

Funktionell mångfald i lantbruket

Fleråriga blomsterremсор – ett verktyg för förstärkt växtskydd i äppelodlingar



Varför ska man så blomsterremсор i fruktodlingar?

Fruktodlingar är intressanta miljöer för biologisk bekämpning eftersom de består av fleråriga kulturer med skiftande miljöer inom odlingen. Fruktodlingar kan vara attraktiva för både pollinatörer och naturliga fiender. Den biologiska bekämpningen kan förstärkas genom att öka den biologiska mångfalden. Det kan åstadkommas t.ex. genom att anlägga blomsterremсор vilket ger mer skydd och föda åt nyttodjur. Därmed ges naturliga fiender fler möjligheter att öka i antal och bidra med ekosystemtjänster.

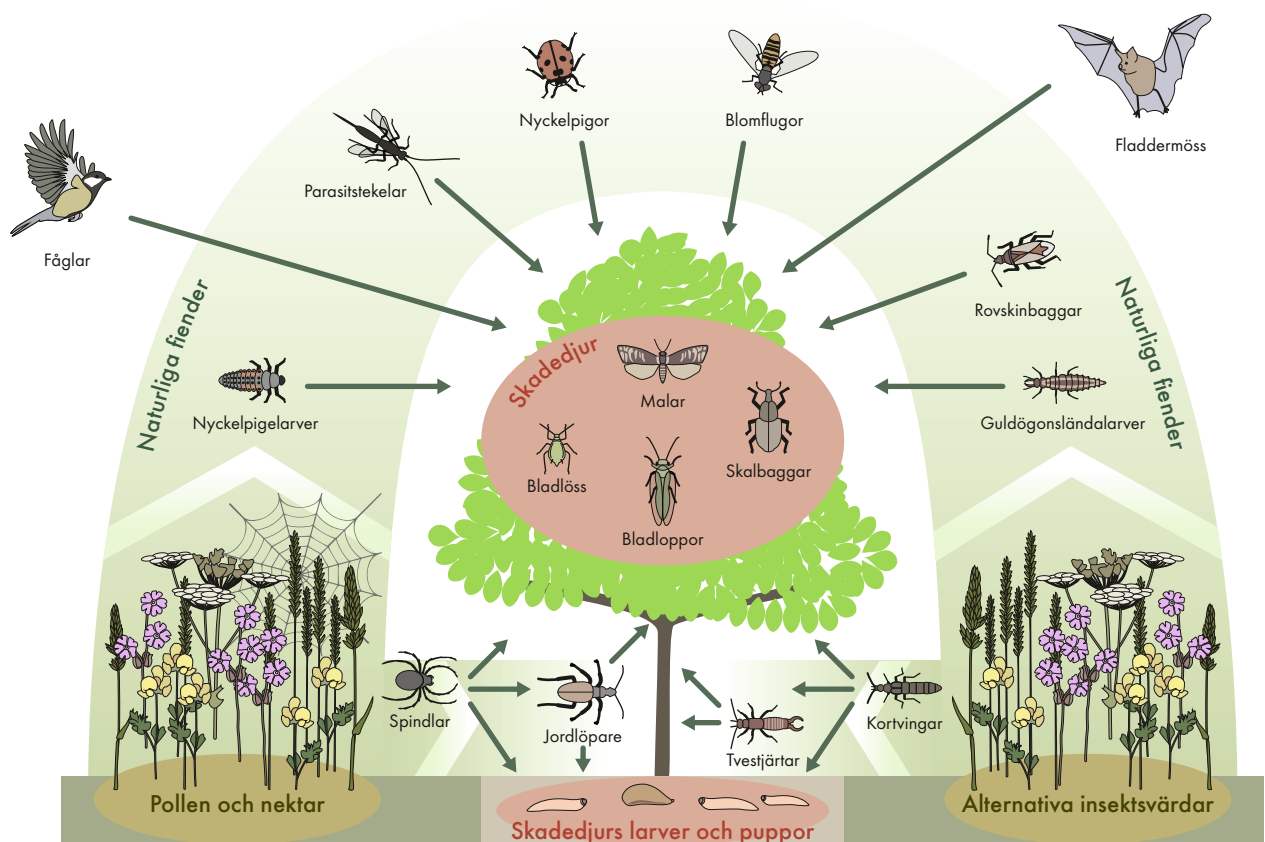
Sådda blomsterremсор ger många fördelar:

- Blomsterremсор mellan trädraderna **ökar fruktodlingens komplexitet** vilket är gynnsamt för flera arter av predatorer, parasitoider och polli-

natörer. Ett varierat och komplext ekosystem ger **bättre biologisk bekämpning** av skadedjur.

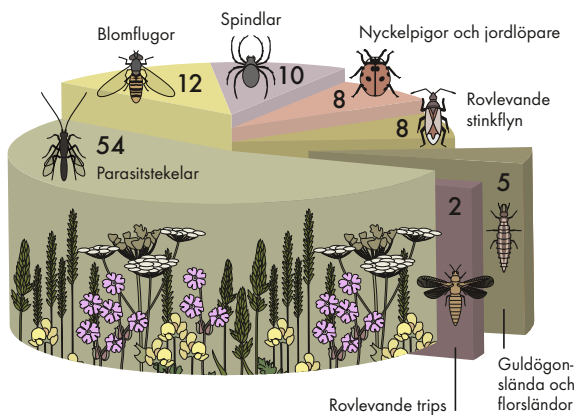
- De **förser naturliga fiender med skydd och föda** (pollen, nektar, alternativa byten) vilket underlättar för dem att stanna kvar i fruktodlingen över tid och erbjuder gynnsamma miljöer för fortplantning.
- Att ha blomsterremсор i närheten av grödan **bidrar till att göra predatorernas och parasitoidernas biologiska bekämpning mer effektiv**. Det gäller särskilt för de små rörliga arterna.
- Ostörda markzoner i blomsterremсорna är gynnsamma för naturliga fiender som lever på marknivå, exempelvis jordlöpare och spindlar som bland annat äter skadedjurens larver.

Hur naturliga fiender som främjas av blomsterremсор kan reglera växtätande skadedjur



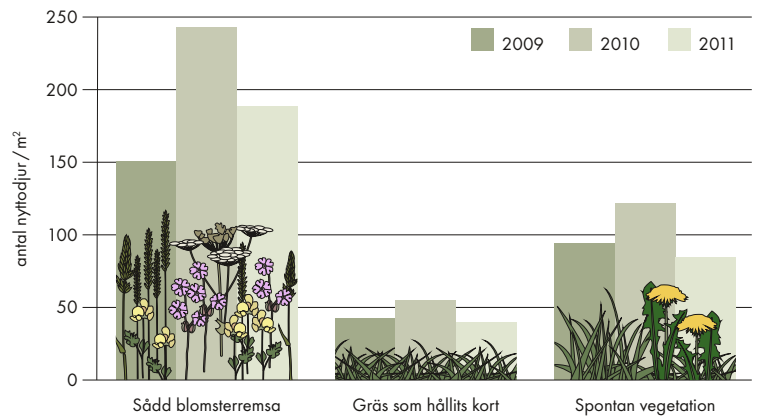
Etablerade blomsterremсор bibehåller en artrik grupp av naturliga fiender i närheten av fruktträden under hela året. På så sätt lyckas de snabbt bekämpa skadedjur på ett naturligt sätt.

