

Funkcionális agrobiodiverzitás

Sorköztakaró aljnövényzet létesítése virágzó évelőkből – a megőrző biológiai védekezés eszköze gyümölcsültetvényekben



Miért vessünk virágzó évelőket a sorközbe?

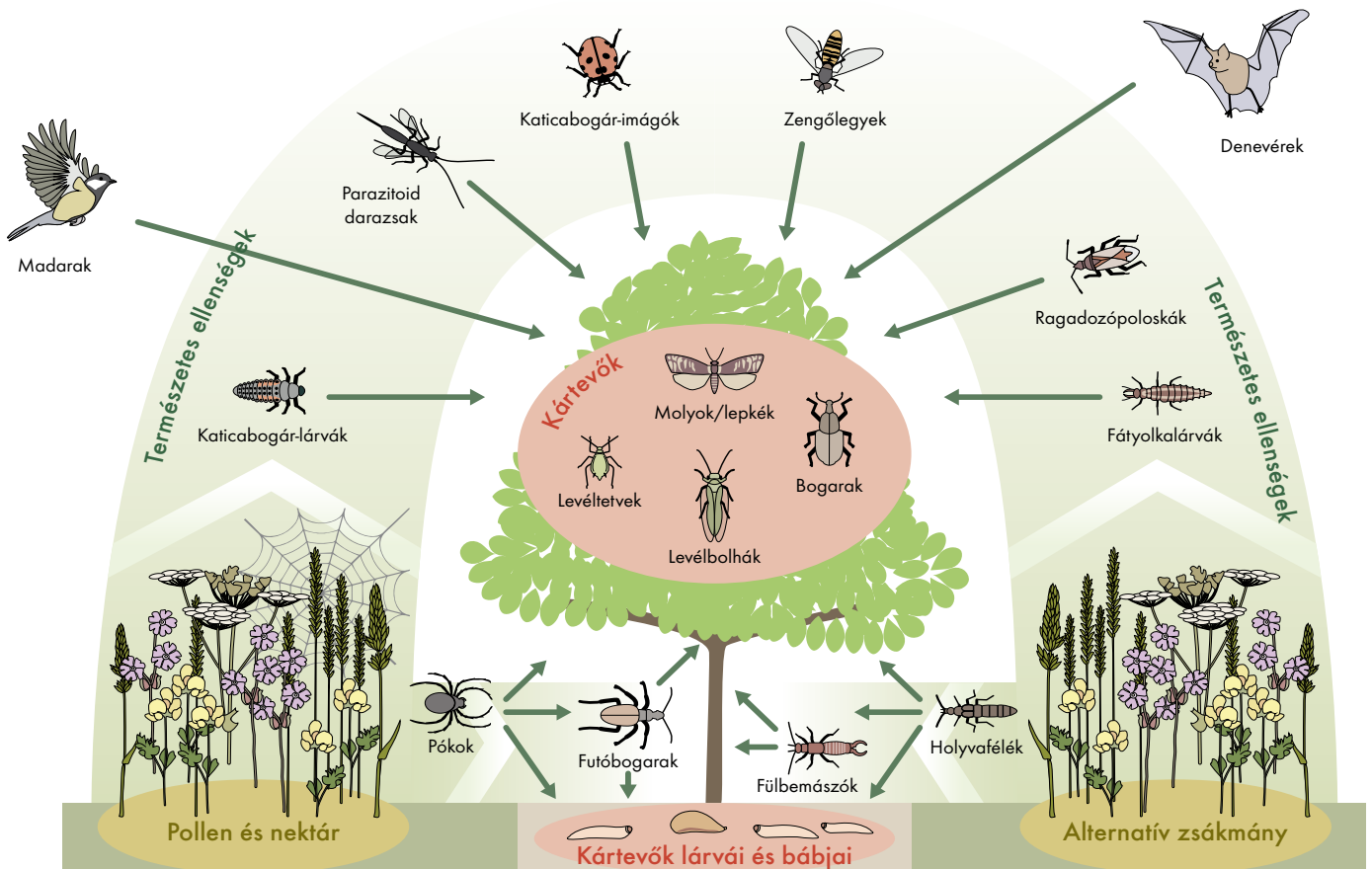
A biodiverzitás (az élővilág sokfélesége) szempontjából a gyümölcsültetvények meglehetősen izgalmas élőhelynek számítanak változatos szerkezetüknek és állókultúra-jellegüknek köszönhetően. Az ilyen élőhelyek potenciálisan vonzóak a pollinátorok (beporzók) és egyes kártevők természetes ellenségeinek számára is. A virágzó évelőkkel történő aljnövényzet-diverzifikáció segíti ezen hasznos ízeltlábú szervezetek további megtelepedését és felszaporodását, így optimalizálva az ültetvényekben elérhető ökoszisztéma-szolgáltatásokat.

