskar av en rad anledningar. Hur ska vi skydda våra grödor med betydligt färre eller utan kemiska växtskyddsmedel?

En stor vikt kommer att behöva läggas på förebyggande växtskydd. Parallellt krävs en intensiv utveckling av metoder för icke-kemisk direkt bekämpning och växtförädling. Förebyggande växtskydd förutsätter en omformning av våra odlingssystem, något som dessutom kan minska sårbarheter och öka och stabilisera skördarna i ett ändrat klimat. En lantbrukare kan inte ensam genomföra dessa förändringar. Ansvarstagande och stöd krävs av aktörer upp- och nedströms i varukedjorna, av politiken och övriga samhället. Kunskap och lösningar behöver utvecklas och utbytas av lantbrukare, rådgivare och forskare.

Vilka principer kan vägleda omformningen av odlingssystemen som stärker det förebyggande växtskyddet? Ett odlingssystem är ett ekosystem. Från ekologin lär vi oss att ekosystem med mycket odlad och vild biologisk mångfald, fleråriga grödor och livsmiljöer, stärker ekosystemtjänster, resurseffektivitet och växtproduktion. Det finns många lösningar och sätt att utforma odlingssystem enligt dessa principer. För att kunna realisera dem, behöver lantbrukare tillgång till information om beprövade åtgärder.

Projektet AGROWISE drivs av en europeisk forskningsallians som undersöker hur hållbara odlingssystem utan användning av kemiska växtskyddsmedel kan utformas. I AGROWISE har vi utvecklat och berikat en europeisk verktygslåda för integrerat växtskydd (*Integrated Pest Management* - IPM) som utgår från EUs åtta IPM-principer. Verktygslådan utgör en sammanhängande sökbar databas för växtskyddslösningar med åtgärder som möjliggör ersättning eller effektivare användning av kemiska växtskyddsmedel.

Verktygslådan är utformad så att strategier och åtgärder har en enhetlig namngivning i en hierarki eller taxonomi. Varje del i taxonomin kopplar samma de åtta IPM-principerna med en rikedom av specifika åtgärder. Taxonomin utgår från de vägval som fattas av lantbrukaren i odlingens olika skeden och hur de kan påverka växtskyddet. Verktygslådan kan kontinuerligt uppdateras med nya lösningar från lantbruket och forskningen. Vi har även utvecklat metoder för att utvärdera varje åtgärds effektivitet och ekonomi. Taxonomin kan användas för att underlätta utformandet av policyåtgärder som stödjer implementering och upptag av växtskyddsåtgärder. Vi har även undersökt vilka principer som idag stöds av politiken och hur inom EU. Vi finner exempelvis att många åtgärder för växtskydd utan eller med mindre kemiska växtskyddsmedel återfinns under Princip 1 (förebyggande växtskydd) och 4 (icke-kemiska metoder) samtidigt som få policyåtgärder stödjer dessa.

Verktygslådan är dessutom utrustad med en poängsättning som anger graden av omformning av odlingssystemet som krävs för en åtgärd, samt hur lång tid man förväntar sig att åtgärden ger önskad effekt. Genom att ta hänsyn till dessa dimensioner i integrerat växtskydd ökar möjligheterna för samhället att ge rätt form av stöd till omställningen i form av kunskapsutveckling och policyåtgärder.

PFAS i potatisodlingen

Lars Wiik¹, Torbjörn Synnerdahl², Patrick van Hees², Helena Aronsson³ och Christian Nilsson⁴

¹Hushållningssällskapet Skåne. Bjärred; ²Eurofins Food & Feed Testing Sweden AB. Lidköping; ³SLU. Uppsala; ⁴Hushållningssällskapet Halland. Eldsberga.

E-post: lars.wiik@hushallningssallskapet.se

PFAS, per- och polyfluorerade föreningar, är en stor grupp högfluorerade ämnen skapade av människan genom att byta ut kolväten väte helt (per-) eller delvis (poly-) med halogenen fluor. I dagsläget finns tusentals olika PFAS men endast ett mindre antal är väl- och eller ökända. De ökända finns bland annat upptagna på en lista för så kallade POPs (Persistent Organic Pollutants, <https://pops.int/>), som exempelvis perfluoroktansulfonsyra (PFOS) och perfluoroktansyra (PFOA). Eftersom det finns väldigt många kolväten kan olika typer av PFAS skapas, med olika långa kolkedjor – långa, korta och ultrakorta - med olika funktionella grupper kopplade till dem. Deras egenskaper, som skiljer mellan olika ämnen inom PFAS-gruppen, är eftertraktade i många sammanhang. I samma molekyll finns både en hydrofil och hydrofob del vilket är användbart. Många PFAS-ämnen är ytaktiva och bland annat deras filmbildande förmåga är eftertraktad. Många PFAS-ämnen är dessutom värmetåligena och motståndskraftiga mot bland annat vatten, olja och kemiska reaktioner. Gemensamt för dem är deras persistens, dvs. de är svårnedbrytbara eftersom bindningen mellan kol och fluor är synnerligen stark. De finns därför kvar i miljön länge, hundratals och kanske tusentals år och kallas evighetskemikalier på grund av sin persistens. Vissa länder i EU inklusive Sverige har lagt ett förslag på att alla PFAS ska förbjudas. De har åtminstone sedan 1960–1970-talet visat sig kunna ha negativa effekter på vår hälsa och annat liv / biota, alltmer uppmärksammas under 2000-talet i ett stort antal publikationer.

Vissa bekämpningsmedel innehåller PFAS, inte minst Shirlan med den aktiva substansen fluazinam. Shirlan har sedan 1990-talet använts i potatisodling mot skadegöraren potatisbladmögel, samt även fast i något mindre omfattning i lök. Enligt PAN Europe och Kemikalieinspektionen är den verksamma substansen fluazinam, som i dag ingår i fler produkter än Shirlan, en av de pesticider som ingår i ämnesgrupp PFAS. Under en säsong med sex Shirlan-behandlingar tillförs drygt ett halvt kilo PFAS per hektar. Två av kolatomerna i fluazinam är helt fluorerade, dvs med vardera tre fluor, och således tillhör fluazinam ämnesgrupp PFAS. Nedbrytning av fluazinam kan bland annat ge det ultrakorta PFAS-ämnet trifluorättiksyra TFA som liksom övriga PFAS-ämnen är mycket persistent. TFA är mycket vattenlös och finns i svenska yt- och grundvatten i koncentrationer som i många exempel överskrider EU's gränsvärde för PFAS Total i dricksvatten (0,5 µg/l). Det är i dagsläget oklart hur mycket nedbrytning av pesticider bidrar till TFA, som även bildas vid nedbrytning av andra ämnen, och effektiv metodik för att filtrera bort TFA saknas. Det är därför viktigt att minska användning av TFA-bildande pesticider.

I två ettåriga projekt finansierade av Jordbruksverket är huvudsyftet att undersöka om potatisodlarnas användning av produkter med fluazinam medför en anrikning av fluazinam och dess nedbrytningsprodukter i vatten och jord, samt se i vilken mån fluazinam och dess nedbrytningsprodukt TFA tas upp av grödor i fält där potatis odlas och har odlats.

I det ena projektet som genomförs i ett fältförsök med utlakningsmätningar på Lilla Böslid undersöker vi förekomsten av PFAS och TFA efter olika bekämpning i matpotatis mot bladmögel och brunröta. I det andra projektet tas jord- och vattenprover vid fyra olika tillfällen hos 20 utvalda potatisodlare, samt hos 20 odlare som inte odlar eller har odlat lök och potatis ("kontrollgruppen") i grannskapet och med liknande yttre förutsättningar.

Preliminära resultat presenteras.

Skördepåverkan av stjälkminerande vivlar i raps

Lovisa Eriksson¹ & Ola Lundin²

¹Växtskyddscentralen Linköping, Jordbruksverket, Teknikringen 1H, 583 30 Linköping

²Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för ekologi. Box 7044, 750 07 Uppsala

E-post: lovisa.eriksson@jordbruksverket.se

Raps är en gröda som är attraktiv både för skadegörare och nyttoinsekter vilket innebär att eventuella bekämpningar måste vara behovsanpassade efter välgrundade riktvärden. För vissa skadegörare finns inte kunskap om vid vilka nivåer och under vilka förutsättningar skördereducerande skador uppstår. I Mellansverige har det i början av 2020-talet funnits stora mängder blå rapsvivlar (*Ceutorhynchus sulcicollis*, även kallad blåvingad rapsvivel) på hösten och rapsstjälkvivlar (*Ceutorhynchus pallidactylus*, även kallad fyrtandad rapsvivel) på våren. I rapsfälten har man kunnat hitta förkrympta plantor med kraftigt minerade stjälkar och stora mängder larver. Det har lett till frågor om hur allvarliga skadorna är och i vilka situationer det kan finnas behov av att bekämpa vivlarna. Skador och skördepåverkan av den blå rapsviveln har undersökts både i mitten av 1970-talet och i början av 1990-talet utan att man har kunnat presentera möjliga bekämpningströsklar eller riktvärden för bekämpning.

Åren 2023–2024 genomfördes fem nya försök i Östergötland riktade mot den blå rapsviveln och rapsstjälkviveln. I försöken provades ett led med höstbekämpning med Nexide CS (gamma-cyhalotrin) riktat mot den blå rapsviveln, ett led med vårbekämpning med Mavrik (tau-fluvalinat) riktat mot rapsstjälkviveln och ett led med en kombinerad höstbekämpning med Nexide CS och en vårbekämpning med Mavrik riktat mot båda vivlarna. Bekämpningen på hösten gjordes när inflygningstoppen av den blå rapsviveln nåtts. På våren gjordes bekämpningen när minst 50 rapsstjälkvivlar fångats i en gulsål över en vecka och med en fördröjning på 2–3 veckor för att ge tid för parning och äggläggning. Stjälkskadorna undersöktes vid två tillfällen genom att mäta längden på mineringen och med ett index på skadans allvarlighetsgrad. Första graderingstillfället avser skadan orsakad av den blå rapsviveln och vid det andra tillfället undersöks den kombinerade skadan orsakad av båda vivlarna. I varje försöksruta fanns det också en kläckningsfälla för att undersöka hur många av respektive vivel som kläcktes i de olika leden. Vid tröskningen mättes skörd och oljehalt. För att säkerställa om skillnader i skörderesultat kunde kopplas till påverkan av vivlarna graderades också skador orsakade av rapsbaggar (*Brassicogethes aeneus*) och skidgallmygga (*Dasineura napi*).

Resultaten från försöken visar att höstbekämpningen minskar skadorna uttryckta som både längd och index vid den tidiga graderingstidpunkten men att skillnaderna jämnas ut till den senare graderingstidpunkten. Höstbekämpningen har också i genomsnitt resulterat i 9% högre skörd, det motsvarar 230 kg/ha. Under de år försöken har genomförts har höstbekämpningen varit ekonomiskt motiverad. Bekämpning på våren riktad mot den rapsstjälkviveln har inte gett tydliga resultat i form av lägre skada eller ökad skörd. Den ackumulerade medianfångsten av blå rapsvivlar i de fem försöken har varit 1134 vivlar fördelat på två gulsålar under hösten. Då höstbekämpningen gett en signifikant skördeökning och ett positivt ekonomiskt netto kan man använda fångstdata för att uppskatta ett preliminärt riktvärde för bekämpning av den blå rapsviveln. Fördelat på två gulsålar blir det preliminära riktvärdet minst 500 blå rapsvivlar per gulsål i ackumulerad fångst under inflygningsperioden. Eftersom försöksplatserna valts för att få ett så högt tryck som möjligt av de båda vivlarna bedöms bekämpningsbehovet vara begränsat i praktiken.

Det finns fortfarande behov av att undersöka eventuella skador av rapsstjälkviveln och hur skadorna samverkar med skadorna från blå rapsvivel eftersom båda vivlarna ofta förekommer i samma fält.

Möjligheter och risker med integrerat växtskydd för bekämpning av tolerens mot fungicider hos en potatispatogen: Matematisk modellering som ett verktyg för att utveckla hållbara växtskyddsmetoder

Jacob Johansson¹, Chiara De Pasqual², Erland Liljeroth², Johan A. Stenberg², Laura J. Grenville-Briggs Didymus², Åsa Lankinen²

¹*Evolve J2 AB. c/o Jacob Johansson, Fasanvägen 1, 18279 Stocksund;* ²*Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för växtskyddsbiologi. Box 190, 234 22 Lomma.*

E-post: asa.lankinen@slu.se

Potatis är världens tredje viktigaste gröda och en viktig del av det svenska jordbruket. Potatis angrips av allvarliga sjukdomar som potatisbladmögel och torrfläckssjuka. Torrfläckssjuka, som orsakas av svampen *Alternaria solani*, förutspås öka med klimatförändringar. Dessa angrepp leder till höga kostnader och fungicidberoende, men också att patogenerna utvecklar tolerens mot fungicider. Integrerat växtskydd (IPM) är ett viktigt hjälpmedel för hållbart växtskydd där alternativa bekämpningsmetoder ersätter en del av fungiciderna. Inom IPM är det dock viktigt att det finns effektiva bekämpningsmedel att ta till vid behov. Vi saknar idag mer detaljerad kunskap om hur IPM påverkar resistensutveckling och möjligheten att finjustera IPM för att uppnå både effektiv sjukdomsbekämpning och reducerad fungicidtolerens. I detta projekt har vi utvecklat en matematisk modell för att studera hur kombinationer av olika alternativa bekämpningsmetoder påverkar både bekämpningen och tolerensutvecklingen hos *A. solani*. Modellen visar att det är nödvändigt att minska fungicidanvändningen och inte bara öka användningen av alternativa växtskyddsmetoder för att uppnå reducerad patogentolerens. Modellen visar också att vilka specifika alternativa metoder man använder kan påverka bekämpningens effektivitet och utvecklingen av tolerens. Längre växtföljder är ofta en bra alternativ kontrollmetod, medan det i vissa fall verkar vara att föredra att kombinera längre växtföljder med att delvis ersätta fungicider med alternativa metoder och i andra fall att kombinera med att öka den biologiska mångfalden i odlingssystemet. Genom matematisk modellering kan vi bättre förutspå hur komplexa kombinationer av olika växtskyddsstrategier kan hjälpa oss med arbetet mot att utveckla mer hållbara växtskyddsstrategier hos potatis.

Hållbar ogräskontroll – vad behöver lantbrukarna veta mer om?

Agneta Sundgren

Jordbruksverket Växtskyddscentralen, Teknikringen 1H, 583 30 Linköping

E-post: agneta.sundgren@jordbruksverket.se

Hållbar ogräskontroll kan tolkas på olika vis. I det följande antas att kemiska metoder är en av de tillgängliga verktygen. Samtidigt måste hänsyn tas till att tillgången på växtskyddsmedel förändras och att beroende av enskilda produkter och verksamma ämnen inte kan betraktas som en hållbar strategi. Lantbrukarna behöver veta mera om hur ogräsproblem kan förebyggas, vilka mekaniska metoder som är användbara, hur ny teknik kan tillämpas och hur det går att undvika utveckling av resistens mot herbicider.

Att förebygga stora ogräsproblem kräver kunskap om hur ogräsen fungerar. Höstsådd av spannmål kommer att gynna de ogräs som gror på hösten. Ett känt exempel är renkavle. Ett annat exempel är hönshirs som kräver värme och gror på våren och utnyttjar alla luckor i grödan. En vårsådd gröda hinner inte alltid utvecklas tillräckligt snabbt för att hålla tillbaka detta ogräs. I praktiken kommer man inte alltid att kunna använda sådan kunskap beroende på jordart, möjligheter till avsättning, ekonomi och vad som hinns med men den anpassning som är möjlig kan ändå tillämpas.

Att känna igen ogräsen på ett tidigt stadium är också viktigt. Den spridning som vi kunnat se av till exempel nämnda hönshirs tyder på att här finns mera att göra. Hittar man de första ogräsen och vet var man ska leta är det lönsamt att plocka bort dem innan problemet är stort. Att nå ut till alla, även de som inte är så aktiva, är en återkommande fråga.

Ny teknik kan bli användbar för att kontrollera ogräs. Flera metoder kan nämnas men vad som verkligen är tillämpligt till rimlig kostnad, är effektivt och driftsäkert är den handfasta kunskap som behövs och inte är helt lättillgänglig. Metoder som kan bidra till att växtskyddsmedel enbart appliceras där det behövs, så kallad precisionsbekämpning, innefattar teknik som enbart behandlar över raden, som kan skanna av fältet och skapa en styrfil över där ogräset finns och det som kallas smart-spraying, att identifiera ogräset i samma överfart som bekämpningen sker. Särskilt svårt och intressant är att kunna identifiera gräsogräs i spannmål. Ogräs som växer fläckvis, som åkertistel, kan vara särskilt intressant att kartlägga och då kan användningen av växtskyddsmedel minska avsevärt. Framförallt i specialgrödor finns självgående sprutrobotar som kan skilja själva grödan från ogräset. I Sverige har KemI beslutat att växtskyddsmedel som är godkända för bomspruta även får användas för spridning med robot. Drönare kan användas för att identifiera ogräs och skapa en styrfil men själva bekämpningen måste utföras med traditionella metoder då bekämpning med drönare i nuläget inte är tillåten.

Alla dessa metoder förutsätter att det finns ett effektivt preparat som kan bekämpa det aktuella ogräset, vilket inte alltid är fallet. Dessutom har vissa ogräs utvecklat resistens mot viktiga verksamma ämnen och det är nödvändigt att känna till vilken verkningsmekanism de olika herbiciderna har. För att inte genomföra upprepade behandlingar med verksamma ämnen som är besläktade och tillhör samma grupp krävs ingående kunskap om herbiciderna.

Mekanisk ogräsbekämpning är intressant både för den som odlar ekologiskt och i kombination med kemisk bekämpning. Diskussionen om begränsning av glyfosat resulterade i olika aktiviteter, bland annat ett försök om glyfosatfritt vallbrott. Resultatet visade att det var möjligt men krävde många överfarter som kostade tid, arbete och maskiner och att en sista skörd gick förlorad. Nu har godkännandet för glyfosat förlängts och aktiviteten kring till exempel mekanisk radhackning är inte lika intensiv men detta visar ändå hur beroendet av en enskild substans kan göra oss sårbara och att det är viktigt att tänka kring alternativ.

Climatic conditions explain crop pest and disease pressure in Sweden across 35 years

Fabian A. Boetzl^{1,2}, Hanna Friberg³, Giulia Vico¹ & Ola Lundin¹

¹ *Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden;*

² *Department of Animal Ecology and Tropical Ecology, Biocenter, University of Würzburg, Würzburg, Germany;* ³ *Department of Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden*

E-mail: fabian.botzl@slu.se

Pests and pathogens cause crop yield losses and threaten agricultural production. Despite their importance, our understanding of the effects of climatic conditions like temperature and precipitation on crop pest and pathogen pressure is limited. With progressing global climate change, overall temperatures are increasing, and precipitation is shifting its distribution throughout the year becoming less reliable during the growing season. In the light of these changes, we need to understand the links between climatic conditions and pest and pathogen pressure to inform future, climate-proof crop protection and health.

We investigated the variability of crop pests and diseases in Sweden over the last 35 years, and whether they were explained by temperature and precipitation. To achieve this, we analyzed data on 16 economically relevant insect crop pest and disease pressures collected in untreated plots of commercially grown crops by the Plant Protection Centers of the Swedish Board of Agriculture using a standardised methodology. The dataset was gathered across 24831 winter wheat, spring barley, oats, winter oilseed rape and pea fields in 18 Swedish counties over a period of 35 years from 1988 to 2023 comprising 87129 unique individual pest or disease observations. We combined these data with climatic indicators, specifically accumulated growing degree days and rainy days from the beginning of the vegetative season to the day of pest assessment for each respective year.

We found that several crop diseases benefitted from warmer or wetter than usual climatic conditions, whereas there was no consistent response to accumulated growing degree days or rainy days across the insect pests. Interactive effects between accumulated growing degree days and rainy days were rare in both pests and diseases but occasionally found: leafspot disease in winter wheat and spring barley was promoted by the combination of warm and wet conditions. We found no clear indication that overall pest or disease pressure has increased during the 35 years of data gathering. While some pests and diseases have become more common (e.g. wheat yellow rust or orange wheat blossom midge), others have remained stable (e.g. oat crown rust or pea aphid) or decreased (e.g. barley mildew or wheat leaf rust).

While our results indicate that changes in climatic conditions have so far not led to significant changes in the overall pressure of currently common pests and diseases in Swedish agriculture, the relative importance of individual pests and diseases is likely to change with changing climatic conditions. The absence of increased overall pressure from crop diseases favoured by the increased temperatures created by climate change over the last 35 years might be explained by the arms race with crop breeding and disease management and potentially an offset by fewer rain days during critical disease development stages equally caused by climate change. The surprising lack of response to higher temperatures among insect pests could be due to concomitant changes in natural enemy pressure or host crop quality, or the coarse climatic indicators tested here for a range of pests and diseases that differ vastly in their biology. A next step would therefore be to explore the effects of specific climatic conditions on individual crop pests and diseases, based on an understanding of the critical stages in their life cycles.

Stråsädescystnematoder - förekomst och sortmottaglighet

Zahra Omer¹; Julius Areskog², Maria Viketoft²; Eva Edin¹; Ann-Charlotte Wallenhammar¹

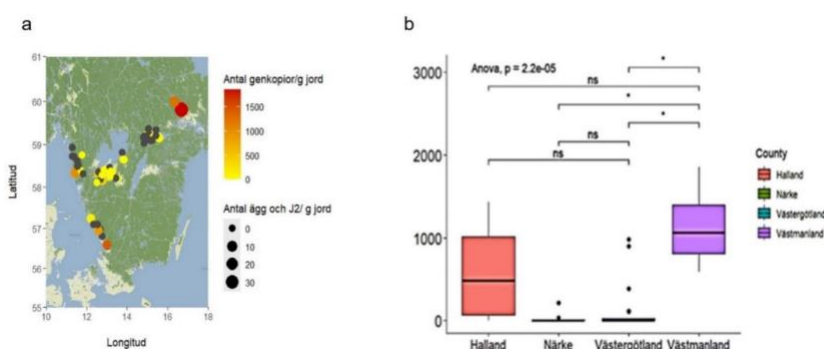
¹Hushållningssällskapet HS Konsult AB, Box 412, 751 06 Uppsala; ²Institutionen för Ekologi, Box 7044, 750 07 Uppsala

E-post: zahra.omer@hushallningssallskapet.se

Stråsädescystnematoder är allvarliga skadegörare som kan orsaka stora skördeföruster, särskilt i tempererade klimat med ensidiga växtföljder med hög andel stråsäd. Statusen i Sverige för dessa nematoder är inte helt klarlagd, men tidigare genomförda undersökningar i Västra Götalands län visade på bred förekomst, speciellt av havrecystnematoden *Heterodera avenae*. Syftet med projektet är att undersöka förekomsten av stråsädescystnematoder i spannmåldistrikten samt bedöma mottagligheten hos höstvet, vårvete, havre, korn och hösträgsorter som kan bidra till riktlinjer för att minska skördeförusten i spannmål.

Stråsädesfält i södra Mellansverige valdes ut i samråd med växtodlingsrådgivare. Fyrtio borrstick med jordborr (ø 2,5 cm) togs i ett W-mönster och slogs ihop till ett samlingsprov per fält. Totalt togs prov från 105 olika fält i oktober och november 2023 och 2024. Nematoderna analyserades morfologiskt för förekomst av stråsädescystnematoderna *H. avenae*, *H. filipjevi* och *H. hordecalis* genom utdrivning från 100 g välblandad torr jord. DNA extraherades från utdrivna cystor och förekomsten av de tre arterna analyserades med Droplet digital PCR (ddPCR). Mottagligheten för *H. avenae* hos 20 stråsädessorter, jämnt fördelat på höstvet, höstråg, vårvete, vårkorn och havre, undersöktes i ett utomhusförsök vid Ekologisentrum, SLU Uppsala. Plantorna odlades i naturligt smittat jord i 30 cm långa PVC-rör (ø 7,5 cm) vid två nematodnivåer. Vid försökets slut räknades antal honor på rötterna, antal cystor i respektive jord samt kärn- och halmvikt bestämdes.

Inventeringarna under 2023 och 2024 visade att *H. avenae* är den dominerande arten i svensk stråsädesodling. Morfologiska analyser bekräftade förekomsten av *H. avenae* i fyra av åtta undersökta områden hösten 2024 och nematodtätheten varierade mellan områden (Figur 1a). Den högsta tätheten, både vad gäller ägg och juveniler per gram jord samt antal genkopior per gram jord, som analyserades med ddPCR, återfanns i Västmanland (Figur 1b). Förekomst av *H. filipjevi* eller *H. hordecalis* kunde inte bekräftas i undersökta områden. Vi kommer också att presentera resultat från sortförsöket.



Figur 1. a) Geografisk utbredning av havrecystnematod i undersökta områden hösten 2024, b) förekomst av havrecystnematod i jordprover insamlade från Halland, Närke, Västergötland och Västmanland analyserades molekylärt i genkopior per gram jord.

Projektet finansieringfinansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning (O-22-20-748) och Stiftelsen Carl Robert Prytz donationsfond i Örebro län. Samarbetspartner är Ulf Axelsson, Anfastorp, Falköping och Åsa Olsson, Vildrosen jord och hund AB, Löberöd.

Studier av vanligt stinksot i vete: genetisk diversitet och virulens i Sverige

Therese Bengtsson¹, Matilda Ericson¹, Eva Edin², Tina Henriksson³, Johanna Holmblad³, Marwan Alamrani¹, Björn Andersson⁴, Lizel Potgieter¹, & Anna Berlin⁴

¹Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för Växtförädling, Box 190, 234 22 Lomma;

²Hushållningssällskapet, HS Konsult AB, Brunnby Gård 1, 725 97 Västerås; ³Lantmännen Lantbruk, Udda Lundqvists väg 11, 268 31 Svalöv; ⁴Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för Skoglig Mykologi och Växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala.

E-post: therese.bengtsson@slu.se

Stinksot i vete har fått ökad uppmärksamhet under de senaste åren. Sjukdomen som orsakas av en svamp inom artkomplexet *Tilletia*, kan leda till stora skördeförluster och påverkar kvaliteten negativt. Problemet är särskilt allvarligt inom ekologisk produktion där resistent sorter är det viktigaste kontrollmedlet. För att stärka den svenska beredskapen mot stinksot har vi:

Undersökt virulensen hos svenska stinksotsprover: Stinksotsprover har samlats in från fält i Sverige och dess virulens testats mot veteaccessioner med olika resistensgener (*Bt*-gener). Preliminära resultat visar stor variation i virulens, med hög frekvens av virulens mot *Bt2*, *Bt7* och *Bt13*. Ingen infektion sågs hos sorten 'Stava', medan två respektive tre isolat gav infektion i sorterna 'Festival' och 'Hallfreda'. Kunskapen om den aktuella virulensfördelningen i Sverige är central för att identifiera hållbara resistenskällor och stödja framtida sortframtagning.

Tagit fram referensgenom: Fem svenska isolat har de novo-sekvenserats med PacBio och kompletterats med Illumina-data, vilket resulterat i högkvalitativa referensgenom. Dessa används tillsammans med andra tillgängliga referensgenom från närliggande arter och isolat från Nordamerika och Australien för utveckling av artspecifika markörer för molekylär diagnostik.

Undersökt populationsbiologin hos artkomplexet *Tilletia*: Ett mål med studien var att undersöka artavgränsningen inom patogenkomplexet för vanlig stinksot. Den SNP-baserade dataanalysen visade ingen genetisk differentiering mellan prover med olika spormorfologi, vilket stöder hypotesen att det är en art, *Tilletia caries* (syn. *T. laevis*), som orsakar sjukdomen. Analysen av den genetiska variationen mellan de tre proverna från varje ax visade dock att det fanns en genetisk diversifiering inom varje planta, vilket stöder hypotesen att varje planta kan vara infekterad av fler än en spor. Den populationsgenetiska analysen visade ingen differentiering mellan prover från Europa, medan prover från Nordamerika utgjorde en separat grupp. Detta resultat tyder på att Europa och Nordamerika utgör separata epidemiologiska zoner för sjukdomen. Resultaten från studien ökar förståelsen för sjukdomens epidemiologi och används för att utveckla specifika dPCR-primrar för att möjliggöra tidig och kvantifierbar detektion i exempelvis utsäde och marksmitta.

Projektet finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning och bidrar med grundläggande kunskap för förbättrad diagnostik, resistensförädling och integrerad bekämpning av stinksot i Sverige.

Hur bekämpa C4-ogräset hönshirs?

Theo Verwijst¹, Ann-Charlotte Wallenhammar², Eva Edin³ & Anneli Lundkvist¹

¹SLU. Institutionen för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala;

²Hushållningssällskapet. HS Konsult, Gamla Vägen 5G, 702 27 Örebro;

³Hushållningssällskapet. HS Konsult, Brunnby Gård 1, 725 97 Västerås.

E-post: anneli.lundkvist@slu.se

Hönshirs är ett av de besvärligaste ogräsen i världen. Den trivs under varma och fuktiga förhållanden. De pågående klimatförändringarna gynnar därför spridning av hönshirs i Sverige. Arten konkurrerar starkt om vatten, näring och ljus med grödor och orsakar stora skördeförluster i bl.a. ris, majs, sojabönor och vete. En stor ökning av hönshirs har skett de senaste åren i södra Sverige. Anledningen är bl.a. ökad majsodling och flera torra och varma somrar. Hönshirs finns ofta i majs, potatis och grönsaker men börjar dyka upp i vårsådda spannmålsgrödor och fodergrödor. Hönshirs kontrolleras oftast med kemiska ogräsmedel. Den utvecklar dock snabbt motståndskraft mot olika herbicider vilket gör att den inte längre påverkas av bekämpningen. Internationellt finns det många exempel på herbicidresistens mot hönshirs. För att undvika resistensbildning är det viktigt att kombinera olika metoder som växtföljd, jordbearbetning och kemisk/mekanisk ogräsbekämpning för att få bra effekt av ogräsbekämpning och höga skördar.

För att studera effekterna av växtföljd, kemisk bekämpning och jordbearbetning på hönshirs och skördar utfördes två försök i södra Sverige åren 2021-2023. I försöken startades samtliga växtföljder år 1 med majs. Därefter fortsattes det med andra grödor. Växtföljderna som användes var: 1) majs-majs-majs, 2) majs-vårkorn-majs, 3) majs-vårkorn-vårkorn och 4) majs-höstvete-höstvete. Försöken anlades på fält med kända problem med hönshirs i Skåne och på Öland. I försöken jämfördes en kemisk strategi som ger god effekt mot hönshirs i respektive gröda med en alternativ kemisk ogrässtrategi som inte bekämpar hönshirs. Den sista strategin härmar också situationen när man har resistent hönshirs. De kemiska behandlingarna kombinerades med plöjning alternativt stubbearbetning i samtliga växtföljder för att på sikt se hur dessa tre faktorer samverkar.

Resultaten visade att samtliga åtgärder hade effekt på hirsens förekomst och uppförökning. Kemisk bekämpning gav utslag redan första året. Mängden hirs var lägre när hirs bekämpades (6% marktäckning) jämfört med när hirs inte bekämpades (25% marktäckning). När majs odlades två och tre år i rad utan kemisk bekämpning mot hirs ökade mängden hirs (ibland upp emot 90% marktäckning). Uppförökningen av hönshirs blev således stor när den fick möjlighet fröa av sig. Efter tre år fick man allra bäst effekt med plöjning (7% marktäckning, 13 ton torrsubstans/ha) jämfört med stubbearbetning utan kemisk bekämpning mot hirs (54% marktäckning, 8 ton torrsubstans/ha) i Skåneförsöket. Liknande resultat hittades i Ölandsförsöket. Även i led med höstvete och vårkorn ökade förekomsten av hönshirs utan kemisk bekämpning men inte till en nivå att skörden påverkades. Kemisk bekämpning fungerade bra i försöken eftersom hirsens inte var resistent. Resultaten från led med kemisk bekämpning utan effekt på hirs visar på hur det blir när vi har resistent hönshirs i fältet. Hönshirs ökar snabbt i omfattning och majsskördarna sjunker när majs odlas flera år i rad. Detta visar på betydelsen av att variera växtföljd, kemisk bekämpning och jordbearbetning.

