



Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

---

# Biologisk bekämpning i skogsplanteskolor

Birger Eriksson  
Ingela Lindkvist

Arbetsrapport nr 317  
1996

SkogForsk, Glunten, 751 83 UPPSALA  
Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00

---

Serien Arbetsrapporter dokumenterar långliggande försök, inventeringsdata m.m. och distribueras ej till andra än direkt berörda.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

*SkogForsk-Nytt:* Nyheter, sammanfattningar, översikter.

*Resultat:* Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

*Redogörelse:* Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

*Report:* Vetenskapligt inriktad serie.

*Handledningar:* Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

# Innehåll

Sammanfattning .....	1
Inledning .....	1
Bakgrund .....	2
Allmänt .....	2
Skogsplantskolor .....	3
Öronvivlar .....	3
Sorgmyggor .....	4
Växthusspinnkvalstret .....	4
Bladlöss .....	5
Svampsjukdomar .....	6
Biologisk bekämpning i det övriga skogsbruket .....	7
Ekonomi .....	7
Diskussion .....	7
Egna praktiska erfarenheter .....	8
Referenser .....	9

# Sammanfattning

För att utröna om biologisk bekämpning kan vara ett sätt att reducera användningen av kemiska bekämpningsmedel i skogsplantskolorna har litteratur inom området studerats, leverantörer och användare av biologiska bekämpningsmedel intervjuats och en del enkla studier genomförts i SkogForsks plantskola i Sävar.

Öronvivellarver och sorgmyggelarver, som båda kan ge skador på trädplantornas rötter, är möjliga att bekämpa biologiskt. För öronvivellarver lämpar sig insektsparasitära nematoder bäst. De är också användbara vid bekämpning av sorgmyggelarver, men mot dessa kan man även använda parasitära bakterier eller rovkvalster.

Växthusspinnkvalster, ofta kallat spinn, förekommer bl.a. på *Salix* och *Populusarter*. Dessa kan också bekämpas med rovkvalster.

Likaså kan bladlöss bekämpas biologiskt, men då använder man lämpligen gallmyggor, parasitsteklar eller en insektspatogen svamp.

Sjukdomar orsakade av svampar är vanligtvis ett större problem än insekter i skogsplantskolorna. Två av dessa svampar, gråmögel och *Fusarium*, kan behandlas med andra svampar som visat sig vara antagonister mot vissa svamppatogener. Antagonistsvamparna har dock ännu inte testats på skogsplanter.

Snytbaggen, som indirekt är ett plantskoleproblem, kan dödas av insektsparasitära nematoder. Någon färdigutvecklad metod för användning av dessa nematoder i praktiska skogsplanteringar finns dock inte.

## Inledning

Under många år har både allmänhet, konsumenter av skogliga produkter och skogsbrukets personal riktat kritik mot användningen av kemiska bekämpningsmedel i skogsbruket och då främst i skogsplantskolorna. Kritiken har både handlat om de risker som plantskolepersonal och plantörer utsätts för samt den negativa miljöpåverkan som eventuellt kan ske i och omkring plantskolorna samt i skogslandskapet där de kemiskt behandlade plantor planteras.

Användningen av dessa preparat i skogsplantskolorna har minskat de senaste åren, men fortfarande behöver kemiska bekämpningsmedel användas i de flesta skogsplantskolor.

Inom svensk trädgårdsnäring har biologiskt växtskydd eller, som det ofta kallas, biologisk bekämpning tillämpats sedan 1970-talet. Eftersom det finns många likheter mellan växthusodling av grönsaker, blommor och skogsplanter har litteratur inom ämnesområdet studerats, leverantörer och användare av biologiska bekämpningsmedel intervjuats och en del enkla studier genomförts i SkogForsks plantskola i Sävar för att ta reda på om biologisk bekämpning kan vara ett sätt att ytterligare minska användandet av kemiska bekämpningsmedel i skogsplantskolorna.

