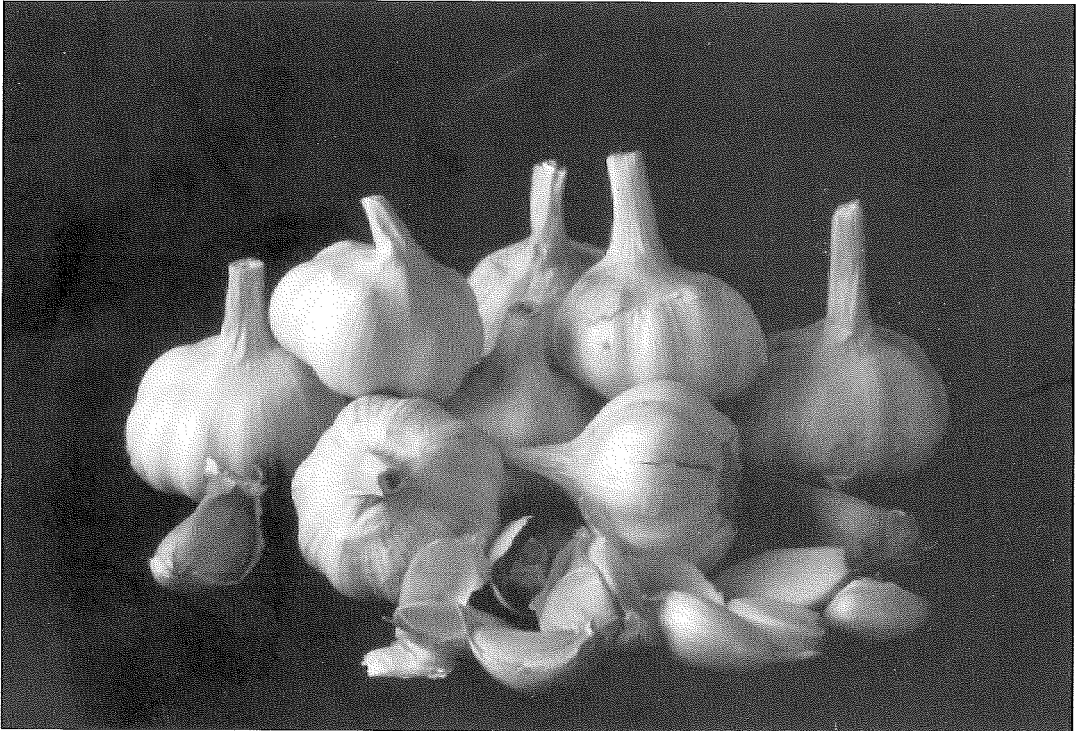




VÄXTSKYDDS- NOTISER

Nr 2 1996, Årgång 60



Krydd-dofter i potatisslagret

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 liksom originaluppsatser med resultat från forskning och försök. 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 Ekbom, 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: 018-672345 Telefax: 018-672890 Datorpostadress: Mats.Pettersson@entom.slu.se

Prenumerationsavgift för 1997: 300 kronor exkl. moms.

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

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

Telefon: 018-671100, Telefax: 018-672854.

Omslagsbild: Vitlök och andra kryddor kan minska förlusterna i potatislagret. Foto: Mats W. Pettersson

Krydd-doftor i potatislagret kan minska förlusterna

Ulla Bång

Sedan hösten 1993 studeras i ett projekt vid SLU, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap hur essentiella oljor kan användas för att minska förluster orsakade av sjukdomsangrepp och groning i potatislagret. Ekonomiskt stöd erhålls av SLF. Utförlig bakgrund och historik och några av de hittills erhållna resultaten har presenterats i andra sammanhang, se nedan, varför endast en sammanfattning och ett fåtal resultat ges här.

Vad är EO?

Essentiella oljor, EO, är den vedertagna benämningen på flyktiga, doftande växtkoncentrat i form av oljor, oftast framställda genom ångdestillation av växtdelar. De som använts till försöken har mestadels köpts från olika firmor, vilka normalt säljer sina produkter till parfym- och livsmedelsindustrin mm. Några har erhållits från SLU, Institutionen för hortikulturell förädling, som framställt oljorna från lokalt producerade växter.

Hur ska behandlingen ske?

Tanken är att doftämnen ska introduceras i lagret via ventilationsluften under viss tid och sedan ventileras bort. Det är således inte frågan om någon direkt behandling av knölar med en oljeemulsion. Verkan ska uppnås enbart genom de substanser som förflyktigas från oljorna. I projektet har småskaliga experiment utförts i

dubbelbottnade behandlingskammare i storlekarna 3.25 - ca 25l. Oljan har applicerats i en petriskål och potatisen har vilat ovanför på en perforerad innerbotten. Försök har även utförts på artificiellt substrat för att få information om oljornas direkta effekter på svamparnas sporgroning och myceltillväxt.

Varför ska potatisen behandlas - och när?

Under lagringen kan potatis angripas av både röt- och skalsjukdomar. Dessa orsakar dels direkta förluster genom fränsortering av tex rötter orsakade av svamparna *Phoma foveata* och *Fusarium solani*, dels indirekta genom ökad vattenavgång via ett skadat skal orsakat av tex silverskorvsvampen *Helminthosporium solani*. Även groning leder till viktsförluster pga vattenavgång. Om vätskeförlusterna från

knölna blir stora, kan de mjukna och skrupna och därigenom bli helt oanvändbara.

Smittan av skadegörarna kommer med knölna in i lagret. Vid upptagningen är en stor del av lagringssjukdomarna ganska ytligt belägna i den vidhäftande jorden och det allra yttersta skalskiktet. Strax efter upptagningen etablerar de sig dock i skalet och underliggande vävnad och blir därigenom svårare att bekämpa. Under den första inlagringsperioden är därför chanserna störst att få god verkan av sjukdomshämmande insatser. I detta syfte rekommenderas en något torr såråkningsperiod vid minst +10°C under de första 2 - 3 veckorna i lagret. Detta kräver tämligen sofistikerade lagerhus med möjlighet till noggrann reglering av luftströmmar, temperatur och fukt.

