

FORSKNINGSNYTT

om økologisk landbruk i Norden

Nr 1 Mars 2005

Mångfacetterade kunskaper nödvändiga för lyckat växtskydd

Våra lantbruksgrödor drabbas av ett ibland betydande produktionsbortfall orsakat av olika skadegörare. Varje gröda har sin eller sina nyckelskadegörare som beroende av plats och år angriper grödan i varierande omfattning. Skadans omfattning är också beroende av att odling av monokulturer har inburit en separation mellan skadegöraren och dess naturliga fiender i tid och rum.

Ekologi och platsgivna resurser är avgörande

Vid utvecklandet av det ekologiska lantbruket tillämpas de kunskaper vi har om de grundläggande förhållandena för de levande organismernas samspel med varandra och med den omgivande miljön. En viktig utgångspunkt i det ekologiska lantbruket är också utnyttjandet av lokala resurser. För att utveckla strategier som reglerar våra skadegörare på en ekonomiskt acceptabel nivå – både kortsiktigt och långsiktigt – måste kunskaper och erfarenheter från olika discipliner vävas ihop. Dessa kunskaper och erfarenheter kring de för grödan allvarligaste skadegörarnas biologi och ekologi, med hänsyn tagen också till platsens givna resurser, har en avgörande betydelse för hur odlingen ska utformas. Exempelvis kunskaper beträffande utsäde/plantmaterial, så- och planteringstidpunkt, hur grödan placeras i växtföljden, samt skördetidpunkt.

Biologisk bekämpning och den strategi som benämns "conservation biological control" har som mål att gynna de lokalt förekommande naturliga fienderna med olika odlingstekniska metoder, såväl som val av fältstorlek och utformning av gårdens omgivande landskap. Läs mer om detta i tidningen och fundera över om och hur en ökad mångfald i fältet och dess omgivning kan bidra till uppförökning av skadegörarnas naturliga fiender och samtidigt hindra en uppförökning av skadegörarna. Olika publikationer rörande "conservation biological control" har huvudsakligen berört samspelet mellan skadeinsekter på grödornas ovanjordiska delar och dessa skadeinsekters naturliga fiender. Den biologiska mångfalden i jorden och

Forts. på sidan 3.

**Tema: Växtskydd****DETTA NUMMER INNEHÅLLER:**

*Mångfacetterade kunskaper nödvändiga... /B. Rämert	1
*Norge: Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk; hva er egentlig utfordringen? /T. Rhuissen	3
*Sverige: Kryddväxter bekämpar bladmögel	4
*Finland: Rovkvalster mot kvalster på växthusjordgubbe /I. Lindqvist	5
*Danmark: Biologisk bekæmpelse: stort potentiale i økologisk jordbrug /J. Eilenberg & L. Sigsgaard	8
*Finland: Potato late blight – fatal threat in organic potato production /A. Hannukkala & A. Lehtinen	10
*Sverige: Hur hämma sjukdomen korkrot i økologisk tomatodling? /H. Mahbuka Kaniz, P. Persson, B. Rämert, E. Ögren & Y. Eklind	12
*Sverige: Samodling som växtskydd mot insekter /M. Björkman	14
*Sverige: Bladlöss – finns det "piller" som hjälper? /J. Pettersson, R. Glinwood, V. Ninkovic & E Ahmed	16
*Ny litteratur	17
*Finland: Improvement of biological control by volatile plant compounds /J. K. Holopainen	18
*Finland: Bekämpning av bladsjukdomar inom økologisk vinbærsodling är en utmaning /P. Kivijärvi & P. Parikka	20
*Sverige: Doftämnen istället för gifter i livsmedelsindustrin /O. Anderbrant, C. Ryne, P.-O. Christian Olsson & C. Löfstedt	22
*Finland: Technique of pneumatic pest control – analyses and a new device /W. Schäfer	24
*Finland: Does Cedomon work? /T. Lötjönen & M. Torniaainen	26
*Sverige: Ängsstinkflynas fiender /B. Rämert	27
Ny litteratur	28
Avhandling: Homøopati	29
Examensarbete: Mäta ekosystemtjänster? ...	29
Aktuellt i Norden	30

*Temaartikel

FORSKNINGSNYTT
om økologisk landbruk i Norden

utkommer med fyra nummer per år och produceras i ett samarbete mellan tio forskningsinstitutioner i Danmark, Finland, Island, Norge och Sverige. Tidsskriften har som syfte att förmedla kunskap och synpunkter från den nordiska forskningen i økologisk landbruk till forskare, rådgivare, lärare och landbrukare. Vi vänder oss dessutom till myndigheter, organisationer, politiker och andra med intresse för utvecklingen inom økologisk landbruk.

Utgivare: Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)**Ansvarig utgivare:** Ulrika Geber,
tel: +46 (0)18 67 14 19**Redaktör:** Karin Ullvén, CUL, SLU, Box 7047
S-750 07 Uppsala, tel: +46 (0)18 67 16 96,
e-post: Karin.Ullven@cul.slu.se**Presstop/deadlines 2005:** 13/5, 15/8, 1/11**Redaktionsråd:**Claus Bo Andreassen, Forskningscenter for
Økologisk Jordbrug, Danmark. tel: +45 8999 1676,
e-post: ClausBo.Andreassen@agrsci.dk

Planteforsk, Norge (vakant)

Ríkhárd Brynjólfsson, Landbúnaðarháskólinn,
Hvanneyri, Island. tel: +354 4370000, e-post:
rikhard@hvanneyri.isUlrika Geber, SLU. tel: +46 (0)18 67 14 19, e-post:
Ulrika.Geber@cul.slu.seGeir Lieblein, Norges landbrukshøgskole, Norge.
tel: +47 6494 7813, e-post: geir.lieblein@ipf.nlh.noJukka Rajala, Helsingfors Universitet, Finland, tel:
+358-15-2023 336, e-post: jukka.rajala@helsinki.fi

MTT Agrifood Research, Finland (vakant).

Grete Lene Serikstad, Norsk senter for økologisk
landbruk, Norge. tel: +47 71 53 20 00, e-post:
Grete.Lene.Serikstad@norsok.noVibeke Langer, Den Kgl. Veterinær- og
Landbohøjskole, Danmark, tel: +45 3528 2382, e-
post: Vibeke.Langer@agsci.kvl.dk**Prenumeration/Abonnement:**
www.forskningsnytt.org eller:**Danmark:** Grethe Hansen, Forskningscenter for
Økologisk Jordbrug, tel: +45 8999 1675, e-post:
Grethe.Hansen@agrsci.dk**Finland:** Sari Mäkinen-Hankamäki, Helsingfors
universitet, Landsbygdens forsknings- og
utbildningsinstitut, tel: +358 (0)44 355 6293,
sari.makinen-hankamaki@ekoneum.com**Island:** Ríkhárd Brynjólfsson, Landbúnaðarhá-
skólinn á Hvanneyri, tel: +354 4370000, e-post:
rikhard@hvanneyri.is**Norge:** Tora Meisingset, Norsk senter for
økologisk landbruk, tel: +47 71 53 20 00, e-post:
Tora.Meisingset@norsok.no**Sverige:** Kristina Torstenson, SLU,
tel: +46 (0)18 67 20 92, e-post:
Kristina.Torstenson@cul.slu.se**Prenumerationspris för år 2005 är:**265 FIM/390 SEK/390 NOK /392 DKK/4.250 ISK.
(exkl. moms.)**Trykk:** Betten Grafiske AS, tel.: +47 71 53 19 50
6630 Tingvoll, Norge

ISSN 1400-8688

Mångfacetterade kunskaper...Forts. från sid 1.

dess betydelse för regleringen av jordlevande organismer har till största delen handlat om tillförsel av kompost och dess sjukdomshämmande effekt. Detta kan ni också läsa om i det här numret av Forskningsnytt.

Studera hela odlingssystemet!

Kan tillförsel av organiskt material reglera även de skadegörare som angriper växternas ovanjordiska delar? Ett fåtal vetenskapliga artiklar finns inom detta område idag. Ett exempel handlar om majsmottet (*Ostrinia nubilalis*) vars äggläggning minskade då majsplantorna odlades i jord från en ekologisk gård i jämförelse med jord från en konventionell gård. Ett spännande område som åter för tanken till betydelsen av att studera

hela odlingssystemet och att finna den kombination av odlingsmetoder som är den optimala för varje given plats och gröda. En ökad diversitet i fältet kan åstadkommas med samodling. Frågan är hur vi kan utnyttja denna möjlighet optimalt ur ekologisk och ekonomisk synvinkel. En av artiklarna tar upp denna frågeställning.

Samspel mellan discipliner

För att kunna utforma ett odlingssystem, där reglering av skadegörarna blir en integrerad del av systemet krävs ett samarbete mellan odlare, rådgivare och forskare från olika discipliner. Den kombination av åtgärder vi väljer måste utvärderas utifrån den ekologiska odlingens grundprinciper och vara uthålliga soci-

alt, ekonomiskt och ekologiskt. Hur vi ser på skadegörarproblematiken får effekter för vårt handlande. Läs mer om detta och olika möjligheter att reglera skadegörare och fundera över hur vi kan kombinera dessa i utvecklandet av växtskyddsstrategier i den ekologiska odlingen framöver. ■

Birgitta Rämert

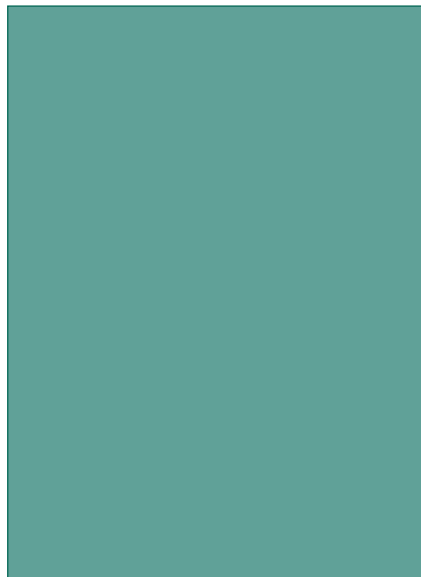
E-post: Birgitta.Ramert@evp.slu.se

Birgitta Rämert är forskare inom trädgård vid institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU och har särskilt engagerat sig i växtskyddsfrågor. Hon arbetar även deltid som konsulent vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL), SLU (se artikel om CUL:s konsulenter, sid 31).

Plantevern og planteheelse i økologisk landbruk; hva er egentlig utfordringen?

Bærekraft i landbruket som del av en generell bærekraftig utvikling i samfunnet er truet (*sv. hotat*) av en overflødig bruk av plantevernmidler og plantenæringsstoffer. Derfor er vi i økologisk landbruk restriktive mot dette.

Innsats for god planteheelse og plantevern er helt sentralt i landbruksproduksjonen for å realisere potensialet som ligger i plantenes egenskaper i kombinasjon med fysiske forutsetninger som er til stede. Planteheelse og plantenærings i økologisk landbruk er i større grad enn i vanlig landbruk avhengig av hvordan ulike levende systemer fungerer, både over og under jordoverflaten. Innsatsmidler for plantevern og plantenærings er ikke bare å erstatte det som er ikke tillatt, men er mye mer å utvikle en planteheelse og en næringsforsyningsstrategi



som er i tråd med grunnleggende konsept bak økologisk landbruk.

Organisk som stoffegenskap eller reguleringsmekanisme?

Utgangspunktet for plantevern i økolo-

gisk landbruk henger sterkt sammen med på hvilken måte en vurderer konseptet for økologiske landbruk. Stort sett har vi to "skoler". Den ene er økologisk landbruk i den sentraleuropeiske tradisjon, særlig den tyskspråklige delen av Europa. Den andre har sin bakgrunn i det angelsaksiske språkområdet. I den første legges det mye vekt på hvilke måter levende systemer er organisert. Nemlig som en levende organisme og ikke som en mekanisk (ikke levende) maskin. Mulighet til adaptiv, egenstyrt organisering er karakteristisk for styringsmekanismene i levende systemer. Denne diskusjonen var et "hot topic" i begynnelsen av det 20. århundre da det filosofiske grunnlaget for økologisk landbruk utviklet seg. Den angelsaksiske tradisjonen for økologisk landbruk er mer basert på rollen som det organiske stoffet blir tildelt, ikke minst i forhold til jordas

aktivitet og egenskaper. Etableringen av den engelske organisasjon "Soil Association" illustrerer dette. Disse to skoler har forøvrig mye felles, men er fortsatt preget av hver sin historiske bakgrunn.

Personlig føler jeg meg mer tiltrukket av den sentral-europeiske filosofien hvor styringsmekanismene står sentralt. Dermed kommer debatten om hva som er organisk/ikke-organisk, naturlig osv i et helt annet perspektiv.

Hva betyr dette for plantevern i økologisk landbruk? Det betyr at plantehelse og regulering av plantevern omfatter mer enn kvaliteten av innsatsmidlene som benyttes. Det betyr i første rekke vektlegging av å oppnå høyest mulig grad av selvregulering i samspillet plante-skadegjørere-miljøet. Selvregulerende fenomen er vanligvis veldig stabile, og bidrar på denne måten til økt bærekraft. For praktisk landbruk betyr dette mindre behov for regulerende inngrep og får dermed arbeids- og kostnadsbesparende effekter.

Alternative plantevernmidler og introduksjon av nytteorganismer; ikke første prioritering

På grunn av en del uheldige (sv. *oönskade*) effekter av dagens utstrakte bruk av syntetisk-kjemiske plantevernmidler i landbruket generelt leter mange etter alternativer. Dette gjelder ikke bare for den økologiske driftsformen. Ut fra et økologisk perspektiv må en stille spørsmål om slike alternativer hjelper til med å bygge opp en varig løsning.

Naturen er kompleks, og er et tilpasningsdyktig system. Dette betyr at tiltak som truer eksistens og overlevelse av et levende element utløser motreaksjoner. De første resistenstilfeller i sammenheng med biologisk bekjempelse er allerede dokumentert.

I tillegg er alternative plantevernmidler så langt betydelig mindre effektive enn de kjemisk syntetiske midlene. De siste er utformet for å unngå eller å redusere til å bli påvirket av naturlige nedbrytingsprosesser. Kunnskap om dette er nok til å forstå at plantevernstrategier i økologisk landbruk trenger en annen tilnæringsmåte.

I tillegg kommer at ensidig fokusering på en enkelt skadegjørere kan utløse nye problem med andre, til da uproblematisk, skadegjørere. Plantevernhistorien er full av slike eksempler!

Problem eller utfordring?

Å forvalte plantehelse ut fra et organisme-konsept (les også selvreguleringskonsept) innebærer mange positive elementer. Ikke minst at skadegjørere betraktes først og fremst som en naturlig del av et mer eller mindre godt fungerende system. Men det har også konsekvenser langs hvilke veier nye strategier for forvaltning av plantehelse blir utviklet.

På grunn av at det er mange skadegjørere som er til stede i en åker som ikke alle reagerer likt på samme tiltak er det alltid en kontinuerlig vurdering hvilke av strategialternativene en skal velge. Det er de stedsspesifikke faktorene som er avgjørende i et slikt valg.

Hvis utgangspunktet er å lete etter en høyest mulig grad av selvregulerende plantehelse er skadegjørere ikke lenger et problem, men blir isteden en utfordring hvor bøndernes allsidige kunnskap og erfaring kan vises og benyttes. En slik utfordring gir bønder yrkesstolthet!

Theo Ruissen
Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK)
E-post: theo.ruissen@norsok.no



Isop gav bäst resultat.

Kryddväxter bekämpar bladmögel

Oljor från vanliga kryddväxter kan minska bladmögelangrepp på potatis mellan 35 och 85 procent.

Forskare från SLU sprejade eteriska oljor från kummin, pepparmynta, timjan och isop på friska potatisplantor i växthus. Därefter sprejades plantorna med en vattenlösning med bladmögel-sporer.

Oljorna reducerade bladmögelangreppen med mellan 35 och 85 procent. Olja från isop gav bäst resultat. Den framkallade inte bara resistens utan stimulerade också plantan, så att den blev starkare och lättare kunde avvärja framtida bladmögelangrepp.

Projektet är finansierat av Stiftelsen Svensk Lantbruksforskning (SLF).

Kontakt: Pablo Quintanilla,
e-post: pablo.quintanilla@botany.gu.se

Källa: SLF

Rovkvalster mot kvalster på växthusjordgubbe

Jordgubbskvalster som lever väl dolda i outvecklade blad och växthuspinnkvalster kan båda bekämpas med rovkvalster. Rätt val av inhemska eller kommersiellt tillgängliga rovkvalster samt pollen som reservnäring för kvalstren kan ge goda resultat.

Jordgubbskvalstret (*Phytonemus pallidus*) är en allmänt förekommande skadegörare på jordgubbsodlingarna i Finland. I och med sitt undangömda levnadssätt i skydd av de unga bladen, som ännu inte spruckit ut, är kvalstret mycket svårbekämpat. Vid ekologisk odling, där kemisk bekämpning inte är tillåten, kan biologisk bekämpning vara ett alternativ, inte enbart på frilandsodlingar utan även i växthus.

