

Växtskydd i ekologisk grönsaksodling



Foto: Ann-Sofi Forsberg, Provegeta

Växtskydd i ekologisk grönsaksodling

Text: Birgitta Rämert, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Uppsala

Förebyggande åtgärder för att förhindra eller reducera angrepp av skadegörare är en grundläggande princip inom den ekologiska odlingen. Alla tänkbara odlingsmetoder måste integreras och samverka i en för skadegöraren negativ riktning, d.v.s. hindra eller reducera angreppet samt påverka de naturliga fienderna i en positiv riktning. Odlingsmetoderna måste också syfta till att reducera skadegörarens utveckling såväl kortsiktigt som långsiktigt. Detta innebär att odlaren måste gripa in någonstans i skadegörarens livscykel och påverka denna. Detta kräver att vi skaffar oss goda kunskaper om skadegörarens biologi, populationsdynamik och ekologi. Vi behöver också kunskap om hur grödan samspelar med skadegöraren och omgivningen och vår påverkan.

Växtföljd

En varierad, väl genomtänkt växtföljd är en av grundstenarna i den ekologiska odlingen. Växtföljden är en av de förebyggande odlingsmetoder som vanligen rekommenderas mot skadegörare. Växtföljden är främst verksam mot jordburna sjukdomar, t.ex. klumprot, med en dålig förmåga att leva på dött organiskt material. Då dessa patogener berövas sin värdväxt under en viss tid svälts de ut. Detta gäller även för svampsjukdomar som angriper växternas ovanjordiska delar, t.ex. sallatbladmögel, lökbladmögel och bomullsmögel som emellertid bildar vilkroppar i jorden såsom oosporer och sklerotier, vilka kan vara livskraftiga utan värdväxt i jorden i flera år (tabell 1). Mot skadeinsekter är växtföljden verksam mot insekter som övervintrar i jorden i fålet och då främst mot de insekter med en dålig spridningsförmåga, t.ex. kålgallmygga (*Contarinia nasturtii*). Man bör ändå sträva efter att placera grödor som kål, morötter och lök så långt bort från föregående års gröda som möjligt inom gården. Detta försvårar för kålflugan (*Delia radicum*, *D. floralis*), morotsflugan (*Psila rosae*) och lökflugan (*Hylemyia antiqua*) att hitta sina värdväxter.



Klumprot på kålrot. (Foto: Åsa Rölin)

Jordbearbetning

Jordbearbetningens utförande är av största vikt. En god såbbädd, 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, t.ex. förökningssvampar som *Fusarium* spp. och *Rhizoctonia solani*.

Skadeinsekter, som har något av sina utvecklingsstadier i jorden kan påverkas i sin överlevnad av jordbearbetning, dels genom att de direkt fysiskt skadas eller genom att blir mer exponerade för sina naturliga fiender. Även skadeinsekternas naturliga fiender kan påverkas positivt och/eller negativt. Man måste därför vara vaksam på vilka effekter olika åtgärder kan ha.

Såtid och planteringstidpunkt

Såtiden har betydelse med avseende på jordtemperaturen och måste anpassas varje kultur. Sådd vid rätt jordtemperatur ger grödan möjligheter att snabbt växa förbi de stadier i utvecklingen som är känsliga för angrepp av skadegörare i småplantstadiet. Hänsyn kan också tas till insekters flygperiod. Senareläggande av morotssådden kan t.ex. förhindra angrepp av morotsflugans första generation. Plantering av en gröda istället för sådd kan skydda grödan från ett mottagligt stadium. Plantstorleken kan också ha betydelse för hur stora angreppen av skadegörare kan bli. Utplantering av 6 veckor gamla kålplantor i stället för 4 veckors plantor i försök av Hellqvist, reducerade antalet blindplantor betydligt orsakade av stinkflyn (*Lygus rugulipennis*).

Resistenta sorter

Utnyttjande av resistenta sorter eller motståndskraftiga sorter är en framgångsrik metod att förebygga angrepp av skadegörare. Även om resistensen inte är fullständig (partiell resistens) kan den vara ett hjälpmedel i kombination med andra metoder. Utnyttjande av rasspecifik resistens, som är enkelt nedärvd och ofta betingas av en enda gen, har visat sig vara en mindre framgångsrik. Anledningen till detta är att en skadegörare med sexuell förökning lätt kan omkombinera virulensgener (angreppsgener), vilket kan resultera i att resistensen ”bryts”. Exempel på utnyttjandet av rasspecifik resistens är olika sallatssorters resistens mot sallatbladmögel. Genom att blanda flera olika sallatssorter, med olika rasspecifik resistens, vid samma odlingsstillfälle har resistensen visat sig vara mer beständig.

Växtnäringstillförsel

Växtnäringstillförseln i växten är mycket viktig. Både över- och underskott av olika växtnäringämnen kan skada växterna samtidigt som effekten

Tabell 1. Växtföljdssjukdomar hos grönsakskulturer

| Växtslag | Skadegörare | Värdväxter | År mellan kulturerna |
|----------|--|---|----------------------|
| Kål | Klumprot (<i>Plasmodiophora brassicae</i>) | Korsblommiga växter. | 6–8 |
| Kepalök | Lökbladsmögel (<i>Peronospora destructor</i>) | Olika arter inom släktet <i>Allium</i> . | 4–5 |
| | Lökvittröta ”Vitmögel” (<i>Sclerotium cepivorum</i>) | Olika arter inom släktet <i>Allium</i> . | 8–10 |
| | Nematoder (<i>Longidorus ditylenchus</i>) | Korn, sockerbetor, bruna bönor och jordgubbar | 6 |
| Purjolök | Pappersfläcksjuka (<i>Phytophthora porri</i>) | Olika arter inom släktet <i>Allium</i> . Vitkål, tulpan och storklocka. | |
| 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. | |
| | Kraterröta (<i>Rhizoctonia carotae</i>) | Vitkål, kålrot, selleri, rödbeta, potatis och rova. | |
| 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 maylis</i>) | | 3–4 |