Utifrån våra försöksresultat och publicerad litteratur kommer vi till slutsatserna att man bör (i) variera växtföljden, (ii) köra plöjning eller direktsådd på infekterade fält och (iii) växla mellan preparat med olika verkningsmekanismer vid kemisk bekämpning. Detta ökar möjligheterna till bra effekt på hönshirs, högre majsskördar samt minskar risken för resistensutveckling.

12 november

Trädgård - framtidens växthälsa i ett föränderligt klimat



Professor Johan Stenberg leder jordgubbslabbet vid SLU i Alnarp. Foto: Mårten Svensson.

Trädgårdssektorn – växtodlingens Autobahn till hållbart och effektivt växtskydd

Johan A. Stenberg

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtskyddsbiologi, Box 190, 23422 Lomma

E-post: johan.stenberg@slu.se

Trädgårdssektorn är växtodlingens lyxsegment. Här produceras känsliga cash crops som på grund av sitt höga värde kräver en mycket hög grad av odlingssäkerhet. Detta behov gör att sektorns odlare investerar relativt mycket resurser i växtskyddsåtgärder, vilket i sin tur driver forskning och innovation inom bl.a. biologisk bekämpning.

I frånvaro av frekventa pesticidbehandlingar behöver framtidens biologiska bekämpning förbättras med flera nivåer för att nå den grad av odlingssäkerhet som trädgårdssektorns odlare efterfrågar. Vi är på god väg mot målet att nå en hög odlingssäkerhet med biologisk bekämpning – särskilt på insektssidan, men även på sjukdomssidan som är lite på efterkälken. De framsteg som görs inom trädgårdssektorns växtskydd kommer säkerligen även komma jordbruks- och skogssektorn till nytta i takt med att kostnaden för nya växtskyddsinnovationer minskar. I detta föredrag kommer jag särskilt visa de mutualistiska växtskyddsbroar som förenar trädgårds- och skogssektorn.

Hur hanterar vi bladlöss i framtiden?

Johanna Jansson

Jordbruksverket. Österleden 165, 261 51 Landskrona

E-post: johanna.jansson@jordbruksverket.se

Många av de kemiska växtskyddsmedlen vi har haft tillgång till får inte längre användas. En del av de nya medlen som har kommit har nya verkningsmekanismer. Klimatet blir varmare och det kan påverka både skadegörarnas och nyttodjurens beteende och övervintringsförmåga. Bladlöss är ett exempel på skadegörare där vi redan nu ser påverkan av varmare klimat och ändrade bekämpningsstrategier krävs. Förändringarna gör att vi kan behöva ompröva en del gamla "sanningar" och uppdatera vår kunskap för att lyckas med växtskyddet i framtiden. Bladlössen kan orsaka stora odlingsförluster i både lantbruks- och trädgårdsgroddor och vi behöver därför fungerande strategier för att kunna hantera dem.

Var kommer bladlössen ifrån och när dyker de upp i odlingarna? Hur kan ett varmare klimat påverka bladlössens övervintring och utveckling? Det finns många olika arter av bladlöss, både de som är specialiserade på ett fåtal växter och de som är polyfaga. En del bladlöss övervintrar i fält eller fältkanter medan andra behöver ett varmare klimat för övervintring och migrerar in i Sverige under våren. Ett varmare klimat kan påverka var och hur bladlössen övervintrar. En del av de arter som tidigare bara har övervintrat som ägg kan till exempel börja övervintra som vuxna och nymfer och det påverkar i vilka biotoper de överlever. Havrebladlössen blir i ett varmare klimat inte lika beroende av hägg för att övervintra och persikbladlöss kan övervintra i ett närliggande rapsfält. Det här gör att vi kan behöva ompröva hur vi ska övervaka skadegörare som bladlöss i framtiden och hur vi kan hindra dem att komma in i odlingar.

För att förstå varför bladlössen blir så många vissa år och på vissa platser behöver vi veta vad de gynnas av. Blir de till exempel fler i ett varmare klimat? Kan de gynnas av växter som stressas av torka eller törstar de ihjäl? Vad får det för konsekvenser när de flyttar från en gröda som har börjat vissna till en annan som är pigg och grön?

Biologisk bekämpning, både genom att bevara och gynna de naturliga fiender som finns på plats och att sprida ut inköpta naturliga fiender kommer att få en större betydelse i växtskyddsstrategierna i framtiden. Det ställer stora krav på att vi har djup kunskap om dem också. Till exempel hur de sprider sig och hur de påverkas av ett förändrat klimat? Kan vi hoppas på att ett varmare klimat ökar möjligheten att använda biologisk bekämpning?

Bladlössen är, och kommer att vara en utmaning även i framtiden. Vi har många olika verktyg till hjälp för att kunna hantera dem men många av frågorna ovan har vi inte alla svaren på ännu.

Hoverflies as a multitool for pollination, entomovectoring and pest control

Guillermo Rehermann¹, Christine Petig^{1,3}, Samar Khalil², Johan A. Stenberg¹, Rainer Meyhöfer³ & Paul G. Becher¹

¹Department of Plant Protection Biology, ²Department of Biosystem and Technology Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden; ³Institute for Horticulture and Production Systems, Gottfried Wilhelm Leibniz University Hannover, Germany

E-post: paul.becher@slu.se

Several species of hoverflies (Diptera: Syrphidae) are beneficial for crop production with adult flies acting as pollinators and larvae preying on pests such as aphids. We investigated whether the aphidophagous hoverfly *Eupeodes corollae* in addition can serve as an entomovector for delivering biocontrol agents into flowering crops, similar to systems developed for bees.

In a greenhouse experiment, we tested the yeast *Metschnikowia fructicola* for its suitability in hoverfly entomovectoring for suppression of grey mould *Botrytis cinerea* in strawberries.

Entomovectoring of yeast by *E. corollae* reduced the development of grey mould in harvested strawberries significantly. Moreover, berries from flowers exposed to hoverflies showed improved shape quality, indicating efficient pollination.

These findings add value to the hoverfly *E. corollae* as a multifunctional 'flying agent' for integrated pest and pollination management. Hoverflies are capable of enhancing pollination, suppressing plant disease development through entomovectoring of biocontrol agents, and controlling pest insects via predation.

Utvärdering av blomsterremsor för multifunktionalitet ovan och under jord

Neus Rodríguez-Gasol¹, Ola Lundin¹, Fabian Boetzi¹, Elodie Chapurlat¹, Johan A. Stenberg², Mattias Jonsson¹, Maria Viketoft¹

¹ Inst. för ekologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala; ¹ Inst. för växtskyddsbiologi, SLU, Box 190, 234 22 Lomma.

E-post: neus.rodriguez.gasol@slu.se; maria.viketoft@slu.se

Blomsterremsor marknadsförs i stor utsträckning som ett verktyg för att stödja biologisk mångfald i jordbrukslandskap. Att välja växtarter som stödjer flera ekosystemtjänster (t.ex. samtidigt främjar pollinerande insekter och naturliga fiender till skadeinsekter) är dock utmanande, och potentiella avvägningar (såsom oavsiktlig främjande av skadeinsekter i angränsande grödor) måste beaktas. Om man dessutom ska ta hänsyn till vad som händer i marken, vilket ofta förbises, så blir det ännu svårare. Därför har blomsterremsors multifunktionalitet inte utvärderats tillräckligt, särskilt när man beaktar hela spektrumet av ekosystemtjänster och otjänster.

Vi genomförde tre kompletterande studier i Sverige för att utvärdera multifunktionaliteten hos blomsterremsor. I alla studier bedömde vi ovan- och underjordiska organismsamhällen (pollinatörer, naturliga fiender, växtätare, nedbrytare), ekosystemtjänster (t.ex. biologisk bekämpning, nedbrytning) och effekt på grödan (t.ex. skador, sjukdomar och avkastning).

1. Utvärdering av enskilda växtarter i fältförsök: Under två år (2020–2021) på två platser (Uppsala och Alnarp) testade vi 30 växtarter i renbestånd och kopplade organismernas reaktioner till växtegenskaper.
2. Blomsterremsor i jordgubbsodling: En blomsterblandning baserad på resultaten från studie 1 såddes in längs kanten i 13 kommersiella jordgubbsfält (2023) och jämfördes med osådda fältkanter under två växtsäsonger.
3. Utvärdering av existerande blomsterremsor: Vi följde 18 blomsterremsor insådda av lantbrukare i spannmålsfält (10 fleråriga och 8 ettåriga remsor) och jämförde deras effekt med fältkant utan insädd.

Flera växtarter, såsom blå snokört (*Echium plantagineum*) och blåklint (*Centaurea cyanus*), gynnade flera grupper av nyttiga organismer, vilket belyser deras potential för att inkluderas i multifunktionella blomsterremsor. I jordgubbsfälten mer än fördubblades antalet besök av pollinatörer i de sådda blomsterremsorna, men detta ledde inte till förändringar i fruktsättning eller missformningar hos jordgubbarna. Trots att antalet skadeinsekter ökade nära blomsterremsorna, var det inte mer skador på jordgubbarna och förekomsten av fruktsjukdomar minskade. I spannmålsfälten ökade de flesta grupperna av naturliga fiender i de perenna blomsterremsorna, vilket resulterade i högre tätheter av dessa grupper även i angränsande grödor. Förekomsten av trips var dock också högre nära blomsterremsorna. Nedbrytningshastigheten i blomsterremsorna var jämförbar med i kanterna utan insädd, trots att remsorna bara var två år gamla.

Blomsterremsor kan sättas samman för samtidig nytta ovan och under jord, men resultatet beror på artval och kontext (t.ex. gröda, omgivande landskap). Att explicit testa för multifunktionalitet och förutse avvägningar möjliggör ett mer kostnadseffektivt och stabilt växtskydd.

Hur hantera utmaningarna för bär- och grönsaksodling på friland?

HIR Skåne Horto genom Stina Andersson

¹Organisation/företag HIR Skåne AB. Borgeby slottsväg 11, 237 91 BJÄRRED

E-post: stina.andersson@hushallningssallskapet.se

Tillgången på effektiva och selektiva växtskyddsmedel för att direkt kunna kontrollera skadegörare och ogräs har minskat drastiskt i Sverige under de senaste 10 - 15 åren. Det kan bero på flera faktorer; skärpt EU-lagstiftning, ofördelaktig zonindelning samt skärpt lagstiftning eller tolkning på nationell nivå. Tyvärr leder det till en rejäl konkurrensnackdel för svenska lantbrukare, vilket nu börjar märkas tydligare än någonsin tidigare. Alternativen sinar i hela Europa, men här till den grad att produktionen hotas redan imorgon.

Framtidens växtskydd bygger inte på en enda lösning utan på att många metoder samsas. Växtföljd, odlingsplanering, prognos och varning samt utveckling av odlingssystemen räcker en bit på vägen. Växtförädlingen kan hjälpa till på längre sikt men är otroligt långsam och står inför ett avgörande beslut på EU-nivå kring användningen av nya effektivare tekniker. Användning av nyttodjur på friland och nät-täckning mot insekter är några av de metoder som kommer att behöva utvecklas. En utveckling som vi i Sverige måste driva, trots minimala resurser för tillämpad forskning.

Sammantaget innebär det att produktionskostnaderna i framtiden kommer öka ytterligare samtidigt som skyddet mot skadegörare ändå inte kommer vara 100 %. Riskerna i produktionen blir högre. Samtidigt är kvalitetskraven från handeln extremt höga. Är konsumenten villig att betala ännu mer för en svensk vara där de också kan riskera att hitta en ls eller ett nyttodjur innanför ytterbladen på isbergssallaten?

HIR Skåne försöker driva frågan med de få aktörer och personer i landet som arbetar och är intresserade av specialgrödor; Minor use, LRF Trädgård och växtskyddsmedelsföretag men också genom att knyta kontakter med kollegor och forskare runt om i världen och i dagliga diskussioner med våra svenska innovativa lantbrukare för att lösa frågorna.

Minor Use- ett viktigt projekt för svensk trädgårdsnäring

Frida Olsson

LRF Trädgård, 105 33 Stockholm

E-post: frida.olsson@lrf.se

Minor Use-projektet har sedan 2007 givit upphov till många nya växtskyddslösningar för de mindre användningsområdena och särskilt Trädgårdsnäringen som betingar mycket stora produktionsvärden på en liten del av odlingsarealen. Projektet finansierar försök i syfte att utvärdera befintliga och potentiellt möjliga produkter för att lösa olika växtskyddsproblem inom såväl frilandsproduktion av frukt, bär, grönsaker och plantskolor liksom växthusodling av grönsaker och prydnadsväxter.

LRF Trädgård ansvarar för projektet som nu finansieras inom Livsmedelsstrategin. Medlemmar i LRF Trädgård bidrar med viktiga underlag för Minor Use-arbetet genom den behovsenkät som årligen skickas ut för att fånga upp och spegla aktuella svårigheter och växtskyddsproblem i samtliga odlingsinriktningar.

Inför kommande livsmedelsstrategi är anslagen till Minor Use minskade från 6 miljoner SEK till 4 miljoner SEK, vilket är en betydande minskning och detta är problematiskt när vi ser en utveckling med minskande tillgång till effektiva växtskyddslösningar och samlade insatser behövs för att hitta nya alternativ.

The new frontier of Biocontrol: Breeding for Biologicals and Microbiome Resilience

Christian Benjamin Andersen¹, Florian Rocher¹, Brad Dotson^{1,2}, Natalia Ramirez Carrera¹, Jenifer Seematti Sundar¹, Ramesh R. Vetukuri³, Kenneth Fredlund⁴, Allan Rasmusson², Åsa Lankinen¹, Laura Grenville-Briggs¹

¹Department of Plant Protection Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-234 22 Lomma, Sweden;

²Department of Biology, Lund University, 223 62 Lund, Sweden;

³Department of Plant Breeding, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-234 22 Lomma, Sweden;

⁴DLF Beet Seed, 261 91 Landskrona, Sweden

E-post: laura.grenville.briggs@slu.se

In a one health context where we consider the plant as a holobiont, traits encoded for by symbiotic microbes and the microbiome are important contributors to overall plant health. We are studying the impact of fungal (*Trichoderma afroharzianum* T22) and oomycete (*Pythium oligandrum*) biocontrol agents on sugar beet and potato health. *Trichoderma*- and *P. oligandrum* induced growth and disease protection have been shown in many cultivated plants. However, variable efficiencies have been seen, and a lack of genetic understanding of the interaction likely limits the present agricultural benefits.

Studies on crop plant rhizosphere microbiomes have focused mainly on spatio-and-temporal dynamics between plant growth stages, genotypes and cropping systems. Few studies have investigated manipulation of the plant rhizosphere microbiome with the amendment of a Biological Control Agent (BCA), which is of importance for our understanding of the function of BCAs in the environment and their impact on soil/plant health. We show that *P. oligandrum* has a biostimulatory effect in a cultivar-dependent manner in potato and that it induces changes in the rhizosphere microbiome.

Since we have seen interactions between this BCA and plant associated microbial communities, we have also investigated the interactions between *P. oligandrum* and individual prey species at the transcriptional level. Few studies have looked at how plant pathogens respond to attack by biocontrol agents. Our data suggest that both oomycetes (the late blight pathogen *Phytophthora infestans*) and fungi (the broad host range necrotroph *Botrytis cinerea*) respond specifically to attack by BCAs. They first sense the attack and then activate signalling cascades, resulting in defence and counter attack responses including effector molecules. Our data suggest plant pathogens can respond to attack by other microbes including mounting defence responses, and thus may be able to develop resistance to biocontrol agents in the future.

In sugar beet we observed significant variation in the biocontrol of damping off and in growth promotion by T22 within sugar beet elite breeding lines. Results indicate that plant genotype and development are the major factors explaining the observed variation. yet different *Trichoderma* species/strains will differentially affect the growth outcome of each sugar beet line. This implies that efficient technological use of these BCAs will demand a tight interaction between microbiological optimisation and plant breeding.

Herd Immunity in Crops? Lessons for Sustainable Plant Protection

Esther Kuper¹ & Johan A. Stenberg¹

¹*Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Protection Biology, 23422 Lomma*

E-post: esther.kuper@slu.se

Herd immunity describes indirect disease protection in heterogenous, partly immunized populations. Although herd immunity can reduce infection of susceptible individuals in animal and microbial populations, it has never been explored in relation to plant hosts.

However, it is established that plant diseases spread rapidly in homogenous crop populations, i.e. in densely planted monocultures of genetically susceptible crop varieties. One cultural approach for controlling plant disease is cultivation of heterogenous crop fields by intercropping genetically resistant and susceptible varieties. Making use of the herd immunity concept we investigate if disease transmission can also be reduced by fungicide-treatment of selected plants in population. We hypothesize that individual treatment can reduce disease propagation and onwards transmission on treated plants, therefore reducing the chance of infection for their untreated neighbours.

Here, we present results from an open- field trial, investigating the control of grey mould (*Botrytis cinerea*) and sawflies (*Nematinae spp.*) in a strawberry (*Fragaria x ananassa*) production system. Strawberry plants were cultivated under two management systems:

- Intercropped cultures of susceptible and intermediate resistant varieties
- Genetic monocultures in which every second plant was treated with plant protection products

We found that berries from untreated, susceptible plants were less infected with grey mould when grown in close proximity to plants treated with a biological fungicide. Mixed cultivation of strawberry varieties did not affect infection rates with grey mould, but close proximity of a sawfly-resistant variety reduced sawfly herbivory in genetically susceptible plants.

Similar to herd immunity achieved through vaccination programs in human populations, targeted treatment of selected plants with biological fungicides can indirectly protect susceptible, untreated individuals. However, until now it is unclear how large the fraction of treated individuals must be to achieve optimal protection.

Screening av bekämpningsmedel i pollen från tre länder

Maj Rundlöf¹, Elin Eriksson², Julia Bergman², Sara Erling², Ove Jonsson², Mariana Ledesma³, Laima Blažytė-Čereškienė⁴, Bjørn Arild Hatteland⁵, Glenn P Svensson¹, Kajsa Weslien², Ola Olsson¹ and Mikaela Gönczi²

¹ Biologiska institutionen, Lunds universitet, Lund, Sverige, ² SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön, Uppsala, Sverige, ³ Kemikalieinspektionen, Stockholm, Sverige, ⁴ Laboratory of Chemical and Behavioural Ecology, Nature Research Centre, Lithuania, ⁵ Division of Biotechnology and Plant Health, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Norway.

E-post: mikaela.gonczi@slu.se

I ett samarbetsprojekt finansierat av den Nordiska arbetsgruppen för kemikalier, miljö och hälsa (NKE), samlades pollen in från honungsbisamhällen på sex platser i Litauen, Norge och Sverige under maj–juni 2024. Platserna låg i jordbruksområden som förväntas ha hög användning av bekämpningsmedel. Veckoprover togs med pollenfällor under 3–4 veckor, med början när äppelodlingar i området började blomma.

De primära målen med projektet var att öka kunskapen om bekämpningsmedelsexponering av pollinerande insekter i jordbrukslandskap i norra Europa och att bidra till upprättandet av ett långsiktigt övervakningsprogram för bekämpningsmedelsrester och risker för icke-målorganismer i terrester miljö.

Vid SLU i Uppsala analyserades pollenproven för 173 bekämpningsmedel med vätskekromatografi och gaskromatografi kopplad med masspektrometri (LC-MS/MS och GC-MS) och 58 av dessa påvisades i minst ett prov. Ett riskindex beräknades genom att vikta de uppmätta koncentrationerna av varje bekämpningsmedel mot dess akuta toxicitet för honungsbin. Insektsmedlet indoxakarb utgjorde den högsta beräknade risken för bin sett till alla prover, trots att den varit förbjuden för användning som växtskyddsmedel sedan 2022. Acetamiprid (verksamt ämne i t.ex. Mospilan) uppvisade näst högst riskindex. Acetamiprid är ett av få insektsmedel som fortfarande är godkänt för användning inom Sverige och det har skett en ökning i fyndfrekvens jämfört med tidigare svenska studier av pollen i samma region 2019-2021. Acetamiprid detekterades i 96 % av proverna. Svampmedlen boskalid, kaptan, azoxystrobin och fluopyram hade de högsta maxkoncentrationerna.

Vid Lunds universitet gjordes en bildanalys baserad på maskininlärning för att bestämma pollenets växtursprung. Korsblommiga växter, där odlad raps ingår, var den vanligaste gruppen, följt av *Sorbus*-gruppen där äpple ingår. Områdena valdes ut för att representera hög användning av bekämpningsmedel som kan utgöra risk för bin. Raps- och äppelodling har i tidigare studier visat sig förekomma i högriskområden och var de huvudsakliga blommande grödorna i flera av de provtagna lokalerna.

Syftet med studien var också att undersöka möjligheten att använda övervakningsdata som en verklighetskoll av antaganden som görs inom riskbedömningen vid tillståndsprövning av bekämpningsmedel. Kemikalieinspektionen gjorde beräkningar där uppmätta halter i pollen av tre substanser jämfördes mot de beräknade standardvärdena som i dagsläget används inom riskbedömningen för bilarver i den Norra Zonen i Europa. Jämförelsen indikerar att den nuvarande riskbedömningen i vissa fall skulle kunna underskatta exponeringen under fältförhållanden. Den metod som används inom Norra Zonen är en interimslösning till dess en reviderad europeisk vägledning har implementerats.

12 november

Skogens hälsa och resiliens – från träd till landskapsperspektiv



SLU-forskaren Langning Huo flyger drönare. Foto: Theres Svensson.

The devil is in the detail - Assessing tree mortality and forest damage from local to global scales

Henrik Hartmann

Institute for Forest Protection, Julius Kühn Institute (JKI) - Federal Research Centre for Cultivated Plants, Erwin-Baur-Straße 27, 06484 Quedlinburg, Germany;
henrik.hartmann@julius-kuehn.de

Tree mortality from climate extremes has received increasing attention during the last two decades. An early literature review by Craig Allen of mortality studies documented increasing tree mortality and unusual forest decline following drought and heat events across all forested biomes, and raised concerns about future forest health. The International tree mortality network, an initiative of the IUFRO takes force on monitoring patterns and trends in global tree mortality, has geo-referenced Craig Allen's the mortality observations and published an openly-accessible database on its webpages. Since its publication, the database has been used for investigations by the scientific community to identify drivers of climate change-induced tree mortality and infer consequences of large-scale forest decline. However, because the underlying studies were not based on systematic assessments, the database may not allow robust generalization or forecasting of future mortality trends at the global level.

In Europe, ICP Forests (pan-European forest monitoring and research network working under the UNECE Air Convention) carries out an annual assessment of tree health (via crown transparency measures) and mortality rates, however, the spatial density of the monitoring grid is very low. For a country like Germany, only about 400 plots are revisited each years, which makes site- and species-specific attribution of mortality causality impossible.

In many European countries, forestry agencies collect data on forest damage from abiotic (e.g., storm, flood, rockslides) and biotic (e.g., insect damage, diseases) factors for each management districts at regular intervals, sometimes several times per year. Such data are well suited for informing forest simulation models to improve their predictive capacity of future disturbances and risk of damage. Unfortunately, these data are often not openly available to the scientific community and/or are of limited accessibility, due to language barriers or lack of documentation. In federal countries like Germany, forest damage assessment is under the responsibility of state, not federal agencies, and there is thus no nation-wide monitoring of forest damage. Merging such scattered forest-damage data sources into one openly accessible information system can facilitate generalization of current mortality trends, and provide a solid empirical foundation for improving predictive tools.

The new Julius Kuehn-Institute of forest protection is mandated to combine, sanitize, and harmonize the state forest-damage databases into a nation-wide information system as a tool for monitoring forest condition. To achieve this goal, we embrace different assessment cycles, data storage systems, data formats, data collection protocols etc. to allow data harmonization. This effort provides a valuable template for international data harmonization initiatives, like the establishment of a European or even global forest-damage information system. Such systems are crucial for gaining a better understanding of current trends in forest condition, but also as viable tools for complementing terrestrial assessments that are often limited in spatial and/or temporal resolution. One of these improvements consists in combining terrestrial forest condition monitoring at local scale with remote sensing (RS) applications spanning regional to global scales. Current RS products are often not suitable for accurate assessment of forest decline, but the combined use of terrestrial and RS information may help producing wall-to-wall assessments of forest health. In turn, such large-scale forest health assessments will allow improving forecasting tools of future forest health, like vegetation models.

Hyggesfritt eller trakthyggesbruk – har barkborrar en preferens?

**Ida Rönnqvist¹, Matti Koivula⁴, Adam Felton², Annika Felton², Maartje Klapwijk³,
Jörgen Sjögren¹ & Anne-Maarit Hekkala¹**

¹Sveriges lantbruksuniversitet. Umeå; ²Sveriges lantbruksuniversitet. Alnarp; ³Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala; ⁴Naturresursinstitutet. Helsingfors, Finland.

E-post: ida.ronnqvist@slu.se

Bakgrund

Val av skötselmetod inom skogsbruk påverkar skogens struktur, vilket i sin tur påverkar hur mottaglig skogen är för olika typer av skador och skadegörare. Granbarkborren är en av de värsta skadegörarna inom dagens skogsbruk, och med ett varmare framtida klimat förväntas skadorna bara bli värre. Samtidigt finns det större krav på att variera dagens skogsbruk och öka användandet av hyggesfria metoder. Det finns därför ett stort intresse av att ta reda på om olika skogsskötselmetoder och därmed skogstyper är olika mottagliga för barkborreangrepp och vilka faktorer som spelar in. Den här studien fokuserar på tre primära barkborrearter: granbarkborren (*Ips typographus*), sextandad barkborre (*Pityogenes chalcographus*) och större dubbelögad bastborre (*Polygraphus poligraphus*), vilka alla är potentiella skadegörare. Syftet är att undersöka om nivån av barkborreskador varierar beroende på skötselmetod, närmare bestämt att jämföra trakthyggesbrukade bestånd, hyggesfria (blådade) bestånd samt skog utan pågående skötsel. Utöver det undersöker vi även vilka träd- och beståndsstrukturrelaterade faktorer som påverkar mottagligheten för angrepp.

Metod

Studien gjordes 2023 i Jämtland och Västernorrlands län i 9 trakthyggesbestånd (~60 år gamla), 10 blådade bestånd och 10 bestånd utan pågående skötsel. Barkborreskador identifierades genom att visuellt undersöka alla döda granar inom tre 0,1ha stora provtyor per bestånd. Vid tecken på angrepp avlägsnades bark och artidentifiering gjordes utifrån modergångarna.

Resultat

Proportionen träd attackerade av *I. typographus* och *P. poligraphus* skiljde sig inte mellan de olika skötselmetoderna, medan andelen träd angripna av *P. chalcographus* var signifikant högre i trakthyggesbrukade bestånd. *I. typographus* påvisade en preferens för träd av större medeldiameter medan *P. chalcographus* påvisade en preferens för träd med lägre medeldiameter. *P. poligraphus* påvisade ingen preferens gällande trädstorlek men däremot en preferens för stående träd. På beståndsnivå var proportionen *P. poligraphus* attackerade träd positivt associerat med mängden lövträd. Proportionen *P. chalcographus* attackerade träd var negativt associerat med mängden gran, och proportionen *I. typographus* attackerade träd var negativt associerat med mängden tall, positivt associerat med mängden död ved samt ickelinjärt associerat med mängden gran. Dessa resultat visar att olika barkborrearter uppvisar olika preferenser för värdträd, och att beståndsstruktur påverkar deras angreppsmönster på olika sätt. En ökad förståelse för dessa samband kan bidra till att bättre förutse hur olika skötselstrategier påverkar skogens mottaglighet för barkborreskador.

Frass as a potential fertilizer and bio-stimulant for tree seedlings

Donnie Peterson¹ and Mateusz Liziniewicz²

¹Swedish University of Agricultural Sciences. Sundsvägen 3, 234 56 Alnarp; ²Skogforsk Ekebo 2250, 268 90 Svalöv

E-mail: donnie.peterson@slu.se

This research investigates insect frass, a byproduct of insect farming, as a sustainable fertilizers in forest seedling production. Frass contains high levels critical nutrients (nitrogen, phosphorus, and potassium) and beneficial microbes that enhance plant growth, improve soil health, and can increase resistance to pests and environmental stresses. In Sweden, our forest nurseries produce over 400 million seedlings annually seedlings planted in monocultures, vulnerable to climate change and pests such as the pine weevil (*Hylobius abietis*). Birch (*Betula pendula*) can be a potential species to mix or plant as alternatives to conifers to contribute to more resilient forests. Birch was used to evaluate the use of frass in greenhouse trials to assess growth compared to liquid, traditional fertilizer. There were five treatments: traditional, liquid fertilizer (control); 10% frass/ (90%) peat mixture, 25% frass/peat mixture, frass applied to the topsoil, and a combined liquid fertilizer with 10% frass. The preliminary results indicate that frass at 25% peat mix matches the growth of birch with those treated with liquid fertilizers, suggesting that frass has the potential to generate similarly sized seedlings as current methods. These data suggest there is a potential for cost savings by reduced need to reapply fertilizers many times throughout the growing cycle. The next stage is to move these seedlings to the field to expose them to biotic and abiotic stress to determine whether frass can provide some measure of plant resistance to pests.

Ökar predationstrycket på skadeinsekter i blandskogar?

Fredrika Wrethling, Christer Björkman & Maartje Klapwijk

¹Sveriges lantbruksuniversitet. Box 7070, 750 07 Uppsala

E-post: fredrika.wrethling@slu.se

Att öka diversiteten av olika trädslag i skogar föreslås ofta som en strategi för att minska skador från insektsangrepp. Enligt hypotesen om "naturliga fiender" bör en högre trädslagsblandning leda till en högre förekomst och artrikedom av naturliga fiender och därmed öka predationstrycket på skadeinsekter. Men studier i boreala och tempererade skogar har gett motsägelsefulla resultat. Även om förekomsten och artrikedom av predatorer ofta är högre i blandskogar, så leder inte detta konsekvent till ett högre predationstryck.

En av utmaningarna med att testa hypotesen om naturliga fiender är att separera effekten av trädslagsblandning från andra faktorer. Blandskogar och monokulturer skiljer sig ofta åt i andra avseenden än trädslagsblandning, till exempel vad gäller jordmån, mikroklimat och fältskiktets vegetation. Dessa miljöskillnader kan själva påverka leddjursamhällen och interaktioner mellan predatorer och bytesdjur, vilket kan dölja effekten av trädslagsblandning.

För att hantera detta designade vi ett experiment som bättre kontrollerar för dessa störande faktorer. I fem unga produktionsbestånd skapade vi två monokulturer av tall och två blandbestånd med tall och björk. På så sätt höll vi jordtyp, fältskiktsvegetation och andra lokala förhållanden mer konstanta och varierade enbart trädslagsblandningen. Vi mätte predationstrycket genom att använda konstgjorda larver av modellera samt samlade in leddjurssamhällen från träden för att jämföra artsammansättning och artrikedom.

Vi fann inga signifikanta skillnader i predatorernas förekomst och artrikedom eller angreppsfrekvensen på modell-larverna mellan monokulturer och blandbestånd. Därmed kan andra miljöfaktorer spela en större roll för predationstrycket, och att enbart fokusera på att öka trädslagsblandning som åtgärd mot skadeinsekter kan vara otillräckligt.

Skogsförädling med nya digitala verktyg

M. Rosario García Gil

Institutionen för skoglig genetik och växtfysiologi, SLU

M.Rosario.Garcia@slu.se

Traditionell förädling av skogsträd tar lång tid och kräver mycket arbete. Den bygger på att man korsar träd, testar resultaten och väljer ut de bästa – om och om igen. Det tar tid och påverkas av till exempel hur stora försöken är, hur noggranna mätningarna är och hur olika miljöerna är. Men med hjälp av nya tekniker, som DNA-analys och fjärranalys, kan man nu snabbt och noggrant identifiera bra träd direkt i skogen.

