



Minerarflugor som angriper perenner



Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

område: Växtskyddsbiologi

Omfattning på arbetet: 15 hp

Engelsk titel: Leafmining flies attacking perennials

Författare: Elin Bergqvist Bromaeus

Trädgårdsingenjörsprogrammet

Utgivare: Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp 2011

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

LTJ-fakulteten, område växtskyddsbiologi

Författare: Elin Bergqvist Bromaeus

Trädgårdsingenjörprogrammet

Titel på svenska: Minerarflugor som angriper perenner

English title: Leafmining flies attacking perennials

Nyckelord: Diptera, Brachyera, Agromyzidae, värdväxt, utbredningsområde, biologi, skadebild, minor, Sverige, norra Europa, åtgärd, *Agromyza idaeiana*, *Agromyza nigrescens*, *Chromatomyia horticola*, *Liriomyza bryoniae*, *Liriomyza strigata*, *Phytomyza abdominalis*, *Phytomyza aconiti*, *Phytomyza aquilegiae*, *Phytomyza astrantiae*, *Phytomyza minuscula*.

Handledare: Elisabeth Kärnestam (SLU, område växtskyddsbiologi)

Examinator: Birgitta Rämert (SLU, område växtskyddsbiologi)

Kurstitel: *Examensarbete för trädgårdsingenjörer*

Kurskod: *EX0365*

Omfattning på arbetet: *15 hp*

Nivå och fördjupning: *C*

Serienamn: *Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU*

Utgivningsort: *Alnarp*

Utgivningsår: 2011

Förord

Ett stort tack till min handledare, Elisabeth Kärnestam, som hjälpte mig att välja detta intressanta ämne att skriva mitt kandidatarbete om. Du har varit ett stort stöd under hela arbetets gång. Jag vill även tacka mina studiekamrater och vänner som hjälpt mig med både välbehövliga pauser och med min motivation.

Jag hoppas att detta arbete kan bringa lite mer klarhet inom området minerarflugor i Sverige.

Elin Bergqvist Bromaeus, Alnarp 2011-06-03.

Sammanfattning

Perenner är vanliga prydnadsväxter i våra hemträdgårdar. Vi odlar dem för deras blommor och/eller bladverks skull och skadegörare som minskar prydnadsvärdet är därför inte uppskattade. Fluglarver som minerar bladen är en av flera sådana skadegörare som dock inte är särskilt uppmärksammade inom växtskyddsområdet, bara ett fåtal arter beskrivs inom svensk litteratur.

Denna litteraturstudie beskriver ett urval av 10 minerande flugarter förekommande i Sverige med värdväxt, utbredning i Sverige och Norra Europa, biologi samt skadebild. De flesta arter är ganska monofaga och angriper ett fåtal släkten, medan vissa är väldigt polyfaga med brett värdväxtregister. Runt 100 perennsläkten som är vanligt förekommande i Sverige är registrerade som värdväxter för minerarflugor och drygt 100 arter av minerande flugarter på dessa perennsläkten finns i landet. Bekämpning av skadegörarna tas även upp.

Summary

Perennials are common ornamentals in our gardens. We grow them for their flowers and/or leaves and pests that decrease their ornamental value are therefore not appreciated. Larvae of leafmining flies are one of many such pests, but they haven't got so much attention within the area of plant protection, only a few species are described in Swedish literature.

This literature study describes a selection of 10 leafmining fly species existing in Sweden with host plant, geographical distribution in Sweden and northern Europe, biology and damages caused. Most species are quite monophagous and only attack a few genera, while some are very polyphagous with a broad register of host plants. About 100 perennial genera that are common in Sweden are registered as host plants for leafmining flies and over 100 species of leafmining flies that attack these perennial genera occur in the country. Controlling measures for the pests are also included.

Innehållsförteckning

Introduktion	6
<i>Frågeställning</i>	6
<i>Bakgrund/problembeskrivning</i>	6
<i>Syfte</i>	6
Material och metoder	6
<i>Avgränsning</i>	6
<i>Allmänt om minor</i>	7
<i>Allmänt om ordningen Diptera</i>	8
<i>Familjen Agromyzidae – minerarflugor</i>	13
<i>Agromyza idaeiana</i>	14
<i>Agromyza nigrescens</i>	15
<i>Chromatomyia horticola</i>	16
<i>Liriomyza bryoniae</i>	18
<i>Liriomyza strigata</i>	20
<i>Phytomyza abdominalis</i>	22
<i>Phytomyza aconiti</i>	23
<i>Phytomyza aquilegiae</i>	24
<i>Phytomyza astrantiae</i>	25
<i>Phytomyza minuscula</i>	26
<i>Åtgärder</i>	27
Allmänt	27
Kemiska medel	28
Naturliga fiender	29
Diskussion	31
<i>Frågeställning och resultat</i>	31
<i>Felkällor</i>	33
<i>Förslag till fortsatta studier</i>	34
<i>Slutsatser</i>	34
Bildregister	35
Källor	36
Bilaga 1	41

Introduktion

Frågeställning

Vilka perenner drabbas av minerarflugor i Sverige? Vilka minerarflugor är det som skadar dessa perenner? Vad kan man göra åt dem?

Bakgrund/problembeskrivning

Det finns många skadegörare som angriper våra perenner. Däribland minerarflugor som kan förfula våra kära prydnadsväxter ordentligt. Oftast innebär angreppen dock bara en kosmetisk skada, det är sällan som de är så kraftiga att bladen vissnar (Pettersson & Rämert 1982). Det är främst i hemträdgårdarna de orsakar irritation eller ledsamhet, inom produktionsledet (plantskolor och liknande) är minerarflugor av underordnad betydelse bland skadegörare (Jönsson 2001). En överblick över de olika perenner och de olika minerarflugor som angriper dessa tycks fattas här i Sverige och detta arbete är därför tänkt att fylla det tomrummet något. Det kan även ses som en hjälp att identifiera angrepp av minerarflugor på perenner, skador som annars till exempel kan misstas för torkskador.

Syfte

Syftet med detta arbete är att sammanställa information om minerarflugor som angriper perenner i Sverige på ett lättbegripligt och överblickbart sätt. Skadebild samt eventuell åtgärd beskrivs även.

Material och metoder

Arbetet är en litteraturstudie med information tagen ifrån böcker, Internet och databaser. Information har inhämtats, bearbetats och bedömts för att sedan sammanställas. Figurer har skapats för att ge en tydlig överblick över ämnet.

Avgränsning

Med perenner menas här fleråriga örtartade prydnadsväxter vanliga i Sverige. Då det visade sig finnas ett oerhört stort antal flygarter som minerar perenner och som förekommer i Sverige tvingades jag göra ett urval utav minerarflygarter att beskriva närmare. För en överblick över det stora antalet flygarter som minerar perenner, i Sverige och/eller våra grannländer i norra Europa, se Bilaga 1. Oftast är det i litteraturen bara angivet släkten som

värdväxter för minerarflugorna. Detta innebär att det kan råda osäkerhet om flugan i fråga angriper just perenner då det även kan röra sig om ogräs, ettåriga eller vedartade plantor, till exempel växter tillhörande släktena *Lamium* och *Potentilla*. Flugarternas förekomst på ogrässläkten ansågs vara intressant och har därför också tagits upp i arbetet.

Urvalet av minerarflugearter har gjorts efter mina kunskaper och uppfattningar om dels hur vanliga (omskrivna) arterna är i Sverige inom relevant ämnesområde, dels efter hur polyfaga de är, samt vilka perenner de angriper. Vanliga perenner/perennsläkten har gjort minerararten mer intressant även om den inte är polyfag, t.ex. arten som angriper släktet *Geranium*. De minerarflugearter som omskrivs mer detaljerat i detta arbete är därför följande:

1. *Agromyza idaeiana*
2. *Agromyza nigrescens*
3. *Chromatomyia horticola*
4. *Liriomyza bryoniae*
5. *Liriomyza strigata*
6. *Phytomyza abdominalis*
7. *Phytomyza aconiti*
8. *Phytomyza aquilegiae*
9. *Phytomyza astrantiae*
10. *Phytomyza minuscula*

Resultat

Det är väldigt många perennsläkten som är värdväxter för minerarflugarter som förekommer i Sverige. Från *Achillea* till *Viola*, runt 100 släkten (som är någorlunda vanligt förekommande i handeln) enligt en snabb översikt med hjälp av Hering (1957) och Fauna Europaea Web Service 2010. Enligt samma källor blir det drygt 100 minerarflugarter i Sverige som förekommer på perennsläkten.

Allmänt om minor

Bladminerare är små insekter som i larvstadiet äter utav bladvävnaden mellan bladytorna som utgörs av bladens övre och undre epidermis (Pettersson & Åkesson 2011; Schread 1968).

Äggen läggs antingen i bladet eller ovanpå. Om ägget läggs ovanpå kan larven sedan ta sig

direkt ned i bladet via äggets botten som är i kontakt med bladytan. Larverna spenderar största delen av sitt liv i bladen och får där all näring (Schread 1968).

Det finns många arter av bladminerare och dessa kan hittas i fyra stora insektsordningar, fjärilar (Lepidoptera), skalbaggar (Coleoptera), steklar (Hymenoptera) och tvåvingar (Diptera) (Ellis 2007). De flesta minerande larver är mycket värdspecifika och orsakar karaktäristiska minor (Douwes m.fl. 1998). Fullbildade minor är i form av gångar eller hålrum och kan vara vitaktiga, mer eller mindre runda fläckar, så kallade blåminor, eller mörkgrå till vita, smala slingrande gångar, så kallade gångminor (Pettersson & Åkesson 2011; Schread 1968). Minornas utseende, med gångar och exkrementrester, är viktiga ur identifieringssynpunkt när man vill veta vad för insekt som orsakat dem (Ellis 2007). Med de mer polyfaga minerande flugarterna, som till exempel *Liriomyza strigata*, bör denna identifiering göras mer försiktigt då varje minbildning påverkas av värdväxten, den fysiska och fysiologiska statusen hos bladet i fråga och utav antalet larver som minerar i samma blad (European and Mediterranean Plant Protection Organization 2005).

Minorna minskar bladens fotosyntetiserande förmåga och kan därför negativt påverka växtens tillväxt (Merritt m.fl. 2003). De försvagar även bladen och främjar sjukdomsangrepp och vissning. Stora angrepp kan leda till att bladen vissnar och faller i förtid (till exempel angrepp av kastanjemalen) vilket kan vara en stressfaktor (Pettersson & Åkesson 2011).

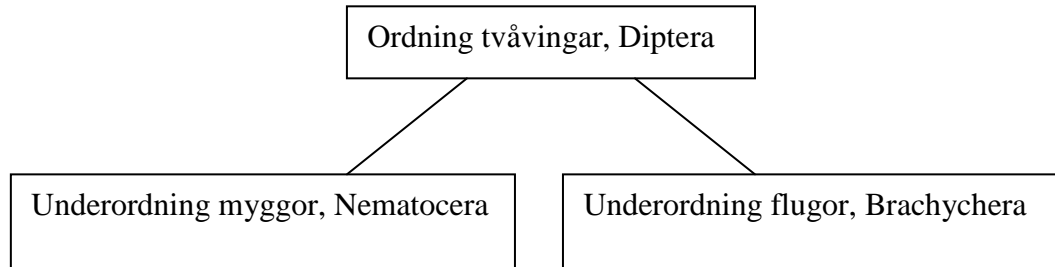
Allmänt om ordningen Diptera

Flugor hör tillsammans med myggor till ordningen tvåvingar, Diptera. Ordningen tillhör i sin tur klassen egentliga insekter, Insecta. Det finns ungefär 150 000 kända arter av tvåvingar i världen, vilket gör den till en av de fyra största insektsordningarna (Elmqvist 2011). I Sverige finns cirka 6 700 kända arter varav ungefär 4 400 flugor.

Ordningen brukar delas in i underordningarna Nematocera, myggor, och Brachychera, flugor (Pettersson & Åkesson 2011; Douwes m.fl. 1998; Anthon & Coulianos 1982). Andra källor kan även dela in flugorna i lägre flugor, Orthorrhapha, och högre flugor, Cyclorrhapha, eller använda tre underordningar, myggor (Nematocera), lägre flugor (Brachychera) och högre flugor (Cyclorrhapha) (Douwes m.fl. 1998; Anthon & Coulianos 1982).

