

MINERARFLUGOR I VÄXTHUS

Arter och värdväxter

I svenska växthus är tomatminerarflugan, *Liriomyza bryoniae*, numera allmänt förekommande i tomatodling och sporadiskt även i gurka. Melon och paprika kan också angripas.

Andra arter av *Liriomyza*, (*L. huidobrensis* och *L. trifolii*) härstammande från Amerika, har etablerat sig i många europeiska länder och emellanåt kommit hit med import av prydnadsväxter.

Sanering har kunnat utföras i Växtinspektionens regi, men arterna är ett fortsatt potentiellt hot, även för köksväxtodling. Det är också en tredje amerikansk art, *L. sativae*. Alla dessa *Liriomyza*-arter är tecknade i svart och gult.

Av släktet *Chromatomyia* ser man ibland krysanthemumflugan, *C. syngenesiae*, på krysanthemum och margueriter. Sallat är också värdväxt. Den mer polyfaga *C. horticola* kan angripa t.ex. gurka, men det blir sällan mer än enstaka minor i bladen. *Chromatomyia*-arterna är gråsvarta med mörk behåring.



Liriomyza bryoniae. Foto Krister Hall

Övervintring och spridning

Tomatminerarflugan finns sedan länge registrerad som tillhörande vår fauna, och klarar den svenska vintern, åtminstone i sydliga trakter. I Norge och Finland förekommer den ännu inte. I växthus kan puppor bli liggande kvar på marken när husen töms på hösten.

Strax efter utplantering nästa vår, eller under plantuppdragning, brukar de kläckas ur sin dvala och flugorna startar sin äggläggning. Köpta plantor kan också vara en smittkälla, så dessa bör kontrolleras noga vid leverans för spår av flugans stick och larvminor.

Under sommaren kan inflygning ske från växthusens närmaste omgivning.



Tidiga symptom av *Liriomyza bryoniae*, stick i tomatblad. Foto Barbro Nedstam

Biologi

Flughonan sticker in äggen i bladvävnaden, ofta nära bladkanten. Dessutom sticker hon hål på bladet för att få ut växtsaft att livnära sig på. Aktiviteten resulterar i ljusa punkter på bladovansidan – de allra flesta efter stick för födointag.

När äggen kläckts äter larverna sig fram i slingrande gångar, så kallade minor, inuti bladet.



Mina med larv, färdig att krypa ut.

Foto Barbro Nedstam

Fullstora larver av *Liriomyza*-arter lämnar bladet och förpuppas på marken eller liggande kvar på bladverket.



Öppnad mina med halvstor larv.

Foto Thilda Nilsson

Puppan ligger skyddad inuti sista larvstadiets stelade larvhud, som strikt vetenskapligt benämns ett puparium. En del puparier kan bli hängande under bladet, men de flesta hamnar på marken. *Chromatomyia*-arter däremot förpuppas alltid i bladet, inuti minan. När nyaflugor kläckts parar de sig och honorna börjar lägga ägg. En hona lägger över 200 ägg under sin livstid (ca två veckor).



Puparier där flugpupporna är redo att kläckas.

Foto Krister Hall

Hela livscykeln tar för tomatminerarflugan 27 dagar vid 20 °C. Larvperioden varar då en vecka och puppstadiet två veckor. Vid 24 °C tar livscykeln bara 20 dagar.

Vid dåliga ljusförhållanden tidigt på våren går många puppor in i ett slags förlängd vila, och kläcks då inte förrän efter två-tre månader. Det kan vara en bidragande förklaring till att angreppen ibland först utvecklas så sakta för att sedan plötsligt explodera i maj-juni.

Skador av tomatminerarflugan kan bli helt ödeläggande om flera larver utvecklas i varje småblad. Till sist återstår väldigt lite grönmassa, det mesta är vitt och blir sedan brunt. Många års erfarenhet har dock lärt att tomatplantan tycks tåla ett kraftigt angrepp innan skörden påverkas nämnvärt. Vissa tomatorter, särskilt körsbärstomater, angrips mer än andra.

Angrepp av minerarflugor i prydnadsväxter är en känsligare fråga då utseendet direkt påverkas.

Nyttodjur mot minerarflugor

Dacnusa sibirica

Parasitstekeln *Dacnusa sibirica* är ett bra vapen mot minerarflugor tidigt på säsongen. Steklarna är duktiga på att finna enstaka minor, och man ser ofta en hög parasiteringsgrad (uppåt 80-90 %) så länge plantorna är små. Stekelhonan letar upp fluglarven i bladet och sticker in sitt ägglägningsrör genom blad och larvskinn. Ägget placeras i fluglarvens kropp, där utvecklingen äger rum.



Dacnusa sibirica. Foto Krister Hall

Fluglarven fortsätter att äta, lämnar bladet och bildar pupariet innan stekellarven helt tar över. Den äter upp allt innehåll och förpuppas själv inuti pupariet. Ytligt sett går det inte att skilja parasiterade från oparasiterade puparier. Först när de kläcks ser man resultatet i form av steklar eller flugor.