Det har lett till en ny metod som kallas **Landscape Breeding**. Med den kan man hitta de bästa träden direkt där de växer, utan att behöva göra stora fältförsök. De utvalda träden kan användas för att samla in frön till nya plantor. Metoden kan också hjälpa till vid gallring, så att man tar bort sämre träd och sparar de bästa för naturlig förnygring.

Landscape Breeding är ett verktyg som gör det möjligt att snabbt välja ut träd med bra gener. Det gör att skogsbruket snabbare kan anpassa sig till ett förändrat klimat.

Skogsskada: nyrenoverat system för kunskap och vad det berättar om skadeläget 2025

Mats Jonsell

SLU, Ekologi, Box 7044, 750 07 Uppsala

E-post: mats.jonsell@slu.se

Skogsskada är ett system på nätet, med information, diagnosmöjligheter och rapporteringsfunktion för skador på skog och träd i Sverige. Systemet har funnits många år, men i våras lanserades en uppdaterad version, som dels var nödvändig rent tekniskt, men som också ha målet att ge bättre information till alla som ha nytta av den.

I presentationen kommer jag berätta om systemet och ge en inblick över vilka skadegörare som varit mest aktiva under 2025. Jag tänker också nämna hur situationen ser ut för granbarkborren, baserat på data från SLU:s och Skogsstyrelsens långsiktiga övervakning, som pågår parallellt med Skogsskada.

Torvfri odling av gran och tallplantor: tillväxt och svampsamhälle hos plantor odlade i sågspånsbaserade substrat

Alma Gustavsson Ruus¹, Daniel Gräns², Audrius Menkis¹, Karin Hjelm³ & Åke Olson¹.

¹*Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. Skoglig mykologi och växtpatologi. Uppsala, Sverige;*

²*Sveriges lantbruksuniversitet, Skogsmästarskolan. Skinnskatteberg, Sverige;*

³*Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. Sydsvensk skogsvetenskap. Alnarp, Sverige.*

Mail: alma.gustavsson.ruus@slu.se

Torvbrytning har en negativ miljöpåverkan, men för närvarande finns det ingen universell ersättning för torv som odlingsmedium. I denna studie undersöker vi användningen av biprodukter från skogs- och pappersindustrin som odlingsmedium för tall (*Pinus sylvestris*) och gran (*Picea abies*) produktion. Vi avser att besvara frågor om huruvida svampsamhället skiljer sig mellan plantor odlade i olika medier, sjukdomsincidens samt tillväxt och överlevnad hos plantorna i plantskola och efter plantering.

Vi undersökte fyra torvfria odlingsmedier som var baserade på sågspån med olika proportioner av barkmull och träfiber, både med och utan hydrokolgödsling. Plantorna såddes våren 2024 och odlades i ett år på plantskolan. De planterade plantorna planeras att följas upp säsongsvis till och med hösten 2026. De torvfria substraten utan hydrokolgödsling resulterade i plantor av god kvalitet i plantskolan och uppnådde interna kriterier för plantering, men hade dock signifikant lägre tillväxt än plantorna odlade i torv. Tillsats av hydrokol resulterade i plantor med signifikant nedsatt tillväxt och kvalitet och uppnådde inte kriterierna för plantering.

Utöver detta undersöker vi även proportionen av mykorrhizakolonisering hos plantorna. Hos tallen var det ett odlingsmedia (sågspån + träfiber) som ledde till en lägre proportion koloniserade rötter. Antalet rotspetsar var signifikant flest hos tallplantor odlade i hydrokolgödslat odlingsmedia. Vi avser även att analysera det totala svampsamhället i alla odlingsmedier och rötter.

Våra preliminära resultat visar på att ett sågspånsbaserat odlingsmedium har potential att generera plantor av samma storlek och kvalité som de odlade i torv, men att odlingsstrategier bör optimeras för att tillväxten i praktisk plantskoleproduktion.

Utbredning av värdväxlande och icke-värdväxlande *Cronartium pini* i norra Sverige

Freja De Prins¹, Henrik Svennerstam², Ke Zhang¹ & Åke Olson¹

¹Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi. Almas allé 5, 756 51 Uppsala; ²Skogforsk. Tomterna 1, 918 33 Sävar.

E-post: freja.de.prins@slu.se

Törskatesvampen, *Cronartium pini*, är en rostsvamp som orsakar stora skador i Sveriges tallskogar. Svampen förekommer i en värdväxlande och en icke-värdväxlande livscykelform.

Ett övergripande mål i detta doktorandprojekt är att kartlägga utbredningen av respektive livscykelform i norra Norrland, men även inom individuella bestånd. Ett annat övergripande mål är att identifiera vilka faktorer - så som beståndsegenskaper, väder och plantmaterial – kan påverka chansen att ett bestånd blir infekterad av en eller båda livscykelformer.

För att besvara dessa frågor provtogs aeciosporer från törskatesår runt om i Sveriges fyra mest nordliga län. Information som beskrev beståndsegenskaper i närheten av de infekterade träden samlades in samt förekomsten av kovall (*Melampyrum* spp.), vilket är törskatens främsta alternativa värdväxt i norra Sverige. Utöver det samlades även information om själva såren som törskaten hade orsakat, som antalet sår på trädet, storleken på det mest allvarliga såret och var på trädet såret fanns.

För att identifiera vilken livscykelform som fanns i sporproverna, extraherades DNA:t ur varje prov. Sedan användes antingen SSR markörer eller digital PCR för att avgöra livscykelformen. De prover som analyserades med SSR markörer kan sedan användas för att studera utbredningen av unika genotyper i norra Sverige.

Resultatet visar att den värdväxlande livscykelformen dominerar i östra Norrbotten, även om båda former finns. I Södra Norrbotten och Västerbotten verkar förekomsten av båda livscykelformer vara mer blandad. Resultatet visar att båda livscykelformer kan förekomma inom samma område, men även att de kan finnas i samma bestånd. Det verkar inte vara någon tydlig gräns som separerar livscykelformarna.

Växtförstöraren *Phytophthora*: missar vi någonting?

Tage Rosenqvist¹, & Michelle Cleary¹

¹Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. Box 190, 234 22 Lomma

E-post: tage.rosenqvist@slu.se

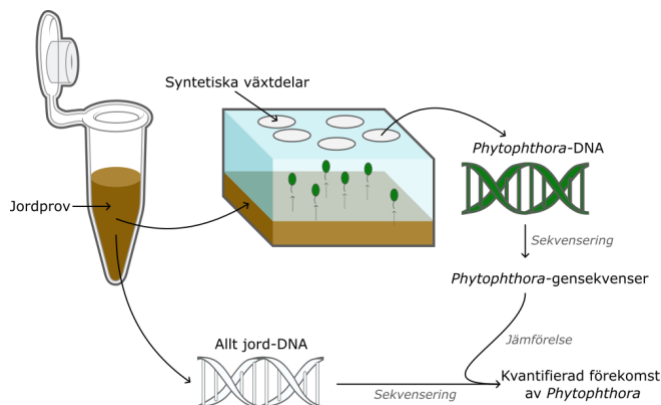
De svampliknande mikroorganismerna *Phytophthora* (latin för "växtförstörare") hotar skogar och jordbruk, så väl i Sverige som globalt. *Phytophthora* infekterar ett stort antal ekonomiskt och ekologiskt viktiga växter, med konsekvenser för såväl odling av potatis som svenska skogars välmående.

Nya arter av *Phytophthora* identifieras kontinuerligt, men de flesta arter kan inte detekteras med odlingsbaserade metoder, utan enbart genom analys av DNA. Även dessa metoder har dock begränsningar: specifika metodikval har stor inverkan på vilka *Phytophthora* som kan identifieras, och de ger begränsad information om de identifierade organismernas egenskaper. Därför vill vi utveckla nya metoder för att identifiera okända typer av *Phytophthora* och deras egenskaper genom att kombinera konventionella isoleringsmetoder med nya DNA-baserade metoder.

Konventionell detektion och analys av *Phytophthora* utförs genom att "locka ut" sporer från jordprov med hjälp av växtdelar, från vilka mikroorganismerna kan isoleras och odlas. Eftersom vissa *Phytophthora* är svåra eller omöjliga att odla, vill vi i stället locka mikroorganismerna till syntetiska växtdelar, och sedan karakterisera deras DNA (Figur 1). Till skillnad från etablerade metoder av DNA-analys, där enbart en liten del av arvsmassan studeras, vill vi använda nya tekniker för att sekvensera hela arvsmassan. Därmed hoppas vi få en förståelse för de gener som underbygger *Phytophthoras* förmåga att både infektera växter samt leva fritt i miljön. Skånska bokskogar (*Fagus sylvatica*), som för närvarande hotas av invasiva *Phytophthora*, kommer att vara prioriterade försöksobjekt för den nya tekniken.

Vi har genomfört förberedande analyser genom att studera allmänt tillgängliga sekvenseringsdata i jakt på nya typer av *Phytophthora*. Resultaten pekar på att okända typer av *Phytophthora* kan vara associerade med växter från bland andra förgätmigejsläktet (*Myositis*) och sandtrav (*Arabidopsis arenosa*). Många typer av *Phytophthora* kunde också identifieras i prov från avloppsvatten och mikroplastpartiklar i vattendrag.

Vi hoppas att vår forskning kommer bidra till en större förståelse av diversiteten inom släktet *Phytophthora*, och därmed stärka skogsbrukets och lantbrukets möjligheter att försvara sig mot samtida och framtida hot från växtpatogener.



Figur 1: En ny, DNA-baserad metod för att studera *Phytophthora* från jordprover. Mikroorganismer lockas ut från ett jordprov med hjälp av syntetiska växtdelar, som sedan DNA-sekvenseras. Därefter kan DNA som extraherats direkt från jorden jämföras med de sekvenserade *Phytophthora*-generna, för att kvantifiera mängden *Phytophthora* i jordprovet.

13 november
Jordbruk- hållbar växthälsa från jord till
bord



Kornax. Foto: Mårten Svensson.

Hur kan framtidens hållbara växtskydd se ut?

Per Modig

Egen företagare och hedersdoktor vid SLU

Vad menar vi egentligen när vi pratar om "hållbart växtskydd"? För många handlar hållbarhet om ekonomi – att kunna odla lönsamt även nästa år. Men om vi lyfter blicken lite högre, vad händer då? Kan vi tala om ett verkligt hållbart växtskydd utan att också prata om växtföljder, grödfördelning och hur hela odlingssystemet är uppbyggt?

I det här föredraget vill jag dela några reflektioner kring vad ett framtida hållbart växtskydd kan innebära – bortom dagens kortsiktiga lösningar. Jag kommer att resonera kring hur växtskyddet påverkas när spannmålsarealen fortsätter att öka från en redan hög nivå, och vad det betyder för jordens långsiktiga hälsa och vår biologiska mångfald.

Framtidens växtskydd handlar inte bara om att bekämpa ogräs, sjukdomar och skadedjur, utan om att skapa ett odlingssystem som är motståndskraftigt, flexibelt och i balans med naturen. Jag hoppas kunna inspirera till en diskussion om hur vi tillsammans kan tänka nytt – och tänka längre – kring vad hållbarhet faktiskt innebär i praktiken.

Mjöldryga: en alltmer besvärande sjukdom

Hanna Friberg¹, Björn Andersson¹, Rut Jerlström¹, Jiasui Zhan¹, Thomas Börjesson²

¹Department of Forest Mycology and Plant Pathology, SLU. Box 7026; 75007 Uppsala;

²Agroväst, Box 63, 532 21 Skara.

E-post: hanna.friberg@slu.se

Mjöldryga orsakas av svampen *Claviceps purpurea* och utgör ett växande problem inom svensk spannmålsproduktion. Sjukdomen leder till bildning av sklerotier – svampens vilostrukturer – som ersätter friska kärnor i axet (se figur 1). Sklerotierna kan innehålla ett flertal toxiska alkaloider som är skadliga för både människor och djur, vilket gör förekomsten av mjöldryga till en allvarlig livsmedels- och fodersäkerhetsfråga. Under de senaste åren har problemet med mjöldryga förvärrats, både i Sverige och i stora delar av Europa. Detta beror dels på att sjukdomen tycks bli allt vanligare, dels på att EU har infört striktare gränsvärden för förekomst av sklerotier samt nya krav på analys av de toxiner som svampen producerar. Denna förändrade situation belyser tydligt de betydande kunskapsluckor som finns kring patogenens biologi. Bristen på kunskap försvårar utvecklingen av effektiva och tillförlitliga strategier för att förebygga angrepp och minska toxinbildning.

Skördeåret 2022 var ovanligt problematiskt för mjöldryga i många delar av Sverige. Som en följd av det initierades ett projekt för att förbättra kunskapsläget om mjöldryga och bättre förstå vilka riskfaktorer som bidrar till problem med sjukdomen. Studien fokuserade främst på råg, som är särskilt mottaglig för mjöldryga, men inkluderade även höstvetes på grund av lokalt förekommande utbrott. Genom intervjuer med odlare identifierades flera potentiella riskfaktorer, däribland ogräsförekomst, luckiga eller ojämna bestånd, kantzoner samt körspår. Förekomsten av mjöldryga visade stor variation både mellan och inom gårdar, vilket komplicerade statistisk analys och tolkning av resultaten. Resultat från sortförsök indikerade en viss sortpåverkan, men även här var variationen inom fält stor. Analyser av ergotalkaloider i svensk råg visade på stor spridning i toxinnivåer, och korrelationen mellan sklerotieförekomst och alkaloidkoncentrationer var svag.

Trots att mjöldryga och dess toxiner har varit kända sedan åtminstone 1100 f.Kr., kvarstår sjukdomen som en komplex och svårförutsägbar utmaning. Den påverkar hela spannmålskedjan – från odling i fält till livsmedelsproduktion – och understryker behovet av fortsatt forskning kring patogenens biologi, epidemiologi och interaktion med odlingssystemet.



Figur 1: Mjöldrygor i råg.

PRACTICAL WISION – Automatisk identifikation och kartläggning av svenska ogräsarter genom praktisk applicering av AI-baserade bildanalysmodeller

Ringelle B¹, Pirinen A¹, Persson C¹, Algerbo PA¹, Persson F², Nilsson M², Andersson R³, Hickman D.T.⁴, Nasirahmadi A⁴, & Bergkvist G⁴.

¹Research Institutes of Sweden (RISE). Box 14092, 400 20, Göteborg, Sverige.

²Hushållningssällskapet Skåne. Box 9084. 291 09 Kristianstad. ³Nordic Beet Research NBR. Borgeby Slottsväg 11, 237 91 Bjärred. ⁴Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Box 7070, 750 07 Uppsala.

E-post: bjorn.ringselle@ri.se

Av alla skadeorganismer har ogräs störst skördeminskningspotential. En hållbar ogräshantering är avgörande för såväl den framtida livsmedelsförsörjningen, som bevarande av biologisk mångfald och ekosystemfunktioner.

För att utforma mer hållbara ogrässtrategier behöver ogräsforskare kraftfullare verktyg än traditionell ogräsprovtagning som ger högkvalitativ men subjektiva data som är begränsade i omfattning och i rumslig information. Artificiell intelligens (AI)-baserade bildanalysmodeller kan användas för att automatiskt identifiera ogräsarter och har god potential att ge både snabb och objektiv kartläggning av ogräspopulationer över stora arealer. Trots att denna användning av AI-baserad bildanalys har stor teoretisk potential används det inte i praktiken i svenskt jordbruk.

För att lösa detta kommer PRACTICAL WISION att 1) utvärdera hur bra AI-baserad bildanalys kan identifiera och kartlägga olika ogräsarter i svenska fältförsök, 2) bygga upp en iterativ process för att samla in högkvalitativa och annoterade ogräsbilder i svenska fältförsök (att publiceras i open-access) – som därigenom kan leda till bättre och bättre ogräsigenkänning för varje år, och 3) vidareutveckla AI-modellerna för att bli mer lämpade för användning i fältförsök.

PRACTICAL WISION är ett samarbete mellan RISE Research Institutes of Sweden, Sveriges lantbruksuniversitet, Hushållningssällskapet Skåne och Nordic Beet Research, som utgör en stor del av organisationerna som utför fältförsök i Sverige.

I första året av projektet har vi påbörjat insamlingen och annoteringen av bilder både på vanlig fält och i fältförsök. Vi kommer att presentera de preliminära resultaten.

Europeiska experters visioner och alternativ för hållbara odlingssystem utan kemiska bekämpningsmedel

Anna Berlin¹, Ute Fricke², Sarah Redlich², Kathrin Grahmann³, Janina Heinen^{4,5} Ola Lundin⁴ & Riccardo Bommarco⁴

¹Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala; ²Department of Animal Ecology and Tropical Ecology, Biocenter, University of Würzburg, Am Hubland 97074 Würzburg, Tyskland; ³Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Tyskland; ⁴Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för ekologi, Box 7044, 750 07 Uppsala; ⁵Aarhus University, Department of Agroecology, Forsøgsvej 1, 4200 Slagelse, Danmark

E-post: ola.lundin@slu.se

Tillgången till kemiska bekämpningsmedel i jordbruket minskar kontinuerligt av flera skäl inklusive (1) resistensutveckling hos skadegörare och ogräs, (2) allt striktare och dyrare registreringsregler och riskbedömningskrav som avskräcker från investeringar i nya preparat, (3) begränsad upptäckt av nya verkningssätt, (4) återkallade registreringar på grund av upptäckta hälso- och miljörisker samt (5) politiska påtryckningar i samhället för att minska användningen av bekämpningsmedel. Vi behöver därför förbereda oss för en framtid med färre eller till och med inga kemiska bekämpningsmedel och sätta upp långsiktiga innovations- och forskningsmål för att uppnå hållbara lösningar med bibehållen produktion och minimerade förluster till följd av ogräs och skadegörare.

T0PAGRI är ett nätverksprojekt drivet av en europeisk forskningsallians som undersöker hur hållbara odlingssystem utan användning av kemiska bekämpningsmedel skulle kunna se ut. Som en del av projektet genomförde vi under 2024 totalt 21 nationella workshoppar i 13 länder med fokus på odlingssystem med antingen spannmål eller vinodling. Våra nationella samarbetspartners organiserade en workshop bestående av experter och intressenter, med kunskap om det valda odlingssystemet i den nationella kontexten. Syftet med workshopparna var att identifiera möjliga och nödvändiga växtskyddsåtgärder i odlingssystemen i ett scenario utan tillgång till kemiska växtskyddsmedel som kan upprätthålla produktionen. För varje föreslagen förändring skulle deltagarna beskriva förändringen samt vilka behov och utmaningar förändringen skulle innebära. Vi instruerade deltagarna specifikt att inte avfärda politiskt eller ekonomiskt svåra lösningar. Totalt deltog 400 experter, varav 36% var forskare och akademiker, 24% lantbrukare, 20% rådgivare och 20% representerade övriga sektorer som myndigheter, intresseorganisationer eller företag som säljer insatsvaror till jordbruket. Vi följde upp de nationella workshopparna under våren 2025 med ett gemensamt möte med representanter från samtliga nationella workshoppar där kvantitativa expertbedömningar av potentialen för de olika förändringsförslagen genomfördes.

Utveckling av friska och motståndskraftiga grödor och sorter, diversifierade växtföljder samt alternativa bekämpningsmetoder för ogräs (inklusive mekanisk, optisk och termisk bekämpning) är exempel på förändringar som både föreslogs av många nationella workshoppar och bedömdes ha stor potential att kunna bidra till hållbara odlingssystem utan kemiska bekämpningsmedel. Många olika metoder för att utveckla och effektivisera den kemiska bekämpningen nämndes också i workshopparna, trots vårt uttalade fokus på icke-kemiska metoder för växtskydd, vilket indikerar svårigheter för experterna att bortse från kemiska bekämpningsmedel. Olika typer av ekonomiska hinder nämndes oftast som begränsningar för olika förändringsalternativ, men även behov av forskning och utveckling, utbildning och förmedling av kunskap, attityder samt målkonflikter (t.ex. större klimatpåverkan) nämndes ofta som hinder. Sammantaget pekar vår kartläggning ut möjligheter och hinder för växtodling utan kemiska bekämpningsmedel i Europa.

13 november Trädgård - framtidens växthälsa i ett föränderligt klimat



Äppelodling vid SLU i Alnarp. Foto: Viktor Wrange.

Utmaningar och lösningar för grönsaksodling – ett samtal

Håkan Danielsson & Oskar Hansson

¹ HIR Skåne AB. Borgeby slottsväg 11, 237 91 BJÄRRED

E-post: oskar.hansson@hushallningssallskapet.se

Vad får en grönsaksodlare att oförtrutet kämpa vidare trots att förutsättningarna för att producera kan ändras från en dag till en annan?

Att producera grönsaker, och i Håkans fall en av de mest nischade grödorna man kan tänka sig att odla storskaligt – Pak choi, innebär utmaningar men också att du är innovativ och själv är med och driver utvecklingen. Just nu är den akuta frågeställningen; hur ska jag hantera bladlöss under nästa år?

Håkan täcker grödan med nät för att förhindra de flesta skadegörare. Det är nödvändigt men innebär att han nitiskt måste jobba med av och -pålägg efter plantering och vid ogräshantering för att undvika att fånga in inflygande insekter. Trots allt jobb så finns det alltid problem med bladlöss vid skörd, ett problem som han hittills har lyckats lösa med den systemiska insekticiden Movento. Denna är förbjuden från och med nästa år och alternativen är osäkra. Biologisk bekämpning i form av insättning av nyttodjur funkar bra i kontrollerade förhållanden i växthus men hur har det fungerat på friland hos Håkan? Kan det ersätta Movento fullt ut?

Storskalig sekvensering har revolutionerat virusidentifiering

Anders Kvarnheden^{1,2}

¹Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för växtbiologi, Box 7080, 750 07 Uppsala;

²Estonian University of Life Sciences, Chair of Plant Health, Tartu, Estland.

E-post: anders.kvarnheden@slu.se

Virusinfektioner kan leda till betydande skördeförluster i växtproduktion, och för att förebygga och hantera infektionerna är det av vikt att kunna identifiera vilka virus det rör sig om. Serologiska metoder som ELISA förutsätter att antikroppar finns tillgängliga för tester av specifika virus, och för molekylära metoder som PCR behövs kunskap om genomsekvenser. Det innebär att det bara är möjligt att testa för enskilda virus och identifieringen av tidigare okända eller oväntade virus kan ta lång tid. Storskalig sekvensering (high throughput sequencing; HTS) utgår istället från DNA eller RNA och möjliggör identifiering av alla organismer i ett prov så länge det finns liknande DNA- eller RNA-sekvenser i databaser att jämföra med. De flesta virus som infekterar växter har RNA-genom och även virus med DNA-genom producerar RNA vid infektionen. Med extraherat RNA som utgångspunkt kan man därför med HTS hitta i stort sett alla virus som finns i ett prov.

Med hjälp av HTS har vi kunnat identifiera och karaktärisera flera virus som infekterar grödor i Sverige och Estland. Den fullständiga genomsekvensen för strimsvikevirus (European wheat striate mosaic virus; EWSMV; *Tenuivirus eurotritici*) bestämdes för isolat från Sverige, Estland och Norge, och vi kunde bekräfta att EWSMV är ett tenuivirus som sprids med glasvingad ängsstrit (*Javesella pellucida*) (Sömera et al., 2020). Studier från 1950-talet och framåt har visat att EWSMV är vanligt förekommande i stråsäd i Europa, men det hade inte tidigare karaktäriserats på molekylär nivå.

I en undersökning av rödsotvirus identifierades barley yellow dwarf virus-OYV (BYDV-OYV) i havre (*Avena sativa*), vårvete (*Triticum aestivum*) och ängssvingel (*Festuca pratensis*) (Sömera et al. 2021). Analyser av fullständiga genomsekvenser tyder på att detta utgör en ny virusart.

Med HTS kunde vi visa nära släktskap mellan rapsrödsotvirus (turnip yellows virus; TuYV; *Polyomavirus TUYY*) från raps (*Brassica napus*) i Sverige och europeiska isolat av TuYV från ärt (*Pisum sativum*). Analyserna påvisade också samtida infektion med TuYV-associerade RNA-molekyler (Puthanveed et al. 2023). Dessa RNA-molekyler är beroende av TuYV för spridning, men kan föröka sig i värdväxten utan hjälparvirus. Det är ännu okänt om de på något sätt påverkar infektionen med TuYV.

I pågående studier använder vi nu HTS för att få ökad kunskap om virusinfektioner i vete, korn (*Hordeum vulgare*), ärt, vitklöver (*Trifolium repens*), rödklöver (*T. pratense*) och sockerbeta (*Beta vulgaris*).

Referenser

Puthanveed et al. (2023) Phytopathology 113:1788-1798

Sömera et al. (2020) Phytopathology 110:68-79

Sömera et al. (2021) Frontiers in Microbiology 12:673218

Effektoptimering av insekticider – hur optimeras användningen av framtidens växtskyddsmedel?

Klara Löfkvist

Jordbruksverket. Österleden 165, 261 51 Landskrona

E-post: klara.lofkvist@jordbruksverket.se

Antalet insekticider som finns tillgängliga för hortikulturella grödor blir färre och de växtskyddsmedel som får användas har alltmer specifika verkningsmekanismer som måste tillgodoses för att full effekt ska uppnås. Ett exempel på medel med verkningsmekanism som kräver särskild hänsyn är de så kallade "plant elicitors" vilka trigger växtens eget försvar och därför måste ges förebyggande precis innan skadegöraren anländer. Ett annat exempel är parasiterande svampar som behöver träffa insektens yta för att sporena ska kunna gro in vilket kräver både en lämplig appliceringsteknik och tillräckligt hög luftfuktighet.

Dessa specifika verkningsmekanismer ställer ökade krav på hur och när växtskyddsmedlen används. Klimatfaktorer som temperatur, luftfuktighet, solljus och upptorkning kommer att påverka medlens effekt. Eftersom vissa medel är väldigt målspecifika och bara påverkar ett stadium i insektens livscykel kommer rätt tidpunkt för bekämpning ha stor betydelse.

Flera av medlen är främst kontaktverkande och några är dessutom av biologisk karaktär, vilket gör att rätt yta av växten måste träffas och med bibehållen vitalitet hos medlet. En skonsam, målinriktad applicering vid rätt tidpunkt är inte alltid enkelt att uppnå, men det är en förutsättning för att nå önskad effekt.

För att rätt appliceringsteknik ska kunna väljas behöver även kunskapen om preparatets specifika verkningsmekanism vara känd. Ett kontaktverkande medel som behöver träffa den ytan som insekterna äter på ska till exempel inte appliceras på samma sätt och vid samma tidpunkt som ett kontaktverkande medel som ska träffa nymfer för att kväva deras andning.

Effekten av biologiska växtskyddsmedel kan vara svårt att tolka på ett korrekt sätt eftersom effekten inte alltid är omedelbar eller helt tydlig. Exempelvis kan parasitering ses som en färgskillnad av nymfer för ett medel medan ett annat ger en strukturförändring av nymfens utseende. Vid utvärderingar av behandlingar behöver därför kunskapen om hur effekten av växtskyddsmedlet ska tolkas finnas.

Fem olika verkningsmekanismer exemplifieras och förutsättningar för att använda dem i en strategi beskrivs. Hur optimeras effekten med hänsyn tagen till klimatfaktorer, utvecklingsstadier, tidpunkter och appliceringsteknik utifrån produkternas verkningsmekanismer. Hur kan medel med olika verkningsmekanismer användas tillsammans i en integrerad växtskyddstrategi och vilka medel kan kombineras för att uppnå så stor total effekt som möjligt.

Lövplattmask och andra fripassagerare

Cajza Eriksson

Länsstyrelsen Skåne, 205 15 Malmö
cajza.eriksson@lansstyrelsen.se

I början av november 2024 gjordes en upptäckt i en plantering i Malmö som ska komma att få stora konsekvenser för växtbranschen i Sverige. Lövplattmasken, *Obama nungara*, spåras tillbaka till flera plantskolor och till växtmaterial som importerats från flera länder i Europa.

Lövplattmasken är ett rovdjur som äter bland annat daggmaskar som vi ju sedan länge vet är mycket viktiga i våra både naturliga och odlade ekosystem. En riskbedömning var redan gjord på EU nivå och Sverige fick snabbt igenom nationella lagar om nödgärder.

Under året har ett intensivt arbete pågått på plantskolor och universitet så väl som hos länsstyrelser, kommuner och andra grönyteförvaltare. Växter har kontrollerats och rapporterna har flödat in till länsstyrelserna. Undersökningar om spridning till omkringliggande områden har utförts och är fortfarande pågående. Just nu tittar Länsstyrelsen i Skåne på bekämpningsmetoder i mark och hoppas på att kunna hitta en metod som gör att vi kan nollställa förekomster som identifieras.

Samtidigt måste vi titta på en längre tidsaxel. Vilka andra arter är på väg in och vad kan vi lära oss av tidigare fripassagerare?

13 november

Skogens hälsa och resiliens – från träd till landskapsperspektiv



Försök med schackrutehuggning (CGS-System) vid Kulbäcksliden. Foto: Andreas Palmén.

Hur ska vi klimatanpassa skogen? Skogsstyrelsen, klimatanpassning och effekter i skogen

Hillevi Eriksson, Per Hazell, Anja Lomander, Carin Nilsson, Cecilia Persson, Claes Ugglå, Giuliana Zanchi, Karin Östberg

Skogsstyrelsen, 551 83 Jönköping

E-post: carin.nilsson@skogsstyrelsen.se

Skogsbruket står inför flera klimatrelaterade risker. Kända skadetyper ökar i omfattning, samtidigt som nya tillkommer. Skogen och skogsbruket behöver klimatanpassas för att förebygga och mildra sådana skaderisker. Sverige förväntas framöver få ett varmare och mer nederbördsrikt klimat, enligt rådande klimatsimuleringar. Samtidigt förutspås nederbörds-distributionen bli mer varierad med fler intensiva skyfall och längre, mer frekventa torrperioder, som i sin tur kan leda till både översvämningar och torkstress. Vegetationsperioden blir längre och startar tidigare, samtidigt som tjälen under vintern minskar. Den boreala zonen förskjuts norrut och södra Sverige får ett än mer tempererat klimat. Trädgränserna flyttar uppåt i fjällen och i norr.

Resiliensen för insekts-, storm- och brandskador kan öka om skogen är mer varierad, utifrån ståndortens förutsättningar. Föryngringsmetod och skogsodlingsmaterial kan väljas för att tillvarata möjligheter till motståndskraft och tillväxt i ett förändrat klimat. Tallen bör värnas på torrare lokaler. Rotrötans utbredning kan motas med ökad (biologisk) bekämpning. Erosionsrisker i känsliga områden kan motverkas med hyggesfritt brukande. Skogsbilvägar kan byggas och underhållas bättre så att man tar höjd för varmare vintrar och extrema regn. Bättre hänsyn till renskötselns behov av betesmarker och flyttvägar måste tas. Strategier för bevarande av biologisk mångfald kan ta höjd för klimatförändringar i högre grad. Bättre planering av skötselåtgärder under året och i geografin kan motverka kör- och stormskador.

Skogsstyrelsen gjorde en handlingsplan för klimatanpassning 2020^[1], i enlighet med förordning 2018:1428 Myndigheters arbete med klimatanpassning^[2]. De tre övergripande effektmålen med tolv delmål som togs fram har nu följts upp^[3], klimat- och sårbarhetsanalysen^[4] har uppdaterats och före årsskiftet kommer en uppdaterad version av handlingsplanen. Skogsstyrelsens analys pekar på att delmålet om att brandarealen inte ska överstiga 1000 ha/år har delvis uppfyllts och delmålet om att andel tall ska vara minst 80% i föryngringar på torr mark är uppfyllt i Norrland, men ej i Svealand och Götaland. Vidare har lövsskogsandelen ökat i hela landet under 2020-talet jämfört med 2010-talet, medan andelen blandskog har ökat i Svealand och Götaland. Andelen barrblandskog visar ingen ökning i någon del av landet. Analysen pekar också på att återvätning av dikad skogsmark har ökat till 3500 ha, och arbete pågår för att nå minst 20 000 ha återvänt dikad skogsmark före slutet av 2020-talet. Klimat- och sårbarhetsanalysen i sin tur pekar på flera ökande risker. Allvaret i de ökande riskerna för torkstress, granbarkborreskador, stormskador, skogsbränder, skador som uppkommer i form av erosion, ras och slamströmmar på grund av skogsskötsel, samt svampskador (rotröta och törskateskador) har bedömts med en kvalitativ metod framtagen av SMHI. I rapporten belyses även fler risker och behovet av ytterligare analyser för oväntade risker, eller risker som katalyseras av varandra.

