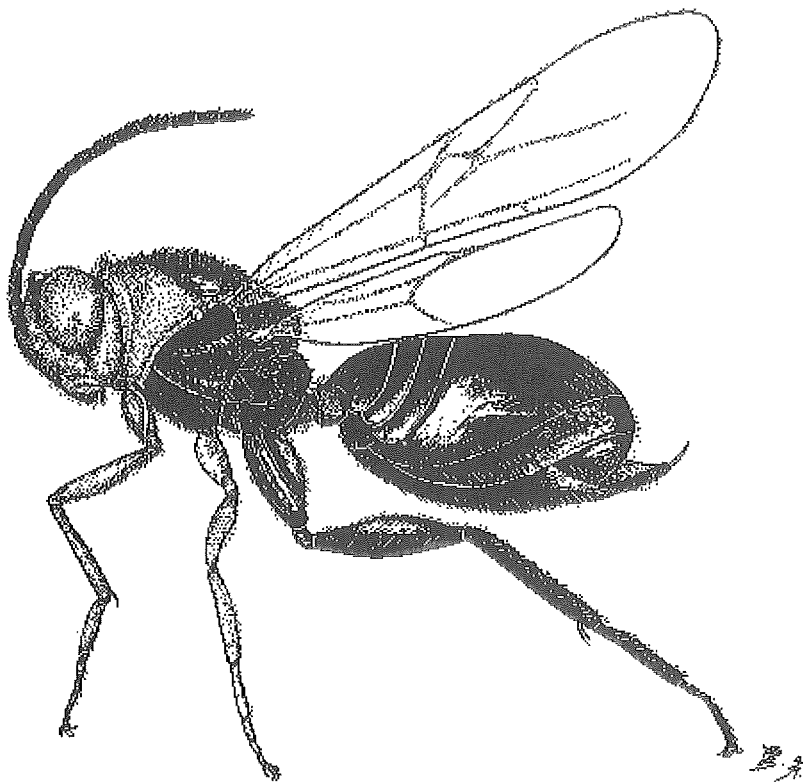


VÄXTSKYDDS- NOTISER

Nr 3 1998, Årgång 62



**Om steklars evolution, enkla pesticidanalyser,
bladmögel hos åkerbär, rhizomania, samt
miljöpolitik för ett hållbart Sverige**

Program

Växtskyddsnotiser vill stimulera kunskapsuppbyggnad, idéutbyte och debatt kring växtskyddsfrågor i vid bemärkelse.

Den vänder sig till en bred läsekrets med intresse för nordiskt växtskydd och med behov av att följa utvecklingen inom den tillämpade forskningen och försöksverksamheten.

Växtskyddsnotiser presenterar översiktsartiklar om aktuella ämnen på växtskyddsområdet. Den förmedlar inblickar i pågående forskning och iakttagelser från odling, rådgivning och växtinspektion. Den refererar också doktorsavhandlingar, examensarbeten, konferenser, internationell publicering och ny litteratur.

Växtskyddsnotiser publicerar artiklar på de skandinaviska språken och på engelska. Vi vill gärna öka informationsutbytet över gränserna och välkomnar därför särskilt artiklar från våra grannländer.

Tidskriften utkommer med 4 nummer per år.

VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet.

Ansvarig utgivare: Barbara Ekbohm, prefekt vid institutionen för entomologi.

Manusredaktör: Prof. Jan Pettersson **Teknisk redaktör:** Fil. dr Mats W. Pettersson

Redaktionens adress: Institutionen för entomologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala

Telefon: 018-67 23 45 Telefax: 018-67 28 90 Datorpostadress: Mats.Pettersson@entom.slu.se

Prenumerationsavgift för 1998: 300 kronor exkl. moms.

Även lösnummer kan beställas à 90 kronor exkl. moms och porto.

Prenumerationsärenden: SLU-service, Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala.

Telefon: 018-67 11 00, Telefax: 018-67 28 54.

Omslagsbild: Parasitstekeln *Paramblynotus ruficollis* - *The parasitic wasp Paramblynotus ruficollis*.

Enkla metoder för pesticidanalyser

Malin Åkerblom

Brev från Zanzibar

Nu är jag åter på denna vackra ö, för att följa utvecklingen av laboratoriet för pesticidanalys vid Marine Science Institute. Det är inte lätt att få ett lab med krävande utrustning att fungera här. Strömmen bryts ofta, ibland oväntat, ibland av ransoneringsskäl i många timmar. Det kan ta veckor att få fram reservdelar, och servicefolk kan behöva hämtas från andra kontinenter. Och sanden, fukten, värmen ...

Pesticidlaboratoriet är del av ett forskningsprogram kring uthålligt nyttjande av kustnära zoner, ett program som stöds av Sida/SAREC. Bekämpningsmedel används för myggbekämpning och mot skadedjur i främst ris- och sockerplantager. Även om man anstränger sig för att minska mängden använda pesticider bl a genom IPM kommer det alltid att vara risk för att bekämpningsmedel når flödesmynningar (figur

1) och mangroveträsk, barnkamrarna för många vattenlevande djur. Med analysdata får man bättre möjligheter att sköta bekämpningen så naturen skonar.

Än så länge finns bara ett pesticidlab i Tanzania, på Tropical Pesticide Research Institute nära Kilimanjaro. De har svårt att klara av Tanzanias behov av analyser, för det är svårt med transporter och ont om kvalificerad personal. Därför får även universitetet i Dar-es-Salaam nu stöd från Sida/SAREC att sätta upp ett pesticidlab för forskning och undervisning.

Det är ont om lab för pesticidanalys i de flesta fattiga länder - många har inget alls. De beror till stor del på att de analysmetoder som publiceras i dag kräver sofistikerad utrustning som är svårt att få att fungera i längden t ex gaskromatografi



Figur 1. Flödesmynning på Zanzibar - River mouth on Zanzibar. Foto: Malin Åkerblom.

(GC), vätskekromatografi (HPLC) och masspektrometri (MS).

Det finns dock alternativ till dessa metoder, och några kommer att nämnas här (Åkerblom & Cox 1996). Dessa metoder är kanske inte lika känsliga, eller bestämmer lika många pesticider på en gång, som de sofistikerade, men de klarar av många analyser som u-länderna behöver för att kunna ge råd om bättre hantering. Man kan t ex följa hur pesticider minskar i en gröda efter besprutning; om grönsakerna på marknaden har alltför höga rester; om vattnet i bäckar och åar, som används till dricksvatten, har förorenats för att någon sköljt sin spruta; om fisk förgiftats; hur mycket de som sprutar får på sig. Det finns också tonvis med gamla bekämpningsmedel som har förlorat etiketterna, och som läcker ut till naturen. För att oskadliggöra eller använda dem krävs att man vet vad de är för några.

De alternativa metoderna för pesticidanalys är emellertid inte bara användbara i u-landssammanhang. I länder med bättre infrastruktur har man glädje av dessa metoder för att säkerställa analysresultat. Metoderna bör även kunna vara av intresse i andra sammanhang i i-världen. Man kan t ex tänka sig att använda dem som enkla tester av förekomst av vissa pesticider i vattentäkter, eller i skolor för att stimulera miljö- och kemintresset hos eleverna. Där har man duktiga kemilärare men ont om pengar och sofistikerade apparater. Innan man vidtar eventuella åtgärder grundade på dessa analyser, måste resultaten dock säkerställas på erfaret analyslaboratorium.

Grunddragen i pesticidanalys

Pesticidanalys består av en kedja av aktiviteter, där alla länkar är viktiga: provtagning, hantering och lagring av provet, provpreparering, extraktion, upprening av extraktet, slutlig bestämning (identifiering och kvantifiering) och rapportering. I varje provserie som man analyserar behövs olika kontroller: dels ett prov av liknande slag, som man vet ej har utsatts för de bekämpningsmedel man vill bestämma, så man kan se om naturliga ämnen stör; dels sådana pesticidfria prov som man tillsätter en känd mängd pesticid.

Så kan man se om man lyckas analysera bekämpningsmedlet med den metoden.

Provet extraheras i de flesta fall med ett organiskt lösningsmedel eller en lösningsmedelsblandning. Valet av lösningsfas är viktigt. Den måste kunna tränga in i provmaterialet, tävla med pestiden om de ställen i materialet där pestiden är adsorberad, och lösa pestiden i de aktuella koncentrationerna. Aceton eller etylacetat går oftast bra. Snabbast är att mala provet med lösningsmedel i en mixer, men då måste den vara explosions säker. Man kan också låta det malda provet stå med lösningsmedlet i ultraljudbad 5-10 min. Men det går också bra att skaka om ett malt prov eller jordprov med lösningsmedel och låta det stå över natt att laka. Vattenprov skakas med t ex etylacetat, eller suges genom liten adsorptionskolonn, där pesticiderna fastnar.

Tyvårr extraheras inte bara pestiden utan också naturligt förekommande ämnen, och dessa ämnen kan störa slutbestämningen. Extraktet måste därför renas. Oftast används flera olika metoder; vätske-vätske-fördelning, adsorptionskromatografi i kolonn eller på tunnskiktspatta, och gelfiltrering. I undervisningen kan man välja att analysera t ex vatten eller gurka, som ofta inte kräver rening. Om man vid slutbestämningen väljer en metod som utnyttjar någon speciell biologisk reaktion kan många fler provslag analyseras utan rening. Vi ska titta närmare på några sådana metoder nedan.

