

Växtskydd

av Ulf Nilsson, Linda-Marie Rännbäck och Birgitta Rämert



Växtskydd

Text: Ulf Nilsson, Institutionen för Ekologi, SLU, Uppsala
Linda-Marie Rännbäck och Birgitta Rämert, Institutionen för
Växtskyddsbiologi, SLU, Alnarp

Foto framsida: Annika Wuolo

Förebyggande åtgärder för att förhindra eller minska angrepp av skadegörare är en grundläggande princip inom den ekologiska odlingen. Använd alla tänkbara odlingsmetoder för att hindra skadegöraren eller minska angreppet samt för att gynna de naturliga fienderna. Odlingsmetoderna måste också syfta till att hindra skadegörarens utveckling såväl kortsiktigt som långsiktigt. Detta innebär att du måste gripa in någonstans i skadegörarens livscykel och påverka denna. För att kunna göra det behöver du goda kunskaper om skadegörarens biologi, populationsdynamik och ekologi.

Variera din växtföljd

En varierad, väl genomtänkt växtföljd är en av grundstenarna i den ekologiska odlingen. Växtföljden är bland annat en effektiv åtgärd mot jordburna sjukdomar med en dålig förmåga att leva på dött organiskt material. När dessa sjukdomar blir utan sin värdväxt under en viss tid svälts de ut. Detta gäller även för svampsjukdomar som angriper växternas ovanjordiska delar, till exempel sallatsbladmögel (*Bremia lactucae*), lökbladsmögel (*Peronospora destructor*) och bomullsmögel (*Sclerotinia sclerotiorum*). Svampsjukdomarna kan dock bilda vilkroppar, så kallade oosporer och sklerotier, i jorden. De kan vara livskraftiga utan värdväxt i jorden i flera år (tabell 1).

Växtföljden är också en åtgärd mot skadeinsekter som övervintrar i jorden i fältet och då främst mot de insekter som har en dålig spridningsförmåga, till exempel kålgallmygga (*Contarinia nasturtii*). Du bör ändå sträva efter att placera grödor som kål, morötter och lök så långt bort från föregående års gröda som möjligt inom gården. Detta gör det svårare för till exempel kålflugan (*Delia radicum*, *D. floralis*), morotsflugan (*Psila rosae*) och lökflugan (*Delia antiqua*) att hitta sina värdväxter.

Jordbearbeta för att minska skadorna

Hur du bearbetar jorden har stor betydelse. En god såbädd, som ger möjlighet till snabb och jämn groning, kan ge grödan möjligheter att snabbt växa förbi de stadier i utvecklingen som är känsliga för angrepp av skadegörare. I småplantstadiet är plantorna till exempel känsliga för förökningssvampar som *Fusarium* spp. och *Rhizoctonia solani*.

Du kan också minska antalet skadeinsekter, som har något av sina utvecklingsstadier i jorden med jordbearbetning. Detta dels genom att de direkt fysiskt skadas eller genom att de blir mer exponerade för sina naturliga fiender. Även skadeinsekternas naturliga fiender kan påverkas positivt eller negativt. Du måste därför vara vaksam på vilka effekter olika åtgärder kan ha.



Bomullsmögel är en växtföljdssjukdom med många värdväxter, bland annat bönor, ärtor, kål, solrosor, oljeväxter, potatis och sallat. Även flera ogräs kan vara värdväxter. Foto: Annika Wuolo