av ett angrepp blir allvarligare. Växtnäring kan tillföras på olika sätt, genom odling av en grön gödslingsgröda, genom stallgödsel, kompost, organiska och oorganiska gödselmedel. Tillförsel av organiskt material har i flera fall visat på en hämmande effekt på patogenangrepp, t.ex. *Verticillium dahliae*, i fältjord (Lazarovits et al. 2000). Mekanismerna bakom effekterna på sjukdomshämning är ännu inte klarlagda men en stimulans av antagonistiska mikroorganismer anses vara en viktig förklaring. Frågor vi ännu inte har svar på är: Hur stimulerar det organiska materialet mikroorganismer och markdjur i jorden, såväl de för grödan positiva som negativa organismerna? Vad betyder den oftast bättre jordstrukturen som erhålles vid tillsättning av organiskt material för skadegörarnas utveckling? Hoitink & Fahy (1986) går igenom några exempel på hur tillförsel av kompost har påverkat angrepp av vissa sjukdomar och tänkbara involverade mekanismer t.ex. antibiotik, konkurrens och parasitism. När det gäller inblandning av organiskt material och dess påverkan på insekter visade Phelan m.fl. att antal ägg per majs-

planta av majsmottet (*Ostrinia nubilalis*) minskade då de odlades i jord från en ekologisk gård i jämförelse med jord från en konventionellt gård. Förklaringen tror de ligger i att mineralämnessammansättningen i växterna från ekologiskt odlad jord är mer balanserad än den från den mineralgödslade jorden.

Bevattnings

Grödan får inte stressas av vattenbrist eftersom effekterna av ett skadegörarangrepp kan då förvärras. Jordens mikroorganismer påverkas också av bevattnings. I t.ex. potatisodling kan, om jorden hålls tillräckligt fuktig, jordens bakterieflora ökas så att denna verkar antagonistiskt mot potatisskorv. Många svampsporer på växternas ovanjordiska delar t.ex. sallatsbladsmögel klarar inte av förhållanden, då nätter med mycket dag följs av mycket torra dagar. Då kan bevattnings dagtid kraftigt öka infektionsförmågan hos känsliga sporer eller konidier, som annars inte skulle ha kunnat motstå den

torra dagen och därmed förvärra ett sjukdomsförlopp. Bevattning kan också påverka insekter, t.ex. jordflyn. De första larvstadierna av jordflylarverna föredrar torr jord om bevattning utförs då larverna är i detta känsliga stadium kan larvantalet reduceras och angreppen på produkten reduceras.



Nyckelpiga. (Foto: Ingvar Björkman. © Växtskyddscentralen, Linköping)

Biodiversitet

Altieri skriver att en hög biodiversitet både i fältet och dess omgivningar är avgörande för att skadegörarna skall kunna förväntas hållas nere på en för odlaren acceptabel nivå. Många av skadeinsekternas naturliga fiender utnyttjar fältkanter och skogsdungar som övervintringsplatser. Detta beror på att dessa miljöer erbjuder ett optimalt mikroklimat och en ostörd miljö som är mycket mer förmånlig för insekternas övervintring i jämförelse med fältet. Fältkanter med en stor biologisk mångfald är viktiga för att kunna tillhandahålla olika bytesdjur (föda) till predatorerna tidigt på våren och för att förse parasitsteklar, nyckelpigor, guldögonsländor och blomflugor med nektar och pollen under sommaren. Ifrån fältkanterna sprider sig vissa predatorer långt ut i fältet för att söka föda medan andra stannar intill fältkanterna. För att få en jämnare spridning av predatorerna i större fält kan 2 meter breda band med olika typer av perenna växter och gräs anläggas. Det är således ett viktigt led i den biologiska bekämpningen av skadegörare att fältkanter, åkerholmar och liknande miljöer skyddas och planeras och sköts för att gynna de naturliga fienderna.

Samodling

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

- *Blandad samodling* innebär att två eller flera grödor/arter samtidigt, utan något distinkt radsystem. Samtliga grödor används vanligtvis till konsumtion. Genom att kombinera växter med olika nischer och ekologiska funktioner, kan utnyttjan-

det av lokala resurser optimeras vid blandad samodling, 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/arter samtidigt där en eller flera grödor är sådda i rader. Denna samodlingsform har vuxit fram i USA och Europa. Samodlingsgrödan mellan den s.k. huvudgrödans rader är ofta en gröda som inte ska användas för konsumtion utan har en annan funktion i systemet, t.ex. att fixera kväve, minska insektsangreppen, hindra jorderosion. Konkurrenten mellan grödorna i dessa system måste balanseras upp av de positiva effekter som fås av samodlingsgrödan. Exempel på denna samodlingsform är samodling med lusern och morot för att minska angreppen av morotsfluga (*Psila rosea*).
- *Bandsamodling* är odling av två eller flera grödor/arter i band, breda nog för att tillåtas skötas oberoende av varandra, men smala nog för att de arter, grödor som ingår skall påverka varandra. Dessa band kan odlas för att reducera skadeangrepp på huvudgrödan genom att de drar till sig skadegörare. De fungerar som fångstgröda och/eller genom att vara refuger som uppfödrika naturliga fiender och skapar övervintringsplatser till naturliga fiender. Därigenom påverka de skadegörarna indirekt. I USA samodlas lusern och bomull för att minska angrepp av stinkfly (*Lygus hesparus*).
- *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 sköras.

Flera studier har visat att populationen av skadeinsekter är lägre 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 vilka mekanismer som ligger bakom denna reduktion av skadegörarpopulationen. Detta är ju en förutsättning för att ett samodlingssystem skall kunna utformas så att det kan förväntas ha en effekt på en viss skadegörare. Fram tills helt nyligen var det en allmän uppfattning att samodling har en varierande effekt på främst specialiserade skadeinsekter (insekter med en begränsad värdväxtkrets inom en familj eller ett släkte) och liten, eller ingen effekt på generalister (insekter med en vid värdväxtkrets). Till denna grupp – generalister – anses bandsamodling i form av fångstgrödor (trap crops) ha en effekt.

Nyligen publicerade studier av Finch och Collier visar på att denna bild måste nyanseras och att det är av stor vikt att studera varje enskild skadegörares biologi i relation till samodlingssystemet.

Biologisk bekämpning

Biologisk bekämpning av skadeinsekter innebär användning av naturliga fiender för att hindra eller reducera angrepp av skadegörare”. Vid den biolo-

giska bekämpningen av skadeinsekter tillämpas följande strategier:

- "Knock down" – dvs. en snabb och dödlig effekt av en enstaka behandling.
- Att introducera och varaktigt etablera en organism i en skadegörarpopulation som saknar effektiva naturliga fiender. De naturliga fienderna uppförökas och får då en större betydelse.
- Förbättring av miljön för de naturligt förekommande naturliga fienderna både i fältet och i dess omgivning (se under rubriken bevarande av fältkanter och biodiversitet i fält).