## Bakgrund

Biologisk bekämpning är ingen modern företeelse. Ett av de mest kända exemplen på lyckad biologisk bekämpning genomfördes i slutet av 1800-talet i Kalifornien, USA. Till Kalifornien hade då förts citrusträd från Australien. Med denna import följde också citrussköldlusen som spred sig så snabbt att den hotade ödelägga hela Kaliforniens nyanlagda citrusindustri. Från Australien importerades då en skalbagge som är släkt med nyckelpigan. Denna skalbagge förökade sig snabbt och reducerade effektivt mängden sköldlöss. Sköldlusen utgjorde sedan inget större problem under ca 50 år fram till dess att man började använda DDT. Insektsmedlet dödade tyvärr skalbaggen och det blev nödvändigt att plantera in den på nytt.

Ett annat klassiskt och imponerande resultat kommer från Australien. Där infördes 1839 en kaktusart (*Opuntia stricta*) som prydnadsväxt. Den spred sig våldsamt och 1925 täckte den en areal stor som halva Blekinge. År 1926 importerade man en fjäril från Argentina vars larver kan genomborra kaktusen och därmed öppna vägen för svamp och bakterieangrepp. Detta visade sig vara ett mycket effektivt sätt att bekämpa kaktusen och efter 1930 har man bara hittat spridda buskage av kaktusen.

Biologisk bekämpning i svensk växthusodling har dock en relativt kort historia. Starten skedde i början av 1970-talet bl.a. därför att man fått problem med insekticidresistens hos vissa skadedjur. Sedan dess har en

kraftig utveckling skett och i dag kan många skadedjur bekämpas med biologiska metoder.

## Allmänt

Biologisk bekämpning definieras oftast som användning av levande organismer för att förhindra eller motverka skador eller förluster förorsakade av skadeorganismer.

Med biologiskt bekämpningsmedel avses mikroorganismer, virus, nematoder, insekter eller spindeldjur som framställts särskilt för att förebygga eller motverka sanitär olägenhet eller skada på egendom förorsakad av djur, växter, mikroorganismer eller virus.

Enligt lagen om förhandsgranskning av biologiska bekämpningsmedel (1991:639, ändr. 1992:605) får endast godkända bekämpningsmedel saluhållas eller användas. Kemikalieinspektionen prövar frågor om godkännande av biologiska bekämpningsmedel. Vissa biologiska bekämpningsmedel får dock, efter beslut från Kemikalieinspektionen, säljas och användas utan att vara godkända (Kemikalieinspektionens föreskrifter [KIFS 1991:7 ändr. och fortsatt giltighet 1992:10 samt ändr. 1993:4] om försäljning och användning av biologiska bekämpningsmedel). En förteckning över dessa kan beställas från Kemikalieinspektionen. Den 1 januari 1995 trädde Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1994:4) om biologiska bekämpningsmedel i kraft. Föreskrifterna innehåller bestämmelser om ansökan, märkning, spridning och avgifter.

I Sverige finns några företag (se nedan) som inriktat sig på import och försäljning av biologiska bekämpningsmedel. De har även rådgivningsservice.

- Bio-Innovation AB BINAB, Box 56, 545 02 Älgårås, tel. 0506-420 05
- Rent a Plant/Luwasa AB, Bolmensv. 47, 121 64 Johanneshov, tel. 08-722 97 53
- Svenska Predator AB, Box 14017, 250 14 Helsingborg, tel. 042-20 11 30
- Ticab AB, Box 90, 616 21 Åby, tel. 011-603 60
- Filial: Box 91, 230 53 Alnarp, tel. 040-47 02 57–58
- Trädgårdsteknik, Box 3044, 291 03 Kristianstad, tel. 044-712 60

## Skogsplantskolor

Biologiskt växtskydd används i dag i mycket liten omfattning i de svenska skogsplantskolorna. Vissa av skogsplantskolornas problem är dock identiska med trädgårdsnäringens, varför det torde vara fullt möjligt att överföra flera

av trädgårdsnäringens metoder till skogsplantskolorna. Nedan följer en be-

skrivning av hur olika skadegörare på skogsplantor kan bekämpas med biologiskt växtskydd. Enskilda produktnamn eller företag som saluför de olika produkterna anges inte. De större företagen har ofta ett brett varuregister som täcker in de produkter som beskrivs.