Tabell 1. Växtföljdssjukdomar hos grönsakskulturer

Växtslag	Skadegörare	Värdväxter	Rekommenderat antal år mellan kulturerna
Kål	Klumprot (<i>Plasmodiophora brassicae</i>)	Korsblommiga växter.	6–8
Kepalök	Lökbladsmögel (<i>Peronospora destructor</i>)	Olika arter inom släktet Allium.	4–5
	Lökvittröta "Vitmögel" (<i>Sclerotium cepivorum</i>)	Olika arter inom släktet Allium.	8–10
	Nematoder (<i>Longidorus ditylenchus</i>)	Korn, sockerbetor, bruna bönor och jordgubbar	6
Purjolök	Pappersfläcksjuka (<i>Phytophthora porri</i>)	Olika arter inom släktet Allium. Vitkål	
Morot	Bomullsmögel (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Många värdväxter, angriper över 350 arter. Bland kulturväxterna kan bönor, ärtor, kål, solrosor, oljeväxter, potatis och sallat angripas. Bland ogräsen angrips t.ex. målla, lomme, penningört, olika dånararter och olika tistelarter.	4–6
	Lakritsröta (<i>Mycocentrospora acerina</i>)	Många värdväxter, angriper ett 60-tal arter. Bland grönsakerna angrips bl. a. persilja, selleri, palsternacka, spenat och sallat. Bland ogräsen är åkerviol en god värdväxt.	–
	Krateröta (<i>Rhizoctonia carotae</i>)	Vitkål, kålrot, selleri, rödbeta, potatis och rova.	–
	Rotgallnematoder (<i>Meloidogyne hapla</i>)	Många värdväxter däribland de flesta grönsakskulturer (förutom majs), ärtväxter samt många ogräs.	1–2
	Stubbrottnematoder (familj <i>Trichodoridae</i>)	Alla kulturer är mer eller mindre bra värdväxter	–
Selleri	Selleriskorv (<i>Phoma apiicola</i>)	Dill, morot, palsternacka och persilja.	4
Sallat	Sallatsbladsmögel (<i>Bremia lactucae</i>)	Svampen har många värdväxter inom korgblommiga växter.	4
	Bomullsmögel (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	(se under morot)	–
	<i>Rhizoctonia solani</i>	En mycket vid värdkrets. Bland kulturväxterna bl. a. bönor, selleri, potatis och kål.	3–5
Majs	Majssot (<i>Ustilago maydis</i>)		3–4

Välj rätt såtid och planteringstidpunkt

Sådd vid rätt jordtemperatur ger grödan möjligheter att snabbt växa förbi de stadier i småplantstadiet som är känsliga för angrepp av skadegörare. Du kan också ta hänsyn till insekters flygperiod. Att så morötter senare kan till exempel förhindra angrepp av morotsflugans första generation.

Att plantera en gröda, istället för att så den, kan skydda grödan i ett mottagligt stadium. Plantstorleken kan också ha betydelse för hur stora angreppen av skadegörare kan bli. Att plantera ut 6 veckor gamla kålplantor istället för 4-veckorsplantor har visat sig minska antalet blindplantor orsakade av ludet ängsstinkfly (*Lygus rugulipennis*) betydligt.

Använd resistent sorter

Att använda resistent eller motståndskraftiga sorter är en framgångsrik metod att förebygga angrepp av skadegörare. Även om resistensen inte är fullständig (partiell resistens) kan den vara ett värdefullt hjälpmedel i kombination med andra metoder.



Ludet ängsstinkfly kan ge blindplantor i kål. Att plantera ut större plantor kan minska angreppen. Foto: Martin Sjödahll

Så kallad rasspecifik resistens, som är enkelt nedärvd och ofta beror av en enda gen, har visat sig vara mindre framgångsrik. Anledningen till detta är att en skadegörare ibland snabbt kan förändra sina angreppsgener så att värdväxten inte längre kan känna igen skadegöraren, vilket kan resultera i att resistensen bryts. Men det finns exempel på bra utnyttjandet av rasspecifik resistens mot sallatsbladmögel. Genom att blanda flera olika sallatsorter, med olika rasspecifik resistens, vid samma odlingstillfälle har resistensen visat sig vara mer beständig.

Fördelar med organiskt material

Växtnäringsbalansen i växten är mycket viktig. Både över- och underskott av olika växtnäringsämnen kan skada växterna samtidigt som effekten av ett angrepp av skadegörare blir allvarligare.