I slutbestämningen kombineras vanligen kromatografi och en selektiv påvisningsmetod. Med kromatografen separeras pesticider från varandra och från naturliga störande ämnen, och man får förslag på vilka pesticider man har. I en selektiv påvisningsmetod spåras främst molekyler med vissa kemiska eller biologiska egenskaper. Vanligast är gaskromatografi med electron-capture-, kväve-fosfor- och mass-selektiva detektorer, och vätskekromatografi med UV-detektor. Tunnskikt-kromatografi (TLC) med selektiva kemiska eller biologiska reagens användes på 1960-, 70- och 80-talet i Sverige för att bekräfta resultat, innan masselektiva GC-detektorer blev vanliga. TLC är vad som används i många lab i fattiga

länder, när deras finare utrustning (oftast donationer) slutat fungera, och som komplement till fungerande GC för att säkerställa resultat. Några metoder som ej föregås av kromatografi är spektrofotometri (ex diquat, benomyl), immunokemiska metoder som ELISA, och bioassays.

Enklare metoder att påvisa bekämpningsmedel

De metoder som diskuteras här, och som kan vara lämpliga i undervisning, bygger på de biologiska reaktioner som pesticiderna ger upphov till.

Den mest direkta metoden att spåra skadliga rester i jord är att så en växt som är extra känslig för den typ av ogräsmedel man vill analysera. Tillväxt och skadesymptom jämförs med dem hos plantor odlade i jord utan och med olika halter av herbicider.

Ett annat exempel är bioassay för sulfonyleureor som metsulfuron och klorsulfuron i vattenprov. En ärta placeras på en stålträdsring (gem), som hängs på kanten av ett provrör, som innehåller vattenprovet. Ärtan ska ligga alldeles över vattenytan. Rent vatten fylls på vid behov. Efter någon-några veckor har rot och sidorötter växt ut, och man jämför längden av sidorötterna med dem i referensprover. Det är lämpligt att ha 4-5 upprepningar av varje prov och referensprov. Med ett noggrant experiment kan man spåra 0,1 µg/l. Även denna koncentration är för hög för att man normalt ska hitta den i vattendrag, men försöket illustrerar väl lågdosmedlens selektivitet.

Bioassays som beskrivits ovan ger en fingervisning om vilken typ av ogräsmedel som finns i ett prov, men inte vilket. Till det behövs också ett kromatografiskt steg. I faktarutorna 1 och 2 beskrivs två sådana TLC-metoder.

Hills reaktion utnyttjas vid bestämning av ogräsmedel som hämmar fotosyntes (Ambrus, pers. medd.). Ditt hör triazinerna (t ex atrazin, terbutylazin) och fenylureorna (t ex linuron, diuron). En blågrön blandning av kloroplaster och en redox-indikator sprutas på tunnskiktspattan sedan den

utvecklats. Efter några minuter under en vanlig glödlampa har elektronerna, som frigörs vid fotosyntesen, reducerat den blå indikatorn, som blir färglös, och bara grönskan från kloroplasterna återstår. Men där fotosyntesen hämmas är den blå färgen kvar. Ner till ng (10^{-9} g) av substanserna och deras aktiva metaboliter kan bestämmas. Det är troligt att man kan spåra atrazin i jord från grusgångar och industritomter som behandlades upprepade gånger för 7-10 år sedan med dåtidens Totex.

Fosforpesticider och de insekticida karbamaterna verkar genom att hämma enzymet acetylkinolinesteras. Acetylkinolin överför nervimpulser mellan nervändar. Enzymet spjälkar sedan acetylkinolin i ättiksyra och kolin, vilket förhindrar att nervimpulserna fortsätter. Denna reaktion utnyttjas på tunnskiktspattan. Enzym sprutas på plattan och får reagera med pesticider (och andra kolinesterashämmare som solanin). Sedan sprutas en ättiksyraester, som spjälkas av enzymet. Detta följs av en pH-indikator, som ändrar färg där det finns fri ättiksyra. Där enzymet är hämmat består ursprungliga färgen. Många av pesticiderna kan spåras ner till nanogram och lägre, för andra behövs 100-500 ng (Ambrus *et al.* 1981).

På liknande sätt kan svampmedel bestämmas. Den utvecklade tunnskiktspattan sprutas eller penslas med en uppslamning av svampsporer och plattan avläses efter 1-2 dygns inkubering (Ambrus *et al.* 1981).

Det finns utrymme för fler känsliga biologiska/biokemiska reaktioner som skulle kunna kombineras med TLC, och goda idéer mottages tack-samt. Sektionen för organisk miljökemikemi vid Inst för Miljöanalys, SLU, har flera u-landsengagemang, bl a vid pesticidlaboratorierna i Tanzania. Inom ett projekt kring utveckling av lågteknologiska pesticidanalysmetoder, stött av Sida/SAREC, deltar de i ett globalt projekt kring TLC. I detta projekt, som organiseras av IAEA (International Atomic Energy Agency), testas metodernas tillförlitlighet på ett tiotal lab i de fattigare länderna. De två metoderna ovan ingår. Det var så stort intresse att delta, att man även

startade ett snarlikt projekt. Projekten ska leda till metodsamlingar, som främst ska stötta analysverksamheten i dessa länder. De bör kunna vara illustrativa också i kemisk och biologisk undervisning hos oss och fylla en funktion för vissa pesticider även på våra sofistikerade pesticidlab.

Referenser

Ambrus, A., Hargitai, É., Károly, G., Fülöp, A. & Lantos, J. 1981. General method for determination of pesticide residues in samples of plant origin, soil and water. II Thin layer chromatographic determination. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 64, 743-48.

Åkerblom, M. & Cox, J. 1996. Appropriate technology for pesticide analysis in developing countries. In: World Directory of Pesticide Control Organisations. Ed. G. Ekström. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.

Författaren

Malin Åkerblom är docent i organisk miljökemikemi med erfarenheter av pesticidanalys alltsedan 60-talet. Hon förestår numera det kemiska programmet vid International Science Programs vid Uppsala Universitet. Programmet stöder forskning i U-länder.

TLC med Hills reaktion

Reagens

Kloroplaster: Så vetekärnor tätt i balkonglådor (motsv.). Låt stå i fönster 1-2 veckor, tills plantorna är 20-30 cm höga. Klipp 1-2 nävar blad i 2-4 mm långa bitar. Placera 30 g av detta klipp i mortel. Tillsätt 3 ml glycerin, 15 g ren sand. Mal till en tämligen homogen massa. Läg 4 skikt gaskompress över en bågare, och massan därpå. Vik till ett knyete, pressa genom kloroplasterna. Skydda från ljus genom att klä bågaren med aluminiumfolie. Förvara i kyl. Använd dagsfärsk.

Boraxbuffer: Blanda 35 ml 0,05 M borax (0,95 g borax i 50 ml vatten) med 15 ml 0,1 M HCl.

DCPIP-reagens: Lös 20 mg 2,6-diklorfenolindofenol Na-salt i 50 ml boraxbuffer.

Spray-reagens: Blanda 20-25 ml kloroplastvätska med 10 ml DCPIP-reagens. Tillsätt ytterligare reagens droppvis tills lösningen blir blågrön (motsv. färgen mellan pH 9 och 10 på universal-pH-papper). Detta räcker till två 20x20 cm-plattor. Bered reagenset alldeles innan plattan sprutas.

TLC-plattor: Färdigköpta eller hemmagjorda plattor med silicagel.

Utförande

Sätt fläckar av prov och referenslösningar innehållande 1-30 ng ogräsmedel (aktiv substans). Eluera i etylacetat eller heptan:acetone 8:2. Spruta plattan. Läg under 60 W glödlampa ca 20 cm ifrån. Maximal intensitet nås inom 10 min, sedan bleknar fläckarna. Ta gärna fotostatkopier på plattan. Denna metod fungerar vanligen bra; om inte så pröva att öka koncentrationen av DCPIP.

TLC med kolinesteras-hämning

Kolinesteraskälla: Serum, helst från häst. **Trisbuffer:** 0,05 M, pH 7,1. **S-Acetyltiokolin-jodid-lösning:** 0,01 g/ml i vatten.

DCPIP-reagens: 2,6-diklorfenolindofenol Na-salt, 0,5-1 mg/ml i vatten. Lös under 30 min, filtrera.

Bromvatten, mättat: några droppar i vatten i en E-kolv med inslipad propp. Brom är skadligt - försiktigt! Behövs endast för tiofosforpesticider för att omvandla dem till de aktiva syreanalogenerna.

TLC-plattor: Färdigköpta (t ex Merck no 5721 eller 5641, vars bindemedel ej reagerar med enzymet) eller hemgjorda plattor med silica gel.

Utförande

Sätt fläckar motsvarande 1-100 ng pesticid. Eluera som ovan. Låt lösningsmedlet avdunsta helt. Ställ bromvattenflaskan i en tom vanna i dragskåp. Sätt ner plattan. Ta bort proppen (degeltång, handskar), lägg på locket. Ta upp plattan efter tidigast 45 sek. Låt bromen avdunsta helt, 20-30 min i dragskåp. Blanda serum med samma volym buffer. Spruta tills plattan är ordentligt fuktad men inte drypande våt, 5-10 ml går åt. Läg in den 30 min i 32-36°C värmeskåp, som hålls fuktigt av varmt vatten i en skål. Ta ut och torka med kall luft (akvariepump eller hårtork) i 10 min. Spruta med acetyltiokolin-lösning, samma volym som serumlösningen. Läg in i värmeskåpet 15 min. Torka som tidigare. Spruta med DCPIP-reagens, samma volym som förut eller mindre. En lyckad platta ger blå pesticid-fläckar mot vit bakgrund. När fläckarna bleknar kan mer DCPIP sprutas på. Denna metod kräver övning.