Kvalsterbekämpning med biologiska metoder på växthusjordgubbe har föga undersökts. Kunskap om detta behövs särskilt inom den ekologiska plantproduktionen, där sundhetskraven är desamma som för konventionellt odlade plantor, men metoderna för att uppfylla kraven saknas. Trots att odlingen startas med rena moderplantor, kan jordgubbskvalstret hamna in i odlingen un-

der växtperioden och spridas via utlöparna vidare till plantorna. För ändamålet krävs en effektiv organism, som lätt kan söka sin föda i de outslagna bladen.

Utöver jordgubbskvalstret är växthuspinnkvalstret (*Tetranychus urticae*) ett återkommande gissel vid odling av växthusjordgubbe som bör åtgärdas i tid. Vid MTT (Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi) undersökte man effekten av rovkvalster i förebyggande syfte mot jordgubbskvalstret och mot växthuspinnkvalstret enligt "pest in first"-principen. Både inhemska och kommersiellt producerade rovkvalsterarter användes i försöken, som utfördes separat under åren 2003 och 2004.

Pollen som reservnäring

Försöksupplägget var nästan identiskt för båda försöken. I växthuset omfat-

tade varje försöksenhet en grupp på fem plantor placerade i odlingsrännor med droppbevattning. Insektsklister i ändan av rännorna hindrade kvalstren från att förflytta sig mellan försöksenheterna. Moderplantorna (Bounty) utplanterades i mars och försöket pågick i ett halvt år. Natt- och dagstemperaturen varierade mellan 15–18 respektive 22–30 grader, och den relativa fuktigheten mellan 50–60 %.

I vardera försöket ingick sex olika behandlingar med fyra upprepningar var (tabell 1). I försöket 2003 introducerades jordgubbskvalstren på plantorna först i början av maj i motsats till försöket 2004 där spinnkvalstren spreds ut på plantorna tre veckor efter utplanteringen. Antalet kvalster räknades, antingen med fyra veckors intervall (försök 2003) från hela plantan som ersattes av en ny, samt utlöparna och de outslagna små bladen, eller varannan vecka från bladprov (försök 2004).

Eftersom rovkvalstren introducerades i förebyggande syfte vid bekämpning av jordgubbskvalster, serverades de alternativa föda i form av pollen från kavel-dun (*Typha latifolia*).

Inhemska arterna bra i början

I början av växtperioden 2003 skedde en kraftig ökning av de inhemska rovkvalsterpopulationerna *Euseius finlandicus* och *Anthoseius rhenanus* (figur 1). Kvalstren klarade sig bra på enbart pollen som föda. Även *Amblyseius cucumeris* förökade sig i motsats till *Amblyseius* sp. som försvann nästan helt. Antalet jordgubbskvalster var lägst i försöksledet *A.*

Bekämpning av jordgubbskvalster 2003 i förebyggande syfte

Försöksled	Introducerade rovkvalster totalt/planta	Tidpunkt för utspridning
Kontroll		
Jordgubbskvalster		
<i>A. cucumeris</i> *	2 x 5	18.3 + 1.7
<i>E. finlandicus</i> **	2 x 5	18.3 + 1.7
<i>A. rhenanus</i> **	2 x 5	18.3 + 1.7
<i>Amblyseius</i> sp.	2 x 5	18.3 + 1.7

Bekämpning av växthuspinnkvalster 2004 enligt principen "pest in first"

Försöksled	Introducerade rovkvalster totalt/planta	Tidpunkt för utspridning
Kontroll		
Spinnkvalster		
<i>P. persimilis</i> *	2 x 5	22.4 + 13.5
<i>A. californicus</i> *	1 x 4, 1 x 5	22.4 + 13.5
<i>Amblyseius</i> sp.	1 x 5, 1 x 2	22.4 + 13.5
Alla ovanstående + <i>A. cucumeris</i> *	1 x 13, 1 x 10	22.4 + 13.5

* kommersiellt tillgängliga arter, ** inhemska arter

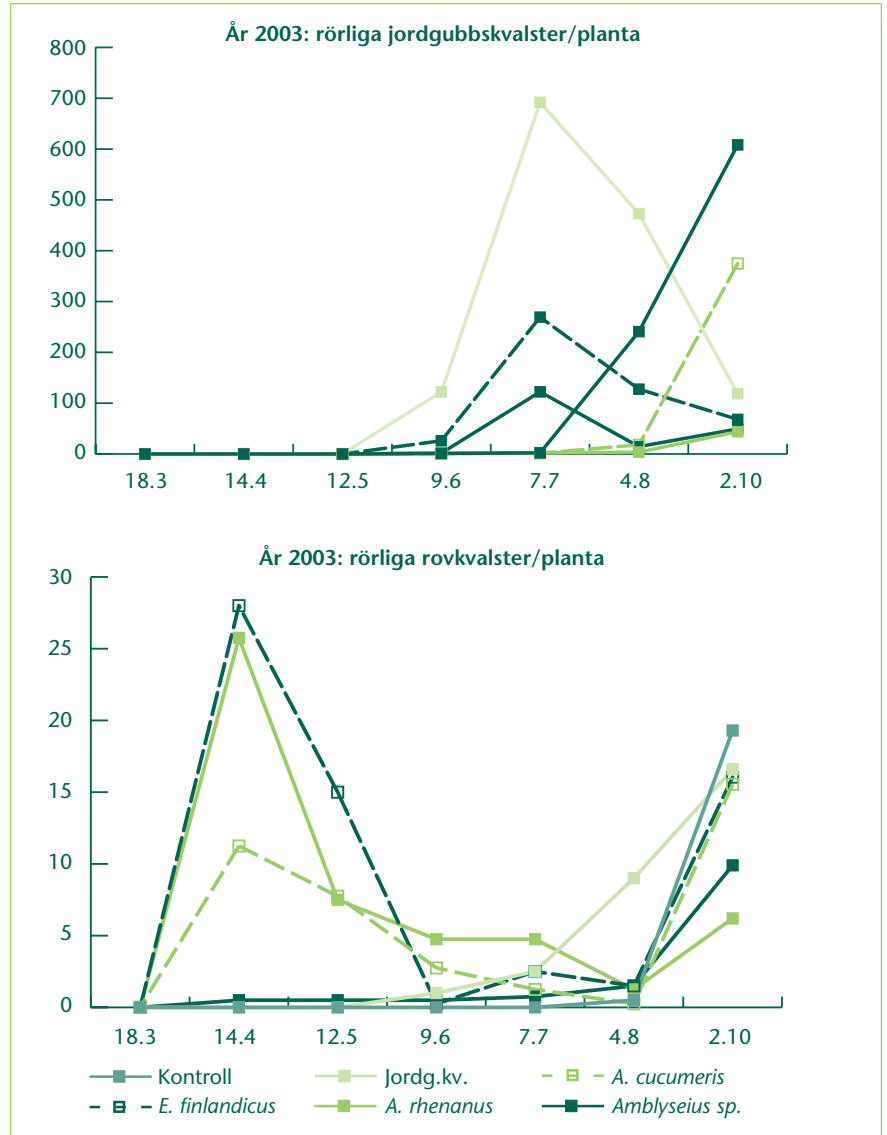
Tabell 1. Försöksled samt antal introducerade rovkvalster per moderplanta.

rhenanus och även i *A. cucumeris*, trots ett uppsving i slutet av perioden. Ett par månader senare hade en del rovkvalster, trots klistret, tagit sig över hindret i jakten på föda. Särskilt aktiva var *Amblyseius* sp.-rovkvalstren, som i slutet av säsongen hade lyckats sprida sig överallt. I försöksleden där jordgubbskvalstren fritt hade fått föröka sig dvs. kontrollen och de med enbart jordgubbskvalster, återfanns största antalet av dessa rovkvalster. Till skillnad från *Amblyseius* sp.-rovkvalstren stannade de inhemska arterna för det mesta kvar där de ursprungligen spreds ut.

Mängden föda avgörande

I växthusspinnkvalsterförsöket 2004 förökade sig spinnkvalstren till en början jämnt i hela försöket. (figur 2, nästa sida). Två veckor efter andra spridningen av rovkvalster kunde en minskning av antalet spinnkvalster skönjas. Trots det reducerades antalet spinnkvalster för säkerhets skull i försöksledet *Amblyseius* sp. och i det med enbart spinnkvalster genom besprutning med klofentetzin*. Fram till juni hade växthusspinnkvalstren nästan helt försvunnit även i de andra försöksleden dit rovkvalster hade spritts ut. Till följd av detta försvann även rovkvalstren.

Under högsommaren var situationen god i hela försöket och även om växthusspinnkvalstren i vissa enheter ökade i slutet av augusti, var läget under kontroll under resten av försöket. Orsaken till detta var att *P. persimilis* -rovkvalstret (=spinnrovkvalster), som inte kan



Figur 1. Biologisk bekämpning av jordgubbskvalster med rovkvalster. Antal rörliga jordgubbskvalster (ovan) och rovkvalster (nedan).

livnära sig på annat än växthusspinnkvalster, snabbt gjorde slut på födan i rutorna dit rovkvalstret introducerats, och sökte sig därefter till andra försöksenheter med bättre tillgång på föda. Bäst förökade sig dock rovkvalstren i *Amblyseius californicus*-rutorna och i rutorna

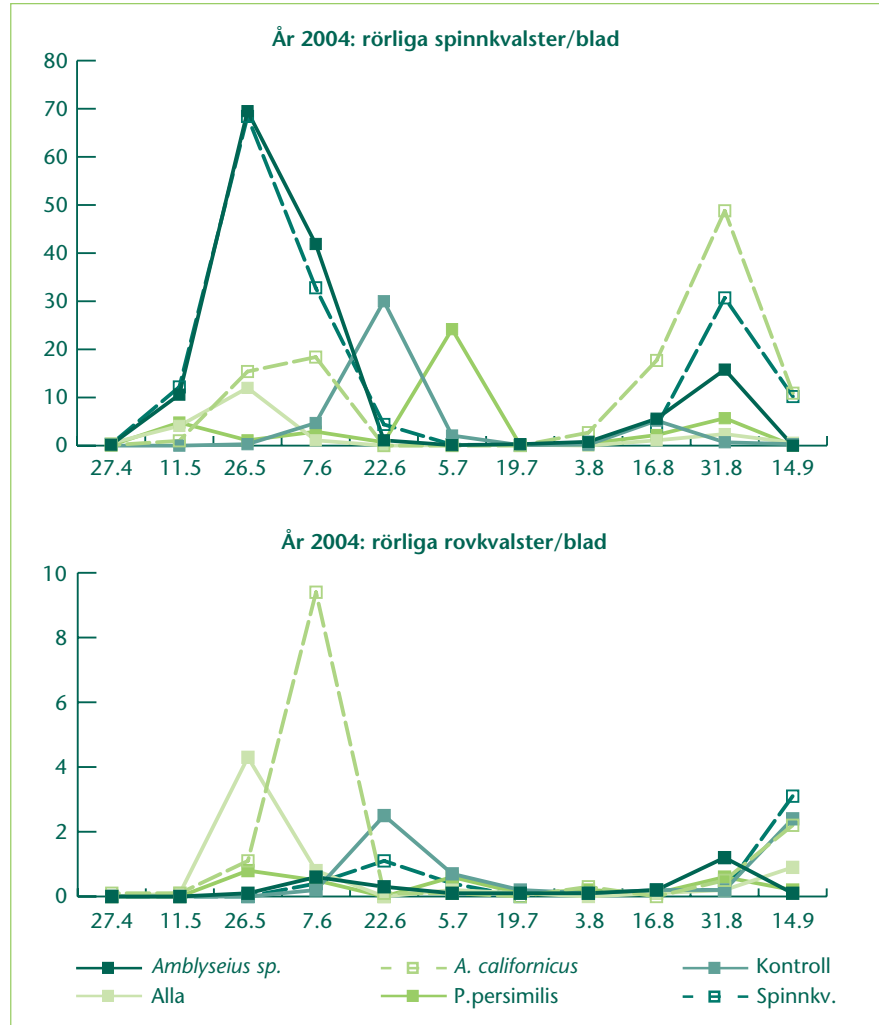
med alla slags rovkvalster. I det senare fallet var resultatet väntat eftersom det utspridda antalet rovkvalster här var större än i andra försöksled.

* Ett preparat som är oregistrerat i Finland och enbart används i försök.

Kombinerad kvalsterbekämpning möjlig

De båda försöken visade att användning av rovkvalster kan tillämpas för bekämpning av såväl jordgubbskvalster som växthusspinnkvalster på växthusjordgubbe. För bekämpning av jordgubbskvalster i förebyggande syfte lämpar sig den inhemska arten *A. rhenanus* jämte den kommersiella *A. cucumeris* bäst. Dessa arter kan livnära sig på pollen och även på andra insekter eller kvalster, som kan förekomma i växtligheten. Eftersom *Amblyseius* sp. -rovkvalstret inte förökar sig särskilt bra på pollen bör den inte användas i förebyggande bekämpnings syfte inom plantproduktionen. Däremot kan den mer än väl användas vid annan biologisk bekämpning av jordgubbskvalster i växthus, där jordgubbskvalster redan finns i odlingen.

Växthusspinnkvalstret bekämpas effektivt med spinnrovkvalstret *P.persimilis*, när det sprids ut genast då angreppet upptäckts. På basen av försöksresultaten, där antalet växthusspinnkvalster i försöksledet med "alla rovkvalster" bibehölls på en låg nivå under hela växtperioden, kan även en kombination av olika rovkvalster fungera. Påpasslighet krävs för att upptäcka växthusspinnkvalstren i tid och för en lyckad bekämpning bör angreppet åtgärdas omedelbart. Antalet rovkvalster/planta som användes fungerade i försöket men i praktiken kan det eventuellt vara skäl att fördubbla mängden. Rokvalstren, särskilt *P.persimilis*, kräver också minst 60 % relativ luftfuktighet för äggkläckningen.



Figur 2. Biologisk bekämpning av växthusspinnkvalster med rovkvalster. Antal rörliga växthusspinnkvalster (ovan) och rovkvalster (nedan).

Vid en eventuell kombinerad bekämpning av jordgubbs- och växthusspinnkvalster kunde någon av de rovkvalster (*A. rhenanus*, *A. cucumeris* resp. *A. californicus*), som kan livnära sig på pollen utan målorganismen lämpligen spridas ut och senare kompletteras med rovkvalster (*Amblyseius* sp. resp. *P. persimilis*), som kräver en viss tillgång av

målorganismen för överlevnad och effektivt sökande efter födan. ■

Isa Lindqvist

MTT (Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi), Växtskydd Jokiainen, Finland

Tel: + 358 (0)3 4188 2556

E-post: isa.lindqvist@mtt.fi

Biologisk bekæmpelse: stort potentiale i økologisk jordbrug!

De fire typer af biologisk bekæmpelse

Biologisk bekæmpelse kan anvendes på fire forskellige måder, hvoraf især tre er relevante for Norden. Vi bruger her de engelske termer, da der ikke er veldefinerede danske ord:

Inundation: Hvis store mængder snyltehvepse, mikroorganismer osv. bringes ud for at løse et konkret problem, kaldes strategien "inundation". Indenfor økologisk jordbrug er det i mange sammenhænge ikke det første man ønsker at gøre, men en nødbremse, hvis andet slår fejl. En stor mængde kålsommerfuglelarver (sv. *kålfjärilslarver*) kan f.eks. hurtigt og effektivt bekæmpes ved at bruge en bakterie, *Bacillus thuringiensis*.

Inoculation: En mindre mængde af en nytteorganisme udbringes for at opføre sig og regulere skadedyr, inden skaden sker. Strategien er med held anvendt i væksthuse hvor mindre mængder af nyttedyr sættes ud for at være "klar" til skadedyrene. Med succes er insektpatogene svampe inokuleret i jordbunden, således at de etablerer sig og begrænser antallet af billelarver (sv. *skalbaggs-larver*) mm. Se figur 1.

Conservation: Kan umiddelbart forbindes direkte med økologisk jordbrug. Der skal ikke bringes noget ud i marken, men man fremmer betingelserne for de nytteorganismer, der allerede er til stede, f.eks. ved at etablere flere læhegn som refugier.

Den sidste strategi, **classical biological control**, er udviklet til brug ved indslæbte skadedyr og er derfor hyppigt anvendt i USA og andre steder, hvor man har mange indslæbte skadedyr. Ikke umiddelbart relevant i økologisk jordbrug i Norden.

Biologisk bekæmpelse er defineret således: "*The use of living organisms to suppress the population of a specific pest organism, making it less abundant or less damaging than it would otherwise be*" (Eilenberg *et al.*, 2001). Det centrale er, at man bruger levende organismer til at undgå skader. Brug af nyttedyr som mariehøns (sv. *nyckelpigor*) og snyltehvepse (sv. *parasitsteklar*) er med, brug af insekternes sygdomme er med, brug af antagonist til plantesygdomme er også med. Derimod er brug af kemiske stoffer ikke med, heller ikke planteekstrakter, som jo i princippet er kemisk bekæmpelse med brug af naturstoffer.