Du kan tillföra växtnäring på olika sätt, genom odling av en grüngödlingsgröda, genom stallgödsel, kompost, organiska och oorganiska gödselmedel. Att tillföra organiskt material har i flera fall visat sig ha en hämmande effekt på angrepp av skadegörare i fältjord, till exempel *Verticillium dahliae*. Hur sjukdomarna hämmas vet vi ännu inte men att det gynnar antagonistiska mikroorganismer anses vara en viktig förklaring samt att tillförseln påverkar konkurrensförhållandet mellan organismerna. Frågor vi ännu inte har svar på är: Hur det organiska materialet påverkar mikroorganismer och markdjur i jorden? Vad betyder den oftast bättre jordstrukturen som vi får vid tillsättning av organiskt material för skadegörarnas utveckling?

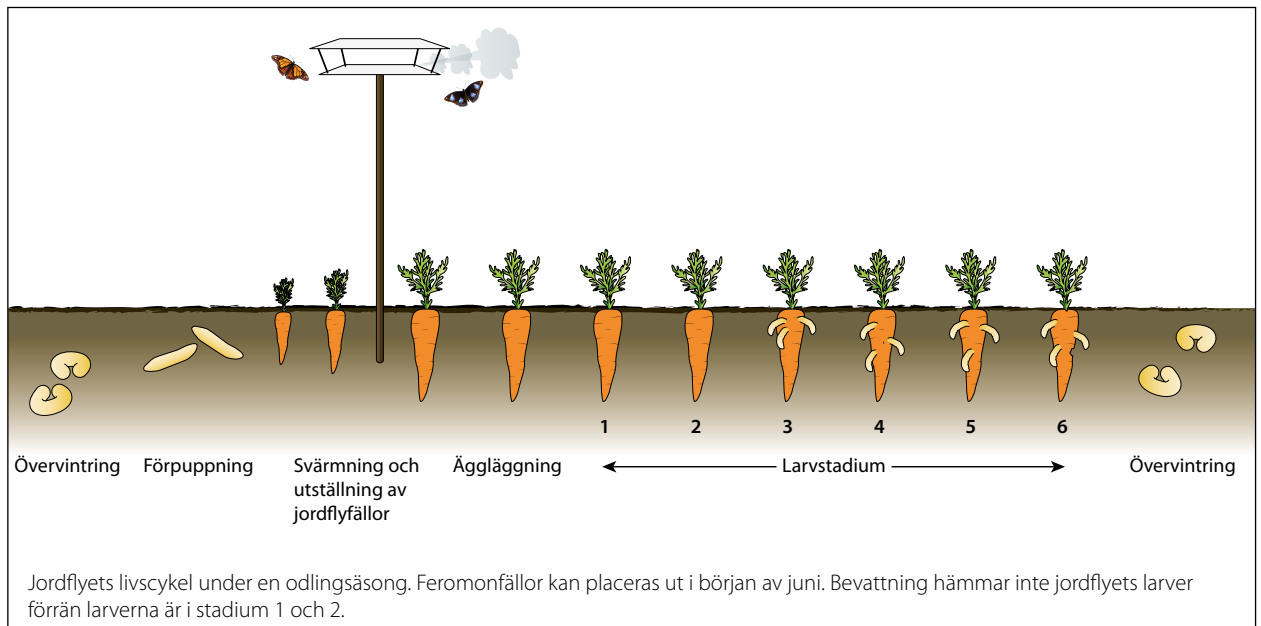
När det gäller inblandning av organiskt material och dess påverkan på insekter har studier visat att antal ägg per majsplanta av majsmottet (*Ostrinia nubilalis*) minskade då de odlades i jord från en ekologisk gård i jämförelse med jord från en konventionell gård. Förklaringen tror de ligger i att mineralämnessammansättningen i växterna från ekologiskt odlad jord är mer balanserad än den från den mineralgödslade jorden.