Andel (%) naturliga fiender som återfinns i blomsterrensor



Blomsterrensor är bra livsmiljöer för en stor mängd nyttiga organismer. Parasitsteklar står för ungefär hälften av den biologiska mångfalden (medelvärden av sex provtagningar per år under 2009, 2010 och 2011 i två fruktodlingar i Belgien och Nordfrankrike; källa: Interreg TransBioFruit-projektet 2008–2014).

Blomsterrensors attraktion i förhållande till intensivt klippt gräs och naturligt förekommande växtlighet



Sådda blomsterrensor bestående av 20 olika arter var mer attraktiva än intensivt klippta gräsbanor och naturligt förekommande växtlighet som klipptes två gånger per år (medelvärden av sex provtagningar per år under tre odlingsår i Belgien och Nordfrankrike; källa: Interreg TransBioFruit-projektet 2008–2014).

Vilka är predatorerna?

Predatorer (rovdjur) livnär sig på andra djur. Man kan dela in rovdjuren i fruktodlingar i två grupper:

- **Generalister:** livnär sig på ett stort antal olika arter av bytesdjur. Exempel på dessa rovdjur är guldgömsländor, florsländor, tvestjärtar, spindlar, jordlöpare och rovtinkflyn.
- **Specialister:** livnär sig på ett specifikt bytesdjur eller ett fåtal bytesdjur som oftast är närbesläktade. Exempel på dessa rovdjur är nyckelpigor, några arter av kvalster och blomflugor.

Vilka är parasitoiderna?

Parasitoida insekter har under sin livscykel ett larvstadium där de utvecklas på eller i en värdinsekt. De livnär sig på värden vilket tillslut leder till dess död. Vuxna parasitoider är mycket rörliga och söker föda själva. Vissa är rovdjur som vuxna. De flesta parasitoida insekterna hittas inom ordningen *Hymenoptera* (steklar) och cirka 10 procent av alla beskrivna insektsarter är parasitoider.



Nyckelpigelarv i en bladluskoloni.



Parasitoid på vildmorot.

Potentiellt viktiga naturliga fiender till skadegörare i äpple och päron som hittats i centraleuropeiska och svenska perenna blomsterremсор

Naturliga fiender (insekter och kvalster)	Tvestjärt	Rovkvalster	Rovstinkflyn	Bladluslejon	Blomflugelarver	Nyckelpigor (vuxna och larver)	Rovgallmyggelarver	Jordlöpare	Kortvingar	Spindlar	Parasitsteklar /flugor*	Patogena svampar	Patogena nematoder	Fåglar och fladdermöss
Skadedjur														
Bladloppor	•		●			•				•	•			
Blodlus	•		•	•	•	•	•			•	●	•		
Frostfjäril	•		•	•				•		•	•	•	•	•
Gallkvalster		•		•		•	•		•					
Gallmyggor	•	•	•	•				•			●			
Grön äpplebladlus	•	•	●	•	•	•	•		•	•	•			
Röd äpplebladlus	•	•	●	•	•	•	•		•	•				
Sköldlöss	•		•			•				•	•			
Spinn	•	●	•	•		•	•		•	•				
Vecklare	•		•	•				•		•	•	•	•	•
Äppelstekel	•		•					•		•	•	•	•	

* Effektiviteten kan variera då dessa är specialister och deras geografiska förekomst varierar.

Källa: modifierat efter Pfiffner et al., 2018, SJV 2013 och observationer i sydsvenska äppelodlingar i SLU projekt.

● Huvudsaklig naturlig fiende

• Viktig naturlig fiende

• Mindre viktig naturlig fiende

Positiva erfarenheter av fleråriga blomsterremсор i fruktodlingar

- I schweiziska äppelodlingar, med sådda blomsterremсор som bestod av 30 olika arter av både två- och fleråriga blommor, minskade skadorna av röd äpplebladlus avsevärt till under det ekonomiska tröskelvärdet under flera år (källa: FiBL).
- I belgiska äppelodlingar, med sådda blomsterremсор som bestod av 20 arter av ett-, två- och fleråriga blommor, ökade antalet naturliga fiender till bladlöss. Även skador orsakade av röd äpplebladlus minskade avsevärt till under det ekonomiska tröskelvärdet under flera år utan att bekämpningsmedel användes (källa: CRA-W).
- I Frankrike bidrog blommande åkerkulla (*Anthemis arvensis*), blåklint (*Centaurea cyanus*) och gullkrage (*Chrysanthemum segetum*) med en betydande minskning av bladloppeangrepp på

unga päronträd inom två veckor (källa: GIS Fruits et Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, Frankrike).

- I en ciderodling i Frankrike med fleråriga blomsterremсор sådda i körbanan ökade förekomsten av nyckelpigor och blomflugelarver i bladluskolonier med ungefär 60 procent (källa: IFPC, cider apple institute, Normandie).

Dessutom bekräftar många studier det positiva sambandet mellan predatorernas artrikedom och hur snabbt de växtätande skadedjuren minskar. Därutöver främjar en mer komplex miljö predatorernas fortlevnad samt minskar risken att dessa jagar och äter andra predatorer.

Attraktivt för allmänheten och det lokala djurlivet

Att främja den befintliga floran inom och runt fruktodlingar har en positiv inverkan på landskapet rent visuellt. Det kan även gynna arter som fåglar och fladdermöss.

En mångfald av växter på gården kan också bli en extra inkomstkälla genom ekoturism. Då är det viktigt att den biologiska mångfalden finns på landskapsnivå och därför även på omgivande gårdar.

Det har visat sig att intresset för att anlägga blomsterremсор, naturliga fiender och deras samspel i lantbrukets ekosystem ökar hos lantbrukarna i takt med ökad förståelse för de utmaningar och tillämpningar som är förknippade med att utveckla den biologiska mångfalden på gården.



Naturlig mångfald inom och bredvid en fruktodling gör också en gård mer attraktiv för kunder och besökare.

Kompletterande åtgärder för att främja naturliga fiender

Effekten av blomsterremсор förstärks om fruktodlingen är omgiven av vegetation som t.ex. häckar och extensivt skötta ängar.

En genomtänkt mångfald av växter både inom och kring fruktodlingen kan leda till ett ökat antal predatorer vilket missgynnar skadedjuret.