Der er i verden udviklet en lang række nytteorganismer til biologisk bekæmpelse. I Danmark er ca 50 organismer til salg (Eilenberg *et al.*, 2000). Det drejer sig bl.a. om 1) rovdyr (prædatorer), f.eks. rovmidler (sv. *rovkvalster*), rovtæger (sv. *rovlevande skinnbaggas*) og mariehønsarter; 2) snyltehvepse og nematoder, der parasiterer insekterne; 3) mikroorganismer (svampe, bakterier), der parasiterer insekterne eller er antagonist overfor plantesygdomme. Den altovervejende del af grønsagsproduktion i væksthuse i Danmark sker ved brug af biologisk bekæmpelse.

Funktionel biodiversitet

Centralt i økologisk jordbrug er forebyggelse. Valg af sunde planter, er et første skridt. Om muligt med modstandskraft mod sygdomme. Design af dyrkningssystemet med sædskifter, som sikrer levesteder til vilde dyr og planter er med til at fremme et sundt dyrkningssystem, hvor den naturlige regulering ("conservation biological control") virker bedst muligt.

De organismer, der anvendes til biologisk bekæmpelse på friland i Danmark, er naturligt forekommende. Bakterien *Bacillus thuringiensis*, der bruges til sommerfuglelarver (sv. *fjärilslarver*), findes naturligt i jorden og på afgrøderne, bl.a. kål. I dyrkede (inkl. økologiske) jorder findes mange svampe, der angriber insekterne (Klingen *et al.*, 2002).

IFOAM-principperne lægger vægt på, at man støtter de naturligt forekommende organismer og kun i begrænset omfang bringer mere ud. Klart nok vil "conservation biological control" være i fuld overensstemmelse med tankerne bag økologisk jordbrug. Med hensyn til inundation og inoculation skal fordele og ulemper altid vejes op som en del af en samlet vurdering af, hvordan forskellige metoder til plantebeskyttelse inddrages.

Frugtplantager som eksempel

Naturlig regulering holder mange gange skadedyrene på et acceptabelt niveau, men er ikke altid nok. Samspil mellem klima og livsbetingelser for skade- og nyttedyr kan føre til udbrud som det meget alvorlige udbrud af rød æblebladlus *Dysaphis plantaginea* i 2004. Der



Figur 1. Oldeborrelarver inficeret med svampen *Beauveria brongniartii*. Svampen findes naturligt i jorden og ved inokulering kan skade på rødder undgås.

mangler på tidspunktet muligheder for at bekæmpe et sådant angreb og resultatet var flere steder skader (figur 2), som også vil hæmme træerne i 2005.

I frugtplantagen er alternative habitater og fødekilder til nyttedyr, for eksempel i form af blomsterbræmmer som svirrefluer (sv. blomflugor) og snyltehvepse kan trække på, eller hegn som sikrer overvintringssteder til næbtæger afgørende for at reducere skader. Når den funktionelle biodiversitet sikrer mod insektskader, er det "conservation biological control".

I år med alvorlige angreb er conservation biological control ikke tilstrækkeligt. Der arbejdes i Europa på flere tiltag, herunder muligheder for inundation baseret på opdræt af almindelig næbtæge *Anthocoris nemorum* (figur 2) i et samarbejde mellem KVL, Danmarks JordbrugsForskning, Fejø Forsøgsplantage og frugtavlere (Sigsgaard, 2004a). De foreløbige resultater viser at *A. nemorum* har stor relevans i æbleproduktion med hensyn til "conservation biological control" og at udsætninger af næbtæger (inundation/inoculation) i foråret kan være nyttige (Sigsgaard 2004b; Sigsgaard a og b in press). Et andet nyttedyr, to-pletet mariehøne, kan ifølge schweiziske undersøgelser også anvendes til udsætning. Sidstnævnte findes allerede i handlen.

Mod bladlusen kan også anvendes andre metoder end biologisk bekæmpelse, f.eks. naturlige pyrethroider og neem-ekstrakter. Mulighederne for at anvende kaolin (meget fint lerpulver) undersøges både i Holland og Schweiz. For anvendelse af planteekstrakter og især kaolin gælder imidlertid, at de også skader

Figur 2. I 2004 var økologiske æbleplantager ramt af kraftige angreb af rød æblebladlus. Almindelig næbtæge *A. nemorum* er en af de væsentlige bladlusfjender i æbleplantagerne (indskudt billede).



nyttefaunaen. Det er metoder, der tages i brug, når mere skånsom bekæmpelse ikke er tilstrækkelig.

Hvad nu ?

I Danmark er biologisk bekæmpelse blevet styrket ved etablering af et samarbejde mellem en række forskningsinstitutioner (Center for Biologisk Bekæmpelse, www.centre-biological-control.dk). Biologisk bekæmpelse i økologisk jordbrug bør styrkes i hele Norden. Vi kan foreslå følgende hovedstrategi:

- 1) Der udarbejdes en vidensyntese om, hvor langt man forventeligt kan nå med biologisk bekæmpelse i økologisk jordbrug i Norden, især "conservation biological control" og "inoculation biological control".
- 2) Der igangsættes flere projekter, der sigter mod at udvikle biologisk bekæmpelse på friland. ■

Jørgen Eilenberg og Lene Sigsgaard
 Institut for Økologi, Den Kgl Veterinær- og Landbohøjskole (KVL)
 E-post: jei@kvl.dk, les@kvl.dk

Litteratur

- Eilenberg, J. Enkegaard, A. Vestergaard, S. Jensen, B. 2000. Biological control of pests on plant crops in Denmark: Present status and future potential. *Biocontrol Science and Technology*, 10, 703-716.
- Eilenberg, J. Hajek, A.E., Lomer, C. 2001. Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl*, 46: 387-400.
- Klingen, I., Eilenberg, J. Meadow, R. 2002. Impact of farming systems, field margins and bait insect on the findings of insect pathogenic fungi in soil. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 91, 191-198.
- Sigsgaard, L. 2004a. Nyttedyr i frugt – et gratis gode. *Naturens Verden* 5, 2-11
- Sigsgaard, L. 2004b. Oviposition preference of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae) for apple and pear. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 111, 215-223
- Sigsgaard, L. (in press a) Occurrence of the anthocorids *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* on apple and pear in Denmark. 6th International Conference on Integrated Fruit Production, Baselga de Piné 26-30 September 2004, Italy, IOBC, Proceedings.
- Sigsgaard, L. (in press b) Prey preferences of *A. nemoralis* and *A. nemorum* (Heteroptera: Anthocoridae) and their predation behaviour towards Pear psyllid, *Cacopsylla pyri*. 6th International Conference on Integrated Fruit Production, Baselga de Piné 26-30 September 2004, Italy, IOBC, Proceedings.
-

Potato late blight – fatal threat in organic potato production

Improved potato late blight management is crucial for the continuity of organic potato production. Two major changes in cultural practises are necessary: more diverse crop rotation with at least 4 years between consecutive potato crops and optimising nitrogen fertilisation according to the needs of the crop. Compounds for direct control of blight in organic production will not be available in near future.

Potato late blight caused by an oomycete, *Phytophthora infestans*, (*P.i.*) is the main factor determining the length of the growing season of organic potato by killing the canopy. As a polycyclic disease the control of the disease is most effective by protective chemical treatments. In organic production there are no compounds available for direct blight control. Copper products can be used with special permission of the authorities in exceptionally severe situations.

Management of the new sexually reproducing *P.i.* population characterised by early oospore-derived epidemics is a challenge for conventional production and can be crucial for the economy of organic potato producers. In organic production it is also necessary to eliminate any other primary inoculum sources if possible in practise.

Challenging project to improve late blight management

In 2003 a three-year research project

funded by the Ministry of Agriculture and Forestry in Finland was initiated to improve disease management in organic seed potato production. All organic potato producers can implement the results. The aim of this study is to define factors of success and failure in disease management in organic potato production and test efficacy of cultural crop management practises including row spacing and mechanical defoliation to suppress the progress of potato late blight epidemics. Some preliminary results obtained in 2003–04 are presented and shortly discussed.

The project is conducted using two major approaches: surveys and interviews on farms and field experiments carried out by research institutes. The database maintained by The Information Centre of the Ministry of Agriculture and Forestry was utilised to find potential farmers in 2003 and 2004 for the survey. The database also provides valuable background information about cropping history of each field.

Selected organic potato growers were further interviewed to get more detailed information on their specific crop and disease management practises by a questionnaire. Farms were also visited several times at July and August in 2003 and 2004 to inspect their potato crops and for recording the onset of blight epidemics. In 2004 much effort was paid on comparing onset and development of blight epidemics on fields with appropriate and narrow crop rotations.

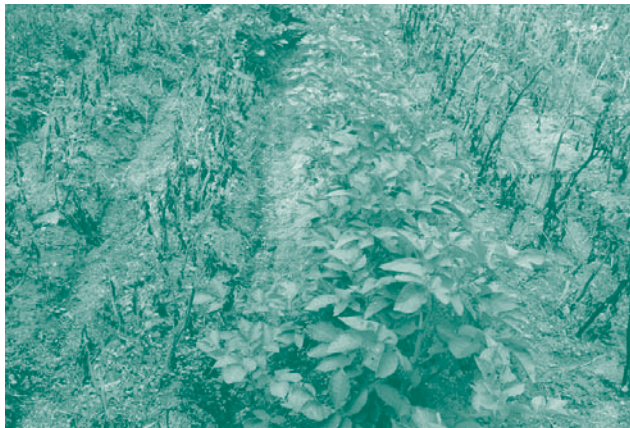
During the visits also potential primary inoculum sources for the epidemic were traced to conclude whether the epidemic was tuber, soil or air borne. Farmers were naturally informed, if any factors increasing risk for severe blight epidemic were noticed.

The effect of row spacing on the onset and progress of the blight epidemic was studied in field experiments at different parts of Finland at 5 and 3 experimental sites in 2003 and 2004 respectively. In addition in 2004 the effect of mechanical defoliation at different levels of late blight infestation was studied at field experiments on organic farms.

The most severe concern among organic potato farmers

All farmers interviewed were very concerned about leaf blight, as it has become common that blight stops the growing season by the middle of August as happened in 2003. The season 2004 was even more severe. The weather in most potato growing regions was extremely conducive for potato late blight and many organic fields were totally defoliated by blight at the end of July when no marketable tuber yield had developed. There were many farmers who had totally lost

Durable resistance in varieties should be found. Blight resistance breaks down easily and also the healthy looking variety in the picture in 2003 was totally destroyed in 2004. Picture: Aarne Kurppa.



their ware potato in three consecutive years. Producers of early potato in general had succeeded rather well.

Too narrow crop rotations and too much nitrogen

In both years the epidemics started earlier and were more severe on fields where potato was grown for two consecutive years compared to good crop rotation. From the statistics in 2003 it was shown that potato was the most common precrop for potato in organic production. In 2004 many farmers were giving up the practise of growing potato for two consecutive years at the same field.

It was also obvious that many farmers using green manure did not actually realise the nitrogen requirements of potato. According to the statistics and interviews green manure was very often provided for the potato crop resulting in considerable uncontrolled overdose of nitrogen. The onset of tuber formation was delayed due to excessive release of nitrogen from green manure. In addition very thick and tall stand was extremely favourable for devastating blight epidemic before onset of tuber formation.

Widening of the row space in field experiments did not delay the blight epidemic, but in some sites slightly slowed defoliation in both years. Very preliminary data from 2004 indicate that mechanical defoliation after appearance of blight in crop considerably decreases yield but has very little effect on the prevalence of tuber blight.

Crop management practices should be changed

As a preliminary conclusion there are limited possibilities for effective enough blight management in organic potato production, when disease pressure is very high as in 2004. Changing towards

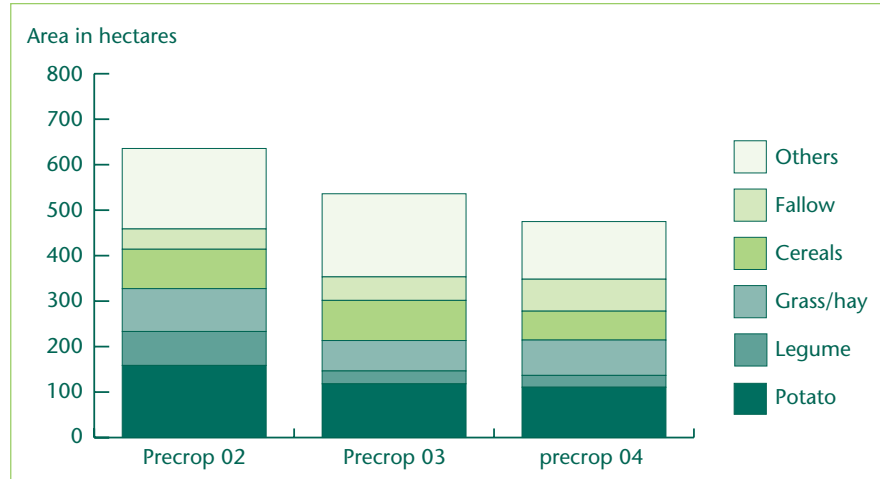


Figure 1. Preceding crops of organic potato grown in 2002–04.

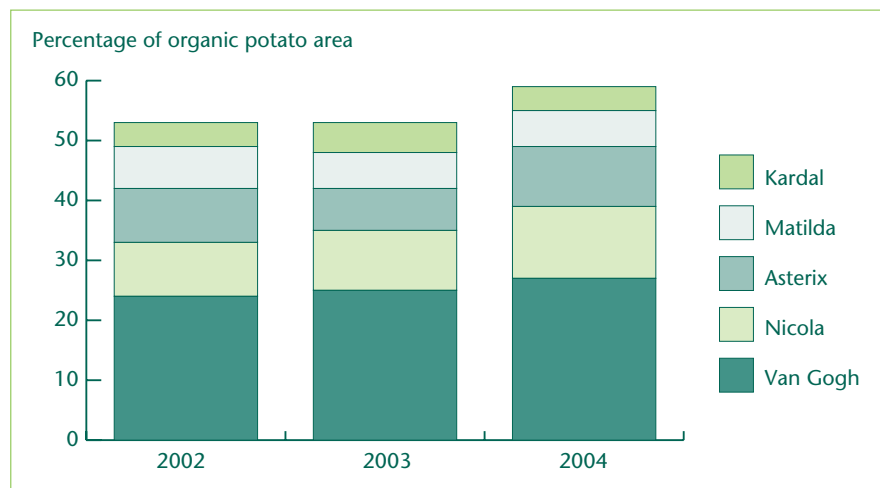


Figure 2. Five most common varieties covered over 50 % the organic potato area. At the remaining area numerous varieties whose share was less than 3 % were grown.

more diverse crop rotations and better control of nitrogen release can delay the onset of blight epidemics considerably. Increasing row spacing and mechanical defoliation have very limited value in blight control. More resistant potato cultivars are urgently needed, but it takes time to change consumers' habits preferring current susceptible cultivars for their foodstuff. An ideal type of variety for organic production would be as blight resistant as possible, starting tuber formation as early as possible. ■

Asko Hannukkala¹ & Ari Lehtinen²
 Tlf.: ¹+358 3 4188 2550, ²358 3 4188 2559
 E-mail: ¹asko.hannukkala@mtt.fi,
²ari.lehtinen@mtt.fi

Asko Hannukkala and Ari Lehtinen are working at the MTT, Agrifood Research Finland, Plant Production Research, Plant Protection at Jokioinen (www.mtt.fi). Asko's position is research manager, who is responsible for plant pathology research and is the head of the potato research team in MTT. Asko has been working on potato diseases, especially potato late blight since the early 1990's. Ari is a PhD student and has been working in potato research team since 1999. Ari's main responsibility is research on epidemiology of soil-borne potato late blight. Ari has carried out most of the practical work presented in the article..

Hur hämma sjukdomen korkrot i ekologisk tomatodling?

– Olika komposters inverkan testas i nytt projekt

Svensk ekologisk växthusproduktion omfattar idag cirka 8 hektar. Tomat är den dominerande kulturen och täcker 45 procent av den totala arealen. Den jordburna svampsjukdomen korkrot orsakad av *Pyrenochaeta lycopersici* utgör det allvarligaste problemet i ekologisk tomatodling. I intensiva produktionssystem eller när samma jord används 3–4 år kan skördereduktionen bli 30–40 procent.

Den patogena svamp som orsakar korkrot är *Pyrenochaeta lycopersici*. Svampen angriper tomatrötterna så att plantans vitalitet kraftigt försämras och får reducerad förmåga att ta upp vatten och näring. Den bildar mikrosklerotier (millimeterstora övervintringskroppar) som utgör de primära infektionskällorna i jorden. Mikrosklerotier kan enligt litteraturen överleva i jorden i fem år, men odlare har erfarenheter som säger att mikrosklerotierna kan överleva upp till femton år. Korkrot har sin optimala sjukdomsutveckling i temperaturintervallet 15–20°C. Andra värdväxter som svampen kan angripa är äggplanta, paprika, tobak, melon, squash, och gurka.