Bladmögelsvampen *Peronospora sparsa* i vilda åkerbär och i allåkerbärsodlingar – inventering i norra Sverige

Sven Hellqvist, Hilikka Koponen, Hannele Lindqvist & Jari Valkonen

Bakgrund

Åkerbärs- och allåkerbärsodling

Åkerbärsodlingen har en ganska kort historia. I Sverige lanserades de första sorterna 1980 och den kommersiella odlingen har sedan dess långsamt ökat. Den svenska odlingen är till största delen belägen i norra Norrland och helt inriktad på odling av allåkerbär, *Rubus arcticus* ssp x *stellarcticus* (korsning mellan nordeuropeiskt åkerbär *R. a. ssp. arcticus* och åkerbär från Alaska *R. a. ssp. stellatus*). I Finland har åkerbärsodling förekommit under något längre tid och där domineras odlingen av förädlade sorter av det vildväxande nordeuropeiska åkerbäret. Odlingsförsök påbörjades redan på 1930-talet men de första sorterna lanserades först 1972. Odlingsarealen förblev länge blygsam i båda länderna. Vid slutet av 1980-talet och början av 1990-talet ökade intresset för åkerbärsodling, delvis som resultat av projekt drivna av Kvarkenrådet (i Västerbotten, Norrbotten och Österbotten) och Kuopio Universitet (i Savolax i östra Finland).

Odlingsarealen omfattar nu ca 10 ha i Sverige och 20-25 ha i Finland. Odlingen är arbetsintensiv och den skördade produkten har ett högt värde. Även om odlingsarealen är liten är ändå åkerbärsodlingen betydelsefull för den enskilde odlaren.

Sjukdomsproblem

I de svenska allåkerbärsodlingarna har sjukdomar inte ansetts ha någon större betydelse även om angrepp av rost och gråmögel ofta observerats. Insekter har vanligtvis uppfattats som ett betydligt större problem (Hellqvist 1993). Sjukdomar tycktes också vid de tidigare odlingsförsöken av åkerbär i Finland ha relativt liten betydelse och Ryyänen (1973) nämner endast ett par olika rostsvarmar. Vid provtagning i åkerbärsodlingar kunde dock Ruokola (1981) påvisa flera olika svampar, av vilka några antogs vara patogena. Virussjukdomar förmodades orsaka viss degenerering av odlingarna, men friskt plantmaterial från vävnadskultur tillhandahölls av den finska elitplantstationen, Laukkas. På senare tid har emellertid ett nytt, allvarligt sjukdomsproblem dykt upp; bladmögel orsakat av svampen *Peronospora sparsa* Berk. (syn. *P. rubi* Rabenh.).

Bladmögel

P. sparsa har en nästan världsvid utbredning (Hall 1989) och angriper växter i släktena *Rosa* och *Rubus*. Det råder viss oklarhet om huruvida de former av *Peronospora* som angriper *Rosa* och *Rubus* tillhör samma art (*P. sparsa* s.l.) eller

är skilda arter (*P. sparsa* s.str. respektive *P. rubi*). Experiment med korsvis infektion har visat att stammar av *Peronospora* isolerade från *Rosa* kan infektera *Rubus* och vice versa, även om stammarna skilde sig åt i patogenicitet (Breese *et al.* 1994). Inom släktet *Rubus* kan flera arter angripas, inklusive åkerbär, hjortron, björnbär och hallon (Hall 1989). Som en sjukdom på odlade *Rubus*-arter har *P. sparsa* mest uppmärksammas i Nya Zeeland där den orsakar "dryberry disease" i odlingar av boysenbär (Tate 1981). På senare tid har sjukdomen även uppmärksammas i Storbritannien, där den förekommit i bl a några plantskolor. Mikroförökade plantor synes vara särskilt mottagliga för infektion (Breese *et al.* 1994).

Symptom på angrepp.

Vid angrepp av bladmögel på åkerbär uppträder purpurroda fläckar på bladen. Fläckarna begränsas av nerverna och är därför mer eller mindre kantiga (figur 1). På undersidan av bladen förekommer, vid för svampen gynnsamma förhållanden, ett ljusbrunt, sporulerande mycel som kan ses med hjälp av lupp. Angripna blad kan också bli något böjda och missformade. Senare på säsongen blir angripna blad bruna och intorkade. Även blomskåft, blomknoppar och kart (figur 2) kan angripas. Bäreus utveckling fördröjs och slutligen torkar de in. Symptom med in-



Figur 1. Åkerbärsplanta med kantiga, purpurroda bladfläckar, orsakade av bladmögel svampen *Peronospora sparsa*. - Arctic bramble with angular, purplish leaf spots, caused by *Peronospora sparsa*. Foto: J. Valkonen.



Figur 2. Åkerbärskart angripna av *Peronospora sparsa*. Kartan blir brunaktiga och torkar in innan de mognar. På några av karten på bilden sporulerar svampen. - Berries of arctic bramble attacked by *Peronospora sparsa*. Infected berries become brownish and dry up before they ripen. The fungus sporulates on some of the shown berries. Foto: S. Hellqvist.

torkade bär förekommer också bland andra *Rubus*-arter som angripits av *P. sparsa*. Bladsymptomen kan till viss del förväxlas med tidiga angrepp av rosts svampen *Pucciniastrum arcticum*, som också orsakar nervavgränsade rödaktiga fläckar på bladovansidan. Då rosts svampen sporulerar (med täta orangefärgade spormassor på bladundersidan) är den dock lätt att skilja från bladmögel.

Situationen i Finland

De första observationerna av *P. sparsa* i åkerbärsodlingar gjordes i Österbotten 1991 då angripna blad påträffades (Parikka 1992). Under åren 1994-1996 förekom omfattande skador med intorkade bär och stora skördeförluster över hela odlingsområdet och situationen utvecklades till ett allvarligt hot mot åkerbärsodlingen (Koponen & Valkonen 1996, Parikka 1996, Lindqvist *et al.* 1998). Orsaken till skadorna var till att börja med inte känd och JV (då vid Helsingfors Universitet) kontaktades 1995 av Seppo Pirttikoski, projektledare för Kvarkenrådets åkerbärsprojekt i Österbotten, för att få orsaken till skadorna utredd. Vid provtagningar av HK i Österbotten i augusti 1995 konstaterades angrepp av *P. sparsa* i samtliga undersökta odlingar (Koponen & Valkonen 1996). I september samma år kunde SH i Muuruvesi i Savolax påvisa *P. sparsa* i

sjuka bär. Under 1996 konstaterades angrepp av *P. sparsa* i prover från 13 olika orter över hela odlingsområdet för åkerbär (Lindqvist *et al.* 1998). Kallt och regnigt väder under maj och juni dessa år, gynnade sannolikt sjukdomen. Svampens mycel och symptom på plantorna kunde ses från mitten av juni och skadorna utvecklades vidare i juli. Det uppskattades att mer än hälften skörden gick förlorad på grund av angreppen. Omfattande skador av bladmögel förekom även 1998.

Det finns få publicerade uppgifter om förekomsten av *P. sparsa* på vildväxande *Rubus*-arter i Finland. Provtagning i Österbotten, Savolax och södra Finland under 1998, har visat att svampen är vanligt förekommande på vildväxande åkerbär och hjortron på många platser inom detta område. Undersökning av herbariematerial har också visat att svampen förekommer över hela landet sedan många år (H. Koponen, opubl.). Exempelvis påträffades *P. sparsa* på åkerbär samlat 1966 i Karesuvanto och Lätäseno i finska Lappland liksom på hjortron samlat på Åland 1938.

Bladmögel i Sverige

Peronospora sparsa är sedan länge känd från Sverige, men dess förekomst och utbredning på vilda och odlade *Rubus*-arter är till stor del okänd. Det finns bara två publicerade uppgifter: på hjortron i Torne lappmark och på björnbär i Blekinge. Båda dessa fynd gjordes vid början av 1900-talet (Gustavsson 1959). Nyligen (våren 1995) påträffades *P. sparsa* i ett importerat parti med finska åkerbärsplantor som skulle delas ut till svenska åkerbärsodlare inom Kvarkenrådets projekt "Kvarkenbär" (S. Hellqvist, opubl.). Huvuddelen av plantpartiet returnerades men en del plantor hade då redan planterats i ett fältförsök på Röbbäcksdalen. De utvecklade typiska bladmögelssymptom i fält.

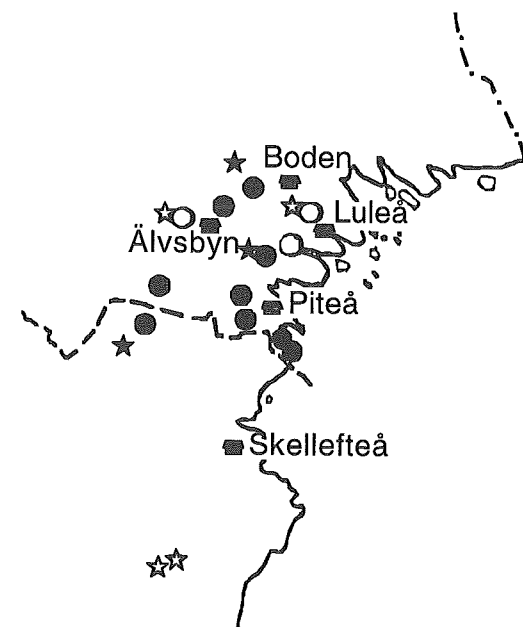
Inventering i norra Sverige

Situationen i Finland, med förödande bladmögelangrepp i många odlingar, ger anledning till oro. Sjukdomen kan utgöra ett potentiellt hot även för svenska odlingar av allåkerbär, även om det

ännu inte uppmärksammas några allvarliga skador som säkert kunnat knytas till bladmögelangrepp. För att få en bättre uppfattning om hur utbredd och vanlig svampen är i norra Sverige, genomfördes en inventering åren 1997 och 1998. Inventeringen omfattade både odlingar av allåkerbär och vilda åkerbärsbestånd och genomfördes i Norrbotten och Västerbotten.