Blomsterremsa i trädgården

Häck

Blomsterremsa vid kanten av en fruktodling

Stor gräsmark

Fladdermusholk

Solitärbi- och getingholk

Fördelar med generalistiska naturliga fiender

Generalistiska predatorer som spindlar och tvestjärter har fördelar som specialiserade predatorer inte har:

- De kan finnas i stort antal även om det inte finns några skadedjur eftersom de kan överleva på andra byten. Deras **närvaro** inom eller i närheten av fruktodlingar **varierar** därför **inte så mycket**.
- De angriper skadedjur i deras första utvecklingsstadier, vilket **ger tidigt skydd** och minskar skadan. Exempel är rovtinkfly, spindlar och jordlöpare.

Predatorernas antal måste vara tillräckligt stort och innehålla många olika arter för att säkerställa den positiva effekten av generalistiska predatorer när de första skadedjuret dyker upp. Det är bara möjligt om det finns alternativa bytesdjur. Att introducera blomsterrensor i fruktodlingar gör det möjligt att öka mängd och tillgång av alternativa byten men även nektar och pollen. Predatorer måste också ha möjlighet att snabbt återkolonisera platsen efter störningar från markbearbetning eller användning av växtskyddsmedel.



Redan tidig på året erbjuder blomsterrensor en lämplig livsmiljö för många nyttoinsekter och spindlar. Blomsterrensa i södra Sverige.



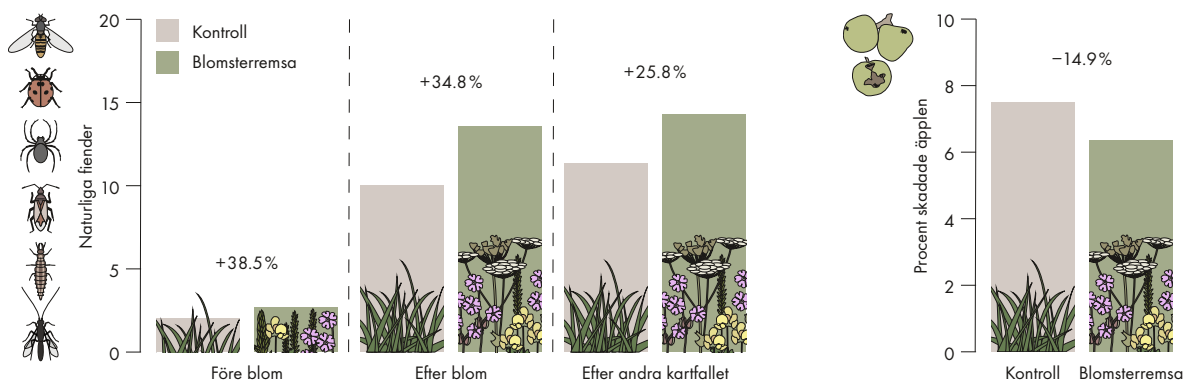
Blomsterrensor ger även skydd åt generalistiska predatorer.

Perioder då nyckelskadegörare (P) och naturliga fiender (B) förekommer i fruktodlingar med blomsterrensor under året

Nyckelskadedyr		
P1	Äppleblomvivel	<i>Anthonomus pomorum</i>
P2	Röd äpplebladlus	<i>Dysaphis plantaginea</i>
P3	Äppelstekel	<i>Hoplocampa testudina</i>
P4	Mindre frostfjäril	<i>Operophtera brumata</i>
P5	Blodlus	<i>Eriosoma lanigerum</i>
P6	Äppelvecklare	<i>Cydia pomonella</i>
P7	Trädgårdsvecklare	<i>Grapholita lobarzewskii</i>
P8	Fruktträdsspinnkvalster	<i>Panonychus ulmi</i>
P9	Mindre päronloppa	<i>Cacopsylla pyri</i>
P10	Päronbladloppa	<i>Contarinia pyrivora</i>
P11	Hawthorn Jewel beetle*	<i>Agrilus sinuatus</i>
P12	Päronblåsor	<i>Eriophyes pyri</i>
P13	Rödbent bärfis	<i>Pentatoma rufipes</i>
De främsta naturliga fienderna (nyttodjur)		
B1	Nyckelpiga	Coccinellidae
B2	Blomfluga	<i>Episyrphus</i> sp., <i>Syrphus</i> sp.
B3	Florslända	<i>Hemerobius</i> sp.
B4	Guldögonslända	<i>Chrysoperla carnea</i>
B5	Allmänt näbbstinkfly	<i>Anthocoris nemorum</i>
B6	Näbbstinkflyn	<i>A. nemoralis</i> , <i>Orius</i> sp., ...
B7	Ängsstinkflyn	<i>Heterotoma pl.</i> , <i>Deraeocoris r.</i> , ...
B8	Flugbagge	<i>Cantharis livida / rustica</i>
B9	Vanlig tvestjært	<i>Forficula auricularia</i>
B10	Parasitstekar	<i>Aphidius</i> sp., <i>Aphelinus mali</i>
B11	Bladlus gallmygga	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>
B12	Jordlöpare	<i>Poecilus cupreus</i> med flera
B13	Kortvingar	Staphilininae, Aleocharinae
B14	Rovkvalster	Phytoseiidae (Gamasidae)
B15	Spindlar	Araneidae och andra familjer

* Ej påträffad i Sverige

Hur bladlössens naturliga fiender gynnas under säsongen Minskning av bladluskada på äpplen



Upp till 38% mer bladluspredatorer hittades på blomställningar (före blomning), fruktställningar (efter blomning) eller långa årskott (efter andra kartfallet) på äppelträd där det fanns intilliggande blomsterrensor jämfört med träd utan blomsterrensor. Andelen äpplen som skadades av röd äpplebladlus var 15% lägre i träd bredvid blomsterrensor jämfört med träd i kontroller utan blomsterrensor i försöken inom det Europeiska EcoOrchard-projektet.



Predatorer	BBCH ¹
B12, B13	00-61
B1-B15	00-74
B12, B13	59-72
B2-B9	00-72
B11	51-89
B2-B9	69-85
B3-B9	71-89
B1-B15	00-89
B1-B9	00-89
B12-B15	53-71
B1, B11, B12, B15	74-89
B12-B15	00-85
B14, B15	00-89
Skadedjur	
P2, P8, P9	00-89
P2, P4, P6, P7, P9	00-89
P2	54-81
P2, P4, P6-P9	60-89
P2, P4, P6-P9	54-89
P2, P4, P6-P9	54-89
P2, P4, P6-P9	74-89
P2, P4, P6, P7, P9	72-81
P2, P4, P6, P7, P9	72-89
P2, P9	72-89
P2-P7	54-81
P1-P4, P6-P8, P12	54-81
P2, P3, P10	54-81
P8, P12	00-89
P2-P13	00-89

¹ BBCH: 00 = Vila, 51-59 = Blomknoppsutveckling, 61-69 = Blomning, 71-79 = Fruktutveckling, 81-89 = Fruktmognad

Fördelar med naturliga fiender som främjas av blomsterremsor



Nyckelpigelarver

Nyckelpigor (*Coccinellidae*)

Ungefär ett dussin av de 150 arter av nyckelpigor som är kända i Europa finns i fruktodlingar. Både larver och vuxna äter likartad föda. Cirka 65 procent av nyckelpigorna äter bladlöss. Larver och vuxna kan äta 30 till 60 bladlöss per dag under sin livstid som kan vara upp till 12 månader. Vissa nyckelpigor som *Stethorus*-arter är specialiserade på kvalster, sköldlöss (kommasköldlus, ullus, blodlus) eller trips. Andra äter främst nattfjärilsägg (bl.a. vecklare och nattflyn). Vissa arter behöver även pollen som vuxna för att kunna producera ägg. Därför är det viktigt att de har tillgång till blommor i sin omgivning.