En lyckad biologisk bekämpning av växtsjukdomar åstadkommes genom att patogenpopulationen minskas eller begränsas och/eller att spridning och utveckling av sjukdomen bekämpas efter att angreppet har ägt rum. Detta är möjligt genom att:

- introducera och etablera en antagonist eller en blandning av flera antagonister med olika verkningssätt (antibios, konkurrens, enzymatisk lysering, hyperparasitism eller inducerad resistens) i eller kring värdväxten beroende på patogenens livscykel. Antagonisterna skall inte skada värdväxten.
- förbättra miljön med specifika åtgärder för de naturligt förekommande antagonisterna, t.ex. genom tillförsel av organiskt material såsom kompost eller grön gödsling.

Marktäckning

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

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

Marktäckning med gräs har i blomkål visat sig ha en god effekt mot kålflugan. Förmodligen samverkar flera faktorer som reducerar angreppsnivån, bl.a. bättre och snabbare etablering av kålplantorna och plantornas utveckling av ett kraftigare rot-system. Detta medför att plantorna kan motstå ett angrepp bättre.

Biodynamiska preparat

Inom den biodynamiska odlingen använder man speciella preparat för att uppnå en bättre markbördighet och en förhöjd produktkvalitet. Man vill därmed stärka växterna och förebygga angrepp av sjukdomar och insekter. De biodynamiska preparaten består av två fältpreparat (humus- och kiselpreparat) och sex kompostpreparat.

Humuspreparatets uppgift är att stimulera rottillväxten, medan kiselpreparatet avser att öka växternas förmåga att tillgodogöra sig ljuset. Enligt erfarenhet verkar båda preparaten på växterna som om dagsljuset vore starkare och vädret torrare jämfört med annan behandling under samma jord-, gödsel- och väderleksförhållanden.

Kompostpreparaten anses reglera miljön och ämnesprocesserna i jorden. Därigenom förmodas markens resurser utnyttjas bättre och ge en kraftigare, friskare gröda.

De biodynamiska preparatens verkan har i försök gett osäkra och i vissa fall motsägande resultat. I ett försök redovisas att kiselpreparatet tenderade att minska angrepp av mjöldagg i stråsåd. Olika rostsjukdomar i stråsåd och bladmögelangrepp i potatis tenderade att försvinnas. För att uppnå avsedd effekt bör enligt rekommendation fält- och kompostpreparaten användas tillsammans i odlingen. Årsmån, gödselslag och övriga odlingsbetingelser tycks dock spela en viktig roll för resultatet.

Fysikaliskt verkande växtvårdsmedel

Till de kontaktverkande växtvårdsmedlen räknas de växtskyddsprodukter som finns på marknaden och som till största delen består av såpor, oljor eller gelatin. Produkterna är inte registrerade av kemikalieinspektionen som växtskyddsmedel och därför inte testade ur hälsosynpunkt. De marknadsförs dock som bekämpningsmedel mot insekter och svampsjukdomar.

Växtvårdsmedlens effekt på insekter är att deras andningsorgan mekaniskt täpps igen och att det avdunstningsskyddande yttre hudlagret förstörs, liksom även inre organ.

Produkternas effekt på svampmycel är inte undersökt men kan förmodas även här ha en mekanisk effekt.

Praktiska råd vid användning av växtvårdsmedel:

- Håll de koncentrationer som rekommenderas på förpackningen. För vanlig såpa kan 2–5 % vara ett riktmärke vid behandling av bladlöss.
- Behandlingarna måste oftast upprepas eftersom medlen inte har någon kvardröjande effekt.
- Duscha av växterna med vatten en tid efter behandlingen (ätliga växtdelar) om ni inte bevattnar eller det kommer regn.
- Spruta först ett litet antal växter, eller en del av växterna, för att se om växtskador uppstår.

Pudring av insekter med algomin, stenmjöl och/eller vedaska påverkar insekternas andningsorgan och förstör det avdunstningsskyddande yttre hudlagret, på liknande sätt som växtvårdsmedlen. Pudring av jordloppor tidigt på våren har i försök visat sig ha god effekt.

Växtextrakt

Växtextrakt framställs genom att olika växtdelar, färskas eller torkade, läggs i vatten eller löses ut med

alkohol eller något annat ämne. Därefter används extraktet för att ”stärka” växten och/eller reglera skadegörare.

De mest omskrivna växtextrakten görs av åkerfräken och brännässlor. Även starkt doftande växtextrakt som tillverkas av tomatblad, kryddor, lök omnämns. Det är dock svårt att finna vetenskapligt utförda försök med dessa extrakt i litteraturen som visar på någon effekt mot skadegörare. Ett undantag är växtextraktet neem som använts mot flera skadegörare. Det utvinns ur olika delar av trädet *Azadirachta indica*. Extraktet uppges ha effekt mot ett flertal insekter, men dess mekanism varierar. Det kan ha insekticid verkan, fungera som repellent, ätdeterrent (= stoppa ätandet) och/eller påverka tillväxten.

Repellerter

En repellent är ett ämne som orsakar skadegörarens orientering bort från retningskällan. Det finns många tips på växter som har repellerande verkan på insekter, men endast ett fåtal är vetenskapligt undersökta, t.ex. neem som nämndes ovan. I ett oriente-

rande försök av Rämert och Nehlin på Ultuna hade neem repellerande effekt mot rapsbaggar.

Spridning av sågspån som repellent mot morotsbladloppan har visat sig ha en god effekt vid måttliga insektsangrepp. Sågspånet skall börja spridas mellan morotsraderna så fort som morötterna kommer upp och sedan pågå varje vecka fram till den 10–15 juli.

Skördemetod

Ett av de viktigaste problemen vid skörd av en mogen produkt är dess uttalade mottaglighet för nekrotrofa parasiter (lever på dött material). Denna mottaglighet kan bli ännu mycket större om skador uppstår på stam, stjälk, blad och frukt, men dessa skador kan undvikas genom en varlig behandling vid skörd och ett riktigt omhändertagande. Viktigt är också, för att undvika skador, att en lämplig tidpunkt väljs för skörden. Avsikten är då att antingen skörda innan vädret och klimatförhållanden kring grödan blir alltför fördelaktiga för patogenerna, eller att skörda innan grödan uppnår en sådan ålder, att grödan av detta skäl blir alltför mottaglig för skadegörare.