Kontrollåtgärder

För att undkomma detta problem använder odlare idag ympade plantor, där en kommersiell sort ympas på en motståndskraftig grundstam. Denna metod innebär dock höga kostnader och pågående undersökningar visar att det finns en risk att smaken på tomaterna försämras.

Bortförande av plantrester efter tomatgrödan kan vara ett sätt att minska antalet smittkällor. En annan förebyggande bekämpningsmetod är att odla tomater i avgränsade bäddar och ersätta jord/kompost efter 3–4 år (Gäredal & Lundegårdh, 1998). Denna metod är arbetsintensiv och enligt EU-regler ska ekologisk tomatproduktion ske direkt i markjorden. Ett välbalanserat gödslingsprogram är också nödvändigt eftersom kork-

rotsvampen påverkas positivt av kväve i tomatvävnad (Forsberg *et al.*, 1999), liksom halten av oorganiskt kväve i jorden (Workneh *et al.*, 1993).

Att stärka mikrobiell aktivitet och diversitet kan vara ett sätt att styra korkrotsjukdomen. Hämmning av korkrot är korrelerad med hög diversitet och mängden aktinomyceter efter nedbrukning av gröngödslingsgrödor i ekologiskt brukade jordar (Workneh & van Bruggen, 1994). Man har funnit att korkrot är mindre allvarlig i jord från ekologiska gårdar än i jord från konventionellt brukade gårdar (Workneh *et al.*, 1993). Baserade på fältdata ställde dessa författare hypotesen att en eller flera biologiska faktorer kunde vara inblandade i sjukdomshämningen på ekologiska gårdar. En möjlig mekanism är att efter att mikrosklerotierna stimuleras att gro upplöses groddslangarna i jordar med högt innehåll av organiskt material. Ekologiska gårdar som tillförs organiskt material i olika former har en hög mikrobiologisk aktivitet och denna aktivitet är negativt korrelerad med graden av korkrotsangrepp (Workneh & van Bruggen, 1994). *Trichoderma* spp., en väl studerad svampantagonist, har i laboratorium visat lovande resultat mot *P. lycopersici*. Antagonistiska mekanismer kräver emellertid att antagonisten är närvarande i jorden under lång tid. Flera mikrobiella produkter baserade på *Trichoderma* spp. finns nu tillgängliga på den internationella marknaden, men i Sverige finns bara ett av dessa kommersiellt tillgäng-



Foto: Jolanta Ascard

ligt (BINAB TF DP). Antagonisterna *Streptomyces graminofaciens* och *Bacillus subtilis* T99 reducerade korkrotsangrepp när de applicerades med 10⁷ cfu/ml per m² växtsubstrat. De hade också en skördehöjande och tillväxtstimulerande effekt. I Sverige finns inget biologiskt bekämpningsmedel baserat på *Bacillus subtilis* tillgängligt men en produkt med *S. graminofaciens* har godkänts för användning (Mycostop). Nyligen har också ett biologiskt bekämpningsmedel (Contans WG) registrerats i Sverige mot sklerotiebildande svampar. Preparatet innehåller antagonistsvampen *Coniocytrium minitans*. Ett intressant bekämpningsmedel att testa i tomatodlingen.

Svampätande nematod, *Aphelenchus avenae*, har i försök visat på lovande resultat som biologiskt bekämpningsmedel mot vissa jordlevande svampar. Tillförsel av organisk material såsom gröngödsling och/eller kompost kan öka nematodernas effektivitet som biolo-

giska bekämpare i tomatodlingen.

Kompost och sjukdomshämning

Forskning har visat att tillförsel av kompost i vissa fall kraftigt hämmar patogener och reducerar sjukdomsangrepp. Växtskyddande effekter av kompost har beskrivits som mikrobiellt grundade, biologiska bekämpningsmekanismer (Hotink & Fahy 1986, Hotink *et al.* 1991, Epstein 1997, Hoitink and Boehm, 1999). Fyra hypoteser om möjliga mekanismer har ställts upp:

- a) bildning av ämnen med antimikrobiell effekt (antibiosis),
- b) konkurrens om näring,
- c) parasitism, d.v.s. att icke-patogena organismer angriper patogena organismer
- d) inducerad resistens som uppstår hos värdplantan.

Olika mekanismer verkar vara aktiva i olika värd-patogen-antagonistrelationer. Flera faktorer påverkar en komposts sjukdomshämning. En av de viktigaste faktorerna verkar vara graden av nedbrytning av det organiska materialet som i sin tur påverkar den mikrobiella sammansättningen, såväl som mängden och aktiviteten hos mikroorganismerna. Hoitink och Boehm (1999) beskrev tre faser av nedbrytning av organiskt material i relation till hämning av växtpatogener: (1) Omogen kompost innehåller mer färskt organiskt material som tjänar som födobas inte bara för de organismer som ska motverka patogenen utan också för patogenen själv. De sjukdomsorsakande organismerna har god konkurrensförmåga och denna fas leder ofta till ökad sjukdomsutveckling; (2) Tillräckligt stabil/mogen kompost innehåller organiskt material som helt har koloniserats av jordlevande mikroorganismer och där kan patogenerna inte längre effektivt konkurrera om resurserna. Denna fas karakteriseras av hämning av sjukdom; (3) Helt humifierad kompost, i vilken

tillgängligheten av organiskt material till de sjukdomshämmande organismerna är begränsad och den hämmande effekten börjar avta.

Forskningsarbete

Vår idé är att testa möjligheten att hämma korkrot genom att använda olika slags komposter producerade från lokala resurser på ekologiska gårdar och att tillföra grönmassa till infekterad växthusjord och låta den komposteras utanför växthuset. Projektet kommer att utvärdera tre typer av kompost: gödselbaserad gårdskompost, gröngödslingskompost och trädgårdskompost. Komposternas hämmande inverkan på den orsakande patogenen ska analyseras. Metoder för att förstärka komposternas sjukdomshämmande effekter genom att tillsätta olika biologiska bekämpningsmedel såsom svampar, bakterier och svampätande nematoder kommer att utvärderas.

Samarbete

Projektet kommer att ha samarbete med projektet "Metoder för att minska skadeverkningar av korkrot (*Pyrenochaeta lycopersici*) i ekologisk tomatodling" som genomförs av gruppen "Deltagarddriven forskning – växthus" och finansieras av Jordbruksverket. Projektledare är rådgivare Elisabeth Ögren. I det projektet undersöks ytterligare system för att kontrollera sjukdomen av odlare i gruppen. Projektet baseras på frågeställningar, erfarenheter och lokala förhållanden i de odlingar dessa bedriver. De system som undersöks är: a) Stimulering av nybildning av tomatrötter genom marktäckning med gröngödslingsgrödor. b) Odling av en icke värdväxtsgröda för korkrot mellan tomatgrödorna. Projektet kommer också att ha nära kontakt med Prof. Ariena van Bruggen and hennes kollegor vid universitetet i Wageningen, Biological Farming Systems, inom EU-projektet 'Compost Management' QLK5-CT i vilket Birgitta Rämert deltar. ■

Hasna Mahbuka Kaniz¹, Paula Persson¹, Birgitta Rämert¹, Elisabeth Ögren² & Ylva Eklind

¹SLU, Inst. för ekologi och växtproduktionslära

²Länstyrelsen/Lantbrukenheten, Västerås

³SLU, Inst. för markvetenskap

Litteratur

- Cook, R.J. and Rovira, A.D. 1976. The role of bacteria in the biological control of *Geomanimyces graminis* by suppressive soils. *Soil Biol. Biochem.* 8, 269-273
- Epstein, E., 1997. Plant disease suppression. In: E. Epstein (Ed.) *The Science of Composting*. Technomic Publishing Company, Inc., USA, pp. 420-446.
- Forsberg, A-S, Sahlström, K and Ögren, E. 1999. Rotröteproblem i ekologisk odling. *Jordbruksinformation* 12, 1999. Jordbruksverket, Sweden.
- Gäredal, L. and Lundegårdh, B. 1998. Ecological cultivation of greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum*. Mill.) in limited beds, fertilized with locally produced mulches; Effects on growth and yield. *Biological Agriculture & Horticulture* 16, 173-189.
- Hoitink, H.A.J. and Boehm, M.J., 1999. Biocontrol within the context of soil microbial communities: a substrate-dependent phenomenon. *Annu. Rev. Phytopathol.* 37, 427-446.
- Hoitink, H.A.J. and Fahy, P.C., 1986. Basis for the control of soil borne plant pathogens with composts. *Annu. Rev. Phytopathol.* 24, 93-114.
- Hoitink, H.A.J., Inbar, Y. and Boehm, M.J., 1991. Status of compost-amended potting mixes naturally suppressive to soil borne diseases of floricultural crops. *Plant Dis.* 75, 869-873.
- Workneh, F., van Bruggen A.H.C., Drinkwater L.E. and Shennan, C. 1993. Variable associated with corky root and phytophthora root rot of tomatoes in organic and conventional farms. *Phytopathology.* 83(5), 581-589.
- Workneh, F. & vanBruggen, A.H.C. 1994. Microbial density, composition, and diversity in organically and conventionally managed rhizosphere soil in relation to suppression of corky root of tomatoes. *Applied Soil Ecology* 1, 219-230



Foto: Maria Björkman

Samodling som växtskydd mot insekter

För att uppnå de nationella mål som finns om en ökad andel ekologisk odling måste vi utveckla hållbara odlingssystem som har ett effektivt skydd mot skadegörare utan bekämpningsmedel. Att samodla grödor kan vara en möjlighet att minska angrepp av insekter. Än behövs dock mycket forskning och utvecklingsarbete för att samodling ska kunna bli ett utbrett alternativ i praktiken.

Ett nygamalt odlingssystem

Människans första odlingar hade troligen en betydligt större diversitet än dagens, där en ökad intensifiering av jordbruket medfört omfattande monokulturer. På senare tid har man dock insett de miljömässiga nackdelarna med intensiva monokulturer och därigenom börjat intressera sig för de fördelar en ökad diversitet kan innebära för odlingen. Den ökade diversiteten kan bestå av olika växtföljder eller att odla grödor samtidigt och intill varandra i samodling.

Samodling innebär att man odlar två eller flera grödor eller sorter på samma fält, under samma år och samtidigt un-

der större delen av odlingssäsongen. Antingen samodlas två eller fler ekonomiskt viktiga grödor, eller så kan man samodla en huvudgröda med en gröda som inte används direkt till konsumtion, men som har andra positiva funktioner. Det finns fyra huvudsakliga typer av samodling:

- **I blandad samodling** (mixed intercropping) är utsädet blandat utan något arrangemang.
- **Radsamodling** (row intercropping) innebär att två eller fler grödor odlas tillsammans men i skilda rader.
- Att odla grödor i band intill varandra, breda nog att skötas var för sig,

kallas **bandsamodling** (strip intercropping).

- **I reläsamodling** (relay intercropping) växer grödorna tillsammans under en del av deras livscykel.

Minskade insektsangrepp

Flertalet studier som gjorts kring samodling har koncentrerat sig på den effekt odlingsformen har på skadeinsekter. I de flesta fall verkar samodling på något sätt minska angreppen jämfört med en monokultur, men mekanismerna bakom denna effekt är inte helt utredda och verkar kunna skilja sig mellan insekter.

I många fall utgör samodlingsgrödan på något sätt en barriär, fysisk eller kemisk, mellan skadegöraren och värdväxten, vilket leder till minskade angrepp. En samodlingsgröda kan också verka som en fångstgröda genom att insekterna angriper samodlingsgrödan i stället för den ekonomiskt viktiga grödan. Påverkan på själva angreppet är dock bara en del av effekten. Samodlingen kan skapa ett annat mikroklimat för insekterna vilket kan påverka deras tillväxt och överlevnad till exempel genom förändrade fuktförhållanden.

Den ökade diversiteten i odlingssystemet kan också skapa bra förutsättningar för skadegörarnas naturliga fiender och på detta sätt få ner skadegörarpopulationen genom en ökad biologisk bekämpning.

Samodlingens effekt på kålflugan

Inom projektet "gröngödsling som mångfunktionellt verktyg i grönsaksodlingen" studeras radsamodlingens effekt på den stora kålflugan (*Delia floralis*), som är en skadegörare på alla kålväxter och ett stort problem för kålodlare i norra Skandinavien. Flugans larver kan orsaka stora skador på växternas rötter och leda till att plantan dör. Samodlingens växtskyddseffekt studeras i ett system med

vitkål och rödklöver där målet är att få en helhetsbild av samodlingens effekt från äggläggning till färdig fluga. I ett storskaligt fältförsök på Röbbäcksdalen i Umeå har studier av kålflugans äggläggning visat att ett betydligt lägre antal ägg läggs i samodlingen. Rötternas angreppsgrad blir också, vid hög äggläggning, lägre i samodlingen. Effekten av naturliga fiender på kålflugans ägg, larver och puppor utvärderas också och fuktighetens betydelse för ägg och larver kommer att undersökas längre fram. Fler olika samodlingsgrödor kommer också att studeras för sin förmåga att störa kålflugans ägglägningsbeteende.

Konkurrens

– ett problem för samodlingen?

Vid samodling där ekonomiskt viktiga grödor odlas tillsammans kan den totala skörden (*da. høsten*) öka i motsats till om grödorna odlats var för sig. Detta kan förklaras med att konkurrensen inom en gröda ofta är större än mellan olika arter, eller att växterna på något annat sätt förbättrar tillväxtmiljön för varandra. Vid samodling mellan vitkål och rödklöver, där växtskyddsaspekten är den huvudsakliga anledningen till odlingssystemets utformning, kan däremot konkurrensen verka negativt för vitkålen och därigenom för det totala skördeutfallet. I Umeå blev skörden kraftigt reducerad på grund av klövern. En skördeminskning på grund av konkurrens ska naturligtvis vägas mot det minskade bortfallet på grund av insektsangrepp. I flera tidigare studier har den säljbara skörden varit större i samodlingen just på grund av ett större antal förstörda plantor i monokulturen. I vårt fältförsök var dock inte angreppen så stora att det blev något skördebortfall, och en sådan positiv effekt uteblev.

För att minska konkurrensen på vitkål studeras och utvärderas olika samodlingsgrödor i detalj inom projektet. Må-

Den stora kålflugan (Delia floralis) – en skadegörare på kål. Foto: Helge Hellqvist.



let är att utforma ett samodlingssystem med en samodlingsgröda som konkurrerar så lite som möjligt med avsalu-grödan men ändå har en god effekt på kålflugans äggläggning. Försök görs också med rotbeskäring, där samodlingsgrödans rötter skärs av vid upprepade tillfällen under växtsäsongen för att minska konkurrensen.

Samodling som grüngödsling

För samodling är skörden bara ett sätt att utvärdera odlingens avkastning. Klöver, som är kvävefixerande, tillför kväve till marken. Användandet av sådana grüngödslande växter kan därmed innebära ett tillskott av kväve till efterföljande brukningsår. I projektet undersöks efterverkans effekten av rödklöver genom att nyttan av den kvävefixerande klövern studeras året efter samodlingen vid odling av purjolök (*da. porre*).

Dessutom studeras hur klövern indirekt kan bidra till en bättre näringsförsörjning för purjolöken genom att förbättra förutsättningarna för mykorrhiza. Klöver är, till skillnad från vitkål, värdväxt för mykorrhiza. Att odla purjolök där det tidigare växt klöver kan innebära ett effektivare näringsupptag tack vare mykorrhizan i marken.

Ny forskning på gång

Samodling kan ske mellan olika grödor men också mellan olika sorter av samma

gröda. Inom kort kommer ytterligare ett projekt att starta. Här kommer olika kålslag och ett antal vitkålssorter att studeras och utvärderas efter sin förmåga att locka till sig, samt att klara angrepp av den lilla kålflugan (*Delia radicum*), som är vanligt förekommande i södra Skandinavien. Därefter kommer man att utforma olika samodlingssystem för att studera hur angreppen fördelas i odlingen. Syftet är att utforma odlingssystem där man kan leda skadeinsekter till växter som klarar angrepp förhållandevis bra och på så sätt spara känsliga, kanske mer ekonomiskt viktiga, grödor.