Guldögonsländor och florsländor (*Chrysopidae* och *Hemerobiidae*)

Vuxna individer lever på nektar, honungsdagg och pollen. Honor producerar 400 till 500 ägg under en relativt lång livslängd på upp till tre månader. Guldögonsländelarver (även kallade bladluslejon) är generalistiska predatorer som lever på bladlöss, kvalster, trips, sköldlöss samt nästan alla andra byten som har en mjuk kropp. De är glupska predatorer och kan äta 200 till 600 bladlöss under deras en till två veckor långa larvstadium. De kan också vara viktiga vid bekämpning av nattfjärilar då de äter deras ägg och larver. Florsländan är en predator både som vuxen och larv. De är mycket mer toleranta mot låga temperaturer än guldögonsländor och kan därför göra mer nytta tidigt på säsongen.



Guldögonsländelarv som äter en bladlus



Blomflugelarv

Blomflugor

Flera blomflugearter är glupska predatorer och äter mycket bladlöss i fruktodlingar. Vuxna individer liknar bin, förutom att de bara har ett par vingar. Vuxna blomflugor livnär sig på pollen, nektar och honungsdagg som de behöver för att kunna producera ägg. De lägger vita små ägg i bladluskolonier. En enda larv kan äta 500 bladlöss under sitt tre veckor långa larvstadium. Det kan finnas fem till sju generationer per år. De flesta arter övervintrar i sista larvstadiet eller som vuxen. Från nordliga länder migrerar många blomflugor söderut för att övervintra. Deras förmåga att förebygga bladluskador är något begränsad eftersom bladluskolonierna måste växa sig tillräckligt stora för att blomflugorna ska kunna hitta dem.

Parasitoider, steklar och flugor

Det finns ett stort antal parasitsteklar med hög artrikedom i fruktodlingar. Vissa arter är naturliga fiender till skadedjur i äppel- och päronodlingar. Parasitoider lägger ägg på eller inuti en insektsvärd och larverna äter sedan av värden under hela sitt larvstadium. Det leder oundvikligen till värdens död. Vissa arter är viktiga eftersom de till stor del kan bekämpa skadegöraren i odlingen. Nästan alla arter av skadedjur i äpple- och päronodlingar är värdjur åt en eller flera parasitoider. Vissa parasitoider är mycket specialiserade på en liten grupp nära besläktade skadedjur, medan andra har ett brett urval av värdar. De kan själva vara värdar för andra parasitoider, så kallade hyperparasitoider. Viktiga resurser som bidrar till parasitoiders framgång är lämplig övervintringsplats eller skydd samt alternativa värdar eller födokällor som nektar.



Parasitstekel som parasiterar en bladlus



Nätbyggande spindlar

Spindlar

Spindlar är generalister och tillsammans med rovtinkflyn de viktigaste predatorerna på våren. Spindlar har olika sätt att fångst sitt byte. Vissa spinner nät för att fånga byten, andra jagar aktivt sina byten. Cirka 50 arter förekommer i äppelodlingar. Trots att de är generalister kan de ha en stor effekt på bekämpningen av skadedjuren. Det har visat sig att nätbyggande spindlar minskar antalet röda äpplebladlöss när de återvänder på hösten från sin sommarvärd. Spindlar påverkas negativt av växtskyddsmedel. Både antalet och mångfalden av arter är mycket lägre i besprutade kommersiella fruktodlingar än i obeprutade fruktodlingar.

Rovstinkflyn (*Anthocoridae*, *Miridae* och *Nabidae*)

Rovstinkflyn är generalister och livnär sig på många skadedjur såsom bladlöss, bladlöp-por, stritar, spinnkvalster, vecklarägg och unga larver. Både unga (nymfer) och vuxna kan äta cirka 30 kvalster eller bladlöss per dag. De kan även äta pollen eller växtsaft när det inte finns byten tillgängliga. Näbbstinkflyn (*Anthocoridae* och *Orius* sp.) är ofta de vanligaste rovtinkflyna i äppel- och päronodlingar. De övervintrar som vuxna och kommer fram så snart vädret tillåter och är aktiva under hela säsongen fram till början av hösten.



Vuxet fältrovtinkfly som äter en bladlus



Rovlevande jordlöpare

Jordlöpare (*Carabidae*)

Många arter lever i eller på markytan i fruktodlingar. Både larver och vuxna äter motsvarande sin egen vikt varje dag av flera olika marklevande byten som exempelvis kvalster och sniglar. Många arter av jordlöpare har ett brett spektrum av bytesdjur. Flera av de viktigaste skadedjuren spenderar åtminstone en del av sin livscykel i jorden, vanligtvis precis före förpuppningen och som puppa. Viktiga exempel är äppel- och päronstekel, pärongallmygga och olika nattfjärilar. Effekterna av jordlöpare på dessa skadedjur är förmodligen av stor betydelse. Jordlöparnas population kan förbättras genom att ha tillgång till markvegetation och obearbetad jord.

Tvestjärtar

Tvestjärtar är mycket utbredda och talrika i äpple- och päronträd. De flesta träd har sin egen bofasta tvestjärtspopulation. De parar sig på senhösten och honorna gräver sedan ett underjordiskt bo som paret övervintrar i. Under senare delen av våren lämnar tvestjärtarna boet. De jagar på natten och söker skydd under dagen, så deras mängd i fruktodlingar underskattas ofta. Tvestjärtar är viktiga naturliga fiender till många skadedjur som förekommer på äpple och päron. De äter bladlöss (särskilt blodlus), äpple- och päronbladlöp-por, olika arter av larver, äpple-, skal- och knoppvecklares ägg och larver, sköldlöss och spinnkvalster. Tvestjärtar är allätare och kan även äta växtmaterial men orsakar troligen främst sekundära skador på frukt genom att äta vidare på redan existerande skador. Totalt sett uppväger fördelarna med tvestjärtar som predatorer deras nackdelar som skadedjur i fruktodlingar.



Vanlig tvestjärt



Typhlodromus pyri (höger) som attackerar ett fruktträdsspinnkvalster (vänster)

Rovkvalster

I obesprutade fruktodlingar finns det många arter av rovkvalster. *Typhlodromus pyri* (*Phytoseiidae*) är allätare och samtidigt det mest tillförlitliga och effektiva rovkvalstret i europeiska fruktodlingar. Det är den viktigaste naturliga fienden till fruktträdsspinnkvalster, äpplebladgallkvalster och kvalstret päronblåsor. *Typhlodromus pyri* är mycket aktivt, snabbt och kan konsumera upp till 350 kvalster under en livstid på cirka 75 dagar. Honor kan lägga upp till 70 ägg och ha flera generationer per säsong. Därför kan populationen snabbt byggas upp om skadegörande kvalsters population skulle öka.