## **Öronvivlar**

Ibland händer det att plantor dör fläckvis utan att man kan se några skador på ovanjordsdelen. Denna typ av skador kan vara orsakade av öronvivel-larver som äter upp plantornas rötter. Öronvivelns larver, som är vita, krum-böjda och benlösa, har bruna huvuden och kan bli upp till 1 cm långa. Den fullvuxna skalbaggen kan också orsaka skador genom att gnaga på barr och skott men dessa skador är ofta av mindre betydelse i plantskolorna. I Sverige finns 16 arter av öronvivlar. De känns igen på att snytet är mycket kort, utvidgat i spetsen och med två öronliknande gropar i vilka antennerna är fästade. Den vanligaste arten i Sverige är 5–5,5 mm lång, svart-mörkt rödbrun och har tandade fram- och baklår.

Öronvivelns larver kan bekämpas med larver av insektsparasitära nematoder som tränger in i öronvivellarverna och förgiftar dessa så att de dör inom 48 timmar. Nematoderna utvecklas inne i öronvivellarven, parar sig och lägger ägg. En ny generation nematoder kan sedan lämna den döda larven och infektera nya larver.

Nematoderna blandas i vatten och vattnas ut i odlingssubstratet. Odlings-substratet bör vara fuktigt före behandlingen eftersom nematoderna inte överlever torka. Spridningen av nematoderna bör utföras på kvällen och efterföljas av en bevattning, så att nematoderna inte blir liggande på ytan eftersom de är känsliga för UV-ljus.

## **Sorgmyggor**

En annan larv som kan skada plantornas rötter är sorgmyggelarven. Anledningen till att den angriper plantrötterna är i flertalet fall att någon eller några svampar redan förekommer på rötterna och utgör föda för larven. De angripna partierna utgör i sin tur ofta inkörsportar för någon sekundär svamp eller bakterieinfektion. Sorgmyggelarverna är ca 6–7 mm långa, fotlösa, vitaktiga eller glasklara och har svarta huvuden. Sorgmyggorna kan lätt förväxlas med de snarlika vattenflugorna som dock inte angriper plantornas rötter. Några skönjbara olikheter finns dock mellan dessa insekter. Vattenflugorna har mycket korta antenner till skillnad från sorgmyggornas långa och pärlbandslika. Sorgmyggorna flyger dåligt med knyckiga oregelbundna rörelser så att det nästan ser ut som att de hoppar medan vattenflugorna flyger stabilare. Även larverna skiljer sig till utseendet genom att vattenflugorna saknar det välavgränsade svarta huvudet.

Det finns tre olika biologiska behandlingsmetoder som kan användas var för sig eller i kombination för att bekämpa sorgmyggorna.



1. **Parasitära bakterier** som levereras i pulverform, löses upp i vatten och vattnas ut med 5–7 dagars mellanrum. Behandlingen bör upprepas ett par gånger. När sorgmyggelarven äter och får i sig bakterien bildas ett gift vilket gör att larven dör inom 24–48 timmar.
2. **Insektparasitära nematoder** som bör sättas ut redan vid sådd eller stickning. De blandas med vatten och vattnas ut i odlingssubstratet. Nematoderna är känsliga för uttorkning och UV-ljus vilket man bör beakta vid behandlingstillfället (Se ovan under öronvivilar). Eventuellt behöver behandlingen upprepas.
3. **Marklevande rovkvalster** som kan strös ut över odlingssubstratet. Rovkvalstren kan klara sig utan föda i flera veckor och kan därför appliceras redan i starten av en kultur. Rovkvalstren trivs dock inte i ett allt för blött substrat. Därför bör man vänta med utsättningen av kvalstren till efter uppvattningen. Rovkvalstren gör skäl för sitt namn genom att de dödar fler sorgmyggelarver än de äter upp.