Metodik

Provtagningar gjordes av SH i början av augusti 1997 (Norrbotten och norra Västerbotten) och i början av juli 1998 (södra Västerbotten). De flesta större allåkerbärsodlingarna inom området ingick i provtagningen. Vilda åkerbär provtogs dels (om möjligt) i odlingarnas närhet, dels på mer eller mindre slumpmässigt utvalda platser med förekomst av åkerbär, i ett brett spektrum av olika miljöer. Provtagningen var selektiv - i



Figur 3. Provtagning i allåkerbärsodlingar (stjärnor) och i vilda åkerbärsbestånd (cirklar) i södra Norrbotten och norra Västerbotten 1997. Fyllda symboler: Bladmögel *Peronospora sparsa* konstaterat. Ofyllda symboler: Bladmögel inte konstaterat - Sampling for *Peronospora sparsa* in cultivated hybrid arctic bramble (stars) and in natural habitats for indigenous arctic bramble (circles) in northern Sweden in 1997. Filled symbols: *P. sparsa* found. Unfilled symbols: *P. sparsa* not found.

första hand togs skott med symptom som skulle kunna vara bladmögel. På varje lokal togs 3-10 delprover och varje delprov bestod av ett skott. Provtagningen 1997 omfattade totalt 135 delprover fördelade på 7 allåkerbärsodlingar och 12 vilda åkerbärsbestånd. Delproverna lades individuellt i plastpåsar och förvarades i kylväska fram till infrysning (högst ett och ett halvt dygn efter provtagningen). De frysta proverna sändes med flyg till Uppsala där de analyserades av HL med PCR-teknik enligt Lindqvist *et al.* (1998). 1998 togs prover i 4 odlingar och i 4 vilda bestånd. Färska prover skickades per post till Uppsala för analys men de var i dålig kondition vid framkomsten och endast totalt 25 delprover analyserades.

Resultat och kommentarer

Vid provtagningen i Norrbotten och norra Västerbotten 1997, påträffades *P. sparsa* i 3 av 7 allåkerbärsodlingar (43%) och i 9 av 12 vilda åkerbärsbestånd (75%) (fig. 3). Av totalt 135 delprover konstaterades bladmögel i 17 (13%). Provtagningen ger inte något mått på hur omfattande angreppen var på respektive lokal. Dels beroende på att provtagningen var selektiv och inte slumpmässig, dels beroende på att den 1997 genomfördes relativt sent på året, då svampen inte längre växer aktivt och kan vara svår att detektera även med den känsliga PCR-tekniken. I de flesta fall var det också endast något av delproven från respektive lokal som var positivt.

Vid provtagningen i södra Västerbotten 1998 påträffades inte bladmögel i något prov. Detta trots det regniga och relativt kyliga vädret vilket borde vara mycket gynnsamt för bladmögelsvampen. Jämfört med 1997 gjordes också provtagningen tidigare på säsongen, då svampen fortfarande är i aktiv tillväxt och borde vara lättare att detektera.

Skillnaden jämfört med provtagningen 1997 kan tyda på att bladmögelsvampen är mera sällsynt i södra Västerbotten än i Norrbotten. Antalet analyserade prover var dock litet och proverna dessutom i sådan kondition att det inte kan utslutas att detta påverkat analysresultatet. Flera färska prover med "misstänkta" bladmögelsymp-

tom lades dock fuktigt för sporulering men inte i något fall kunde *P. sparsa* konstateras.

I de vilda åkerbärsbestånden som undersöktes 1997 fanns bladmögel i vitt skilda miljöer (öppet/skuggigt, mulljord/sand/mjåla, sumpskog/havsstrand/åstrand/övergiven odling/vägren, etc.) och både på lokaler med rikligt med åkerbär och med sparsamt med åkerbär. Resultaten visar att *P. sparsa* åtminstone i södra Norrbotten är vitt spridd och att den där kan antas förekomma i stort sett överallt där åkerbär växer. Vilda åkerbär i odlingarnas närhet kan således medföra att odlingarna blir smittade.

Det är ännu för tidigt att säga att bladmögel är ett problem i de svenska allåkerbärsodlingarna. Svampen konstaterades visserligen i några odlingar 1997, men bladmögelsymptom med vissnande skott och intorkade kart sågs inte då och kartsättningen var i de flesta fall god, även i de odlingar där *P. sparsa* konstaterades. Vädret under juli 1997 var dock genomgående varmt och torrt, vilket missgynnar svampen. Möjligen är allåkerbär mindre känsligt för bladmögel än åkerbär. Observationer i Finland tyder på att så kan vara fallet (J. Valkonen, opubl.).

Omfattande vissnesymptom förekom dock i flera svenska allåkerbärsodlingar 1998, särskilt i sorten "Linda". Skadorna förekom både i Västerbotten och i Norrbotten. Liknande symptom har i mindre omfattning även uppträtt tidigare år men någon närmare undersökning av orsaken till skadorna har inte gjorts. Symptomen påminner delvis om skador av *P. sparsa* och det är möjligt att bladmögel delvis är involverad i skadebilden. Vid angreppen 1998 kunde dock genomgående observeras att de sjuka skotten hade ljusbruna rötter på skottets nedre del. I rötterna utvecklades pyknider, troligen av *Phoma* sp. och sannolikt har skadorna orsakats av hallonskottsjuka (perfekt stadium *Didymella applanata*). Svampen är dock ännu inte säkert identifierad.

Tack

Undersökningen genomfördes med bidrag från Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Referenser

- Breese, W.A., Shattock, R.C., Williamson, B. & Hackett, C. 1994. In vitro spore germination and infection of cultivars of *Rubus* and *Rosa* by downy mildews from both hosts. *Annals of Applied Biology* 125, 73-85.
- Gustavsson, A. 1959. Studies on Nordic Peronosporas I-II. *Opera Botanica* 3, I-II.
- Hall, G. 1989. *Peronospora rubi*. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No 976. *Mycopathologia* 106, 195-197.
- Hellqvist, S. 1993. Skadegörare på allåkerbär. Sveriges Lantbruksuniversitet. *Faktablad om växtskydd* 166 T.
- Koponen, H. & Valkonen, J. 1996. Lehtihome mesimarjan viljelyn ongelmana [Bladmögel som problem vid odling av åkerbär]. *Kasvinsuojelulehti* 2/96, 39-41.
- Lindqvist, H., Koponen, H. & Valkonen, J.P.T. 1998. *Peronospora sparsa* on cultivated *Rubus arcticus* and its detection by PCR based on ITS sequences. *Plant Disease* 82, in press.
- Parikka, P. 1992. Lehtihometta mesimarjalla [Bladmögel på åkerbär]. *Puutarha* 4/92, 267.
- Parikka, P. 1996. Mesimarjan lehtihome jälleen ongelmana [Bladmögel är åter ett problem i åkerbär]. *Puutarha* 10/96, 514-515.
- Ruokola, A.-L. 1981. Fungus diseases of cultivated arctic bramble (*Rubus arcticus* L.) in Finland. *Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland* 53, 83-89.
- Ryynänen, A. 1973. *Rubus arcticus* L. and its cultivation. *Annales Agriculturae Fenniae* 12, 1-76.
- Tate, T.K. 1981. Aetiology of dryberry disease of Boysenberry in New Zealand. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 9, 371-376.

Författare

Sven Hellqvist är forskningsassistent vid SLU Röbbäcksdalen och arbetar huvudsakligen med skadegörare i frilandsodlade bär och grönskaker. Adress: SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, avdelningen för växtskydd, Box 4097, 904 03 Umeå. Tel: 090-786 94 81. E-post: Sven.Hellqvist@njv.slu.se

Hilkka Koponen är svamptaxonom och amanuens vid Helsingfors Universitet. Adress: Institutionen för växtbiologi, avdelningen för växtpatologi, P.O.Box 28, FIN-00014 Helsingfors universitet. Tel: +358-97085574. E-post: Hilkka.Koponen@helsinki.fi

Hannele Lindqvist är doktorand vid SLU med bladmögel på åkerbär som ämne för avhandlingsarbetet. Adress: SLU, Institutionen för växtbiologi, Genetikcentrum, Box 7080, 750 07 Uppsala. Tel: 018-67 33 74. E-post: Hannele.Lindqvist@vbiol.slu.se

Jari Valkonen är professor i virologi vid SLU och docent i växtpatologi vid Helsingfors universitet. Adress: SLU, Institutionen för växtbiologi, Genetikcentrum, Box 7080, 750 07 Uppsala. Tel: 018-67 33 72. E-post: Jari.Valkonen@vbiol.slu.se

Hellqvist, S., Koponen, H., Lindqvist, H. & Valkonen, J. 1998. The downy mildew fungus *Peronospora sparsa* in wild arctic bramble and in cultivated hybrid arctic bramble - sampling in northern Sweden. *Växtskyddsnotiser* 62, 41-45.

Abstract

The downy mildew fungus *Peronospora sparsa* (syn. *P. rubi*) causes a dryberry disease in certain *Rubus*-species. In Finland, the disease has recently developed as a serious threat to the cultivation of arctic bramble (*Rubus arcticus* ssp. *arcticus*). The occurrence of the fungus in wild populations of arctic bramble and cultivated hybrid arctic bramble (*R. arcticus* ssp. *x stellarcticus*), was surveyed in northern Sweden using PCR-technique. In the southern part of Norrbotten and the northern part of Västerbotten, the fungus was found in 75% of the sampled wild populations of arctic bramble, in a wide variety of habitats. Wild arctic bramble, growing in the vicinity of plantations, may thus be a source of infection for *P. sparsa*. The fungus was also found in some plantations of hybrid arctic bramble. However, no serious disease symptoms connected with *P. sparsa* were seen there. The fungus was not found in the southern part of Västerbotten.