Urval av lämpliga växter

Eftersom nyttoinsekter är specialiserade på vissa växtarter är det viktigt att välja rätt växter för att skapa en gynnsam miljö och förbättra växtskyddet.

Krav på blommorna i blomsterremсор

- **Attraktiva för naturliga fiender** med tillgänglig nektar och pollen (grunda och öppna blommor) vilket beror på blommornas struktur och den morfologiska strukturen på insekternas mundelar.
- **Tidig blomning** under växtsäsongen för att hjälpa de naturliga fiender som förekommer tidigt och kan begränsa angrepp av bladlöss under försommaren.
- **Kontinuerlig blomning under hela säsongen.** Naturliga fiender måste kunna hitta föda under alla sina utvecklingsstadier. Med tillgång till blommor under hela säsongen kan de vara aktiva så snart olika skadedjur dyker upp under säsongen.
- **Inte gynna skadedjuren.** Skadedjur och hyperparasitoider kan också dra nytta av vissa växtarter i blomsterremсор. Därför bör växter som huvudsakligen utnyttjas av nyttodjur användas.
- **Låga växter** som är toleranta mot upprepade putsningar (3–4 gånger per år).
- **I första hand tvååriga och fleråriga växter.** Ettåriga växter överlever inte från det ena året till det andra vid intensiv putsning och behöver sås om årligen.



Blomflugor äter av olika blommor som vildmorot (*Daucus carota*), gråfibbla (*Hieracium pilosella*), rödklint (*Centaurea jacea*) eller skuggnäva (*Geranium pyrenaicum*) (från översta till nedersta).

- **Gräsarter** bör ingå för att stabilisera blomsterremсорna, men gräsen får inte bli för dominerande. De bör begränsas till 75–80 viktprocent av det totala innehållet.
- **Anpassade till fruktodlingens jordar** som ofta är ganska näringsrika och kompakta.
- **Anpassade till marktyp, skugga samt torra och regniga perioder.** Använd gärna lokalt anpassade växter.

Nyttoinsekter med kort tunga behöver öppna nektarväxter, dvs att nektarn ligger relativt grunt i blomman. Pollinatörer med lång tunga, som vissa vilda biarter, kan söka föda även i dolda nektargömmor.

Öppna nektarväxter för naturliga fiender

Flockblommiga såsom: vildmorot (*Daucus carota*) och kummin (*Carum carvi*)

Vicker som: häckvicker (*Vicia sepium*) med extrafloral nektarier (nektar körtlar som sitter utanför själva blomman).

Dolda nektargömmor för pollinatörer

Baljväxter såsom: käringtand (*Lotus corniculatus*) och rödklöver (*Trifolium pratense*)



Blomsterremсор bestående av fleråriga växter erbjuder ett brett utbud av olika resurser.

Arter som använts i EcoOrchard projektet

Sådda blommor: röllika (*Achillea millefolium*), revsuga (*Ajuga reptans*), tusensköna (*Bellis perennis*), liten blåklocka (*Campanula rotundifolia*), kummin (*Carum carvi**), ängsbräsma (*Cardamine pratensis**), rödklint (*Centaurea jacea**), grönfibbla (*Crepis capillaris*), moröt (*Daucus carota**), stormåra (*Galium mollugo*), skuggnäva (*Geranium pyrenaicum*), rödfibbla (*Hieracium aurantiacum*), revfibbla (*Hieracium lactucella*), gråfibbla (*Hieracium pilosella*), rotfibbla (*Hypochaeris radicata*), gulvial (*Lathyrus pratensis*), höstfibbla (*Leontodon autumnalis*), sommarfibbla (*Leontodon hispidus*), strimfibbla (*Leontodon saxatilis*), prästkrage (*Leucanthemum vulgare**), käringtand (*Lotus corniculatus**), humleusern (*Medicago lupulina**), äkta förgätmigej (*Myosotis scorpioides*), lundviva (*Primula elatior*), brunört (*Prunella vulgaris*), rödblära (*Silene dioica*), gökblomster (*Silene flos-cuculi*), rödklöver (*Trifolium pratense**), teveronika (*Veronica chamaedrys*), häckvicker (*Vicia sepium**)

Sådda gräs: vårbrodd (*Anthoxanthum odoratum*), kamäxing (*Cynosurus cristatus*), festuca guestfalica, rödsvingel (*Festuca rubra rubra*), lundgröe (*Poa nemoralis*), ängsgröe (*Poa pratensis*), kärrgröe (*Poa trivialis*)

* särskilt gynnsamma för naturliga fiender och pollinatörer

Jordbearbetning och sådd av blomsterremсор

Såtidpunkt

Två såtidpunkter är möjliga:

I regioner med korta vintrar

- (i) från april till maj och
- (ii) från början av september till mitten av oktober

I regioner med långa vintrar

- (i) i maj och
- (ii) i augusti till början av september (efter skörd)

Väderförhållandena direkt efter sådd har stor påverkan på resultatet. Vid sådd mellan slutet av april och början av juni kan en del frön gro före sommartorkan. Återstående frön kan gro under följande år.

I områden med försommartorka kan sådden skjutas upp, eller göras på hösten, för att dra nytta av fuktiga perioder, vilket bidrar till bättre grobarhet. Sådd på hösten tillåter också jordbearbetning under sommaren, vilket minskar mängden fleråriga ogräs och återväxt av gräs. Dessutom kan flera ogräsarter få det svårare att utvecklas under hösten.

Jordbearbetning

En noggrant förberedd såbädd främjar grobarhet och tidig utveckling av de sådda arterna och minskar behovet av senare skötsel. Målet är att förbereda en såbädd som minskar konkurrensen från ogräs så att den blir fri från växtlighet i minst fyra veckor.