### **Växthusspinnkvalstret**

Växthusspinnkvalstret, som i vardagligt tal ofta kallas spinn, förekommer på ett otal olika växter, bl.a. på *Salix* och *Populusarter*. Spinnkvalstret, som är nära släkt med spindlarna, är bara 0,5 mm långt och hälften så brett. Färgen på spinnkvalstren kan variera något bl.a. beroende på vilka växter de förekommer. De lever på bladens undersidor. Växthusspinnkvalstret förekommer i två former. Den vanligaste formen är oftast grön med en mörk fläck på vardera sidan om kroppen. Den andra formen – viloformen – är vanligtvis orangeröd och saknar ofta de mörka fläckarna. När spinnkvalstren suger ut växtsaften ur bladcellerna uppstår små gulaktiga fläckar på bladens ovansida. Från bakkroppen avsöndrar spinnkvalstren fina trådar som vid kraftiga angrepp helt sveper in bladen i en sammanhängande spinnväv. Det är förklaringen till att spinn ingår i namnet. Genom att spinnkvalstren suger ut växtsaften ur bladcellerna försvagas plantorna och dess tillväxt. Om angreppen blir riktigt hårda kan plantorna dö.

Växthusspinnkvalstret kan bekämpas med rovkvalster. Dessa bör sättas in så snart som det första spinnkvalstret upptäckts. Det fullvuxna rovkvalstret är ljusrött i färgen och ungefär lika stort som spinnkvalstret. Rovkvalstren livnär sig uteslutande på spinnkvalster samt deras ägg och larver. Rovkvalstren gynnas av hög luftfuktighet och ”normala” växthustemperaturer. Överstiger temperaturen 35 °C förökar sig rovkvalstren långsammare än spinnkvalstren och rovkvalstrens ätande kan eventuellt upphöra. Eftersom rovkvalstren trivs vid en hög luftfuktighet kan det vara en bra åtgärd att duscha plantorna med jämna mellanrum.

### **Bladlöss**

Det finns ca 560 arter av bladlöss i Sverige och alla dessa lever på växter. Bladlöss är små insekter, ca 1–4 mm långa, med varierande utseende och

färg. De är oftast långbenta och kroppen är vanligtvis droppformad. Vingarna (när sådana finns) är hinnaktiga och oftast genomskinliga. Gemensamt för alla bladlöss är att de har stickande och sugande mundelar som sitter på undersidan av kroppen.

Bladlössen kan skada plantorna på flera olika sätt. Genom att bladlössen suger växtsaft ur plantorna hämmas tillväxten. Vid starka angrepp kan de angripna växtdelarna vissna och i värsta fall dö. Vissa bladlusarter har ämnen i saliven som ger upphov till missbildningar t.ex. hoprullade blad eller gallbildningar. Den sockerhaltiga vätska, s.k. honungsdagg som bladlössen utsöndrar, kan också ställa till problem. I honungsdaggen trivs sotdaggssvampar vilket medför att honungsdaggen och därmed också delar av växterna blir täckta med ett gråsvart svamplager. Det leder i sin tur till att fotosyntesen minskar i plantorna. Dessutom kan bladlöss sprida växtvirusssjukdomar genom att ta upp smittoämnen från sjuka plantor och överföra dessa till friska plantor via sina mundelar.

Bladlössen kan bekämpas med olika biologiska bekämpningsmedel. Ett sätt är att använda en insektspatogen svamp vars sporer groor när den kommit i kontakt med bladlössen. Svampen producerar hyfer som penetrerar luskroppens håligheter samt sprider sig och förstör därigenom vävnaderna varvid insekten dör.

Vid bekämpning bör svampen blandas i vatten och spridas med högt tryck. Svampen är mycket fuktighetskrävande samtidigt som temperaturen bör ligga mellan 18 och 30 °C.