Litteratur

- Altieri, M.A. (1994). Biodiversity and pest management in agroecosystems. Food Products Press.
- Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, ecosystems and environment* 74, 19-31.
- Boland, G.J. & Kuykendall, L.D. (1998). *Plant-microbe interactions and biological control*. Marcel Dekker, Inc.
- Dent, D. (1991). *Insect pest management*. CAB International.
- Godfrey, L.D. & Leigh, T.F. (1994). Alfalfa harvest strategy effect on *Lugus* bug (Hemiptera:Miridae) and insect predator population density: implications for use as trap crop in cotton. *Environmental Entomology*, 23, 1106-1118.
- 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. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 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*. APS Press. The American Phytopathological Society St.Paul, Minnesota. Eds: Tjamos, E.C., Rowe, R.C., Heale, J.B. & Fravel, D.R.
- 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. *Environ-entomol.* Lanham, Md.: Entomological Society of America.
- Pickett, C. H. & Bugg R. L.(1998). *Enhancing biological control*. University of California Press.
- Rämert, B. (1993).Spridning av sågspån mot morotsbladloppan (*Trioza apicalis*). *Växtskyddsnotiser*, 57, 34-38.
- 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.
- Rämert, B., Nehlin, G. (1989). Alternativa bekämpningsmetoder i småskalig odling. *Växtskyddsnotiser*, Supplement 2.
- 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 other purpose*. Weinheim, Germany; New York. 696 sidor.
- Van Driesche, R.G. & Bellows, T.S. (1996). *Biological control*. Chapman and Hall.

Prognos- och varningssystem för några skadegörare i ekologisk grönsaksodling

Text: Gunilla Persson, Länsstyrelsen, Skåne

Hur kan prognos- och varning användas i ekologisk odling?

Det finns väl beprövade prognos- och varningssystem för några olika skadegörare och sjukdomar i frilandsgroänsaker såsom morotsflugan, jordflyet, kålflugan och lökbladmögel.

Informationen om skadegörarnas förekomst kan användas på olika sätt beroende av vilken skadegörare det handlar om.

Skördetidpunkten kan regleras med hjälp av information om morotsflugans förekomst. Vid det tillfälle många morotsflugor fångas på de gula klisterfällorna startas en temperaturberäkning som slutligen resulterar i en tidpunkt då morotsflugans larv kommer att angripa moroten. Morötterna bör sköras innan denna tidpunkt infaller.

Olika åtgärder kan sättas in vid rätt tillfälle för att hämma skadegörarens angrepp vilket är fallet vad gäller prognosystemet för jordflyet. Bevattning vid rätt tidpunkt kan stoppa jordflyets larvutveckling.

Genom information om kålflugans äggläggning kan bl.a. **planteringstidpunkten** för olika planteringsomgångar anpassas så plantering under en intensiv äggläggningsperiod undviks.

För att förstå hur informationen från prognosmodellerna kan användas på bästa sätt är det viktigt att känna till skadegörarnas och sjukdomarnas livscykel. Kunskapen om vid vilken tidpunkt åtgärderna skall sättas in är ofta starkt förknippad med att det görs vid rätt utvecklingsstadium för skadegöraren eller sjukdomen!

Morotsflugan

Morotsflugans larver (*Psila rosae*) kan göra stor skada på en rad olika flockblomstriga växter t.ex. morötter, selleri, persilja och palsternacka. Larverna äter på roten och orsakar bruna gångar en bit ned på roten. Skadorna kan bl.a. utgöra ett problem vid lagring genom bakterie- och svamprötter.

Små morotsplantor är känsliga för angrepp av morotsflugan, men detta brukar vanligtvis inte leda till något stort problem utan resulterar i en "naturlig gallring". Morötter som har hunnit utveckla en liten rot kan bilda en deformerad rot (t.ex. grenighet eller "midjemorötter") vid angrepp av morotsflugans larver. Ett angrepp på stora morötter leder till en direkt skada på moroten och därmed en osäljbar vara.

I södra och mellersta Sverige utvecklar morotsflugan två generationer. Första generationen uppträder vanligen i mitten av maj och andra generationen i slutet av juli. Tidpunkterna för morotsflugans före-

komst kan dock variera betydligt mellan olika år och även mellan olika platser. I Norrland hinner morotsflugan endast med en generation per odlingsäsong.

Första generationen kan utgöra ett problem i tidiga morötter medan det i lagringsmorötter är andra generationen som utgör det största hotet.

Morotsflugan övervintrar som puppa eller larv i marken.

Prognos av morotsflugan

Morotsflugans utveckling i ett enskilt fält kan följas med hjälp av gula klisterkivor som placeras ut i det aktuella morotsfältet. Morotsflugan attraheras av den gula färgen och kommer att fastna på fällan och morotsflugans förekomst kan därmed följas.

Morotsflugan svärmar och uppehåller sig större delen av sitt vuxna liv i träd- och buskvegetation i närheten av morotsfältet. Då det är dags för honan att lägga ägg flyger hon ut till t.ex. ett morotsfält och lägger äggen på marken intill nacken på moroten. Det är under denna flygtur honan fångas på klisterfällorna och fällorna bör därmed placeras i närheten av buskage och läplanteringar. Det är också på dessa platser som det är störst risk för att få ett angrepp av morotsflugan. Morotsflugan är ingen god flygare och tycker därmed om att uppehålla sig på platser i lä.

Morotsflugans utseende

Morotsflugan är en rotfluga och har för dessa ett karaktäristiskt utseende – stort huvud, mellankropp och slank bakkropp. Man måste vara väl förtrogen med morotsflugans utseende för att kunna läsa av de gula klisterfällorna. Det finns några mycket typiska kännetecken för att lära sig detta:

- 5–7 mm lång
- Svartglänsande kropp med en starkt insnörpt midja
- Gula ben
- Rödaktigt huvud



Morotsfluga. (Foto: Bodil Jönsson)

Åtgärder mot morotsflugan i ekologisk odling

Genom att skörda morötterna innan morotsflugans larv har hunnit att angripa t.ex. moroten minimeras skaderisken.

Från den tidpunkt då många flugor har observerats på klisterfällorna till den tidpunkt då morotsflugans larver börjar äta på moroten förflyter en tidsperiod och denna är beroende av temperaturen. Desto varmare väderlek desto snabbare utvecklas larven.

Genom en jämförelse med de tröskelvärde som används i konventionell odling för att bestämma bekämpningsbehov ges en viss vägledning om vad som anses vara en stor förekomst av morotsfluga.