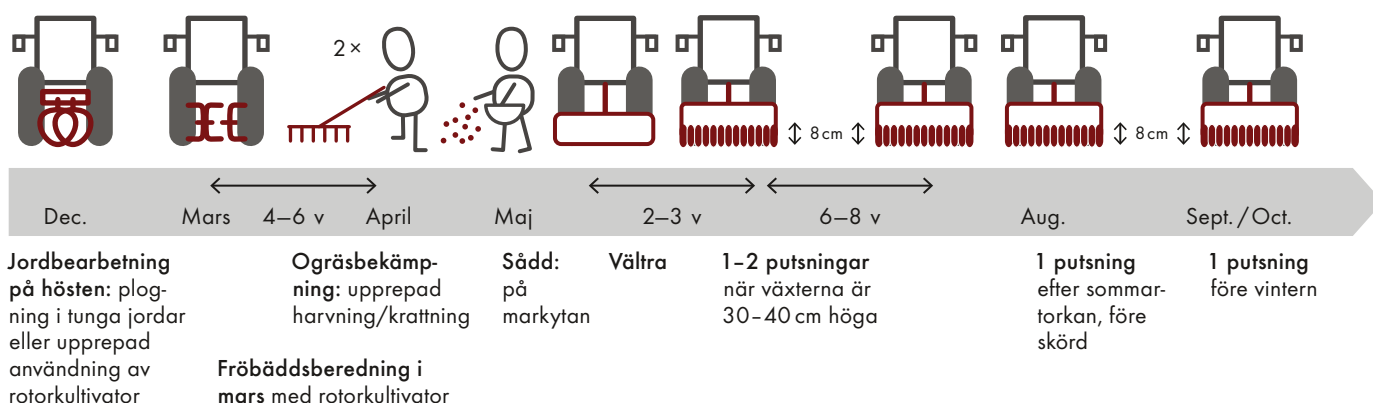


Den rekommenderade bredden för blomsterremсор motsvarar det inre avståndet mellan traktorns hjul plus 10 cm, vilket resulterar i en 5–10 cm överlappning i traktorspåret vid varje hjul. Detta beror på tillgängliga maskiner för markberedning och klippning.

Gör så här

- Bearbeta bara jorden när den har torkat upp väl.
- Förbered en relativt fin såbädd med en jordfräs eller en rotorkultivator. Undvik dock för fin såbädd eftersom det finns risk för att jorden slammar igen efter regn, vilket kan hindra uppkomsten av de sådda växterna.
- Låt jorden vila (sätta sig) i fyra till sex veckor mellan jordbearbetning och sådd. Det skapar förutsättningar för god kontakt mellan frön och jord.
- Före sådd, stimulera groningen av ogräsfrön genom upprepade (två gånger) ytliga (max tre cm djup) mekanisk harvning eller manuell krattning (falsk såbädd). Det minskar ogrässtrycket efter det att fröblandningen har grott.

Förfarande vid sådd av en blomsterremсор och skötseln under det första året



Sådd

- Utsädesmängden är mycket låg. Beroende på andelen blommor och gräsarter varierar utsädesmängden mellan två och fem gram per kvadratmeter. För rena blomblandningar behövs två gram per kvadratmeter. För 20 viktprocent blommor blandat med cirka 80 viktprocent gräs behövs fem gram per kvadratmeter. För god fördelning av frön över jordytan kan fröblandningar blandas med sand eller vermikulit.

Skötsel av blomsterresor

Skötsel under det första året

Korrekt skötsel under det första året är avgörande för en bra etablering av blommorna.

- **1:a putsningen:** Ogräs gror efter 2 till 3 veckor, medan de sådda blommorna behöver 4 till 8 veckor för att gro. En första putsning vid en planthöjd på 30 till 40 cm ger ljus till de sådda blommorna. Lämna minst 8 cm stubb. Det bästa är att ta bort klipplet från körbanorna eftersom det annars kan täcka såbädden och hindra återstående blomsterfrön från att gro.
- **2:a putsningen:** En andra putsning är nödvändig efter cirka 6 till 8 veckor om blomsterresorna inte har växt sig tillräckligt täta. Att klippa ner vegetationen ger mer ljus till markytan och stimulerar kvarvarande frön att gro. Om biomassan efter putsning av blomsterresorna är väldigt tät bör biomassan tas bort från körbanorna och läggas i t.ex. trädraderna istället.



De flesta växtarter i fröblandningarna blommar efter en övervintringsperiod. Därför kan blomsterresorna se ut mer som gräsbanor med ogräs det första året. Florans mångfald ökar under de följande åren. Bilden visar en blomsterresa som är tre år gammal.

- Sprid fröna direkt på jordytan genom bredsådd.
- Efter sådd Vvältra jorden med en Cambridgevält efter sådd för att säkerställa god kontakt mellan fröna och jorden samtidigt för att minska risken att oönskade ogräs gror. Vattna om det behövs.
- Gödning av blomsterresor rekommenderas inte.
- Vid risk för stort angrepp av sniglar, till exempel under regniga och fuktiga förhållanden, rekommenderas snigelmedel för att skydda de sådda plantorna.

- **3:e putsningen:** Det kan vara nödvändigt med en tredje putsning efter sommartorkan och före skörden.
- **4:e putsningen:** Sista putsningen bör ske i september / oktober för att minska risken för frostsador.

Skötsel från andra året och framåt

Hur ofta blomsterresorna bör putsas beror mycket på vilken blomsterblandning som används. Lämna en stubbhöjd på minst 8 till 10 cm för att säkerställa att örtartade växter och arter som bildar bladrosetterna bevaras.

Med alternerade putsning menas att halva ytan putsas åt gången. Med en fördröjning på cirka 3 veckor förlängs perioden med tillgängligt pollen och nektar. Om bara hälften av blomsterresorna putsas på hösten, kommer den att ge skydd åt insekter under vintern.

Fleråriga blandningar med hög mångfald behöver tre till fyra putsningar per år:

- **1:a putsningen:** Första putsningen på våren sker en till sex veckor efter det att majoriteten av blommorna och fruktträden har blommat. Putsningen är till för att öka ljusinsläppet och att begränsa gräsens utveckling. Det bör dock inte ske senare än i slutet av juni / början av juli för att möjliggöra en bra återväxt så att blomsterresorna kan blomma om. Om möjligt bör putsning undvikas när de allvarligaste skadedjurens naturliga fiender är som mest aktiva. Om putsning görs efter det att gräsen gått i frö kan tillväxten bli för långsam. På tunga jordar kan en hög

klippningsfrekvens stimulera gräsens tillväxt och försvaga de örtartade växterna / blommorna i fröblandningen.

- **2:e putsningen:** Andra putsningen rekommenderas i september efter sommartorkan och före skörd.
- **3:e putsningen:** Sista putsningen sker i slutet av oktober, om vegetationen är hög och om det är stor risk för att sorken gynnas.

Basera putsningsschemat på de olika utvecklingsstadierna. Målet är att ha en så lång period med blommor som möjligt.

Biomassan som klipps av från blomsterrem-sorna bör tas bort för att minska markens växtnäringssinnehåll. Faktum är att mångfalden av växter minskar till ett fåtal arter på näringsrika jordar. Det är då främst kväveälskande arter som exempelvis nässlor och mjölkört som gynnas. På mindre bördiga eller magra jordar blir det en stor mångfald av örter och då i balans med gräsarter som inte kräver så mycket kväve.