Framtidsutsikter

För att utvärdera samodling måste man se till hela systemet och ha ett långsiktigt perspektiv. En eventuell skördeminskning bör bedömas och balanseras i relation till de positiva effekter som tillförs odlingssystemet genom samodlingsgrödans ekosystemtjänster som växtskydd, kvävetillförsel och mykorrhiza. Det finns idag ingen enkel lösning för hur man ska använda samodling på bästa sätt. För samodling, som för andra ekologiska odlingssystem, gäller att forskning och utveckling sker på lokal nivå. Samodlingsgrödor måste i högsta grad vara, liksom huvudgrödan, lokalt anpassad. Det är också viktigt att studera varje enskild skadegörarens biologi och de mekanismer som påverkar dessa, för att kunna anpassa odlingssystemet till de skadegö-

rare som är mest förekommande på en specifik plats. Även odlingstekniska svårigheterna måste överkommas, då dagens maskiner främst är anpassade till storskaliga monokulturer. Mycket återstår att göra, men de studier som görs visar ändå på samodlingens möjligheter. Genom att förstå hur samodlingens fördelar kan utnyttjas på bästa sätt samtidigt som man lär sig att minimera dess nackdelar, kan det utvecklas till att bli ett gångbart framtida alternativ för ett uthålligt jordbruk. ■

Maria Björkman

E-post: maria.bjorkman@evp.slu.se

*Maria Björkman är doktorand på institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU. Hon doktorerar på samodlingseffekter på den stora kålflugans (*Delia floralis*) livscykel.*

Litteratur

- Andrews, D.J. & Kassam, A.H. (1976) The importance of multiple cropping in increasing food supplies. In: "Multiple cropping" (eds. R.I. Papendick, G.B. Triplett & R.D. Bronson) pp 1-10, American Society of Agronomy, Special Publication No 27. Madison.
- Finch, S. & Collier, R. (2000) Host-plant selection by insects – a theory based on appropriate/inappropriate landings by pest insects of cruciferous plants. *Entomologia experimentalis et applicata* 96 (2), 91-102.
- Horwith, B. (1985) A role of intercropping in modern agriculture. *Bioscience* 35, 286-291.
- Theunissen, J. (1997) Application of intercropping in organic agriculture. *Entomological Research in Organic Agriculture* pp 251-259.
- Risch, S.J. (1983) Intercropping as Cultural pest control: Prospects and limitations. *Environmental management*. 7 (1), 9-14.
-

Bladlöss – finns det "piller" som hjälper?

Ett bladlusangrepp börjar med att en individ sätter sig ned och börjar föda ungar och angreppet är i full gång när dessa i sin tur börjar föda. Hos flertalet bladlusarter kan en fullbildad individ föda 3–6 ungar per dag under 20–30 dagar. För att bladlössen ska kunna utnyttja sin fantastiska förökningskapacitet krävs att de hittar rätt värdväxt, det bästa stället på den växten och att de får sitta ostört och föröka sig. Vi har undersökt möjligheterna att använda signalsubstanser för att motverka bladlusangrepp genom att förkorta den tid som bladlusen får vara ostörd under den reproduktiva fasen. Vi har också provat att minska växtens attraktivitet genom att med signalsubstanser framkalla förändringar i växten som bidrar till så kallad inducerad resistens.

I undersökningar av havrebladlusens migration från hägg, där den övervintrar, till gräs på våren, fann vi att methylsalicylat bildades när bladlusen suger på häggskotten. När denna substans spreds i korn fick vi en viss bekämpningseffekt beroende dels på en repellerande effekt men också därför att växterna reagerade på ett för bladlössen negativt sätt. För att underlätta applikationen av aktiva substanser tillverkade vi paraffinpiller som innehöll 10 % signalämne och kunde spridas i grödan. Fältförsök med olika kombinationer av signalsubstanser och angreppsnivåer pågick under ca tio år. Vid måttliga angrepp – omkring rekommenderad bekämpningströskel för kemiska medel – blev bekämpningseffekten mätt som antalet bladlusdagar (antalet bladlöss x antalet dagar) ca 30–50 %. Vid starka angrepp blev den erhållna effekten på bladlössen lägre – i storleksordningen 20–30 % (Ninkovic et al. 2003).

Andra substanser som medverkar i konkurrensen mellan växter ger delvis samma effekter (Glinwood et al. 2003). Därför komponerades en blandning av signalsubstanser enligt MIR-konceptet (Mobility-Induced-Resistens; Pettersson et al. 2003) som innefattar ökad rörlighet och inducerad växtresistens. Den gavs namnet Ox54 och testades i praktiska bekämpningsförsök i olika former av växthusodling. Paraffinpellets förpackades i nätpåsar som kan hängas upp eller alternativt placeras i fläktar som via plaströr kan sprida substanserna i växthuset. Försök med Ox54 har genomförts i Sverige och ytterligare några europeiska länder.

I experiment som genomfördes i gurka och tomat vid FiBL-institutet i Schweiz under odlingssäsongen 2003 (Wyss et al. unpublished) kunde bladlöss hållas borta under en hel odlingsäsong. Experiment med andra växtslag och under andra betingelser har gett varierande resultat och det är tydligt att olika växtslag reagerar på olika sätt och att fortsatt utvecklingsarbete är nödvändigt. Förutom den tekniska kvaliteten på produkten är det avgörande för bekämpningseffekten att applikationen sker profylaktiskt, dvs. innan man ser de första bladlössen i grödan.

De uppmuntrande resultaten med Ox54 stimulerar till fortsatta sökande för att finna nya mer aktiva signalsubstanser. Formuleringen i paraffinpellets är förhållandevis billig och har visat sig vara anpassbar i olika praktiska odlingsmiljöer och applikationsformer. Pilotstudier har visat att de signalsubstanser vi testat positivt påverkar sökbeteendet hos bladlössens naturliga fiender och undersökningar pågår beträffande möj-



Fig. 1. Vårgenerationer av havrebladlus, *Rhopalosiphum padi* (L.), på ett häggskott före utflygningen till gräs och stråsäd (Foto S. Alabassi).

ligheterna att styra förekomsten av dessa nyttoinsekter på ett för växtskyddet positivt sätt.

Jan Pettersson, Robert Glinwood, Velemir Ninkovic, & Elham Ahmed
Institutionen för entomologi, SLU
E-post: Jan.Pettersson@entom.slu.se

Litteratur

- Ninkovic V., Ahmed E., Glinwood R. and J. Pettersson. 2003. Effects of two types of semiochemical on population development of the Bird Cherry Oat Aphid *Rhopalosiphum padi* in a barley crop. *Agricultural and Forest Entomology* 5: 1-7.
- Glinwood, R.T., Pettersson, J., Ninkovic, V., Ahmed, E., Birkett, M. and Pickett, J.A. 2003. Change in acceptability of barley plants to aphids after exposure to allelochemicals from couch-grass (*Elytrigia repens*).
- Pettersson, J., Ninkovic, V., Glinwood, R. 2003. Plant activation of barley by intercropped conspecifics and weeds: allelobiosis. *Invited lecture The BCPC International Congress- Crops Science & Technology* 1135-1144 .

Om växtskydd i kurspärm

Jordbruksverket i Sverige har tagit fram en kurspärm om ekologisk odling av grönsaker på friland. I pärmen presenteras biologiska, tekniska och ekonomiska aspekter av yrkesmässig grönsaksproduktion. Den består av 20 flikar med totalt 44 avsnitt där 30 specialister medverkat.

I pärmen ingår ett häfte om växtskydd i ekologisk grönsaksodling och består av tre olika delar. Den första, författad av Birgitta Rämert, tar upp odlingsmetoder och åtgärder som samverkande kan förhindra eller reducera angrepp på grödorna. Det handlar om viktiga kunskaper när det gäller t.ex. växtföljd, jordbearbetning, resistent sorter, växtnäringstillsättning, bevattning, samodling, biologisk bekämpning, marktäckning och växtvårdsmedel.

I häftets andra del skriver Gunilla Persson om prognos- och varningssystem för skadegörare. Den tredje delen är skriven av Ulla Nilsson och handlar om sprutteknik och applicering av biologiska preparat.

Johan Ascard & Carin Rehnstedt (eds.)

Ekologisk odling av grönsaker på friland

Jordbruksverket 2003.

Pris: 300 SEK exkl. moms

Beställs från: Jordbruksverket,

tel: +46 36 15 5000 eller www.sjv.se.

Växtskyddsdelens finns som pdf-fil att ladda hem från databasen Växteko (www.vaxteko.nu).

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

Improvement of biological control by volatile plant compounds



Compared to conventional farming the pest management strategies in organic farming is based on better plant resistance and sustainable cultivation technique that does not destroy the natural enemies of pest insects. Methods that reduce feeding efforts of pests and maintain strong population of predators and parasitoid on crop plant, are the way forward for sustainable plant protection strategies. Volatile compounds extracted from plants and sprayed on crop plants are one of the key factors for the development of these techniques.

The restrictions of the use of pesticides in organic farming have positive impact on insects and other arthropod populations. Compared to conventional farming the communities of e.g. soil-living predatory beetles are substantially larger in biological and biodynamical fields. These natural enemies of pest insects create a “buffer” that limit the increase of many pest populations. However, often this strategy is not sufficiently efficient to prevent insect outbreaks on organic crops. To reduce crop loss some pest control measures are needed.

Pest insects are harmed by plant chemicals

Plants have specialised hairs and thorns which form mechanical barrier against

herbivorous insects and mites. Many plant species produce various chemical compounds that could be repellent or deterrent or even toxic for plant feeding insect and mites. Some of these compounds are also toxic to the plant itself, and therefore they are stored in special resin canals or in glandular structure on plant surface. These chemical weapons are aimed directly against the plant feeding animal i.e. the chemical compounds act as direct defence.

There are two types of direct chemical defence: 1) in constitutive defence non-attacked plants contain chemical defence compounds, 2) in induced defence plants start to synthesize special defence compounds only after tissue damage by harmful organisms. In this way plants reduce

<- *Cotesia plutellae parasitoid ready to attack on Diamond Back Moth larva.*

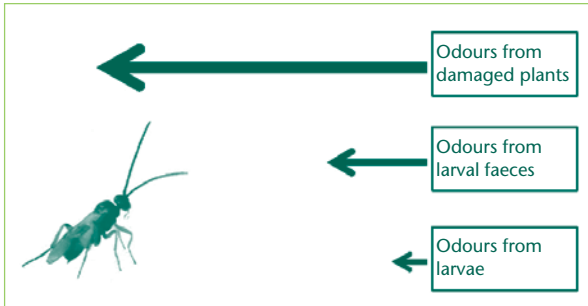
Figure 1. Relative importance of different odour sources in orientation behavioural of parasitic wasps of cabbage pests. →

their investment in otherwise unnecessary defence compounds and the resources can be invested in growth. Plant defence compounds belong to a wide variety of chemical compound groups like phenolics, terpenes, alkaloids and glucosinolates. In current cultivars the concentration of these mostly bitter-tasting compounds are very low which make crop plants more susceptible to plant feeders than their natural counterparts.

Volatile alarm chemicals attract natural enemies

One of the fascinating traits of plants is their ability to attract natural enemies of their foes. This so-called indirect plant defence occurs when herbivore-damaged plants release volatile compounds that are attractive to predators and parasitoids of herbivore. The natural enemies of pests use the induced volatiles in orientation, while the volatile compounds released directly from pest larvae or from their faeces are less attractive e.g. to wasp parasitoids (figure 1).

The volatile compounds that act in plant signalling to natural enemies are dominated by two major compound groups: green leaf volatiles (GLV) and terpenes. GLVs have normally six carbon atoms (C6) in a molecule and they form a typical smell of cut grass. GLVs are released from plant tissues immediately after mechanical damage of insect mouth parts or any other mechanical damage that breaks plant cell membranes.



Cotesia plutellae parasitoid is sensing the odours coming from damaged leaf and larval faeces.

Chemically GLVs are mostly short-chained ketones, aldehydes, alcohols and esters. Many of these compounds induce strong behavioural response in females of parasitoid wasps, but also polyphagous predators show response.

Typical odour of terpenes is the smell of conifer resin or mint. Terpenes are composed of basic units of five carbon atoms (C₅). Volatile monoterpenes have two and sesquiterpenes three C₅ units. Homoterpenes have an extra carbon atom in their two or three unit structure. Some plant species store monoterpenes in special structures like glands and resin canals, others like cabbage do not store monoterpenes but synthesize them when temperature is high and photosynthesis is most active. Sesquiterpenes are typically emitted from flowers. Plants damaged by pest insects release some new monoterpenes like (*E*)- β -ocimene, sesquiterpenes and homoterpenes from foliage a few hours after start of feeding.

Manipulation of chemical plant defence

Production of plant secondary chemicals is under strong genetic control. Molecular biology gives possibilities for engineering the biosynthesis of these compounds in plants and "programming" to attract the natural enemies of pest before the pest outbreak. However, such genetically modified cultivars are not suitable for organic farming, but can be used in conventional farming to decrease the use of

pesticides. In organic agriculture compounds extracted from plants can be used as biopesticides to kill or repel pest insects or as suppressants for fungal pathogens. Also combinations of specific monoterpenes of plant essential oils like limonene and carvone in different ratios can be sprayed on crop plants to attract natural enemies and to repel the pest insect during the attack period.

Some natural plant extracts act as elicitors and activate direct and indirect defence of crop plants simulating the processes that occur in nature when plants are attacked by pests or pathogens. Methyl jasmonate (MeJa) is a typical fragrance compound of jasmine (*Jasminum officinale*) flowers. MeJa is also an important signal compound (volatile plant hormone) in damaged plants. It mediates the information from the damaged tissues to intact plant parts of the plant or even to the neighbouring plants to activate the production of defence compounds like phenolics or glucosinolates. Furthermore, plants sprayed with MeJa in low concentrations (0,1 % solution) started to emit the homoterpenes and sesquiterpenes typical to the emissions of plants attacked by pest insect. This observation suggests that MeJa can be used to activate indirect defence of crop plant in organic agriculture. E.g. the primary parasitoids (*Cotesia plutellae*) (see pictures) of Diamond Back Moth (*Plutella xylostella*) can be attracted to crop plants already when the moth

larvae hatch from the eggs and thus the feeding damage can be nearly totally avoided.

Conclusions

Chemical and ecological research in recent years has increased our understanding of the natural defence mechanisms of plants. Volatile compounds produced by plants have an important role in plant-pest and plant-carnivore interactions. The research of pest control strategies in organic farming should take advantage of this knowledge and develop pest control methods that reduce palatability of crop plant for pest larvae, but at the same time make the crop plant attractive to natural enemies of pest. However, when crop plants are treated with natural plant extracts, it is important to monitor any increase of the secondary compounds in crop plants that might have harmful effects on the human health. ■

Jarmo K. Holopainen

Tel: +358 17 163203

E-mail: Jarmo.Holopainen@uku.fi,

Dr. J. Holopainen is a Academy Research Fellow at University of Kuopio. He is investigating the effects of inducible plant volatiles on natural enemies of pest insects and the effect of climate change on volatile signals between trophic levels.

Bekämpning av bladsjukdomar inom ekologisk vinbärsodling är en utmaning

I försök som genomförts i Finland fann man ingen effekt av nässelvatten mot bladsjukdomar på vinbär. Kompostvatten tycktes ha en viss förebyggande effekt.

Växtskyddsproblemen är ofta ett betydande hinder för att lyckas med ekoodling av vinbär. Växtsjukdomar, speciellt bladsjukdomar, kan försvaga buskarna och orsaka stora skörde- och kvalitetsförluster. De mest betydande sjukdomarna är bladfallsjuka (*Drepanopeziza ribis*) och bladfläcksjuka (*Septoria ribis*). Bladfallsjukan har i Finland förekommit mest på röda och vita vinbär, men den har också på senare år påträffats i skottländska svartvinbärs sortererna Ben Tirran och Ben Alder som tagits till Finland för odling. Bladfläcksjuka förekommer på alla vinbär. Enligt undersökningar förorsakar både bladfallsjuka och bladfläcksjuka betydande skördeminskningar på röda vinbär om inte sjukdomarna bekämpas.

För tillfället finns inte ett enda preparat registrerat i Finland för ekologisk bekämpning av bladsjukdomar i vinbär. Dessutom finns rätt lite publicerade forskningsresultat att tillgå om ekologisk bekämpning av bladsjukdomar. I ekorådgivningen rekommenderas ofta användning av olika växtbaserade utdrag och avkok, både som förebyggande och som direkt bekämpning av bladsjukdomar. Uppgifter om dessas effekt är mycket knapphändiga.

Bekämpningsförsök med olika besprutningar

På ekologiska försöksstationen i S:t Michel inom Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi, MTT, undersöktes bekämpningen av bladsjukdomar i ekologiska vinbärsodlingar under åren 1999–2001 på vita vinbär och år 2001 också på röda vinbär. På försöksfältet

med vita vinbär fanns olika stammar av Vit Holländsk som samlats in från odlare samt sunt plantmaterial av sorterna Vit Tavastländsk och Vit Juterbog. I besprutningsförsöken med röda vinbärsbestånd fanns sorterna Röd Holländsk, Rotes Wunder, Rubina, Fortun, Nortun och Jotun. Både vita och röda vinbärsbestånden blev nedklippta i april 1997 och omlagda till ekoodling.

Åren 1999–2000 behandlades vita vinbärsbestånden med lakvatten av torkade nässlor eller med kompostvatten av nötgödselkompost. År 2001 ersattes det egna kompostvattnet med en vätskekompost i vilken fanns 50 % nötgödsel och 50 % vassleavfall från ett mejeri. Vid behandlingen av röda vinbär fanns nu följande försöksled: vätskekompost, vassleavfall, nässelvatten och kontroll (obehandlat).