Bevattning i rätt mängd och vid rätt tidpunkt

Grödan får inte stressas av vattenbrist eftersom effekterna av ett angrepp av skadegörare då kan förvärras. Jordens mikroorganismer påverkas också av bevattning. I till exempel odling av potatis kan jordens bakterieflora ökas så att denna verkar antagonistiskt mot potatisskorv, om marken hålls tillräckligt fuktig.

Många svampsporer på växternas ovanjordiska delar klarar inte av förhållanden då nätter med mycket dagg följs av mycket torra dagar. Det gäller till exempel sallatsbladmögel. Då kan bevattning dagtid kraftigt öka infektionsförmågan hos känsliga sporer eller konidier, som annars inte skulle ha kunnat motstå den torra dagen. Bevattningen kan därmed förvärra ett sjukdomsförlopp.

Bevattning kan också påverka insekter, till exempel jordflyn. De första larvstadierna av jordflylarverna föredrar torr jord. Om du bevattnar då larverna är i detta känsliga stadium kan larvantalet och angreppen på produkten minskas.



Samodling kan ge färre skadeinsekter

Du kan få en ökad biodiversitet i fältet genom att samodla huvudgrödan med en eller flera andra grödor. Samodling innebär att du odlar två eller flera grödor på samma fält, samma år och samtidigt under större delen av odlingsäsongen. Denna odlingsform är mycket gammal och än idag bedrivs blandad samodling bland småbönderna i tropikerna. Samodling innebär en intensifiering av odlingen i både tid och rum.

Flera studier har visat att populationen av skadeinsekter är mindre i samodlingssystem än i monokulturer. Det är dock ett fåtal av dessa studier som har ett sådant upplägg att det går att få ett svar på varför skadeinsekterna är färre. Om vi visste varför skulle vi kunna utforma ett samodlingssystem så att det kan förväntas ha en effekt på en viss skadegörare. Samodling har en varierande effekt på skadeinsekter vilket visar på att det är av stor vikt att studera varje enskild skadegörares biologi i relation till samodlingssystemet.

- **Blandad samodling** innebär att två eller flera grödor eller arter odlas samtidigt, utan något distinkt radsystem. Samtliga grödor används vanligtvis till konsumtion. Det går att utnyttja lokala resurser mer optimalt i blandad samodling genom att kombinera växter med olika nischer och ekologiska funktioner, men detta innebär också att odlingsformen är arbetsintensiv och svår att mekanisera. En vanlig blandsamodling är majs, bönor och squash.
- **Radsamodling** är att odla två eller flera grödor eller arter samtidigt där en eller flera grödor är sådda i rader. Denna samodlingsform har vuxit fram i USA och Europa. Som samodlingsgröda mellan den så kallade huvudgrödans rader används ofta en gröda som inte ska användas för konsumtion utan har en annan funktion i



Samodling av morot och mattlusern kan minska angrepp av morotsfluga.
Foto: Birgitt Rämert.

systemet, till exempel att fixera kväve, minska insektsangreppen eller hindra jorderosion. Konkurrensen mellan grödorna i dessa system måste balanseras upp av de positiva effekter som man får av samodlingsgrödan. Exempel på denna samodlingsform är samodling med mattlusern och morot för att minska angreppen av morotsfluga (*Psila rosea*).

- **Bandsamodling** är odling av två eller flera grödor eller arter i band, breda nog för att tillåtas skötas oberoende av varandra, men smala nog för att de arter eller grödor som ingår ska påverka varandra. Dessa band kan odlas för att reducera skadeangrepp på huvudgrödan genom att de drar till sig skadegörare. De fungerar som fångstgröda eller genom att vara refuger som uppfödör naturliga fiender samt skapar övervintringsplatser till dessa. I USA samodlas mattlusern och bomull för att minska angrepp av stinkfly (*Lygus hesperus*).
- **Reläsamodling** innebär att odla två eller flera arter samtidigt under en del av varderas livscykel. En gröda sås efter det att den först sådda nått sitt reproduktiva stadium, men innan den är färdig att skördas.