Livscykeln för *Dacnusa* är tre veckor vid 20 °C, 16 dagar vid 24 °C.

Om stekelhonan har riklig tillgång till föda i form av nektar kan hon lägga ca 200 ägg. I tomat är dock nektar en bristvara, och äggmängden blir mindre. Man kan ge dem honung, utplacerat på gula skivor här och där i odlingarna. Detta förbättrar utan tvekan livslängd och parasitering, men är svårt att ordna praktiskt, då myror snabbt brukar finna fram till dessa dukade bord.

Dacnusa finns i vår natur, där den lever på allehanda minerande fluglarver, och brukar spontant komma in i växthusen.

Opius pallipes

Denna art är nära släkt med *Dacnusa* och lever på samma sätt. Båda arterna uppträder ofta spontant i växthus. *Opius* har något svårare för att lägga ägg i stora fluglarver. Sökförmågan är minst lika god och den verkar kunna hålla minerarangreppet stången något bättre än *Dacnusa* fram mot sommaren. Kanske för att den arbetar bättre över hela plantan, inklusive toppen, där *Dacnusa* ogärna rör sig.

Opius kan inte parasitera *L. trifolii*. Äggen läggs men kapslas in och oskadliggörs av fluglarven. Av detta skäl har *Opius* inte samma värde för nyttodjursproducenterna som övriga steklar, och har numera tagits ur produktion.

Diglyphus isaea

Diglyphus isaea, som också är en parasitstekel, har ett annorlunda levnadssätt än *Dacnusa* och *Opius*. Den sticker in ett toxin som paralyserar fluglarven och lägger därefter ett till tre ägg bredvid denna inne i minan. De nykläckta stekellarverna äter några dagar av sitt ”matpaket” tills de blivit fullstora. Då kryper de bort en bit i minan och förpuppas. Nästa generation steklar tar sig sedan ut ur bladen.

Förutom genom parasiteringen tar stekeln död på en stor mängd fluglarver genom att äta av deras kroppsvätska (”host feeding”).

Diglyphus honan borrar hål på fluglarvernas hud och äter av den kroppsvätska som sipprar ut genom bladet. På detta sätt tar varje hona död på många hundra fluglarver. Parasitering (äggläggning) brukar uppgå till drygt 300 per hona.



Öppnad mina med puppa av *Diglyphus isaea*.
Foto Thilda Nilsson

Det är därmed en mycket effektiv art vars enda nackdel är trögheten vid etablering. Den har inte så god sökförmåga när angreppet är litet, och det är ofta svårt att få igång populationen på våren. Men man bör inte dröja med utsättningarna av *Diglyphus*, även om det blivit bra fart på *Dacnusa* i ett tidigt skede. Ju snabbare man får igång *Diglyphus* desto säkrare är man att lyckas med bekämpningen. Även *Diglyphus* hör till vår inhemska fauna, men till skillnad från *Dacnusa* och *Opius* kan arten inte övervintra i tomma växthus. Den går i dvala som vuxen insekt och sitter då gömd i skyddande vegetation, t ex barrträd eller torkat gräs.



Diglyphus isaea. Foto Krister Hall

Macrolophus caliginosus

Denna rovlevande skinnbagge är en verklig allätare men föredrar mjöllöss, minerarflugelarver och spinnkvalster.

I växthusmiljö kan den också leva på trips, bladlöss och fjärilsägg. I brist på animalisk föda duger det med växtsaft för att dessa skinnbaggar ska hålla sig vid liv, men då upphör äggproduktionen.

Macrolophus är långsmala, ljusgröna insekter med mörka ögon och antennbaser. De vuxna blir 5-6 mm långa men storleken till trots kan de vara svåra att upptäcka då de är mycket rörliga.



Nymf av *Macrolophus caliginosus* på tomatblad med mina. Foto Krister Hall

Livscykel

Vid 20 °C varar äggstadiet i 18 dagar och nymfutvecklingen (5 stadier) tar 30 dagar. Hela livscykeln tar alltså sju veckor (vid 25 °C ca en månad), så det är en långsam uppbyggnad av populationen i jämförelse med andra nyttodjur som används i växthus.

Vuxna *Macrolophus* är långlivade. De lever minst en månad och lägger 100-250 ägg.

Arten är inte dagslängdberoende, så man kan börja utsättningarna mycket tidigt. Finns inga bytesdjur bör man då förse dem med föda i form av fjärilsägg (*Ephestia* sp.) för att äggläggningen ska komma igång. Fukta bladen där äggen ska placeras, så faller de inte ner och torkar inte ut så lätt. Sätt ut *Macrolophus* gruppvis på samma plantor. Räkna sedan med att det går 6-8 veckor innan man kan börja finna dessa nyttodjur i odlingen.

Användning av nyttodjur mot minerarflugor i tomat och gurka

Vid plantering

Lägg ut gula klisterfällor, minst 2 per 1000 m², för övervakning av angreppets start för året. Fällor som ligger plant fångar mer flugor än de som hänger. För ökad effekt kan de placeras på en liggande, gul plastdunk.