Vi drar slutsatsen att arbetet med klimatanpassning i stort går för långsamt i det svenska skogsbruket idag. Sammantaget bidrar klimatanpassning i skogen till en resilient skog som bland annat stödjer biologisk mångfald, säkrar skogens virkeslevererande förmåga, håller kostnaderna för skadehändelser nere samt stabiliserar skogens kollager och reducerar skadeverkningar för övriga samhället.

^[1] Skogsstyrelsens rapport 2019/23, [Rapport 2019/23 Klimatanpassning av skogen och skogsbruket](#)

^[2] Förordning om Myndigheters arbete med klimatanpassning, [Förordning \(2018:1428\) om myndigheters klimatanpassningsarbete](#) | Sveriges riksdag

^[3] Skogsstyrelsens rapport 2024/19, [Uppföljning av klimatanpassning och effekter i skogen](#)

^[4] Skogsstyrelsens rapport 2025/08, [Klimat- och sårbarhetsanalys 2025](#)

Kan plantvalet påverka granens försvar mot granbarkborren?

Petter Öhrn¹, Mats Berlin¹, Malin Elfstrand², Anna Maria Jönsson³, Paal Krokene⁴, Stergios Adamopoulos⁵, Vikash Ghildiyal⁵ and Audrius Menkis²

1) Skogforsk (The Forestry Research Institute of Sweden), Uppsala Science Park, SE-751 83 Uppsala, Sweden. 2) Department of Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7026, 750 07 Uppsala, Sweden. 3) Dept. of Physical Geography and Ecosystem Science, Lund University, Sölvegatan 12,

S-223 62 Lund. Sweden. 4) Division of Biotechnology and Plant Health, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Ås, Norway. 5) Department of Forest Biomaterials and Technology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7008, 750 07

E-post: Petter.Ohm@skogforsk.se

Den torra sommaren 2018 utlöste ett aldrig tidigare skådad granbarkborreutbrott, vilket ledde till att 34 miljoner kubikmeter granskog dog i Sverige. Det varma och torra vädret försvagade träden och gjorde det möjligt för granbarkborren (*Ips typographus*) att utveckla andra generation, vilket är ovanligt. Klimatförändringarna ökar sannolikheten för liknande händelser, och skogsbruket behöver anpassas för att minska riskerna. Granar varierar i hur dagslängd och temperatur påverkar tidpunkten för knoppsprickning, vilket i sin tur påverkar både tillväxtperiod och försvarsförmåga. Hur träd prioriterar resurser mellan tillväxt och försvar varierar, särskilt om träden utsätts för torka.

En fältstudie med ett begränsat antal kloner under 2022 visade att träd med sen knoppsprickning generellt hade lägre försvar mot blånadssvamp som sprids av barkborrarna, jämfört med träd med tidig knoppsprickning. Vissa kloner utmärkte sig och hade både högt avelsvärde för tillväxt och bättre försvar (de producerade fler kådkanaler – en viktig funktion i barrträdens försvar).

För ytterligare fokus på genetiska skillnader har vi i en uppföljande studie under 2025 använt oss av ca 600 gran-kloner. Det ger oss möjligheten att identifiera kloner med högt avelsvärde som även har hög försvarskapacitet mot de patogena (blånads-) svampar som sprids av barkborrarna och som producerar många kådkanaler som svar på angrepp. Det ger oss också möjligheten att undersöka sambandet mellan svamptillväxt, produktion av kådkanaler och trädens tillväxtrespons.

Denna forskning kommer att ge viktig data för framtida förädlingsprogram genom att förbättra urvalet av elitmaterial till nästa generations förädlingspopulationer och fröplantager av gran.

Attityder till klimatrelaterad assisterad migration i skogsmiljöer

Ester Hertegård

Doktorand, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för Skogsekonomi, SLU, Box 7060, 750 07 Uppsala.

E-post: ester.hertegard@slu.se

En deskriptiv enkätstudie beskriver allmänhetens och skogsägares attityder till assisterad migration i syfte att anpassa skog till klimatförändringar. Studien inkluderar 5000 respondenter i 5 olika europeiska fallstudie-områden, varav 446 av dessa även är skogsägare. Dessa är: Katalonien i norra Spanien, Estland, Sverige, Hesse och Thüringen i Tyskland, och Schweiz. Dessa regioner är valda på grund av deras representativitet av de olika skogliga kontexterna i Europa. Resultaten visar på tydliga skillnader, både mellan regionerna och mellan skogsägare och övriga, i vilka ekosystemtjänster som respondenterna är villiga att nyttja mindre av till följd av skogarnas klimatanpassning. De svenska respondenterna sticker ut i mån av att vara mest negativa till klimatanpassningsåtgärder i skogen om det minskar skogens förmåga att bidra till respondenternas rekreation. En noterbar och konstraintuitiv skillnad mellan de skogsägande respondenterna och övriga är att de generellt är mindre positiva till klimatanpassningsåtgärder i skogen om det påverkar ekosystemtjänster negativt, med undantag för om det minskar skogens förmåga till träproduktion. Resultaten är i linje med andra studier som pekar på skillnad i prioriteringar för en yngre generation skogsägare i jämförelse med skogsägares prioriteringar historiskt. Studien är fortfarande i databehandlingsstadiet och resultaten i utvecklingsfas, men med målet att ha ett manuskript redo i september 2025.

Kan skogsträdsförädling minska risken för *Diplodia sapinea*-attacker i den svenska skogen?

Matilda Stein Åslund, Mikael Brandström-Durling, Carles Castaño, Jan Stenlid, & **Malin Elfstrand**

Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi,
Sveriges lantbruksuniversitet, Box 7026, 75007

E-post: malin.elfstrand@slu.se

Diplodiasjukan, orsakad av *Diplodia sapinea*, är ett exempel på en ny, och potentiellt mycket oroande, sjukdom i den svenska skogen. Svampen angriper fler olika trädslag inklusive tall (*Pinus sylvestris*). I tall har man har kunnat observera att sjukdomen inte sällan förekommer tillsammans med knäckesjuka (*Melampsora pinitorqua*). Vilket lett till spekulationer om att infektioner av knäckesjukan banar väg för diplodiasjukan t.ex. i såren som bildas på skotten i samband med knäckesjuka. Så är inte fallet, men däremot verkar det finnas en koppling mellan allvarliga symptom på knäckesjuka i träden och ökad risk för diplodiasjukan jämfört med träd som visar tolerans mot knäckesjuka. Det skulle kunna handla om en genetiskt kontrollerad känslighet som tallförädlingsprogrammet borde ta hänsyn till.

För att undersöka genetiken som kontrollerar resistens mot diplodiasjukan och knäckesjuka i tall och identifiera så väl mer resistent, eller toleranta, träd som genetiska markörer för resistens eller tolerans kombinerade vi breeding-without-breeding (BwB) och genomövergripande associationsstudier (GWAS). Data om symptombilden för båda sjukdomarna samlades in från 567 tallar i ett bestånd nära Ängelsberg med ett pågående utbrott av båda sjukdomarna. Beståndet består delvis av avkommor till ett mellansvenskt fröplantage och dels av sinsemellan obesläktade träd. Träden och deras förmodade föräldrar i en fröplantage genotypades med 50 000 DNA-markörer och släktskapet rekonstruerades enligt BwB.

Nitton halvsyskonfamiljer med föräldrar i fröplantaget identifierades. Det fanns signifikanta skillnader i hur svår diplodiasjukan och knäckesjuka träden i de olika familjerna drabbades av. I populationen med sinsemellan obesläktade träd identifierades drygt 20 potentiella DNA-markörer vardera för resistens mot diplodiasjukan och för tolerans mot knäckesjuka med GWAS. Bara en av markörerna var gemensam för båda sjukdomarna. Flera DNA-markörer associerade med resistens mot diplodiasjukan kunde valideras i de BwB-rekonstruerade familjerna. Avkommor till träd med en given markör visade högre resistens än avkommor till träd utan den markören. Hur stor risk ett enskilt träd har att drabbas av diplodiasjukan påverkas alltså av dess genetik och risken skulle kunna minskas genom riktade förädlings- eller skötselinsatser.

POSTRAR

Selektion hos *Phytophthora infestans* från fungicidbehandling mot potatisbladmögel

Elisa Vilvert¹, Björn Andersson¹, Jesper Yngvesson², Jiasui Zhan¹ & Anna Berlin¹

¹Inst. Skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala; ²Syngenta, Box 137, 241 22 Eslöv

E-post: bjorn.le.andersson@slu.se

Potatisbladmögel, orsakat av *Phytophthora infestans*, är ett av de mest betydande växtskyddsproblemen inom potatisodling globalt. Bekämpningen är i stor utsträckning beroende av fungicider. I Sverige upptar potatisodlingen endast 1–2 % av den odlingsbara marken, men står för hela 21 % av den totala användningen av fungicider inom jordbruket.

Den höga genetiska variationen hos *P. infestans* i kombination med en intensiv användning av ett begränsat antal fungicider medför en betydande risk för utveckling av fungicid-resistens. År 2022 bekräftades det första fallet av resistens mot mandipropamid i Danmark i den klonala linjen EU43. Samma år hittades EU43 även i Sverige och en låg frekvens av resistens mot mandipropamid konstaterades. Resistens mot ytterligare en nyligen introducerad fungicid, oxathiapiprolin, har också rapporterats från flera europeiska länder. Under 2023 hittades ett svenskt isolat av *P. infestans* som uppvisade total resistens mot både mandipropamid och oxathiapiprolin.

I ett projekt finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning kartlägger vi förekomsten av fungicidresistens hos *P. infestans* i Sverige. Målet är att öka förståelsen för de selektionsprocesser som driver resistensutvecklingen hos denna patogen. Genom att kombinera fältdata, molekylära analyser och epidemiologiska studier strävar vi efter att identifiera riskfaktorer för resistensspridning och att bidra till utvecklingen av mer hållbara strategier för bekämpning av potatisbladmögel. Under säsongen 2024 samlades prover in från fältförsök med olika sprutprogram, både i form av levande isolat och på FTA-kort. DNA extraherades från FTA-korten och analyserades med Sangersekvensering för att identifiera mutationer i målgenerna CesA3 (associerad med resistens mot mandipropamid) och ORP1 (associerad med resistens mot oxathiapiprolin). Proverna genotypades även med hjälp av mikrosatellit-markörer för att undersöka genetisk variation och klonstruktur hos *P. infestans*-populationen. De levande isolaten fenotypades med avseende på både aggressivitet och fungicidresistens, vilket möjliggör en koppling mellan genetiska egenskaper och patogenens beteende i fält.

Graderingar av bladmögelangreppet visade att behandlingseffekten försvann helt för vid behandling med bara fluazinam och mandipropamid, medan behandling med båda dessa fungicider minskade angreppet till nära noll. Undersökningar av prover insamlade i led behandlade med mandipropamid visade mutationen kopplad till mandipropamidresistens och majoriteten av dessa bekräftades som EU43. Mutationen upptäcktes också i ett isolat av en unik (aldrig tidigare hittad) genotyp. Analys av populationer från de olika behandlingarna visade ett högt selektionstryck av behandling med enbart mandipropamid eller fluazinam, medan selektionstrycket var lågt i obehandlade led och från led som behandlades med både mandipropamid och fluazinam. Detta visar vikten av att blanda och alternera flera aktiva substanser i bekämpningsstrategier mot potatisbladmögel.

***Phoma herbarum* – en ny skadegörare i svenska skogsplantskolor**

**Emil Bengtsson¹, Rebecca Larsson², Åke Olson¹, Malin Elfstrand¹,
Marisol Sanchez-Garcia¹ & Audrius Menkis¹**

¹*Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, SLU, Box 7026, 750 07, Uppsala*

²*Sveaskog, 105 22, Stockholm*

E-post: emil.bengtsson@slu.se

Plantering av skog i Sverige är till stor del beroende av skogsplantskolor, där stora volymer högkvalitativa täckrotsplantor produceras på ett resurseffektivt sätt. Varje år produceras mer än 400 miljoner skogsplantor på plantskolor runt om i landet. Produktionssystemet har många fördelar, men dessvärre utgör patogena svampar ett återkommande problem. Arter ur olika släkten, exempelvis *Botrytis* (gråmögel), *Fusarium* och *Lophodermium*, orsakar varje år stora förluster för industrin. Under senare år har även *Phoma* uppmärksamats som en ny sjukdom på plantskolor. Angripna skogsplantor får försämrad tillväxt, vissnar och kan i värsta fall dö, vilket har lett till att stora partier kasserats.

Trots problembilden finns fortfarande många obesvarade frågor kring *Phoma* i svenska skogsplantskolor. Faktum är att det ännu är oklart vilken eller vilka arter som ligger bakom angreppen. För att undersöka detta genomfördes en studie där fylogenetiska och fenotypiska egenskaper analyserades hos 181 isolat insamlade från plantskolor runt om i landet. Isolaten härstammade från både rötter och skott av gran, tall och contorta. Fylogenetiska analyser indikerar att sjukdomen orsakas av en enda art, *Phoma herbarum*, men flera distinkta grupper bland isolaten kunde detekteras. Fenotypisk variation observerades med avseende på isolatens tillväxt och utseende vid odling på medium. Studien utgör en viktig pusselbit för att förstå svampens biologi och kan på sikt bidra till utvecklingen av effektiva åtgärder mot *Phoma* i svenska skogsplantskolor.

Kornfluga och fritfluga – nya utmaningar för hållbar spannmålsproduktion

Therese Bengtsson¹, Anna Linnell², Firuz Odilbekov³, Johanna Fonskov³, Johanna Holmblad³, Marwan Alamrani¹, Ronja Wonneberger¹, Linda Kærgaard Nielsen⁴, Jan Svensson⁵ & Mattias Larsson⁶

¹Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för växtförädling, Box 190, 234 22 Lomma;

²Hushållningssällskapet, HS Konsult AB, Tingshusplatsen 2, 611 32 Nyköping; ³Lantmännen Lantbruk, Udda Lundqvists väg 11, 268 31 Svalöv; ⁴Sejet Växtförädling, Nørremarksvej 67, 8700 Horsens; ⁵Nordiskt Genresurscenter (NordGen), Växthusvägen 12, 234 56 Alnarp;

⁶Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för Växtskyddsbiologi, Box 190, 234 22 Lomma.

E-post: therese.bengtsson@slu.se

Kornflugan (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) har under de senaste tio åren gått från att vara ett sporadiskt problem till att orsaka återkommande och betydande angrepp i spannmål, särskilt vårsäd, i södra Sverige, Danmark och England. Förlusterna kan bli omfattande och det saknas idag resistenta sorter samt effektiva och långsiktigt tillgängliga kemiska bekämpningsmetoder. Klimatförändringar gynnar flugornas etablering och utveckling, samtidigt som tillgången på kemiska kontrollmedel minskar, exempelvis kommer Nexide® CS (gamma-cyhalothrin) inte längre att vara tillgängligt.

Inom tre samverkande forskningsprojekt undersöker vi resistens och tolerans mot kornfluga i vårvete, utvecklar protokoll för laboratorieodling och beteendestudier, samt utvärderar förekomst av naturliga fiender. Vidare kommer kemiska preparat att testas för effekt och optimal bekämpningstidpunkt för både korn- och fritfluga.

Under 2025 utvärderades 200 äldre vårvetesorter från europeiska genbanker i fält med naturlig infestation av kornfluga i Kristianstad, Sverige och Horsens, Danmark. Angreppen var jämnt höga med god reproducerbarhet mellan upprepningar, och flera genotyper med låg skada identifierades. Dessa kommer nu att analyseras vidare under kontrollerade förhållanden för att klarlägga mekanismerna bakom deras tolerans eller resistens, inklusive studier av larvöverlevnad och eventuell tolerans kopplad till stråfyllnad. Materialet kommer även att genotypas och testas i ytterligare fältförsök för att kunna kartlägga genetiska områden kopplade till resistens och/eller tolerans.

Samtidigt är ett protokoll för uppfödning av kornfluga under utveckling; vi är nu inne på den andra generationen av en laboriepopulation insamlad i höstvete i Svenstorp, Sverige. Tillsammans kommer projekten att leverera ny kunskap och praktiska verktyg för resistensförädling, optimerad bekämpning och minskat beroende av kemiska insektsmedel, i linje med Europeiska unionens strategi för integrerat växtskydd (Integrated Pest Management, IPM).

A new cropping system for an autonomous implement carrier - rotating cereals with understory crops

Göran Bergkvist¹, Mats Andersson², Gunnar Larsson³, Adam Giertha⁴, Per Ståhl⁵, Iris Dahlin¹, John Löfkvist¹ & David Bauner⁶

¹Inst. för växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala; ²Mapro Systems AB, Parkvägen 5, 747 30 Alunda; ³Inst. för energi och teknik, SLU, Box 7032, 750 07 Uppsala; ⁴Bona gård, Bona 1, 178 91 Munsö; ⁵Hushållningssällskapet Östergötland, Klustervägen 13, 585 76 Vreta Kloster; ⁶archaea AB, Alviksvägen 156, 16763 Bromma

E-post: goran.bergkvist@slu.se

Farm economy generally depends on a few crops, but simple cropping systems select for problematic weeds, pests and diseases. Diversified management reduces selection pressure and increases the production of ecosystems services.

The *Three Rows* project develops a novel cropping system with the crop rotation introduced within the field itself. The hypothesis is that this approach will enable the use of a simple crop rotation at the field scale without the problems typically associated with such systems. Three 10 cm parallel bands with cash crops, perennial legumes and spontaneous growth, respectively, are introduced and rotated over time.

Herbicides are applied only to the cash crop bands (covering one-third of the area). Weeds between the cereal rows are regulated through mowing, vertical cutting and competition. Perennial legumes contribute nitrogen to the soil and, along with spontaneous vegetation, provide habitats that support populations of natural enemies to pests.

An autonomous implement carrier performs all tasks except harvesting. Using multiple carriers on a farm can significantly reduce labour time, soil compaction and disturbance.

Currently, an autonomous implement carrier and four out of five implements have been manufactured. Precision operations have required a redesign of the original machine and the first field tests in an experimental set up were conducted in autumn 2025. Sowing on untilled soil has proven to be the most challenging task to replicate with a lightweight unit and this implement will require further development before it becomes fully functional.

The project is a collaboration between MAPRO, SLU, Bona Farm, The Rural Economy and Agricultural Society in Östergötland and Archaea, and funded by EIP-Agri.

Precilience – klimatanpassning inom jord- och skogsbruk

**Anna Berlin¹, Malin Elfstrand¹, Björn Andersson¹, Helena Aronsson², Melissa Reidy²,
Precilience consortium³ & Jennie Barron²**

¹*Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. Skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala;* ²*Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. Skoglig mark och miljö, Box 7014, 750 07:*

³<https://www.precilience.eu>

E-post: Anna.Berlin@slu.se

Precilience är ett Horizon Europe-projekt som utvecklar klimatanpassade lösningar för jord- och skogsbruk i Danmark, Estland, Finland, Norge och Sverige. Norden och Baltikum värms upp tre gånger snabbare än det globala genomsnittet, vilket redan har lett till ökade problem med extremväder, torka, skadedjur och sjukdomar. Detta hotar inte bara jordbruk och skogsbruk, utan även livsmedelsproduktion, biologisk mångfald, vattensäkerhet och försörjningstrygghet. Många av de dominerande markanvändningssystemen – från monokulturer till rotationsskogsbruk – är särskilt sårbara för klimatförändringarnas effekter och bidrar samtidigt till att förvärra dem. Projektets 16 partner utvecklar tillsammans praktiskt tillämpbara lösningar för att skydda mark, vatten, grödor, träd och ekosystem.

Inom projektet identifieras och kartläggs både risker och möjligheter i ett förändrat klimat. Centrala aktiviteter är sammanställning av regionala klimatdata, utveckling av riskindex för grödor och skogar samt att ta fram verktyg för att bedöma och kommunicera klimatrisker. Eftersom de som påverkas mest av klimatförändringarna också är nyckelaktörer i omställningen involveras jordbrukare, skogsbrukare, markägare och lokala samhällen i varje steg av processen. I workshops tillsammans med jord- och skogsbrukare kommer anpassningsstrategier tas fram som sedan kan utvärderas med hjälp av simuleringsmodeller. Denna process gör det möjligt att finjustera strategierna så att de är lokalt anpassade, praktiskt genomförbara och att de medverkar till att kostnadseffektivt minska effekterna av klimatförändringen.

Inom jordbruk testar Precilience naturbaserade och tekniska lösningar för odling, vatten- och markhantering för att minska klimatpåverkan från torka, översvämningar, sjukdomar och andra extrema händelser. Målet är att stärka grödornas motståndskraft, förbättra markens hälsa och fuktighetshållande förmåga samt förbättra vattenlagring och bevattnings. På testgårdar i Norden och Estland utvärderas metoder såsom diversifiering av växtföljd och odlingssystem, användning av mellangrödor, optimering av markanvändning, dränering och vattenlagring och jordbearbetningsmetoder. För skogsbruk analyseras klimatrisker för boreala skogar för att främja anpassningsbara och transformativa lösningar för skogsskötsel. Fokus ligger på att identifiera vilka skogstyper som är mest sårbara eller motståndskraftiga mot klimatpåverkan och att undersöka hur struktur, förvaltningshistorik och landskap påverkar skogens motståndskraft samt att skapa kunskap om kontinuitetsskogsbrukets effekter på skogens hälsa.

Eftersom klimatanpassningsstrategierna utformas för att passa regionala förhållanden och utvecklas i nära samarbete med lokala aktörer, säkerställs att dessa har tillgång till verktyg och kunskap för att upprätthålla effekterna även efter projektets slut. Genom dessa insatser bidrar Precilience till hållbara anpassningsstrategier och stödjer välgrundade beslut hos både regionala aktörer och myndigheter.

Systematiska kartläggningar av strategier för minskad användning av bekämpningsmedel inom europeiskt jordbruk

Anna Berlin¹, Janina Heinen^{2,3}, Ola Lundin², Heike Seybold⁴, Silke Dachbrodt-Saaydeh⁴, Fortuna consortium⁵ & Riccardo Bommarco²

¹Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala; ²Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för ekologi, Box 7044, 750 07 Uppsala; ³Aarhus university, Inst for Agroecology, Forsøgsvej 1, 4200 Slagelse, Danmark; ⁴Julius-Kühn-Institut, Institute for Strategies and Technology Assessment in Plant Protection, Stahnsdorfer Damm 81 14532 Kleinmachnow, Tyskland; ⁵<https://horizon-fortuna.eu>

E-post: Anna.Berlin@slu.se

Målet för EU:s Farm-to-Fork-strategi är att minska användningen av och risken med bekämpningsmedel med 50 procent fram till 2030. Syftet med Horizon Europe-projektet "FORTUNA - Future Innovation for Pesticide Use Reduction in Agriculture" är att identifiera kunskapsluckor och utmaningar inom växtskydd bortom 2030. Projektet sammanställer på olika sätt kunskapsläget inom tillämpad växtskyddsforskning med relevans för europeiskt jordbruk, baserat på vetenskapliga studier samt resultaten av pågående och avslutade nationella och europeiska projekt. Målet är att identifiera framtida forskningsbehov och bidra till utvecklingen av den strategiska forsknings- och innovationsagendan.

För att uppnå målet angriper projektet frågan med flera olika metoder: dels genom systematiska kartläggningar av forskningsstudier för att identifiera potentiella lösningar för minskad användning av bekämpningsmedel. Varje studie utvärderades ur både agronomiska och socioekonomiska perspektiv. Utöver beskrivande information, fick varje studie ett semikvantitativ poäng mellan 0 och 20. En högre poäng indikerade en lösning som är mer effektiv och mer redo att tillämpas som ett alternativ till konventionellt växtskydd. Baserat på studierna i databasen identifierades potentiella innovations cases (PIC). Meta-analyser användes för att sammanställa metoder för minskad användning av bekämpningsmedel, kartlägga studiemetodik och identifiera indikatorer för effekter av reducerad bekämpningsmedelsanvändning.

I den systematiska litteraturgenomgången, i vilken över 15 000 vetenskapliga publikationer analyserats, identifierades 2 473 relevanta studier. Flest studier identifierades från fältodlade grödor, följt av grönsaksproduktion. Generellt visar resultatet att det är mer effektivt att kombinera olika bekämpningsmetoder, då de studierna visade på både högre effektivitet och fick högre poäng. Från litteraturgenomgången identifierades även 97 meta-analyser om reducerad bekämpningsmedelsanvändning. I dessa var herbicider den mest studerade bekämpningsmedelsgruppen när det gäller metoder för minskad användning av bekämpningsmedel, följt av insekticider. Sexton olika typer av strategier för att minska användningen av bekämpningsmedel identifierades, och de mest undersökta strategierna var platsspecifik användning av bekämpningsmedel, fysisk/mekanisk bekämpning och avancerade maskiner. Den vanligaste utvärderingsmetoden var fältexperiment (83%), följt av laboratorieexperiment, intervjuer och modellering (5% vardera). Femtioen indikatorer som mäter effekterna av strategier för minskning av bekämpningsmedel identifierades som kan grupperas i fyra effektkategorier: ekonomisk produktion, bekämpningseffektivitet, användning av bekämpningsmedelsrelaterade insatsvaror och bieffekter. Sammantaget utgör resultaten en grunden för att utforska framtida scenarier, identifiera viktiga forskningsprioriteringar och stödja en långsiktig strategi för ett mer hållbart jordbruk med låg användning av bekämpningsmedel i hela Europa.

Molekylär detektion av stinksot - utveckling av ett sundhetstest för höstvete

Anna Berlin¹, Cecilia Panzetti², Karen Sullam², Katarina Ihrmark¹, Eva Edin³, Björn Andersson¹ & Therese Bengtsson⁴

¹Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026 750 07 Uppsala, ²Agroscope, Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich, Switzerland; ³Hushållningssällskapet HS Konsult AB, Brunnby Gård 1, 725 97 Västerås; ⁴Inst för växtförädling, Box 190, 234 22 Lomma.

E-post: anna.berlin@slu.se

Friskt utsäde är en grundförutsättning för hållbara livsmedelssystem. Den utsädesburna växtsjukdomen vanlig stinksot i vete, orsakad av *Tilletia caries* är ett stort problem i jordbruket. Även den jordburna sjukdomen dvärgstinksot, som orsakas av *Tilletia controversa* kan orsaka betydande skördeföruster. Båda sjukdomarna kan i dagsläget endast bekämpas genom betning. Förekomst av vanlig stinksot i utsäde ämnat för certifiering innebär att utsädet måste behandlas. Inom ekologisk odling kasseras utsädet redan vid förekomst av en spor.

Nuvarande metod för sundhetskontroll av utsäde med avseende på stinksot baseras på morfologisk identifiering av teliosporer i mikroskop. Metoden är tidskrävande och det kan vara svårt att särskilja sporer från närliggande arter. Tidigare försök att utveckla artspecifika primrar för olika *Tilletia* arter har visat begränsad känslighet eller specificitet, vilket innebär att de endast detekterar extremt höga nivåer av sporer eller missar individer inom en art.

Målet med denna studie var därför att ta fram en specifik och känslig metod för att snabbt och tillförlitligt detektera stinksotsporer i utsäde, och därmed förbättra kontrollen av både utsäde och marksmitta. Baserat på en populationsstudie av *T. caries*, och andra öppet tillgängliga genomsekvenser, har en stor uppsättning av primrar tagits fram och testats med traditionell PCR på prover från olika arter av *Tilletia*. De mest lovande primrarna validerades därefter på ett brett urval av prover; rena sporer, smittat utsäde och jordprover samt blindtest från olika platser. Valideringen gjordes med hjälp av digital PCR (dPCR) som möjliggör noggrann och absolut kvantifiering av DNA. DNA-koncentrationerna räknades sedan om till antal sporer per provtagen enhet, en siffra som sedan har jämförts med den nuvarande detektionsmetoden för stinksot. För att validera resultaten från den molekylära metoden har resultaten från dPCR jämförts med resultaten från den nu använda morfologibaserade metoden.

Resultaten visar att detektionsnivån varierar beroende på vilken typ av gen som primrarna riktades mot. Med primrar som detekterar både *T. caries* och *T. controversa* kan ett dussintal sporer identifieras, medan de mer specifika primrarna för *T. caries* endast kan detektera ner till 100 sporer per prov. Även för de mest lovande primrarna finns potentiell risk att närliggande arter, arter som normalt inte förekommer i odlade system, identifieras i proven.

Sammantaget utgör resultaten ett viktigt steg mot förbättrade sundhetstester för stinksot i utsäde. Behovet av en snabb och tillförlitlig metod är särskilt stort för höstsådda grödor, där det korta intervallet mellan skörd och sådd gör att kontrollen av utsädets sundhet måste ske skyndsamt.

Projektet är finansierat av Lantmännens forskningsstiftelse och har genomförts i samverkan med Agroscope i Schweiz.

Investigations of collar rots associated with the recent decline of "resistant" ash trees, *Fraxinus excelsior*

Urszula Bogusławska¹, Michelle Cleary¹, Igor Drobyshv¹ & Mateusz Liziniewicz²

¹*Southern Swedish Forest Research Centre. Inst för sydsvensk skogsvetenskap, Box 190 234 22 Lomma;* ²*The Forest Research Institute – Skogforsk. Ekebo 2250 268 90 Svalöv*

E-post: urbo0001@stud.slu.se

European ash (*Fraxinus excelsior*) is a noble broadleaf of significant cultural and biological importance in Europe. In past years, its population has been in rapid decline due to an invasive fungal disease known as ash dieback, caused by the pathogen *Hymenoscyphus fraxineus*, which causes necrosis and eventual death of the tree. For that reason, the stability and existence of ash in the landscape of Europe are in danger. One of the measures used to ensure the future of the ash in Sweden was selecting resistant trees across the species' natural range. However, during the most recent re-inventories, it has been found that many of the selected trees are experiencing a rapid decline.

The initial selection criteria were primarily based on the crown condition of trees (>80% of the crown is intact, i.e. showing very little to no crown dieback). It has since become clear that the fungus can be detected in diseased root collars, a relatively recent phenomenon that has been found elsewhere in Europe. Roots infected by *H. fraxineus* can colonise the woody tissue and spread proximally to the root collar, causing a basal necrotic lesion (or canker) at the base of the main trunk, which may or may not be compartmentalised based on the tree's host response. Below-ground infections by *H. fraxineus* can increase the tree's susceptibility to attack by secondary fungi that cause root and butt rot (otherwise termed 'collar rot'), in particular, species of *Armillaria* which are already present in the soil in most forest sites.

A revision of the resistant inventory database will be conducted to account for multiple selection criteria based on both above- and belowground damage. The project I will present aims to understand the epidemiology and temporal patterns of the recent decline affecting resistant ash trees. Detailed assessments will be conducted at the site, tree, and tissue level. GIS data, on-site observations and soil core analysis will characterize site conditions, including soil- moisture, fertility, texture, and pH – known factors linked to root disease incidence. Tissue samples from basal lesions will be collected and tested for *H. fraxineus*, *Armillaria*, or both, in the lab using molecular methods. Statistical analysis will assess lesion severity, tree vitality, and environmental factors influencing collar rot prevalence.

From a subset of sites, wood samples will be collected from basal lesions as either a core sample or cut wedge disc and analyzed dendrochronologically to date the onset (year) of basal lesion infection and classify decay type (*H. fraxineus* or *Armillaria*). Tree ring chronologies will be used in separate student thesis project to test for regional synchrony in the decline pattern, i.e. the existence of a climatic trigger (e.g. drought years) that predisposes a tree to rapid decline in growth.