I detta arbete används bara indelningen i de två underordningarna myggor och flugor, se figur 1 nedan.

Figur 1. Systematisk indelning.



Morfologi

Tvåvingarna har oftast ett rätt svagt sklerotiserat hudskelett, kutikula, vilket gör den ganska mjuk (Anthon & Coulianos 1982). Undantag är lusflugorna med segt och läderartat hudskelett. Flugornas färger går ofta i grått, brunt eller svart och är rätt oansenliga men det finns de, bland annat många blomflugor, som har starka färgteckningar, ofta i svart och gult. Dessa färger kommer av färgpigment i huden. Kutikulan har hos flera flugarter en mycket fin fjälllik struktur som ger ett skiftande mönster (randigt eller rutigt) i svart och vitgrått beroende på ljusets infallsvinkel. Hår och borst bildas ifrån kutikulan.

Tvåvingarnas huvuden är fritt rörliga (lusflugorna utgör dock ett undantag) och förbundna med ett kort, tunnhudat halsparti till mellankroppen (Anthon & Coulianos 1982). Hos de flesta flugor är huvudena halvklotformade och större än myggornas.

Som de flesta insekter har tvåvingarna facettögon (två sammansatta ögon) som oftast är ganska stora (Anthon & Coulianos 1982). De kan hos de flesta flugor och några myggor uppta större delen av huvudet. Ögonen är oftast bruna eller röda men kan även vara metallskimrande i purpur, grönt eller rött. De flesta tvåvingar har också tre små enkla punktögon, kallade oceller, i en trekant mitt på huvudet.

Antennerna skiljer sig åt mellan myggor och flugor (Anthon & Coulianos 1982). Myggornas har fler än 6 leder och är oftast långa, ibland väldigt långa.

Figur 2. Antenn hos fluga.

Hos de flesta flugor är de däremot 3-ledade.

Den tredje leden är väldigt stor och bär ett borst (arista), se figur 2 (Pettersson & Åkesson 2011; Anthon & Coulianos 1982).



Mundelarna hos tvåvingarna är alltid sugande men hos många har de även en stickande, skrapande eller rafsande funktion (Anthon & Coulianos 1982). De vuxna tvåvingarna lever av flytande föda (Pettersson & Åkesson 2011). Hos en del myggor och vissa flugor finner man en stickande-sugande mundel med över- och underkäke utformad som stick- och skärredskap (Anthon & Coulianos 1982). De övriga flugorna har omvandlade mundelar i form av en kort eller lång sugsnabel.

Insekter har i regel två par vingar men tvåvingarna däremot har bara ett par. Det bakre paret är ombildat till korta, klubblika svängkolvar (halterer). Svängkolvarna anses fungera som stabilisatorer som reglerar flygningen (Pettersson & Åkesson 2011; Anthon & Coulianos 1982). Om de avlägsnas försvinner insekternas balansförmåga och i många fall även flygförmågan. Bland tvåvingarna är vingarnas form mycket lika medan mönstret, ribbnätet, utgör en tydlig skillnad mellan olika familjer inom ordningen. Vingarna kan även vara helt eller delvis reducerade, speciellt hos parasitiska flugor (Anthon & Coulianos 1982). Ett tydligt kännetecken, framförallt hos vissa flugor, är de borst som finns på huvud, kropp och ben. De är samlade i speciella grupper på huvudet och mellankroppen.

Utseendet på tvåvingarnas bakdelar skiljer sig åt mellan myggor och flugor (Anthon & Coulianos 1982). Hos myggor är den typiskt smal och långsträckt medan den hos flugorna är kort och bred. Bakkroppen består av flera leder, som i sin tur består av en ryggplatta (tergit) och en bukplatta (sternit). Det mesta utav leden består av ryggplattan som är störst. Bakkroppslederna och deras delar är förenade med en mjuk och mycket elastisk ledhud. Det gör att bakkroppen kan tänjas ut rejält. De sista bakkroppslederna är ombildade till yttre könsorgan. Honornas äggläggare har formen av ett utdragbart, böjligt eller styvt, spetsigt rör. Bakkroppen hos flera flugor kan vara mer eller mindre utfylld av utbuktningar från deras inre andningssystem av luftrör (trakéer) vilket gör kroppen väldigt lätt i förhållande till storleken.

Utvecklingsstadier

Fortplantningen hos tvåvingar sker oftast genom vanlig befruktning, men det förekommer även fortplantning utan befruktning, så kallad jungfrufödelse eller partenogenes (Anthon & Coulianos 1982). Äggen är i allmänhet små, avlånga eller ovala, och oftast med ett kraftigt och skulpterat skal. I vissa fall kan de vara konstruerade för att kunna flyta på vattenytter eller klibba fast vid underlaget. Hela äggutvecklingen kan även ske i äggledaren hos vissa spyflugor och de kläcks då antingen precis före äggläggningen eller i samband med denna vilket gör att dessa flugor föder larver, så kallad larvipari.

Larverna skiljer sig mycket åt inom ordningen och de finns i princip i alla miljöer runtom i världen, i olika sorters vattenmiljöer, i jord, sand, växtmaterial, kadaver samt levande djur och människor (Anthon & Coulianos 1982). Alla larver saknar ben men många har olika utväxter på kroppen såsom gångvärtor, rader av borst och taggar som tillsammans med den rörliga huden ger dem stor rörlighet. Hos många fluglarver är huden mycket motståndskraftig mot yttre påverkan.

Mygglarver har en tydlig huvudkapsel som ofta är hård och mörkfärgad (Anthon & Coulianos 1982). Huvudet kan även vara delvis dolt i mellankroppen och till och med dras in i mellankroppen. De flesta fluglarver däremot saknar ett tydligt markerat huvud, huvudändan är istället avsmalnande med en spetsig främre del (Pettersson & Åkesson 2011). Fluglarverna är oftast maskformiga, vitaktiga i färgen med slät hud, och tvärt avskuren bakände (Anthon & Coulianos 1982). Deras mundelar består vanligen av ett par kraftiga, parallellt rörliga munhakar.

Andningen sker hos de flesta fluglarver genom två par andningsöppningar, kallade spirakler (Anthon & Coulianos 1982). Ett par sitter på frambrösten och är svagare (kan saknas helt), medan det andra som sitter baktill på bakkroppen är kraftigast. En del mygglarver saknar spirakler och andras direkt genom huden.

Tvåvingarnas utvecklingsstadier är ägg, larv, puppa och fullbildad insekt (imago), vilket kallas för fullständig (holometabol) förvandling (Douwes m.fl. 1998). Hos myggorna (och vissa flugor) sker utvecklingen från larv till fullbildad insekt genom bildandet av organ som sugsnabel, vingar med mera, gradvis inuti larven från hudömsning till hudömsning (Anthon & Coulianos 1982). De är därför i stort sett färdigbildade när förpuppningen sker och den

slutgiltiga utvecklingen sker i puppstadiet. Deras puppa, så kallad mumiepuppa, är aktivt rörlig och alla yttre organ som vingar och antenner är fast förenade med kroppen.

När de flesta flugorna förpuppas börjar deras utveckling av den vuxna insektens organ i samband med att larvens inre organ först brutits ned. Larverna ömsar hud i samband med förpuppningen då den lossnar från nästa stadiums hud, men förblir intakt (Anthon & Coulianos 1982). Den hårdnar och blir mörkfärgad och fungerar då som en skyddande kapsel (puparium) runt puppan. Ofta äger ännu en hudömsning rum inne i pupariet där huden bildar en tunn hinna kring själva puppan (Anthon & Coulianos 1982). Den tunna hinnan är inte förenad med kroppen och kallas därför för en fri puppa.

Andningen inuti puppan sker främst genom ett par andningsöppningar på frambröstat, dessa kan vara formade till korta eller långa rör eller horn (Anthon & Coulianos 1982). Vid kläckning tar sig myggorna ut genom pupphuden som brister på översidan av huvud och mellankropp. Flugorna måste även ta sig igenom det hårda pupariet vilket görs med en speciell blåsa i huvudet som vätskefylls, pannblåsan (ptilinum), och spränger puparieskalet. Den efterlämnar sedan en så kallad pannspricka eller pannsömm kring antennernas bas.

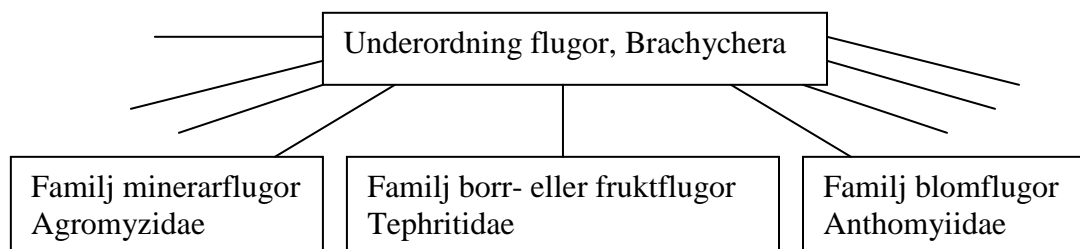
Levnadsätt

De flesta vuxna tvåvingar är fritt levande och aktivt flygande (Anthon & Coulianos 1982). Myggorna är gängliga och rätt långsamt flygande, medan flugorna är kraftiga och ofta mycket snabba flygare. Tvåvingarna återfinns från polartrakterna till tropikerna och i alla slags naturtyper från öken till bergstrakter. Både myggor och flugor har en allvarlig roll som smittospridare av sjukdomar till både djur och människor, främst i tropikerna, genom sina stickande-sugande mundelar. Bland annat kan malaria och gula febern nämnas. Ett speciellt beteende hos tvåvingarna är deras tendens att bilda svärmar i samband med parning, vilket är tydligast hos vissa myggfamiljer. Hos de flesta tvåvingar lägger honorna äggen så nära som möjligt den miljö där larverna ska leva.

Flugor som skadar växter finns inom familjerna blomflugor, borr- eller fruktflugor, fritflugor, rotflugor, egentliga flugor och minerarflugor (Pettersson & Åkesson 2011). Hos de arter som äter utav växterna sker hela larvutvecklingen i de angripna växtdelarna. Larverna gnager sig in i växterna med hjälp av ett par spetsiga munhakar i munhålan. I vuxet tillstånd lever flugorna av nektar, honungsdagg eller växtsaft med hjälp av sina mundelar i form av sugsnablar (Pettersson & Åkesson 2011).

De flesta flugor med minerande larver tillhör familjen minerarflugor, Agromyzidae, men det förekommer minerande larver inom andra familjer också, se figur 3 nedan. De finns bland annat i familjen Anthomyiidae, vars minerande arter gör stora blåsmminor på olika växter, samt i familjen Tephritidae (Alford 2003; Hill 1987). De 10 nedan beskrivna arterna tillhör alla familjen Agromyzidae.

Figur 3. Några av flugfamiljerna vars larver minerar blad.



Familjen Agromyzidae – minerarflugor

Familjen innehåller ca 290 arter i Sverige (Douwes m.fl. 1998). 385 arter förekommer i Fennoskandia (Skandinavien, Finland, Kolahalvön och Karelen) och Danmark vilket är 54 % av alla 715 kända arter inom denna familj i Europa (Spencer 1976a). I Sverige finns 141 arter tillhörande släktet *Phytomyza* (i Europa 273 st), 49 arter tillhörande släktet *Liriomyza* (i Europa 106) samt 51 arter tillhörande släktet *Agromyza* (i Europa 78 st). Familjen innehåller flera viktiga arter ur växtskyddssynpunkt såsom tomatminerarflugan *Liriomyza bryoniae*, morotsminerarflugan *Napomyza carotae* och krysantemumflugan *Chromatomyia syngenesiae* (Pettersson & Åkesson 2011).

Flugorna är små, 1,5 – 4,5 mm, grå, svarta eller gultecknade (Alford 2003; Douwes m.fl. 1998). Alla vuxna flugor av släktet *Liriomyza* är tecknade i svart och gult (Nedstam 2008). *Chromatomyia*-arterna är gråsvarta med mörk behåring.