Virágos sávok létesítésének előnyei:

- A sorközben létesített virágos sávok növelik az ültetvény ökoszisztémájának az összetettségét, így azt vonzóbb élőhellyé teszik számos ragadozó, parazitoid és beporzó szervezet számára. Egy diverzifikált és komplex ökoszisztéma a kártevők ellen **jobb biológiai védelmet képes biztosítani.**

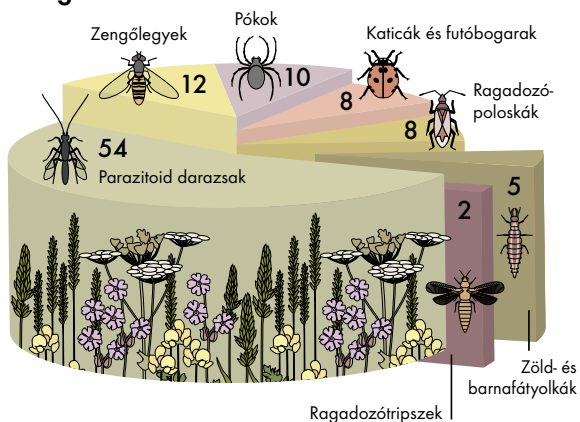
- A virágos sávok további **búvóhelyet és élelmet** (virágpór, nektár, alternatív zsákmány) **biztosítanak a természetes ellenségek számára**, így lehetővé téve a hasznos ízeltlábú szervezetek populációinak fennmaradását és gyorsabb felszaporodását az ültetvényen belül.
- A virágos sávok közelsége a kultúrnövényhez **könnyebben elérhetővé teszi a kártevőket a ragadozók és parazitoidok számára, így növelve a biológiai védelem hatékonyságát**, elsősorban a kisebb és mobilisabb természetes ellenségek esetén.
- A virágos sávok bolygatatlan talajfelszíne **kedvez mindenféle, a talajszinten élő hasznos ízeltlábúnak**, úgy mint a futóbogaraknak vagy a pókoknak, melyek ott bizonyos kártevők lárváival táplálkozhatnak.

A virágos sávokból profitáló természetes ellenségek és a fitofág kártevők közötti interakciók



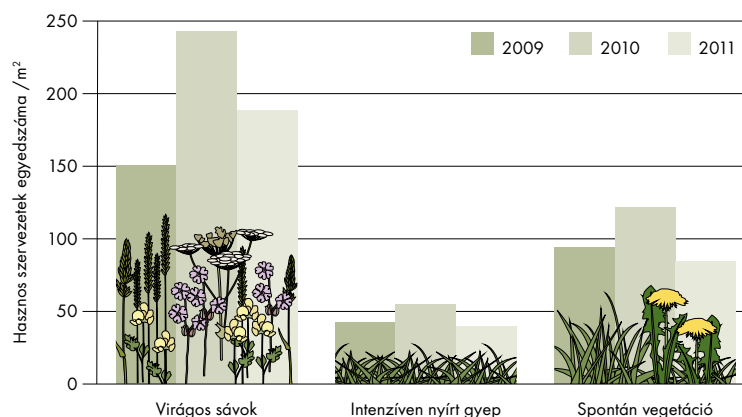
A virágos sorközterelő aljnövényzet a természetes ellenségek diverz együttesét a vegetációs időszak során végig a gyümölcsfák közelében tartja. Ilyenformán a kártevők populációit természetes módon kordában tudják tartani a hasznos szervezetek.

A természetes ellenségek különböző csoportjainak relatív gyakorisága (%) a virágos sávokban



A virágos sávok sokféle hasznos élőlénynek nyújtanak élőhelyet. A parazitoid darazsak teszik ki a természetes ellenségek közel felét (évenkénti hat felvételezés átlaga egy két ültetvényben folytatott hároméves vizsgálat alapján; forrás: Interreg TransBioFruit project 2008–2014)

A virágos sávoknak a rendszeresen nyírt gyepphez és a spontán vegetációhoz viszonyított vonzereje



A 20 növényfajt tartalmazó vetett virágos sorköztakaró vonzóbb a természetes ellenségek számára, mint az intenzíven nyírt gyepek vagy az évente kétszer kaszált spontán vegetáció (évenkénti hat felvételezés átlaga egy két ültetvényben folytatott hároméves nemzetközi vizsgálat alapján; forrás: Interreg TransBioFruit project 2008–2014)

Mik a ragadozók, avagy a predátorok?

Általánosságban véve azokat az állatokat hívjuk ragadozónak, melyek más állatokkal táplálkoznak. A gyümölcsültetvényekben előforduló ragadozókat alapvetően két nagy csoportba sorolhatjuk:

- **Generalisták:** Zsákmányszervezetek széles skálájával képesek táplálkozni. Generalista ragadozók közé tartoznak például a fülbemászók, a ragadozó-poloskák, a zöld- és barnafátyolkák, a futóbogarak, a holtyák és a pókok.
- **Specialisták:** A táplálékuk nagyrészt csak egyféle, vagy esetleg néhány egymással közeli rokonságban álló zsákmányfaj egyediből tevődik össze. A katicabogarakat és lárváikat, a zengőlegyek lárváit és egyes ragadozóatka-fajokat is általában a specialista ragadozók közé szokták sorolni.