Som komplement till såråknings rekommenderas i flertalet EU-länder fungicidbehandling av matpotatisen i samband med inlagringen. Den behandlade potatisen får importeras till vårt land. Stickprovsmässig kontroll av livsmedelsverket ska sörja för att inga partier med för höga resthalter når de svenska konsumenterna. Vissa låga halter får förekomma. I Sverige är det enbart knölar till utsäde som får behandlas. Konsumenterna är dock troligtvis tyvärr ganska okunniga om bekämpningsmedelsanvändningen på importerad potatis, vilket medför att det råder ett skevt konkurrensförhållande till nackdel för den inhemska varan. Ett naturligt svamp-hämmande medel, som blir tillåtet att använda på potatisen vid inlagringen, fyller således ett behov dels i matpotatis där ingen behandling är tillåten idag, dels i utsädet, där det kan tänkas ersätta syntetiska preparat.

Vid behandling av något såråknat, oskadad potatis har god bekämpningseffekt mot såväl silver-, lack och blåskorv som *Phoma*-röta erhållits av oljor från flera olika växtslag. Vitlöksolja har varit verksam mot flertalet skadegörare, medan t ex balsampoppelolja haft bäst effekt mot rötalstrare och inte lyckats minska angreppet av silverkorv i de koncentrationer som hittills prövats. I försök med doftbehandling av nyligen skadad potatis har en ökning av rötangrepp

ibland konstaterats. Flera av växtslagen, men framförallt timjan, har visat sig ha denna negativa effekt. Det förefaller som om knölnas försvars- och såråkningsprocesser störs av substanserna i gasfasen. För närvarande utförs en tidsstudie för att försöka klarlägga hur lång tid som måste förflyta mellan skadetillfället och oljebehandling utan att stimulera rötangrepp. I holländska studier har carvone, som förekommer rikligt i blå kummin och dill, visat sig ha en hämmande inverkan på såråknningen hos potatis. De syntetiska groningshämmande preparaten (klorprofam, profam) har också samma verkan, varför minst 2 veckor rekommenderas mellan upptagning och behandling med dessa.

De behandlingar som utförts på hösten har inte påverkat knölnas grobarhet i någon större uträkning. Vid vårbehandling har däremot flera olika oljor haft en mycket god groningshämmande förmåga. En sjukdomssanerande behandling efter upptagningen förefaller således helt möjlig även i utsädeslager.

Vilken dos är verksam?

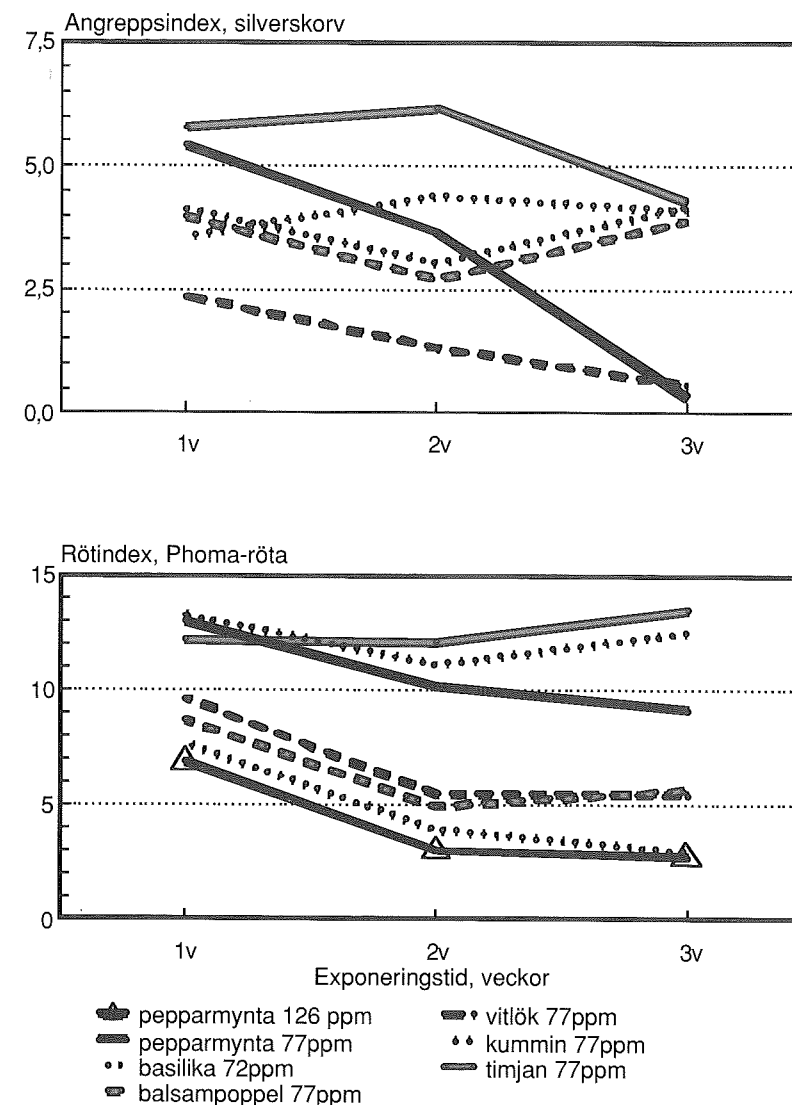
Under projektets gång har doserna varierats mellan ca 20 ppm till strax över 120 ppm, räknat som volym tillsatt koncentrerad olja per tom behandlingskammare. De flesta positiva bekämpnings- och groningshämmande effekter har erhållits då dosen varit minst 70 - 80 ppm, medan doser kring 40 - 50 ppm inte haft någon effekt alls. Försök med att dela givor, d.v.s. tillsätta halv dos initialt och sedan applicera andra hälften efter 1,5 vecka, gav sämre sjukdomshämmande effekt av de flesta oljorna jämfört med hela dosen på en gång. Mera detaljerade dosförsök genomförs under innevarande lagringssäsong.

Hur lång måste exponeringstiden vara?