Arterna är oftast bladminerare eller gallbildare (Douwes m.fl. 1998). De flesta larver är mycket värdspecifika (monofaga) och orsakar karaktäristiska, gång- eller blåsmminor, med dubbla linjer av exkrementer (Alford 2003; Douwes m.fl. 1998). Vuxna honflugor inom familjen kan orsaka så kallade födostick med hjälp utav sitt äggläggningsrör (Malais &

Ravensberg 2003). Röret borrar genom bladytan och bildar ett hål som kan ses som en prick på bladet. Flugorna äter sedan av växtsaften som läcker ut.

10 viktiga minerarflugarter på perenner

Agromyza idaeiana Hardy 1853 syn. *A. spiraeae*, *A. potentillae*

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Arten angriper växter ur familjen *Rosaceae* och växter tillhörande perennsläktena *Alchemilla*, *Filipendula*, *Fragaria*, *Geum*, *Potentilla* och *Sanguisorba* (Alford 2003; Spencer & Steyskal 1986; Spencer 1976a; Hering 1957). Angrepp av *A. idaeiana* har konstaterats på perennerna *Aruncus dioicus* (plymspirea), *Fragaria vesca* (smultron), *Filipendula ulmaria* (älggräs), *F. vulgaris* (brudbröd), *Geum montanum* (bergnejlikrot), *G. rivale* (humleblomster), *Potentilla alba* (vit fingerört), *P. aurea* (gullfingerört), *P. crantzii* (vårfingerört), *P. recta* (styv fingerört), *Sanguisorba minor* (pimpinell) och *S. officinalis* i Europa (Ellis 2007; Chałañska m.fl. 2006).

När det gäller ogräs har flugan registrerats på ogräsarter av släktena *Alchemilla*, *Geum*, *Potentilla* och *Rubus* i Europa (Ellis 2007; Chałañska m.fl. 2006).

Arten förekommer i Sverige, Danmark, Norge, Finland, Tyskland, Polen och Storbritannien med flera länder (Fauna Europaea Web Service 2010).

Biologi

De vuxna flugorna är 2,5 mm långa med mörkt röd till svart panna (Wahlgren 1927). De har svarta låar med ett rostgult parti i spetsen och delvis rostgula skenben. Ryggskölden är matt svart. Pupariet är rödbrunt (Spencer & Steyskal 1986; Spencer 1976a). Minor uppträder från slutet av juni i Europa och arten har där två generationer per säsong (Ellis 2007). Vuxna flugor har insamlats i Norge under juni månad (Andersen & Jonassen 1994).

Skadebild

Larven orsakar en gångmina som senare breddas till en tydlig, oregelbunden blåsmina i blekt brunt (Alford 2003; Spencer 1976a). Inuti minan är exkrementer oregelbundet utspridda i två rader. Unga plantor kan påverkas i tillväxten men angreppen är oftast inte allvarliga (Alford 2003).



Agromyza idaeiana, skadebild.

Agromyza nigrescens Hendel 1920

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Agromyza nigrescens har sina värdväxter inom släktet *Geranium* (Spencer 1976a; Hering 1957). Angrepp av flugan har konstaterats på perennerna *G. sanguineum* (blodnäva), *G. nodosum* (blanknäva), *G. phaeum* (brunnäva), *G. pratense* (ängsnäva) och *G. sylvaticum* (midsommarblomster) i Europa (Ellis 2007; Chałańska m.fl. 2006). Den angriper även flera ogräsarter av släktet *Geranium* (Ellis 2007; Masetti m.fl. 2004).

Arten är vida spridd i Sverige med nordligaste fynd i Torne lappmark samt vida spridd genom Europa och återfinns i Danmark, Finland, Norge, Storbritannien, Tyskland och Polen med flera länder (Fauna Europaea Web Service 2010; Spencer 1976a).

Biologi

Pupariet är rödbrunt (Spencer 1976a). Förpuppning sker utanför minan (Ellis 2007). Larverna förekommer under sommaren och i Holland har larver insamlats så sent som under första delen av september.

Skadebild

Minan är placerad i den övre delen av bladvävnaden (Ellis 2007). Den börjar som en gångmina och följer oftast bladkanten. Minan utvidgas sedan till en blåmina med oregelbundna sidor. Minorna blir stora med exkrementer i tydliga rader i gångdelen av minan, därefter mer utspridda, mestadels i stora klumpar (Ellis 2007; Spencer 1976a).



Agromyza nigrescens, skadebild.

Minor orsakas sällan på *G. robertianum* och ser annorlunda ut än övriga minor (Ellis 2007). Det har därför spekulerats i om det kan röra sig om en annan art som minerar den. Att minan ser annorlunda ut kan även bero på en ovanligt stark påverkan hos värdväxten vilket påverkar minan och exkrement-mönstret.

Chromatomyia horticola Goureau 1851. syn. *Phytomyza horticola*

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Denna art är mycket polyfag och angriper 34 växtfamiljer, varav *Compositae*, *Cruciferae* och *Fabaceae* föredras (Alford 2003; Spencer 1976b). Bland dessa ingår många olika prydnadsväxter, bland annat perennsläktena *Achillea* (röllikor), *Ajuga* (revsuga), *Althaea* (läkemalvor), *Anchusa* (oxtungor), *Malva* (malvor), *Phlox* (floxar) och *Papaver* (vallmor) i Europa (Alford 2003; Chałajska m.fl. 2006; Spencer 1976b). Flugan har registrerats på perennarterna *Astrantia major* (stjärnflocka), *Centaurea dealbata* (strävkling), *C. macrocephala* (gulklint), *Gypsophila paniculata* (brudslöja), *Leontopodium nivale ssp. alpinum* (edelweiss), *Origanum vulgare* (kungsmymta), *Rudbeckia laciniata* (höstrudbeckia) och *Salvia nemorosa* (stäppsalia) (Chałajska m.fl. 2006).

Chromatomyia horticola angriper även flera vanliga ogräs tillhörande släktena *Artemisia*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Galinsoga*, *Papaver*, *Senecio*, *Sonchus*, *Taraxacum* och *Trifolium* i Europa (Chalańska m.fl. 2006; Ostrauskas m.fl. 2005; Masetti m.fl. 2004).

Arten är vanlig i Europa, främst runt Medelhavet, men förekommer även här i Sverige, i Danmark, Norge, Finland, Tyskland, Polen och Storbritannien, med flera länder (Fauna Europaea Web Service 2010; Spencer 1976b). I Sverige har arten hittats på så skilda ställen som i Skåne, Södermanland och Torne lappmark (Spencer 1976b).

Biologi

I England förekommer den första generationen vuxnaflugor i maj (Hill 1987). *C. horticola* är inte så bra flygare. De är 2-3 mm långa, små och svartaktigaflugor med ljusare huvud och gula knän. Vuxnaflugor orsakar små så kallade födostick i bladens epidermis. Äggen sticks in i bladen och en hona kan lägga 300-350 ägg under sin livstid på ungefär två veckor (Nedstam 2008; Hill 1987). Det tar 2-6 dagar för äggen att utvecklas (Hill 1987). Efter 5-10 dagar är larven fullt utvecklad, 3-4 mm lång och grönvit.

Som alla *Chromatomyia*-arter förpuppas *C. horticola* inuti minan i bladet (Nedstam 2008). Pupariet är vitaktigt eller brunt och placerat i änden av gångminan där den buktar ut (Alford 2003; Hill 1987; Spencer 1976b). Efter 7-15 dagar är oftast förpuppningen över, men den kan ta längre tid vid låga temperaturer (Hill 1987). När de fullvuxnaflugorna kläcks parar de sig och honorna börjar lägga ägg (Nedstam 2008). I Europa har denna minerarfluga 2-6 generationer per år (Ellis 2007). I Norge har vuxnaflugor insamlats från maj till augusti (Andersen & Jonassen 1994).

Skadebild

Larverna orsakar långa, vitaktiga oregelbundna gångminor (Alford 2003; Hill 1987; Spencer 1976b). Oftast finns gångminan i den övre bladvävnaden och innehåller korn av exkrementer (Ellis 2007).



Chromatomyia horticola, skadebild.

Liriomyza bryoniae Kaltenbach 1858, tomatminerarfluga

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Arten förekommer naturligt i Sverige men började uppträda som skadegörare i växthus på gurka och tomat 1976 och är mest känd i dessa sammanhang (Nedstam 1980).

Liriomyza bryoniae är mycket polyfag och har registrerats på många olika släkter i många familjer (Spencer 1976a). Den angriper perennsläktena *Ajuga* (sugor), *Gentiana* (gentianor), *Gypsophila* (slöjor), *Lamium* (plistrar), *Linaria* (sporrar), *Lupinus* (lupiner), *Physalis* (lyktörter), *Polemonium* (blågull), *Saponaria* (såpnejlikor), *Sedum* (fetknoppar), arten *Telekia speciosa* (strålöga) samt släkterna *Verbascum* (kungsljus) och *Verbena* (verbenor) i Europa (Chalańska m.fl. 2006; Ostrauskas m.fl. 2005; Hering 1957).

Utav mer ogräsliknande arter angrips släkterna *Chenopodium*, *Cichorium*, *Lamium*, *Scrophularia* samt *Sonchus* i Europa (Chalańska m.fl. 2006; Ostrauskas m.fl. 2005; Masetti m.fl. 2004).

L. bryoniae är vida spridd i Europa i botaniska trädgårdar och växthusodlingar (Spencer 1976a). Den hittas förutom i Sverige, även i Danmark, Norge, Finland, Tyskland, Polen och Storbritannien med flera länder (Fauna Europaea Web Service 2010; Spencer 1976a).

Biologi

Vuxnaflugor är 2-3 mm långa, gråsvarta med gula fläckar på sidorna på kroppen och på huvudet (Kärnestam 2011; Nedstam 1994). Särskilt den tydliga, gula fläcken på ryggen mellan vingarna gör att man lätt skiljer dessaflugor från andra småflugor i växthus. Honan lägger äggen i bladvävnaden, ofta nära bladkanten (Nedstam 2008). Hon sticker även hål i blad med sitt ägglägningsrör och suger ut växtsaft för föda. Detta orsakar ljusa runda prickar på bladovansidan, en större mängd prickar vid så kallade födostick. Äggen är ovala och vita, ungefär 0,25 mm långa (Europaeen and Mediterranean Plant Protection Organization 2005).

Larven är gråvit och gul i framändan och äter mestadels i den övre delen av bladet (European and Mediterranean Plant Protection Organization 2005; Nedstam 1994). Den nyfödda larven

är ungefär 0,5 mm lång men efter de tre larvstadierna är den tre mm som fullväxt (European and Mediterranean Plant Protection Organization 2005). När larverna är fullvuxna tar de sig ut ur bladet genom ett hål i form av en smal halvcirkel och förpuppas på marken eller på bladen (Nedstam 2008; European and Mediterranean Plant Protection Organization 2005). Puppen är innesluten i ett blekt gulbrunt puparium (Nedstam 2008; Spencer 1976a). Den är oval och ungefär två mm lång (European and Mediterranean Plant Protection Organization 2005). Puparierna kan även bli hängande under bladet (Nedstam 2008).

Vid 20°C tar hela livscykeln för tomatminerarflugan 27 dagar (Nedstam 2008). När de fullvuxna flugorna kläcks parar de sig och honorna börjar lägga ägg. Under sin livstid på cirka två veckor kan en hona lägga över 200 ägg. Larver förekommer i minst två generationer, från juni till september i Europa (Ellis 2007). I Nederländerna har man dock funnit larver redan i april. I Norge har vuxna flugor insamlats under juli månad (Andersen & Jonassen 1994).

Skadebild

Larverna orsakar korta, oregelbundna gångminor på ovansidan av bladen (European and Mediterranean Plant Protection Organization 2005; Spencer 1976a). I regel befinner sig den första delen av minan i den nedre delen av bladvävnaden medan den senare delen är belägen i den övre delen (Ellis 2007). Minorna är oftast grå- eller gulaktigt vita med svarta exkrementer i avbrutna smala remsor längs med minan (European



Liriomyza bryoniae, skadebild.

and Mediterranean Plant Protection Organization 2005). Upprepade rörelser hos larven i en liten del utav bladet leder ofta till missfärgning av minan i form av svarta och bruna intorkade partier till följd av plantans reaktioner på detta. Födostick på bladovansidan orsakade av släktet *Liriomyza* är rundade, ungefär 0.2 mm i diameter, små och vita.