This poster will present preliminary findings from the first basal lesion inventories, alongside the project background, methodology, and planned analyses. As this research is in its early stages, audience feedback will be valuable in shaping the ongoing work.

SLU Plant Clinic: report about the complex disease landscape in Swedish cereals and current challenges for diagnostics

Salim Bourras¹

¹SLU Plant Clinic, Department of Plant Biology, Swedish University of Agricultural Sciences. Almas Allé 5, SLU BioCentrum, 750 07 Uppsala.

E-post: salim.bourras@slu.se

We will present the results of over five years of collaboration with the Plant Protection Extensions (växtskyddsentralerna) of the Swedish Board of Agriculture (Jordbruksverket) to make an extensive inventory of the pathogen species responsible for major crop diseases in Sweden with a focus on cereals. Several field surveys were conducted to cover all major cereal growing areas in Sweden with a focus on wheat and oat (and occasionally barley, and timothy forage). The goal of the surveys was to identify what pathogen species are actually causing major diseases in Sweden. As such, several field samples were molecularly diagnosed at varying levels of coverage with symptoms of Fusarium Head Blight (FHB, and common head fusarioses), Septoria Leaf Blotch (STB), Tan Spot (DTR), Septoria Nodorum Blotch (SNB), wheat powdery mildew, black sooty mold, black point, barley stripe, and timothy choke disease.

For the foliar diseases, we found that leaf blotch symptoms (even when they seem to be very typical) are almost always caused by a mix of *Zymospetoria tritici*, *Pyrenophora tritici-repentis*, and *Parastagonospora nodorum*. By applying the Koch postulates, we discovered that the FHB-causing species *Fusarium graminearum*, and *F. culmorum* are also causing leaf blotch symptoms, thus establishing Fusarium Leaf Blight (FLB) as a wheat disease in Sweden. For head and seed diseases, we extensively worked on the recent epidemic of black heads in wheat (svarta ax) that hit Sweden in 2024. Based on a large number of samples provided by the växtskyddsentralerna from across the country, we discovered that the black head symptoms are a cryptic combination of a head fusariose (rosa ax), black sooty mold, and the black point disease. In doing so, we were able to fully exclude the initial hypothesis that the disease was due to *Sclerophthora macrospora*, the causal agent of the wheat 'crazy top' disease. Other notable observations include the ubiquitous presence and dominance of *Alternaria* species in wheat and oat grain, and the molecular confirmation of the 'come-back' of the seed-borne barley pathogen *Pyrenophora graminea*, causing the barley stripe disease.

These observations have major implications both for field diagnostics and variety trials in Sweden, where diseases are assessed visually to determine the causal species. To address this issue, and support our field pathologists across Sweden, we have been developing a series of resources and solutions at the SLU Plant Clinic laboratory (Department of Plant Biology). Selected examples will be presented including the development of disease sampling kits, portable diagnostics tools/labs, the implementation of advanced diagnostic technologies based on near-field sequencing, and the current development of the 'first' an all-in-one DNA diagnostics chip for cereal diseases.

Evolution of fungicide resistance in *Alternaria solani*. How can we mitigate resistance development?

Chiara De Pasqual, Maja Brus-Szkalej, Linnea Stridh, Laura Grenville-Briggs, Erland Liljeroth, Johan Stenberg, Jacob Johansson, Åsa Lankinen

*Department of Plant Protection Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box190,
234 22 Lomma*

Email: chiara.de.pasqual@slu.se

The continued use of fungicides has serious impacts on the environment and contributes to the evolution of resistance in pathogenic fungi. EU directives require the implementation of IPM strategies, a combination of plant protection methods based on ecological and evolutionary principles that exert fluctuating, rather than directional selection on the pathogen population. However, IPM implementation is lacking due to challenges in tailoring sustainable methods to individual crop-pathogen cases. This is the case also for *Alternaria solani*, the causal agent of early blight disease in potato. The aim of this project is to deepen the ecological knowledge of *A. solani* both within- and between- epidemic phases of the pathogen life cycle. Across three projects that focus on a study area in the south of Sweden, we are investigating how environmental factors and landscape features affect the dispersal and survival of the fungus. In the first project, we aim to correlate landscape features with disease severity, *A. solani* dispersal, and the potential role of wild *Solanum* species as pathogen reservoirs. In the second project, we are investigating the effect of soil nutrients, microbial community composition and drought on the overwinter survival of the fungus. In the final project, we are monitoring the development of resistance to fluopyram, one of the two components of *Propulse SE 250* fungicide (active substances: Fluopyram and Prothioconazole). The overarching goal is to find new sustainable crop protection methods that reduce fungicide dependence, fostering a more sustainable approach to managing *A. solani* and promoting long-term health of a staple food such as potato.

Frostkänsliga baljväxter samodlade med höstraps i ekologiska odlingssystem infekteras av jordburna patogener

Eva Edin¹, Zahra Omer² & Ann-Charlotte Wallenhammar³

¹Hushållningssällskapet HS Konsult AB, ²Brunnby Gård 1, 725 97 Västerås; ²Box 412, 751 06 Uppsala; ³Gamla vägen 5G, 702 22 Örebro.

E-post: eva.edin@hushallningssallskapet.se

Baljväxter är en viktig komponent i hållbara odlingssystem och etablerar symbiotiska interaktioner mellan rhizobiumbakterier och värdväxten som därmed får tillgång till kväve. Höstraps (*Brassica napus* subsp. *napus*) är en gröda som har stort kvävebehov tidigt på våren. Flera europeiska studier har visat att samodling med ettårig baljväxt kan ge ett värdefullt kvävetillskott och samtidigt medföra minskade angrepp av rapsjordloppa (*Psylliodes chrysocephalus*). Samodling av höstraps och baljväxter som fryser bort under vintern kan öka den funktionella biodiversiteten för att minsta insektsskadorna samt tillföra kväve tidigt på våren. Baljväxterna kan dock vara känsliga för jordburna rotpatogener som kan vara till nackdel när baljväxter odlas som huvudgröda senare i växtföljden.

Huvudsyftet med projektet var att utveckla ett koncept för att öka kväveförsörjningen i ekologisk höstraps tidigt på våren genom samodling av annuella baljväxter och att bedöma samodlingens inverkan på förekomsten av insektsangrepp och ogräs. För att öka kunskapen om en möjlig uppförökning av rotpatogener på hösten togs plantor som graderades visuellt, och samlingsprover analyserades med kvantitativ Realtids-PCR (qPCR) för fyra viktiga rotpatogener i rödklöver och ärt.

Plantor samlades in från fältförsök anlagda i Östergötland och Västergötland i augusti 2022 där höstraps såddes samtidigt med följande frostkänsliga baljväxter; åkerböna (*Vicia faba*), fodervicker (*Vicia sativa*), blålupin (*Lupinus angustifolium*) samt en blandning av alexandrinerklöver (*Trifolium alexandrinum*), spärrklöver (*T. squarrosum*) och doftklöver (f.d. persisk klöver, *T. resupinatum*). Rötterna från tio plantor per parcell grävdes upp, tvättades i rinnande kallt vatten och bedömdes visuellt för missfärgning i november. Ett samlingsprov analyserades sedan molekylärt för rotpatogenerna *Aphanomyces euteiches*, som orsakar ärtrottröta, samt för *Fusarium avenaceum*, *Phoma* spp. och *Cylindrocarpon destructans*, som orsakar rotröta i flera vallbaljväxter, däribland röd- och vitklöver. Här presenteras resultaten från analyserna av rothälsan medan kväveupptag, avkastning, ogräsförekomst samt angrepp av olika skadegörare på rapsen redovisas via andra kanaler.

De visuella bedömningarna av rotmissfärgning kombinerat med molekylära analyser av de fyra patogenernas förekomst i rötterna visade en viktig indikation på en potentiell uppbyggnad av inokulum i jorden. Rötterna från samtliga baljväxtarter var ofta missfärgade och *Phoma* spp. och *C. destructans* förekom i all undersökt rotvävnad. Förekomsten av *F. avenaceum* och *A. euteiches* var i stort sett mycket låg på båda försöksplatserna och DNA detekterades enbart i ett fåtal delprov av fodervicker respektive klövermix. Resultaten visar för första gången att undersökta baljväxtarter är värdväxter för *Phoma* spp. och *C. destructans* som orsakar rotsjukdomar i rödklöver, vitklöver, käringtand och blålusern, varvid mängden inokulum uppförökas i jorden. Därmed bör undersökta baljväxtarter undvikas som samodlingsgröda i växtföljder med vallar där rödklöver, vitklöver, käringtand och blålusern ingår i fröblandningen. Den stora mängden DNA av flera rotpatogener i rötterna speglar också historiken av baljväxtodling i fältet, som ofta är intensiv i ekologiska fält.

Projektet finansierades med bidrag till försöks- och utvecklingsverksamhet från Jordbruksverket (4.1.18-03011/2022) och av SLU EkoForsk 2021–2022.

Susceptibility of PIWI grape cultivars to *Drosophila suzukii* under Swedish conditions: field monitoring and control strategies

Ellen Ek Moreau¹, Paul G. Becher¹ & Lotta Nordmark²

¹Department of Plant Protection Biology, ²Department of Biosystems and Technology,
Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden

E-post: ellenekmoreau@gmail.com

Swedish wine production has grown in recent years with new vineyards and expanding areas reflecting confidence in cold-climate viticulture for the future. However, more recently, growers were facing fruit damage caused by the invasive fly *Drosophila suzukii*, which lay eggs in ripening fruit near harvest, causing both direct and secondary damage that affect grape quality and wine production. While the susceptibility of traditional grape varieties has been studied internationally, little is known about the impact on newer PIWI cultivars. PIWI varieties originated in Germany through breeding programs for disease-resistant cultivars and include some of the most successful grape varieties grown in Sweden. Berry skin properties, chemical composition, and phenology might influence their susceptibility to *Drosophila suzukii*. There is therefore a need to monitor the establishment of *D. suzukii* in Swedish vineyards and to investigate the susceptibility of PIWI grape berries to better understand varietal differences, and to develop effective management strategies.

This study aims to investigate the susceptibility of five PIWI grape varieties grown in Sweden to *D. suzukii* mainly through field monitoring and laboratory oviposition assays. The methods involve analysing the physical properties of the grapes, including measurements of sugar content (Brix), and penetration resistance (cN). The project is supported by Partnerskap Alnarp and uses field collections and data provided by Statens Jordbruksverk, alongside laboratory analyses. The findings will help identify susceptible cultivars and inform effective management strategies.

Synthetic agrochemicals vs. chemical ecology: Species interactions in agro-ecosystems

Benjamin Fuchs^{1,2}, Kari Saikkonen², James D Blande³, Marjo Helander⁴ & Anne Muola⁵

¹ Aarhus University, Department of Agroecology, 4200 Slagelse, ² University of Turku, Biodiversity Unit, 20500 Turku, ³ Department of Environmental and Biological Sciences, University of Eastern Finland, P.O. Box 1627, 70211 Kuopio, Finland, ⁴ University of Turku, Department of Biology, 20500 Turku, ⁵ Division of Biotechnology and Plant Health, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Ås, Norway

E-post: bf@agro.au.dk

Agricultural practices intensified during the past decades which lead to an increase in agrochemical use, including synthetic pesticides. Consequently, a large proportion of arable land is polluted by agrochemicals and pesticide residues are ubiquitous.

Glyphosate is the active ingredient in most widely used herbicides causing an agrochemical pollution in habitats across the globe. Glyphosate disrupts the plants shikimate pathway, which is the basis for several metabolite groups such as phytohormones, phenylpropanoids and volatiles involved in mediating species interactions. Insects and microorganisms are vital partners of crop plants in agricultural ecosystems fulfilling essential ecosystem services, such as pollination and pest control which may be affected by persistent herbicide residues in soil.

We studied the effect of soil with a history of glyphosate-based herbicide use on the chemical ecology in various cropping systems. Phytohormone levels and phenylpropanoids of different plants were analyzed and showed that shikimate-deriving phytohormones were inhibited in oat which correlated with a decrease in plant damage by insect herbivores. In potato leaves the levels of several stress-related hormones were induced by glyphosate residues in soil. Strawberry plants were differentially affected by glyphosate residues in soil depending on plant genotype; the herbivore-susceptible genotype remained unaffected by glyphosate residues in soil, while the herbivore-resistant genotype showed altered phenylpropanoid concentrations in leaves and fruit.

Further, volatile organic compound emission was altered in oat plants by glyphosate soil pollution which caused a reduced preference of predatory insects to aphid infestation. Fungal endophytes reduced their biosynthesis of alkaloids in response to glyphosate residues in soil which caused an increase in aphid infestation.

We conclude that herbicide-polluted soil has multifaceted consequences by modulating the hormonal equilibrium of plants and altering specialized metabolite concentrations and composition with cascading effects on trophic interactions. Thus, glyphosate residues may interfere with trophic interactions affecting the ecology and evolution of species in agricultural environments.

Integrating wind damage vulnerability into long-term forest planning

Teresa Fustel

Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, 901 83 Umeå

E-post: teresa.fustel@slu.se

Forest management is important for reducing forest damage, such as wind damage, which can be exacerbated by suboptimal management practices. The forestry operations conducted over time significantly influence the forest's characteristics and the exposure of stand edges to wind. In this forest planning study, we considered the characteristics of each stand, including its susceptibility to wind damage. The planning model identifies the most suitable locations and timing for final felling operations to avoid increasing wind exposure and reducing the chances of damage. Additionally, the planning incorporates economic analyses to maximize benefits by decreasing the forest's susceptibility to wind damage. The forest planning model was developed using exact methods and was applied to a 2,450-hectare case study in southern Sweden. This model provides users with considerable flexibility to adjust settings according to their specific objectives for the forest.

Assessing the Potential of Natural Regeneration of *Fraxinus excelsior* that have been selected for resistance to the Ash Dieback Pathogen *Hymenoscyphus fraxineus*

Ana Paula Gamba, Urszula Boguslawska, Emma Holmström, Jens Peter Skovsgaard, Mateusz Liziniewicz, Michelle Cleary

European ash (*Fraxinus excelsior*) is a noble broadleaf of significant cultural and biological importance in Europe. In past years, its population has been in rapid decline due to an invasive fungal disease known as ash dieback, caused by the pathogen *Hymenoscyphus fraxineus* which causes necrosis and eventual death of the tree. The stability and existence of ash in the landscape of Europe are in danger.

In this study, we inventoried 27 sites from an existing database of 1300 trees that show signs of resistance. The selection was based on the presence of at least one tree showing signs of resistance to the disease and their distribution in Sweden. Around each selected tree, we established eight circular sample plots of 2,78 m with centres located 8 and 20 meters away in the North, South, East and West directions. In each plot, we counted the number of naturally regenerated seedlings, higher than 25 cm, and categorized them into three size strata, six health classes (from No symptoms of disease to dead) and three stem forms. Later data about the site properties was extracted from online databases.

The purpose of the study is to analyze the status of the understory seedlings and saplings of phenotypically tolerant ash trees, considering their potential for tolerance, as well as to grasp a better understanding of the joint effects of the disease and other environmental and site factors on ash natural regeneration. It was found that the natural regeneration surrounding ash trees selected for tolerance differed in health between sites. Correlation was found between ash dieback symptoms and stem form of the regeneration. The disease severity of the three size strata differed from each other, with trees higher than 4m exhibiting significantly worse health. In this study we have found that while there is large potential in natural regeneration, environmental and site factors may in complex ways affect the success and health of natural regeneration under the pressure of ash dieback.

Biostimulanter i svensk växtodling – vilka hjälper, vilka stjälper?

Katja Ihrsén¹, Mariann Wikström², Jamshid Fatehi¹

¹*Lantmännen BioAgri AB, Fågelbacksvägen 3, Uppsala;*

²*Agro Plantarum AB, Kärrarpsvägen 410, Åstorp.*

E-post: katja.ihrsen@lantmannen.com

Biostimulanter har under senare tid blivit en alltmer populär insatsvara inom det svenska lantbruket. Biostimulanter är produkter som har en positiv inverkan på grödans egen förmåga att öka tillväxten, förbättra kvalitén och intensifiera tolerans mot stress framkallad av t ex torka, värme eller kyla. Biostimulanter kan användas som separata insatser men kan också i kombination med mineralgödsel och växtskydd bidra till nya möjligheter för svensk växtodling.

Samtidigt som jordbruksföretagen blir alltmer begränsade med sina insatser för att säkra skördarna finns det med rätt användning av en biostimulant en möjlighet att trygga sin växtodling.

Marknaden för biostimulanter är stor och svåröverskådlig. Utbudet är brett, produkter härstammar från olika ursprungsmaterial, har olika verkningsmekanismer, samt att produkterna ofta är utvecklade i länder och i kombination med grödor som skiljer sig från svenska förhållanden.

För att effektivt kunna nyttja potentialen av biostimulanter och därigenom bidra till ökad tillväxt och bättre kvalitet behövs verifierade metoder för att utvärdera deras effekter. Skillnaden mellan biostimulanter och traditionella insatsvaror för med sig att beprövade metoder för utvärdering behöver modifieras och att nya metoder utvecklas. Till exempel är det helt avgörande för resultatet att förstå vilka odlingsförutsättningar som krävs för att kunna mäta effekten av en specifik biostimulant.

Arbetet beskriver metoder för utvärderingen av biostimulanter under svenska förhållanden. I arbetet med metodutvecklingen kombinerades vetenskaplig expertis och praktisk tillämpning. Målsättningen var att utveckla tillförlitliga, snabba och kostnadseffektiva metoder som kan stödja akademien, rådgivningen, affären och lantbrukaren.

Metoderna har utarbetats inom ramen för ett treårigt projekt med Lantmännen BioAgri och Agro Plantarum som projektpartner. Projektet är finansierat av Lantmännen Forskningsstiftelse.

Minskad sjukdomskänslighet efter CRISPR/Cas9-baserad editering av S-gener

Milla Karlsson¹, Muhammad Awais Zahid¹, Nam Phuong Kieu¹, Svante Resjö¹, Marit Lenman¹ & Erik Andreasson¹

¹*Sveriges lantbruksuniversitet. Växtskyddsvägen 1, 234 56 Alnarp*

E-post: milla.karlsson@slu.se

Svampmedel är den näst mest använda gruppen växtskyddsmedel i svenskt jordbruk och används i stor utsträckning för att skydda potatis mot bladmögel och brunröta, sjukdomar som annars kan orsaka förödande skördeföruster. Resistensutveckling hos patogener har historiskt minskat effektiviteten hos många preparat. EU:s Gröna giv har dessutom satt som mål om att till 2030 halvera användningen och risken med kemiska växtskyddsmedel. I Danmark har ett beslut nyligen fattats om att införa förbud för 23 växtskyddsmedel, vilket kan skapa problem med att effektivt bekämpa sjukdomar i potatisodlingen. För vissa andra potatissjukdomar saknas det i dagsläget helt effektiva kontrollmetoder. Sammantaget ökar detta behovet av alternativa och mer hållbara strategier för sjukdomskontroll i potatisodlingen.

Ett alternativ för att öka sjukdomskontrollen är att utveckla grödor med förbättrad sjukdomsresistens. Traditionell växtförädling kan ge resultat, men nya genomiska tekniker (NGT) möjliggör kortare tidsram för specifika förändringar, så som riktad inaktivering av susceptibilitetsgener (S-gener). Genom att slå ut en S-gen minskar växtens mottaglighet för infektion, vilket kan ge hållbar resistens som kan vara svårare för patogener att kringgå jämfört med klassiska kvalitativa resistensgener (R-gener). Dessutom finns endast ett litet antal kända och effektiva R-gener för vissa sjukdomar, och inga alls för andra sjukdomar. S-gener erbjuder då ett alternativ för att öka kontrollen.

Vår forskargrupp har validerat flera S-kandidatgener i potatis genom att använda CRISPR/Cas9 för att inducera riktade mutationer. Genom kontrollerade infektionstester med olika patogener – inklusive bladmögel, men även bakteriella sjukdomar och svampsjukdomar där R-gener inte finns tillgängliga – har vi kunnat visa att mutationer i vissa S-gener leder till en minskad känslighet hos växterna. Mutantlinjer av de bekräftade S-generna utvärderades sedan i upprepade fältförsök under flera år i ett försöksfält i Skåne där naturlig bladmögelinfektion uppträder varje säsong. Sjukdomssymptomen mättes kontinuerligt och resultaten visade att mutanterna konsekvent uppvisade minskad sjukdom, uttryckt som area under kurvan för sjukdomsutveckling (AUDPC). Även skörden av potatisknölar mättes årligen, och mutantlinjerna uppvisade en skördenivå jämförbar med den hos ursprungssorten.

Dessa fynd visar potentialen för S-genstrategin som ett verktyg för att öka hållbarheten i potatisodlingens sjukdomskontroll. Användning av S-gener kan inkluderas i strategier för integrerat växtskydd, vilket kan bidra både till förbättrad sjukdomsresistens och minskat behov av kemiska ingrepp i jordbruket.

Assessing Weevil Damage in Silver Birch: Species Identification and Efficacy of Plant Protectants

Sezer Olivia Kaya¹, Iryna Matsiakh¹ & Michelle Cleary¹

¹ *Southern Swedish Forest Research Centre, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 190, 234 22 Lomma, Sweden*

E-post: sezer.olivia.kaya@slu.se

Forests play a vital role in reducing dependence on fossil fuels, yet they are increasingly threatened by climate change and pest outbreaks. In Sweden, silver birch (*Betula pendula*) is gaining attention as a promising alternative to traditional species such as Norway spruce and Scots pine, both of which are vulnerable to destructive pests and diseases. However, recent observations in southern Sweden have reported damage to newly planted birch seedlings, primarily caused by weevil species. Previous studies indicate that pine weevils can feed on *B. pendula* even in the presence of their preferred host, pine. This study aimed to : (i) quantify damage caused by weevils on silver birch seedlings and identify the species involved, (ii) compare damage levels between seedlings planted on fresh versus one-year-old clear-cut sites, and (iii) assess the efficacy of the mechanical plant protectant Woodcoat® in mitigating seedling mortality. A field trial was launched in spring 2024 at the Tönnersjöheden Experimental Forest in Halland, southern Sweden. Seedling health and mortality were monitored across treatment groups, and continued assessments made through 2025 to capture temporal variability. Preliminary findings from the first growing season in 2024 revealed that mechanical protection significantly improved seedling survival, with all mortalities among bark-damaged seedlings occurring in the untreated group (9% mortality; $p < 0.05$). Mortality did not differ significantly between site age categories, averaging 18.5% in fresh clear-cut sites and 10.5% in one-year-old clear-cut sites; 31% of mortality associated with weevil-induced bark damage. Weevils were morphologically identified as belonging to the genera *Strophosoma*, *Otiorrhynchus*, and *Hylobius*, but with varying levels of damage. This research contributes to the broader understanding of pest dynamics in the Nordic region for economically and ecologically important species and proactive protection measures that may enhance their early survival and growth. The poster presentation at Swedish Plant Protection Conference in Alnarp will also serve as a platform for knowledge exchange and collaborative development of sustainable pest management approaches.

The Ability of the Ectomycorrhizal Fungus *Suillus* to Alleviate Drought Stress in *Pinus sylvestris*

Vilda Lindberg^{1,2}, Petra Fransson¹, Marisol Sanchez-Garcia¹, Daniel Hägglund² & Judith Lundberg-Felten¹

¹Department of Forest Mycology and Plant Pathology, Swedish University of Agricultural Sciences, Almas Allé 5, 756 51 Uppsala

²Holmen AB, Plantskolan Gideå, Sörgissjö 100, 896 93 Gideå.

E-post: vilda.lindberg@slu.se

Within the last decade, annual forest growth has declined in Sweden, negatively affecting climate goals for carbon sequestration and a more circular bioeconomy. One factor significantly impacting the vitality of the economically important tree species pine and spruce is drought, most likely caused by climate change and potentially exacerbated by the increase in anthropogenic nitrogen deposition, vapor pressure deficit, and artificial draining networks (Laudon et al., 2024). In Sweden, as in the rest of the world, the patterns of seasonal precipitation are changing – resulting in drier summers, which coincides with the planting period for seedlings upon reforestation. Scots pine (*Pinus sylvestris*), is the most frequently used tree for reforestation in Northern Sweden, being more adept to growth in drier areas due to its long taproot. The vitality of pine seedlings, however, is decreasing significantly all over Sweden (Bose et al., 2024), most likely due to drought, with significant losses of up to 9% mortality in the first 2 growing seasons (Berglund et al., 2023).

Tree root interaction with soil-borne ectomycorrhizal fungi (EMF) can increase tree drought resistance through physical, morpho-physiological, and molecular mechanisms (Alvarez et al., 2009 Castaño et al., 2023). *Suillus* is a genus of EMF found almost exclusively in symbiosis with pine, and has been shown to alleviate drought symptoms (Wang et al., 2021). An understanding of the mechanisms behind how *Suillus* improves drought tolerance of pine seedlings could motivate its use in industry settings such as seedling inoculation prior to outplanting, and allow for the screening of fungal isolates that may ameliorate the seedlings' capacity to cope with drought. In my PhD project I assess how different isolates of *Suillus* cope with drought and how that capacity impacts alleviation of drought symptoms in pine seedlings upon symbiosis. I will present results from a screening of a range of *Suillus* isolates on a concentration gradient of polyethylene glycole used to simulate drought in vitro. My conference contribution will also contain an overview of planned trials of phenotypical assessments of pine seedlings in symbiosis with selected *Suillus* isolates followed by gene expression and metabolite analysis. Together with my industry partner Holmen AB, I aim to identify a method for viable seedling inoculation in industrial nursery settings focusing on alginate beads and dry substrate approaches that will be presented.

Laudon, H. et al. (2024) 'Perspectives: Swedish forest growth decline: a consequence of climate warming?', Forest Ecology and Management, 565. <https://doi.org/10.1111/gcb.17079>.

Berglund, M., Öhlund, J., Fahlvik, N., Johansson, F., Ahlinder, J., Renman, C., Krook, M. and Vestlund, M. (2023). Årsrapport Föryngringskollen. Skogforsk.

Bose, A.K., Gessler, A., Ulf Buntgen and Rigling, A. (2024). Tamm review: Drought-induced Scots pine mortality – trends, contributing factors, and mechanisms. Forest Ecology and Management, 561, pp.121873–121873. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.121873>.

Castaño, C., Suarez-Vidal, E., Zas, R., Bonet, J.A., Oliva, J. and Sampedro, L. (2023). Ectomycorrhizal fungi with hydrophobic mycelia and rhizomorphs dominate in young pine trees surviving experimental drought stress. Soil Biology and Biochemistry, [online] 178, p.108932. doi:<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2022.108932>.

Wang, J., Zhang, H., Gao, J., Zhang, Y., Liu, Y. and Tang, M. (2021). Effects of ectomycorrhizal fungi (*Suillus variegatus*) on the growth, hydraulic function, and non-structural carbohydrates of *Pinus tabulaeformis* under drought stress. BMC Plant Biology, 21(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12870-021-02945-3>.

PFAS-nedbrytningsprodukten TFA i yt- och grundvatten från svenska jordbruksområden

Bodil Lindström, Kajsa Weslien, Mikaela Gönczi

*SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön, Sveriges lantbruksuniversitet,
Uppsala*

E-post: bodil.lindstrom@slu.se

Ett antal kemiska substanser i växtskyddsmedel godkända för användning inom EU räknas som PFAS, enligt OECDs definition. Dessa växtskyddsmedel inbegriper ogräsmedel till exempel innehållandes den aktiva substansen diflufenikan, svampmedel innehållandes fluazinam och insektsmedel innehållandes lambda-cyhalotrin. Flertalet av dessa PFAS-växtskyddsmedel kan, åtminstone teoretiskt, brytas ner och bilda den ultrakorta nedbrytningsprodukten trifluorättiksyra, TFA. Då halveringstiden av TFA är mycket lång befaras halter i miljön öka. Det finns flera källor till TFA i miljön, där växtskyddsmedel är ett.

Under 2021 och 2022 analyserades ett antal yt- och grundvattenprover för ett stort antal metaboliter, däribland TFA, i ett projekt finansierat av Naturvårdsverket¹. De totalt 20 ytvattenproverna kom från provpunkter inom den nationella miljöövervakningen av växtskyddsmedel (i de s.k. typområdena i Skåne, Halland, Östergötland och Västergötland) samt utanför kommersiella växthus och fruktodlingar i Skåne. De 12 grundvattenproverna togs i de ytliga (2-8 meters djup) grundvattenrör som finns vid åkerkanten i typområdena.

TFA påträffades i alla yt- och grundvattenprover. Halterna av TFA i ytvattenproverna varierade mellan 0,4 – 2,4 µg/l, i genomsnitt 1,4 µg/l, vilket är betydligt lägre än det värde som anger den högsta koncentration som kan anses säker för de mest känsliga vattenlevande organismerna (predicted no effect concentration; PNEC) som är 560 µg/l². Halterna av TFA är dock relativt höga jämfört med andra substanser och nedbrytningsprodukter som vanligen påträffas i ytvatten från jordbruksområden inom den nationella miljöövervakningen av växtskyddsmedel. Som jämförelse har glyfosat och dess nedbrytningsprodukt AMPA ett PNEC-värde på 100 µg/l respektive 1200 µg/l och påträffas i runt 90% av ytvattenproverna från typområdena. Även om den maximala uppmätta halten årligen överstiger 1,0 µg/l för glyfosat och AMPA har genomsnittet varit under 0,3 µg/l senaste åren.

Halterna av TFA i grundvattenrören i typområdena varierade mellan 0,1 - 5,4 µg/l, i genomsnitt 1,6 µg/l, vilket är i nivå med eller högre än det generella tröskelvärde för bekämpningsmedel i grundvattenförekomster vilket för enskilda substanser och nedbrytningsprodukter är 0,1 µg/l, och för totalhalt av alla bekämpningsmedel är 0,5 µg/l (SGU-FS 2023:1). Halterna i dessa grundvattenrör går inte att rakt av jämföra med tröskelvärde för en grundvattenförekomst men indikerar ändå att ytligt grundvatten i jordbruksområden i längden riskerar att bidra med TFA till grundvattenförekomster.

Under 2025 genomförs en mer omfattande provtagning med specifikt fokus på TFA, finansierad av Naturvårdsverket. Under maj till oktober 2025 samlas totalt 50 momentana ytvattenprover in varannan vecka från de fyra ordinarie typområdena inom nationella miljöövervakningen av växtskyddsmedel samt ett femte typområde i Uppland. Utöver detta samlas totalt 40 grundvattenprover in i maj och november i de fem typområden. De första resultaten av de analyserade yt- och grundvattenproverna presenteras på konferensen. Projektet kommer bidra till en tydligare bild av förekomsten av TFA i jordbruksområden i Sverige.

¹ Boström, G., Tröger, R., Jonsson, O. & Gönczi, M. [Identifiering av metaboliter från växtskyddsmedel relevanta att analysera i svenska yt- och grundvatten](#). 2024. CKB rapport. 2024:1. Sveriges lantbruksuniversitet.

² <https://echa.europa.eu/hu/registration-dossier/-/registered-dossier/5203/6/1>

Mätning av genetisk resistens mot rotröta i klonmaterial av *Pinus sylvestris*

Noomi Lodenius^{1,2}, Malin Elfstrand¹, Henrik Holmberg², Åke Olson³, Sonali Ranade⁴, Rosario Garcia Gil⁴

¹Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för Skoglig mykologi och Växtpatologi. Ulls gränd 1, 756 71, Uppsala. ²Södra Skogsägarna ekonomisk förening. 351 89 Växjö. ³Skogforsk. Dag Hammarskjölds Väg 36A, 751 83 Uppsala. ⁴Umeå Plant Science center, Linnaeus väg 6, 90736 Umeå.