Som antytts ovan, var planerna att behandling i praktiken skulle ske under inlagringsperioden och sedan upphöra för att minska eventuella risker för restsubstanser i knölna. Behandlingstiderna har därför oftast varit 2 - 3 veckor vid

+10°C i försöken med naturligt infekterad potatis. I småskaliga experiment med artificiellt inokulerade knölar har exponeringstidens längd belysts mera ingående. Som exempel visas nedan resultat från försök med *Phoma*-röta och silverkorv (fig. 1). Där framgår att 2 - 3 veckors exponeringstid är tillräckligt för mycket god

bekämpningseffekt, under förutsättning att dosen varit tillräckligt hög, se t ex pepparmynta mot *Phoma*. I de här redovisade försöken sänkte pepparmynta (den högre konc. i *Phoma*-exp.) och vitlök angreppet av båda patogenerna vid 3 veckors exponering. Dessutom var basilika och balsampoppel effektiva mot *Phoma*.



Figur 1. Angrepp av silverkorv och *Phoma*-röta i artificiellt inokulerade knölar efter olika lång behandlingstid med olika flyktiga växtoljor. Doseringen av basilika var 77 ppm i försöket med silverkorv, ej 72 ppm som i *Phoma*-experimentet. Behandlingen påbörjades några timmar efter inokulering. Avläsning av försöken skedde ca 2 månader därefter.

Vilka substanser är biologiskt aktiva?

Sammansättning och koncentration av innehållet i oljorna har hittills varit obekant. Detta är naturligtvis ytterst otillfredsställande. En nytillsatt doktorand (SJFR-medel) har som uppgift att klarlägga sammansättningen hos gasfasen och sätta denna i relation till de biologiska aktiviteterna.

Finns rests substanser i knölarna?

Resthaltsanalyser har ännu inte utförts. Man kan misstänka att de vitlöksbehandlade knölarna har en viss bismak. Det är ganska lätt att urskilja vitlöksleden på lukten även lång tid efter avslutad behandling. Provs smakning planeras till våren - 97. Kemiska resthaltsanalyser kommer att ingå i doktorandprojektet.

Var finns mer information?

För mera detaljerad redovisning av projektets bakgrund och hittills erhållna resultat hänvisas till nedanstående rapporter och referenser i dessa:

Litteratur

- Bång, U. 1995. Naturliga växtextrakt - bekämpning mot svampsjukdomar i potatis. *Sveriges Lantbruksuniversitet, 36:te svenska växtskyddskonferensen*, Uppsala 25-26 januari 1995, 371-381.
- Bång, U. 1995. Essential oils as fungicides and sprout inhibitors in potatoes. In *Proceedings of the EAPR pathology section meeting "Phytophthora infestans 150"*, Dublin, Sept 10-16 1995, 318-324. Eds J. Dowley, E. Bannon, L. Cooke, T. Keane & E. O'Sullivan.
- Bång, U. 1996. Naturliga växtextrakt - bekämpning av svampsjukdomar i potatis. In *Ekologiskt lantbruk nr 20*, 172-181. Konferensrapport Ekologiskt lantbruk 7-8 nov. 1995. Ed. S. Sundås. Inst. för växtodlingslära, SLU, Uppsala.
- Bång, U. 1996. *Fakta Mark/Växter 10* (under tryckning), SLU, Uppsala.

Författarinnan

Statsagronom Ulla Bång arbetar vid sektionen för växtskydd vid SLU:s institution för norrländsk jordbruksvetenskap, Box 4097, 904 03 Umeå. Tel: 090-17 94 80, E-mail: Ulla.Bang@njv.slu.se

Plattmasken *Artioposthia triangulata* - ett hot mot daggmasken?

Maria Gråberg

Daggmaskätande plattmaskar kan utgöra ett indirekt hot mot växtodlingen. Följande presentation är en allmän information inför en eventuell spridning till Norden.

Vad är en plattmask?

Plattmaskarna utgör ett eget fyla i djurriket och är alltså, trots namnet, inte närmare släkt med daggmaskarna, som hör till ringmaskarna. Plattmaskar finns även i Norden, men de blir inte lika stora som i varmare länder.

Den nyazeeländska plattmasken *Artioposthia triangulata* (Dendy) är platt, med purpur- till brunfärgad ovansida, mattgula sidokanter och undersida. Den är täckt med ett mycket klabbigt slem. Normalt är den 7-12 cm lång men kan bli ända upp till 17 cm. Man vet ganska litet om dess livscykel. Plattmasken är hermafrodit, det vill säga den har både manliga och kvinnliga reproduktionsorgan. Den producerar skinande blanka ägg, hälften så stora som svarta vinbär. Äggen är först röda men blir gradvis svarta. Ägget kommer ut genom genitalöppningen eller genom att ett 'kejsarsnittslignande' sår uppstår på ovansidan och som försluts genast efter det att ägget kommit ut. Varje ägg innehåller 6-10 unga plattmaskar, till en början crèmevita i färgen och 2.5 - 4 cm långa. Man har hittat plattmaskägg ner till 50 cm djup i jorden.

Spridning

Man tror att de första plattmaskarna kom som ägg med växtmaterial till England, Skottland och Nordirland från Nya Zeeland under 1950 och -60 talet. Till en början betraktades masken mera som en kuriositet. När man på Nordirland i slutet av 1980-talet började göra observationer av att daggmaskarna försvann, började man ana oråd. Genom försök konstaterade man att den nya zeeländska plattmasken faktiskt lever på daggmaskar. Samtliga daggmaskar i försöket åts upp av plattmaskarna. Plattmasken är nu spridd i Skottland och på Nordirland, och är under spridning i England och Wales. Den är även rapporterad från Färöarna. Dessutom är den spridd i Australien och på Nya Zeeland finns den i de centrala och sydliga delarna av den södra ön.

Var hittar man dem?

Vanligtvis finner man dem på fuktiga ställen, som under stenar eller plast som ligger på jordytan. Bli temperaturer för hög, över +20 C eller under fryspunkten, kryper de ner i gångar eller sprickor i jorden. De finns företrädesvis i

områden med relativt stor nederbörd, svala somrar och milda vintrar. De gräver intë själv gångar utan använder sig av redan färdiga sådana. De kan förflytta sig relativt snabbt uppe på marken. Om jorden är mycket kompakt förflyttar de sig på ytan, medan lösare jordstruktur även kan medföra förflyttning vertikalt.