Liriomyza strigata Meigen 1830. syn. *L. pumila*, *L. violae*

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Liriomyza strigata är en mycket polyfag art som ofta förekommer på växtfamiljerna *Compositae*, *Campanulaceae* och *Lamiaceae* (främst *Galeopsis tetrahit*, ogräs) (Spencer 1976a). 187 släkten (inkl. perenner) i 31 familjer är registrerade som värdväxter. Arten angriper många olika örtartade växter inklusive prydnadsväxter (Alford 2003). Perennsläkten som angrips i Europa är *Achillea* (röllikor), *Ajuga* (sugor), *Althea* (läkermalvor), *Alyssum* (stenörter), *Anaphalis* (pärtleterneller), *Anthemis* (kullor), *Artemisia* (malörter), *Aster* (astrar), *Bellis* (tusenskönor), *Bupthalmum* (ljusögon), *Campanula* (blåklockor), *Centaurea* (klintar), *Cephalaria* (jätteväddar), *Coreopsis* (ögonblommor), *Doronicum* (gemsrot), *Erigeron* (binkor), *Eryngium* (martornar), *Erysimum* (kårlar), *Eupatorium* (flocklar), *Euphorbia* (törlar), *Geum* (nejlikrötter), *Helianthus* (solrosor), *Helichrysum* (hedblomster), *Hieracium* (hökfibblor), *Iberis* (iberisar), *Inula* (krisslor), *Jasione* (blåmunkar), *Kitaibelia* (balkanmalvor), *Lamium* (plistrar), *Lathyrus* (vialer), *Linaria* (sporrar), *Linum* (lin), *Lupinus* (lupiner), *Lychnis* (gökblomster), *Malva* (malvor), *Meconopsis* (bergvallmor), *Mimulus* (gyckelblomster), *Nepeta* (nepetor), *Papaver* (vallmor), *Plantago* (kämpar), *Polemonium* (blågull), *Primula* (vivor), *Saponaria* (såpnejlikor), *Salvia* (salvior), *Scabiosa* (fältväddar), *Sedum* (fetknoppar), *Silene* (glimmar), *Solidago* (gullris), *Stachys* (syskor), *Telekia* (strålögon), *Teucrium* (gamandrar), *Valeriana* (vänderötter), *Verbascum* (kungsljus), *Verbena* (verbenor), *Veronica* (veronikor) och *Viola* (violor) (Ostrauskas m.fl. 2005; Hering 1957).

L. strigata har registrerats på arterna *Alcea rosea* (stockros), *Artemisia absinthium* (malört), *Campanula glomerata* (toppklocka), *C. trachelium* (nässelklocka), *Eupatorium cannabinum* (hampflockel), *Lamium maculatum* (rosenplister), *Rudbeckia laciniata* (höstrudbeckia), *Solidago gigantea* (höstgullris) och *Valeriana officinalis* (läkevänderot) i Europa (Chafańska m.fl. 2006).

Ogräs de angriper i Europa tillhör släktena *Arctium*, *Artemisia*, *Bidens*, *Campanula*, *Centaurea*, *Cichorium*, *Cirsium*, *Crepis*, *Galinsoga*, *Galeopsis*, *Lamium*, *Lapsana*, *Leontodon*, *Mycelis*, *Phyteuma*, *Scutellaria*, *Sisymbrium*, *Solanum*, *Sonchus*, *Senecio*, *Taraxacum*, *Tanacetum* och *Viola* (Chafańska m.fl. 2006; Ostrauskas m.fl. 2005).

Liriomyza strigata är vida spridd i både Sverige och Danmark och vanligt förekommande i Europa (Spencer 1976a). Den finns även i Norge, Finland, Tyskland, Polen och Storbritannien med flera länder (Fauna Europaea Web Service 2010).

Biologi

Förpuppningen sker utanför bladet (Spencer 1976a). Under juni till oktober kan minorna hittas i Europa (Ellis 2007). I Norge har vuxna flugor insamlats under juli-augusti (Andersen & Jonassen 1994). Flugorna är tecknade i svart och gult som alla *Liriomyza*-arter (Nedstam 2008).

Skadebild

Larverna orsakar oftast bara gångminor hos äldre växter (Alford 2003). De är vitaktiga och placerade i övre delen av bladet (Ellis 2007). Minorna börjar oftast som en lång, smal, grund och vindlande gång i undre delen av bladet och slutar sen ovanpå mittnerven. Ofta fylls den första delen av gången med kallus och blir då ännu mindre framträdande. Gångarna brukar följa bladens mittnerv men även förgrena sig utåt sidorna med oregelbundna laterala avstickare (Alford 2003; Spencer 1976a). Minor i släktet *Campanula* är mycket mindre förgrenade och följer oftast bara mittnerven (Ellis 2007). Inuti minorna finns exkrementer i ganska långa strängar. Gångminorna är sällan skadliga för plantan men kan vara misspydande (Alford 2003).



Liriomyza strigata, skadebild.

Phytomyza abdominalis Zetterstedt 1848

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Kända värdväxter för *Phytomyza adominalis* är *Hepatica transsilvanica*, ungersk blåsippa, och *H. nobilis*, blåsippa i Europa (Pettersson & Åkesson 2011; Spencer 1976b).

Arten är vida spridd i södra Sverige med nordligast fynduppgift i Uppland. Den är även är vida spridd i östra och centrala Europa och förekommer i Danmark, Norge, Finland, Tyskland och Polen (Fauna Europaea Web Service 2010; Spencer 1976b). Uppgift saknas för Storbritannien.

Biologi

De vuxna flugorna är 2- 3,5 mm långa med svart panna och antenner (Wahlgren 1927). Mellankroppen är gråpudrad och bakkroppen gul med en otydlig mörk strimma i mitten. Benen är svarta med gula skenben.

Arten har bara en generation per år. I Europa uppträder larverna under vinter och tidig vår men i Fennoscandia och Danmark bara tidig vår (Ellis 2007; Spencer 1976b). Oftast äter flera larver i samma mina och de förpuppas i slutet av mars – april i Europa (Ellis 2007).

Larverna tar sig ut ur bladet på ovensidan och förpuppas i marken i blekt vita puparier (Pakalniškis 2004; Spencer 1976b). Under sommaren läggs äggen men det är oklart när de kläcks (Spencer 1976b). Flugorna övervintrar troligtvis i första larvstadiet.

Skadebild

Larverna gör gångar i bladen och till slut bildas stora blåsminor som blir bruna (Pettersson & Åkesson 2011; Spencer 1976b).

Blåsminorna är placerade i övre delen av bladet, oftast mot bladkanten (Ellis 2007).



Phytomyza abdominalis, skadebild.

Phytomyza aconiti Hendel 1920

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Phytomyza aconiti angriper växtsläktena *Aconitum* (stormhattar) och *Delphinium* (storriddarsporrar), och hittas oftast i trädgårdar på odlade arter (Alford 2003; Spencer 1976b; Hering 1957). Arten har registrerats på *Aconitum carmichaellii* (oktoberstormhatt), *A. lycoctonum subsp. neapolitanum* (sydstormhatt), *A. napellus* (äkta stormhatt) och *Delphinium elatum* (stor riddarsporre) i Europa (Ellis 2007).

Arten är vida spridd i södra Sverige (nordligaste fynduppgiften är Uppland) och i Europa. Den förekommer bland annat i Danmark, Tyskland, Polen och Storbritannien (Norge och Finland saknar uppgift) (Fauna Europaea Web Service 2010; Spencer 1976b).

Biologi

Larver av denna art äter till skillnad från de flesta *Phytomyza*-arter tillsammans i grupp (Alford 2003; Spencer 1976b). I varje minna kan upp till 6-10 larver hittas (Alford 2003; Spencer & Steyskal 1986). De förpuppas sedan utanför minan i avlånga mörkbruna puparier (Alford 2003; Spencer & Steyskal 1986; Spencer 1976b). Fullbildade insekter är svarta med gulaktiga sidor på mellankroppen och en vingbredd på 2,4-2,7 mm (Alford 2003). Larverna minerar i maj-juni och augusti-oktober i Europa (Ellis 2007).

Skadebild

Larverna av *Phytomyza aconiti* skapar stora oregelbundna grönbruna-bruna blåsminor utan föregående gångmina (Ellis 2007; Alford 2003; Spencer & Steyskal 1986). Minorna är skapade i den övre delen av bladvävnaden, oftast nära bladspetsen, och primära ätmönster syns tydligt (Ellis 2007). De stora minorna kan förstöra hela blad (Spencer 1976b).

Phytomyza aquilegiae Hardy 1949, aklejafluga

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Aklejflugan angriper förutom växter av släktet *Aquilegia* även släktet *Thalictrum* (Ellis 2007; Chałasińska m.fl. 2006; Spencer 1976b; Hering 1957). Arten har registrerats på *Aquilegia atrata* (sotakleja), *A. flabellata* (japansk akleja), *A. vulgaris* (akleja), *Thalictrum aquilegiifolium* (aklejruta), *T. flavum* (ängsruta), *T. lucidum* (glansruta) och *T. minus* (stor kustruta) i Europa.

Angrepp är relativt vanligt förekommande i Sverige där arten är vitt spridd i söder, med Jämtland som den nordligaste fyndpunkten (Pettersson 1996; Spencer 1976b). Den är även vida spridd i större delen av Europa, och förekommer i Danmark, Norge, Finland, Tyskland, Polen och Storbritannien med flera länder (Fauna Europaea Web Service 2010; Spencer 1976b).

Biologi

När larverna vuxit klart gnager de sig ut ur bladovansidan och faller ned för att förpuppas i marken (Pakalniškis 2004; Pettersson 1996). Pupariet är två mm långt, matt brunt-rödbrunt med djupa segment (Alford 2003; Spencer 1976b). Fullbildade insekter är mestadels matt svarta med ett blekare område på huvudet och svagt gråaktig ryggsköld (Alford 2003; Wahlgren 1927). De är två mm långa med en vingbredd på 2,1-2,5 mm. Larverna förekommer från juni till oktober i Europa (Ellis 2007).

Skadebild

Larverna orsakar stora, tydliga, grönvita blåsminor på bladen och gångminor kan även bildas på växtens stipler (Pettersson & Åkesson 2011; Pettersson 1996; Alford 2003). Minorna på bladen är placerade i övre delen av bladvävnaden och har ofta lila-bruna fläckar (Ellis 2007). Blåsminan börjar



Phytomyza aquilegiae, skadebild

ofta i mitten av bladet och saknar föregående gångmina. Den tidigare delen av minan ser annorlunda ut i färg och struktur, vilket kan förklaras med att den troligtvis görs av larven innan första hudömsningen.

Det råder delade meningar om angreppens skadlighet. De är oftast inte allvarliga för plantorna, men svåra attacker kan förekomma, både på odlad och vild akleja, då bladverket förstörs så pass att växterna försvagas allvarligt (Pettersson & Åkesson 2011; Alford 2003; Pettersson 1996). Ibland äter flera larver ihop och lämnar då exkrementer i mycket små korn oregelbundet spridna i minan (Ellis 2007; Spencer 1976b).

Phytomyza astrantiae Hendel 1924

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Phytomyza astrantiae är monofag och angriper endast släktet stjärnflocka, *Astrantia*, i Europa (Pettersson & Åkesson 2011; Hering 1957).

Arten förekommer i Sverige, Danmark, Tyskland och Polen (Pettersson & Åkesson 2011; Fauna Europaea Web Service 2010). Uppgift saknas för Storbritannien, Finland och Norge.

Biologi

Äggläggningen sker under hela säsongen och larven lever inuti bladet där den äter av växtvävnaden (Pettersson & Åkesson 2011). Larverna förekommer i april-juni och augusti i Europa vilket betyder att den har två generationer per år (Ellis 2007). Förpuppning sker utanför minan.