Putsning kontra skydd av naturliga fiender

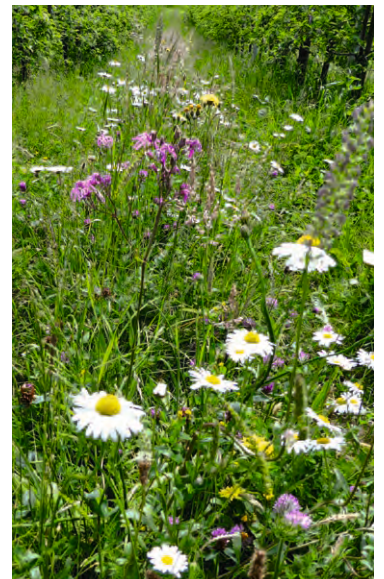
Putsning är nödvändig för att förhindra dominans av enstaka arter i blomsterrem-sorna och minimera ogräsproblem. Upprepade putsningar påverkar de naturliga fienderna genom att fysiskt förstöra deras livsmiljö och deras spridning i träden. Undvik putsningar när första skadeangreppet har observerats. Således måste en kompromiss hittas mellan att främja en mångfald av växter i remsorna och skydda de naturliga fienderna. Detta kan uppnås genom att följa och dokumentera förekomsten av viktiga naturlig fiender i fruktodlingarna över åren.



Klippaggregat i bruk (modell "Humus OMB®"). En ordentlig skötsel av markvegetationen (trädraden, körbanan) och blomsterrem-sorna är avgörande och måste genomföras i förhållande till specifika platsförhållanden.



Klippaggregat (modell "Aedes®") för större blomsterrem-sor.



Två år gamla blomsterrem-sor.

Ekonomisk balans mellan kostnader och intäkter

De europeiska jordbrukarna uppmuntras genom EU:s bidragspolitik att utveckla miljövänliga jordbrukssystem. Det kan handla om plantering av häckar, omfattande hantering av gräsbuffertremсор eller sådd av blomsterremсор (Europeiska kommissionen, 2005), både ettåriga och fleråriga remсор. Typ av remсор, skötselregler och subventioner skiljer sig avsevärt mellan länder beroende på nationell politik.

Ett belgiskt beräkningsexempel med etablerings- och skötselkostnader för blomsterremсор presenteras i tabellen nedan. Priser på fröblandningar beror på vilka arter som ingår, andelen blommor och gräsarter i blandningen och om lokala ekotyper eller kommersiella frön används. Beroende på vilka växtskyddsmedel som används, är kostnaden för insektsmedel i ekologiska fruktodlingar från 250 till 500 euro per hektar och behandling. Vissa fältförsök har visat att minst 1 eller 2 insekticidbehandlingar kan utelämnas i fruktodlingar som har fleråriga blomsterremсор, vilket innebär att blomsterremсорna har betalat sig efter 1 år.

Baserat på belgiska beräkningar, som innefattar minskad mängd bekämpningsmedelsrester och förbättrad miljö, visar att de extra årliga kostnaderna för att etablera och sköta blomsterremсор fortfarande är lägre än de mer konventionella behandlingarna för att uppnå samma skadedjurskontroll.



Erfarenhetsutbyte mellan odlare och forskare kring odlingstekniker, resultat samt kostnader för blomsterremсор.

Ett system med blomsterremсор innebär färre gräsklippningar jämfört med ett system utan blomsterremсор, vilket sparar både tid och bränsle.

Beräknade kostnader för etablering och årlig skötsel av blomsterremсор i körbanorna i fruktodlingar ¹					
		Enhetspris	Mängd/ha	€/ha	€/ha/år (5 år)
Etableringskostnad	Frö: ekotyper mix (30 blomarter 15% + 8 gräsarter 85%)	60 €/kg	2000 m ² /ha (5 g/m ²)	600 €	120 €
	Såbbädd förberedelse (6 körningar, bränsle)	25 €/ha	6 körningar	150 €	30 €
	Växtskyddsmedel (snigelmedel) under 1:a året	5 €/kg	40 kg	200 €	40 €
	Arbetskostnad	22 €/h	18 h/ha	396 €	79 €
Skötsel	Utrustning: klippaggregat för blomsterremсор	9.500 €	1	950 € (10 ha)	190 €
	Klippningar (inklusive arbetstimmar)	47 €/ha	3 klippningar	141 €	141 €
	Totalt				600 €

¹ Kostnader i Belgien

Möjliga nackdelar med blomsterremsor i fruktodlingar

Blomsterremsor har, på samma sätt som andra odlingsåtgärder i fruktodlingarna, både för- och nackdelar. En fruktodlare kan bestämma sig för att nackdelarna är obetydliga eller acceptabla för att minska antalet behandlingar med växtskyddsmedel, bekämpningsmedelsrester på frukter eller kostnader.

Nackdelar med att odla blomsterremsor i fruktodlingar kan vara:

- **Attraherar oönskade gnagare**, även om blomsterremsorna potentiellt också kan vara attraktiva för predatorer, som vesslor och hermeliner, som äter gnagare. En kompromiss behövs mellan att främja den biologiska mångfalden och risken för gnagare. Vanliga bekämpningsåtgärder mot sork (användning av fällor eller nät) i kombination med gräsklippning, särskilt i mitten av sommaren och under senhösten, har visat positiva resultat.
- **Blomsterremsor och träd kan konkurrera** om tillgång på vatten och näringsämnen beroende på blomarter, vattentillgång och avstånd till träden. Men med smala blomsterremsor som ligger i mitten av körbanan borde det inte bli någon konkurrens med träden.
- **Spridning av ogräs:** En plan för ogräsbekämpning är nödvändig om inte någon klippning görs, eller om blomsterremsorna består av naturligt uppkommen växtlighet. I vissa blomsterremsor kan de sådda arterna förhindra att ogräs etableras i remsorna, förutom om det blir långvarig torra under det första året. Kontrollera ogräs genom att avlägsna deras rötter och putsa blomsterremsorna. Det kommer att förbättra blomsterremsornas etablering och tillväxt.
- **Frostskador i riskfyllda områden:** Högre vegetation kan orsaka att fukt stannar kvar i odlingen och öka risken för frostskador. Om frostskador är ett återkommande problem bör blomsterremsorna putsas ner på vintern. Om det finns risk för sen vårfrost bör remsorna putsas när äppelblommorna börjat utvecklas.
- **Begränsningar av insektsmedelsanvändningen** under blomning av blomsterremsorna (se rutan).

Strategier för att minska nackdelarna kan omfatta val av växtarter, justering av putsningsschema och sådd av blomsterremsor i varannan körbana.



Tillämpningen av blomsterremsor inom fruktodlingar kräver anpassning av växtskyddsmetoder eftersom blommorna är mycket attraktiva för pollinatörer och naturliga fiender under blomningstider.



Överväganden vid växtskyddsmedelsanvändning Lagstiftning

- EU-förordning (EG nr 1107/2009) förbjuder användning av växtskyddsmedel som är skadliga för bin när det finns blommande växter i odlingen.

Val av växtskyddsmedel

- Så långt som möjligt bör endast selektiva växtskyddsmedel med minimala påverkan på nyttodjur användas.
- Endast flyktiga och ljuskänsliga produkter som bryts ner snabbt och som inte innehåller svårnedbrytbara föreningar bör användas.