Mik a parazitoidok?

A parazitoid rovarok lárvái vagy a gazdaszervezeten belül, vagy esetleg annak külsején fejlődnek, és táplálkozásukkal végül a legtöbb esetben a gazdaszervezet pusztulását okozzák. A kifejlődött parazitoidok a gazdaszervezeten elhagyva már szabadon mozognak, ebben az életszakaszukban egyesek ragadozó életmódot folytatnak, mások nektárral és pollennel táplálkoznak. A legtöbb parazitoid rovar a hártýásszárnyúak (Hymenoptera) rendjéből kerül ki. Hozzávetőleg az ismert rovarfajok 10%-a parazitoid.



Harlekin katica ragadozó lárvái egy levéltétő-telepben



Parazitoid darázs a vadmurom virágzatán

A virágos sorköztakaró aljnövényzetben előforduló természetes ellenségek potenciális kártevő-gyérítő hatékonysága a főbb alma- és körte-kártevőkkel szemben (Közép-európai helyzetkép)

Természetes ellenségek	Fülbemászók	Ragadozóatkák	Ragadozópoloskák	Fátyolkalárvák	Zengőlégy-lárvák	Katicabogarak (imágók és lárvák)	Ragadozó gubacsszúnyog-lárvák	Futóbogarak	Pókok	Parazitoid darazsak és legyek	Entomopatogén gombák	Entomopatogén fonálféreg	Madarak és denevérek
Kártevők													
Bimbólikasztó bogár								•	•	•			
Szürke alma-levéltetű	•		•	•	•	•	•		●	•	•		
Alma-gyümölcsdarázs	•		•					•	•	•		•	
Kis téliaraszoló	•		•	•				•	•	•	•	•	•
Vértetű	•		•	•	•	•	•		•	●	•		
Almamoly	•		•	•				•	•	•	•	•	•
Almamagmoly	•		•	•				•	•	•	•		•
Almailonca	•		•	•				•	•	•	•	•	•
Piros gyümölcsfa-takácsatka	•	●	•	•		•	•	•	•				
Körtelevelbolhák	•		●			•			•	•			
Körtetermés-gubacsszúnyog	•	•	•	•				•	•	●			
Galagonya-karcsúdíszbogár	•					•			•	•			
Körtelevel-gubacsatka	•	●	•	•		•	•	•	•				
Vöröslábú címerespoloska			•						•		•		
Pajzstetvek	•		•			•			•	•			

● kiemelt jelentőségű természetes ellenség • fontos természetes ellenség • kis jelentőségű természetes ellenség

Virágos évelők köztesvetésével kapcsolatos pozitív tapasztalatok nyugat-európai gyümölcsültetvényekben

- Svájci almaültetvényekben, ahol 30 évelő, illetve kétéves növényfajból álló virágos sávokat létesítettek a sorközökben, inszekticidek használata nélkül a szürke alma-levéltetű kártételének mértéke több éven keresztül a gazdasági küszöbérték alá csökkent. (forrás: FiBL)
- Belgiumban, a vizsgált almaültetvényekben, ahol virágos növények köztesvetését alkalmazták (összesen 20, egynyári, kétéves és évelő növényfaj magkeverékének használatával), míg inszekticideket nem juttattak ki, a levéltetű-ragadozók egyedszáma tartósan megnőtt, és a szürke alma-levéltetű kártételének mértéke éveken keresztül a gazdasági küszöbérték alatt maradt. (forrás: CRA-W)
- Egy franciaországi vizsgálatban, körte-levélbolhával fertőzött fiatal körtetfák közvetlen közelében a

virágzó egynyári pipitér (*Anthemis arvensis*), kék búzavirág (*Centaurea cyanus*) és vetési aranyvirág (*Chrysanthemum segetum*) növényfajok jelenléte a levélbolha-fertőzöttség mértékét két héten belül szignifikánsan csökkentette. (forrás: GIS Fruits/INRA)

- Szintén egy franciaországi almaültetvényben a sorközökbe telepített virágos évelőkből álló sávok a katicabogár- és zengőlégy-lárvák egyedszámát közel 60%-kal növelték a levéltetű-kolóniákban. (forrás: GIS Fruits/INRA)

Számos tanulmány mutatott ki pozitív kapcsolatot a ragadozók egyedszámának növekedése és a fitofág (növényevő) kártevők egyedszámának csökkenése között. Emellett megállapították, hogy a komplex élőhelyszerkezet kedvez a ragadozók fennmaradásának és csökkenti az intraguild predáció mértékét, azaz azt a jelenséget, amikor a ragadozók egymást zsákmányolják.