- färre än 0,3 fluga/dag och fälla (ingen behandling utförs i konventionell odling)
- 0,3–1 fluga/dag och fälla (bedömning om behandling behövs t.ex. i närheten av buskage)
- fler än 1 fluga/dag och fälla (behandling utförs i konventionell odling)

Tidpunkten då morotsflugans larver angriper roten kan beräknas med hjälp av en enkel modell:

Daggrader: Medeltemperaturen för dygnet [(max.temp + min.temp)/2] minskas med bas-temperaturen som är 3 °C för morotsfluga.

Värmesumman: Daggraderna summeras samman dag för dag tills värmesumman 500 daggrader har uppnåtts.

Då värmesumman 500 daggrader uppnås kommer morotsflugans larv att angripa roten och därför skall morötterna skördas innan denna värmesumma är nådd.

Information om temperatursummor beräknade från SMHI:s mätningar från olika områden i Sverige kan studeras på internet – <http://www.tvs.slu.se/svensk/aktuellt/Morotsfluga/morotsfluga.html>

Genom att täcka den känsliga grödan med väv kan morotsflugans angrepp undvikas.

Morotsflugan trivs bäst på platser i lä och i den mån det går bör öppna lägen väljas för att minimera skaderisken av morotsfluga.

Jordfly

Jordflyets larver (*Agrotis* sp.) kan orsaka skada på en rad olika frilandsgroänsaker t.ex. rödbeta, morot, purjolök, sallad och potatis.

Larverna kan orsaka olika typ av skada beroende av vilken kultur angreppet sker i. Skadan som uppstår i rotfrukter uppträder då larven gnager stora gropar på roten. I t.ex. kål och sallad kan rothalsen gnagas av vilket resulterar i att plantan trillar omkull.

Jordflyet övervintrar som larv fem till tio centimeter ned i jorden. Då marktemperaturen når 10°C vaknar larven och kryper upp på två till fyra centimeters djup där den förpuppas. I mitten av juni till juli svärmar fjärilen.



Jordfly. (Foto: Bodil Jönsson)

Den vuxna fjärilen är grå, gråbrun eller rödbrun med mörka teckningar på framvingarna.

Honan lägger sina ägg på marken, plantor samt plantrester och en hona kan lägga upp till 400 ägg. Äggen kläcks efter 4–15 dagar beroende av temperaturen och larven genomgår sedan sex larvstadium.

Under larvstadium ett och två sitter larven på bladen och äter och mellan dessa perioder av födointag vilar larven. Dessa två första larvstadium är känsliga för låg temperatur och nederbörd.

Viloperioderna som sker i markytan måste ske i torr jord. Fuktig jord resulterar i att larven stannar uppe i bladverket på plantan och stressas till döds.

Då larven är i stadium tre och fyra äter den längre ned på plantan – vid rothalsen och som följd kan en del plantor trilla omkull.

Den egentliga skadan uppträder då larven är i stadium fem och sex och larven äter på plantans rötter under markytan. Larvskadan utgörs av hål ofta på övre rot delarna hos t.ex. morötter och rödbetor.

Övervintringen sker i larvstadium sex.

Prognos av jordfly

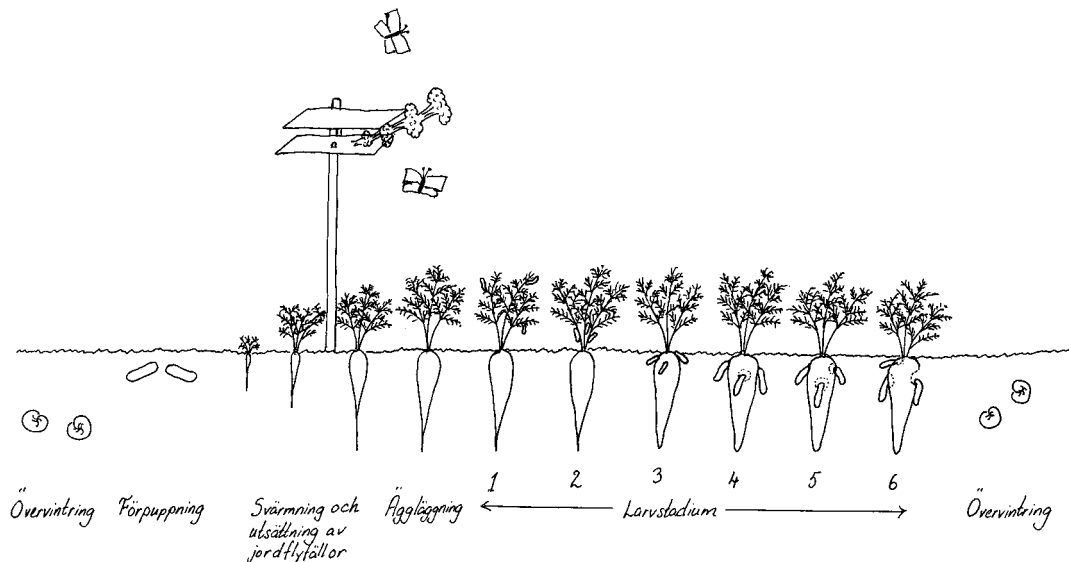
Förekomsten av jordfly i ett fält kan mätas genom att placera ut feromonfällor. I feromonfällan finns en doftkapsel med honans doftämne, vilket leder till att hanarna kommer att dras till fällorna och till sist fastna i fällan. Antalet fångade hanfjärilar räknas två gånger per vecka och på detta sätt mäts jordflyets parningsintensitet.

Även nederbörden mäts eftersom denna har stor betydelse för hur många larver som kommer att överleva. Om nederbörd faller då larverna är i sitt första och andra larvstadium kommer en stor del av larverna att dö och regnet har då verkat som en naturlig bekämpning.

Med hjälp av antalet fångade fjärilar i fällorna, nederbörden/bevattning samt marktemperaturen beräknas tidpunkten för tillfället då larven är i utvecklingsstadium ett och två och om en bevattningsinsats ska utföras vid detta tillfälle.

Åtgärder mot jordfly i ekologisk odling

Eftersom jordflyets larv är känslig för vatten då den befinner sig i larvstadium ett och två kan larverna bekämpas genom att en bevattning utförs vid rätt tillfälle.



Figur 1. Jordflyets livscykel under en odlingssäsong. Feromonfällorna placeras ut i början av juni. Bevattning hämmar inte jordflyets larver förrän larverna är i stadium ett och två.

Vid användning av prognosmodellen kan tidpunkten då larverna är i rätt utvecklingsstadium beräknas och bevattning kan då sättas in!

Marken måste hållas konstant fuktig i 1,5–2 veckor. Det är bättre att vattna tre gånger med 15 mm än en gång med 50 mm!