Framställning av preparaten och besprutningstidpunkter

Kompostvattnet framställdes av 2–3 år gammal nötgödselkompost genom att blanda 5 liter kompostgödsel i 20 liter vatten. I nässelvattnet blandades 200 g torkade nässlor (mest blad) i 10 liter vatten. Blandningarna stod i rumstemperatur i behållare med lock en vecka före första besprutning och två veckor före andra besprutning. Före besprutning silades blandningarna och nässelvattnet späddes med vatten 1:10. År 2001 stod nässelvattnet en vecka före besprutning varefter hela blandningen silades och förvarades i slutet kärl i kylrum för de följande besprutningarna. Före besprutning späddes det i förhållandet 1:5. Vätskekomposten silades och blandades med vatten i förhållandet 1:4. Vassle-

avfallet silades och blandades med vatten 1:1. Både vätskekomposten och vassleavfallet förvarades i slutet kärl i kylrum.

Åren 1999 och 2000 besprutades vita vinbärsbestånden två gånger på våren och två gånger på hösten. Vårbesprutningarna gjordes med en veckas intervall i slutet av maj (i början av blomningen) och de första dagarna i juni. På hösten behandlades bestånden efter skörden, när en del av buskarnas blad redan hade fallit. Med höstbesprutningarna strävade man efter att gynna nedbrytningen av bladen under hösten och vintern. År 2001 besprutades både de röda och de vita vinbären fyra gånger; första besprutningen i början av blomningen, andra gången vid full blom, tredje gången vid avslutad blomning och fjärde gången två veckor efter tredje besprutningen.

Förekomsten av bladsjukdomar i bestånden följdes genom observationer under växtperioden. I augusti samlades bladprov från bestånden och på basen av dessa bedömdes sjukdomarnas angreppsgrad. Skörden av bär skedde med batong.

Sjukdomarna höll stängen

Symptom på bladfläcksjuka började synas i bestånden omkring midsommar och symptomen på bladfallsjuka omkring en vecka senare. År 1999 minskade besprutningarna förekomsten av sjukdomarna i vita vinbärsbestånden både vid okulär besiktning och vid analys av bladproven, men skillnaderna var små. Under de följande åren fanns det ingen skillnad i sjukdomsförekomst mellan de olika besprutningarna. De buskar som besprutats gav en aning högre skörd än de obehandlade men på grund av de många olika stammarna av

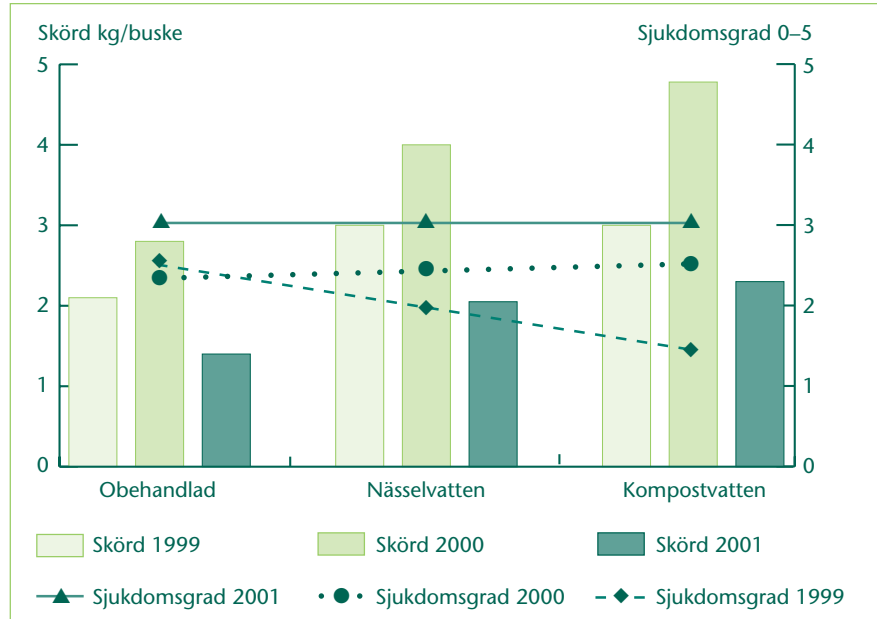
vita vinbär fanns stora skördevariationer inom samma behandling (figur 1).

Observationer i bestånden och analyser av bladproven visade inte att besprutningar med nässelvatten, vätskekompost och vassleavfall minskade förekomsten av bladsjukdomar jämfört med obehandlade. Juni och juli månaders regnmängder år 2001 var dubbelt större än normalt och förhållandena var därför gynnsamma för spridningen av bladsjukdomar. Det regnade flera dagar strax efter de tre första besprutningarna, vilket till en del kan ha försämrat verkan. På fältet med röda vinbär varierade skörden från de enskilda buskarna kraftigt mellan de olika sorterna samt inom de olika bekämpningsleden. Därför gick det inte att få fram skillnader mellan de olika behandlingarna. Någon nytta med besprutningarna i ekovinbärens sjukdomsbekämpning kunde man på basen av våra försök inte påvisa.

Förebyggande bekämpning viktig

Både bladfallsjukan och bladfläcksjukan övervintrar i blad som fallit ner vid roten av buskarna och därifrån frigörs sporer på våren i samband med regn och infekterar nya blad. Genom att behandla nedfallna blad försöker man påskynda deras nedbrytning och därigenom minska smittspridningen från bladen. En bekämpningsåtgärd skulle kunna vara att ta bort blad som fallit till marken eller att täcka över dem med något annat material, men på stora odlingsarealer skulle genomförandet av dylika åtgärder vara alltför arbetskrävande.

Med rätt sortval kan man till en del underlätta sjukdomsproblemen. Både inom svart- och rödvinbärssorterna finns det betydande skillnader i motståndskraft mot sjukdomar. Av de rödvinbärssorter som var med i dessa försök hade Röd Holländsk, Rotes Wunder och Jotun klart bättre motståndskraft mot bladsjukdomar än Rubina, Fortun och Nortun.



Figur 1. Avkastningen av vita vinbär och förekomsten av bladsjukdomar efter besprutning med nässelvatten och kompostvatten (0 = frisk, 5 = helt infekterad). Åren 1999–2000 besprutades bestånden i början av blomningen och en vecka senare samt på hösten två gånger efter skörden. År 2001 ersattes kompostvattnet med vätskekompost och besprutningarna skedde i början av blomningen, i full blom, i slutet av blomning och två veckor efter avslutad blomning.

Enligt undersökningen baserar sig effekten av kompostvattnet i bekämpningen av sjukdomar i huvudsak på förebyggande bekämpning. Man vet att komposten innehåller en mikroflora, som tillförd till växtunderlaget kan minska i marken levande svampar som förorsakar sjukdomar samt av svampsjukdomar förorsakade skador på flera odlingsväxter. Dessa för sjukdomsbekämpning nyttiga mikrober kan likväl förstöras som en följd av bl.a. temperaturhöjningen i komposteringsprocessen.

Av de besprutningar som vi använt verkar just kompostvattnet i gynnsamma förhållanden ha en förebyggande effekt mot bladsjukdomar. Därför vore det skäl att fortsätta undersökningar med kompostvattnet och då precisera kompostvattnets tillverkningsprocess och besprutningsprogram så att man bättre uppmärksammar förebyggande bekämpning och bekämpning under växtperioden. ■

Pirjo Kivijärvi & Päivi Parikka
Tel: +358 15 321 2225
E-post: pirjo.kivijarvi@mtt.fi,
paivi.parikka@mtt.fi

Pirjo Kivijärvi är forskare vid MTT Miljöforskning, Ekologisk produktion. Päivi Parikka är seniorforskare vid MTT Forskning om växtproduktion, Växtskydd.

Översättning från finska: Bertel Riska

Litteratur

- De Ceuster, T.J.J. & Hoitink, A.J. 1999. Using Compost To Control Plant Diseases. *BioCycle Magazine* 6: 61.
- Hoitink, H.A.J. & Fahy, P.C. 1986. Basis for the control of soil-born plant pathogens with composts. *Annu. Rev. Phytopathol.* 24: 93-114.
- Weltzien, H.C. 1989. Some Effects of Composted Organic Materials on Plant Health. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 27: 439-446.

Doftämnen istället för gifter i livsmedelsindustrin

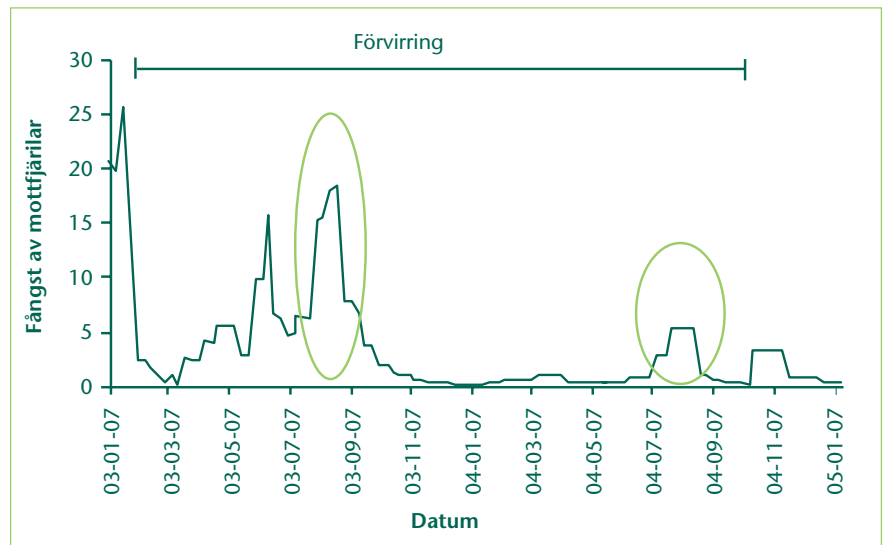
Även för skadeinsekter inomhus, så kallade förrådsskadegörare, utvecklas bekämpningsmetoder baserade på doftsignaler. Framför allt utnyttjas insekternas egna doftsignaler, feromoner, men även vanligt vatten och matdofter används inom ett projekt som har skadeinsekter inom livsmedelindustrin i fokus. Projektet är en del av BIOSIGNAL – Doftämnen mot skadeinsekter, ett forskningsprogram som finansieras av Miljöstrategiska stiftelsen Mistra (www.biosignal.org). Metoderna testas nu i full skala och kommersialisering närmar sig för vissa produkter.

Inte bara på åkern!

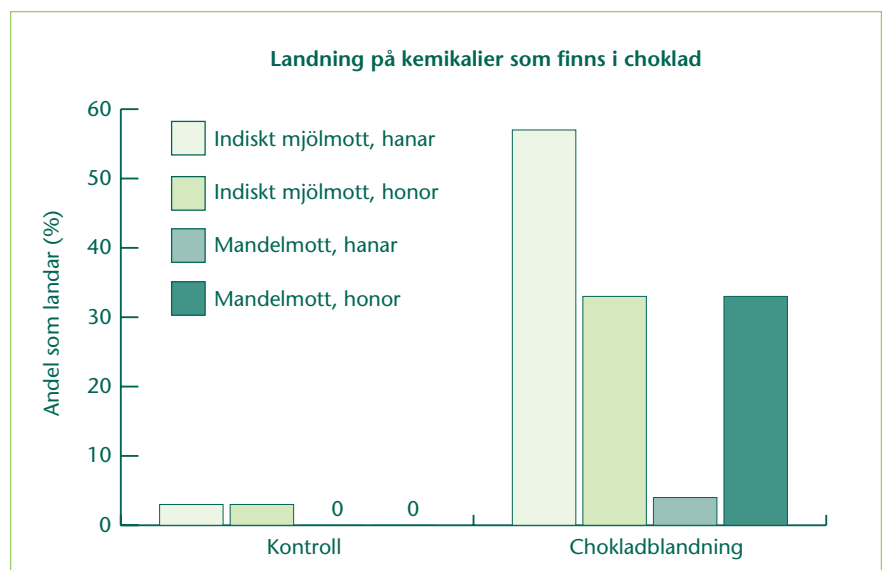
Insekter som lever på växande grödor utgör ett ständigt problem för t.ex. lantbrukaren. Många av dessa arter är välstuderade och nya miljömässigt acceptabla metoder att bekämpa dem med håller på att tas fram. Även efter skörd orsakar emellertid olika insekter skador på råvaror och lagrade livsmedel. Detta har varit ett gissel för människan allt sedan hon lärde sig att inte bara odla utan också att lagra livsmedelsprodukter. På många håll i världen förstörs en mycket stor del av grödan efter skörden. I den industrialiserade världen har förlusterna kunnat hållas låga med hjälp av kemiska bekämpningsmedel. Inom EU förbjöds 1998 metylbromid, som användes mycket mot denna typ av skadeinsekter. Växande insikt om nackdelen med konventionella bekämpningsmetoder kräver utveckling av miljövänliga alternativ.

Förvirrade hanar

Nya, miljövänliga, metoder som ersätter t.ex. metylbromid inkluderar kylning, uppvärmning, allmänt bättre hygien och nu också behandling med dofter som insekterna själva använder för att hitta en partner, så kallade sexualferomoner. Feromonmetoden kallas parningsstörning eller förvirring och har tidigare använts mot olika skadeinsekter i t.ex. bomulls- och fruktodlingar. Genom att sprida ut honornas feromon från konstgjorda doftavgivare, så kallade dispenserar, får hanarna problem att hitta honorna och parning uteblir. Oparade honor



Figur 1. Medelfångst (bevakning) av kvarnmott i feromonfällor (5 st) på en kvarn i Sverige. Kontrollmetoden "förvirring" sattes in i januari 2003 och togs bort i oktober 2004. Fällfångsten minskade drastiskt direkt efter att förvirringen påbörjats. Också under de två följande somrarna (varmt och vanligtvis höga fångster) fångades färre eller mycket färre mott (cirklar) än under vintern före förvirringen.



Figur 3. Andel hanar och honor av mandelmott och indiskt mjölmott som flyger mot respektive landar på doftkällan. Denna består av en sprayer som avger 25 nanogram per minut av en blandning av tre substanser som ingår i chokladdoft.



Figur 2. "Low-tech" men effektivt mot mandelmott.

lägger inga livskraftiga ägg och populationen minskar drastiskt.

Färre mott i mjölet

Under de senaste två åren har vi genomfört storskaliga försök i olika industri- och lagerlokaler i Sverige, Danmark och Polen med syfte att "förvirra" hanarna av tre olika mottfjärilar, nämligen kvarnmott (*Ephestia kuehniella*), indiskt mjölmott (*Plodia interpunctella*) och mandelmott (*Ephestia cautella*). Genom att jämföra fångsten av hanar i övervakningsfällor (försedda med dispensrar som avger samma doft som honorna) före, under och efter behandlingen kan man få ett mått på bekämpningsresultatet. Före behandlingen, då endast de attraktiva fällorna fanns på plats, kunde i en svensk kvarn upp till 25 hanar fångas i medeltal per fälla under en vecka. Efter att förvirringsdispensrarna satts upp var de flesta fällorna tomma (figur 1). Detta visar på att hanarna inte kan hitta övervakningsfällorna och sannolikt inte heller honorna. Till skillnad från tiden före förvirringen är det numera svårt att hitta mott när man går runt i de behandlade lokalerna, en observation som bekräftas av personalen. I samarbete med olika företag är metoden på väg att kommersialiseras och kan i framtiden bidra till att hålla dessa mottarter i schack på ett miljömässigt tillfredsställande sätt.

Vatten lockar ...

En av de nämnda arterna, mandelmott, dras till vatten. Detta gäller både hanar

och honor. I försök i en konfektyrfabrik visade det sig att vatten var lika effektivt som feromon för att fånga hanar och att dessutom honor fångades (Ryne m fl 2002). Lite vatten i botten på en plasthink och en klisterrem runt kanten gör den till ett effektivt hjälpmedel för att kontrollera mandelmott (figur 2). I konfektyrfabriken utgör vattenhinkar en väsentlig och integrerad del av kontrollprogrammet (Anderbrant & Löfstedt 2002, Mistra 2004).

... precis som choklad

Ett annat spår som projektet följer är att insekter ofta finner sin föda och ägg-lägningsplatser med hjälp av doftsinnen. Choklad, som är en av mandelmottets näringskällor, avger dofter som inte bara lockar mandelmott utan också de två andra arterna mottfjärilar (Olsson 2001). I en vindtunnel på laboratoriet kan man få både hanar och honor att flyga mot doftkällor bestående av chokladprodukter, extrakt av dessa eller av kemiska substanser som finns i choklad (Olsson m fl 2005, figur 3).