Biologisk bekämpning av skadeinsekter

Biologisk bekämpning av skadeinsekter innebär att du använder levande organismer, så kallade naturliga fiender, för att hindra eller minska angrepp.

De naturliga fienderna kan vi, baserat på angreppsätt, dela in i:

- parasitoider
- predatorer
- patogener

Läs mer om olika strategier för biologisk bekämpning nedan.

Förstärkande biologisk bekämpning

Detta är en strategi där en snabb och dödlig effekt av en enstaka behandling förväntas, eller där utsättandet av en nyttoorganism förstärker den naturliga populationen. Användandet av *Bacillus thuringiensis* mot fjärilslarver är ett exempel.

Klassisk biologisk bekämpning

Den här strategin innebär att introducera och varaktigt etablera en organism mot en införd skadegörare som saknar effektiva naturliga fiender i regionen eller landet. Denna metod har sällan använts i Sverige.

Bevarande biologisk bekämpning

Bevarande biologisk bekämpning innebär att förbättra miljön och förutsättningarna för de naturligt förekommande naturliga fienderna både

i fältet och i dess omgivningar. Detta kan du göra genom att planera odlingsåtgärder så att skadliga störningar ger minimal påverkan. Till exempel kan du undvika höstplöjning som kan skada parasitsteklar som övervintrar som puppor i jorden.

En annan mycket viktig åtgärd är att öka mångfalden av växter i och omkring fälten. Till exempel kan perenna växter, träd och buskar i fältkanter och skogsdungar erbjuda ostörda övervintringsplatser med ett bättre mikroklimat än i fälten. De kan även erbjuda olika bytesdjur till predatorerna tidigt på våren samt nektar och pollen åt parasitsteklar, nyckelpigor, guldögonsländor och blomflugor under sommaren. Från fältkanterna kan de naturliga fienderna flytta sig in i grödan för att söka efter bytesdjur.

I stora produktionsfält kan dock avståndet från fältkanterna till fältets centrum vara för stort för att få en jämn spridning av de naturliga fienderna i grödan. De senaste åren har därför intresset ökat för att anlägga så kallade skalbaggsåsar (eng. *beetle banks*) eller blomsterremсор i fälten för att få en effektivare biologisk bekämpning. Skalbaggsåsar består av upphöjda bäddar av flerårigt tuvbildande gräs som fungerar som övervintringsplatser och skyddar mot temperatursvängningar. De gynnar framförallt rovlevande skalbaggar och spindlar. I blomsterremсор används blommande växter som har lättåtkomlig nektar och pollen som till exempel blomflugor och parasitsteklar kan äta.

Det är alltså ett viktigt led i den biologiska bekämpningen av skadegörare att fältkanter, åkerholmar och liknande miljöer skyddas, planeras och sköts för att gynna de naturliga fienderna.

Biologisk bekämpning av växtsjukdomar

Biologisk bekämpning av växtsjukdomar definieras som ”en minskning av inokulum eller sjukdomsframkallande aktivitet av en patogen med hjälp av antagonistiska organismer”. Det betyder att den skadliga svampen antingen minskar eller blir mindre skadlig genom att en annan organism motverkar den. Detta kan ske genom att förbättra miljön för de naturligt förekommande antagonisterna, till exempel genom tillförsel av organiskt material som kompost eller grüngödsling. Alternativt kan en eller flera massuppförökade antagonister introduceras på eller kring värdväxten.

Antagonisterna kan motverka skadegöraren genom konkurrens, hyperparasitism, antibios, tillväxtstimulering av växten eller genom att inducera växtens försvar. Svamparna *Trichoderma* spp. är välstuderade antagonister mot svampsjukdomar på ett flertal växter, och verkar genom alla de fem nämnda mekanismerna.



När fälten blir stora kan en skalbaggsås gynna nyttodjur. Här kan nyttodjuren övervintra och hitta skydd och föda. Foto: Elisabeth Ögren.