VIKTIGT! Det ska inte bevattnas när många fjärilar fångas i fällorna under jordflyets svärmningsperiod utan bevattningen görs då larven är i stadium ett och två. Honorna ska lägga ägg, äggen ska kläckas och först därefter befinner sig larver i rätt utvecklingsstadium för att bevattningen ska ha effekt mot jordflyet (figur 1).

Kålflugan

I Sverige förekommer två arter av kålflugor, lilla kålflugan (*Delia radicum*) och stora kålflugan (*Delia floralis*). I södra och mellersta Sverige är det först och främst lilla kålflugan som är ett problem medan det i norra Sverige är stora kålflugan som orsakar skada.

Kålflugans larver angriper rötterna på växter inom familjen Brassicaceae (korsblomstriga växter). Ibland kan även larven angripa huvudet i huvudkål genom att orsaka bruna gångar oftast i basen av huvudet. De gångar larverna lämnar efter sig angrips ofta sekundärt av bakterier.

En till fyra veckor efter planteringstillfället är kålplantorna som mest känsliga för ett angrepp av kålflugan.

Första symptomen på unga plantor som angripits är hängande och visnande blad och i ett senare stadium kollapsande plantor. Kålplantan klarar inte längre av vatten- och näringsförsörjningen eftersom kålflugans larv äter av ledningssträngarna i rötterna.

Lilla kålflugan hinner att utveckla två generationer per säsong i södra och mellersta Sverige medan stora kålflugan endast utvecklar en generation. Under riktigt gynnsam väderlek kan lilla kålflugan hinna med att utveckla tre generationer i södra Sverige.

Från mitten av maj till början av juni kläcks vanligtvis den första generationens kålfluga från de övervintrande pupporna. Äggen läggs huvudsakligen på marken vid en planta eller på plantans rothals. Beroende av temperaturen tar det sedan från fyra till sju dagar tills äggen kläckts. Larverna söker sig sedan ned till plantans rötter där de så småningom förpuppar sig. Från mitten till slutet av juli börjar andra generationens kålflugor att kläckas.

Prognos av kålflugan

Kålflugans äggläggning kan följas med hjälp av filt-fällor som placeras runt kålens rothals vid marken. Kålflugan kommer att lägga sina ägg i fällorna istället för på marken intill plantan och äggen kan på så sätt räknas. Tio fällor placeras ut per fält och på kålplantor som står bredvid varandra och fällorna läses av en gång per vecka.

Åtgärder mot kålflugan i ekologisk odling

Informationen om vid vilken tidpunkt kålflugans äggläggning sker kan användas för att anpassa tidpunkten för då väven bör läggas på. Täckning med väv eller insektsnät är ett bra sätt att hålla kålflugan borta från en kålodling. Vid höga temperaturer kan kålens utveckling hämmas och därför bör väven plockas bort då risken för kålflugans äggläggning är förbi.

Om ett angrepp av kålflugan kan konstateras i huvudkål går det att kupa upp jord runt kålens stam-



Insektsnät över kålen kan hindra kålflugan och andra skadedjur. (Foto: Johan Ascard)

bas och sedan bevattna. Kål har lätt för att slå nya rötter och denna process gynnas genom kupningen och bevattningen.

Informationen om äggläggning kan även till viss mån användas till att reglera planteringstidpunkten. Plantering bör ej ske då kålflugan lägger som mest ägg om inte plantorna täcks med väv eller insektsnät.

Lökbladmögel

Lökbladmögel (*Peronospora destructor*) är en av de svampsjukdomar som kan orsaka mycket stor skada i lökodlingen.

De första symptomen kan observeras som blekgröna till gulaktiga fläckar vari en gråviolett beläggning kan uppstå. De angripna områdena uppträder en bit ned på bladen. Fläckarna torkar in och kan även angripas av sekundära svampar. Bladen på lökplantorna kan bli totalinfekterade och torka in och så småningom vissnar hela plantan ned, oftast på sensommaren.

Lökbladmögelsvampen kan övervintra i kvarlämnade lökar på fältet genom att svampens mycel växer ned i löken och infekterar denna systemiskt. När avfallslökarna gror på våren följer svampens mycel med upp i bladen vid tillväxten och då vädret är gynnsamt för svampen kommer den att spridas genom sporer. Avfallslök utgör en tidig smittkälla. Sättilök kan också vara systemiskt infekterad och utgöra en smittkälla för frösådd lök.

Sporbildning

Sporerna bildas på natten under fuktiga förhållanden om:

- dagsmedeltemperaturen föregående dag varit under 24°C.
- nattemperaturen varit mellan 4°C och 24°C.
- relativa fuktigheten varit över 92 % eller bladvåta förkommit under natten, kl. 01–05.
- nederbörd ej fallit efter midnatt.

Infektion

Sporerna kan gro på bladen direkt på förmiddagen om:

- bladen varit fuktiga – bladvåta rått t.o.m. kl. 09.
- ingen nederbörd fallit sedan sporerna bildats.

Om dessa förhållanden ej inträffat kan sporerna ligga kvar och gro under kvällen eller natten om:

- daggen faller snabbt och bladvåtan varar i minst tre timmar.
- nederbörd ej fallit sedan sporerna bildats.

Källa: Ann-Sofi Forsberg, Jordbruksinformation 5 –1998

Lökbladmöglets biologi

Svampens mycel växer med lökbladen upp från en systemiskt infekterad lök och då fuktiga förhållanden råder har lökbladmögelsvampen möjlighet att bilda sporer. Regn förhindrar sporbildningen och med fuktiga förhållanden menas en relativ luftfuktighet över 92 % eller att en tunn vattenhinna täcker bladet (bladvåta). Svampen sprids genom att sporer trillar ned på ett intilliggande blad eller att sporer följer med fuktiga luftströmmar. Mycket höga temperaturer under dagen kan hämma sporbildningen under natten.

Då sporen har trillat ned på ett blad kan den växa in i lökbladet och infektera. Infektionen möjliggörs då bladen täcks med en tunn vattenhinna och den sker på morgonen eller nattetid. Även vid infektionstillfället förhindras förloppet då det kommer regn.

Om inte rätt väderleksförhållanden råder då sporer ska infektera kan sporer överleva någon dag om det inte regnar eller uppstår fuktiga perioder under dagen. Sporer har sedan möjlighet att infektera nattetid om det blir fuktigt väder.