Az élőhely vonzereje nem csak a vadvilág, de a helyi közösség szempontjából is növekszik

Az ültetvényekben és azok környezetében a helyi növényvilág diverzitásának fokozása nem csak a táj látképét és vizuális minőségét javítja jelentősen, hanem kedvező hatása van a helyi vadvilágra is.

A magas szintű biológiai sokféleség áttételesen további bevételi forráshoz juttathatja a gazdaságot, például bizonyos támogatások könnyebb elnyerése révén, vagy növelheti a gazdaság vonzerejét az ökoturizmus számára, és népszerűbbé teheti a közvetlen értékesítést.

Kimutatták, hogy a biológiai sokféleség növelésével kapcsolatos kérdések és gyakorlati praktikák jobb megértése növeli a gazdák érdeklődését a virágos növények köztesvetésként alkalmazása, illetve a természetes ellenségek között kialakuló kapcsolatrendszer iránt.



A természetes biológiai sokféleség az ültetvényben és annak környezetében vonzóbbá teszi a tájat a vásárlók és a turisták számára is

A természetes ellenségeket támogató, egymást kiegészítő intézkedések

A virágos sorköztakaró sávok hatékonyságát tovább növeli bizonyos természeti elemek jelenléte az ültetvényben vagy annak közvetlen közelében. Ilyen természeti elemek lehetnek például a több növényfajból álló és változatos térbeli szerkezettel rendelkező sövények, extenzíven kezelt rétek, elszórtan meghagyott bokrok, hagyásfák, vagy épp a vadvirágoknak teret adó, parlagon hagyott területek.

Abban az ültetvényben, amelyben és amely körül körültekintően válogattuk meg a kultúrnövény mellett telepített vagy épp meghagyott vadon élő növényfajokat, a ragadozó szervezetek egyedszáma növekedhet, és így velük szemben hátrányba kerülhetnek a kártevők.

Virágos talajtakaró növények a facsíkban



Természetes sövény



Denevérodú

Virágos sávok az ültetvény szélén



Extenzív kezelésű kaszáló



Rovarhotel vadméheknek

A generalista természetes ellenségek előnyei

A generalista természetes ellenségek, úgy mint a pókok vagy a fűlbemászók, olyan előnyökkel rendelkeznek, melyekkel a specialista ragadozók nem:

- Az egyedszámuk akkor sem feltétlenül csökken, ha nincsenek jelen kártevők az ültetvényben, mert alternatív prédaszervezetekkel (azaz nem kártevőkkel) is táplálkoznak. Ezért az ültetvényben és környékén az egyedszámuk a vegetációs időszak során kevésbé ingadozik, azaz **jelenlétük többé-kevésbé állandó.**
- A **kártevők korai fejlődési stádiumaival is képesek táplálkozni**, így már azelőtt gyérítik a kártevőket, mielőtt azok populációjuk igazán növekedésnek indulna. Ilyen generalista ragadozók például a ragadozópoloskák, pókok és a futóbogarak.

Hogy a generalista ragadozók hatékony védelmet tudjanak nyújtani, populációjuknak már az első kártevők megjelenésekor is megfelelően nagyoknak és diverznek kell lennie. Ez például virágos talajtakaró növényssávok telepítésével és így alternatív préda biztosításával elősegíthető. Emellett a ragadozóknak lehetőséget kell biztosítani arra is, hogy a talajművelésből vagy a növényvédelmi kezelésekből eredő zavarás után gyorsan újra be tudják népesíteni az adott területet. Ezt különböző természeti elemek közelsége teszi lehetővé, úgy mint virágos növényekből álló sávok vagy természetes sövények jelenléte.

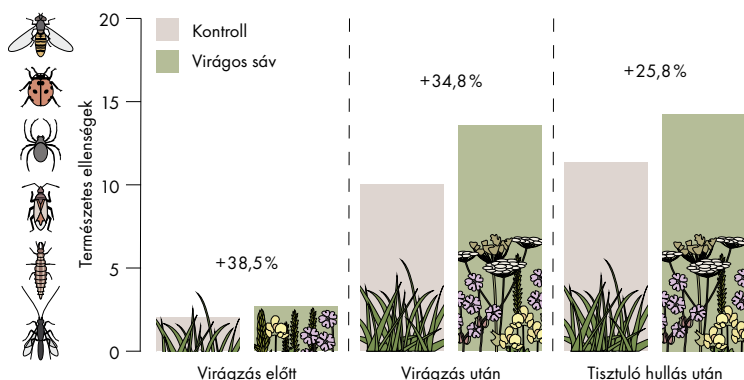


A virágos talajtakaró aljnövényzet a generalista természetes ellenségeknek is menedéket nyújt