Insektsnät över kålen kan hindra kålflugan och andra skadeinsekter.
Foto: Johan Ascard

Marktäckning kan påverka mycket

Marktäckning med dött organiskt material eller ett icke-organiskt material innebär en komplex påverkan på odlingsystemet. Beroende på vilket täckmaterial du använder och hur du använder det kan följande odlingsbetingelser påverkas - alla eller några av dem:

- jordtemperatur
- markfuktighet
- växtnäring
- markmikroorganismer
- markdjur
- ogräs
- jordstruktur

Marktäckning med gräsklipp har i blomkål visat sig ha en god effekt mot kålflugan. Förmodligen samverkar flera faktorer som reducerar angreppsnivån, bland annat bättre och snabbare etablering av kålplantorna och plantornas utveckling av ett kraftigare rotsystem. Detta medför att plantorna kan motstå ett angrepp bättre.

Kulturtäckning med insektsnät

En annan viktig åtgärd för att minska angrepp är kulturtäckning med insektsnät, vilka beroende på maskvidd ger skydd mot olika skadeinsekter. God effekt kan uppnås mot till exempel fjärilslarver och kålfluga i kålväxter samt mot morotsfluga förutsatt att insektsnätet ligger på under grödans känsliga utvecklingsstadier samt under skadeinsektens flygperiod och äggläggning. Dock kan en ökad temperatur och fuktighet under nätet minska grödans kvalitet eller leda till ökade svampangrepp.

Fjärilslarver kan göra stor skada i kål.
Foto: Elisabeth Ögren



Fysikaliskt verkande växtskyddsmedel

För att ett växtskyddsmedel ska få säljas och användas i Sverige ska produkten godkännas av Kemikalieinspektionen, vilket även gäller de fysikaliskt verkande växtskyddsmedlen samt växtextrakt.

Många fysikaliskt verkande preparat är kontaktverkande

Till de fysikaliskt verkande växtskyddsmedlen räknar vi de produkter som till största delen består av såpor, mineraloljor och vegetabiliska oljor. Dessa medel är mestadels kontaktverkande. Insekternas andningsorgan täpps igen mekaniskt och det avdunstningsskyddande yttre hudlagret förstörs. Även inre organ kan påverkas. Oljor har även visat sig minska vissa insekters vilja att äta av växten och lägga ägg på behandlade växtdelar. De fysikaliskt verkande medlen är inte selektiva utan kan även döda nyttodjuret. Det är därför av stor vikt att du utför bekämpningen på en tidpunkt då nyttodjuret är mindre aktiva så att påverkan på dessa minimeras.

Gemensamt för de kontaktverkande medlen är att det krävs en appliceringsteknik som ger en mycket god täckning på växten för att få en god effekt - det vill säga att skadegöraren träffas av sprutvätskan. Hur bra sprutvätskans avsätts kan uttryckas som total avsättningsmängd,

täckningsgrad och fördelning i bladverket. Detta kan påverkas av tekniska faktorer som vätskemängd, droppstorleksfördelning, luftströmmens eller droppduschens energi samt körhastighet (verkanstid).

Praktiska råd vid användning av fysikaliskt verkande växtskyddsmedel:

- Håll de koncentrationer som rekommenderas på förpackningen annars kan det bli fototoxiska skador. Omfattningen av dessa skador beror på medlets kvalitet, dosen och omgivande förutsättningar såsom temperatur, fuktighet och ultraviolett ljus.
- Spruta först ett litet antal växter, eller en del av växterna, för att se om växtskador uppstår.
- Du måste oftast upprepa behandlingarna eftersom medlen inte har någon kvardröjande effekt.
- Duscha av växterna med vatten en tid efter behandlingen (ätliga växtdelar) om du inte bevattnar eller det kommer regn.