Skadebild

Utifrån en gångmina bildas oregelbundna, mycket misspyrdande fläckar på bladen (Pettersson & Åkesson 2011).



Phytomyza astrantiae, skadebild.

Phytomyza minuscula Goureau 1851

Fam. Agromyzidae

Värdväxt & utbredning

Phytomyza minuscula angriper, precis som *P. aquilegiae*, växter inom släktena *Aquilegia* och *Thalictrum* (Pettersson & Åkesson 2011; Alford 2003; Spencer 1976b; Hering 1957).

Angrepp har registrerats på *Aquilegia alpina* (alpakleja), *A. chrysantha* (guldakleja), *A. vulgaris* (akleja), *Thalictrum aquilegiifolium* (aklejruta), *T. flavum* (ängsruta), *T. lucidum* (glansruta), *T. minus* (stor kustruta) och *T. tubiferum* i Europa (Ellis 2007; Chałasińska 2006; Pakalniškis 2004).

Angrepp är ganska vanligt förekommande i Sverige och arten är vitt spridd i söder och finns norrut upp till Närke (Pettersson 1996; Spencer 1976b). Den är även vanlig och vida spridd i stora delar av Europa och förekommer i Danmark, Norge, Finland, Tyskland, Polen och Storbritannien med flera länder (Fauna Europaea Web Service 2010; Spencer 1976b).

Biologi

Tidigt på våren omsvärmas bladverk av vuxnaflugor som kommit ut ur sina övervintrade puparier (Schread 1968). De fullvuxna insekterna är mestadels svarta med ett blekt parti på huvudet (Alford 2003). De är mindre än *P. aquilegiae* och har 1,7-2,0 mm långa vingar. De är gula på sidorna på bakkroppen och vid vingroten och är 1,5-1,75 mm långa (Wahlgren 1927).

De små vitaktiga larverna förekommer ofta flera tillsammans, upp till sju stycken i samma blad (Spencer 1976b; Schread 1968). När larverna är fullvuxna tar de sig ut ur bladet på bladundersidan och förpuppas där (Schread 1968). Pupariet är ovalt, ljusbrunt, rödbrunt eller orange och glänsande (Alford 2003; Spencer 1976b; Schread 1968). Det sitter lätt fäst på bladundersidan nära änden på minan innan den ramlar av till följd av regn eller vind (Alford 2003; Pettersson 1996; Spencer 1976b; Schread 1968). Det finns andra uppgifter om att larven förpuppas i marken (Pakalniškis 2004). I USA kan det vara upp till fem generationer från mitten av maj till slutet av september (Schread 1968). I Europa förekommer larverna i juli-september (Ellis 2007).

Skadebild

Larverna orsakar vita till ljusst gråa smala, korta, oregelbundna, slingrande gångar i bladen och de syns tydligast på bladovansidan (Pettersson & Åkesson 2011; Alford 2003; Pettersson 1996; Schread 1968). I minan syns ofta tydliga svarta exkrementer i linjer på någon sida utav gången (Ellis 2007; Spencer & Steyskal 1986; Spencer 1976b).



Phytomyza minuscula, skadebild.

Vuxna insekter kan orsaka tydliga prickar på bladen, så kallade födostick (Alford 2003). Arten är mindre destruktiv på soliga platser än i skuggiga men skadorna är oftast ganska harmlösa (Pettersson & Åkesson 2011; Pettersson 1996; Schread 1968).

Åtgärder

Allmänt

Minerarlarver i allmänhet (minerarflugor inräknade) är svårbekämpade på grund av att de lever inuti bladen där det är svårt att komma åt dem (Rudin 2010). Den enklaste åtgärden är att ta bort angripna blad på växterna ifråga och förstöra dessa för att på så sätt minska antalet larver (Pettersson & Åkesson 2011). Detta bör göras så fort man upptäcker minorna för att vara säker på att larverna är kvar i bladen. I hemträdgårdarna behöver det oftast inte åtgärdas på annat sätt.

Släktet *Liriomyza* innehåller flera stora och viktiga skadegörare på prydnadsväxter, grönsaker och frilandskulturer och kan anses vara bland de viktigaste arterna att kunna kontrollera och bekämpa (Liu m.fl. 2009).

Minerarflugpopulationer hålls oftast på en naturligt låg nivå utav parasitsteklar och orsakar därmed obetydliga skador i växtproduktionssammanhang (Nedstam 1980). Om steklarna av någon anledning hindras från parasitering, till exempel på grund av användning av insekticider eller hårda klimatförhållanden under deras invintring, så kan flugorna lätt föröka sig så snabbt att deras antal gör att den ekonomiska skadetröskeln överskrids. Däremot kan prydnadsvärdet påverkas även vid måttliga angrepp då skadan främst är kosmetisk och inte allvarligt påverkar växtens tillväxt (Pettersson & Åkesson, 2011).

I växthus bekämpas minerarflugor biologiskt med parasitsteklar av arterna *Diglyphus isaea* och *Dacnusa sibirica* (Nedstam 2008; Biobasiq u.å.). Dessa förekommer även naturligt i Sverige (Fauna Europaea Web Service 2010). Arterna parasiterar larver av de vanligast förekommande minerarflugorna i växthus: *Liriomyza bryoniae*, *L. trifolii*, *L. huidobrensis*, *Chromatomyia syngenesiae* och *C. horticola* (Biobasiq u.å.).

Utsättning av nyttodjur är en metod av biologisk bekämpning som är mycket mer komplicerad på friland än i växthus (Jönsson 2001). När det gäller biologiska preparat i Sverige är antalet tillgängliga för användning på friland mycket begränsat, till skillnad från i växthusodlingar. Vid odling av plantskoleväxter i växthus kan dock de preparaten användas. I plantskolorna utförs försök inom området, både på eget och på rådgivares initiativ. Ibland även i samarbete med företag som säljer biologiska preparat.

För att stärka populationer av de naturliga fienderna kan man släppa ut uppfödda insekter (Liu m.fl. 2009). Man sätter ut en inhemsk art tidigt på säsongen för att förstärka den gradvisa uppbyggnaden av de naturliga fiendernas population. Parasitoider kan effektivt hålla nere antalet bladminerare i fält när man inte använder insekticider som stör dessa, och har därför varit intressanta för utsläpp. Metoden har främst använts i växthus, men skulle kunna användas på grödor odlade i fält under vissa förhållanden. Praktiska hinder för denna metod är dock den höga kostnaden för de naturliga fienderna, problem med kvalitet och tillgänglighet på dessa och brist på information om effektivt antal parasitoider samt ekonomiska analyser.

Kemiska medel

Syntetiska och naturliga insekticider har använts för bekämpning av bladminerare tillhörande familjen Agromyzidae i olika odlingssammanhang i världen och har lett till påverkan utav deras naturliga fiender samt till resistens mot flera insekticider (Liu m.fl. 2009). Att använda

pesticider med minimal påverkan på minerarnas parasitoider är en mycket viktig strategi för att stärka den naturliga bekämpningen av dessa arter.

I hemträdgårdar kan växterna behandlas med kemiska medel tillhörande klass 3. Det kan vara pyretroider med de verksamma beståndsdelarna imidaklopid (till exempel Provado insektsspray) eller tiaklopid (till exempel Calypso klar-till-bruk), eller preparat innehållandes pyretriner (till exempel Pyretal emulsion), azadiraktin (till exempel Bionim K) eller acetamiprid (till exempel CEL 265 21) (Pettersson & Åkesson 2011; Kemikalieinspektionen u.å.).

För yrkesodlare finns ett större urval kemiska medel, tillhörande klass 2L eller 1L. Det kan vara preparat med de verksamma beståndsdelarna abamectin (till exempel Vertimec), acetamiprid (till exempel Mospilan SG), betacyflutrin (till exempel Beta-Baythroid SC 025), tiaklopid (till exempel Exemptor 10 GR), Lambda-cyhalotrin (Karate 2,5 WG) eller metiokarb (till exempel Mesurol 500 SC) (Rudin 2010; Kemikalieinspektionen u.å.).

Naturliga fiender

Som tidigare nämnts är det steklar (Hymenoptera) som utgör de viktigaste naturliga fienderna för minerarflugorna. Förutom *Dacnusa sibirica* och *Diglyphus isaea* är *Opius pallipes* en mycket effektiv parasitstekel på minerarflugor (Nedstam 2008). Samtliga förekommer naturligt i Sverige.

Dacnusa sibirica, familj Braconidae och underfamilj Alysiinae, är en endoparasitoid som lägger ägget inuti fluglarven där den utvecklas samtidigt som fluglarven utvecklas fram till förpuppling, då stekellarven äter upp allt inuti pupariet (Nedstam 2008). Därefter förpuppar den sig inuti pupariet, ur vilket den vuxna parasitstekeln kläcks.

Diglyphus isaea, överfamilj Chalcidoidea och familj Eulophidae, är en ektoparasitoid som dödar fluglarven direkt inuti minan (Nedstam 2008). Därefter lägger den ett eller flera ägg vid den paralyserade larven som stekellarverna sedan äter utav. De förpuppas sedan och nya steklar kläcks. Honorna lever även av kroppsvätska från en del fluglarver, så kallad "host-feeding", och dödar larver på det sättet också. *Diglyphus isaea* är en primär parasitoid på

bladminerare tillhörande familjen Agromyzidae och flugor tillhörande släktet *Liriomyza* är de viktigaste värdarna (Sha m.fl. 2006).

Stekelarter tillhörande underfamiljen Opiinae i familjen Braconidae, dit stekelarten *Opius pallipes* hör, är alla parasitoider på tvåvingar tillhörande indelningen i högre flugor, Cyclorrhapha (Walker & Wharton 2011). Stekelarten *Eurytenes abnormis* är angiven som parasitoid på flugor inom familjen Agromyzidae, bland annat minerarflugarten *Phytomyza abdominalis*. Det finns dock inte uppgifter på om denna stekelart förekommer i Sverige (Fauna Europaea Web Service 2010).

Populationer av *Chromatomyia horticola* hålls nere naturligt av de många naturliga fiender som finns bland steklar tillhörande överfamiljen Chalcidoidea, glanssteklar, och familjen Ichneumonidae, brokparasitsteklar (Hill 1987).

Stekelparasitoiderna *Chrysocharis pentheus*, *C. pubicornis*, *C. viridis*, *Diglyphus pachyneurus*, *Epiclerus panyas*, *Neochrysocharis arvensis*, *N. chlorogaster*, *N. formosa* och *Pediobius metallicus* angriper *Chromatomyia horticola* i Turkiet, främst på grönsaker och växter som räknas som sommarblommor i vårt klimat (Gençer 2009). Samtliga arter finns även i Sverige (Fauna Europaea Web Service 2010).

Släktet *Liriomyza* har många naturliga fiender, speciellt där de har sitt ursprung (Liu m.fl. 2009). Av rovdjur, predatorer, och parasitoider räknas parasitoiderna som de viktigaste nyttodjuret. De vanligaste predatorerna är skinnbaggar (ordningen Hemiptera) tillhörande familjen Miridae, till exempel *Cyrtopeltis modestus* (utbredning okänd) och *Dicyphus cerastii*, *D. tamaninii* och *Macrolophus caliginosus* som dock inte förekommer i Sverige (Fauna Europaea Web Service 2010; Liu m.fl. 2009; Lindesro AB u.å.). Både vuxna skinnbaggar och deras nymfer äter larver och puppor (Liu m.fl. 2009). Det finns även uppgifter på att flera tvåvingar angriper släktet. De tillhör familjerna Cecidomyiidae (till exempel gallmyggearten *Aphidoletes aphidimyza* som förekommer i Sverige), Empididae, Muscidae och Dolichopodidae. Parasitoidstekelarten *Pnigalio soemius* angriper *Liriomyza strigata* i Turkiet och förekommer naturligt i Sverige också (Fauna Europaea Web Service 2010; Gençer 2009). Här i Sverige har *P. soemis* även, tillsammans med stekeln *Diglyphus chabrias*, påträffats parasitera *L. bryoniae* (Nedstam 1980).