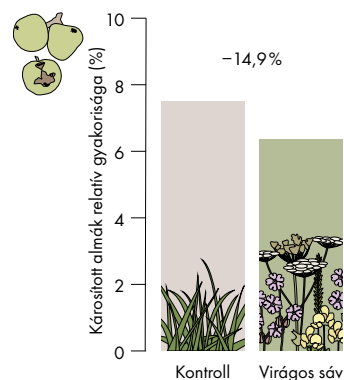
A virágos talajtakaró sávok már a vegetációs időszak elején megfelelő élőhelyet biztosítanak számos hasznos rovar és pók számára

Levéltevők természetes ellenségeinek egyedszámbeli alakulása a vegetációs időszakban



A virágos talajtakaró sávok melletti almafák virágzatán (virágzás előtt), gyümölcskezdemények csoportjain (virágzás után), és hosszabb hajtásain (tisztuló hullás után) akár 38%-kal több a levéltevő-ragadozó, mint azon fák esetében, melyek mellett nincsenek virágos sávok. A kontrollfákkal összehasonlítva a virágos sávok melletti almafákon 15%-kal kisebb volt (2016–2017 átlaga) a szürke alma-levéltevők által okozott gyümölcskártétel mértéke (forrás: European EcoOrchard projekt)

Levéltevők által okozott gyümölcskártétel-csökkenés



A virágos talajtakaró sávokat tartalmazó gyümölcültetvényekben előforduló gyakoribb kártevők (K) és főbb természetes ellenségeik (E) időbeli előfordulása az év során



Kártevő	Természetes ellenségek		BBCH ¹
K1 Bimbólikasztó bogár	<i>Anthonomus pomorum</i>	E12, E13	00-61
K2 Szürke alma-levéltetű	<i>Dysaphis plantaginea</i>	E1 - E15	56-74
K3 Alma-gyümölcsharász	<i>Hoplocampa testudinea</i>	E12, E13	59-67
K4 Kis téliaraszoló	<i>Operophtera brumata</i>	E2 - E9	00-72
K5 Vértetű	<i>Eriosoma lanigerum</i>	E11	51-89
K6 Almamoly	<i>Cydia pomonella</i>	E2 - E9	69-85
K7 Almamagmoly	<i>Grapholita lobarzewskii</i>	E3 - E9	71-89
K8 Piros gyümölcsfa-takácsatka	<i>Panonychus ulmi</i>	E1 - E15	00-89
K9 Körtelevélbölg	<i>Cacopsylla</i> spp.	E1 - E9	00-89
K10 Körtetermés-gubacsszúnyog	<i>Contarinia pyrivora</i>	E12 - E15	53-71
K11 Galagonya-karcsúdíszbogár	<i>Agrilus sinuatus</i>	E1, E11, E12, E15	74-89
K12 Körtelevélgubacsatka	<i>Eriophyes pyri</i>	E12 - E15	00-85
K13 Vöröslábú címerespoloska	<i>Pentatoma rufipes</i>	E14, E15	00-89
Főbb természetes ellenség		Kártevők	
E1 Katicabogarak	Coccinellidae	K2, K8, K9	00-89
E2 Zengőlegyek	<i>Episyrphus</i> spp., <i>Syrphus</i> spp.	K2, K4, K6, K7, K9	00-89
E3 Barnafátyolkák	<i>Hemerobius</i> spp.	K2	54-81
E4 Zöldfátyolka	<i>Chrysoperla carnea</i>	K2, K4, K6 - K9	60-89
E5 Mezei virágpoloska	<i>Anthocoris nemorum</i>	K2, K4, K6 - K9	54-89
E6 Kis ragadozópoloskák	<i>A. nemoralis</i> , <i>Orius</i> spp., ...	K2, K4, K6 - K9	54-89
E7 Mezeipoloskák	<i>Heterotoma planicornis</i> , <i>Deraeocoris ruber</i> , ...	K2, K4, K6 - K9	74-89
E8 Lágybogárfélék	<i>Cantharis livida</i> / <i>C. rustica</i>	K2, K4, K6, K7, K9	72-81
E9 Közönséges fülbemászó	<i>Forficula auricularia</i>	K2, K4, K6, K7, K9	72-89
E10 Parazitoid darazsak	<i>Aphidius</i> spp., <i>Aphelinus mali</i>	K2, K9	72-89
E11 Levéltetvész-gubacsszúnyog	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	K2 - K7	54-81
E12 Futóbogarak	<i>Poecilus cupreus</i> és továbbiak	K1 - K4, K6 - K8, K12	54-81
E13 Holyvafélék	Staphilininae, Aleocharinae	K2, K3, K10	54-81
E14 Ragadozóatkák	Phytoseiidae (Gamasidae)	K8, K12	00-89
E15 Pókok	Araneidae és egyéb családok	K2 - K13	00-89

¹ BBCH: 00 = Nyugalmi állapot, 51-59 = Rügyattanás-Pirosbimbós állapot, 61-69 = Virágzás, 71-79 = Gyümölcs növekedés, 81-89 = Érés

Mely hasznos élő szervezetek jelenlétét támogatja leginkább a virágos sorköztakarás?