Framtidens insektskontroll i industrier och andra lokaler kommer att bestå av ett brett och kompletterande batteri av metoder. Olika sätt att utnyttja insekternas doftsinne kommer troligen här att spela en betydelsefull roll. ■

Olle Anderbrant, Camilla Ryne, P.-O. Christian Olsson & Christer Löfstedt
E-post: olle.anderbrant@ekol.lu.se

Författarna är professor, forskare, doktorand respektive professor vid Ekologiska institutionen, Lunds universitet. Inom Feromongruppen bedriver de forskning om insekternas kemiska kommunikation och är tillsammans med sina medarbetare engagerade i flera olika projekt med tillämpningar inom jordbruk, skogsbruk och trädgårdsnäring.

Litteratur

- Anderbrant, O. & Löfstedt, C. 2002. Dofter mot "mask" i maten. Livsmedelsteknik 44:46-47.
- Mistra 2004. Istället för giftig besprutning: Artspecifika doftsignaler lockar och förvirrar skadeinsekterna. I: Forskning med användarvärde för hållbar utveckling, Årsrapport 2003, Mistra.
- Olsson, C. 2001. Matdofters potential i bekämpning av förrådsskadeinsekter. Växtskyddsnotiser 65:39-42.
- Olsson, P.-O. C., Anderbrant, O. & Löfstedt, C. 2005. Flight and oviposition behaviour of *Ephestia cautella* and *Plodia interpunctella* in response to odours of different chocolate products. Journal of Insect Behavior (in press).
- Ryne, C., Ekeberg, M., Olsson, P.-O.C., Valeur, P.G. & Löfstedt, C. 2002. Water revisited: a powerful attractant for certain stored-product moths. Entomologia Experimentalis et Applicata 103:99-103.

Technique of pneumatic pest control – analyses and a new device

Pest control in organic production of berries, potatoes and vegetables usually employs spreading technique of registered phytopharmaceutical agents. This technique may be supported or even replaced by pneumatic pest control. Pneumatic pest control means suction of pest using a vacuum device similar to a home vacuum cleaner. Up to now there is no evaluation of pneumatic pest control available from an agricultural engineering point of view. This paper concerns the following questions: Which techniques of pneumatic pest control are available and how may these techniques be improved in terms of technical and physical parameters? Based on the answers a new device design is presented.

Customers demand

The target customers for the new device are organic farmers who grow fruits and vegetables in rows, either outside or in greenhouses. Some companies have made pneumatic pest control devices in the past, and customers have praised their effectiveness. The overall size and dynamics of the target market in Europe have been considered by looking both at organic farming and the market for organic food. 5.1 million hectares are used for organic farming in Europe, and total organic food sales are approximately 12 billion euro. After years of rapid growth this has recently started to stagnate.

The device has applications in two main fields: organic farming, and herb and herb seed production. In organic farming the device can be used for low-growing crops grown in rows (strawberry, cab-

bage, salads etc.). In seed farming the device can be used to help collecting the seeds when ripe.

Available techniques

Based on literature review, process analysis, and evaluation in respect of agricultural engineering parameters (airflow rate, air speed, working hours, energy input, process costs) I found following results:

1. Success of pneumatic pest control varies in a wide range, and the technique does not always grant satisfying results.
2. Collection of eggs and larvae is more difficult than collection of adult insects. Usually weekly treatment is necessary.
3. Frequent treatments may cause soil compaction.
4. Pneumatic pest control may distribute fungal infection.

5. Beneficial organisms may suffer from pneumatic techniques.
6. Investment costs of pneumatic implements are high (ca. 5000-12000 euro/row).
7. Simultaneously blowing and sucking hoods work better than common suction hoods.
8. Neither the interrelationship, nor the control of physical parameters are hardly subjects of research.

An analysis of physical parameters and their interrelationships reveals that airflow rate, working width, and travel speed can be comprised within the term air requirement, as shown in table 1.

The air requirement correlates with the success of the treatment and is an objective evaluation criterion for the implement and its pneumatic efficiency. The

Author unit	air requirements	working width [†]	effective working time	maximum airflow velocity	airflow rate	travel speed	Price, euro, and number of rows		
							3*	2*	1*
Hellqvist, 1992/1995	15833 – 20353	1	6,67	21–27	2375–3053	1,5			x
Vincent & Lachance, 1993	6800	3	0,48	14,7	14280	7	x		
Picket et al, 1994	1950–3900	1	1,25–2,5	4,7	1560	4–8			4000,-
Picket et al, 1994	1688–2250	2	0,63–0,83	8,2	2700	4–8		5.000,-	
Picket et al, 1994	2125–4250	3	0,42–0,83	18,5	5100	4–8	60.000,-**		
Vincent & Chagnon, 2000	12780	1	2,5	30	5112	4			x
Tuovinen, 2000	10602–5903	1	1,67–2,5	25	6361	4–6			17.000,-

[†] Assumed row distance 1 m, * number of rows, ** inclusive modified tractor

Table 1.

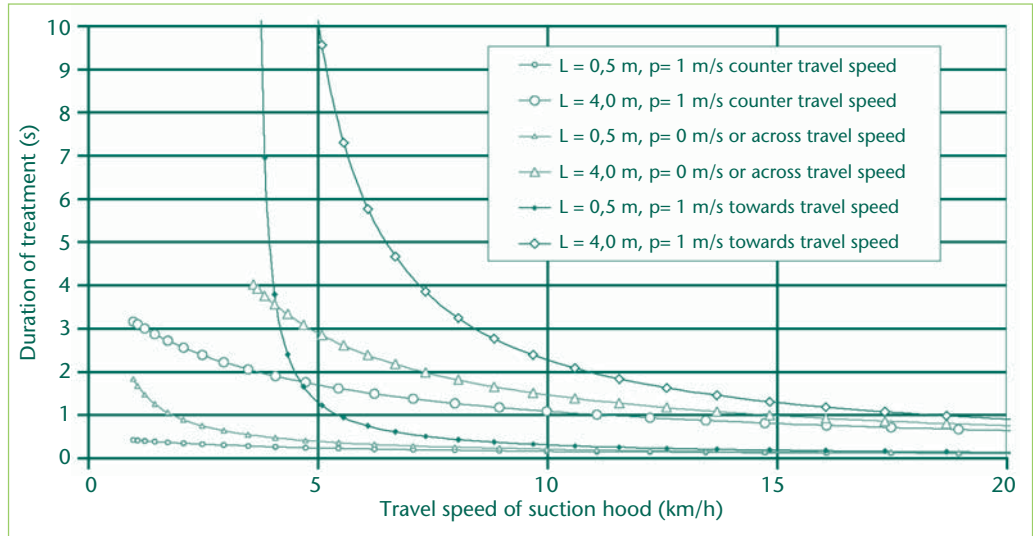


Figure 1. Duration of treatment depends on travel speed (v), length of suction hood (L), and flying speed and direction of pest (p).

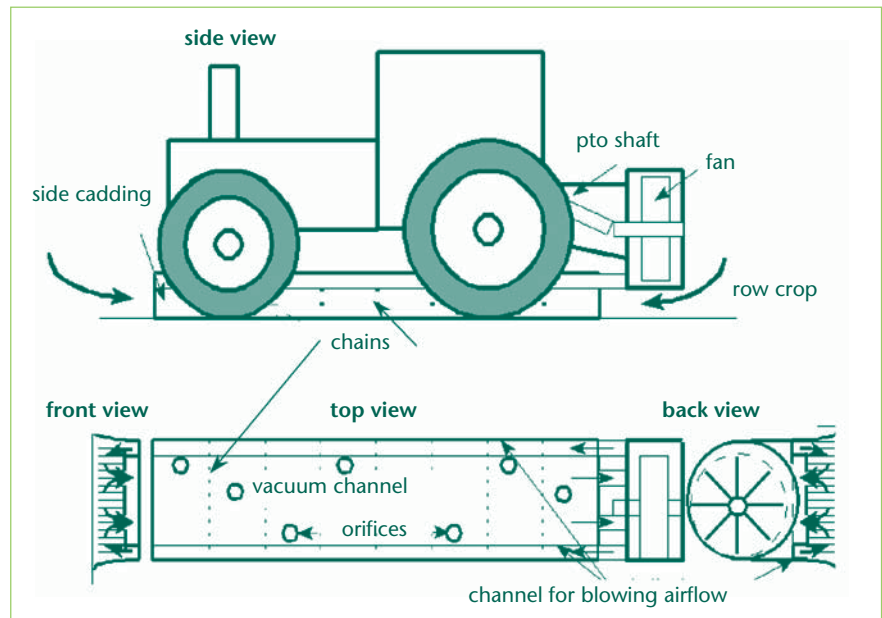
latter may be improved by the following measures:

1. High travel speed prevents pests from escaping the suction hood.
2. Pests sitting upon the plant should start to fly before suction. This may be achieved pneumatically by blowing nozzles and/or mechanically by chains, brushes or similar devices.
3. A suction hood stretched in direction of travel may prolong the duration of pneumatic treatment to ensure successful control, see figure 1.

To minimize the tractor power required the suction airflow velocity under the suction hood should be as low as possible. However, the suction airflow velocity must always be greater than the flying speed of the pest. Low airflow velocity may also contribute to go easy on useful insects. Figure 1 shows the relationship between travel speed, length of suction hood and duration of treatment.

A new prototype design

The new device design is a result of discussions with Kainuun Marjakone Oy and a literature review. This is a proposed improvement of an existing technology, a technology that has been successfully tested in various applications. This device differs from a conventional one



in that the suction hood is significantly longer. On conventional machines the suction hood is similar to a home vacuum suction nozzle (brush). The hood is wide but narrow and runs perpendicular to travel direction. The advantage of this device is that the vacuum stretches over the entire length of the tractor, permitting longer vacuuming times at greater speed. This is beneficial in two aspects: a) the insects stay inside the hood for longer which increases the likelihood that they will be caught and b) the working time is reduced. The better catch-rate also needs fewer runs over

the field which again reduces working time and costs, as well as reducing soil compaction.

With some modifications to the design the device could also be used with gantry-technology. This technology is mainly used in greenhouses in which pest problems are also severe. Devices are mounted on gantry cranes, which move on rails over the entire field. Today gantry-robots are used for planting, watering and harvesting purposes. They can carry weights in excess of 1000 kg, which is more than enough to carry this device.

This particular device has not yet reached a prototype and testing stage. The estimated price of the device will be 3000 – 5000 euro. The material costs per unit are estimated to be 2000 euro. ■

Winfried Schäfer

Tel: +358 9 2242 5220

E-mail: winfried.schafer@mtt.fi

Winfried Schäfer researches on technique in organic farming at MTT Agricultural Engineering Research.

Literature

- Chiassin, H., Vincent, C. & D. de Oliveira 1997: Effect of an insect vacuum device on strawberry pollinators. *Acta Hort.*, 437, pp. 373-377.
- Crawley, T., Schäfer, A., Lappalainen, E. & Vaskelainen, T. 2003. Market feasibility study pneumatic pest control. Helsinki university of technology, department of industrial engineering and management, institute of strategy and international business Tu-91.122 new venture development, 32 pp.
- Hellqvist, S. 1992: Insektssugning i jordgubbar. *Tidskrift för frukt- och bärödling* 34/4, p. 48-52.
- Hodik, M., Rifai, M.N. & Taborsky, V. 1999: Physical control of Colorado potato beetle in comparison with bioinsecticide. *Rostlinna Vyroba*, 45/7, pp. 311-316.
- Misener, G.C. & Boiteau, G. 1993: Holding capability of the colorado potato beetle to potato leaves and plastic surfaces. *Canadian Agricultural Engineering*, 35/1, pp. 27-31.
- Lacasse, B., Laguë, C., Khelifi, M. & P.-M. Roy 1998: Effects of airflow velocity and travel speed on the removal of Colorado potato beetles from potato plants. *Canadian Agricultural Engineering*, 40/4, p. 265-272.
- Pickel, C., Zalom, F.G., Walsh, D.B., & N.C. Welch 1995: Vacuums provide limited *Lygus* control in strawberries. *California Agriculture*, 49/2, p. 19-22.
- Vincent, C. & R. Chagnon 2000: Vacuuming tarnished plant bug on strawberry: a bench study of operational parameters versus insect behaviour. *Entomologia Experimentatis et Applicata* 97, pp.347-354.

Does Cedomon work?

Biological seed dressing solution Cedomon® is commonly used, especially in Sweden. Cedomon is accepted in organic farming in many countries. In Sweden a big amount of conventionally cultivated cereal is also dressed with Cedomon. In Finland benefits of Cedomon has been variable.

Cedomon is a natural preparation. The active ingredient is a common soil bacteria *Pseudomonas chlororaphis*. In addition rape oil is used as carrier component. Cedomon is not risky to humans, animals or the environment and it is biodegradable. These are the great benefits.

The seed dressing products has usually effect only on seedborne or soilborne plant diseases. They cannot prevent diseases, which come through air. The manufacturer of Cedomon claims that the product has effect on barley net blotch (*Drechslera teres*), barley leaf stripe (*Drechslera graminea*) and fusarium. The plant diseases can remarkably decrease yields of barley and wheat, but normally not much the yields of oat and rye. The manufacturer claims that Cedomon can increase the yields of barley 3–5 % under northern European conditions.

Experiments in Finland

In 2003 there was an experiment in Agrifood Research Finland (Vihti), which compared Cedomon, Baytan®, wood smoke treatment and no-treatment. Barley (Saana) and oat (Roope) were chosen to the experiment. The experiment (4 replications) was set up in a conventionally cultivated field using chemical fertilisation. The seed dressing treatments were conducted in a concrete mixer. Wood smoke treatment was done in a specially designed grain dryer.

The seed dressing treatments did not raise the yields of oat compared to untreated. Wood smoke treatment slightly

decreased the yield. Probably the oat seed did not have seed- or soilborne diseases in 2003. In 2002 Baytan treatment increased the yield of oat about 1000 kg/ha. In that year Cedomon was absent. For example oat loose smut (*Ustilago avenae*) and leaf spot (*Drechslera avenae*) are diseases of oat, but fortunately they decrease yield of oat quite seldom. Cedomon is claimed to be effective against oat leaf spot, but not against loose smut. Chemical Baytan has broader effect to different diseases.

In 2003 Baytan had a tendency to increase yield of barley compared to untreated (not statistically significant difference). Cedomon did not increase the barley yield. Wood smoke treatment slightly decreased the yield. The treatments had very little effect on quality of barley or oat.

Probably barley seed neither had any diseases in 2003, which could be controlled by Cedomon.

Profitability of biological seed dressing

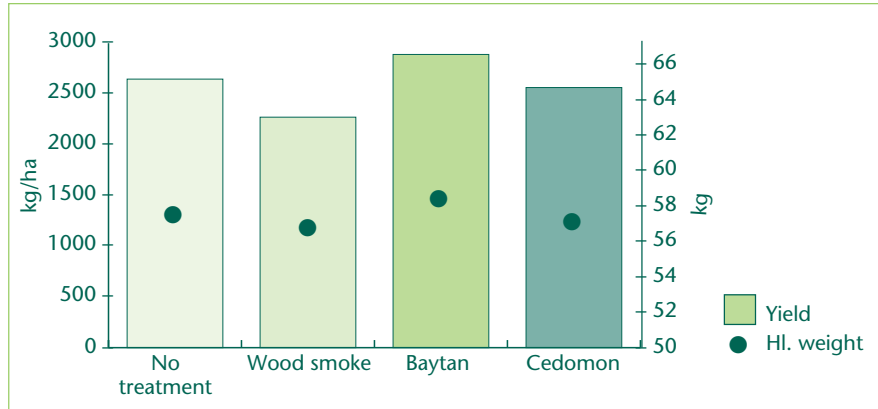
Agrifood Research Finland (Jokioinen) has done experiments, where Cedomon has controlled barley net blotch nearly as well as chemical products. Cedomon has increased barley yield 200–300 kg/ha, if there has been plenty of net blotch. Cedomon has decreased barley leaf stripe 40–80 %, when chemical products have given nearly 100 % effect. The effect of Cedomon against leaf stripe has not usually been enough to increase the yield, but the quality can become better.

According to these experiments, it seems that Cedomon has no effect against loose smut of barley (*Ustilago nuda*) or fusariums.

A conclusion of the results is that the farmer should know which diseases are present in his seeds, before he can decide if it is sensible to use Cedomon. For example barley net blotch and loose smut can be observed from previous year crop. Seed disease laboratories can give the best evaluation of seedborne diseases.

In Finland the price of Cedomon is about 4,6 euros/100 kg seed (incl. 22 % tax). In addition, the dressing work costs must be taken into consideration. In Finland many seed companies sell Cedomon treated seeds.

Cedomon is like an insurance, which is



Effect of seed dressing treatments on barley yield and hectolitre weight in 2003 in Agrifood Research Finland (Vihti).

sensible to take when the crop is barley. The product has no effect against all seedborne diseases of barley, so it does not always improve yield or quality. Cedomon does not seem to be very essential if the crop is oat.