Rhizomania

- en för Sverige ny sjukdom

Sten Tynelius

Beet necrotic yellow vein furovirus (BNYVV), eller i dagligt tal rhizomania, är en svampburen växtskadegörare som angriper odlade former av *Beta vulgaris*. Ekonomisk betydelse har rhizomania där den angriper sockerbetor och kommersiella odlingar med rödbetor och spenat.

Symptombilden är att infekterade betor får ett skäggigt utseende (figur 1), ofta i förening med constrictorform. Betblasten får en gul - till ljusgrön färg och blir smalare och mer upprättstående än hos friska betor (figur 2).



Figur 1. Starkt infekterad sockerbeta med den karaktäristiska skäggigheten. Foto: Birgit Landqvist.

Angrepp av rhizomania upptäcktes först i Italien på 1950-talet. Från början på 1970-talet och framåt har ett ökande antal stater i centrala och södra Europa fått in sjukdomen i sina sockerbetsodlingar. Sedan den också konstaterats i de flesta östeuropeiska stater, återstod i början på 1990-talet endast de nordiska länderna samt England och Irland som rhizomaniafria områden i Europa. I dag har även England fått in viruset i delar av sin betodling.

Utanför den europeiska kontinenten är också betodlingarna i Kina, Japan och USA infekterade av rhizomania.

Inom den europeiska unionen råder i princip fri cirkulation av växter och växtprodukter. För att om möjligt förhindra att växtskadegörare sprids från en medlemsstat till en annan som är konstaterat fri från densamma, har man infört begreppet "skyddad zon". Det innebär begränsningar i den gränslösa handeln såtillvida att det ställs "särskilda villkor vid införsel till eller förflyttning inom skyddade zoner av växter och odlingssubstrat" för vissa växter och medlemsstater.

Eftersom Sverige vid inträdet i EU inte hade några kända fall av rhizomania, ansökte vi i Bryssel om och erhöll också statusen som skyddad zon för denna skadegörare. I gengäld krävs att vi kontinuerligt dokumenterar att vi är fria från rhizomania eller bedriver en aktiv och framgångsrik bekämpning av densamma.

Vad är det då för faktorer som gör att Sverige med konceptet "skyddad zon för rhizomania" i ryggen kan hoppas på att inte få in skadegöraren från de regioner där rhizomania är etablerad?

I EU:s växtskyddsreglemente (Dir. 77/93 EC) finns de särskilda villkor som ställs på de växter och växtprodukter som anses vara en smittrisk vid förflyttning inom unionen.

För att minska risken för spridning av rhizomania finns krav på utsädespotatis såtillvida att knölnarna skall ha odlats inom ett område eller i ett odlingsmedium som är konstaterat fritt från rhizomania eller så skall potatisen vara tvättad och fri från jord.

Ett annat krav gäller purjolök, rotselleri, betor, kålrötter, rovor och morötter och här statueras att sändningar med dessa växtslag inte får innehålla mer än 1 viktsprocent jord.

Mycket rigorösa villkor ställs vid förflyttning av betplantor till skyddad zon, bestående bl a av krav på officiell och individuell testning av frihet från rhizomania.

Andra betprodukter som är underkastade särskilda krav är betor avsedda till djurfoder, betor som skall processas samt jord och osteriliserat avfall från betor.

Slutligen ställs också krav på socker- och foderbetsfrö.

I den inventering som Jordbruksverket, Växtinspektionen Region Syd, genomförde 1996 i samarbete med Danisco Sugar AB och Sveriges Betodlares Centralförening, konstaterades smitta i låga koncentrationer på 3 fastigheter i sydöstra Skåne.

Proven, som det året bestod av jordprov, togs ut på fastigheter där man tidigare lagt ut jord från sockerbrukens slamdammar, på fastigheter som importerat utsädespotatis eller sättlök och som också hade sockerbetsodling och efter tips från brukens inspektörer om gula fläckar i fälten.



Figur 2. Genominfektat betfält som uppvisande en ljusare betblast än friska betor. Foto: Birgit Landqvist.

Fr o m 1997 har stor vikt lagts på flyginventering av de betodlande områden som består av lätta jordar. Det är nämligen där som man, enligt engelska erfarenheter, hittar eventuell rhizomania.

Flygningarna genomföres, vid tjanlig väderlek, på 500 meters höjd. Misstänkta fläckar i betfälten fotograferas och markeras på karta. Efter analys av bilderna väljs de betfält som har de mest rhizomanialiknande symtomen ut för provtagning.

Efter genomförd provtagning med efterföljande ELISA-test, kunde de första fallen av sjukdomen rhizomania konstateras under fjolåret. En starkt bidragande orsak till detta är med stor sannolikhet den mycket varma sommaren som medförde de höga marktemperaturer som är en förutsättning för uppförökning av viruspartiklarna. Proven bestod av betor som går fortare att analysera än jord, och för första gången kunde riktiga fältsymtom observeras, d v s betorna blir starkt skäggiga, eventuellt med constrictorutseende, och betbladen blir smala med ett upprätt växtsätt och sallatsgrön färg.

Två fastigheter i sydöstra Skåne och en fastighet på Öland befanns vara starkt infekterade.

Med anledning av detta togs ett 60-tal jordprov under höst och vinter från närliggande betodlande fastigheter. 8 av proven innehöll smitta i låg koncentration.

Årets inventering och provtagning har utförts under veckorna 32 till 35 för att resultaten av ELISA-testerna skulle kunna vara färdiga till dess att betkampanjen startade. På så sätt skulle också eventuella förelägganden från Jordbruksverket hinna nå ut till ägare av infekterade betodlingar innan maskinsamverkan och transporter ökar risken för smittspridning.

Den nyligen avslutade inventeringen, som har byggts på samma principer som året innan, resulterade i att samtliga 50 betprover befanns vara fria från rhizomania.

I de fall ett föreläggande som avser hantering av rhizomania skickas ut av Jordbruksverket, innehåller det 6 krav på åtgärder för betodling på fastigheter där rhizomania konstaterats. Dessa skötsel föreskrifter avser att minimera fortsatt spridning av rhizomania;

- Sockerbetor och besläktade grödor får odlas högst vart fjärde år.

- Fr o m 1998 ska endast rhizomaniatoleranta/resistenta sorter odlas.

- Betupptagningen ska koncentreras till en tidpunkt och rengöring av betupptagare och övriga jordbemängda maskiner ska ske direkt efter avslutat arbete.

- Alla betor ska levereras till sockerbruket i Köpingebro koncentrerat till ett leveranstillfälle.

- Betorna ska befrias från jord så långt det är möjligt med dagens teknik, både i upptagare och via separat betrensverk.

- Generellt gäller att jordbemängda maskiner ska rengöras innan de körs från fältet/gården.

Hur har då den smitta som konstaterats under föregående år kommit in i våra betodlingar? En gängse teori är att den kommit med importerad sättpotatis och sättlök, kanske också med jordbemängda plantskoleväxter, för ett antal år sedan. En annan möjlighet är att infekterat försöksmaterial kommit in i landet innan man varseblev smittrisen. I takt med de senaste årens varma somrar har en uppförökning av smittan ägt rum till fjolårets klart påvisbara nivåer.

Med hjälp av gällande skötsel föreskrifter och svala somrar som den nu gångna, kan vi troligtvis hålla rhizomania på den låga nivå där den går att kontrollera och samtidigt, i sällskap med våra nordiska EU-grannar, kunna behålla statusen som skyddad zon.

Författaren

Sten Tynelius är regionchef på Jordbruksverket, Växtinspektionen, Alnarp. Adress: Box 19, 230 53 Alnarp. Tel. 040-46 30 30.

Miljöpropositionen 1997/98:145 ”Svenska miljömål - miljöpolitik för ett hållbart Sverige”

Björn Isaksson

Sammanställning av Miljödepartementets pressmeddelande 1998-05-14 nr 58/98 och ”Information från KemI nr 2/98”.

Våren 1998 presenterade regeringen sin nya miljöproposition. Den är en del i arbetet för en hållbar utveckling inom områden såsom energi, transporter, miljö och jordbruk. Propositionen innehåller bl a 15 miljömål för t ex luft, vatten och odlingslandskap. Den handlar om kvalitetsmål för en hållbar utveckling för miljön, om effektivisering av naturresurser och om viktiga arbetsområden för Kemikalieinspektionen, andra myndigheter och näringslivet.

Propositionens huvudsakliga innehåll

Propositionen är en vidareutveckling och precisering av det inledda arbetet för en ekologiskt hållbar utveckling. Regeringen har under hösten 1997 och våren 1998 lagt fram propositioner på flera områden som tillsammans med den nu aktuella miljöpropositionen är viktiga delar i det samlade arbetet för en hållbar utveckling. Det gäller tex förslag om energi, transporter, regionalpolitik, sysselsättning, konsumentpolitik, bostadspolitik, jordbruk samt arkitektur, formgivning och design. Regeringen har vidare föreslagit att en **ny balk, miljöbalken**, införs. Förslaget till ny miljöbalk utgör en både samordnad, skärpt och breddad miljölagstiftning för en hållbar utveckling. Regeringen uttalar också i 1998 års ekonomiska vårproposition att arbetet med att ställa om Sverige till ekologisk hållbarhet bör fortsätta och föreslår höjda anslag till miljön.

I en utvecklad *kretsloppsstrategi* med krav på en större resurshushållning föreslår regeringen för en rad olika varuslag att berörda parter anpassar sitt handlande så att uppsatta mål kan uppnås inom en till två generationer. Ett *vitalt och miljöanpassat näringsliv* och *en miljöanpassad samhällsplanering* är nödvändiga förutsättningar för en hållbar utveckling.