E-post: noomi.lodenius@slu.se

Tall (*Pinus sylvestris*) är en av våra mest betydelsefulla trädarter både ekonomiskt och ekologiskt i Sverige. Talldominerad skog täcker ca 40% av produktiv skogsmark. Tallskogarnas resiliens är alltmer hotad av svampsjukdomar, en utmaning för skogsindustrin som med stor sannolikhet kommer att förvärras med klimatförändringarna. **Rotröta** är en på tall vanligt förekommande och förödande sjukdom, orsakad av *Heterobasidion annosum* s.s. Infektion sker oftast genom exponerad yta på stubbar efter gallring eller avverkning, och senare vid kontakt genom rotsystemet. Rotrötan kan kvarstå latent som saprotrof under lång tid innan den övergår till en nekrotrof fas och orsakar omfattande skador i trädet.

Mot bakgrund av klimatförändringar och ökad förekomst av rotröta har intresset för genetisk resistens ökat inom svenska skogsförädlingsprogram. Även om fullständig resistens inte identifierats, finns det belägg för ärftlig variation i resistens mot patogenen.

I denna studie undersöks genetisk variation i resistens mot rotröta i 60 kloner från den produktiva fröplantagen Hade. Under sensommaren 2025 kommer en inokulationsstudie att genomföras där klonerna infekteras med *H. annosum* s.s. och resistens bedöms genom mätning av patogenens tillväxt i splintved och lesionens längd. Målet är att identifiera genetiskt motståndskraftiga individer som kan användas i framtida skogsskötsel och förädling, och att ge underlag för att gallra bort de individer med hög susceptibilitet, med syftet att stärka skogsbrukets långsiktiga resiliens mot sjukdomar.

Nya besvärliga ogräs på ingång kräver ökad beredskap i Sverige

Theo Verwijst¹, Sofie Pålsson² & Anneli Lundkvist¹

¹SLU. Institutionen för växtproduktionsekologi, Box 7043, 750 07 Uppsala;

²Hushållningssällskapet. HS Halland, Lilla Böslid 146, 305 96 Eldsberga;

E-post: anneli.lundkvist@slu.se

Ogräskontroll utgör en kostsam och svår utmaning under pågående klimatförändringar. Vi får inte bara in nya besvärliga ogräsarter som hönshirs, amerikansk hönshirs, kavelhirs och andra C4-arter, men ser även att ogräs som tidigare var mindre besvärliga nu ändrar karaktär, får en ökad spridning och blir mycket besvärliga: Vissa arter som tidigare var bienna har nu möjlighet att kumulera reservnäring under en längre vegetationsperiod och kan övervintra så som perenna växter. Detta verkar vara fallet med till exempel stånds och vitblåra. Vissa bienna arter kan nu fullborda sin livscykel inom en säsong och en del annuella arter kan producera fler generationer per år än tidigare. Även C3-arter vars groning främjas av högre temperaturer (till exempel nattskatta, revormstörel och lindmalva kommer att bli besvärligare än tidigare. Dessutom finns det nya spridningsmöjligheter för ogräs (till exempel vildvin) som bör beaktas när vi utformar metoder för ogräskontroll. En del av dessa utmaningar är nya för Sverige, men har blivit aktuella redan för flera decennier tidigare söderut, i till exempel Tyskland, Nederländerna och Belgien.

För att kunna förutse framtidens ogräsproblem i Sverige behöver vi främst titta på nuvarande läge söderut. Och för att kunna kontrollera ogräsarter som kommer att bli besvärliga finns det idag kunskap och praktisk erfarenhet att tillgå söderut. Vår erfarenhet från flera regionala växtodlingskonferenser i Sverige är att kunskap om dessa arter på ingång är liten och beredskap för att kontrollera dem obefintlig. Detta kan leda till en utveckling som vi har upplevt i Sverige med renkavle och hönshirs. När vi väl börjar uppleva problem med arterna har de redan etablerat sig och det är svårt att stoppa deras vidare spridning. Mer kunskap och utbildning om de kommande besvärliga ogräsarter ger större möjligheter att stoppa deras spridning och etablering i tid och även att lyckas kontrollera dem.

Uncovering Yellow Rust Resistance in European Spring Wheat under Nordic conditions

Laurène Mailhan¹, Ahmed Jahoor², Annika Johansson³, Anne Ingver⁴, Charlotte Damsgård⁵, FiruzOdilbekov⁶, Janni Hedensvang Jørgensen², Jan T Svensson⁷, Jihad Orabi², Jon Arne Dieseth⁸, LiinaJakobson⁴, Linda Kærgaard Nielsen⁵, Marja Jalli³, Marwan Alamrani¹, Mehran Patpour⁹, Merja Veteläinen¹⁰, Min Lin¹¹, Mogens Støvring Hovmøller⁹, Morten Lillemo¹¹, Muath Alsheikh⁸, Outi Manninen¹⁰, Pernilla Bjarup², Pernilla Vallenback⁶, Rasmus Lund Hjortshøj⁵, Reine Koppel⁴, Rodomiro Ortiz¹, Ronja Wonneberger¹, Susanne Windju⁸, Tarja Niemelä¹⁰, Therése Bengtsson¹

¹ Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Breeding PO Box 190, Lomma, 23422, Sweden

² Nordic Seed A/S, Kornmarken 1, Galten, 8464, Denmark

³ Natural Resources Institute Finland (Luke), Tietotie 4, FI-31600, Jokioinen, Finland

⁴ Centre of Estonian Rural Research and Knowledge (METK), Jõgeva, 48309, Estonia

⁵ Sejet Plant Breeding, Nørremarksvej 67, Horsens, 8700, Denmark

⁶ Lantmännen ek. för., Udda Lundqvists väg 11, Svalöv, 268 31, Sweden

⁷ Nordic Genetic Resource Center (NordGen), Växthusvägen 12, 23456, Alnarp, Sweden

⁸ Graminor AS, 2322, Ridabu, Norway

⁹ Aarhus University, Department of Agroecology, Forsøgsvej 1, DK-4200, Slagelse, Denmark

¹⁰ Boreal Plant Breeding Ltd, Myllytie 10, FI-31600 Jokioinen, Finland

¹¹ Norwegian University of Life Sciences, Department of Plant Sciences, Post Box 5003, 1432, Ås, Norway

E-post: laurene.mailhan@slu.se

Spring wheat (*Triticum aestivum* L.) is a vital crop in northern Europe, especially in areas where winter wheat cultivation is challenging. Climate change is exacerbating pest and disease pressures, including the emergence of new races of yellow rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), which significantly reduce yields. The CResWheat project, a collaborative pre-breeding initiative, aims to enhance the climate resilience of Nordic spring wheat by improving yield stability and disease resistance.

In 2022-2024, yellow rust resistance was assessed in multi-environment trials at four sites in Sweden, Denmark, and Norway. Most of the material used was of European origin, with a few cultivars sourced from USDA and CIMMYT. Meta-analysis based on genome-wide association studies (GWAS) identified robust quantitative trait loci (QTL) for resistance on chromosomes 2D, 3A, 4A, 4B, 5A, 6A, 6D, 7A and 7B with the 6A QTL previously reported in Nordic germplasm. Seedling tests performed on a subset of the panel provided resistance sources to key genetic groups of the pathogen prevalent in Europe.

Resistant genotypes have been selected to develop segregating populations, which will be evaluated in multi-environment trials across the Nordic region and Estonia. The project's key outcomes include DNA markers for breeding, new populations with stacked beneficial traits, and enhanced collaboration through knowledge and material exchange, fostering the development of climate-resilient spring wheat in northern Europe.

Samspel i sortblandningar: en underutnyttjad strategi för växtskydd

Velemir Ninkovic

Institution för ekologi, SLU, Box 7043, 750 07 Uppsala

E-mail: velemir.ninkovic@slu.se

Odlingssortblandningar har på senare tid uppmärksammats som en lovande strategi för att minska angrepp av skadeinsekter och växtpatogena svampar samt för att förbättra grödans prestanda och hållbarhet. Blandningar av olika sorter kan bidra till högre och mer stabila skördar över tid, eftersom olika sorter har varierande krav på vatten, näring och andra odlingsförhållanden. Dessutom kan detta leda till ett minskat behov av kemiska bekämpningsmedel och därmed minska miljöbelastningen.

Det är dock viktigt att notera att de positiva effekterna av sortblandningar inte gäller för alla kombinationer, utan uppstår främst när man kombinerar sorter som interagerar på ett gynnsamt och synergistiskt sätt. Forskning visar att blandningar där båda sorterna aktivt interagerar, till exempel genom att utbyta flyktiga organiska föreningar och därigenom förstärka varandras inducerade försvar, kan ge ett ökat skydd mot skadegörare såsom bladlöss. För att underlätta urvalet av effektiva sortblandningar föreslår vi en egenskapsbaserad laboratoriemetod för att identifiera kompletterande par av spannmålssorter, där man fokuserar på deras förmåga att inducera varandras försvarsreaktioner genom kemiska signaler. Fältförsök har visat att endast specifika sortblandningar resulterar i en signifikant minskning av bladlusangrepp, vilket pekar på ett komplext genetiskt och miljömässigt samspel mellan sorterna. Blandningar där tvåvägsinteraktion har påvisats under kontrollerade förhållanden har också visat sig leda till minskade bladlusangrepp i fält, utan att kompromissa med växtegenskaper eller skördenivå. Dessa resultat understryker vikten av att förstå och utnyttja kemiska växtinteraktioner för att optimera sortparning och utveckla hållbara strategier för skadedjursbekämpning i framtidens jordbruk.

Trots dessa fördelar finns det fortfarande vissa hinder för en bredare användning av sortblandningar i Sverige. Det behövs tydlig information till odlare om vilka kombinationer som fungerar, vägledning för att blanda eget, samt utveckling av evidensbaserad kunskap kring sortblandningars effekter i olika miljöer. Myndigheter och utsädesföretag kan, likt det arbete som redan görs i Danmark, bidra till att öka intresset och skapa mer hållbara odlingssystem genom att aktivt främja och underlätta användningen av sortblandningar.

Sanering av kornrotgallnematod i en växtföljd med stråsäd och vall

Åsa Olsson Nyström¹, Nils-Arne Persson² & Mats Nordström³

¹Agri Science Sweden AB, Attarp 227, 241 62, Löberöd, ²Önnköping 2232, 242 98 Hörby, ³Lyckeby group ek. för., Degebergavägen 60, 291 91 Kristianstad

E-post: asa@agriscience.se

Kornrotgallnematod (*Meloidogyne naasi*) är en allvarlig växtparasitär nematod som i huvudsak angriper stråsäd och gräs och kan orsaka skördeförstör på 50% i korn. Dåliga värdväxter är potatis, sockerbetor och multiresistent (MR) oljerättika. Kornrotgallnematoden har en generation per år och förekommer allmänt i Sverige och Europa. De ovanjordiska symtomen är ofta diffusa och angreppen undgår därmed ofta upptäckt.

Syftet med denna studie var att studera hur en integrerad strategi med två grödor av MR oljerättika, en vår- och en höstgröda i kombination med bioångning och svartträda mellan grödorna, kan sanera ett kraftigt infekterat fält med >1000 individer av kornrotgallnematod per 250 g jord. Vårgrödan (en blandning av Defender och Contra) krossades och plöjdes ner i jorden i början av juli för att möjliggöra bildning av svavelhaltiga gaser (bioångning). Därefter blev det en svartträda på fältet under 3 veckor. Höstgrödan (Defender i renbestånd) krossades och plöjdes ner den 1 november. Strategin med två grödor av MR oljerättika jämfördes med svartträda och en helårsoljerättika. Studien utfördes 2024 på ett fält sydöst om Hörby i Skåne. Växtföljden har länge dominerats av stråsäd för utsädesproduktion och odling av klöver- och gräsvallar för foder till gårdens mjölkkor.

Fältet provtogs och analyserades för nematoder varje månad från mars till oktober samt i april 2025 innan odling av stärkelsepotatis, sorten Lukas. De första två månaderna steg antalet kornrotgallnematoder för att därefter minska varje månad. I oktober hade alla tre behandlingarna uppnått en saneringseffekt på 99 % för kornrotgallnematoden. Provtagningar i april och augusti 2025 visade på fortsatt låga tätheter och en saneringseffekt på 99 % i alla tre försöksleden.

Sanering med två grödor av MR oljerättika har flera fördelar jämfört med svartträda och en helårsoljerättika. Jorderosion orsakad av svartträda undviks. Istället tillförs organiskt material i jorden vilket ökar humushalten och de djupa rötterna bidrar till en förbättrad markstruktur. Den korta svartträdan mellan de två grödorna bidrar till att svälta ut ev nykläckta larver. Oljeväxter besöks av många pollinatörer och ger dem föda både på vår och höst.

På fältet fanns också höga tätheter av rotsårsnematoder (*Pratylenchus* spp., en blandning av arterna *P. neglectus* och *P. crenatus*), >600 individer/250 g jord. Saneringseffekten för strategin med två kulturer av MR oljerättika, bioångning och svartträda blev 87 % i april 2025 jämfört med 69 % för svartträdan. Efter helårsoljerättikan ökade däremot antalet rotsårsnematoder med 36 %.

Alla tre försöksleden kommer att skördas i slutet av augusti och analyseras för knölskörd (ton/ha), stärkelsehalt (%), ton/ha) mm. Strategiernas inverkan på bördighet och ekonomi kan därmed belysas.

Mellangrödor som förfrukt till sockerbetor och potatis – effekter på frilevande nematoder

Åsa Olsson Nyström¹, Thomas Prade², David Hansson², Sven-Erik Svensson² & Maria Ernfors²

¹Agri Science Sweden AB, Attarp 227, 241 62, Löberöd, ²Institutionen för biosystem och teknologi, SLU, Växtskyddsvägen 3, 234 56 Alnarp.

E-post: asa@agriscience.se

Växtskadliga frilevande nematoder är en grupp rundmaskar som omfattar fler än 4000 arter. Genom sina angrepp på växternas rötter orsakar de både skördeförluster och kvalitetsförsämringar. De flesta frilevande nematoder har många värdväxter och de är därför svåra att kontrollera med växtföljden. Skadorna som nematoderna orsakar är ofta underskattade då de misstas för andra orsaker som vatten- och näringsbrist. Frilevande nematoder är beroende av vatten för att deras kroppar ska fungera. Deras livscykel består av ägg, fyra larvstadier och vuxna individer. Beroende på temperatur och förekomst av värdväxt kan flera generationer fullbordas under en säsong. Genom att hålla marken grön, t ex genom odling av mellangrödor, långt in på hösten gynnas deras utveckling och risk finns för förökning. Genom att känna till förekomsten av arter av frilevande nematoder kan valet av mellangröda anpassas till växtföljden och bidra till att nematodpopulationerna hålls på så låg nivå som möjligt. Syftet med detta projekt är att bl a studera värdväxtstatus hos några mellangrödor för att kunna anpassa valet av mellangröda på nematodinfekterade fält inför odling av sockerbetor och potatis. I projektet, som finansieras av SLF, studeras också hur de olika mellangrödorna bidrar till inlagring av kol i marken, kvävedynamik och leverans till efterföljande gröda samt effekter på ogräsförekomst.

Två fältförsök med 8 olika mellangrödor anlades i augusti 2024, ett utanför Kristianstad och ett utanför Klagstorp i Skåne. Mellangrödorna var oljerättika, honungsört, honungsört+blodklöver, Engelskt rajgräs som såddes in på våren, bovete, vårråg och höstråg. I försöken fanns också en kontroll utan mellangröda. Försöket utanför Kristianstad låg på en mycket lätt sandjord och försöket utanför Klagstorp på en lättlera. Nematodpopulationerna var för jordtyperna de typiskt förekommande. På sandjorden fanns det i huvudsak nålnematoder (*Longidorus* spp.) och stubbrotsnematoder (*Trichodorus* spp.+*Paratrichodorus* spp.) medan det på lättleran fanns rotsårsmematoder (*Pratylenchus neglectus*) och stiftnematoder (*Paratylenchus projectus*).

Antalet nematoder analyserade efter avslutad tillväxt i november 2024 i alla parceller. I försöket på sandjorden fanns det en nästan signifikant skillnad ($p=0,055$) i antal nålnematoder mellan mellangrödorna. Antalet var högst i vår- och höstråg och lägst i Engelskt rajgräs, honungsört och bovete. Det fanns signifikanta skillnader ($p=0,005$) i antal stubbrotsnematoder. Flest antal hade Engelskt rajgräs och lägst honungsört och vårråg.

I försöket på lättleran var det stiftnematoderna som helt dominerade i antal medan rotsårsmematoderna var väldigt få. Signifikant ($p=0,038$) flest stiftnematoder fanns det efter Engelskt rajgräs och lägst efter höstrågen.

Skörd och kvalitetsparametrar kommer att analyseras i sockerbetor och potatis hösten 2025. Nematodangrepp på rötter och knölar kommer att graderas. Utifrån dessa resultat kan de mest lämpliga mellangrödorna rekommenderas i syfte att minska nematodpopulationerna och öka skörd och kvalitet.

Torröta i höstraps är ett ökande problem

Zahra Omer¹, Isak Brånstrand², Anna Berlin² Eva Edin¹ & Ann-Charlotte Wallenhammar¹

¹Hushållningssällskapet HS Konsult AB, Box 412, 751 06 Uppsala; ²Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala.

E-post: zahra.omer@hushallningssallskapet.se

Torröta är en internationellt viktig sjukdom i höstraps (*Brassica napus* var. *napus*) som orsakas av de två närbesläktade svamparna *Plenodomus lingam* och *P. biglobosus*. Sjukdomen har stor ekonomisk betydelse världen över och kan orsaka stora skördeföruster. Det är dock inte helt utrett vilka arter som orsakar symptomen i höstraps i Sverige. Båda svamparna sprids via vindburna sporer från infekterade skörderester. Risken för angrepp är stor under hösten vid hög luftfuktighet och temperaturer mellan 5–20 °C. Det finns två typer av resistens mot torröta: R-gener (resistensgener) och kvantitativ resistens. R-gener verkar i bladet mot bladfläckar, medan kvantitativ resistens verkar i bladskaft och stjälkar. Internationellt uppvisar *P. lingam* en komplex rasstruktur som bestämmer patogenens förmåga att infektera olika växtgenotyper med specifika resistensgener (R-gener). Flertalet sorter på den svenska marknaden har R-genen *Rlm7* mot *P. lingam*. Förädlingsarbetet fortgår och fler R-gener är troligtvis på väg ut på marknaden.

Syftet med denna studie var att undersöka förekomsten av dessa torrötesvampar och att identifiera rassammansättningen hos *P. lingam* i höstraps. I en första delstudie samlades blad från fyra höstrapssorter in från ett fältförsök i Skåne i november 2022 och stjälkprover samlades in från samma fält i juli 2023. Sjukdomsgradering gjordes både visuellt genom bedömning av symptom och molekylärt genom kvantifiering av patogenernas DNA med Droplet digital PCR (ddPCR). Resultatet från ddPCR-analyserna visade att båda patogenerna fanns i höstrapsfältet och att förekomsten skiljer sig mellan sorterna. Vidare förändrades förhållandet mellan de två arterna mellan höst och sommar. *P. biglobosus* var mer förekommande i stjälkarna på sommaren än i bladen föregående höst, medan *P. lingam* var lika förekommande på hösten som på sommaren.

I det andra delstudien undersöktes förekomsten av arterna i höstrapsfält i fem län: Halland, Skåne, Kalmar, Västra Götaland och Östergötland. Från denna studie isolerades 56 olika isolat av *P. lingam*. Undersökningar av isolatens virulens genomfördes vid INRAE, Frankrike, där rapsplantor odlades upp i krukor i växthus. Ett differentialset bestående av fyra olika genetiska linjer med R-gener: *Rlm7*, *Rlm3*, *LepR1* och *RlmS* användes samt att den mottagliga sorten Westar användes som kontroll. Alla *P. lingam*-isolat var virulenta på sorten Westar men inte på genotyper med R-generna *LepR1* och *LepR2*. Det bildades symptom, s.k. kompatibla interaktioner, på differentialsorter som bär R-generna *Rlm3* (34 isolat) och *Rlm7* (42 isolat). Detta betyder att det finns risk för att resistensen i kommersiella sorter med *Rlm7* kan brytas ner, men att väderförhållandena är ogynnsamma för utveckling av allvarliga rothalssymtom i höstraps eftersom rothalssymtom hittills varit ovanliga i Sverige.

För att motverka sporspridning och torröta rekommenderas att bruka ner skörderester omgående efter skörd och odla sorter med hög motståndskraft mot torröta, gärna med dubbel resistens (R-gener och kvantitativ resistens).

Projektet är finansiering av Stiftelsen Lantbruksforskning (O-21-20-628) och Stiftelsen Svensk Oljeväxtforskning. Samarbetspartner är Hushållningssällskapet Halland och INRAE, Rennes Frankrike.

Baljväxt som mellangröda kan öka risken för ärtrotröta

Zahra Omer¹, Sofia Dubusc¹, Ann-Charlotte Wallenhammar¹, Eva Edin¹, Anders Jonsson² & Magnus Karlsson³

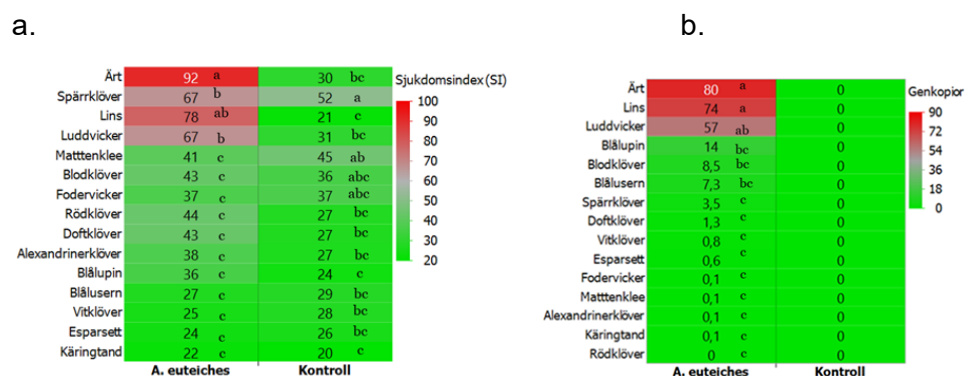
¹Hushållningssällskapet HS Konsult AB, Box 412, 751 06 Uppsala; ²Columella Innovation AB, ³Columella-Innovation, Halsbäcksvägen 70, 471 91 Klövedal, ³Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för skoglig mykologi och växtpatologi, Box 7026, 750 07 Uppsala.

E-post: zahra.omer@hushallningssallskapet.se

Ärtrotröta, som orsakas av den jordbundna oomyceten *Aphanomyces euteiches*, är en allvarlig växtsjukdom som angriper rötter hos ärter och andra baljväxter. I dagsläget finns inga direkta bekämpningsåtgärder mot ärtrotröta, utan angreppet måste förebyggas, bl.a. genom att analysera jorden för förekomst av *A. euteiches* före ärtodling och undvika mottagliga baljväxter i växtföljder med ärt. Flertalet baljväxtarter som är populära i fröblandningar till mellangrödor, som vicker och olika klöverarter, kan angripas. Det kan medverka till att kommande odling av ärt och andra mottagliga grödor skadas allvarligt eftersom patogenens sporer överlever länge i jorden. Syftet med projektet var att få kunskap om vilka baljväxtarter som är lämpliga att odlas i samma växtföljd som ärt utan att öka risken för angrepp av ärtrotröta.

Känsligheten för ärtrotröta hos 14 baljväxtarter undersöktes i krukförsök i växthus vid Biocentrum, SLU, Uppsala (test 1, Omer *et al.*, 2025). Krukorna fylldes med vermikulit och inokulerades artificiellt med ett svenskt isolat av *A. euteiches* (SE 51). Groddplantor av baljväxtarterna planterades samtidigt i krukorna. I test 2 undersöktes inverkan av fem utvalda baljväxtarter på angreppet av ärtrotröta hos efterföljande ärtplantor odlad i naturligt smittad jord. Angrepp i rötter av baljväxtarterna (test 1) samt i rötter av efterföljande ärtplantor och i jord (test 2) bedömdes visuellt genom att gradera symtomen och beräkna sjukdomsindex (SI). Förekomsten av *A. euteiches* i baljväxtrötterna från test 1 och ärtrotrötterna från test 2 bestämdes och kvantifierades med Droplet digital PCR (ddPCR).

Visuell bedömning och ddPCR-analyser visade varierande mottaglighet hos baljväxtarterna i test 1, där lins och luddvicker var de mest känsliga arterna ($p < 0,0001$) (Figur 1). Ärt odlad efter ärt och luddvicker hade högst SI och flest genkopior per μl DNA och mg rötter (Omer *et al.*, 2025). Resultaten visar vikten av molekylära analysmetoder för att verifiera förekomsten av patogenen vid bedömning av risken för ärtrotröteangrepp i ett fält före ärtodling. Det är viktigt att göra noggranna val av baljväxter som ska odlas i samma växtföljd som ärt för att minimera risken av ärtrotröta.



Figur 1. "Heat maps" som visar mottagligheten hos 14 baljväxtarter för *A. euteiches* i Test 1, (a) mottagligheten bedömdes visuellt som sjukdomsindex (SI) och (b) med ddPCR som antal genkopior (per μl DNA och mg rötter).

Referens: Omer, S.O., Dubusc, E.S., Edin, E., Wallenhammar, A-C., Jonsson, A., Karlsson, M. 2025. Analysis of *Aphanomyces euteiches* in Swedish commercial pea field soils and in legume cover crops using droplet digital PCR (inskickat manuskript).

Samodling av höstraps med våråkerböna kan minska trycket från skadeinsekter men ökar inte rapsens avkastning

Chloé A. Raderschall^{1,2}, Georg Carlsson², Ola Lundin³, Iman Raj Chongtham², Peter Anderson¹, Mattias C. Larsson¹

¹ Institutionen för växtskyddsbiologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Box 190,
234 22, Lomma

² Institutionen för biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Box 190,
234 22, Lomma

³ Institutionen för ekologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Box 7044,
750 07, Uppsala

E-post: chloe.raderschall@slu.se

Höstraps (*Brassica napus* L.) är en viktig livsmedels-, foder- och biobränslegröda som är mottaglig för skördeförkluster på grund av skadeinsekter, ogräs och sjukdomar och som för närvarande är starkt beroende av bekämpningsmedel och gödningsmedel för att uppnå hög skörd. För att upprätthålla lönsamheten trots ökande restriktioner och resistensutveckling mot bekämpningsmedel krävs en hållbar skötsel. Vi testade samodling av höstraps med olika baljväxter och under varierande odlingsförhållanden för att utvärdera potentialen att minska förekomsten och skadorna orsakade av skadeinsekter i höstraps, främja biologisk bekämpning och ersätta syntetiska insatsvaror med ekosystemtjänster. Vi använde ett replikerat fältförsök under två odlingssäsonger, där höstraps antingen odlades i renbestånd eller samodlades med frostkänslig våråkerböna, frostkänslig alexandrinklöver eller övervintrande höstärtor där rapsen såddes med antingen smalt (12,5 cm) eller brett (50 cm) radavstånd och grödorna sköttes med antingen full eller reducerad gödsel- och bekämpningsmedelsanvändning. Dessutom testades samtidig eller försenad sådd av baljväxterna relativt rapsen. Förekomsten av rapsjordloppa (*Psylliodes chrysocephala* Linnaeus) minskade med 49 % i samodling med våråkerböna, men endast när den såddes vid samma tidpunkt som höstraps, medan en 10 dagars försening av samgrödans sådd ökade antalet rapsjordloppor med 75 % jämfört med när grödorna var sådda vid samma tidpunkt. Samodling av höstraps med våråkerböna minskade också skadorna på rapsen orsakade av rapsbagge (*Brassicogethes aeneus* Fabricius) och skidgallmygga (*Dasineura brassicae* Winnertz). Den biologiska bekämpningen av skadeinsekter utförd av parasitsteklar påverkades inte av odlingssystemet eller skötseln av grödorna. Höstrapsens avkastning (kg/ha) var 47% lägre vid samodling av höstraps med våråkerböna jämfört med renbestånd under högintensiv odling, vilket kan ha orsakats av konkurrens om resurser på hösten, men det fanns ingen skillnad i höstrapsens avkastning mellan odlingssystemen under lågintensiv odling. Effekterna på både insektsskador och skörd av raps av samodling med alexandrinklöver och höstärtor låg generellt mitt emellan resultaten för odling i renbestånd och vid samodling med våråkerböna. Vi drar slutsatsen att samodling höstraps med våråkerböna har potential att minska trycket från skadedjur, men trots lägre skadedjurstryck ökar detta inte höstrapsavkastningen.

Evaluating the effects of Ecological Intensification on soil, crop performance, and socio-economic outcomes

Natalia Ramirez Carrera¹, Georg Carlsson², Teun Dekker³, Jonas Bååth⁴, Laura Grenville-Briggs Didymus¹, Iman Raj Chongtham²

¹*Department of Plant Protection Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden*

²*Department of Biosystems and Technology, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden*

³*National Species Management, Costerweg 1w, 6702AA, Wageningen, The Netherlands*

⁴*Department of People and Society, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden*

E-post: natalia.ramirez@slu.se

Intensive cropping systems based on specialization on a few crops and with heavy reliance on agrochemicals have boosted food production but at the cost of environmental pollution and a decline in beneficial ecosystem services, including soil biodiversity and natural pest control. Ecological intensification (EI), through practices like intercropping and cover cropping, can mitigate these impacts by enhancing ecosystem services, though its adoption is hindered by existing knowledge gaps. This multidisciplinary study aimed to evaluate the agronomic, ecological, and social impacts of EI strategies. A highly Diversified organic cropping system, which integrated cover crops and intercrops within a six-year rotation, was compared to a Reference system of six sole crops in rotation without cover crops. Intercropping improved weed control (reduced biomass, increased diversity), supported higher earthworm and carabid populations, and mitigated pest pressure compared to sole crops. Despite lower nitrogen inputs in Diversified system, crop yields were comparable or higher. Soil carbon declined in both systems but at a slower rate in Diversified system, likely due to cover crops. From a socio-economic perspective farmer interviews revealed challenges such as labor demands, limited markets for seed mixtures, and sorting difficulties for implementing intercrops and cover crops. However, many expressed strong interest in EI due to its (perceived) sustainability benefits and personal satisfaction. Metagenomic analyses revealed distinct shifts in crop-associated microbial communities. Fungal communities showed limited overlap (approximately 9% shared core microbiome) between Diversified and Reference systems, while bacterial communities exhibited greater similarity (approximately 22% shared core microbiome across crop types). This suggests a higher degree of plasticity or adaptability in the bacterial microbiome. Enriched bacterial taxa in Reference treatments, in a system level, primarily included those associated with nitrogen or metal cycling, potentially indicating specific biogeochemical processes favored by sole crops and higher nitrogen inputs. Conversely, diversified systems showed enrichment of bacterial taxa, including those associated with beneficial arthropods or general soil health, consistent with the observed increases in carabid populations. These findings collectively underscore the multifaceted benefits of integrating intercropping into established yearly rotations, offering valuable insights for crop production.

Selectivity between weed and crop when applying sub-second low-energy electrical applications

Ringsele B¹, Pourazari F¹, Markovic D², Stankovic M³, Fogelberg F¹ & Ninkovic V²

¹Research Institutes of Sweden (RISE). Box 14092, 400 20, Göteborg, Sverige. ²Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Box 7070750 07 Uppsala. ³ University MB, Teodora Dražera 27, Beograd, Serbia.

E-post: bjorn.ringsele@ri.se

There is a need to reduce the reliance on herbicides and tillage for direct weed control. Electrical weed control could be a complement, especially since it is one of the few non-chemical control methods that potentially can control the underground storage organs of perennial weeds. However, while it has been shown that sub-second low-energy electrical applications can control multiple weed species, the selectivity between the targeted weeds and nearby crop plants has not been sufficiently studied. We conducted two outdoor pot trials to test selectivity of a low-energy weed control method. In the first trial, *Chenopodium album* (White goosefoot) was treated in the presence of potato and sugar beet at three time points: 26, 33 and 46 days after sowing (DAS). In the second trial, *Elymus repens* (Couch grass) was treated in the presence of winter wheat at two time points: 22 and 46 DAS. All shoots of *E. repens* emerging from the 5-cm rhizomes were treated. In both trials, treatments involved the application of 5 kilovolts (kV) for 0.2 s.