Hur äter den?

När plattmasken har hittat en dagmask snor den sig runt den. Sedan utsöndras ett matsmältningsenzym som löser upp dagmasken. Plattmasken kan sedan suga i sig den upplösta masken genom munnen som finns på kroppens undersida. Detta kan gå på en timme. Plattmaskar som inte fick mat under tre veckor vid +20 C dog, medan andra överlevde utan mat vid +5 C i över ett år.

Vad kan man göra för att hindra spridning?

Eftersom dagmaskar är viktiga för att bibehålla jordstrukturen, dränage och nedbrytning av organiskt material, kan dagmaskarnas försvinnande ha effekt på odlingen i synnerhet på styvare jordar. Dessutom utgör dagmaskar föda åt många djur och fåglar. Man tror att det på Nya Zeeland finns mer än 100 arter av plattmask, av vilka de flesta ännu inte är beskrivna. Från nyzeeländskt håll känner man inte till några predatorer och inte heller från England. Där har dock gjorts observationer av att marklevande skalbaggars larver kan livnära sig på plattmaskar. Inga kemikalier har hittills visat sig vara effektiva. Först och främst är det viktigt att se till att plattmasken inte förs in med växtmaterial. Man skall vara noga med de växter man köper in från smittade områden. Fråga om plantskolan är smittfri. Krukodlade plantor skall inspekteras ordentligt. Misstänker man infektion kan krukodlade plantor nedsänkas i vatten över natten, då flyter de fullvuxna plattmaskarna upp, men inte äggen. Man kan lätt ordna fällor för att se ifall plattmaskar finns. Fällorna gör man av plastsäckar, förankrade med t. ex. sand, större stenar eller brädbitar som man lägger direkt på bar jord. Fällorna inspekteras var 2-3 dag. Man skall inte ta på de nya zeeländska plattmaskarna.

Deras mycket rikliga slem kan orsaka hudirritationer och allergiska reaktioner.

Plattmasken omfattas av den svenska lagstiftningen (Statens jordbruksverks föreskrifter om skyddsåtgärder mot spridning av växtskadegörare, SJVFS 1995:94) under växtskadegörare vilkas införsel och spridning är förbjuden. Motsvarande lagstiftning finns dessvärre inte i England och Skottland men kommer snart i Danmark. I det här fallet finns inte en gemensam EU-lagstiftning om denna skadegörare ännu.

Vart kan jag vända mig med frågor?

Vid frågor kan du i första hand vända dig till Statens jordbruksverk, växtinspektionen. Jönköping tel. 036-15 50 00. Lokalkontor finns i Göteborg, tel. 031-84 06 30, i Alnarp, tel. 040-46 30 30, i Helsingborg, tel. 042-14 92 40 och i Stockholm, tel. 08-722 86 95.

Litteratur:

- Boag, B. 1995. The New Zealand flatworm. *Agronomy*, June issue.
- Boag, B. 1995. Menace of the flatworm. *The Garden*, October issue.
- Boag, B., Evans, K.A., Nelson, R., Yeats, G.W., Johns, P.M., Mather, J. G., Christensen, O.M & Jones, H.D. 1995. The potential spread of terrestrial planarians *Artioposthia triangulata* and *Australoplana sanguinea* var. *alba* to continental Europe. *Ann. Appl. Biol.* 127, 385-390.
- Mather, J. G. & Christensen O. M. 1995. Surface movement rates of the New Zealand flatworm, *Artioposthia triangulata*: potential for spread by active migration. *Ann. Appl. Biol.* 126, 563-570.
- Taksdal, G. 1995. Flatormen som lever av meitmask. Gartneryrket nr. 11, Planteforsk Särheim forskningscenter.

Författarinnan

Maria Gråberg är byrådirektör vid växtinspektionen i Jönköping, tel. som ovan.

Två rapsbaggars (*Meligethes aeneus* och *M. viridescens*) ägglägningsbeteende på olika korsblommiga örter.

Annika Borg

Denna artikel är ett kortfattat referat av doktorsavhandlingen Oviposition behaviour of two pollen beetles (*Meligethes aeneus* and *M. viridescens*) on different host plants.

Rapsbaggarna *Meligethes* spp. (Coleoptera, Nitidulidae), är en vanlig skadegörare i våra oljeväxtfält. De två vanligaste arterna är *Meligethes aeneus* (F.) och *M. viridescens* (F.). I södra Sverige består den största delen av rapsbaggepopulationen av *M. aeneus*, medan man i Mellansverige i våroljeväxter finner båda arterna. Skadorna på oljeväxterna uppstår när baggarna äter och lägger ägg i knoppar. Rapsbaggarna äter pollen från växter inom många olika växtfamiljer men de lägger endast ägg i korsblommiga örter (Fritzche 1957). Den enda gång rapsbaggarna behöver vara i våra oljeväxtfält är när de ska lägga ägg. Varje år måste odlaren spruta med insecticider, ofta flera gånger under en odlingsäsong för att undvika skördeföruster (Nilsson 1994). Eftersom man vill minska användningen av insecticider i jordbruket är det önskvärt att finna ett alternativ till kemikalierna. Ett sätt att förhindra skador på oljeväxterna, kan vara att förändra växterna så att de blir mindre attraktiva som ägglägnings-

plats. För att kunna göra detta på ett riktigt sätt, behöver man först förstå hur honorna väljer ut den knopp de senare kommer att lägga ägg i.

Avhandlingen beskriver de två rapsbaggearters ägglägningsbeteenden på olika korsblommiga örter. Avsikten med studierna var: 1) att undersöka om rapsbaggarna föredrar en korsblommig ört framför en annan, 2) att beskriva vilka beteenden och på vilket sätt de två arterna undersöker en knopp innan de lägger ägg, 3) att studera om en rapsbaggeart förändrar sitt beteendet på olika värdväxter, 4) att undersöka om de reagerar på dofter från knoppar med artificiella hål eller hål gjorda av en annan hona. 5) undersöka vilka dofter som avges från knoppar med hål.