Harlekinkatica lárvái

Katicabogarak (Coccinellidae)

Az Európában ismert közel 150 katicabogárfajból több mint egy tucatnyi is előfordulhat gyümölcsültvényekben. A lárvák és a kifejlett bogarak (imágók) étrendje nagyjából azonos. A katicabogárfajok hozzávetőleg 65%-a fogyaszt levéltetveket. A katicabogár-lárvák és imágók naponta akár 30–60 levéltetvet is elfogyaszthatnak, és élettartamuk akár 12 hónap is lehet. Egyes katicabogarak, úgy mint a *Stethorus* fajok, atkákra, viaszospajzstetvekre vagy épp tripszekre specializálódtak. Megint mások különböző lepkefajok tojásainak falánk ragadozói. Némely katicabogárfaj imágójának pollenre is szüksége van az ivari éréshez, így a szaporodáshoz, ezért fontos számukra a virágos növények elérhetősége a környezetükben.

Zöld- és barnafátyolkák (Chrysopidae és Hemerobiidae)

A zöldfátyolkák imágói nektárral, mézharmattal és pollennel táplálkoznak. A nőstények 400–500 tojást raknak a viszonylag hosszú, akár 3 hónapig is tartó életük során. A zöldfátyolkák lárvái generalista ragadozók, melyek levéltetveket, atkákat, tripszeket, viaszospajzstetveket és majdnem minden más ebbe a mérettartományba eső puhább kültakarójú ízeltlábút is fogyasztanak. Meglehetősen falánk levéltetű-ragadozónak számítanak, mert az egy-két hétig tartó fejlődési idejük alatt akár 200–600 levéltetvet is elfogyaszthatnak. Különböző lepkefajok tojásainak és lárváinak is szorgos gyérítői lehetnek. A kisebb méretű barnafátyolkák lárvái és imágói is ragadozók. Ezek az alacsonyabb hőmérsékletet jobban tolerálják, mint a zöldfátyolkák, így már a vegetációs időszak korai szakaszában is hatékony természetes ellenségeknek számítanak.



Zöldfátyolka-lárva levéltetvet zsákmányol



Zengőléglárva

Zengőlegyek (Syrphidae)

Számos zengőlegyfaj tartozik a gyümölcsültvényekben előforduló legfalánkabb, levéltetvekkel táplálkozó természetes ellenségek közé. Az imágók nagyon gyakran méhekre vagy darazsakra hasonlítanak, habár a zengőlegyeknek csak két szárnyuk van. A kifejlett zengőlegyek pollennel, nektárral, esetleg mézharmattal táplálkoznak, mely szükséges a megfelelő tojáshoz. Az imágók fehér tojásaikat jellemzően a levéltetű-kolóniákba rakják le. Egyetlen lárva a három hétig tartó fejlődési ideje alatt akár 500 levéltetvet is elfogyaszthat. A zengőlegyeknek akár 5–7 nemzedéke is fejlődhet évente, többségüknél pedig vagy az imágó, esetleg az utolsó lárvastádium telet. A madarakhoz hasonlóan a skandináv országokból a sikeresebb áttelelés érdekében sok zengőlegy migrál délebbi országokba.

Parazitoid darazsak és legyek (parazitoidok)

Hatalmas diverzitású csoport a parazitoid darazsaké, mely csoport egyedei nagy fajszámban lehetnek jelen gyümölcsültvényekben is. Közülük többen alma- és körteültvényekben előforduló kártevők természetes ellenségei. Ezek a darazsak tojásaikat vagy a gazdaszervezetnek kiszemelt rovar testére, vagy annak belsejébe helyezik, ahol a parazitoid lárva később kikel, majd táplálkozik. Mire a lárvák kielégítik szükségleteiket, a gazdaszervezet rendszerint elpusztul. Néhány fajuk nagyon fontos szerepet tölt be mint a gazdaszervezet populációjának természetes szabályozója. Az alma- és körteültvényekben előforduló majdnem minden kártevőfaj egyben gazdaszervezetként is szolgál valamely darazsfajnak vagy -fajoknak. Számos parazitoid specializálódott kifejezetten egy zsákmányfajra, esetleg közeli rokonságban álló fajok szűk csoportjára. Megint mások szélesebb zsákmányspektrummal rendelkeznek. A parazitoidok hatékonyságához hozzájáruló tényezők például a megfelelő telelőhely/búvóhely, illetve alternatív zsákmányszervezetek vagy táplálékforrás (nektár, virágpor) jelenléte a környezetben.