Prognos av lökbladmögel

Genom att mäta de olika väderleksfaktorer som påverkar bladmögelsvampen går det att skapa en bild av om hur sporbildningen och infektionstrycket har varit under de närmsta dagarna. Informationen ges efter att sporbildning och infektion kan ha skett och med hjälp av prognosen kan risken för ett angrepp förutsägas.

Prognosen delas upp i två olika delar, först beräknas om sporbildning har kunnat ske och sedan beräknas om sporer har haft möjlighet att infektera lökbladen.



Lökbladmögel. (Foto: Ann-Sofi Forsberg, Provegeta)

Åtgärder mot lökbladmögel i ekologisk odling

Informationen om sporbildning är den viktigaste delen av prognosen för en ekologisk odlare. Då en infektion har hunnit att ske är det för sent att åtgärda angreppet. Lökbladmögelsvampens sporer är mycket känsliga för regn och vid dessa förhållanden oskadliggörs sporererna. Då prognosmodellen visar att sporer har bildats kan en bevattning utföras, vilket förhindrar svampens utveckling. Bevattningen skall då sättas in på förmiddagen efter att sporer har kunnat bildas och det räcker med mycket små mängder (förmodligen ned till 1–2 mm). Metoden är ännu inte prövad praktiskt i någon ekologisk odling.

Lökbladmögel kan förebyggas genom några åtgärder. I ett tätt bestånd tar det längre tid för bladvåtan att torka upp och då gynnas svampens sporer att infektera bladen. Glesare bestånd torkar upp snabbare, både vind och sol kan lättare komma åt.

Vid plantering av lök kommer löken att befinna sig i ett senare utvecklingsstadium då den största risken för lökbladmögel inträffar. Genom att plantera löken går det att ogräshacka tidigare än i ett sått fält och därmed skapa ett luftigare bestånd. Nackdelen är att metoden är kostsam.

Det är viktigt att hålla ogräsförekomsten på en låg nivå. Då ogräs tillåts att växa fram kommer ogräset och grödan att utgöra ett tätare bestånd som kommer att hålla fukten längre på förmiddagen och gynna infektion av lökbladmögel.

Det är en avvägning om sättlök eller frö ska användas som utsädesval. Sättlök kan vara systemiskt infekterad av lökbladmögel och då kan ett angrepp komma tidigare i ett sättlöksfält än i sådd lök. Om en tidig infektion kommer i sådd lök har löken förmodligen inte hunnit bli så stor som om sättlök hade använts, vilket naturligtvis är en nackdel.

Litteratur

- Bligaard, J. (1997). Kålfluer – biologi, forebyggelse og bekæmpelse. Grøn Viden. Havebrug nr 110, Statens Planteavlsvforsøg, Lyngby
- Esbjerg, P. (1989). Knoporme – en risiko, der kan imødegås. Grøn Viden. Landbrug nr 32, Statens Planteavlsvforsøg, Lyngby
- Esbjerg, P., Perct-Smith A. & Ravn, HP. (1995). Knoporme i økologiske grønsager. Grøn Viden. Havebrug nr 87, Statens Planteavlsvforsøg, Lyngby
- Forsberg, A-S. (1998). Behovsanpassad bekæmpning av lökbladmögel i lök. Jordbruksinformation 5–1998, Jordbruksverket, Jönköping
- Jönsson, B. (1992). Jordflylarver. Faktablad om växtskydd – Trädgård. 5 T, Sveriges lantbruksuniversitet
- Jönsson, B. & Jonasson, T. (1993). Kålflugorna. Faktablad om växtskydd – Trädgård 22 T, Sveriges lantbruksuniversitet
- Pettersson, M-L. & Åkesson, I. (1998). Växtskydd i trädgård. Natur och Kultur/LTs förlag
- Rämert, B. & Åkerberg, C. (1996). Morotsflugan. Faktablad om växtskydd – Trädgård 77 T, Sveriges lantbruksuniversitet

Sprutteknik

Text: Ulla Nilsson, Institutionen för landskaps- och trädgårdsteknik, SLU, Alnarp

Vid applicering av biologiska preparat, som innehåller levande organismer som nematoder och svampar, behöver man tänka på att dessa är känsligare än kemiska preparat. Under ogynnsamma förhållanden minskar organismernas livsduglighet och därmed preparatens biologiska effekt mot skadegöraren. Växtextrakt och fettsyror kan däremot appliceras med samma teknik som för konventionella kemiska preparat. I biodynamisk odling används biodynamiska preparat (fältpreparat och gödselpreparat) som är växt- eller gödselbaserade. Dessa kan appliceras med konventionell teknik.

Biologiska preparat

För frilandsodling finns preparat bestående av nematoder eller svamp registrerade. Preparat bestående av nematoder som Nemalogic, Nemasys, Heterorhabditis-System, Exhibit F27 och Exhibit G25 (baserade på nematoderna *Steinernema feltiae*, *Heterorhabditis megidis* respektive *Steinernema carpocapsae*) kan användas för att bekämpa skadeinsekter. Vanligast är dock användningen av svampbaserade preparat bestående av sporer, konidier och hyffragment av *Trichoderma* spp. (preparatnamn Binab och Turex). De företag som säljer preparaten har informationsblad med bruksanvisningar för hur preparatet ska hanteras.

De vätskemängder som rekommenderas för biologiska preparat varierar mycket, från 400 l/ha till omkring 2000 l/ha. De munstycksstorlekar som behövs för att ge dessa vätskemängder är så stora att skaderisken vid passage genom munstyckena är liten. Vid köp av preparaten förekommer oftast anvisningar om minsta rekommenderad munstycksdiameter vilket man bör följa. Undvik att använda filter finare än 1 mm (18 mesh) i sprutan vid sprutning av nematoder. För nematoder rekommenderas ofta en munstycksdiameter på 1 mm eller större och att trycket inte överstiger 20 bar vilket oftast inte är något problem med de sprutor som vanligen används i fältodling.

Många biologiska preparat är i dagsläget svårslösliga. Hur svårslösliga varierar mellan preparat. För att försäkra dig om en tillräcklig omrörning behöver du en spruta med hög omrörningskapacitet. Den omrörningskapacitet som lantbrukssprutor tillverkas efter (minst 10% av tankvolymen ska kunna pumpas runt per minut) är inte tillräcklig för att hålla svårslösta preparat i jämn koncentration genom behandlingen. För att göra det bästa av situationen var speciellt noga med hur du gör vid fyllning av sprutan. Ha omrörningen igång under hela proceduren, från början av fyllning av sprutan tills preparatet är utsprutat i fält. Lämpligt är att först fylla tanken till hälften med vatten och att sedan tillföra preparatet som vanligen löses upp i en hink med vatten. Om omrör-

ningen inte är igång riskerar man att stora delar av preparatet lägger sig på botten av tanken.