Bladlössen kan också bekämpas med bladlusgallmyggor. Gallmyggornas larver livnär sig på bladlöss och kan angripa flera olika arter av bladlöss. De vuxna gallmyggorna är aktiva på natten. I sitt sökande efter bladluskolonier leds de av doften av honungsdagg. I närheten av bladlössen läggs små orangefärgade ägg i en grupp. Larverna som kläcks efter 2–3 dagar attackerar bladlöss i närheten. Gallmyggelarven sprutar in ett gift i bladlusen vilket paralyserar den och löser upp lusus kroppsinnehåll inom 10 minuter. Därefter suger gallmyggelarven ut kroppsinnehållet. En gallmyggelarv kan äta upp ca 10–100 bladlöss. Hur många löss som larven äter upp beror bl.a. på temperatur, relativ fuktighet, lusus ålder och art. Vid riklig förekomst av bladlöss dödar gallmyggelarverna fler löss än de behöver som föda.

Gallmyggorna levereras i puppstadiet. Pupporna placeras ut i ca 10 ml stora högar på fuktigt underlag, t.ex. jord eller torv, jämnt fördelade i växthus. Några dagar efter insättningen kryper gallmyggorna ur sina puppor.

Ett tredje sätt att bekämpa bladlöss är att använda sig av parasitsteklar. Parasitstekeln lägger sina ägg i bladlössen men en parasiterad bladlus dör inte omedelbart utan kan fortsätta att äta, producera honungsdagg och avkomor under en tid. Inuti den parasiterade lusen utvecklas parasitstekeln ägg och så småningom lämnar en fullvuxen parasitstekel den då döda lusen.

Parasitsteklarna är mera värdspecifika än gallmyggan och man bör därför göra en artbestämning av bladlössen innan parasitsteklar används. Artbestämningen av bladlössen görs bl.a. av de företag som säljer bekämpningsmedlen. Steklarna levereras som puppor som bör spridas ut jämnt i hela växthuset.

## **Svampsjukdomar**

Utvecklingen av biologiska bekämpningsmedel har huvudsakligen skett inom trädgårdsnäringens verksamhetsområde. Några av de svampar som är svåra skadegörare i skogsplantskolorna är inget problem inom trädgårdsnäringen och för dessa finns i dag inga biologiska bekämpningsmedel.

*Fusarium* som kan orsaka rotskador och gråmögel som kan angripa och skada eller döda delar av eller hela plantor kan dock bekämpas med vissa antagonistiska svampar. Antagonistsvamparna skadar svamppatogenerna genom t.ex. konkurrens om näring, bildande av toxiner eller genom parasitism.

Svampkulturerna levereras som pellets eller i pulverform som sedan blandas med vatten och vattnas ut. Svamparna har använts på ett flertal grödor i trädgårdsnäringen men de har ännu inte testats i skogsplantskolemiljö. Rent allmänt kan dock konstateras att svamparna bör inplanteras så snabbt som möjligt innan de skadliga svamparna hunnit etablera sig alltför kraftigt och att man bör undvika utvattning av fungicider samtidigt som man använder sig av denna biologiska bekämpningsmetod.

## **Biologisk bekämpning i det övriga skogsbruket**

Biologisk bekämpning är ingen vanligt förekommande metod i svenska skogsplantskolor men det är ingen nyhet i skogsbruket. I Danmark har man t.ex. försökt att bekämpa barrskogsnunnan med insektsvirus. Rottickan som kan orsaka rotröta kan bekämpas med en pergamentsvamp som konkurrerar ut rottickan. Bakterier har med framgång använts mot grankottmott i Frankrike. Grankottmottet kan vålla skador på grankottar, frön och toppskott. Försök som tangerar skogsplantskolornas verksamhet har också genomförts, exempelvis har man i Canada och även i Sverige försökt att begränsa snytbaggens angrepp i nyanlagda barrträdskulturer med hjälp av insektsparasitära nematoder. Dessa försök visar bl.a. att både larver och adulta snytbaggar kan infekteras och dödas av vissa nematodarter. Det återstår dock en del frågor att besvara, såsom när, hur och vilka mängder nematoder som skall spridas, innan man kan avgöra om detta kan bli en framgångsrik metod för att begränsa snytbaggens skador i skogskulturer.