När det gäller *kemikaliepolitiken* ska allt kemikaliesäkerhetsarbete utgå från riskvärderingar. Dagens arbetsmetoder måste kompletteras med ett mer generellt arbetssätt som riktas mot ämnen med vissa specifika egenskaper.

Det internationella miljösamarbetet ska vara fortsatt handlingsinriktat och offensivt. Miljöfrågorna skall hävdas inom EU och integreras i frågor som rör handel, bistånd och tekniköverföring.

I miljöpropositionen 1997/98: 145 "Svenska miljömål - miljöpolitik för ett hållbart Sverige" presenteras 15 miljömål som skall ersätta dagens 170:

- 1 Frisk luft
- 2 Grundvatten av god kvalitet
- 3 Levande sjöar och vattendrag
- 4 Myllrande våtmarker
- 5 Hav i balans samt levande kust och skärgård
- 6 Ingen övergödning
- 7 Endast naturlig försurning
- 8 Levande skogar
- 9 Ett rikt odlingslandskap
- 10 Storslagen fjällmiljö
- 11 God bebyggd miljö
- 12 Giftfri miljö
- 13 Säker strålmiljö
- 14 Skyddande ozonskikt
- 15 Begränsad klimatpåverkan

De tidigare ca 170 miljömålen redovisas i en rapport från Naturvårdsverket och avser sådana mål som tagits fram under den tioårsperiod som gått sedan 1988 och 1991 års miljöpropositioner. I rapporten sägs bl a att målen inte är formulerade i en strikt genomtänkt struktur vilket försvårar uppföljning och utvärdering av målen. Målet med propositionen är att de stora svenska miljöproblemen skall vara lösta inom en generation, d v s 25 år.

Nationella miljö kvalitetsmål för ekologiskt hållbar utveckling

Regeringen föreslår en *ny struktur* för arbetet med miljömål. Ett antal nationella *miljö kvalitetsmål* fastställs av riksdagen. Genom dessa miljö kvalitetsmål anger regering och riksdag vilket miljö tillstånd som ska uppnås i ett generationsperspektiv och hur de beslutade miljö kvalitetsmålen kan nås. I den nya strukturen ligger att miljö kvalitetsmålen ska vara utgångspunkten för ett system med mål- och resultatstyrning, vilket enligt regeringens uppfattning är det effektivaste sättet att styra ett brett upplagt miljöarbete.

Regeringen uttalade i anslutning till 1997 års ekonomiska vårproposition och budgetpropositionen för år 1998 att den *ekologiskt hållbara samhällsutvecklingen* i grunden handlar om *tre övergripande mål*:

- *Skyddet av miljön* innebär att utsläppen av föroreningar inte ska skada människans hälsa eller överskrida naturens förmåga att ta emot eller bryta ner dem. Naturligt förekommande ämnen ska användas på ett sådant sätt att det naturliga kretsloppet värnas. Naturfrämmande hälso- och miljöskadliga ämnen bör på sikt inte få förekomma i miljön. Den biologiska mångfalden ska bevaras och värdefulla kulturmiljöer skyddas.

- *Hållbar försörjning* innebärande att ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga säkras. Användningen får inte långsiktigt överskrida den takt med vilken naturen skapar nya resurser.

- *Effektivare användning av energi och andra naturresurser* skall eftersträvas så att flödena av energi och material blir förenliga med en hållbar utveckling. Samhällsplanering, teknikutveckling och investeringar ska därför också inriktas på resurssnåla produkter och processer.

Ansvarsfördelningen i miljö-målsarbetet och uppföljning av målen

Regeringen avser att årligen redovisa arbetet med miljömålen för riksdagen och ytterligare fördjupat en gång varje mandatperiod och då första gången under andra hälften av kommande mandatperiod.

En parlamentarisk beredning skall tillsättas som får i uppgift att i samverkan med berörda myndigheter göra en samlad översyn av åtgärder som behövs för att miljö kvalitetsmålen ska nås inom en generation.

Länsstyrelser och kommuner samt vissa andra regionala organ får ett ökat ansvar för att utveckla och följa upp de nationella miljö kvalitets-

målen i sin planering och konkretisera dem till lokala mål och handlingsprogram.

Resurseffektivisering i ett kretsloppssamhälle

I ett globalt perspektiv behöver *resursanvändningen* effektiviseras. Den redan rika världen har ett särskilt ansvar. Knappt en femtedel av jordens befolkning står för den övervägande delen av förbrukningen av jordens naturresurser och därmed av belastningen på miljön. Beräkningar visar att resursanvändningen i vår del av världen behöver minskas radikalt om jordens ekosystem ska kunna bära en ökande världsbefolkning och samtidigt lämna utrymme för en standardökning i världens utvecklingsländer. Som ett mått på den nödvändiga minskningen har begreppet faktor 10 lanserats inom FN, vilket innebär att i-ländernas resursanvändning i ett generationsperspektiv grovt räknat behöver bli tio gånger effektivare. Detta ger en signal om vilken storlek på effektivisering som krävs, snarare än att uttrycka exakta mål. Faktor 10-tänkandet kan därvid fungera som kompass och stimulera till nödvändigt nytänkande.

För Kemikalieinspektionen finns viktiga arbetsområden

Regeringen har tagit hänsyn till Kemikalieinspektionens synpunkter att det behövs balans mellan de tre benen i Agenda 21 om hållbar utveckling: miljöskydd, ekonomisk och social utveckling. Hit hör också ett tydligare EU-perspektiv.

Nu föreslås kraftfulla åtgärder för att bättre skydda hälsa och miljö med anpassade metoder och takt till realistiska förutsättningar. Genomförandet för förslagen till avvecklingar bör ske med en ökad samverkan mellan myndigheter och industri. Myndigheterna bör sträva efter arbetsformer som involverar dem som är viktiga att nå i kemikaliearbetet.

I arbetet med kemikalier föreslås ett generellt angreppssätt som innebär att man kan agera innan skadan är skedd. Istället för att förbjuda ett

ämne i taget vill regeringen ta itu med hela kemikaliegrupper som har endera av följande egenskaper:

- a) bryts ned långsamt och lagras i levande organismer
- b) cancerframkallande
- c) arvsmassepåverkande
- d) hormonstörande

Sådana ämnen skall vara borta ur nyproducerade varor inom 10-15 år.

Ett brett grepp på kemikaliesäkerheten.

Regeringens försök att i propositionen utveckla kemikaliepolitiken yttrar sig i bl a miljö-bedömningen av läkemedel och kosmetika. Det finns inga bra miljöregler för detta idag. Regeringen vill ha mer generella angreppssätt snarare än den behandling som skett hittills ämne för ämne. På 10-15 år skall nyproducerade varor i huvudsak vara fria från ämnen som bryts ner långsamt och lagras i levande organismer, är cancerframkallande, hormonstörande eller påverkar arvsmassan. Kriterier för långlivade och bioackumulerande ämnen är på väg att tagas fram inom flera internationella organ under medverkan från Kemikalieinspektionen.

Risk som utgångspunkt vid bedömning av ett ämne

Kommande åtgärder måste vara kostnads-effektiva vilket präglar många förslag t ex:

- Att risken att skadas av ett ämne tages med i bedömningen av ämnet, således inte bara den inneboende farligheten.

- Avvecklingar inte behöver gå så långt som till det sista grammet. Det ingår i tolkningen av att nyproducerade varor "i huvudsak" skall vara fria från de angivna ämnena.

- Innesluten användning av farliga ämnen tillåts om användare kan visa att det inte innebär oacceptabla risker för hälsa och miljö.

Kemikaliepolitik för 2000-talet

Nya arbetssätt behövs

Trots framstegen i kemikaliehanteringen skadas människor fortfarande på arbetsplatserna och i hemmen till följd av en ovarsam hantering av farliga kemikalier. Fortfarande kan en felaktig hantering av kemiska produkter utlösa miljökatastrofer. Detta illustrerades av händelserna vid tunnelbygget i Hallandsåsen. Ändå är det inte risken för stora olyckor som dominerar det riskscenario som framtidens kemikaliepolitik kommer att möta. Snarare är det den mindre gripbara och diffusa spridningen till miljön av ett mycket stort antal kemiska ämnen, vilkas hälso- och miljöeffekter ofta är lite kända, som måste hanteras. Kemikommittén konstaterar i sitt betänkande att det är svårt att bedöma om riskerna i dag är större eller mindre än för 10-15 år sedan. Vissa risker har minskat. Andra har tillkommit. Det är däremot uppenbart att riskerna i dag är mer komplexa och svårbedömda än tidigare. Kemikalieproblemen är i ökad utsträckning gränsöverskridande och varornas betydelse för spridning av kemikalier ökar i takt med att världshandeln expanderar.

En ekologiskt hållbar utveckling hotas av vissa organiska, långlivade och bioackumulerbara ämnen. Sådana ämnen kan lätt spridas över hela världen på ett sätt som är svårt att förutse och omöjligt att förebygga. Detta gäller t ex PCB och DDT. I framtiden kan ämnen som nu används allmänt, t ex flera bromerade flamskyddsmedel, komma att orsaka stora problem. Nya rön om hormonstörande effekter av vissa kemikalier vid mycket låga doser och påverkan på inlärning, beteende, med mera visar dessutom att nya obehagliga överraskningar inte kan uteslutas.

Genomförandet av Esbjergdeklarationen ökar kraven på kemikaliepolitiken. Deklarationen innehåller bl a som övergripande mål att utsläppen av farliga ämnen till Nordsjön skall ha upphört år 2020. Det slutliga målet är enligt deklarationen att halterna av farliga ämnen i miljön skall vara nära nollnivån och naturliga ämnen skall vara nära de naturligt förekommande halterna.