Några nematoder kan även angripa *Liriomyza*-arter: *Heterohabditis heliothidis*, *H. megidis*, *H. sp.* (strain UK 211), *Steinernema carpocapsae* (Weiser) och *S. feltiae* (Filipjev) (Liu m.fl. 2009). Nematoderna kan döda larverna och nybildade puparier. De sprayas på de angripna plantorna, tar sig ned i minorna via äggläggningshålen eller födosticken och vidare in i fluglarverna via anus eller mun. I hemträdgården kan medlen Stoppar insektslarver, innehållandes *Steinernema carpocapsae*, samt NemaFelt och NemaSys, innehållandes *S. feltiae*, användas (Kemikalieinspektionen u.å).

Diskussion

Frågeställning och resultat

Vilka perenner drabbas av minerarflugor i Sverige?

Vilka minerarflugor är det som skadar dessa perenner? Vad kan man göra åt dem?

Efter att ha sökt fakta om fluglarver som minerar perenner så kan det konstateras att jag hittade fler arter än vad jag trodde som förekommer i Sverige. Utav den mängd flugarter och den mängd perennsläkten som mineras kan man tycka att det är konstigt att minerarflugor inte är mer omskrivna i Sverige. Det kan tyda på att angreppen inte är så tydliga, allvarliga eller vanliga. Det som inte framkommit vid min informationssökning är hur vanliga dessa arter är eller hur stora angreppen är. Om arterna inte är vanliga och angreppen små är det inte så konstigt om de inte uppmärksammats och studerats närmare.

Det kan även vara så att flugorna i valet mellan en perenn och ett ogräs, föredrar ogräsen. Det skulle också kunna bidra till det faktum att angrepp inte är så uppmärksammade, för vem bryr sig om ogräsen ser lite fula ut i bladen? Det kan även vara så att flugorna föredrar vedartade eller ettåriga växter, men angrepp på sådana växter bör ändå få uppmärksamhet.

Det finns tyvärr inte så mycket att göra åt de minerande fluglarverna då de lever skyddat inuti bladen. Det finns dock några kemiska preparat tillgängliga för hemträdgårdar men frågan är om man tjänar på att använda dessa då skadan redan är uppkommen. Det kostar pengar och tar tid, precis som det är tidsödande att ta bort angripna blad och förstöra dessa för hand. För hand kan dock ses som det skonsammaste, och därmed bästa, alternativet. Larverna dör och det kan hindra en uppförökning av flugorna till året därpå.

Flugorna har många naturliga fiender som förekommer i Sverige, men biologisk bekämpning med hjälp utav dessa är än så länge inget alternativ för vare sig hemträdgården eller frilandsodlingar då det är en svårkontrollerad miljö. Det finns säkert många fler naturliga fiender här i Sverige (till exempel skinnbaggar) men som inte har dokumenterats. För att gynna de naturliga fienderna skulle man kunna utforma sin trädgård så att de innehåller en miljö som främjar de naturliga fiendernas överlevnad och reproduktion.

För jordbruksgrödor finns inte mycket biologisk bekämpning tillgänglig och utvecklingen av nya bekämpningsmedel kan hindras av att jordbruksprodukterna har så lågt värde (Eilenberg m.fl. 2000). För produkter med högre värde, som småplantor i plantskolor, finns större potential enligt Eilenberg m.fl. (2000) vilket jag tycker kan ses som en positiv riktning i utvecklingen av biologisk bekämpning för prydnadsväxter även i hemträdgårdar.

En fördel med biologisk bekämpning är att det är ett bra alternativ för att kunna sänka mängden kemisk bekämpning. Allmänhetens och ekologiska odlares åsikter om framförallt bekämpningsmedel med mikroorganismer såsom bakterier och deras miljöpåverkan kan dock påverka utvecklingen negativt (Eilenberg m.fl. 2000). Att släppa ut en stor mängd nyttodjur, som kanske inte ens är naturligt förekommande inom området, innebär en påverkan på ekosystemet som kan vara svår att förutse.

För att minska på antalet möjliga värdväxter (gäller de mer polyfaga arterna) så kan man hålla rent vad gäller ogräs i trädgården. Det skulle i teorin kunna minska antalet olika minerande flugarter och därmed minska risken för att skapa en bred värdväxtbas som kan uppföröka antalet flugor. Om flugorna förpuppas i marken eller på växterna så kanske de inte flyger så långt ifrån platsen som vuxna individer vilket leder till en uppförökning inom området. Man kan också experimentera med att tillsätta ogräsarter av ett släkte för att se om de blir angripna istället för perennerna.

När det gäller litteratur finns inte mycket skrivet i Sverige om minerarflugor som angriper perenner. Det är främst fyra arter som omnämns inom ämnesområdet: *Phytomyza abdominalis*, *P. aquilegiae*, *P. astrantiae*, och *P. minuscula*. Informationen om dessa, framförallt vad gäller deras biologi, är inte särskilt uttömmande heller. De arter som även

uppträder som skadegörare i växthus, som *Liriomyza strigata* och *L. bryoniae*, finns det däremot mycket information om (främst förekomst och biologi i växthus).

De flesta larver tillhörande familjen Agromyzidae är mycket värdspecifika, ofta monofaga (Douwes m.fl. 1998). Det är vanligt att insekter som lever så pass tätt inpå en växt, som minerande eller gallbildande insekter gör, är värdspecifika. Utav mina 10 valda arter är både *Chromatomyia horticola*, *Liriomyza bryoniae* och *L. strigata* mycket polyfaga. Antingen är de väldigt polyfaga och utgör därmed ett undantag från familjen Agromyzidae eller så kan det röra sig om oerhört lika arter eller underarter. Ett exempel på detta är den mycket polyfaga arten *Phytomyza atricornis* som visade sig vara två arter som numer heter *Chromatomyia horticola* och *Chromatomyia syngenesiae*. Den enda skillnaden för att kunna särskilja de två arterna kräver en närmare undersökning av deras könsdelar.

Det har inte framkommit någon information som säger att en flygart med utbredning i norra Europa har olika värdväxter beroende på vilket land i utbredningsområdet som den förekommer i. Givetvis kan det vara en skillnad till följd av de naturliga växtarter som finns i de olika länderna. Den information jag fått fram har mestadels varit jämn vad gäller värdväxter, medan vissa länder inom norra Europa bidragit med några ytterligare släkter/arter. Detta kan bero på att det finns en geografisk skillnad, men kanske även på de olika källornas ålder, sedan Hering (1957) beskrev värdväxter kan ju fler ha upptäckts. En skillnad kan kanske även bero på vilka andra värdväxter som finns tillgängliga och vad flygarten då föredrar.

Felkällor

Mitt arbete riktade in sig på perenner som angrips, medan flera flygarters förekomst bara var registrerade på växtsläkten. Det innebär att det inte är säkert att det är just perenner av släktet som angrips, det kan röra sig om ogräs, ettåriga växter och/eller vedartade.

Mitt resultat kan innehålla luckor i informationen på grund av språkbarriärer. Det fanns en del litteratur (främst rapporter och liknande) på språk som till exempel ryska vilka kunde ha bidragit med relevant information. Visst material, i form av både böcker och rapporter, verkade intressanta för arbetet men gick inte att få tag på.

Förslag till fortsatta studier

Det råder stor informationsbrist om minerarflugor i Sverige, speciellt deras biologi. Jag föreslår därför fältstudier inom ämnet, för att kunna få ett grepp om hur vanligt förekommande en art eller ett angrepp är, och framförallt när dessa uppkommer, på vilka växter samt hur det är kopplat till minerarflugornas biologi och livscykel. Den kunskapen skulle även kunna bidra till mer förebyggande åtgärder vad gäller bekämpning, till exempel växtval, eventuellt kopplat till var i landet man bor, när det är dags att vara extra uppmärksam på äggläggning i blad med mera.

Slutsatser

Det finns väldigt många minerande flugarter i Sverige, de flesta är dock inte omskrivna och det saknas mycket information om dem på svenska. Även information på engelska, främst gällande flugornas biologi, är knapphändig. Flugorna angriper en stor mängd perennsläkten, varav en del perennarter är registrerade som värdväxter. Angrepp är misspydande men oftast inte allvarliga, vilket kan anses vara tur då dessa insekter är svårbekämpade.

Bildregister

Författaren är upphovsman till figur 1-3 i arbetet.

Omslagsbild:

Upphovsman: Plant Protection Service Archive, Plant Protection Service, Bugwood.org. Titel: tomato leaf miner, *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach). Tillgänglig via:

<http://www.insectimages.org/>

Detta verk är licensierat under Creative Commons Erkännande-Ickekommersiell 3.0 License, för att se vad det innebär, besök <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/us/>

Agromyza idaeiana, skadebild:

Upphovsman: Rob Edmunds (British leafminers). Titel: Mine of *Agromyza idaeiana*.

Publicerad med tillåtelse.

Agromyza nigrescens, skadebild:

Upphovsman: W.N. Ellis, Zoölogisch Museum Amsterdam (2007). Titel: *Geranium pusillum*, Amstelveen, Schinkelbos. Tillgänglig via: <http://www.bladmineerders.nl/>.

Detta verk är licensierat under Creative Commons Erkännande-Ickekommersiell-Dela Lika licens. För att se vad det innebär, besök <http://creativecommons.org/licenses/>

Chromatomyia horticola, skadebild.

Upphovsman: Rob Edmunds (British leafminers). Titel: Mines of *Chromatomyia atricornis*'.

Publicerad med tillåtelse.

Liriomyza bryoniae, skadebild.

Upphovsman: W.N. Ellis, Zoölogisch Museum Amsterdam (2007). Titel: detail. Tillgänglig via: <http://www.bladmineerders.nl/>.

Detta verk är licensierat under Creative Commons Erkännande-Ickekommersiell-Dela Lika licens. För att se vad det innebär, besök <http://creativecommons.org/licenses/>

Liriomyza strigata, skadebild.

Upphovsman: W.N. Ellis, Zoölogisch Museum Amsterdam (2007). Titel: *Galeopsis* sp., Duin en Kruidberg. Tillgänglig via: <http://www.bladmineerders.nl/>.

Detta verk är licensierat under Creative Commons Erkännande-Ickekommersiell-Dela Lika licens. För att se vad det innebär, besök <http://creativecommons.org/licenses/>

Phytomyza abdominalis, skadebild.

Upphovsman: J. Kahanpaa. Tillgänglig via: <http://213.139.166.224/Diptera/Diptera.htm> enligt <http://213.139.166.224/Diptera/Agromyzidae/Phytomyza/abdominalis/Phytomyza%20abdominalis.htm>

Phytomyza aquilegiae, skadebild.

Upphovsman: W.N. Ellis, Zoölogisch Museum Amsterdam (2007). Titel: *Aquilegia vulgaris*, Amstelveen. Tillgänglig via: <http://www.bladmineerders.nl/>.

Detta verk är licensierat under Creative Commons Erkännande-Ickekommersiell-Dela Lika licens. För att se vad det innebär, besök <http://creativecommons.org/licenses/>

Phytomyza astrantiae, skadebild:

Upphovsman: Robert Homan (british leafminers). Publicerad med tillåtelse.

Phytomyza minuscula, skadebild.

Upphovsman: W.N. Ellis, Zoölogisch Museum Amsterdam (2007). Titel: *Aquilegia vulgaris*, Amstelveen, JP Thijsssepark. Tillgänglig via: <http://www.bladmineerders.nl/>.

Detta verk är licensierat under Creative Commons Erkännande-Ickekommersiell-Dela Lika licens. För att se vad det innebär, besök <http://creativecommons.org/licenses/>

Källor

Alford, D. V. (2003) *A Color Atlas of Pests of Ornamentals, Trees, Shrubs and Flowers*. Portland, Oregon: Timber Press.

Andersen, A. & Jonassen, T. (1994) Faunal records of Agromyzidae (Diptera) from Norway. *Fauna Norvegica, Norwegian Journal of Entomology* [online] Serie B. Vol. 41. Nr. 2.s. 59-64. Tillgänglig:

http://www.entomologi.no/journals/nje/old/V41/NJE_41_02_1994.pdf#page=13[2011-04-10]

Anthon, H. & Coulianos, C.-C. (1982) *Myggor och flugor i färg*. Stockholm: AWE/Gebers.