Omrörningens betydelse vid spridning

Problem med otillräcklig omrörningskapacitet kan förekomma om man vid användning av mindre arealer använder sig av ryggsprutor eller växthus-sprutor. Ryggsprutorna har ingen särskild omrörning förutom att överbliven sprutvätska ofta spolats tillbaka i tanken och denna har bara en marginell omrörningseffekt. Detsamma gäller sprutor avsedda för växthusbruk. Dessa klarar inte av att hålla svårslösliga preparat i en jämn koncentration i tanken. Formuleringarna kommer förhoppningsvis att förbättras med tiden och bli mer användarvänliga. Det är alltså att föredra att använda fältsprutor/konventionell lantbruksspruta framför de mindre sprutorna när man använder sig av biologiska preparat.

Temperaturen i sprutvätskan bör inte vara något problem utom för den sista mängden sprutvätska som kan hinna värmas upp av sprutans värmeöverförande delar. Varm väderlek kan spela in och öka temperaturen på sprutvätskan. En solig varm dag är mindre lämplig att spruta på än en svalare mulen dag och att spruta kvällstid är att föredra. Att spruta på kvällen kan rekommenderas också för att preparaten då inte torkar ut så snabbt. För att nematoderna ska kunna tränga in i och döda sina värddjur behöver det vara fuktigt på plantorna upp till 3 timmar. Nematoder är också känsliga för UV-ljus så en behandling på kvällen eller molniga dagar är att föredra. Vätsketemperaturer på över 35 grader bör helt undvikas. Observera att temperaturkänsligheten kan variera mellan olika preparat. Sträva efter att hålla en vätsketemperatur på mellan 20–25 grader för att undvika negativa temperatureffekter.

Bredsprutning

I radodlade kulturer använder man sig ofta av sprutor som från början är utvecklade för lantbruksgrödor. Målet är att hela fältet ska behandlas med en över fältet jämnt fördelad vätske- och preparatmängd. Sprutorna kan vara bogserade eller burna.

Den vanliga typen av lantbruksspruta bygger på tekniken att dropparna alstras hydrauliskt. Sprutan har spaltmunstycken och arbetar med munstycks-tryck på upp till 5 bar. Tankstorleken varierar mellan 600 liter upp till över 4000 liter, arbetsbredden är lägst 6 meter och som högst över 40 meter. De mindre sprutorna är traktorburna medan de större är bogserade efter traktorn. En 12 meters burens spruta kostar i storleksordningen 130 000 kr medan en 24 meters bogserad spruta kostar ca 270 000 kr.

Många gånger finns skadeangrepp i nedre delen



Figur 1. Släpduk öppnar upp växtbeståndet och ökar nedträngningen av preparatvätskan i annars svårnådda delar av växtbeståndet (foto tillhandahållet av Acanova, Uppsala).

av växten varför det är viktigt att nå ner i beståndet. För att åstadkomma en ökad inträngning i plantbeståndet kan man använda sprutor som är försedda med fläkt. På så sätt åstadkoms luftrörelser som ger vätskedropparna rörelseenergi att nå längre ned i plantbeståndet. Luftrörelserna sätter också fart på bladverket så att större andel bladyta kan nås av vätskan. Andra sätt att öka inträngningen i bladverket är att använda förbom eller släpduk (figur 1) som öppnar upp växtbeståndet så dropparna kan tränga ner.

En luftassisterad spruta med 12 meters ramp kostar ca 170 000 kr, medan en 20 meters spruta kostar ca 470 000 kr och en 24 meters spruta ca 500 000 kr.

Bandsprutning

För radodlade kulturer finns speciell utrustning för spridning av bekämpningsmedel som främst sprider medlet över raden (figur 2).

Genom att spruta endast i raden behöver man mindre mängd preparat per ha än vid bredsprutning. En ny bandspruta för 18 raders bredd kostar ca 100 000 kr.



Figur 2. Bandspruta för jordgubbsodling. Bandsprutan ger möjlighet att använda preparaten på ett mer effektivt och ekonomiskt sätt. (Foto: Sven-Axel Svensson, SLU)



Figur 3. Bandspruta med möjligheter att variera radbredd och radavstånd (Klip-Klap). (Foto: Skovhave, www.skovhave.dk)

Spridning av biodynamiska preparat

Kompostpreparaten sprids tillsammans med stallgödseln med vanlig stallgödselspridare. Humuspreparaten kan spridas med vanlig bommspruta och det är bra om sprutningen görs sen eftermiddag eller kväll vid mulet lugnt väder så att de hålls fuktiga och spridningen blir jämn. Preparaten kan sedan arbetas in i jorden med harvning, kultivering eller fräsning. Kiselpreparaten sprutas på den gröna växten med fint munstycke då den ska nå så stor del av ytan som möjligt på växten. Det görs lämpligen under samma förhållanden som för humuspreparaten, dvs. mulet lugnt väder.

Underhåll av sprutor

För att erhålla bra behandlingar är det viktigt att underhålla sprutan. Utan underhåll förändras och försämras dess prestanda. Exempel är munstycksförslitning som gör att större mängd vätska sprids än när munstycket är nytt. Information om vikten av funktionstest finns tillgänglig i t.ex. broschyren Säkert växtskydd. Den och annat material om Säkert växtskydd ligger på LRF:s hemsida www.lrf.se alt. kan du beställa materialet genom att ringa 08-550 949 80, faxa 08-550 665 60 eller skicka e-post till info@dt.akademibokhandeln.se. I detta material ingår även den s.k. Hjälpredan för beräkning av vindanpassat skyddsavstånd (se mer information under litteraturhänvisningarna nedan).

Litteratur

Hammar, O. (red.) (2009). Bekämpningsmedel – användning, säkerhet och risker. Natur och Kultur/LTs Förlag i samarbete med Jordbruksverket

Jordbruksverket (1999). Gör ren lantbrukssprutan på rätt sätt! Jordbruksinformation 14–1999

Naturvårdsverket (1997). Spridning av kemiska bekämpningsmedel. Allmänna Råd, 97:3

Jordbruksverket (1997). Säker hantering av bekämpningsmedel. En informationsskrift med förklaringar och konkreta råd. Jordbruksinformation nr 14–1997

Broschyren är en del i kurspärmen "Ekologisk odling av grönsaker på friland" 2003.
Produktionen har bekostats gemensamt av Sverige och EU.

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