Så verkar växtextrakt

Växtextrakt framställs genom att olika växtdelar, färska eller torkade, läggs i vatten eller löses ut med alkohol eller något annat ämne. Därefter används extraktet för att stärka växten eller reglera skadegörare. Växtextrakten kan verka genom att attrahera, repellera eller störa skadegörarens ägg eller ätbeteende eller ha en direkt dödande effekt.

Det mest välkända växtextraktet är neem som använts mot flera skadegörare. Det utvinns ur olika delar av trädet *Azadirachta indica* (aktiv substans azadiraktin). Extraktet uppges ha effekt mot ett flertal insekter, men dess mekanism varierar. Det kan ha insektsdödande verkan, fungera som repellent, göra att insekten slutar att äta eller påverka insektens tillväxt.

Ett annat växtextrakt är kvassia som utvinns från *Quassia amara* (aktiva substanser quassin och neoquassin). Kvassia har visat sig ha en god bekämpningseffekt på äpplestekelns larver. Andra välanvända växtextrakt är pyretrum som utvinns ur *Tanacetum cinerariifolium* (aktiv substans pyretrin) samt extrakt från rötter och rhizomer hos olika tropiska ärtväxter bland annat *Derris* sp. och *Lonchocarpus* sp. (aktiv substans rotenon).

Ordlista växtskydd

Antagonistiska – skadliga, motverkande

Antibios – utsöndring av biokemiska produkter

Attrahera – dra till sig

Fototoxisk reaktion – en reaktion som av gift i samband med ljus

Hyperparasitism – när en parasit parasiterar en annan parasit

Inducerad resistens – resistens skapad på plats, till exempel genom en tidigare icke skadlig smitta

Inokulum – smitta i form av levande organismer

Oosporer – vilkroppar med lång livstid

Partiell resistens – resistens som inte är fullständig

Patogen – skadegörare

Rasspecifik resistens – resistens mot specifik skadegörare

Repellera – stöta ifrån sig

Resistens – hos en växt innebär resistens att den har ett försvar som helt eller delvis hindrar en skadegörare från att infektera eller angripa.

Sklerotier – vilkroppar hos vissa svampar, hårda bildningar som liknar cystor

Taxonomisk status – Vetenskaplig indelning av organismernas systematik avseende kategori, släkt, familj, ordning, klass