För att finna ut om den naturliga populationen föredrar en korsblommig ört framför en annan gjordes fältförsök där rapsbaggehonan hade en möjlighet att välja mellan sex olika korsblommiga

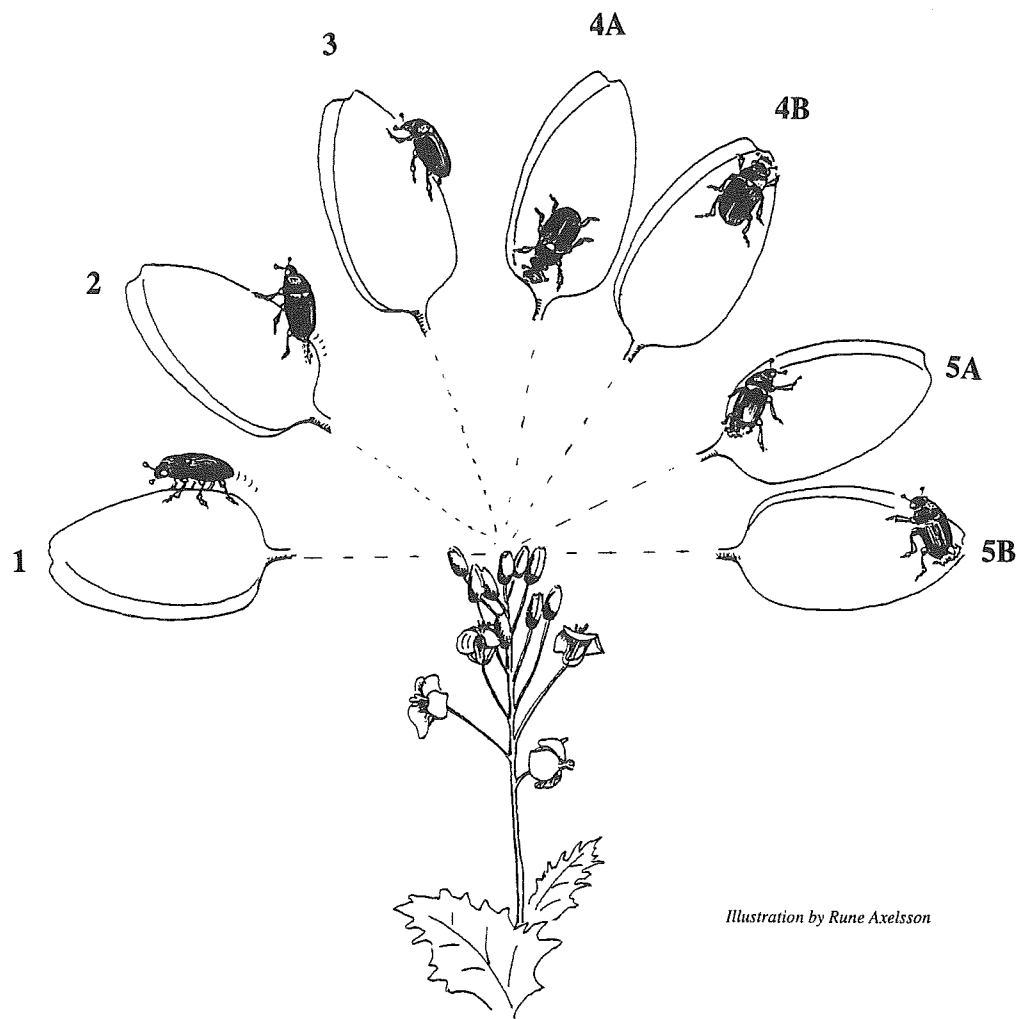


Illustration by Rune Axelsson

Figur 1. *Meligethes aeneus* och *M. viridescens* äggläggningens beteende. 1) W - går omkring på knoppen, 2) WA - går och släpar bakkroppen tätt intill knoppen, 3) R - vilar, 4A) - *M. aeneus* B - biter ett äggläggningshål, 4B) *M. viridescens* B - biter ett äggläggningshål, 5A) *M. aeneus* AOH - har bakkroppen i äggläggningshålet utan att lägga ägg, 5B) *M. viridescens* AOH - har bakkroppen i äggläggningshålet utan att lägga ägg. Steg 1 till 3 är lika för båda arterna. - *Behaviour of Meligethes aeneus and M. viridescens in relation to oviposition.* 1) W - walking, 2) WA - walking with abdomen touching the bud surface, 3) R - resting, 4A) *M. aeneus* B - biting, 4B) *M. viridescens* B - biting, 5A) *M. aeneus* AOH - abdomen is placed in a bite hole, 5B) *M. viridescens* AOH - abdomen is placed in a bite hole. Step 1 to 3 are the same for both species.

örter; (rybs (*B.campestris*), brunsenap (*B. carinata*), sareptasenap (*B. juncea*), raps (*B. napus*), crambe (*Crambe abyssinica*) och på vitsenap (*S. alba*). Syftet med studien var dels att ta reda på hur lämpliga växterna var som äggläggningsplatser och dels att välja ut växter för beteendestudierna. I fält växer de olika växtarterna olika fort, t.ex. raps och brunsenap växer långsammare än de andra arterna. Eftersom rapsbaggarna föredrar att lägga ägg i knoppar som har en storlek på 2-3mm, jämfördes de olika växtarterna i ett visst utvecklingsstadium istället för ett viss kalender datum. Samtidigt som fältförsöken studerades också de enskilda honors val av äggläggningsplats i växthus. En hona och en knoppställning från en av de sex arterna placerades i en bur under 48 timmar. Från resultaten av fält- och växthusstudierna valdes följande tre växter ut till fortsatta studier, raps (odlas i fält Sverige), sareptasenap (*M. aeneus* lade mycket ägg i den) och vitsenap (*M. aeneus* lade få ägg i den). För att undersöka om vitsenapknopparnas morfologi är av betydelse för det låga antalet ägg, inkluderades en *Brassica* art, svartsenap (*B. nigra*), med en liknande knoppställning som vitsenap i studierna.