Parazitoid darázs levéltetűbe helyezi a tojását



Egy hálószővő pók, a koronás keresztspók példánya

Pókok

A pókok generalista ragadozók, és koratavasszal a ragadozó poloskákkal együtt a kártevők legfontosabb természetes ellenségei. A pókoknál különféle zsákmányszerzési stratégiák fejlődtek ki. Egyes fajok a zsákmány elejtéséhez selyemből készítenek hálót (hálószővők), míg más pókok aktívan vadászva, háló segítségével nélkül ejtik el prédájukat (vadászpókok). Egy almaültetvényben akár több mint 100 fajuk is előfordulhat, habár egy időben általában csak néhány tucat fajuk szokott jelen lenni a gyümölcsültetvényekben. Bár generalista ragadozók, komoly szerepük lehet egyes kártevő-populációk szabályozásában. Kimutatták, hogy a hálószővő pókok például jelentősen képesek csökkenteni az ősszel, a nyári tápnövényről az almafákra visszatérő szürke alma-levéltetvek egyedszámát. A peszticidekkel végzett kezeléseknek meglehetősen negatív hatása van a pókokra nézve. Ezt jól mutatja, hogy a pókok egyed- és fajszáma általánosságban véve jóval alacsonyabb a peszticidekkel kezelt ültetvényekben, mint a peszticidektől mentes gyümölcsöskertekben.

Ragadozópoloskák (az Anthocoridae, Miridae és Nabidae családokból)

A ragadozópoloskák generalista ragadozók, melyek számos kártevővel képesek táplálkozni, ideértve a levéltetveket, szúró-szívó szájszervű egyéb kártevőket, takácsatkákat, sodrómolyok tojásait, vagy épp a kisebb hernyókat. A lárvák és a kifejlett egyedek naponta akár 30 atkát vagy levéltetvet is képesek elfogyasztani. Ha préda épp nem áll rendelkezésre, akkor képesek pollen vagy növényi nedvek fogyasztása mellett is fennmaradni. Alma- és körteültetvényekben közülük leggyakrabban a virágpoloskák családjába (Anthocoridae) tartozó kis ragadozópoloskák (*Orius* spp.) fordulnak elő. Jellemzően imágó alakban telelnek, és amint az időjárási körülmények lehetővé teszik, egyből megjelennek a gyümölcsfákon, és egészen koraőszig gyérítik a kártevőket.



Tolvajpoloska (Nabidae) imágó levéltetvet fogyaszt



Ragadozó futóbogarak

Futóbogarak és holyvafélék

Számos fajuk fordul elő gyümölcsültetvényekben, melyek jellemzően a talajfelszínen vagy a talaj legfelső rétegében élnek. A lárvák és az imágók naponta akár a saját testtömegüknek megfelelő mennyiségű prédát is elfogyasztanak, leggyakrabban talajlakó rovarokkal, atkákkal és csigákkal táplálkoznak. A különböző futóbogárfajok (Carabidae) diverz zsákmányspektrummal rendelkeznek. Számos fontosabb kártevőfaj kötődik a talajfelszínhez valamely életszakaszában, leggyakrabban a bábózódás előtt vagy a bábstádium során. Ilyenek például az alma- és körte-gyümölcsdarazsak, a körtetermés-gubacsszúnyog, vagy egyes molyfajok (például számos sodró- és aknázómoly). A ragadozó futóbogarak és holyvafélék (Staphylinidae) képesek az említett, a talajhoz is kötődő kártevők egyedszámának csökkentésére. Talajtakaró növényzet biztosításával és a talaj bolygatatlanságának fenntartásával növelhető a futóbogarak egyedszáma a gyümölcsültetvényben.

Fülbemászók

A fülbemászók széleskörben elterjedt és gyakori ragadozók alma- és körtefák lombkoronájában. Sok gyümölcsfa állandó fülbemászó-populációval rendelkezik. Ezek a rovarok késő ősszel párosodnak, majd a nőstény egy földalatti fészket ás, melyben áttelel. A tavasz végén a kis fülbemászók elhagyják a talajt. Jellemzően éjszaka vadásznak, nappal pedig fedezéket keresnek, ezért populációméretüket a gyümölcsültetvényekben gyakran alábecsülik. Számos alma- és körtekártevő fontos természetes ellenségei. Táplálkoznak levéltetvekkel (ideértve a vértetűt is), levélbolhákkal, különféle lepkék és molyok hernyóival és tojásaival, pajzstetvekkel és takácsatkákkal is. A fülbemászók mindenevők, így növényi részekkel is táplálkozhatnak, de ebből a szempontból csak másodlagos kártevőknek tekinthetők. Például ép gyümölcsben kárt nem tudnak okozni, de egy sérült felületű gyümölcsöt tovább tudnak odvasítani. Összességében viszont a fülbemászók előnyei jóval meghaladják kártevőként jelentkező hátrányait a gyümölcsültetvényekben.