## Ekonomi

Kostnaden för såväl biologisk som kemisk bekämpning består av preparat och spridningskostnader. Trots detta är det svårt att göra en korrekt och rättvis ekonomisk jämförelse mellan metoderna. Det beror bl.a. på att man naturligtvis också måste väga in resultatet av de olika behandlingsmetoderna i jämförelsen. Några sådana studier i skogsplantskolor finns tyvärr inte. En annan anledning till att det är svårt att jämföra metoderna är att biologisk bekämpning av skadeinsekter ibland är preventiv medan den kemiska oftast sätts in när man konstaterat skadeinsekternas närvaro. Därför kan det ibland uppstå situationer där man genomför preventiv biologisk bekämpning trots att det kanske inte skulle vara nödvändigt.

Erfarenheterna från trädgårdsnäringen indikerar dock att kostnaderna för bekämpningsmedel och spridning inte minskar när man använder biologisk bekämpning i stället för kemisk bekämpning. Man har dock möjlighet att i vissa lägen göra ekonomiska vinster genom att produkterna får en ”bättre miljöprofil” där inga eller mycket låga resthalter av bekämpningsmedlen finns kvar vid försäljningen vilket ibland är ett bra och effektivt konkurrensmedel.

## Diskussion

Biologisk bekämpning är i dag en etablerad metod som fungerar som en del av växtskyddet i en stor del av trädgårdsnäringen. Att metoden vunnit terräng inom trädgårdsnäringen beror bl.a. på att man här funnit en väg förbi de insektcidresistensproblem som drabbat näringen. Andra skäl till metodens framgång är t.ex. en förbättrad arbetsmiljö och att man kan leverera produkter med inga eller mycket låga resthalter av kemiska bekämpningsmedel. Detta upplevs av vissa konsumentgrupper som mycket viktigt och har därför blivit ett effektivt konkurrensmedel i vissa sammanhang.

Delar av dessa argument torde också vara aktuella inom svenskt skogsbruk där man länge försökt att förbättra arbetsmiljön och där främst europeiska konsumenter av skogliga produkter börjat ställa allt högre och tydligare krav på hur det svenska skogsbruket skall bedrivas. Ett skogsbruk med minimal eller ännu hellre ingen användning av kemiska bekämpningsmedel kan mycket väl bli ett effektivt försäljningsargument inom en snar framtid. Även när man gör s.k. livscykelanalyser eller miljökonsekvensbeskrivningar torde det vara en fördel om skogsplantskolorna använt minsta möjliga mängd kemiska bekämpningsmedel.

Öronvivelarver, sorgmyggelarver, växthusspinnkvalster och bladlöss är möjliga att behandla med biologiska bekämpningsmedel i trädgårdsnäringen och det bör också vara möjligt att behandla dessa insekter i skogsplantskolorna. Dessa insekter utgör dock inget stort problem i skogsplantskolorna utan här är svampsjukdomar det förhärskande

problemet. Av dessa verkar det som det i dag finns möjligheter att bekämpa *Fusarium* och gråmögel med biologiska metoder. På vilket sätt, när, hur ofta och med vilka mängder denna behand-

ling bör genomföras för att få bästa möjliga verkan är dock inte utrett. Det vore därför mycket intressant att kunna gå vidare och genomföra studier och praktiska tester inom detta område.

Snytbaggebekämpning och kontroll i skogskulturer är ett område som ligger mycket nära skogsplantskolornas verksamhet. Det är dessutom ett stort problemområde för svenskt skogsbruk inte minst med tanke på att det idag vanligaste kemiska snytbaggesskyddet Permitrin troligen inte kommer att vara tillåtet att använda i framtiden. Försök har visat att både larver och vuxna snytbaggar kan infekteras och dödas av parasitära nematoder. Det vore därför intressant att studera denna metod närmare för att se om den kan utvecklas så att den blir en effektiv och praktiskt tillämpbar metod för snytbaggebekämpning. Frågeställningar som vore intressanta att belysa och besvara i en sådan studie är t.ex.: Hur skall spridningen av nematoderna genomföras? När skall spridningen genomföras? När skall plantorna planteras om nematoderna sprids via täckrotsplantornas substrat? Vilka effekter kan uppnås med insektsparasitära nematoder? Vilka doser bör användas för att uppnå maximal effekt? Vilken nematodart ger bästa resultat? Finns det några risker med att sprida ut nematoder i den svenska skogsmarken?