För att arbetet skall kunna påskyndas och för att de nya kraven skall kunna mötas, som följer av Esbjergdeklarationens mål, behövs nya angreppssätt i kemikaliearbetet. Det är nödvändigt att hitta ett arbetssätt som är riktat generellt mot de farligaste ämnena och som inte hämmas av att kunskapsläget på kemikalieområdet är otillräckligt. Arbetet kan bedrivas snabbare och mer kraftfullt om, som Kemikommittén föreslår, ämnen identifieras som normalt inte bör förekomma i varor och processer, bl a på grundval av ämnens inneboende egenskaper. Ett sådant arbete bör riktas mot organiska, av människan framställda ämnen som är bioackumulerande och långlivade, mot kadmium, bly och kvicksilver samt mot dokumenterat farliga ämnen.

Samtidigt måste arbetet med de "gamla" frågorna utvecklas. De många gånger framgångsrika insatser som lagts ner på att minska riskerna från kemikalier under de senaste decennierna, i förening med ökade kunskaper, bildar tillsammans en plattform att utgå från. Därutöver har anslutningen till EU skapat delvis nya förutsättningar, även om arbetet med att minska riskerna från kemikalier alltid har varit starkt inriktat mot internationellt samarbete. Nya förutsättningar skapas också med de kvalitets- och miljöledningssystem (EMAS, ISO 9000 och ISO 14000) som är under införande i företag världen över, inte minst i Sverige. Mot denna bakgrund är det viktigt att även de hittills använda styrmedlen utvecklas och skärps.

Ytterligare riktlinjer

Som ett led i strävandena att nå delmålet om att utsläpp och läckage till Östersjöns tillrinningsområde och Nordsjön ska ansträngningarna att minska dessa intensifieras. I praktiska termer vill man att läckaget av miljöbelastande föroreningar skall upphöra år 2020.

Regeringen vill utfärda riktlinjer och låta analysera om det behövs ytterligare styrmedel såsom t ex tillståndsprövning och förbud för att åstadkomma en skärpt kontroll av de ämnen som omfattas av riktlinjerna. Förslag ska också lämnas om takten på genomförandet. De samhälls-ekonomiska konsekvenserna av förslagen skall

analyseras. Industrins erfarenheter kommer att tas tillvara och resultaten av dess kemikaliesäkerhetsarbete beaktas. Förslagen kommer därför att utarbetas i en nära dialog med näringslivet.

Regeringen kommer att verka för att dessa riktlinjer skall vara genomförda redan inom 10-15 år. Dessutom planeras en översyn av de kemikaliepolitiska målen och styrmedlen år 2003. Slutligen avser regeringen att tillsammans med andra länder inom EU driva frågan om mål för kemikaliepolitiken enligt dessa riktlinjer.

Utgångspunkter för det framtida arbetet

Det pågående arbetet med att begränsa eller avveckla vissa särskilt farliga kemikalier måste fortsätta. Det behövs även fortsättningsvis stora insatser för att öka kunskaperna om kemiska ämnens hälso- och miljöfarliga egenskaper samt om deras förekomst och användning. En skärpt kontroll, och vid behov särskilda regleringsinsatser som kan komma att inkludera t ex förbud och tillståndsprövning, kommer att riktas mot de ämnen som omfattas av riktlinjerna. Miljöbalken kommer att ge nya möjligheter att reglera användningen av kemikalier i samband med tillståndsbeslut avseende miljöfarlig verksamhet.

När det är motiverat skall hanteringen av ämnen förbjudas eller begränsas. Sverige kommer i sådana fall att främst utnyttja de möjligheter EU-medlemskapet ger att genom förbud eller begränsningar på EU-nivå få ett brett genomslag för åtgärderna. Detta bör dock inte hindra Sverige från att vidta nationella åtgärder när det finns starka skäl för detta. Internationellt kommer Sverige att verka för att användning och utsläpp av farliga kemikalier avvecklas eller begränsas genom bindande konventioner.

Ansvaret för att kemiska produkter hanteras på ett sätt som inte innebär risker för hälsa och miljö ligger enligt dagens lagstiftning på den som tillverkar, försäljer eller på annat sätt hanterar produkterna. Detta bör betonas ännu starkare i den framtida kemikaliepolitiken. Företagen bör

utveckla effektiva miljöledningssystem (t ex EMAS och ISO 14000) men också samverka med myndigheter och andra aktörer. Dessutom kan en ökad information till allmänheten om företagens kemikalieanvändning spela en viktig roll.

Ett viktigt inslag i kemikaliearbetet är klassificering och märkning av kemiska produkter med avseende på risker. I klassificeringen, som avgör hur en produkt märks, utgår man från produktens egenskaper och det sker på basis av internationellt utarbetade kriterier. Märkningen ger information till användaren om de risker som användning av en produkt kan medföra och om vilka skyddsåtgärder som bör vidtas.

Inköpare och enskilda konsumenter skall kunna tillämpa produktvalsprincipen. Därför är det viktigt att information om en varus innehåll av farliga ämnen utformas på ett överskådligt och lättförståeligt sätt. Därför bör information om ingående farliga kemikalier och deras egenskaper också ges för andra varugrupper än de som i lagens mening betraktas som kemiska produkter. De som yrkesmässigt inhandlar stora kvantiteter är en särskilt viktig målgrupp som kan ställa krav gentemot producenter och leverantörer och som dessutom kan förväntas ha en större förmåga att tillgodogöra sig kvalificerad information. Miljöfarlighetsmärkning och i vissa fall kanske även miljövarudeklarationer kan därför spela en viktig roll för att driva på utvecklingen mot varor som innehåller mindre farliga ämnen.

Försiktighetsprincipen är en viktig beståndsdel i kemikaliepolitiken. Denna grundläggande princip måste i framtiden få en ännu viktigare roll. Kemikaliepolitiken måste bygga på att myndigheter och företag i allt högre grad agerar redan vid grundad misstanke om att en skada kan inträffa. Detta innebär bl a att arbetet i ökad utsträckning bör inriktas mot ämnen som har sådana inneboende egenskaper att de kan innebära risker för hälsa och miljö. De föreslagna riktlinjerna är bl a ett uttryck för detta synsätt.

Begränsningar och avveckling av vissa skadliga ämnen

Kemikalier används i stor omfattning vid produktion och hantering av textilier. Ämnen som tillsätts för att ge textilierna olika egenskaper, t ex färgämnen, finns kvar i produkterna och det finns därför risk att de ger upphov till skadliga effekter på användaren. Tillverkare och importörer av textilier bör säkerställa att ämnen, t ex pentaklorfenol (PCP) och formaldehyd som kan förorsaka negativa effekter på människors hälsa eller i miljön, inte förekommer i textilier.

Läkemedel och medicinska produkter är väl kontrollerade till sina effekter på människa och djur vid avsedda doser. Rester av läkemedel, liksom av kosmetiska och hygieniska produkter, hamnar efter användning i miljön via avlopps nät och deponier. Behov av åtgärder för att säkerställa att läkemedel samt hygieniska och kosmetiska produkter inte medför negativ miljöpåverkan ska därför utredas. Sverige kommer att driva frågan om miljöriskevärdering av kosmetiska produkter inom EU.

PCB-haltiga material som finns i samhället, i Sverige och i övriga Östersjöområdet, ska kartläggas och så långt möjligt omhändertaras för att destrueras på ett från miljösynpunkt acceptabelt sätt. Regeringen avser att under våren 1999 införa bestämmelser om att vissa typer av lysrörsarmaturer, isolerrutor och borttagna fogmassor ska omhändertaras i enlighet med reglerna för PCB-produkter. Naturvårdsverket får i uppdrag att före utgången av år 2000 rapportera hur omhändertagandet av PCB samt PCB-haltiga produkter och material fortsätter.

Användningen av bromerade flamskyddsmedel ska begränsas. De bromerade flamskyddsmedlen PBB och PBDE ska avvecklas. Kemikalieinspektionen ska redovisa en tidplan för avveckling senast i mars 1999. Ytterligare åtgärder krävs för att uppnå en kraftig begränsning av spridningen av övriga medel inom ämnesgruppen.

Arbetet med att minska riskerna för miljö och hälsa vid användning av bekämpningsmedel ska fortsätta. Sverige ska ge arbetet med att pröva

och godkänna bekämpningsmedel på EU-nivå hög prioritet och hävda den höga skyddsnivå som växtskyddsdirektivet och biociddirektivet ger uttryck för.

Samhällsplanering för en ekologiskt hållbar utveckling

Kommuner och länsstyrelser bör samverka i arbetet med att samlat och över sektorsgränserna konkretisera och följa upp de nationella miljö-kvalitetsmålen i den lokala och regionala samhällsplaneringen. De nationella miljö-kvalitetsmålen bör arbetas in i länsstyrelsernas strategier för regional miljö (STRAM). För att följa upp miljö-kvalitetsmålen och anpassa den statliga sektorsplaneringen till regionala och lokala förutsättningar behövs särskilda insatser i vissa områden. Det arbete med regionala miljö- och hushållningsprogram som inletts för vissa skärgårdsområden bör vidgas till att omfatta också andra områden med särskilt framträdande miljö- och hushållningsproblem.

Arbetet med att utveckla metoder för planeringsarbete med sikte på en hållbar utveckling av våra städer och bebyggelsemiljöer bör intensifieras. Bl a ska Boverket redovisa metoder och arbetssätt som utvecklats i kommunerna för att nå en ökad samordning mellan den fysiska planeringen, insatser för ökad social välfärd och det pågående arbetet med lokal Agenda 21.