Results: The electrical treatment had high efficacy (>96%) against young *C. album* plants, but efficacy decreased with plant age. This reduction was more pronounced in sugar beet than in potato. In general the treatment had no effect on sugar beet or potato shoot or beet/tuber biomass. The electrical treatment killed the majority of *E. repens* shoots, resulting in reduced shoot and rhizome biomass and a reduced number of shoots, compared to the untreated control. No treatment reduced winter wheat shoot biomass compared to the untreated control – regardless of the number of treated shoots. No significant differences in weed control efficacy or winter wheat damage were observed among the three tested electrode configurations (1) both electrodes on the weed, (2) one electrode on the weed and one in the soil next to the weed, and (3) one electrode on the weed and one electrode behind a neighboring winter wheat plant.

In conclusion, the low-energy electrical treatment demonstrated high efficacy against small (less than 15 cm) *C. album* and *E. repens* plants, without causing damage to neighboring crops. Reduced distance between targeted weeds and nearby crop plants, as well as an increased number of applications, did not result in a higher risk of crop damage.

Experiments are being repeated in 2025 in both semi-field and field conditions. Preliminary results from these trials may also be presented.

The European Union legal and policy framework towards a sustainable agriculture: A focus on biopesticides and biofertilizers

André Rosado

*Department of Plant Breeding, Swedish University of Agricultural Sciences. Växtförädling,
Box 190. 23422 Lomma, Sweden.*

E-post: andre.rosado@slu.se

Conventional agricultural inputs are commonly used in farming systems to increase crop yields and protect plants from stress. While effective and affordable, many chemical inputs possess risks to human health, biodiversity, and the environment. In response, global and national policies encourage the reduction of chemical inputs, including pesticides and fertilizers, and the adoption of safer tools and solutions. As part of the Farm to Fork Strategy, the European Union (EU) has committed to reducing the use and risk both chemical pesticides by 50% and chemical fertilizers by at least 20% by 2030. To accomplish this goal, biopesticides and biofertilizers, which are derived from natural substances or living organisms, are promising complementary tools for promoting sustainable farming systems. However, despite their environmental and human health safety, their uptake in the EU remains limited, partly due to legal and regulatory barriers. This study provides an overview of the legal and policy dimensions governing the use of biopesticides and biofertilizers in the EU. It examines relevant EU legal frameworks concerning the registration, commercialization, and application of these products. The overall objective of this study is to enhance understanding and applicability of such legal and policy frameworks to support sustainable agricultural practices. This analysis serves as a foundation for further discussion on the opportunities, challenges, and potential implications of EU laws and regulations on the use of biopesticides and biofertilizers in Europe.

Virus-Based Biocontrol of *Heterobasidion* Root Rot: A Novel Approach for Sustainable Disease Management in Swedish Forests

Dušan Sadiković¹, Eeva J. Vainio², Suvi Sutela², Jonas Rönnberg¹.

¹*Swedish University of Agricultural Sciences, Southern Swedish Forest Research Centre, Sundsvägen 3, 230 53 Alnarp, Sweden.*

²*Natural Resources Institute Finland (Luke), Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, Finland.*

E-post: dusan.sadikovic@slu.se

Heterobasidion root rot, caused by *Heterobasidion annosum* and *H. parviporum*, is one of the most economically damaging diseases in Nordic conifer forestry. While existing stump treatments can prevent new infections, they have limited impact on already established infections within root systems. We propose a complementary, post-infection strategy based on native mycoviruses that exploits native mycoviruses to reduce *Heterobasidion* spp. pathogenicity (hypovirulence), with the long-term goal of enabling safe, sustainable disease management in Swedish forests.

This project aims to explore the use of native fungal viruses (mycoviruses) as biological control agents against *Heterobasidion* root rot in Sweden. We will collect 300 *Heterobasidion* spp. isolates from both planted and naturally regenerated Norway spruce stands across the country. These isolates will be obtained by standard mycological purification (serial subculture from colony margins on malt extract agar) and archived with metadata (host, stand type, GPS, management history). Isolates will be screened for the presence of two promising viral candidates, HetPV13 and HetPV15, using total RNA extraction followed by cDNA synthesis and virus-specific PCR. Additionally, a broader mycovirus diversity survey will be conducted through high-throughput RNA sequencing to identify additional viral candidates with biocontrol potential. To evaluate biological effects, we will generate virus-free and virus-infected fungal strain pairs and compare their growth, morphology, sporulation, and biomass production under controlled conditions.

The results will inform the selection of effective virus strains for potential future application in forest settings. By investigating whether Swedish *Heterobasidion* spp. populations naturally harbor biocontrol-relevant mycoviruses, and by assessing their effects on fungal virulence, this study will provide critical baseline knowledge for developing a novel virus-based sustainable strategy to mitigate *Heterobasidion* root rot in Sweden.

Helicopter Tree Topping in Sweden: Risk Assessment for Timber and Tree Health

Dušan Sadiković¹, Jonas Rönnberg¹.

¹*Swedish University of Agricultural Sciences, Southern Swedish Forest Research Centre, Sundsvägen 3, 230 53 Alnarp, Sweden.*

E-post: dusan.sadikovic@slu.se

Helicopter-based tree topping is widely used in Sweden to maintain vegetation clearance along high-voltage transmission corridors. While operationally efficient, the long-term biological and economic impacts of this practice remain underexplored. This study assessed the effects of helicopter topping on growth dynamics and susceptibility to fungal infection in mature stands of *Picea abies* and *Pinus sylvestris* across six forest locations. Through a combination of dendrochronological analysis, fungal isolation, molecular identification, and mixed-effects modelling, we examined the incidence and spread of *Heterobasidion* spp. infections at topping wounds, evaluated post-treatment growth suppression, and estimated associated economic losses.

Our results show a markedly higher frequency of infections originating at the trimmed tops of spruce trees compared to basal infections, confirming the vulnerability of aerial wounds as entry points for decay fungi. Infection spread was strongly influenced by geographic location and wound size, with warmer southern sites exhibiting faster progression, up to 75 cm/year. Pines were more resilient to top infections. Conversely, growth suppression in topped trees was generally low, particularly in pine, and largely absent in older spruce individuals, likely due to age-related limitations in compensatory growth. Annual economic losses from growth suppression ranged from 300 to 10,000 SEK per 1,000 trees for both species, while losses attributed to fungal decay in spruce ranged from 100 to 1,800 SEK per 1,000 trees. Though relatively modest, these costs accumulate at operational scales and may increase under warming climate conditions, especially for top decay observed in more than 50% of trees across all locations.

The findings highlight the need for targeted wound protection, especially in spruce, and suggest that adapting biocontrol treatments for aerial application, potentially via drone technologies, could mitigate future losses. The study offers new insight into the trade-offs of current vegetation management strategies and underscores the importance of integrating forest health considerations into corridor planning.

Snabbare screening av motståndskraftiga tallar mot *Diplodia sapinea* med infraröd spektroskopi

Patrick Sherwood

Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, Box 190, 234 22 Lomma

E-post: patrick.sherwood@slu.se

Tallen (*Pinus sylvestris*) är en av Europas viktigaste trädarter, både ekonomiskt och kulturellt, och den näst vanligaste i Sverige. Arten är central i landets planer för ett hållbart skogsbruk men hotas i ökande grad av nya och etablerade sjukdomar. En sådan patogen, *Diplodia sapinea*, orsakar skott- och stamnekroser som dödar ledarskott och grenar, missfärgar veden och kan orsaka allvarliga skador på torkarstressade träd. Patogenen har varit etablerad i Sverige sedan 2013 och har redan orsakat betydande utbrott. Att ta fram motståndskraftigt plantmaterial är en nyckelstrategi på lång sikt, men fenotypning av sjukdomsresistens hos träd är både tidskrävande och kostsam. Motståndskraft hos skogsträd beror ofta på en kombination av kemiska försvar och anatomiska egenskaper. Nya framsteg inom infraröd spektroskopi gör det möjligt att snabbt och icke-destruktivt skapa ett "kemiskt fingeravtryck" av levande vävnader, vilket kan användas i kemometrisk analys för att identifiera individer med önskvärda egenskaper som sjukdomsresistens.

I denna studie utvärderades en handhållen Fouriertransform-infrarödspektrometer (FTIR) som ett snabbt fenotypningsverktyg för att påskynda urvalet av tallgenotyper med högre motståndskraft mot *D. sapinea*. Plantor från flera svenska tallfamiljer skannades på olika vävnadstyper med FTIR och inokulerades därefter artificiellt med *D. sapinea* under 2023 och 2024. Resistens bedömdes utifrån skadelängder och träden klassificerades som relativt motståndskraftiga eller mottagliga. FTIR-data användes för att bygga modeller som förutsäger konstitutiv motståndskraft och som kan tillämpas på nya träd i förädlingsprogram. Support vector machine-modeller kunde korrekt identifiera de mer motståndskraftiga träden, även om modellernas prestanda varierade mellan åren. Alla vävnadstyper hade förutsäggelseförmåga, men årsskott gav de mest träffsäkra resultaten. Kemiskt fingeravtryck med FTIR har stor potential att påskynda resistensscreening, inte bara för tall utan även för många andra träd- och växtarter.

Phytochemical screening and anti-diabetic properties of *Syzygium cumini* (L.) Skeels

Nadeem, M¹., Tariq, T.Z.¹ & Mahmood, S.²

¹Department of Botany, University of Education, Lahore, Vehari Campus, Pakistan

²Department of Chemistry, University of Education, Lahore, Vehari Campus, Pakistan

E-mail: tasveer.zahra@ue.edu.pk

Key words: Anti-Diabetic, Aqueous Extract, Bioactive Compounds, Maceration, Methanol Extract,

Syzygium cumini (L.) Skeels, popularly referred to as Jamun, Jambul, Java plum, or Black plum, is a medicinal plant appreciated for its abundant phytochemical composition. It is a member of the Myrtaceae family and is well-known for its medicinal properties and pleasant, sweet-tart fruit. Several phytochemicals that provide significant medicinal properties include Alkaloids, Carbohydrates, Glycosides, Polyketides, Flavonoids, Stilbenoids, Carotenoids, Coumarins, Xanthones, Tannins, Lignin, Saponins, Terpenes, and Proteins. This research aimed to carry out initial phytochemical analysis of *Syzygium cumini* (L.) Skeels leaves via solvent extraction with methanol and distilled water to investigate anti-diabetic effects. Fresh leaves of *Syzygium cumini* (L.) Skeels were collected, cleaned meticulously, shade-dried, and ground into a fine powder. Methanolic and aqueous extracts were obtained via maceration. Both extracts underwent initial phytochemical screening to identify key classes of bioactive compounds. Phytochemical assessment showed that both methanolic and aqueous extracts had notable bioactive constituents, such as Carbohydrates, Glycosides, Flavonoids, and Tannins. Nevertheless, the extraction efficiency of methanol was marginally greater. Certain compounds like coumarin and terpenes were found to be slightly present, indicating partial solubility. The existence of these compounds suggests antioxidative and anti-diabetic characteristics. The research verified that leaves of *Syzygium cumini* (L.) Skeels are abundant in phytochemicals, especially methanolic extracts, which hold medicinal significance. These results encourage further pharmacological studies to discover anti-diabetic compounds.

Integrerad bekämpning av klumprotsjuka ger uthållig rapsodling

Ann-Charlotte Wallenhammar¹, Eva Edin² & Anders Jonsson³

¹Hushållningssällskapet | HS Konsult AB.; Gamla vägen 5G, 702 27 Örebro, ²Brunnby Gård 1, 725 97 Västerås, ³Columella-Innovation, Halsbäcksvägen 20, 471 91 Klövedal

E-post: Ann-Charlotte. Wallenhammar@hushallningssallskapet.se

Oljeväxter av släktet Brassica har varit viktiga för utvecklingen av svenskt jordbruk under de senaste 85 åren. Förädlingsframsteg har gjort rapsoljan till en av de högst värderade vegetabiliska oljorna för human konsumtion. Därtill ger extraktionsresterna, presskakan, värdefullt protein i djurfoder. Höstraps (*Brassica napus* L.) är en lönsam gröda som, med nya hybrid sorter och förfinad odlingsteknik, kan odlas ända upp till södra Dalarna. Med rapstät växtföljd ökar risken för skördebortfall orsakade av jordbundna patogener. Klumprotsjuka, orsakad av *Plasmodiophora brassicae*, är den viktigaste sjukdomen i Sverige och internationellt i rapsodlande regioner. Skadorna orsakar förutom skördeförluster, också begränsningar i framtida odling, då de robusta vilsporerna finns kvar i jorden och gro efter 17 år. Höstraps är särskilt känslig då jordtemperaturen vid sådd ofta är optimal för infektion. Ett angrepp påverkas starkt av den omgivande miljön, där fritt markvatten möjliggör vilsporernas förflyttning till värdväxtens rötter.

Utveckling av resistent sorter (Kr) är en huvudstrategi för odling på infekterade fält. I takt med att problemen av klumprotsjuka har ökat har antalet Kr-sorter på marknaden ökat. Begränsningen är att resistensens effekt snabbt kan förloras när resistent sorter odlas återkommande på samma fält där smittotrycket är stort, vilket redan är ett faktum i flera länder. DNA-baserad analysteknik som tidigare utvecklats är ett viktigt verktyg för att både upptäcka och övervaka patogenen. Med stöd av DNA-baserade jordanalyser har vi utvärderat sjukdomangrepp i den internationella sortprovningen (Sveriges Frö- och Oljeväxtodlare) där 10-14 sorter jämförs årligen i serien OS7-25, i totalt åtta försök 2022-2024. Försöken har placerats på fält med dokumenterad förekomst av *P. brassicae* i södra Sverige. Därtill har blockvisa jordprover tagits i samband med sådd för DNA-analys som utförts vid Intertek Scanbi Diagnostics, Alnarp. Tio plantor per ruta har grävts upp, tvättats och angrepp bestämt. Analysresultaten visar stor variation i DNA-förekomst inom försöksplatserna. Starka angrepp, sjukdomsindex 63 i medeltal, förekom på ytor med förhållandevis låg förekomst av patogenen; 4110 - 7160 genkopior per g jord hösten 2024 då förhållandena för infektion var gynnsamma. Resultaten har föranlett en justering av vägledningen i IPM-strategin så att odling av resistent sort rekommenderas redan när DNA av *P. brassicae* kan detekteras i analysen.

Vi har också karakteriserat angreppsprofilen hos patogenen, s.k. patotyper, i samarbete med Julius Kühn Institute, Braunschweig, Tyskland [1]. Resultaten visar att vi hade tre olika profiler på tre undersökta platser i Syd- och Mellansverige. Samtidigt testades Kr-sorten Mendel och på en plats har resistensen brutits.

Projektet finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning (O-21-20-628 och O-16-20-765).

Referens

[1] Zamani-Noor, N., Wallenhammar, A-C., Kaczmarek, J., Rani Patar, U., Zouhar, M., Manasova, M. & Jędryczka, M. 2022. Pathotype Characterization of *Plasmodiophora brassicae*, the Cause of Clubroot in Central Europe and Sweden (2016-2020). *Pathogens* 11,1440. <https://doi.org/10.3390/pathogens11121440>

Oljerättika i växtföljden

Ann-Charlotte Wallenhammar¹, Eva Edin² & Anders Jonsson³

¹Hushållningssällskapet |HS Konsult AB; ¹Gamla vägen 5G, 702 27 Örebro; ²Brunnby Gård 1, 725 97 Västerås, ³Columella-Innovation, Halsbäcksvägen 20, 471 91 Klövedal

E-post: Ann-Charlotte.Wallenhammar@hushallningssallskapet.se

Oljerättika (OR; *Raphanus sativus* var. *oleiferus*) odlas som mellangröda (MG) i renbestånd eller i artblandningar. Oljerättika kan ge flera fördelar och tillhandahålla flera ekosystemtjänster för jordbrukare i deras växtodling, till exempel genom att förhindra urlakning av näringsämnen, förbättra markstrukturen och kolinlagringen samt minska populationerna av växtparasitära nematoder. Det finns dock potentiella nackdelar med mellangröda. Den är värdväxt för jordbundna patogener, vilket måste tas med i beslutsunderlaget. Klumprotsjuka, som orsakas av den jordburna obligata patogenen *Plasmodiophora brassicae*, är en av de mest förödande sjukdomarna hos oljeväxter i familjen Brassicaceae och kan orsaka betydande skördeförluster.

I denna studie utvärderades förutsättningarna för att integrera OR som en MG i en växtföljd i en blandning av svenska fältjordar som innehöll naturligt inokulum av *P. brassicae*. Tolv marknadssorter av OR jämfördes med klumprotsresistent (Kr) höstraps (*Brassica napus* var. *napus*) och andra utvalda arter ur Brassicaceae-familjen som rädisa (*Raphanus sativus* var. *sativus*), rättika (*Raphanus sativus* var. *niger*), majrova (*Brassica rapa* subsp. *rapa* var. *majalis*), svedjerova (*Brassica rapa* subsp. *rapa*) och vitsenap (*Sinapis alba*). Studien utfördes som ett replikerat biotest i en odlingskammare.

Resultaten presenteras i sin helhet [1] och visar att OR-sorterna blev infekterade, vilket innebär att OR kan uppföröka patogenen. Angreppen kvantifierades med ett sjukdomsindex (SI) och för OR-sorterna varierade värdena mellan 2,3 och 9,3, och mellan 3 och 17 % av plantorna var angripna. Bäst motståndskraft visade en kultursort av rättika (*Raphanus sativus* var. *niger*), Runder Schwarzer med ett SI på 0,3. OR-sorternas mottaglighet skiljde sig inte nämnvärt från mottagligheten hos Kr-sorterna Alister och Archimedes. OR-sorterna hade signifikant lägre angrepp än Kr-sorten Mendel. För en hållbar produktion av höstraps och andra kulturer i familjen Brassicaceae föreslår vi att OR inte odlas som mellangröda i dessa växtföljder eftersom det finns en risk att öka mängden inokulum av *P. brassicae* i jorden.

Projektet finansierades av Stiftelsen Lantbruksforskning (O-21-20-628) och av Stiftelsen Svensk Oljeväxtforskning

Referens

Wallenhammar A-C, Edin E & Jonsson A. 2024. Susceptibility of Oilseed Radish (*Raphanus sativus* subsp. *oleiferus*) Cultivars and Various Brassica Crops to *Plasmodiophora brassicae*. *Pathogens* 13, 739.

Förbud av insektsmedel ger minskade fynd i vattendrag

Kajsa Weslien, Bodil Lindström och Mikaela Gönczi

SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön, Uppsala, Sverige.

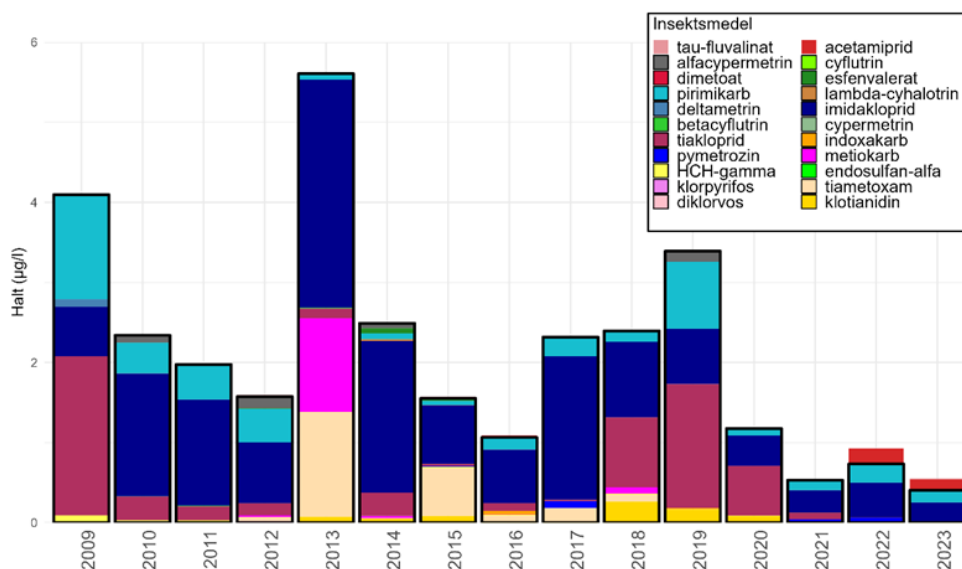
E-post: kajsa.weslien@slu.se

Under de senaste tio åren har flera insektsmedel förbjudits både inom EU och i Sverige, med målsättning att minska negativ påverkan på miljön och skydda särskilt sårbara arter och ekosystem.

Den nationella miljöövervakningen av kemiska bekämpningsmedel möjliggör uppföljning av effekterna av dessa förbud. Sedan 2002 genomförs högfrekvent ytvattenprovtagning i fyra jordbruksbäckar som avvattnar åkermark. Parallellt med detta intervjuas lantbrukare inom områdena om vilka grödor som odlas och vilka växtskyddsmedel som används.

Analyser av över 160 substanser visar att insektsmedel, trots att de ofta förekommer i lägre halter än svamp- och ogräsmedel, står för den största toxiciteten i vattendragen. Trenden över tid är emellertid tydlig: både användning och uppmätta halter av insektsmedel i ytvattenprover har minskat kraftigt. Detta återspeglas även i en minskad toxicitet i vattendragen, trots att de insektsmedel som fortfarande är godkända har ökat i både användning och fynd i vattendragen till följd av förbuden. Detta gäller exempelvis pyretroiden tau-fluvalinat och neonikotinoiden acetamiprid, vilka båda är relativt mindre toxiska i vattenmiljön jämfört med många av de insektsmedel som förbjudits.

Sammantaget visar resultaten att förbuden har haft avsedd effekt. Användningen av många giftiga insektsmedel har minskat eller upphört, vilket speglas i lägre halter och minskad toxicitet i miljön. Det är ett konkret exempel på hur reglering kan ge positiva miljöeffekter och bidra till ett mer ekologiskt hållbart jordbruk.



Figur 1. Summerade halter av insektsmedel i samtliga ytvattenprover tagna mellan 2009-2023. Svart ram indikerar insektsmedel som är förbjudna för användning på åkermark år 2025.

Pargårdsstudier i höstvet

**Lars Wiik¹, Kerstin Berglund², Örjan Berglund², Jens Blomquist³, Katarina Hedlund⁴,
Mattias Larsson⁵, Patrick Pettersson¹ och William English¹**

¹Hushållningssällskapet Skåne. Bjärred; ²SLU. Uppsala. ³Agraria Ord&Jord. Helsingborg;
⁴LU. Lund; ⁵SLU. Alnarp.

E-post: lars.wiik@hushallningssallskapet.se

I projektet *Val av odlingssystem – pargårdsstudier i höstvet* jämfördes pargårdars höstvetefält med likartade förutsättningar men med olika jordbearbetningsstrategier, ett par nära Ystad, ett par nära Helsingborg och två par nära Landskrona, sammanlagt 20 fält under 2022–2024. Projektet syfte var att välja och pröva metoder för jämförelser av gårdar med och utan plöjning, främst utifrån lantbrukarens perspektiv men även ur miljösynpunkt. Huvudfinansiär var Astells stiftelse för forskning och utbildning inom jordbruk. Studien hade särskilt fokus på hur de olika pargårdarnas odlingskoncept påverkar åkerjorden ur fysiskt, biologiskt och kemiskt och därmed bland annat växtskyddets långsiktiga hållbarhet. Effektivt växtskydd bygger inte enbart på kemiska insatser utan även på att odlingssystemet gynnar naturliga fiender och skapar stabila markförhållanden. Höstvetedodlingens ekonomi analyserades och täckningsbidragskalkyler beräknades.

Några av undersökningarna visade stor skillnad mellan inte plöjda och plöjda fält. Så var antalet dagmaskar och deras vikt klart högre på gårdar som inte plöjer. Markfaunans jordlöpare (Carabidae) var dubbelt så många i fält utan plöjning som med plöjning, och även spindlar (Araneae) och kortvingar (Staphylinidae) fanns i större antal i fälten utan plöjning. Den mikrobiella respirationen var också större i fält som inte plöjdes, såväl som det organiska kol som lagras i jorden – kol från nedbrutna rester av växter och djur, rotexsudat, mikroorganismer och annan biota (TOC Total Organic Carbon).

I andra undersökningar som av såbäddens aggregatstorlek, åkerjordens aggregatstabilitet, infiltrationen och dragkraftsmotståndet framkom inga tydliga skillnader mellan inte plöjda och plöjda fält. Sammantaget var markstrukturen bra både i fält som inte plöjdes och fält som plöjdes.

Den högsta avkastningen erhöles 2022 på en av pargårdarna som inte plöjde, drygt 13 ton per hektar och av gårdarna som plöjde 13 ton per hektar. Den lägsta avkastningen erhöles 2023 på en av gårdarna som inte plöjde, knappt 7,5 ton per hektar och av gårdarna som plöjde 7,6 ton per hektar. Totalt sett över de tre åren blev den genomsnittliga avkastningen hög, 9,9 ton per hektar på gårdar som inte plöjde och 9,8 ton per hektar på gårdar som plöjde. Skillnaderna i förfrukt kunde utläsas i Landskronaparet 2023 och 2024. Med bra förfrukt som höstraps, klöverfröodling och ärt jämfört med sämre förfrukt som stråsäd blev avkastningen drygt ett ton högre.

TB2 var nära 1300 kr högre per hektar på gårdar som inte plöjer i denna undersökning med givna förutsättningar. Bland de givna förutsättningarna är åkerjordar med lerhalten 12–25%, mullhalten 1,8–5,2%, pH 6,1–8,0 och tillräckliga värden på växttillgänglig fosfor, kalium, magnesium och kalcium. Alla gårdarna är välskötta gårdar utan större problem av exempelvis svärbekämpade ogräs. Gårdarna med plöjningsfritt odlingskoncept har betydligt större areal vilket medgett och lett till en ökad rationalisering och effektivisering.

Den viktigaste slutsatsen i projektet är att både lantbrukarens lönsamhet och miljön tjänar på plöjningsfri odling. En genomtänkt övergång till plöjningsfri odling leder med stor sannolikhet till en för odlaren bättre lönsamhet samtidigt som belastningen på miljön minskar.

I föredraget lyfts speciellt växtskyddsaspekterna fram.

Identifying candidate genes for bird-cherry oat aphid resistance in wild barley using targeted R gene sequencing

Ronja Wonneberger¹, Sandeep Kushwaha², Inger Åhman¹, Therése Bengtsson¹

¹*Department of Plant Breeding, Swedish University of Agricultural Sciences, PO Box 190, SE-234 22 Lomma, Sweden*

²*National Institute of Animal Biotechnology, Hyderabad, India*

E-post: ronja.wonneberger@slu.se

The bird-cherry oat aphid (*Rhopalosiphum padi*, BCA) significantly impacts barley cultivation by both direct feeding damage and transmission of viral pathogens, including barley yellow dwarf virus. Despite its agricultural importance, no commercially available barley cultivars offer effective resistance to BCA. However, partial resistance, manifested as reduced nymphal growth under both controlled and field conditions, has been identified in the wild barley accession *Hordeum spontaneum* Hsp5 and introgressed into elite germplasm through backcrossing to the cultivars Lina and/or Barke. The underlying resistance has been mapped to an 11 Mbp interval on chromosome 2H.

To investigate the genetic basis of this resistance, we applied the ResCap pipeline (Kushwaha et al., 2021), which enriches transcripts of candidate resistance (R) genes based on conserved domains. Expression profiling was conducted on the resistant parent Hsp5, two susceptible cultivars, and four BC₄F₃ introgression lines at 6 and 30 hours post-infestation. This analysis revealed seven differentially expressed R genes, four of which are located within the chromosome 2H resistance QTL, and one positioned approximately 5 Mbp downstream. Notably, three genes showed elevated expression in Hsp5 and the resistant BC lines, while two were upregulated in the susceptible backgrounds, marking all as promising candidates for BCA resistance.

To further dissect resistance mechanisms, we will extend this approach using transcriptome-wide analysis of aphid-induced responses in the seven genotypes. Structural variations in wild barley will be addressed through the development of a fully annotated reference genome for Hsp5. Functional validation of candidate genes will be pursued via knockout and overexpression studies in Hsp5 and the model cultivar 'Golden Promise'. Resulting transgenic lines will be tested for resistance to BCA and additional aphid species, including the English grain aphid (*Sitobion avenae*) and green peach aphid (*Myzus persicae*).

This work advances our understanding of aphid-barley interactions and supports the development of molecular markers for breeding aphid-resistant barley, contributing to more sustainable and resilient crop protection strategies.

POSTERBIDRAG FRÅN ORGANISATIONER OCH SAMVERKANSPARTER INOM VÄXTSKYDD

SLU Centrum för biologisk bekämpning – forskning och samverkan för hållbart växtskydd

Maria Viketoft, Ramesh Vetukuri, Mattias Jonsson, Chloë Radershall,

Eirini Lamprini Daouti & Cajsia Lithell

SLU Centrum för biologisk bekämpning, www.slu.se/cbc

E-post: maria.viketoft@slu.se

SLU Centrum för biologisk bekämpning (CBC) bidrar till en hållbar användning av biologiska resurser genom forskning och utveckling av metoder för att med hjälp av andra levande organismer bekämpa skadegörare, växtsjukdomar och ogräs. Centret, som är virtuellt och samlar forskare vid SLU i Uppsala och Alnarp, startade 2011 för att bygga en stark forskningsmiljö inom biologisk bekämpning vid SLU och säkerställa långsiktig kompetens på området.

Biologisk bekämpning innebär att nyttiga organismer – som mikroorganismer, insekter, spindeldjur eller växter – används för att begränsa skadeorganismer. Detta kan göras genom att stimulera redan befintliga nyttiga organismer eller tillsätta nya. CBC:s arbete sker i nära samverkan med odlare, företag, rådgivare, myndigheter och forskningsinstitut både nationellt och internationellt. Vi anordnar även seminarier och finansierar pilotprojekt inom biologisk bekämpning på SLU.

Exempel på forskningsområden inom CBC:

- Mikrober som växtskydd: Effekter av ämnen producerade av mikroorganismer samt tekniker som sprayinducerad gensläckning (SIGS) för att stärka växters resistens mot sjukdomar. Här finns redan framgångsrika tester mot bland annat potatisbladmögel.
- Nematoder inom biologisk bekämpning: Påverkan av olika odlingsåtgärder och naturligt förekommande markorganismer för att hämma skadliga nematoder, samt naturlig förekomst och potential av snigelparasitära nematoder i växtskydd.
- Odlingsmångfald och ekosystemtjänster: Hur samodling och varierade odlingssystem kan gynna både biologisk bekämpning och pollinering.
- Naturliga fiender och biologisk mångfald: Hur insekter och spindeldjur kan minska skördeförluster, hur födovävar påverkar bekämpningseffektiviteten och hur biologisk mångfald kan bidra till stabila ekosystemtjänster över tid.
- Biologisk ogräsbekämpning: Fröpredation som ett kemikaliefritt alternativ till herbicider, där smådjur och insekter hjälper till att minska förekomsten av ogräs.

Genom att kombinera avancerad forskning med praktisk tillämpning och samverkan hjälper CBC till att utveckla framtidens hållbara växtskyddsmetoder – för ett jordbruk, trädgårdsbruk och skogsbruk som är både produktivt och hållbart.