Tid och tillvägagångssätt vid behandling

- Om det är nödvändigt att behandla med ett skadligt växtskyddsmedel, bör blomsterremsorna putsas före behandlingen.
- Besprutningen med växtskyddsmedel bör ske när pollinatörer är frånvarande, till exempel på kvällen eller natten.

Leverantörer av fröblandningar i Europa

Land	Hemsida
Belgien	www.ecosem.be
Danmark	www.nykilde.dk
Frankrike	www.nova-flore.com, www.pinault-bio.com, www.nungesser-semences.fr, phytosem.com
Schweiz	www.hauenstein.ch, www.ufasamen.ch
Spanien	www.semillasilvestres.com
Tyskland	www.rieger-hofmann.de, www.appelswilde.de

Utvald litteratur

- Albert L. et al., 2017. Impact of agroecological infrastructures on the dynamics of *Dysaphis plantaginea* (Hemiptera: Aphididae) and its natural enemies in apple orchards in northwestern France. *Environmental Entomology*, 46 (3), 528–537.
- Cahenzli, F. et al., 2018 (subm.). Perennial flower strips for pest control in organic apple orchards – A pan-European study.
- European Commission, 2005. Agri-environment measures: overview on general principles, types of measures and application. European Commission, Directorate General for Agriculture and Rural Development.
- Haaland C. et al., 2011. Sown wildflower strips for insect conservation: a review. *Insect Conserv. Divers.*, 4(1), 60-80.
- Jamar L. et al., 2013. Les principales clés du verger bio transfrontalier – Pommes et poires, une approche globale. Ed. Interreg IV TransBio Fruit, pp. 84.
- Kienzle, J. et al., 2014. Establishment of permanent weed strips with autochthonous nectar plants and their effect on the occurrence of aphid predators. Pages 31-39. 16th International Conference on Organic Fruit-Growing, Stuttgart-Hohenheim, Germany.
- Laget E. et al., 2014. Guide pour la conception de systèmes de production fruitière économes en produits phytopharmaceutiques. GIS Fruits et Ministère de l'agriculture, Paris, 264 p.
- Nilsson, U. et al., 2016. Habitat manipulation – as a pest management tool in vegetable and fruit cropping systems, with the focus on insects and mites. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), EPOK – Centre for Organic Food & Farming.
- Pfiffner, L., & Wyss, E., 2004. Use of sown wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. *Ecological engineering for pest management: Advances in habitat manipulation for arthropods*, 165-186.
- Pfiffner, L. et al., 2018 (subm.). Design, implementation and management of perennial flower strips to promote functional agrobiodiversity in organic apple orchards: A pan-European study.
- Ricard J.M. et al., 2012. Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière. CTIFL, pp 471.
- Simon S., et al., 2010. Biodiversity and Pest Management in Orchard Systems. A review. *Agron. Sust. Dev.*, 30, 139-152.
- Wyss E., 1996. The effects of artificial weed strips on diversity and abundance of the arthropod fauna in a Swiss experimental apple orchard. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 60(1), 47-59.

Imprint

Förlag:

Research Institute of Organic Agriculture FiBL
Ackerstrasse 21, Postfach 219, CH-5070 Frick, Switzerland
www.fibl.org

Swedish University of Agricultural Science (SLU)
Dep. of Plant Protection Biology – Unit of Integrated Plant Protection
P.O. Box 102, SE-230 53, Alnarp, Sweden
www.slu.se

Författare: Lukas Pfiffner (FiBL), Laurent Jamar (CRA-W), Fabian Cahenzli (FiBL), Maren Korsgaard (EcoAdv. DK), Weronika Swiergiel (SLU), Lene Sigsgaard (UCPH)

Granskare: Claudia Daniel (FiBL), Daphné Fontaine (CRA-W), Annette Herz (JKI), Alexis Jorion (CRA-W) Markus Kelderer (VZ-Laimburg), Servane Penvern (INRA), Mario Porcel (SLU), Beatrice Steinemann (FiBL), Josef Telfser (VZ-Laimburg), François Warlop (GRAB), Franco Weibel (FiBL)

Översatt av: Joakim Pålsson och Weronika Swiergiel (SLU)

Tack till: Elisabeth Ögren och Johan Ascard (JBV), Birgitta Rämert (SLU)

Editing: Gilles Weidmann (FiBL) **Layout:** Birgitta Maurer (FiBL)

Picture credits: Othmar Eicher (Landw. Zentrum Liebegg): sida 15 (1); Simon Feiertag (JKI): s. 3 (2), 6 (1), 13 (2); Daphné Fontaine (CRA-W): s. 10 (3, 4); Andi Haeseli (FiBL): s. 5 (3, 5); Laurent Jamar (CRA-W): s. 3 (1), 5 (1), 8 (1), 10 (1, 2, 5); Alexis Jorion (CRA-W): s. 9 (1, 4); Siegfried Keller: s. 8 (2, 4), 9 (2, 3); Dorota Kruczyńska (InHort): s. 11; Urs Niggli (FiBL): s. 5 (8); Humus OMB: s. 13 (1); Lukas Pfiffner (FiBL): s. 1, 5 (2, 4, 6, 7), 13 (3), 15 (2); Beatrice Steinemann (FiBL): s. 13 (4); Weronika Swiergiel (SLU): s. 6 (2), 12, 14; Josef Telfser (VZ Laimburg): s. 8 (3); Heidrun Vogt (JKI): s. 9 (5)

ISBN nedladdning 978-3-03736-099-6

FiBL Order No. 1122

© FiBL, SLU, första utgåvan, 2018

Publicationen finns tillgänglig gratis på internet på: <https://www.slu.se/institutioner/vaxtskyddsbiologi/forskning/integrerat-vaxtskydd/>, www.orgprints.org och shop.fibl.org > 1122.

Denna tekniska guide finns även tillgänglig på engelska, tyska, franska, italienska, spanska, lettiska, polska och danska.

Den ursprungliga utgåvan av denna publikation var utvecklad i EcoOrchard projektet bekostat av ERA-Net CORE Organic Plus Funding Bodies partner i EU:s FP7 forskning och innovationsprogram under bidragsavtal nr. 618107. För ytterligare information om projektet se www.coreorganicplus.org > Research-projects > EcoOrchard eller <http://ebionetwork.julius-kuehn.de/>



Projektpartners: CRA-W, Belgien (www.cra.wallonie.be), FiBL Schweiz (www.fibl.org), InHort, Polen (www.inhort.pl), INRA, Frankrike (www.inra.fr), GRAB, Frankrike (www.grab.fr), Julius Kühn-Institut, Tyskland (www.julius-kuehn.de), Sveriges lantbruksuniversitet, Sverige (www.slu.se), University of Copenhagen, Danmark (www.ku.dk), Ecoadvice, Danmark (www.ecoadvice.dk), VZ-Laimburg, Italien (www.laimburg.it), LAAPC, Lettland (www.laapc.lv)

Den svenska utgåvan realiserades med finansiering från Formas (Ett forskningsråd för hållbar utveckling, grant 2013-934).
Tack till Elisabeth Ögren and Johan Ascard.