Semifält studier utfördes för att testa hur den naturliga populationen av rapsbaggar väljer att lägga ägg i de fyra ovan nämnda plantor (utvecklingsstadium 3,5). En planta från var och en av de fyra arterna sattes tillsammans i en grupp utanför institutionen (totalt 28 grupper). Efter 24 timmar undersöktes växterna med avseende på antalet ägg och åtskador. Semifält studien visade samma resultat som fält- och växthusstudierna, i vitsenap är en sämre värdväxt jämfört med sareptasenap och raps. Svartsenap däremot betraktades varken som en bra eller som en dålig värdväxt.

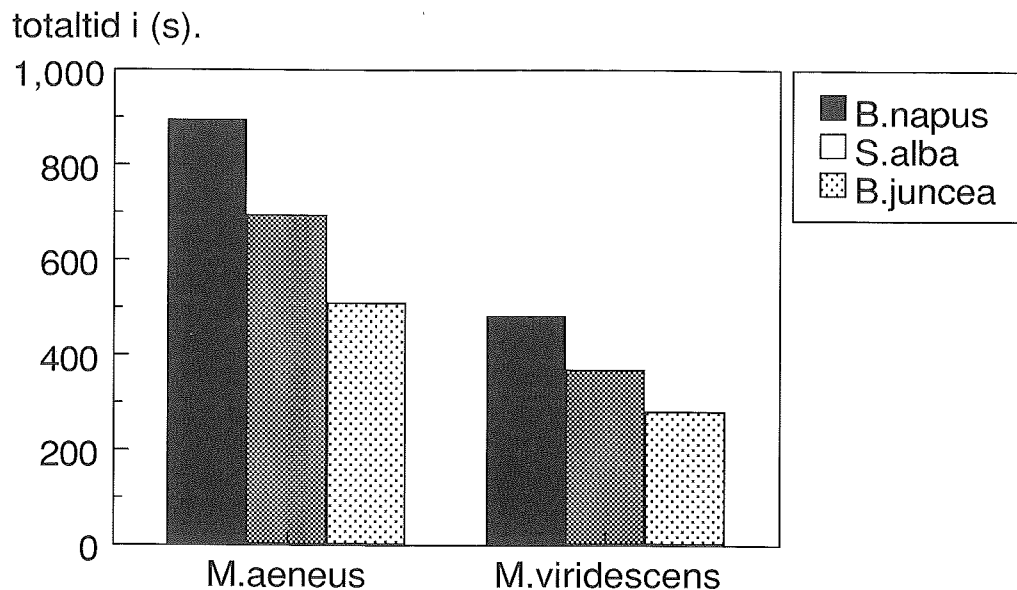
Redan 1989, påpekade Chapman och Bernays att direkt observationer är viktigt för att förstå hur en insekt fungerar. Detaljerade beteendestudier av *M. aeneus* gjordes på alla fyra arterna och för *M. viridescens* endast på de tre första arterna (ej svartsenap). Hela äggläggningens beteendet på en knopp beskrevs med hjälp av sex parametrar: W - går omkring på knoppen, WA -

går och släpar bakkroppen tätt intill knoppen, R - vilar, B - biter ett äggläggningshål, AOH - har bakkroppen i äggläggningshålet utan att lägga ägg och OVI - äggläggning (Fig. 1). Resultaten från beteendestudierna, visade att det är skillnad mellan de två arternas beteende när de väljer ut en lämplig knopp för äggläggning. *M. aeneus* behöver stimuli från både ytan och från insidan av knoppen för att lägga ägg, medan *M. viridescens* endast behöver stimuli från ytan. Det tar alltid längre tid för *M. aeneus* att undersöka en knopp än för *M. viridescens* (Fig. 2).

Rankingen av värdväxter var för *M. aeneus*: sareptasenap > raps > svartsenap > vitsenap. Orsaken till att sareptasenap rankas som nummer ett, är att honans undersökningstid på knoppen är mycket kort. Raps rankas som nummer två, eftersom honan tar lång tid på sig för att undersöka knoppen. Svartsenap rankas som nummer tre trots mycket kortare undersökningstid än på raps, orsaken till detta är den extremt långa tid det tar att lägga ägg. Vitsenap rankas sist eftersom det var mycket svårt att överhuvudtaget få en hona att lägga ägg i den, endast fyra av tjugo individer lade ägg.

För *M. viridescens* rankas växterna enligt följande: raps > vitsenap > sareptasenap. Raps rankas som nummer ett dels därför att honan aldrig utför beteendet AOH på en rapsknopp och dels för att 79% av honorna direkt efter det att de bitit ett hål, vänder sig om och lägger ägg. Vitsenap rankas som nummer två trots att en del av honorna utför AOH lägger alla honorna ägg i den knopp de börjat undersöka. Sareptasenap rankas som sämst eftersom fyra av tjugo individer undersöker en knopp utan att lägga ägg i den. Dessa honor går till knoppen bredvid och lägger ägg. Detta beteende tyder på att det är något hos sareptasenap som inte honan tycker om.

För att studera om doften från knoppar ger honorna något stimuli när det undersöker en knopp, gjordes studier där vissa knoppar hade hål. I studier av *M. aeneus* beteende på raps var det ingen skillnad i beteendet om det var en annan hona som hade gjort hål eller om hålet var gjort med en pincett. Den totala undersöknings-



Figur 2. Den totala tiden *M. aeneus* och *M. viridescens* undersöker en knopp innan äggläggning på raps, sareptasenap och vitsenap. - The total time *M. aeneus* and *M. viridescens* spent evaluating a bud on *B. napus*, *B. juncea* and *S. alba*.

tiden sjönk från en genomsnittstid på ca 15 min på en intakt knopp till en på ca 4 min på en knopp med hål. Detsamma gällde för sareptasenap, tiden sjönk från ca 8,5 min till ca 2,5 min. Detta tyder på att doften från hålen är en av koderna för val av äggläggningknopp (Fig. 3). *M. viridescens* undviker knoppar med hål, därför kunde inga beteendestudier genomföras. I växthus gjordes dessutom studier där honor från de två arterna under 2 timmar placerades en och en i burar med en knoppställning där hålen endera var ny gjorda eller gjorda 12 timmar tidigare. Resultaten visade att *M. aeneus* utnyttjar hålen medans *M. viridescens* undviker dem. Även vid studier där honorna fick vara på knoppställningar under 24 timmar visade samma resultat. En orsak till detta kan vara att *M. viridescens* vill undvika att lägga ägg i knoppar där det redan finns *M. aeneus* ägg.