Biobasiq. Hemsida. [online] (u.å.) Tillgänglig: <http://www.biobasiq.se> [2011-05-10]

Chafańska, A., Łabanowski, G. S. & Soika, G. (2006) Leafminers (Agromyzidae) occurring on perennials in Poland. [online] Tillgänglig:

http://www.insad.pl/files/zeszyty_naukowe/zeszyty_2006/zeszyt_tom_14_12.pdf [2011-04-11]

Douwes, P., Hall, R., Hansson, C. & Sandhall, Å. (1998) *Insekter: en fälthandbok*. 2a rev. uppl. Stockholm: Interpublishing.

Eilenberg J., Enkegaard, A., Vestergaard, S. & Jensen, B. (2000) Biocontrol of Pests on Plant Crops in Denmark: Present Status and Future Potential. *Biocontrol Science and Technology* [online] Vol. 10 (6). s. 703-716. Tillgänglig:

http://pdfserve.informaworld.com/31776_731227417_713655559.pdf [2011-04-26]

Ellis, W.N., Zoölogisch Museum Universiteit van Amsterdam. Leafminers of Europe. [online] (2007) Tillgänglig: <http://www.bladmineerders.nl/index.htm> [2011-04-15]

Elmqvist, H. (2011) *Våra insekter*. 2 uppl. sv. bearb. Stockholm: Norstedts.

European and Mediterranean Plant Protection Organization. (2005) *Liriomyza* spp. *EPPO Bulletin* [online] Vol. 35 (2). s. 335–344. Tillgänglig: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2005.00827.x/pdf> [2011-04-20]

Fauna Europaea Web Service [online] (2010) Fauna Europaea version 2.4. Tillgänglig: <http://www.faunaeur.org> [2011-03-27]

Gencer, L. (2009) Contribution to the knowledge of the chalcid parasitoid complex (Hymenoptera: Chalcidoidea) of agromyzid leafminers (Diptera: Agromyzidae) from Turkey, with new hosts and records. *Journal of plant protection research* [online] Vol. 49, Nr. 2. Tillgänglig: http://www.plantprotection.pl/PDF/49%282%29/JPPR_49%282%29_05_Gencer.pdf [2011-04-21]

Hering, E. M. (1957) *Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa*. Band 1-11. Gravenhage: Dr. W. Junk - 's.

Hill, D. S. (1987) *Agricultural insect pests of temperate regions and their control*. Cambridge: Cambridge University Press.

Jönsson, B. (2001). Trädgårdsnäringens växtskyddsförhållanden. [online] Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra01_7a.pdf [2011-04-04]

Kemikalieinspektionen, KEMI. Hemsida. [online] u.å. Tillgänglig: <http://www.kemi.se> [2011-05-25]

Kärnestam, E. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, område växtskyddsbiologi. Alnarp. Personligt meddelande, maj 2011.

Lindesro AB. Hemsida. [online] u.å. Tillgänglig: <http://www.lindesro.se/> [2011-05-31]

Liu, T-X., Kang, L., Heinz, K. M. & Trumble, J. (2009) Biological control of *Liriomyza* leafminers: progress and perspective. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* [online] Vol. 4. Nr 004. Tillgänglig: <http://faculty.ucr.edu/~john/2009/LiuetalCABReviews2009.pdf> [2011-04-26]

Malais, M. H. & Ravensberg, W. J. (2003) *Knowing and recognizing - the biology of glasshouse pests and their natural enemies*. Rev. uppl. Nederländerna: Koppert B.V.

Masetti, A., Lanzoni, A., Burgio, G. & Süß, L (2004). Faunistic Study of the Agromyzidae (Diptera) on Weeds of Marginal Areas in Northern Italy Agroecosystems. *Annals of the Entomological Society of America* [online] Vol. 97 (6). s. 1252-1262. Tillgänglig: <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1603/0013-8746%282004%29097%5B1252%3AFSOTAD%5D2.0.CO%3B2> [2011-04-20]

Merrit, R. W., Courtney, G. W. & Keiper, J. B. (2003) Diptera. I: Resh, V. H. & Cardé. R. T. (Red.) *Encyclopedia of insects* .s. 324-340. San Diego: Academic Press.

Nedstam, B. (1980) Minerarflugor (Fam. Agromyzidae) i växthus - *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach), *L. trifolii* (Burgess) och *Phytomyza syngenesiae* (Hardy). *Växtskyddsnotiser* [online] Nr 6, årg. 44. s. 135- 137. Tillgänglig: http://www.slu.se/Documents/externwebben/nl-fak/ekologi/V%c3%a4xtskyddsnotiser/1980_44_6.pdf [2011-04-10]

Nedstam, B. (1994) Minerarflugor i växthus. *Faktablad om växtskydd, Trädgård* [online] Nr 86 T. Tillgänglig: http://chaos.bibul.slu.se/sll/slu/faktablad_tradgard/FVT086/FVT086.HTM [2011-04-12]

Nedstam, B. (2008) Biologisk växtskydd mot skadedjur. Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p9_5.pdf [2011-05-03]

- Ostrauskas, H., Pakalniškis, S. & Taluntyte, L. (2005). Dipteran leafminers in the vicinity of glasshouses and plant markets in Lithuania. *EPPO Bulletin* [online] Vol. 35 (1). s. 73–77. Tillgänglig: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2005.00808.x/pdf> [2011-04-14]
- Pakalniškis, S. (2004) The Agromyzidae (Diptera) feeding particularities on some genera of Ranunculaceae. *Latvijas Entomologs* [online] 41. s. 93-99. Tillgänglig: <http://leb.daba.lv/Pakalniskis03.pdf> [2011-04-25]
- Pettersson, M.-L. (1996) Skadedjur på akleja. *Faktablad om växtskydd, Trädgård*. Nr 112 T.
- Pettersson, M.-L. & Rämert, B. (1982) Växtskyddsåret 1981, Trädgård. *Växtskyddsnotiser* [online] årg. 46, nr 1-2. s. 10-15. Tillgänglig: http://www.slu.se/Documents/externwebben/nl-fak/ekologi/V%c3%a4xtskyddsnotiser/1982_46_1-2.pdf [2011-04-20]
- Pettersson, M.-L. & Åkesson, I. (2011) *Trädgårdens växtskydd*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Rudin, L. (2010) Växtskyddsmedel i plantskolekulturer 2010 med beskrivning av skadegörare. [online] Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr79.pdf [2011-04-10]
- Schread, J. C. (1968) Leaf Miners and Their Control. *Bulletin of the Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven* [online] Nr 693. s. 3-16. Tillgänglig: <http://www.ct.gov/caes/lib/caes/documents/publications/bulletins/b693.pdf> [2011-04-27]
- Sha, Z.-L., Zhu, C.-D., Murphy, R. W. & Huang, D.-W. (2006) *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae): a probable complex of cryptic species that forms an important biological control agent of agromyzid leaf miners. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. Vol. 45 (2). s. 128-135. Tillgänglig: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0469.2006.00375.x/pdf> [2011-05-03]
- Spencer, K. A. (1976a) *The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark*. Vol. 5, del 1. Klampenborg: Scandinavian science press LTD.

Spencer, K. A. (1976b) *The Agromyzidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark*. Vol. 5, del 2. Klampenborg: Scandinavian science press LTD.

Spencer, K. A. & Steyskal, G.C. (1986) *Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States*. Washington: U.S. Government printing office.

Wahlgren, E. (1927) *Svensk insektsfauna. 11, Tvåvingar. Diptera, 2 Cyclorapha, 2 Schizophora*. Uppsala: Almqvist & Wiksells boktryckeri AB.

Walker, A. K. & Wharton, R. A. (2011) A review of New World *Eurytenes* s. str. (Hymenoptera, Braconidae, Opiinae). *Journal of Hymenoptera Research* [online] Vol. 20. s. 23-46. Tillgänglig: http://www.pensoft.net/J_FILES/10/articles/877/877-G-3-layout.pdf [2011-04-27]

Bilaga 1

Sammanställning av minerarflugarter, deras värdväxt/er och utbredning i Norra Europa (Fauna Europaea Web Service 2010; Alford 2003; Hering 1957). De arter som behandlas i texten är fetmarkerade.

”Land” = förekomst. ”Land ingen data ” = inga uppgifter fanns tillgängliga i Fauna Europaea Web Service 2010. ”Land tveksamt” = förekomst tveksam. ”Land finns inte” = förekommer inte. Sverige förkortas Sv, Danmark D, Norge N, Finland F, Tyskland T, Polen P och Storbritannien St.

Minerarflugart	Värdväxt	Utbredning
<i>Agromyza ferruginosa</i>	<i>Pulmonaria</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Agromyza flavipennis</i>	<i>Lamium</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Agromyza idaeiana</i>	<i>Rosaceae</i> , se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Agromyza johanna</i>	<i>Lupinus</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P, St.
<i>Agromyza lathyri</i>	<i>Lathyrus</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Agromyza nigrescens</i>	<i>Geranium</i> , se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Agromyza orobi</i>	<i>Lathyrus</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St ingen data.
<i>Agromyza rufipes</i>	<i>Anchusa</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Agromyza spiraeoidearum</i>	<i>Aruncus</i>	Sv, D ingen data, N, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Agromyza sulfuriceps</i>	<i>Filipendula, Fragaria, Potentilla, Sanguisorba</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Agromyza varicornis</i>	<i>Lathyrus</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T ingen data, P, St.
<i>Agromyza woerzi</i>	<i>Knautia</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Amauromyza (Amauromyza) lamii</i>	<i>Lamium, Scutellaria, Stachys</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St tveksamt.
<i>Amauromyza (Amauromyza) morionella</i>	<i>Lamium, Phlomis</i>	Sv, N, D, F, T, P, St.
<i>Amauromyza (Cephalomyza) flavifrons</i>	<i>Dianthus, Gypsophila, Silene</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Amauromyza (Cephalomyza) verbasci</i>	<i>Scrophularia, Verbascum</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P, St.

<i>Aulagromyza buhri</i>	<i>Galium</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Aulagromyza galii</i>	<i>Galium</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Aulagromyza lucens</i>	<i>Galium</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F, T, P ingen data, St.
<i>Aulagromyza orphana</i>	<i>Galium</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Aulagromyza similis</i>	<i>Centaurea, Knautia</i>	Sv, D ingen data, N, F, T, P, St.
<i>Aulagromyza similis</i>	<i>Knautia</i>	Sv, D ingen data, N, F, T, P, St.
<i>Calycomyza artemisiae</i>	<i>Achillea, Artemisia, Eupatorium</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Calycomyza humeralis</i>	<i>Aster, Bellis, Erigeron, Solidago</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P, St.
<i>Cerodontha (Dizygomyza) iraeos</i>	<i>Iris</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Cerodontha (Dizygomyza) iridis</i>	<i>Iris</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Cheilosia semifasciata</i>	<i>Sedum</i>	Sv, D finns inte, N, F, T, P, St.
<i>Chirosia grossicauda</i>	<i>Asplenium, Dryopteris</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Chromatomyia aizoon</i>	<i>Saxifraga</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T ingen data, P, St ingen data.
<i>Chromatomyia asteris</i>	<i>Aster</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Chromatomyia gentianae</i>	<i>Gentiana</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Chromatomyia horticola</i>	Mycket polyfag, se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Chromatomyia primulae</i>	<i>Primula</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Chromatomyia ramosa</i>	<i>Knautia</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Chromatomyia saxifragae</i>	<i>Saxifraga</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.