## Egna praktiska erfarenheter

I SkogForsks forskningsplantskola i Sävar har biologiskt bekämpning provats under de två senaste odlingssäsongerna. De tester som genomförts har inte gjorts som några vetenskapliga studier utan enbart som en del av det praktiska växtskyddet. Ändock kan det vara av visst intresse att redovisa de erfarenheter som erhållits.

I ett 600 m<sup>2</sup> stort växthus produceras årligen björkfrö från 3–5 m höga björkar. I detta växthus är bladlöss ett årligen återkommande problem och varje år har en eller två kemiska bekämpningar av bladlössen genomförts. Under 1995 provades ett biologiskt bekämpningsmedelsprogram med insättning av parasitsteklar i förebyggande syfte och gallmyggebehandling när den första bladlusen upptäcktes. Under denna odlingssäsong fanns det löss i växthuset men endast i begränsad omfattning och kemisk bekämpning blev därför inte nödvändig.

Under 1994 drabbades en hybridaspodling av kraftiga angrepp av växthus-spinnkvalster. Därför behandlades hybridaspodlingen med rovkvalster. Trots detta ökade spinnet i omfattning. Att spinnet fortsatte att öka även efter behandlingen kan eventuellt bero på att rovkvalstren sattes in för sent, att det planterades in för få rovkvalster eller att det inte vidtogs några åtgärder för att höja luftfuktigheten i och omkring odlingen.

Vattenflugor och sorgmyggor förekommer varje år i odlingarna och ställer till irritationer och problem. Därför har insektsparasitära nematoder vattnats ut i samband med att odlingarna startats de två senaste åren. Under dessa år

har förekomsten av sorgmyggor och vattenflugor varit avsevärt lägre än tidigare år.

Som tidigare nämnts har dessa praktiska försök gjorts på ett sådant sätt att man inte kan dra några säkra slutsatser av försöken. Erfarenheterna är dock så positiva att de biologiska metoderna kommer att vara en del av plantskolans växtskydd i framtiden. Om möjligt kommer bättre studier av de biologiska metodernas effektivitet att genomföras.

## Referenser

- Andersson, Å. & Magnusson, L. (red.). 1995. Bekämpningsmedel 1995. LTs förlag, Borås. 206 s.
- Ekbom, B. 1988. Blir biologisk bekämpning en del av det framtida växtskyddet? Växtskyddsnotiser 52:1–2, s 3–7.
- Eidmann, H.H. & Klingström, A. 1976. Skadegörare i skogen. LTs förlag.
- Lindelöw, Å. Kvalster och insekter som skadegörare i plantskolor. Plantnytt 1988:4. 4 s.
- Kallio, T. & Hallksela, A.-M. 1979. Biological control of *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (*Fomes annosus*) in Finland. European Journal of Forest Pathology 9:5, s. 298–308.
- Lyneborg, L. & Coulianos, C.-C. 1978. Skalbaggas i färg. Almqvist & Wiksell Förlag AB, Stockholm. 185 s.
- Malais, M. & Ravensberg, W. 1991. Knowing and recognizing. The biology of glasshouse pests and their natural enemies. Rotterdam. 109 s.
- Pettersson, M.-L. 1989. Sorgmyggor och vattenflugor. SLU, Faktablad om växtskydd 28 T. 4 s.
- Stengaard Hansen, L., Carsten Pedersen, O. & Reitzel, J. 1986. Biologisk bekämpning i växthus. Stockholm LTs förlag. 110 s.
- Säll, C. & Pettersson, M.-L. Bladlöss. SLU, Faktablad om växtskydd 59 T. 6 s.
- Kemikalieinspektionen 1994. Levande bekämpningsmedel – en sammanställning av reglerna.
- Personligt meddelande
- Roques, A. Dr, INRA-CRF-station de Zoologie Forestaire, Ardon, Olivet, Frankrike.
- Secher, U. Svenska Predator AB.