SPME-tekniken (Solid Phase Microextraction) (Zhang & Pawliszyn 1993; Borg-Karlsson & Mozuraitis 1996) användes för att samla in dofter från hålen, vilka senare analyserades med hjälp

av GC-MS. Resultaten visade att de fanns vissa skillnader mellan vilka dofter som avges från de tre växtarternas knoppar (raps, sareptasenap och vitsenap) med hål. Hos raps är det framförallt de sk. gröna blad dofterna som avges från hålen, från sareptasenap avges allyl-isothiocyanater och från vitsenap framförallt benzyl isothiocyanater.

Slutsats från studierna är 1) rapsbyggarna föredrar att lägga ägg i vissa korsblommiga arter framför andra, 2) de två arterna *M. aeneus* och *M. viridescens* har olika beteenden när de undersöker en äggläggningknopp, 3) för en enskild art finns det skillnader i undersökningsbeteenden på olika växtarter, 4) knoppar med artificiella hål stimulerar *M. aeneus* att lägga ägg och repellerar *M. viridescens*. 5) de tre växtarterna (raps, sareptasenap och vitsenap) avger olika dofter.

Referenser

Borg-Karlsson, A-K. & Mozuraitis R. 1996. Solid Phase Micro Extraction Technique used for collecting semichemicals. Identifications of volatiles released by individual signalling *Phyllonorychter sylvella* moths.

Zeitschrift für Naturforschung (in press).

Chapman, R.F. & Bernays, E. A. 1989. Insect behavior at the leaf surface and learning as aspect of host selection. *Experientia* 45, 215-222.

Fritzsche, R. 1957. Zur Biologie und Ökologie der Rapsschädlinge aus der Gattung *Meligethes*. *Zeitschrift für Angewante Entomologie* 40, 222-280.

Nilsson, C. 1994. Pollen beetles (*Meligethes* spp.) in oilseed rape crops (*Brassica napus*): Biological interactions and crop losses. Dissertation 1 1994, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Protection

Sciences.

Zhang, Z. & Pawliszyn, J. 1993. Headspace Solid Phase MicroExtraction. *Analytical Chemistry* 65, 14:1843-1852.

Författarinnan

Agr. dr Annika Borg disputerade i december 1996 vid Institutionen för entomologi, SLU.

Borg, A. 1996. Oviposition behaviour of two pollen beetles (*Meligethes aeneus* and *M. viridescens*) on different host plants. *Växtskyddsnotiser* 60:2, 27-31.

Abstract

The aims of this study were: 1) to determine the oviposition preferences of the two species of *Meligethes* among different crucifers, 2) to describe their oviposition behaviour using well-defined behavioural components, 3) to compare the behavioural components on *Brassica napus*, *B. juncea* and *Sinapis alba*, 4) to investigate the importance of plant odour from damage and intact buds for oviposition, 5) to investigate what kind of odour compounds are released from damaged and intact buds on the three plant species (*B. napus*, *B. juncea* and *S. alba*).

Results from field, semi-field and no-choice tests showed that individual plant characteristics are important for host plant acceptability for *M. aeneus*. All behaviours connected with *M. aeneus* and *M. viridescens* oviposition could be described using six behavioural components. These were: W-walking, WA-walking with abdomen touching the bud surface, R-resting, B-biting, AOH-abdomen is placed in a bite hole and OVI-oviposition. Host plant preferences were ranked according to the amount of eggs in buds and to differences of the females evaluation time in oviposition behaviour.

To investigate if volatiles were important for *M. aeneus* and *M. viridescens* bioassays were done on buds with newly made holes and old holes (made 12 h hours earlier). Females were also placed on buds with artificially made holes for 24 h. *M. viridescens* preferred to oviposit in holes of her own making. This indicates that the odour from the artificial hole caused a negative response. The longer the length of time from the wounding of the bud the less strong the beetle's response. *M. aeneus* preferred to use artificial holes for oviposition instead of making her own egg-laying holes.

The volatiles from damaged buds were different for the three plant species. In the scent of *B. juncea* and *S. alba* the relative amount of isothiocyanates was more than 75% of all compounds whereas in *B. napus* they were less than 1%. Volatiles from *B. juncea* contained two isomers of allylisothiocyanate (from sinigrin) and from *S. alba* more than 85% of the scent was benzylisothiocyanate (from sinalbin).

From these studies I conclude: 1) *M. aeneus* ranked the host plants in the following order *B. juncea* > *B. napus* > *S. alba*; *M. viridescens* had a different order, *B. napus* > *S. alba* > *B. juncea*. 2) The beetles evaluate an oviposition bud in different ways. 3) The volatiles released when holes are made were attractive to *M. aeneus* and repellent to *M. viridescens*.

ISSN 1401-6249, ISBN 91-576-5236-8.

Sakregister Växtskyddsnotiser

Årgång 60, 1996

Sidnumreringen i registeret hänvisar till den sida i en artikel där organismen eller ämnet nämns för första gången. Observera att sidnumreringen är löpande inom årgången.