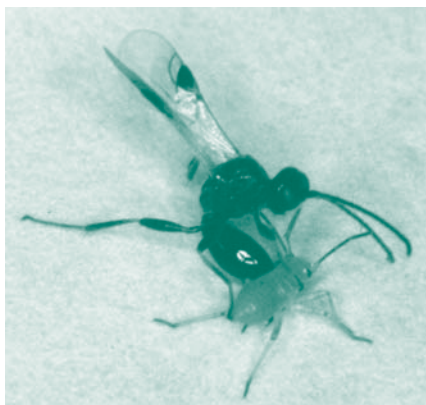
Timo Lötjönen¹ & Merja Tornaiainen²

¹Agrifood Research Finland, Agricultural Engineering Research
E-mail: timo.lotjonen@mtt.fi

²The Plant Production Inspection Centre (KTTK)

Ängsstinkflynas fiender – var är de, när finns de och hur kan de gynnas?

Ludet ängsstinkfly (*Lygus rugulipennis*) är den mest dominerande skadegörande insekten på grödor i Sverige. Den är generalist och



Parasitstekel av släktet *Persistenus* angriper en *Lygus*-nymf. Foto: C. Picket.

angriper ett stort antal olika grödor. För att utveckla biologiska kontrollstrategier mot ludet ängsstinkfly och andra *Lygus*-arter behövs mer kunskap om hur de påverkas av naturliga fiender.

För att undersöka förekomsten av arter som parasiterar på *Lygus* har en studie genomförts i olika grödor i mellersta (Uppsala) och norra (Umeå) Sverige.

Parasiten *Phasia obesa* fanns på övervintrande vuxna *Lygus* på nästan varje fält i båda undersökningsområdena. Nymfer av *Lygus*-arter som samlats in i Umeå var parasiterade av *Peristenus pallipes* och i Uppsala av *P. relictus*, *P. pallipes* och *P. varisæ*.

I vårraps var parasiteringsgraden hög, vilket kan bero på att raps fungerar som födoresurs för parasiterna. Detta uppmuntrar till vidare undersökningar om hur man i åkermark och intilliggande områden kan utveckla livsmiljöer som gynnar de naturliga fiendernas överlevnad och reproduktion.

Projektet har finansierats av Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas).

Birgitta Rämert

Inst. för ekologi och växtproduktionslära, SLU

E-post: Birgitta.Ramert@evp.slu.se



Phasia obesa. Foto: P. Buchland

Ny bok om äpplen

Det har kommit flera nya böcker om äpplen de senaste åren. Den senaste i raden jag sett är "Æbler" av Per Kølster. En underbar och mycket personlig bok, där de allra flesta aspekterna rörande äpplen tas upp. En ledstjärna i boken är den ekologiska tankegången – allt från val av grundstam och bevarande av genetiska resurser, till odling och användning av de smakfulla mogna frukterna. Erfarenheter från restaurering av den gamla fruktträdgården och etablering av en ny fruktodling på Fuglebjerggård suppleras med fakta från många andra håll.

Boken är mycket engagerande och som läsare kan jag inta låta bli att dra en parallell historia till mina egna minnen av äpplen. Efter att ha läst boken är jag beredd att skissa på vilka sorter jag skall försöka ympa i år och var jag skall plantera nya fruktträd i min trädgård, när det förhoppningsvis snart blir vår. Det verkar också lockande att göra sin egen cider...

Mette Pedersen



Fördel eko?

– Lättillgängliga broschyrer om ekologisk odling och djurhållning

I två broschyrer som tagits fram vid Hushållningssällskapet i Kristianstad, Sverige, beskrivs skillnaderna mellan ekologiskt och konventionellt lantbruk. Den ena handlar om växtodling och den andra om djurhållning. De är välskrivna, sakliga och tar upp de viktigaste aspekterna. Ett efterfrågat och bra material att sätta i händerna på den som snabbt och översiktligt vill veta lite mer om de olika

driftsformerna och deras konsekvenser!

Karin Ullvén



Rapport och broschyr om 100 procent ekologiskt foder

I en rapport från Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU presenteras resultat från en enkätundersökning som gjorts hos lantbrukare med en foderstat på 100 % ekologiskt foder. Undersökningen hade som målsättning att sammanställa strategier, resultat och erfarenheter från ekologiska mjölkgårdar. Särskild tonvikt lades på kraftfodermedel.

I samarbete med Länsstyrelsen i Västra Götaland har de viktigaste resultaten från rapporten, tillsammans med en del fotodokumentation, sammanställts i en broschyr. I denna presenteras lantbrukarnas erfarenheter och intressanta lösningar på kraftfoderhantering. Dessutom ges en del allmänna råd.

NYBIRT EFNI

NY LITTERATUR

UUSI KIRJALLISUUS

*Per Kølster,
med opskrifter af Camilla Plum*

Æbler

Politikens Forlag, 2004.

ISBN 87-567-7112-6. 231 sidor.

Pris: 249 DKK.

Köp från: t.ex. <http://www.e-boghandel.dk/author.asp?id=35828>

Ingela Löfqvist & Niels Andresen

Fördel eko? En jämförelse mellan konventionell och ekologisk djurhållning

Jonas Ivarson & Marie-Louise Albertsson

Fördel eko? En jämförelse mellan konventionell och ekologisk odling

Hushållningssällskapet i Kristianstad, 2004. 9 sidor.

Broschyrerna kan beställas från Hushållningssällskapet i Kristianstad, tel: +46 (0)44 22 99 00, eller laddas ned som pdf från www.hush.se/l.

Stig Karlsson & Annika Arnesson

100 % ekologiska fodermedel och deras hantering på mjölkgårdar i Götaland

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU. Rapport 3. 2004. 29 sidor.

Kan laddas ned som pdf från:

<http://publikationer.slu.se/filer/Rapport3.pdf>

Stig Karlsson, Annika Arnesson & Jesper Eggertsen

100 % ekologiskt foder i mjölkproduktionen

2004. 9 sidor.

Kan laddas ned som pdf från:

http://publikationer.slu.se/filer/100_procent_ekologiskt.pdf

Første doktorgrad i Norge på homøopatisk veterinærbehandling

Homøopati er den vanligste alternative behandlingsformen for mennesker i Norge, og i de siste 10 til 15 årene har bruken av homøopatisk behandling økt også i norsk husdyrproduksjon. Homøopati er et kontroversielt tema i tradisjonelle skolemedisinske miljøer, og har aldri før vært et tema i noe medisinsk doktorgradsarbeid i Norge.

Lisbeth Hektoen har undersøkt effekten av homøopati på melkekyrs helse og produksjon og melkeproducenters erfaringer med bruk av homøopatisk behandling. Hektoen kunne ikke påvise noen effekt av homøopatiske midler, men så at besetninger som ble behandlet homøopatisk hadde mindre behov for antibiotika.

Melkeproducenter legger stor vekt på virkningen de opplever at de homøopatiske midlene har, og synes i tillegg det er viktig å kunne redusere forbruket av antibiotika og bli mer personlig involvert i sykdomshåndteringen. I besetninger der det ble benyttet homøopati var det færre tradisjonelle veterinærmedisinske behandlinger enn i besetninger der det ikke ble brukt homøopatisk behandling. Dette viser at homøopatisk behandling og lavere forbruk av antibiotika i hvert fall ikke hadde noen målbar negativ innvirkning på dyrenes helse.

Det er omdiskutert hvorvidt de metodene som brukes til evaluering av effekt innenfor skolemedisinen, passer for vurdering av alternative behandlingsformer. To kliniske studier ble derfor gjennomført i dette doktorgradsarbeidet, hovedsakelig for å finne gode metoder for fremtidige studier av homøopatisk behandling. I den ene studien ble effekten av individuell homøopatisk behand-

ling på jurbetennelse hos melkekyr undersøkt, og i den andre studien ble effekten av de homøopatiske midlene *Arnica* og *Staphysagria* for sårheling på gris undersøkt. Effekt av de homøopatiske midlene i forhold til placebo kunne ikke dokumenteres, og nye studier med flere pasienter er nødvendig for å frembringe sikrere konklusjoner.

Cand. med. vet. Lisbeth Hektoen disputerte 14. desember 2004 for den veterinærmedisinske doktorgraden ved Norges veterinærhøgskole med avhandlingen: Homeopathic treatment of farm animals – studies of utilisation, effects and implications for animal health and welfare. ■

Kontakt: Lisbeth Hektoen,
Tlf.: +47 22 96 49 38,
e-post: lisbeth.hektoen@veths.no

Hur kan man mäta ekosystemtjänster?

I ett examensarbete har Lina Svensson utvärderat olika metoder som kan ge en större förståelse för olika typer av markanvändningars förmåga att skapa så kallade ekosystemtjänster. Med ekosystemtjänster menas de "tjänster" som jordbrukslandskapet kan producera vid sidan av mat, fibrer och bränsle. Det kan handla om till exempel rening av vatten, pollinering eller naturliga fiender till skadegörare på grödor.

Rapporten finns som att ladda hem som pdf-fil från http://epsilon.slu.se/archive/00000274/01/Linas_examensarbete.pdf ■

AFHANDLINGER

DOKTORS-
AVHANDLINGER

DOKTORS-
AVHANDLINGAR

DOKTORSRITGERÐIR

TOHTORIN-
VÄITÖKSET

EXAMENSARBEJDER

EXAMENSOPGAVER

EXAMENSARBETEN

NÁMSVERKEFNI

OPINNÄYTETYÖT

Konferens i Sverige om ekologiskt lantbruk och hållbar livsmedelskonsumtion

Nu är planeringen i full gång för konferensen "Ekologiskt lantbruk" som går av stapeln i Uppsala 22–23 november i år.

"Att navigera i en ny tid" är rubriken för årets konferens. Inom denna ram sätts fokus på hur vi ska hantera nya förutsättningar såsom förändrad jordbrukspolitik, ökad globalisering, strukturrationaliseringar i jordbruket, en ny landsbygds politik, nya konsumtionsmönster och nya nationella mål för det ekologiska lantbrukets utveckling. Konferensen ska visa på drivkrafter och kunskap kring hållbar livsmedelsproduktion och -konsumtion, samt hur lantbrukare, konsumenter och övriga aktörer blir delaktiga i det nödvändiga utvecklingsarbetet.

Konferensen vänder sig till olika aktörer inom livsmedelskedjan – forskare, lantbrukare, rådgivare, representanter för förädling och handel, samt olika intresseorganisationer för konsumenter och miljö rörelsen. På konferensen presenteras såväl forskningsresultat som praktiska exempel. Ambitionen är att konferensen ska fungera som en givande träffpunkt och ett viktigt forum för att diskutera framtidsfrågorna för ekologiskt lantbruk och hållbar livsmedelskonsumtion. Programmet utarbetas vid Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) i sam-

verkan med en grupp med representanter från SLU, Jordbruksverket, Ekologiska lantbrukarna, Hushållningssällskapet, KSLA, LRF, COOP, Naturvårdsverket, Livsmedelsverket, KRAV och Konsumentverket.

Kontaktperson vid CUL är Karin Svanäng (tel: +46 (0)18-67 20 85, e-post: Karin.Svanang@cul.slu.se). Mer information kommer efter hand att läggas ut på www.cul.slu.se/ekokonferensen. ■

Organic farming for a new millennium – status and future challenges

Nordic Association of Agricultural Scientists (NJF), Section for Soil, Water and Environment, in cooperation with SLU Alnarp, are organizing a NJF-seminar in organic farming 15-17 June this year. The seminar will be held at SLU Alnarp, near Malmö, Sweden.

The last interdisciplinary NJF-seminar on organic farming, seminar 237 in Mikkeli, Finland was held 10 years ago. Since then, organic farming and organic farming research has developed a lot in the Nordic and Baltic countries, and it is time to evaluate the achievements and to discuss future challenges in the organic farming sector and in the research and extension community. An important aim of the seminar is to strengthen the networks across disciplines and front-

ers to stimulate further Nordic and Baltic cooperation within organic farming.

The title of the seminar is 'Organic farming for a new millennium – status and future challenges', and the headlines of the seminar-sessions are Vegetables and berries, Cereals, oilseeds and legumes, Plant protection: challenges and solutions, Animal health and feeding of ruminants, Production systems: pork, poultry and sheep, Farming systems: N-efficiency, biodiversity and environmental effects, Market development and farmers' economy and Food quality and human health.

The target groups of the seminar are researchers, consultants, teachers, farmers and students that are interested in

organic farming. The official language will be English.

Posters according to the themes of the seminar are welcome. Abstracts of the accepted posters and invited papers will be distributed to the participants at the beginning of the seminar.

A nordic organizing committee and a local group at Alnarp are working with the seminar. Information about the seminar: www.njf.nu, www.norsok.no. ■

Utåtriktade experter stärker CUL:s roll för utvecklingen av ekologiskt lantbruk

Centrum för uthålligt lantbruk (CUL) vid SLU i Sverige har anställt tre forskare som konsulenter på deltid. Konsulenterna ska skapa nätverk mellan institutioner på SLU, andra universitet och näringen inom ekologiskt lantbruk.



Gunnela Gustafson, Birgitta Rämert och Maria Wivstad. Foto: K. Ullvén.

CUL ska fungera som ett nationellt kunskapscentrum inom ekologiskt lantbruk och för att stärka denna uppgift är från och med årsskiftet tre forskare verksamma som konsulenter vid CUL på deltid (25 % vardera). Det är Gunnela Gustafson med ansvar för husdjursområdet, Maria Wivstad för växtodling och odlings-system och Birgitta Rämert för trädgård. De kommer att överblicka forskningen inom respektive område och fungera som stöd till rådgivare och andra som arbetar med kunskapsöverföring inom ekologiskt lantbruk. Att åstadkomma intensifierade kontakter och samverkan såväl inom forskningen som mellan forskningen och näringen är en målsättning.

Gunnela Gustafson är husdjursforskare med stort intresse för att utveckla bra metoder för djurens utvistelse med

tanke på djurens välfärd, markanvändning, arbetsmiljö och resursanvändning. I ekologisk djurhållning har hon jobbat mest med gris och värphöns, men medverkar även i en grupp med ekomjölksproducenter som genom så kallad deltagardriven forskning utvecklar sina möjligheter till egen produktion av foder.

Maria Wivstad är växtodlingsforskare och intresserar sig för hållbara odlings-system. Hon har bland annat ägnat uppmärksamhet åt växtföljdsfrågor, biologisk kvävefixering och grön gödselingsgrödor.

Birgitta Rämert är hortonom och forskare inom trädgård. Hon har särskilt engagerat sig i växtskyddsfrågor. Bekämpningsstrategier mot skadegörare, t.ex. biologisk bekämpning med koppling till odlingsmetoder och biologisk mångfald är forskningsfrågor som Bir-

À DÖFINNU Á
NORÐURLÖNDUM

AKTUELT I NORDEN

AJANKOHTAISTA
POHJOLASSA

gitta ägnat sig åt de senaste åren.

Gunnela, Maria och Birgitta har rekryterats i samverkan med Institutionen för husdjurens utfodring och vård och Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. De har valts ut på grund av att de förutom sina gedigna ämneskunskaper har väl uppbyggda nätverk och god kommunikativ förmåga.

Konsulenterna tar redan nu gärna emot idéer, synpunkter och frågor:

Gunnela Gustafson, tel: + 46 (0)18-671652,
e-post: Gunnela.Gustafson@huv.slu.se

Maria Wivstad, tel + 46 (0)18-67 14 09,
e-post: Maria.Wivstad@evp.slu.se

Birgitta Rämert, tel: + 46 (0)18-67 27 52,
e-post: Birgitta.Ramert@evp.slu.se ■

DAGATAL

KALENDARIVM

KALENDER

KALENTERI

15–17 juni

Organic farming for a new millennium

– status and future challenges

NJF-seminar 369

Alnarp, Sweden

Organised by: NJF, section 1 Soil Water
and Environment

More info: www.norsok.no/njf.html

Final date of registration: April 15, 2005.

22–23 november

Ekologiskt lantbruk

"Att navigera i en ny tid"

Konferens

Uppsala, Sverige

Arrangör: Centrum för uthålligt lantbruk
(CUL)

Mer info:

www.cul.slu.se/ekokonferensen

18–19 maj

Multifunctionality of Landscapes – Analysis, Evaluation and Decision Support

First International Conference

Location: University Giessen, Germany

This meeting will provide a multidisciplinary platform for environmental scientists and modellers as well as administration and management professionals to discuss the latest developments in monitoring, modelling and evaluating landscape services.

Organized by: the Collaborative Research Centre (SFB) 299 and sponsored by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Science Foundation).

More information: www.sfb299.de/conference/

19–23 september

Shaping Sustainable Systems

15th IFOAM Organic World Congress

Location: Adelaide, Australia

Organised by: IFOAM

More information: www.ifoam.org

Obs! Annonserades under fel datum i
förra numret av Forskningsnytt!

21–23 september

Researching Sustainable Systems

*International Scientific Conference on
Organic Agriculture*

Location: Adelaide, Australia

Organised by: ISO FAR

More information: www.isofar.org/

Obs! Annonserades under fel datum i
förra numret av Forskningsnytt!



Norsk senter
for økologisk landbruk
(NORSØK)



Norsk institutt for planteforskning
The Norwegian Crop Research Institute