Näringslivets och konsumenternas roll i miljöarbetet

Både konsumtion och produktion ger upphov till betydande miljöeffekter. Effekterna är både direkta, i form av t ex utsläpp och avfall från enskilda verksamheter och konsumenter, och indirekta genom att konsumenter och producenter inbördes påverkar varandras beteende inom marknadens ramar.

Statens roll i förhållande till marknaden är i första hand att skapa tydliga spelregler. Regeringens nyligen framlagda förslag till miljöbalk är en bas i detta arbete. Vidare bör användning av marknadsbaserade styrmedel av olika slag ökas

i den mån dessa bidrar till att miljömålen nås på ett effektivt sätt.

Företag, enskilda konsumenter och myndigheter har olika roller och utifrån dessa olika möjligheter att påverka utvecklingen. Konsumenterna och hushållen kan påverka produktionen genom att efterfråga miljöanpassade produkter och tjänster. Vid sidan av intresset för enskilda produkters miljöegenskaper växer även konsumenternas intresse för företagets miljöansende i stort, vilket bidrar till att driva på företagets miljöarbete.

Producenterna har störst möjlighet att direkt påverka produkternas utformning och deras miljöbelastning. Genom val av material, kemikalier, tillverkningsprocesser, transporter, energianvändning etc påverkas miljön inte bara i råvaru- och tillverkningsledet, utan också under användningsfasen och i avfallsledet. En helhetssyn på miljöarbetet kräver att arbetet inriktas på förebyggande åtgärder och på utvecklingen av ny teknik och nya produktionsprocesser. Det blir vanligare att företag ställer miljökrav på leverantörer, något som också ingår i olika miljöledningssystem som EU-systemet EMAS och den internationella standarden ISO 14001. Miljövarudeklarationer underlättar också för företagen att ställa krav på produkter. Dessa system måste vara kvalitetssäkrade inte minst eftersom de får effekter i många led.

Små och medelstora företag har ibland sämre förutsättningar än stora företag att bedriva ett långsiktigt miljöarbete. Den främsta anledningen är bristande resurser och kompetens. Närings- och teknikutvecklingsverket (NUTEK) driver sedan år 1995 projektet Miljöstyrning i småföretag, som syftar till att informera och vägleda företag som vill EMA-registrera sig. Goda erfarenheter från arbete med lokala utvecklingscentra finns på flera håll i landet, bl a i flera kommuner och på länsnivå. Regeringen avser att ge NUTEK i uppdrag att lämna förslag till utformning och finansiering av det fortsatta arbetet med stöd för små och medelstora företag med miljörelaterad verksamhet. Förslagen bör syfta till lokala och regionala lösningar.

Genom att förmedla kapital till producenter har kreditgivare och kapitalplacerare stora möjligheter att påverka företagets miljöarbete. I takt med att miljöfrågorna blir affärsstrategiska frågor växer de ekonomiska motiven att väga in miljöaspekter vid kreditvärdering och investeringar. Vid sidan av de stora institutionella ägarna har enskilda personer börjat placera sina besparingar i fonder med inriktning på miljöanpassade företag.

Författaren

Björn Isaksson arbetar vid Kemikalieinspektionen, Box 1384, 171 27 Solna och svarar själv för innehållet i artikeln.

Steklars evolution kartlagd

Steklar är den stora insektsgrupp dit bl a getingar, bin och myror hör. Flest arter finns bland de sk parasitsteklarna. Dessa lägger ägg på andra insekter varpå stekellarven äter upp sin värdinsekt. Parasitsteklar har därmed stor ekologisk betydelse som naturliga fiender till andra insekter.

Zhiwei Liu har studerat parasitstekelgrupperna Ibalidae och *Paramblynotus*, som parasiterar larver av vedsteklar eller vedlevande skalbaggar. Genom analyser av släktskapsförhållanden och geografiska utbredningsmönster har han spårat ursprunget hos dessa parasitsteklar ca 160 miljoner år bakåt i tiden. Vid denna tid gled jordens nord- och sydkontinenter isär och detta avspeglas fortfarande i nutida utbredningsmönster. Både Ibalidae och *Paramblynotus* visar en tidig uppsplittring mellan Ostasiatiska och Nordamerikanska grupper.

Studien av släktet *Paramblynotus* omfattar 20 tidigare kända arter och inte mindre än 72 hittills obeskrivna arter. Den stora andelen tidigare okända arter exemplifierar hur lite som är känt om många insektsgrupper. För att analysera släktskapen mellan de 92 arterna användes 132 karaktärer och därmed blev dataanalysen en av de mest omfattande av detta slag som har utförts.

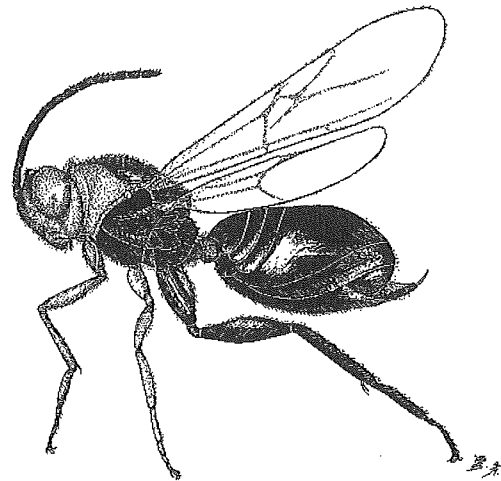
Resultaten visar bland annat att en *Paramblynotus*-art spridde sig från Asien till Afrika för ca 25 miljoner år sedan och gav upphov till samtliga 25 nu kända afrikanska *Paramblynotus*-arter. Dessa återfinns nu enbart i isolerade bergsområden i Ostafrika, Sydafrika och Kamerun. I Sydostasien uppvisar släktet *Paramblynotus* sin största artrikedom. Även här visar Zhiwei Lius analys att samtliga arter har ett gemensamt ursprung. I Sydostasien har nya arter ständigt

utvecklats under årmiljonernas gång på grund av att förändringar i havsytans nivå omväxlande medfört spridning och isolering av växter och djur.

Denna kunskap om var och när arter utvecklats ger oss bättre möjligheter att bedöma olika områdets värde när det gäller att bevara jordens biologiska mångfald.

Zhiwei Liu försvarade sin avhandling i ämnet skogsentomologi vid SLU i Uppsala fredagen den 29 maj 1998.

Göran Nordlander



Parasitstekeln *Paramblynotus ruficollis* - The parasitic wasp *Paramblynotus ruficollis*.

Abstract

Phylogenetic systematics and historical biogeography of Macrocympoids parasitizing woodboring insects.

Zhiwei Liu

This thesis studies the taxonomy, phylogeny and historical biogeography of two groups of cynipoid wasps, Ibalidae and *Paramblynotus* (Liopteridae). Phylogenetically, both are close to the base of the phylogenetic tree of the superfamily Cynipoidea. The Ibalidae is a small family with 20 species, currently, in three genera distributed mainly in East Asia and North America, whereas the genus *Paramblynotus* is the most speciose macrocynipoid genus, including 93 species from all continents except Europe and Australia. Both groups are parasitoids of woodboring insect larvae.

The phylogeny of the Ibalidae and of the genus *Paramblynotus* was analyzed and the classifications of these taxa were revised according to the phylogenetic hypotheses. Previous classifications of Ibalidae into three genera and of the genus *Ibalia* into two subgenera were fully supported. The species of Ibalidae were revised and keyed out. Four new species of *Ibalia* were described and four species names were synonymized. In *Heteribalia*, three subspecies were promoted to species status. The genus *Paramblynotus* was redefined to include the previously recognized genus *Decellea* and was subdivided into seven monophyletic species groups.

The historical biogeography of the family Ibalidae and the subfamily Mayrellinae of Liopteridae, consisting of *Paramblynotus* and *Kiefferiella*, was reconstructed using dispersal-vicariance analysis in combination with palaeoenvironmental data. The results suggest that the Ibalidae primarily diversified within the eastern Palaearctic - northeastern Oriental region. The subgenus I. (*Ibalia*) dispersed early to the western Nearctic, where it radiated; two species later spread throughout the Holarctic. The other subgenus I. (*Tremibalia*) shows an eastern Palaearctic - eastern Nearctic disjunction which presumably correlates with the terminal Eocene event (33 Ma). The subfamily Mayrellinae apparently originated in the Northern Hemisphere and expanded its ancestral distribution by dispersal through the Bering area. The divergence between *Paramblynotus* and *Kiefferiella* was probably caused by the formation of the Rocky Mountains about 50 Ma. The ancestor of the African species groups apparently dispersed to Africa from the eastern Palaearctic through Arabia and subsequently diversified with the montane forests in Africa. The relatively high diversity of *Paramblynotus* in Southeast Asia is presumably partly due to the drastic change of land configuration of the area caused by the frequent sea level fluctuations since late Oligocene.

Implications of phylogeny and biogeography to conservation biology are discussed in the thesis in respect to setting priorities in selecting critical targets for preservation.

Distribution: Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Entomology, S-750 07 Uppsala, Sweden. ISSN 1401-6230, SBN 91-576-5346-1, Uppsala 1998.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Enkla metoder för pesticidanalyser	37
<i>Malin Åkerblom</i>	
Bladmögelsvampen <i>Peronospora sparsa</i> i vilda åkerbär och i allåkerbärsodlingar – inventering i norra Sverige	41
<i>Sven Hellqvist, Hilka Koponen, Hannele Lindqvist & Jari Valkonen</i>	
Rhizomania - en för Sverige ny sjukdom	46
<i>Sten Tynelius</i>	
Miljöpropositionen 1997/98:145 "Svenska miljömål - miljöpolitik för ett hållbart Sverige"	49
<i>Björn Isaksson</i>	
Steklars evolution kartlagd	56
<i>Göran Nordlander & Zhiwei Liu</i>	