Acute toxicity equivalents	7	Kvicksilver(II)klorid	4
Allyl-isothiocynater	30	Lackskorv	22
<i>Artioposthia triangulata</i>	25	<i>Meligethes aeneus</i>	19, 27
Balsampoppel	22	<i>Meligethes viridescens</i>	27
Basilika	23	Morötter	3
Benzyl-isothiocyanater	30	Nya-zeeländsk plattmask	25
Bin	15	Patatin	19
Biologisk mångfald	14	Pepparmynta	23
Bird cherry-oat aphid	18	Pesticides	7
Blåskorv	22	<i>Phoma foveata</i>	21
<i>Brassica campestris</i>	29	Pollen beetles	27
<i>Brassica juncea</i>	29	Pollination	14
<i>Brassica napus</i>	29	Potatis	3,8,21
<i>Brassica nigra</i>	29	Potatiscystnematoder	9
Brunsenap	29	Potatiskräfta	8
Carvone	22	Potato	13
<i>Clavibacter michiganensis sepedonicus</i>	9	Potato cyst nematod	13
<i>Crambe abyssinica</i>	29	Päron	3
Daggmask	25	Raps	29
Dill	22	Rapsbagg	27
Dioxiner	4	Resthalter	2
English grain aphid	18	<i>Rhopalosiphum padi</i>	17
Essentiella oljor	21	Ringröta	8
EU	8	Riskreduktion	2
Fjärilar	15	Rybs	29
Fungicider	3	Sallat	3
<i>Fusarium solani</i>	21	Sareptasenap	29
<i>Globodera pallida</i>	11	Silverskorvsvamp	21
<i>Globodera rostochiensis</i>	11	<i>Sinapis alba</i>	29
Gurka	3	<i>Sitobion avenae</i>	17
Havrebladlöss	17	Squash	3
<i>Helminthosporium solani</i>	21	Svartsenap	29
Herbicer	3	Sädesbladlöss	17
Humlor	15	Tomater	3
Insekticider	3	Toxicitetsekvivalenter	2
Jordgubbar	3	Vitlök	22
Korsbefruktning	14	Vitsenap	29
Kummin	22	Äpplen	3

Information till författare

Artiklar i Växtskyddsnotiser kan skrivas på svenska, norska, danska eller engelska. Sträva efter ett ledigt språk. Använd fackuttryck om de behövs, men förklara dem. Undvik förkortningar i löpande text. Skriv kort; artikeln ska helst inte vara längre än 4-6 sidor i tryck, inklusive tabeller och figurer. En sida utan bilder motsvarar ungefär 500 ord.

Tekniska instruktioner

Manuskriptet lämnas på diskett tillsammans med en utskrift av hela dokumentet. Ange ordbehandlingsprogram och gärna programversion, samt dokumentets namn. Bifoga gärna en ASCII-version av dokumentet om det inte är skrivet i Word (Mac- eller PC-version).

Placera tabeller och figurtexter sist. Redigera så lite som möjligt: använd inga understrykningar, avstava inte, justera inte högermarginalen och gör inga indragningar vid nytt stycke eller i litteraturlistan. Eventuella redigeringsanvisningar kan lämnas på separat papper. Kontakta gärna redaktören om något är oklart (tel. 018 - 672634)

Figurer och tabeller

Alla figurer (fotografier, teckningar och diagram) numreras löpande med arabiska siffror. I texten skrivs hänvisningarna "figur 1" eller (fig. 1). Ange alltid fotograf respektive tecknare till bilderna!

Teckningar bör göras i tusch och vara minst 1,5 gånger så stora som i tryck. Fotografier behöver inte vara anpassade till spaltbredd eller sidbredd, men ska helst inte vara mindre än de förväntas bli i tryck. Färgbilder publiceras bara undantagsvis. För färgbilder är diapositiv bäst som original. SLU Info/Växter har ett stort fotoarkiv och kan ofta bidra med bilder. Vi kan också hjälpa till med att fotografera av diabilder till svart/vita.

Tabeller numreras löpande med arabiska siffror. Hänvisningar i texten skrivs "tabell 1" eller (tab. 1). Tabeller ska vara skrivna med hjälp av tabulatorer och inte med mellanslag. Fundera på om alla tabeller är nödvändiga. Kan deras innehåll kanske sammanfattas i en figur eller i texten?

Litteraturlista

Litteraturlista skrivs utan blankrad och alfabetiskt efter författarnamn enligt följande exempel:

- Ainsworth, G.C., James, P.W. & Hawksworth, D.L. 1971. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. 6th ed. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey.
- Bracker, C.E. 1966. Ultrastructural aspects of sporangiophore formation in *Gilbertella persicaria*. In *The Fungus Spore*, 39-58. Ed. M.F. Madelin. Butterworths, London.
- Bracker, C.E. & Butler, E.E. 1963. The ultrastructure and development of septa in hyphae of *Rhizoctonia solani*. *Mycologia* 55, 35-58.

I texten skrivs referenserna enligt följande: (Ainsworth et al. 1971), (Bracker & Butler 1963), Bracker (1966), (Bracker 1966), (Fuhrer et al. 1989, 1992; Heagle et al. 1979; Kohut et al. 1987).

Författarporträtt och engelsk text

En enkel författarbeskrivning med titel, verksamhetsområde, adress och telefon till arbetsplatsen bifogas.

Engelsk titel, engelska figurtexter och abstract på högst 200 ord ska finnas till varje originalartikel, men kan i t.ex. referat utelämnas. Även "Key words" bör bifogas. Författaren ansvarar för att engelsk text blir språkgranskad. Meddela alltid om så inte har skett! Om uppsatsen skrivs på engelska, ska titel, figurtexter och sammanfattning skrivas på något skandinaviskt språk.

Korrektur och författarexemplar

Granska och returnera korrekturet utan onödigt dröjsmål. Den elektroniska överföringen av texten minskar visserligen riskerna för fel, men utesluter dem inte. Undvik större ändringar i originaltexten på detta stadium.

Särtryck förekommer inte, men författaren får 10 exemplar av tidskriften vid utgivningen. På begäran skickas gärna ytterligare 15 gratisexemplar, men vid större beställningar debiteras självkostnadspris.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Krydd-dofter i potatisslagret kan minska förlusterna	21
<i>Ulla Bång</i>	
Plattmasken <i>Artiostia triangulata</i> - ett hot mot daggmasken?	25
<i>Maria Gråberg</i>	
Två rapsbaggars (<i>Meligethes aeneus</i> och <i>M. viridescens</i>) ägglägningsbeteende på olika korsblommiga örter	27
<i>Annika Borg</i>	
Sakregister årgång 60	32