Litteratur

- Alabouette C. & Steinberg C. (2006). The soil as a reservoir for antagonists to plant diseases. I: Eilenberg, J. & Hokkanen, H.M.T. (red.). An ecological and societal approach to biological control. Springer. s. 123-144.
- Ascard, J. (2014). Täckmaterial på friland 2014. Version 2014-04-08. Jordbruksverket
- Boland, G.J. & Kuydendall, L.D. (1998). Plant-microbe interactions and biological control. Marcel Dekker, Inc.
- Cranshaw, W.S. & Baxendale, B. (2005). Insect control: horticultural oils. (online). Tillgänglig: <http://www.ect.colostate.edu/PUBS/INSECT/05569.html>
- Dent, D. (1991). Insect pest management. CAB International.
- Eilenberg, J., Hajek, A., Lomer, C. (2001). Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl*. 46, 387-400.
- Fernandez, D.E., Beers, E. H., Brunner, J. F. Doer, M. D. & Dunley, J.E. (2001). Mineral oil inhibition of wine white apple leafhopper (Homoptera:Cicadellidae) oviposition. *Journal of Entomological Science*. 36, 1630-1640.
- Fournier, V. & Brodeur, J. (2000). Dose-response susceptibility of pest aphids (Homoptera: Aphididae) and their control on hydroponically grown lettuce with entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii*, Azadirachtin, and insecticidal soap. *Environmental Entomology*, 29, 568-578.
- Godfrey, L.D. & Leigh, T.F. (1994). Alfalfa harvest strategy effect on *Lygus* bug (Hemiptera:Miridae) and insect predator population density: implications for use as trap crop in cotton. *Environmental Entomology*, 23, 1106-1118.
- Grundberg, A. (2003). Kulturtäckning med fiberduk och insektsnät. Jordbruksverket.
- Finch, S. & Collier, R.H. (2000). Host-plant selection by insects-a theory based on 'appropriate/inappropriate landings' by pest insects of cruciferous plants. *Entomologia Experimentalis et applicata*, 96, 91-102.
- Hoitink, H.A. & Fahy, P.C. (1986). Basis for the control of soilborne plant pathogens with compost. *Annual Review of Phytopathology*, 24, 93-114.
- Hellqvist, H., Hellqvist, S. & Rämert, B. (1989). Undersökning rörande blinda plantor i blomkål. *Växtskyddsnotiser*, 53, 64-75.
- Lazarovits, G., Conn, K. & Tenuta, M. (2000). Control of *Verticillium dahliae* with soil amendments efficacy and mode of action. In: *Advances in Verticillium research and disease Management*. Eds: Tjamos, E.C., Rowe, R.C., Heale, J.B. & Fravel, D.R. APS Press. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota. s.274-289.
- Martin Lopez, B., Lopez Lopez, V. & Cabaleiro Sobrino, C. (2003). Short communication. Repellency and toxicity of oils from different origins on *Myzus persicae* Sulzer (Homoptera: Aphididae) in pepper. *Spanish Journal of Pest Management*, 51, 63-70.
- Najar-Rodriguez, A.J., Lavidis, N. A., Mensah, R.K., Choy, P. T., Walter, G. H. (2008). The toxicological effects of petroleum spray oils on insects.- Evidence for an alternative mode of action and possible new options. *Food and chemical Toxicology*, 46, 3003-3014.
- Phelan, P.L., Norris, K.H. & Mason, J.F. (1996). Soil-management history and host preference by *Ostrinia nubilalis*: evidence for plant mineral balance mediating insect-plant interaction. *Environmental Entomology*. 25, 1329-1336,
- Rämert, B. (1996). Intercropping as a strategy for reducing damage to carrots caused by carrot fly *Psila rosae* (F.). *Biological Agriculture and Horticulture*, 13, 359-369.

Schmutterer, H. (ed.) (1995). The neem tree (*Azadirachta indica* A.Juss) and other meliaceous plants: sources of unique natural products for integrated pest management, medicine, industry and other purpose. Weinheim, Germany; New York. 696 sidor.

Sjöberg, P., Swiergiel, W., Neupane, D., Lennartsson, E., Thierfelder, T., Tasin, M. & Rämert, B. (2014). Evaluation of temperature sum models and timing of *Quassia amara* (Simaroubaceae) wood-chip extract to control apple sawfly (*Hoplocampa testudinea* Klug) in Sweden. *Journal of Pest Science*. doi: 10.1007/s10340-014-0616-0.

Svensson, A., Albertsson, J. & Johansson, C. (2011). Växtskyddsteknik för ekologisk frukt- och bärödling – Skadedjursbekämpning med fysikaliskt verkande bekämpningsmedel. Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. *Rapport 2011:30*.

Termorshuizen, A., van Rijn, E., van der Gaag, D. J., Alabouvette, C., Chen, Y., Lagerlöf, J., Malandrakis, A. A., Paplomatas, E.J., Rämert, B., Ryckeboer, J., Steinberg, C. & Zmora-Nahum, S. (2006). Suppressiveness of 18 composts against 7 pathosystems: Variability in pathogen response. *Soil Biology & Biochemistry*, 38, 2461-2477.

Tremblay, E., Belanger, A., Brosseau, M. & Boivin, G. (2008). Toxicity and sublethal effects of an insecticidal soap on *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae). *Pest management science*, 64, 249-254.

Zehnder, G., Gurr, G. M., Kühne, S., Wade, M. R., Wratten, S. D., Wyss, E. (2007). Arthropod pest management in organic crops. *Annual Review of Entomology*. 52, 57-80.

Jordbruksverkets webbplats, www.jordbruksverket.se/ipm

Kemikalieinspektionens webbplats, www.kemi.se



Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se