<i>Chromatomyia scabiosae</i>	<i>Scabiosa</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Chromatomyia scabiosarum</i>	<i>Knautia, Scabiosa</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Chromatomyia scolopendri</i>	<i>Asplenium, Polypodium</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Chromatomyia succisae</i>	<i>Knautia, Scabiosa</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Chromatomyia vernalis</i>	<i>Gentiana</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Cryptaciura rotundiventris</i>	<i>Aegopodium, Angelica</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Delia brunnescens</i>	<i>Dianthus, Lychnis, Silene</i>	Sv, D, N finns inte, F, T, P, St finns inte.
<i>Delia cardui</i>	<i>Dianthus</i>	Sv, D, N, F finns inte, T, P, St.
<i>Delina veratri.</i>	<i>Verbascum</i>	Sv finns inte, D finns inte, N finns inte, F finns inte, T, P, St finns inte.
<i>Euleia heraclei</i>	<i>Compositae</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Glyptotendipes (Caulochironomus) caulicola</i>	<i>Sagittaria</i>	Sv finns inte, D, N finns inte, F finns inte, T, P finns inte, St.
<i>Glyptotendipes (Caulochironomus) viridis</i>	<i>Sagittaria</i>	Sv tveksamt, D tveksamt, N tveksamt, F, T tveksamt, P finns inte, St tveksamt.
<i>Hydrellia albilabris</i>	<i>Stachys</i>	Sv, D finns inte, F, N, T, P, St.
<i>Hydrellia griseola</i>	<i>Bellis, Lamium, Verbena, Veronica</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza amoena</i>	<i>Salvia</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Liriomyza artemisicola</i>	<i>Artemisia</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Liriomyza asteris</i>	<i>Aster</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Liriomyza balcanica</i>	<i>Euphorbia</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Liriomyza bryoniae</i>	Mycket polyfag, se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St.

<i>Liriomyza buhri</i>	<i>Campanula, Jasione</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St ingen data.
<i>Liriomyza centaureae</i>	<i>Centaurea</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Liriomyza congesta</i>	<i>Centaurea</i>	Sv, N, D, F, T, P, St.
<i>Liriomyza demeijerei</i>	<i>Artemisia</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Liriomyza dracunculi</i>	<i>Artemisia</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Liriomyza eupatoriana</i>	<i>Eupatorium</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Liriomyza eupatorii</i>	<i>Aster, Eupatorium, Helianthus, Solidago</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza flaveola</i>	<i>Lathyrus</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza flavopicta</i>	<i>Achillea</i>	Sv, D ingen data, N, F, T, P, ingen data, St.
<i>Liriomyza gudmanni</i>	<i>Artemisia</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Liriomyza lutea</i>	<i>Asplenium</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Liriomyza pasuum</i>	<i>Euphorbia</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Liriomyza ptarmicae</i>	<i>Achillea</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza pusilla</i>	<i>Aster, Bellis, Hieracium, Solidago</i>	Sv, D, N ingen data. F, T, P, St.
<i>Liriomyza sonchi</i>	<i>Hieracium</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza strigata</i>	Myck polyfag, se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza tanacetii</i>	<i>Chrysanthemum</i> inklusive <i>Argyranthemum, Leucanthemum, Tanacetum</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza thalictri</i>	<i>Thalictrum</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Liriomyza trifolii</i>	<i>Lathyrus, Lupinus</i>	Sv, D tveksamt, N, F, T, P, St.
<i>Liriomyza valerianae</i>	<i>Valeriana</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Napomyza lateralis</i>	<i>Bellis</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Nemorimyza posticata</i>	<i>Aster, Bupthalmum, Solidago</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Ophiomyia aquilegiana</i>	<i>Aquilegia</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St.
<i>Ophiomyia beckeri</i>	<i>Euphorbia</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F, T, P, St.

<i>Ophiomyia campanularum</i>	<i>Campanula</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Ophiomyia curvipalpis</i>	<i>Achillea, Anthemis, Aster, Centaurea, Hieracium, Stachys</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Ophiomyia galii</i>	<i>Galium</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Ophiomyia heringi</i>	<i>Campanula, Hieracium, Jasione</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F, T, P, St.
<i>Ophiomyia labiatarum</i>	<i>Lamium, Primula, Salvia, Stachys</i>	Sv ingen data, D ingen data, N, F, T, P, St.
<i>Ophiomyia longilingua</i>	<i>Knautia</i>	Sv ingen data, D ingen data, N, F, T, P ingen data, St.
<i>Ophiomyia maura</i>	<i>Aster, Erigeron, Solidago</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Ophiomyia ranunculicaulis</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Parallelomma medium</i>	<i>Polygonatum</i>	Sv, D finns inte, N finns inte, F, T, P, St finns inte.
<i>Parallelomma vittatum</i>	<i>Cypripedium, Polygonatum</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Pegomya flavifrons</i>	<i>Cerastium, Lychnis, Silene</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Pegomya lurida</i>	<i>Centaurea</i>	Sv, D finns inte, N, F, T, P finns inte, St finns inte.
<i>Pegomya nigrisquama</i>	<i>Aster</i>	Sv finns inte, D finns inte, N finns inte, F finns inte, T, P, St.
<i>Phytomyza abdominalis</i>	<i>Hepatica</i> , se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza aconitella</i>	<i>Aconitum, Delphinium</i>	St ingen data, D ingen data, F ingen data, T, N ingen data, P, Sweden ingen data.
<i>Phytomyza aconiti</i>	<i>Aconitum, Delphinium</i> , se texten.	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza aconitophila</i>	<i>Delphinium</i>	Sv, D, N, F, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza actaeae</i>	<i>Actaea</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza adenostylis</i>	<i>Adenostyles</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza aegopodii</i>	<i>Aegopodium</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T ingen data, P, St ingen data.
<i>Phytomyza affinis</i>	<i>Centaurea</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.

<i>Phytomyza albiceps</i>	<i>Artemisia</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza albifrons</i>	<i>Thalictrum</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Phytomyza albimargo</i>	<i>Anemone</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza anemones</i>	<i>Anemone</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza angelicae</i>	<i>Aegopodium</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza angelicatri</i>	<i>Angelica</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza angelicivora</i>	<i>Angelica</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Phytomyza aquilegiae</i>	<i>Aquilegia, Thalictrum</i> , se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza astrantiae</i>	<i>Astrantia</i> , se texten.	St ingen data, D, F ingen data, T, N ingen data, P, Sv ingen data.
<i>Phytomyza autumnalis</i>	<i>Centaurea</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza bipunctata</i>	<i>Echinops</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza calthae</i>	<i>Caltha</i>	Sv ingen data. D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza calthivora</i>	<i>Caltha</i>	Sv ingen data, D, N, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza calthophila</i>	<i>Caltha</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza campanulae</i>	<i>Campanula</i>	St, D, F, T, N ingen data, P, Sv.
<i>Phytomyza caulinaris</i>	<i>Ranunculus</i>	St ingen data, D ingen data, F ingen data, T, N ingen data, P, Sv ingen data.
<i>Phytomyza chaerophylli</i>	<i>Anthriscus</i>	St, D, F, T, N, P, Sv.
<i>Phytomyza cineracea</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza cinerea</i>	<i>Centaurea</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza conyzae</i>	<i>Anaphalis, Bupthalmum, Inula, Telekia</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza corvimontana</i>	<i>Achillea</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.

<i>Phytomyza crassiseta</i>	<i>Veronica</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza digitalis</i>	<i>Digitalis</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza doronici</i>	<i>Doronicum,</i>	Sv ingen data., D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza erigerophila</i>	<i>Aster, Erigeron, Hieracium</i>	Sv ingen data, D, N tveksamt, F, T, P, St.
<i>Phytomyza erigerophila</i>	<i>Erigeron, Hieracium, Aster</i>	Sv ingen data, D, N tveksamt, F, T, P, St.
<i>Phytomyza eupatorii</i>	<i>Eupatorium</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza fallaciosa</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza farfarae</i>	<i>Adenostyles</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza fulgens</i>	<i>Clematis</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza glabra</i>	<i>Anthriscus</i>	Sv ingen data. D ingen data, N ingen data, F, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Phytomyza hellebore</i>	<i>Helleborus</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza hendeli</i>	<i>Anemone</i>	Sv, D, F, T, N, P, St.
<i>Phytomyza heracleana</i>	<i>Angelica</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza hoppi</i>	<i>Aster</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza kaltenbachi</i>	<i>Acteae, Clematis</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza kyffhusana</i>	<i>Bupthalmum, Inula,</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza lappae</i>	<i>Cynoglossum</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza leucanthemi</i>	<i>Chrysanthemum, inklusive Argyranthemum, Leucanthemum, Tanacetum</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza linguae</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T tveksamt, P, St ingen data.
<i>Phytomyza marginella</i>	<i>Hieracium</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.

<i>Phytomyza minuscula</i>	<i>Aquilegiae, Thalictrum</i> , se texten.	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza Montana</i>	<i>Centaurea</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza myosotica</i>	<i>Myosotis, Pulmonaria</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza narcissiflorae</i>	<i>Anemone</i>	Sv ingen data. D ingen data, N ingen data, F ingen data, T ingen data, P, St ingen data.
<i>Phytomyza nilssoni</i>	<i>Angelica</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St tveksamt.
<i>Phytomyza notata</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv, D, N ingen data, F T, P, St.
<i>Phytomyza obscurella</i>	<i>Aegopodium</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza podagrariae</i>	<i>Aegopodium</i>	Sv ingen data, D ingen data, F ingen data, N ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza ptarmicae</i>	<i>Achillea</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza pubicornis</i>	<i>Aegopodium</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza pullula</i>	<i>Achillea, Anthemis</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza ranunculi</i>	<i>Anemone, Ranunculus</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza ranunculicola</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza ranunculivora</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza rapunculi</i>	<i>Campanula</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza rectae</i>	<i>Clematis</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Phytomyza rufescens</i>	<i>Hieracium</i>	Sv, D ingen data, N, F, T,P, St.
<i>Phytomyza salviae</i>	<i>Salvia</i>	Sv ingen data D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza scotina</i>	<i>Salvia</i>	Sv ingen data. D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza sedi</i>	<i>Sedum</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.

<i>Phytomyza sedicola</i>	<i>Sedum</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza social</i>	<i>Anemone</i>	Sv, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza solidaginis</i>	<i>Solidago</i>	Sv, D ingen data, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza spoliata</i>	<i>Centaurea</i>	Sv, D, N ingen data, F, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza spondylii</i>	<i>Compositae</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza stolonigena</i>	<i>Ranunculus</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytomyza tanaceti</i>	<i>Chrysanthemum</i> inklusive <i>Argyranthemum</i> , <i>Leucanthemum</i> , <i>Tanacetum</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza thalictricola</i>	<i>Thalictrum</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza thymi</i>	<i>Thymus</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P, St ingen data.
<i>Phytomyza trollii</i>	<i>Trollius</i>	Sv, D, N, F, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza trolliivora</i>	<i>Trollius</i>	Sv, D, N, F ingen data, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza trolliophila</i>	<i>Trollius</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St.
<i>Phytomyza tussilaginis</i>	<i>Adenostyles</i>	Sv ingen data, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza veronicicola</i>	<i>Veronica</i>	Sv ingen data, D ingen data, N ingen data, F ingen data, T, P tveksamt, St ingen data.
<i>Phytomyza virgaureae</i>	<i>Solidago</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Phytomyza vitalbae</i>	<i>Clematis</i>	Sv, D, N ingen data, F ingen data, T, P, St.
<i>Phytosciara (Phytosciara) halterata</i>	<i>Caltha</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Ranunculus</i>	Sv ingen data, D, N ingen data F, T, P, St.
<i>Phytosciara (Phytosciara) macrotricha</i>	<i>Doronicum</i> , <i>Eupatorium</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Pulmonaria</i> , <i>Ranunculus</i>	Sv ingen data, D, N ingen data, F ingen data, T, P ingen data, St ingen data.
<i>Scaptomyza (Scaptomyza) flava</i>	<i>Brassicaceae</i> , <i>Aethionema</i> , <i>Alyssum</i> , <i>Arabis</i> , <i>Aubretia</i> , <i>Cardamine</i> , <i>Draba</i> , <i>Erysimum</i> , <i>Iberis</i> , <i>Lunaria</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.

<i>Scaptomyza (Scaptomyza) graminum</i>	<i>Arenaria, Cerastium, Dianthus, Gypsophila, Lupinus, Lychnis, Silene</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Trypeta artemisiae</i>	<i>Achillea, Artemisia Chrysanthemum inklusive Argyranthemum, Leucanthemum, Tanacetum</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Trypeta immaculata</i>	<i>Hieracium</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.
<i>Trypeta zoe</i>	<i>Compositae</i>	Sv, D, N, F, T, P, St.