Riskvärdering till stöd för hanteringen av nya växtskadegörare

Johanna Boberg & Niklas Björklund

SLU Riskvärdering av växtskadegörare

E-post: Johanna.Boberg@slu.se

Enheten SLU Riskvärdering av växtskadegörare har som uppdrag att ta fram oberoende underlag och riskvärderingar framförallt till Jordbruksverket. Utifrån de specifika uppdragen görs olika typer av riskanalyser för att understödja Jordbruksverkets hantering av de risker som kopplas till nya växtskadegörare som omfattas av växtskyddslagstiftningen. Verksamheten har som mål att genom vetenskapligt grundad analys bidra till en effektiv riskhantering av växtskadegörare. Vi arbetar brett med alla grupper av växtskadegörare i terrestra miljöer. Vi presenterar här ett axplock av aktuella uppdrag och projekt:

- Riskrankning av reglerade växtskadegörare relevanta för Sverige
Ett pågående projekt där reglerade växtskadegörare rankas baserat på den risk de utgör för Sverige. Bedömningarna och riskrankningen kan utgöra ett underlag för prioritering av resurser och beslut om vidare hantering.
- Snabba bedömningar av sannolikheten för etablering av nya reglerade skadegörare
Totalt har 86 karantänsskadegörare analyserats utifrån en snabb metodik för att bedöma om förutsättningarna finns för en etablering av arten i Sverige utifrån t.ex. klimat och tillgång på värdväxter. Fyra insektsarter som nyligen reglerats inom EU analyserades i det senaste uppdraget, som en del av det löpande arbetet. Underlagen bidrar till Jordbruksverkets arbete med inventering av reglerade skadegörare.
- Koloradoskalbaggen – var i Sverige kan potentiell etablering ske och vilka områden bör prioriteras för inventeringar?
Tillsammans med kollegor i Finland har vi analyserat var i Sverige och Finland förutsättningarna finns för att koloradoskalbaggen skulle kunna etablera sig. Vidare analyserade vi vilka områden i Sverige som kan klassas som högrisk-områden där sannolikheten är störst att koloradoskalbaggen skulle introduceras.
- Värdet av skogsträd – ett kunskapsunderlag
Information om ekosystemtjänster och biodiversitet kopplade till svenska trädslag har sammanställts i en rapport. Kunskapsunderlaget bidrar till att förbättra riskvärderingar av skadegörarens negativa påverkan på träd. Projektet utfördes som ett samarbete mellan enheten och SLU Artdatabanken.
- Klimatförändringar och nya skadegörare
På vilket sätt är klimatförändringarna relevanta för riskvärderingar av växtskadegörare? På vilket sätt kan riskvärderingarna ta hänsyn till klimatförändringar och dess effekter på risken? Dessa två frågor undersöktes i ett internationellt samarbete, vilket resulterade i två vetenskapliga publikationer.

Hitta våra rapporter på enhetens hemsida: www.slu.se/riskvardering.

SLU och Sparbanken Skånes Centrum för hållbar primärproduktion

Annie Drottberger, Johan A. Stenberg

Sveriges lantbruksuniversitet. Box 190, 234 22 Lomma

E-post: annie.drottberger@slu.se

SLU och Sparbanken Skånes Centrum för hållbar primärproduktion syftar till att stärka den primära livsmedelsproduktionen via forskning, utbildning och innovation. Centrumet ska främja hållbar primärproduktion och verka för en robust livsmedelskedja som långsiktigt gynnar hållbar tillväxt och utveckling i Skåne. Genom framstående forskning och utbildning ska centrumet samverka med näringsliv och offentliga aktörer för att utveckla, sprida och nyttiggöra kunskap och nya lösningar för en omställning som balanserar ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Centrumet ska bidra till att skapa samarbeten för att tillvarata kompetens och resurser som i förlängningen leder till ännu bättre resultat i primärproduktionens företag och inom forskning, utbildning och innovation.

Centrumet har fyra övergripande målområden:

- Ökad kunskap och innovation för ökad hållbarhet i primärproduktionen
- Ökad samverkan i forskning och utveckling
- Högre tekniknivå inom forskning, utbildning och bransch
- Stärka Skånes position som en central aktör för svensk primärproduktion

Centrumet finansieras med 10 miljoner kr per år under fem år med start 2024 där LTV-fakulteten och Sparbanken Skåne bidrar med 5 miljoner kr vardera per år. Sparbanken Skånes finansiering sker genom stiftelsens beslutade donation till SLU. LTV-fakultetens finansiering av satsningen sker till stor del genom beslutad doktorandsatsning under 2024 och genom ordinarie anslag till verksamheter som integreras i satsningen. Forskning, utbildning och innovation med inriktning mot primärproduktionen i livsmedelsystemet är i fokus. Satsningens arbetspaket har utvecklats i dialog mellan parterna och omfattar forskning, genom en ny biträdande lektor inom teknik som ska anställas vid institutionen för biosystem och teknologi, forskarutbildning, utbildning på grundnivå och avancerad nivå, kompetensutveckling för yrkesverksamma samt innovationsstöd för studenter och kunskapsförmedling.

Centrumet utgår i huvudsak från Livsmedelsverkets definition av primärproduktion. Primärproduktionen är det första ledet i livsmedelskedjan som ofta sker på gårdsnivå i lantbruks- och trädgårdsföretag. Ett effektivt växtskydd är en central del av den hållbara primärproduktionen. Mer information om centrumet finns på [SLU och Sparbanken Skånes Centrum för hållbar primärproduktion | slu.se](https://www.slu.se/centrum-for-hallbar-primarproduktion).

SLU Nätverk växtskydd

Katja Fedrowitz, Laura Grenville-Briggs Didymus, Paul Becher, Malin Elfstrand, Michelle Cleary, Ola Lundin, Cajsa Lithell, Anneli Lundkvist

Sveriges lantbruksuniversitet

E-post: katja.fedrowitz@slu.se; anneli.lundkvist@slu.se

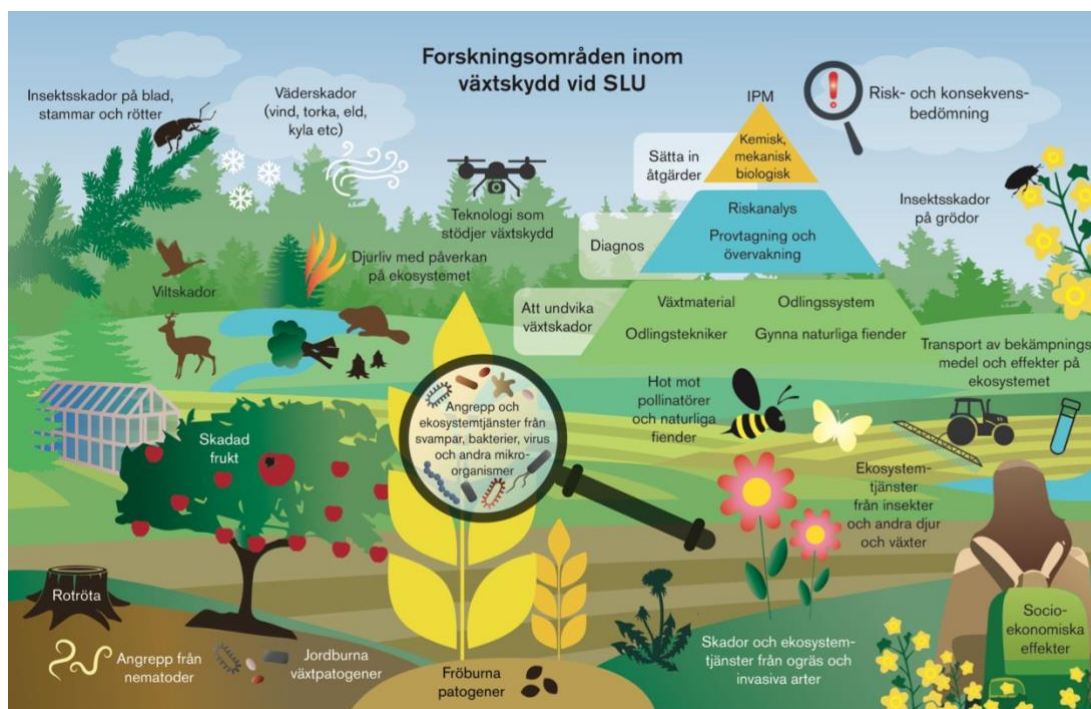
Vid SLU bedrivs omfattande forskning kring växtskydd som handlar om att skydda växter från sjukdomar, skadedjur, väderskador, ogräs samt invasiva arter. Ämnesområdet är av stor ekonomisk betydelse för jordbruks-, trädgårds- och skogssektorn. Växtskydd inkluderar växthälsa och forskning om åtgärder som bekämpar och hindrar skadegörare från att spridas, samt forskning om ekosystemtjänster.

SLU Nätverk växtskydd finns för att stimulera och stödja samarbeten mellan personal på SLU:s olika verksamhetsorter och fakulteter samt att kraftfullt stärka SLU:s profil inom växtskydd gentemot omvärlden. Genom kontakt med rådgivare, odlare, industri, myndigheter och intresseorganisationer vill vi hålla oss uppdaterade om vilken forskning som behövs och vilka frågor som är viktigast för er.

På vår webb hittar du forskarnas senaste växtskyddspublikationer. Genom nyhetsbrev, webb och LinkedIn kan du alltid hålla dig uppdaterad och får tips om nyheter och event där du kan träffa våra forskare.

Du kan gå med i nätverket om du forskar inom växtskydd eller växthälsa eller om du är intresserad av växtskyddsfrågor och växtskyddsforskning på SLU. När du är med blir du inbjuden till seminarier och workshops och får vårt nyhetsbrev som skickas ut 2–4 gånger per år. Som forskare på SLU blir du dessutom uppskriven på en e-postlista där du håller koll på allt som händer inom växtskydd på SLU och som du också själv kan använda för att dela med dig av information.

Mer information: www.slu.se/natverkvaxtskydd



Skogsskada – ger dig allt om skogsskador i Sverige

Helena Hallqvist, Mats Jonsell, Audrius Menkis & Wiebke Neumann Sivertsson

Skogsskada

E-post: helena.hallqvist@slu.se

SKOGSSKADA är en websida på SLU:webben där du hittar information om skadegörare på träd – framför allt insekter, svampar bakterier och virus. Du kan använda verktyget själv för att diagnosticera skador och du kan hitta information om deras biologi och hur man kan motverka dem. Du kan även rapportera in skadegörare och därmed bidra till kunskapsuppbyggnad om deras utbredning i landet. Inlämnade rapporter granskas och verifieras av experter och du kan själv ta del av det som rapporteras in. Hjälp oss gärna genom att rapportera in skador.

SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB)

Gustaf Boström, Elin Eriksson, Mikaela Gönczi, Nick Jarvis, Ove Jonsson, Alina Koch, Mats Larsbo, Anna Lindahl, Bodil Lindström och Kajsa Weslien

SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

E-post: Mikaela.gonczi@slu.se

CKB är ett nationellt kompetenscentrum för att bygga upp kunskap om hur användningen av kemiska bekämpningsmedel påverkar miljön. CKB utgör ett samarbetsforum för forskare vid SLU och intressenter utanför universitetet och fokus ligger främst på spridning och effekter i miljön av växtskyddsmedel som används inom jordbruket.

CKB:s arbete

Verksamheten syftar till att ta fram och förmedla kunskap, dels så att effekterna på miljön kan beskrivas och predikteras på ett tillförlitligt sätt, och dels så att åtgärder kan vidtas för att påverka på miljön av kemiska bekämpningsmedel ska ligga inom acceptabla gränser.

Arbetet med kunskapsuppbyggnad och långsiktig kompetensutveckling är uppdelat på ett antal olika verksamhetsområden vilka tillsammans bildar en helhet:

- Kemisk analyskompetens
- Miljöövervakning
- Biologiska effekter
- Riskbedömningsverktyg
- Spridningsvägar

CKB har en god dialog med representanterna i referensgruppen och andra viktiga aktörer som är verksamma inom området. Vi reserverar årligen tid för att ge expertstöd till olika intressenter i samhället och vi tar fram vetenskapligt baserade underlag och handledningar som kan användas av lantbrukare, rådgivare och myndigheter för att minska risken för spridning av bekämpningsmedel till miljön.

Exempel på CKB:s verksamhet

- **Miljöövervakningsdata som uppföljning:** En viktig grund för arbetet är data från den nationella miljöövervakningen av bekämpningsmedel, dessa används t.ex. för årlig uppföljning av "Diflufenikan-kampanjen" och för uppföljning av miljömålet Giftfri miljö.
- **MACRO-DB:** Riskbedömningsverktyget MACRO-DB är framtaget inom CKB och används i många kommuner för tillståndsprövning av växtskyddsmedel inom vattenskyddsområden.
- **Läckage från växthus:** Provtagning av växtskyddsmedel i vattendrag utanför växthus 2008 och 2017–2018 visade på omfattande läckage vilket gett upphov till mycket arbete hos myndigheter på EU-nivå och nationellt samt engagemang från odlare för att förhindra fortsatt läckage.

SLU Fältforsks ämneskommittéer Ogräs och Växtskydd

Anneli Lundkvist¹, Göran Bergkvist¹, Sven-Åke Rydell², Mattias Larsson³ & Ulrika Dyrland Martinsson⁴

¹Inst. för växtproduktionsekologi, SLU, Box 7043, 755 97 Uppsala;

²Hushållningssällskapet Östergötland, Klustervägen 13, 585 76 Vreta Kloster;

³Inst. för växtskyddsbiologi, SLU, Box 190, 234 22 Lomma;

⁴Hushållningssällskapet Skåne, Box 9084, 291 09 Kristianstad.

E-post: Anneli.Lundkvist@slu.se

Ogräs, växtsjukdomar och skadeinsekter orsakar fortfarande betydande skörde- och kvalitetsförluster i våra grödor, och förändrat klimat och begränsad tillgång till växtskyddsmedel kan medföra större utmaningar i framtiden. Det är därför viktigt att utveckla hållbara strategier för att begränsa ogräs och skadegörare i våra växtodlingssystem. I SLU Fältforsks ämneskommittéer (ÅK) ogräs och växtskydd arbetar vi med frågor kring forskning och försöksverksamhet inom växtskydds- och ogräsområdet.

Kommittéerna är öppna mötesplatser för alla som är intresserade av forskning och fältförsöksverksamhet inom dessa områden. Vi arbetar med att:

- identifiera och formulera forskningsfrågor inom områden där det saknas eller behövs mer kunskap
- initiera projektansökningar
- informations- och resultatspridning.

SLU Fältforsk är ett kontaktorgan mellan SLU och externa intressenter (Hushållningssällskapet, Jordbruksverket, Lantmännen m.fl.) för fältforskning inom jordbruksområdet (www.slu.se/faltforsk). Vår uppgift är att samordna och utveckla fältforskningen rörande planering och resultatbearbetning samt metodik och teknik i fält och på laboratorier.

Om du vill veta mer om vår verksamhet, kontakta oss gärna:

Föreståndare (SLU Fältforsk): Anneli Lundkvist, SLU (Anneli.Lundkvist@slu.se)

Ämneskommitté ogräs:

- Ordförande: Göran Bergkvist, SLU (Goran.Bergkvist@slu.se)
- Sekreterare: Sven-Åke Rydell, Hushållningssällskapet Östergötland (sven-ake.rydell@hushallningssallskapet.se)

Ämneskommitté växtskydd:

- Ordförande: Mattias Larsson, SLU (Mattias.Larsson@slu.se)
- Sekreterare: Ulrika Dyrland Martinsson, Hushållningssällskapet Skåne (ulrika.dyrland-martinsson@hushallningssallskapet.se)

SLU Skogsskadecentrum - Ett nationellt centrum för kunskap, analys och övervakning för att förebygga och minska skogsskador

Jonas Rönnberg, Wiebke Neumann Sivertsson, Katja Fedrowitz & Theres Svensson

*SLU Skogsskadecentrum
E-post: jonas.ronnberg@slu.se*

Prognoser om konsekvenserna av klimatförändringarna förutspår en ökning av olika typer av skogsskador, som påverkar både skogstillväxten och den biologiska mångfalden och därmed även målen inom skogsbruket samt klimat- och biodiversitetsarbetet. För att möta dessa framtida utmaningar på ett heltäckande sätt och som en nationell insats har den svenska regeringen 2021 tillsatt ett centrum vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU Skogsskadecentrum). Centrumet har till uppgift att analysera, övervaka och ta fram kunskap för att skydda skogarna mot abiotiska skador (vind, storm, torka, brand) och orsakade av olika skadegörare (dvs patogener, insekter, vilt). Det är en plattform som samlar forskning och miljöanalyser kring skogsskador och arbetar i nära samarbete med Skogsstyrelsen och i kontinuerlig dialog med olika aktörer utanför den akademiska världen. Centret strävar efter att vara den naturliga första nationella kontaktpunkten för frågor som rör skogsskador i Sverige. Centret arbetar tvärvetenskapligt, inklusive natur- och samhällsvetenskap, och vilar på fyra pelare: projekt- och kunskapsstöd, forskarskola, övervakning och analys.

Utifrån denna struktur finansierar centrumet olika typer av grundläggande och tillämpade forskningsstudier och utvecklingsprojekt med anknytning till skogsskador. Forskarskolan är central både för kunskapsutvecklingen inom området och för kompetensförsörjningen inom universitet, forskningsinstitut, myndigheter och skogsbolag. Forskarskolan har ett nära samarbete med externa intressenter, bland annat när det gäller finansiering av doktorander. Dessutom finansierar centret övervakningsaktiviteter för att förstärka och komplettera andra pågående övervakningsaktiviteter i svenska skogar, vilket ger ytterligare data om skogsskador och olika skadegörare. En viktig del av centret är analysfunktionen, där experter på olika typer av skogsskador har ett nära samarbete internt och externt för att undersöka risken för nationella pestutbrott eller skadehändelser, såväl som deras socioekonomiska effekter och konsekvenser. Förutom sådana riskbedömningar över tid är en viktig uppgift att sammanställa kunskap och ge stöd vid utbrott eller andra skogsskador.

SLU Partnerskap Alnarp

Håkan Schroeder

¹Organisation/företag; *SLU Enheten för samverkan och utveckling.*

²Postadress; Box 190, 224 32 Lomma

E-post: hakan.schroeder@slu.se

SLU Partnerskap Alnarp är en medlemsbaserad samverkansorganisation mellan SLU, näringsliv, myndigheter och branschorganisation med tyngdpunkt i södra Sverige. Verksamhetens syfte är att genom kunskap och samverkan utveckla primärproduktionen inom jordbruk, trädgård, skog och samtidigt stärka SLU:s forskning och utbildning. Partnerskapet erbjuder kreativa mötesplatser och verktyg för samverkan mellan akademien och medlemmar. De cirka 100 medlemmarna är aktiva inom primärproduktionen för livsmedel, bioenergi, biobaserade material och prydnadsväxter.

Nätverket genom medlemmarna och inom SLU är centralt för partnerskapet. Det finns flera verktyg för olika ändamål i partnerskapets verktygslåda. Utifrån partners och forskares intressen arrangeras och finansieras mötesplatser för att identifiera prioriterade frågeställningar och gemensamma intressen bland medlemmar, forskare och studenter. I mötesplatsfunktionen ingår även att arrangera och finansiera seminarier och konferenser för att sprida kunskap och samla intressenter. För att underlätta samverkan finns det medel för att gå vidare från identifierad möjlighet till genomförande. Det kan ske både genom examensarbeten (driftskostnader) och forskningsprojekt. Forskningsprojekten ska bidra till ömsesidig nytta d v s både för medlemmens verksamhet och forskaren. För forskaren genom att t ex initiera eller besvara för forskningen intressanta frågeställningar eller skapa synergier med pågående forskning. För medlemmarna bidrar projekten till en kunskapsbaserad utveckling av kompetens, arbetssätt, produkter, tjänster etc. För forskaren innebär det även en möjlighet att korta vägen för forskningens nyttiggörande i sektorn och samhället. Möjligheten att söka projektmedel är avgränsad till SLU :s forskare vid LTV-fakulteten och S-fakulteten i Alnarp, beroende på basfinansieringen från fakulteterna. Partnerskapet bidrar gärna på andra sätt till att hela SLU :s kompetens kan tillvaratas.

Partnerskapet är organiserat i en styrgrupp som beslutar i strategiska frågor och om forskningsprojekten, samt stödjer verksamhetsledaren. I styrgruppen ingår fakultetsledningarna för LTV- och S-fakulteten samt ämnesgruppsordförande som rekryteras bland medlemmarna. Ämnesgrupperna är en central del i organisationens förankring bland medlemmarna. Till varje ämnesgrupp finns en ämnesgruppskoordinator verksam vid någon av SLUs institutioner i Alnarp. Ämnesgrupperna träffas 2 gånger per år som en av flera möjligheter att nätverka, ta del av forskningsresultat, utbyta erfarenheter, bereda ansökningar om forskningsprojekt m m. De utgör också en kommunikationskanal mellan möten. Ämnesgrupperna är Växtodling, Trädgård, Djur, Skog, Biobaserade industriråvaror och Marknad och management. Finansiering sker med medlemsavgifter, SLUs statsanslag och i projekten genom medfinansiering från deltagande parter.

Mer information om SLU Partnerskap Alnarp finns på <https://www.slu.se/partnerskap-alnarp> där man också kan teckna prenumeration på nyhetsbrevet.

Svensk Växtpatologisk Förening – en ideell förening för alla som är intresserade av växtsjukdomar

Maria Viketoft, Anna Berlin, Therese Bengtsson, Jonathan Yuen, Michelle Cleary, Louise Aldén, Åsa Olsson Nyström & Ann-Charlotte Wallenhammar

Svensk Växtpatologisk Förening, www.svpat.se

E-post: vaxtpatologi@gmail.com

Svensk växtpatologisk förening bildades 2019 med syftet att stärka samverkan mellan personer som är intresserade av växtsjukdomar. Föreningen leds av en styrelse bestående av fem ordinarie ledamöter och tre suppleanter (se namnen ovan). Målen med föreningen är:

- Att samla personer med intresse för växtpatologi och växtsjukdomar
- Att verka för ökad kunskap och förståelse för frågor relaterade till växtpatologi och växtsjukdomar
- Vara medlem och representera Sverige i internationella organisationer som European Foundation for Plant Pathology (EFPP) och International Society for Plant Pathology (ISPP) för att underlätta medlemskontakter med dessa och liknande internationella organisationer
- Vara rådgivande gällande svensk namngivning av växtsjukdomar

Föreningen anordnar årligen ett antal aktiviteter, som exempel kan nämnas en dag på Alnarp i juni 2024 med forskningspresentationer, besök till Biotronen samt en rundvandring i Alnarpsparken. Ett annat exempel är webinarier där det senaste hade temat Aktuella ämnen inom växtpatologi. I juni 2025 var föreningen därtill värd tillsammans med SLU för EFPP 2025 som genomfördes på SLU:s campus i Uppsala och samlade 237 deltagare från 23 länder.

Medlemsavgiften är för närvarande 150 kr per år och du blir medlem genom att betala in årsavgiften till föreningens bankgiro 5361–6702. Du behöver också skicka ett mejl till vaxtpatologi@gmail.com med minst ditt namn och e-postadress. Mer information finns på föreningens hemsida, www.svpat.se.

Vi i styrelsen hoppas att få se dig som medlem i föreningen!

Short English summary:

The Swedish Society for Plant Pathology is a national organisation for everyone interested in plant pathology and plant diseases. It was formed in 2019 in order to provide an umbrella organisation for anyone interested in plant diseases and to strengthen cooperation between different interest groups. Some additional goals include stimulating increased knowledge and understanding of questions related to plant diseases, representing Sweden in European and International Plant Pathology organisations, and providing advice regarding Swedish names for plant diseases. Membership is open to anyone interested in plant diseases, and details can be obtained by sending an email to vaxtpatologi@gmail.com or by visiting the homepage www.svpat.se.



Deltagarlista

Efternamn	Förnamn	Organisation	Ort
Ahlqvist	Amanda	Agroväst Livsmedel AB	Skara
Alicke	Mara	Sveaskog	Uppsala
Allmyr	Mats	Kemikalieinspektionen	Sundbyberg
Almlöf	Monika	Jordbruksverket	Landskrona
Anderson	Peter	SLU	Alnarp
Andersson	Stina	HIR Skåne AB	Bjärred
Andersson	Björn	SLU	Uppsala
André	Patrik	Skogsstyrelsen	Jönköping
Andreasson	Erik	SLU	Alnarp
Barazanji	Sheelan	SLU	Alnarp
Becher	Paul	SLU	Alnarp
Bengtsson	Therese	SLU	Alnarp
Bengtsson	Emil	SLU	Uppsala
Bergkvist	Göran	SLU	Uppsala
Berlin	Anna	SLU	Uppsala
Björk	Margareta	Växa	Falkenberg
Björklund	Niklas	SLU	Uppsala
Boberg	Johanna	SLU	Uppsala
Boguslawska	Urszula	SLU	Alnarp
Bommarco	Riccardo	SLU	Uppsala
Bourras	Salim	SLU	Uppsala
Brodde	Laura	SVA	Uppsala
Bunnvik	Carin	Jordbruksverket	Jönköping
Bötl	Fabian	SLU	Uppsala
Clavé	Corentin	SLU	Alnarp
Cleary	Michelle	SLU	Alnarp
Danielsson	Håkan	Egenföretagare Odlare	Sölvesborg
De Pasqual	Chiara	SLU	Alnarp
De Prins	Freja	SLU	Uppsala
Dyrlund Martinsson	Ulrika	Hushållningssällskapet Skåne	Borgeby
Dzemedzionaite	Vaida	RISE Research Institutes of Sweden	Uppsala
Edin	Eva	Hushållningssällskapet HS Konsult AB	Västerås
Eklund	Elin	Jordbruksverket	Landskrona
Eklöf	Disa	Statens Veterinärmedicinska Anstalt, SVA	Uppsala
Elfstrand	Malin	SLU	Uppsala
Engdahl	Elin	Naturskyddsföreningen	Stockholm
Ericsson	Henrik	SVA	Uppsala
Eriksson	Lovisa	Jordbruksverket	Linköping
Eriksson	Cajza	Länsstyrelsen Skåne	Malmö

Eriksson	Märit	SVA	Uppsala
Fedrowitz	Katja	SLU	Uppsala
Feuerhahn	Iris	BASF A/S	Köpenhamn
Forsbacka	Julia	Lunds Universitet	Lund
Forsgren	Anna	SLU	Umeå
Fransson	Johan	Linnéuniversitetet	Växjö
Friberg	Hanna	SLU	Uppsala
Fustel	Teresa	SLU	Umeå
Gamba	Ana Paula	SLU	Alnarp
García-Gil	M Rosario	SLU	Umeå
Gavelin	Åsa	SLU	Umeå
Gissén	Charlott	Jordbruksverket	Landskrona
Grenville-Briggs	Laura	SLU	Lomma
Didymus			
Gustavsson Ruus	Alma	SLU	Uppsala
Gönczi	Mikaela	SLU	Uppsala
Hallgren	Sunita	Jordbruksverket	Jönköping
Hansson	Oskar	HIR Skåne	Bjärred
Hartmann	Henrik	Julius Kueh-Institute for Forest Protectionn	Quedlinburg, Germany
Hertegård	Ester		Uppsala
Holmgren	Noel	SLU	Uppsala
Ihrsén	Katja	Lantmännen BioAgri	Uppsala
Jansson	Johanna	Jordbruksverket	Landskrona
Jonsell	Mats	SLU	Uppsala
Jonsson	Anders	Columella Innovation AB	Klövedal
Jonsson	Mattias	SLU	Uppsala
Kalmi	Elina	Skogforsk	Svalöv
Kamnert	Irène	Hushållningssällskapet Skåne	Skåne
Karlsson	Milla		Alnarp
Kaya	Sezer Olivia	SLU	Alnarp
Kihlstrand	Clara	Jordbruksverket	Landskrona
Klepec	Urska	Skogforsk	Svalöv
Kostich-Nilsen	Celina	SLU	Uppsala
Kraft	Thomas	Skogforsk	Ekebo
Krantz	Katarina	SVA	Uppsala
Kuper	Esther		Alnarp
Kvarnheden	Anders	SLU	Uppsala
Lankinen	Åsa	SLU	Alnarp
Larsson	Mattias	SLU	Alnarp
Larsson	Rebecca	Sveaskog	Uppsala
Liljeroth	Erland	SLU	Alnarp
Lindberg	Vilda	SLU	Uppsala
Lindgren	Anders	Lantmännen	Stockholm
Lindström	Bodil	SLU	Uppsala
Lithell	Cajsa	SLU	Uppsala
Lodenius	Noomi	SLU	Uppsala

Lundin	Ola	SLU	Uppsala
Lundkvist	Anneli	SLU	Uppsala
Lundström	Anna	Jordbruksverket	Landskrona
Lunner Kolstrup	Christina	SLU	Alnarp
Lyngkjær	Michael	NordGen	Alnarp
Löfkvist	Klara	Jordbruksverket	Landskrona
Mailhan	Laurène		Alnarp
Malmström	Fanny	SLU	Alnarp
Marttila	Salla	SLU	Alnarp
Menkis	Audrius	SLU	Uppsala
Modig	Per	Fagraslätt/Ekologiska Lantbrukarna	Kristianstad
Mårtenson	Astrid	Livsmedelsverket	Uppsala
Nilsson	Carin	Skogsstyrelsen	Hässleholm
Ninkovic	Velemir	SLU	Uppsala
Nordkvist	Michelle	Stora Enso	Uppsala
Normann	Anders	Svenskt Växtskydd	Stockholm
Olsson	Mette	Nordisk Alkali AB	Malmö
Olsson	Frida	LRF Trädgård	Stockholm
Olsson Nyström	Åsa	Agri Science Sweden AB	Löberöd
Omer	Zahra	HS Konsult AB	Uppsala
Persson	Fredrik	Hushållningssällskapet Skåne	Kristianstad
Persson	Elin	Växtskyddscentralen, Jordbruksverket	Landskrona
Peterson	Donnie	SLU	Alnarp
Petersson	Ida	Lantmännen, VäxtRåd	Skänninge
Pettersson	Anna	Sveaskog	Bålsta
Raderschall	Chloë	SLU	Alnarp
Ramirez Carrera	Natalia	SLU	Alnarp
Redner	Anna	LRF	Stockholm
Ringselle	Björn	RISE Research Institutes of Sweden	Uppsala
Rosberg	Anna Karin	SLU	Alnarp
Rosenqvist	Tage	SLU	Alnarp
Rönnerberg	Jonas	SLU	Alnarp
Rönnerqvist	Ida		Umeå
Sabah	Ahmed	Livsmedelsverket	Uppsala
Sherwood	Patrick	SLU	Alnarp
Sigsgaard	Lene	NMBU	Norge
Skalstad	Evalena	Naturskyddsföreningen	Stockholm
Skogström	Oskar	Sveaskog	Borlänge
Slänberg	Lena	Föreningen Sveriges skogsplantproducenter	Eslöv
Sparf	Mattias	Skogsstyrelsen	Linköping
Stenberg	Johan	SLU	Alnarp
Stolpe Nordin	Ellen	Fältfokus	Västerås
Strandberg	Gustav	SMHI	Norrköping

Subramanian	Narayanan	SLU	Alnarp
Sundgren	Agneta	Jordbruksverket	Linköping
Svensson	Theres	SLU	Umeå
Svensson	Lennart	Skogsstyrelsen	Växjö
Tedvik	Jenny	SydGrönt Ekonomisk Förening	Helsingborg
Van Pottelberge	Steven	Nordisk Alkali	Malmö
Viketoft	Maria	SLU	Uppsala
von Essen	Malin	Malin von Essen AB	Uppsala
Wahlquist	Pernilla	Hushållningssällskapet Skåne	Borgeby
Wahlström	Annsofie	SLU	Uppsala
Wallenhammar	Ann-Charlotte	HS Konsult AB	Uppsala
Weslien	Kajsa	SLU	Uppsala
Wiik	Lars	Hushållningssällskapet Skåne	Bjärred
Wiklund	Lennart	Rådgivarna i Sjuhärad	Långhem
Wirén	Eva	Splendor Plant AB	Jonstorp
Wonneberger	Ronja	SLU	Alnarp
Wrethling	Fredrika	SLU	Uppsala
Zetterstrand	Mattias	Jordbruksverket	Landskrona
Öhrn	Petter	Skogforsk	Uppsala