Första månaden

Inspektera klisterfällorna minst varannan dag för minerarflugor. Den gulsvarta teckningen gör dem lätta att känna igen. Inspektera även plantorna för flugans födostick och larvens gångar (minor).

- VID KONSTATERAT ANGREPP beställ parasitsteklar (*Dacnusa* och lite *Diglyphus*) samt *Macrolophus caliginosus*, men diskutera först med leverantören om angreppsnivån är så hög att man bör börja med kemisk bekämpning (om >20 flugor/skiva och stick på varje planta). Plocka bort de gula klisterskivorna som annars fångar många nyttodjur, inklusive en del humlor.
- OM INGET ANGREPP SYNS kan det vara så litet i första generationen att man missat det. Fortsätt hålla uppsikt på plantorna. Enstaka gamla minor som upptäcks först vid avbladning betyder att nya larver är på gång. Beställ steklar (relativt mer *Diglyphus*) varje vecka tills god etablering har uppnåtts. Det kan också vara så lyckligt att inga flugor övervintrat i växthuset. I så fall kan angrepp utifrån förväntas tidigast i juni.

Provtagningar under februari - mars

Dessa är inriktade på att se hur bra *Dacnusa* har etablerats.

- Samla puparier (de brukar hänga på bladundersidan eller ligga nere på golvet. Om det är plasttäckt är de lätta att få syn på) och lägg dem i en glasburk med lock.
- Skriv på datum och ställ burken i ett varmt hörn men inte i direkt sol.
- Kolla kläckning varje dag. Det brukar börja med att flugorna kläcks. Helst ska ca 50 % vara parasiterat i första och minst 75 % i andra generationen.
- Diskutera med leverantören om ökade stekelinsatser behövs.

Samla larver om det är svårt att hitta puparier. Ta bladbitar med stora larver och lägg i en plastpåse. Gå igenom och samla upp puparier som bildats i påsen efter 3-4 dar. Lägg dem i burk och följ kläckningen enligt ovan.

Detta bör även göras om man skickat in bladprov till nyttodjursleverantören för analys av larverna. Det har nämligen ett extra värde att få en uppfattning om en stor andel flugpupporna går in i ett extra vilstadium, påverkade av dåliga ljusförhållanden. Det kan leda till en relativt sett bättre parasitering i kläckningen under februari-mars, eftersom steklarna mestadels kläcks normalt. Å andra sidan kan flugkläckningen i april-maj, när vilan bryts, bli oväntat stor och leda till en viss obalans.

Provtagningar från april och framåt

Dessa är inriktade på att se hur bra *Diglyphus* har etablerats.

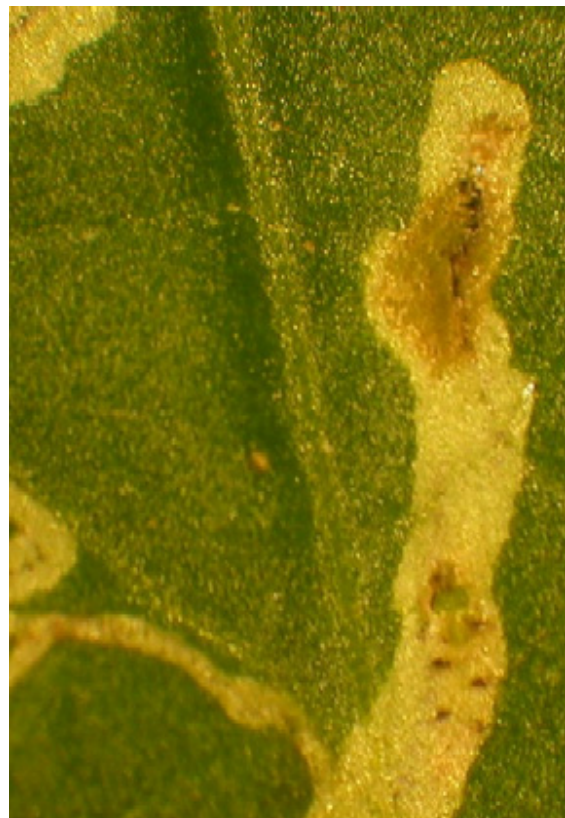
Leta efter minor i ögonhöjd. Undersök med hjälp av lupp om:

- Fluglarverna har krupit ut (tomma minor)
- Fluglarverna finns kvar och lever (ljus till gul kropp där man ser hur muntaggen arbetar)
- Fluglarverna är döda (stela och bruna).

Räkna totalt 100 minor. Antal tomma minor och levande fluglarver summeras, resten, dvs. antal döda = procent parasitering (inklusive "host feeding").

När denna procent når över 10 har det blivit en hyfsad etablering. Vid procent över 20 brukar det vara onödigt med fler utsättningar av *Diglyphus*.

Observera att även *Macrolophus* dödar fluglarver i bladen, men man kan inte räkna med någon större aktivitet under försommaren på grund av detta nyttodjurs mycket långsamma förökning.



Dödad fluglarv (upptill) och utgångshål efter *Diglyphus isaea*. Foto Barbro Nedstam