Közönséges fülbemászó



Ragadozóatkák

Számos fajuk nagy egyedszámban található meg a peszticidmentes ültetvényekben. A *Typhlodromus pyri* nevű faj mindenevő, de emellett az egyik legmegbízhatóbb és leghatékonyabb ragadozója más atkáknak az európai gyümölcsültetvényekben. Például kulcsfontosságú gyérítője többek között a piros gyümölcsfa-takácsatkának, az almatermésűek levélatkájának és a körtelevél-gubacsatkának is. Az említett faj nagyon aktív és fürgén mozog, a hozzávetőleg 75 napos élettartama alatt akár 350 fitofág atkát is elfogyaszt. Egy nőstény akár 70 tojást is rak, és a fajnak évente több nemzedéke fejlődik. Így a kártevő atkák felszaporodására reagálva gyorsan nőhet az említett ragadozóatka-faj populációmérete is.

Typhlodromus pyri (jobbra) piros gyümölcsfa-takácsatkát (balra) zsákmányol

A megfelelő növényfajok kiválasztása

Az egyes hasznos rovarcsoportok különböző növényfajokat részesítenek előnyben. Ennek megfelelően ahhoz, hogy minél többféle hasznos szervezetnek kedvezünk, figyelembe kell vennünk azok igényeit. A megfelelő növényfajok kiválasztása fontos, mivel vannak olyan hasznos szervezetek, melyek csak bizonyos növényfajokhoz kötődnek. Így mind a természetvédelmi, mind a növényvédelmi célokat elérhetjük.

A magkeverék összeállításának követelményei

- **Vonzó és értékes a hasznos szervezetek számára:** a nyílt szíromtájú virágok a specifikus szájszervvel nem rendelkező természetes ellenségek részére is elérhető nektár- és pollenforrást biztosítanak.
- **Korán kezdődő virágzás** a termesztési szezonban a korai természetes ellenségek támogatására, így csökkentve a levéltetű-fertőzöttséget tavasszal.
- **Az egész idényben virágzik.** A természetes ellenségeknek minden fejlődési szakaszukban szüksége van táplálékforrásra. Ha ezt biztosítani tudjuk, akkor már a kártevők megjelenésekor aktívak lesznek, függetlenül a szezon különböző szakaszaitól vagy az almafák különböző növekedési fázisaitól.
- **Ne segítse a kártevőket.** A kártevő rovaroknak szintén kedvezhetnek bizonyos növényfajok. Így olyan növények használata javasolt, melyeket leginkább a természetes ellenségek látogatnak.
- **Alacsony növekedés** (kis magasságú növények) ezáltal jobban tűrik a rendszeres kaszálást.
- **Kétéves és évelő** növények előnyben. Az egynyári növényekkel ellentétben a kétéves és évelő növényeket nem szükséges minden évben újratevetni.

Az EcoOrchard projektben vetett fajok

Virágzó fajok: *Achillea millefolium**, *Ajuga reptans*, *Bellis perennis*, *Campanula rotundifolia*, *Carum carvi**, *Cardamine pratensis**, *Centaurea jacea**, *Crepis capillaris*, *Daucus carota**, *Galium mollugo*, *Geranium pyrenaicum*, *Hieracium aurantiacum*, *Hieracium lactucella*, *Hieracium pilosella*, *Hypochaeris radicata*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon autumnalis*, *Leontodon hispidus*, *Leontodon saxatilis*, *Leucanthemum vulgare**, *Lotus corniculatus**, *Medicago lupulina**, *Myosotis scorpioides*, *Primula elatior*, *Prunella vulgaris*, *Silene dioica*, *Silene flos-cuculi*, *Trifolium pratense**, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium**

Fűfajok: *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca questfalica*, *Festuca rubra rubra*, *Poa nemoralis*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*

* a természetes ellenségek és a beporzók számára kifejezetten előnyös



A zengőlegyek számos növény virágain táplálkozhatnak, például a *Daucus carota*, *Hieracium pilosella*, *Centaurea jacea* vagy *Geranium pyrenaicum* virágain is (fentről lefelé)

- **Fűfajokat** is tartalmaz, hogy stabilizálják a növényközösséget a virágos sávban. De nem szabad túl dominánsá válniuk. A teljes magkeverék maximum 75 – 80%-át tehetik ki a fűfélék.
- **Az ültetvény talajának megfelelőek**, ami gyakran tápanyagban meglehetősen gazdag és tömörödött.
- **Talajtípushoz, árnyékoláshoz, száraz és nedves időszakokhoz igazított.** Ajánlott honos növényfajok, az adott területre jellemző ökotípusának alkalmazása.

A nektárkinyerést szolgáló speciális szájszervvel nem rendelkező hasznos rovaroknak nyílt nektárforrásra van szükségük. A hosszú „nyelvel” rendelkező megporzók, mint amilyenek egyes vadméh-fajok, inkább rejtett nektáriumú virágokon táplálkoznak.

Nyílt nektárforrású növényfajok a természetes ellenségek számára

Ernyősvirágúak, mint például a vadmurok (*Daucus carota*), fűszerkömény (*Carum carvi*)
Bükkönyfajok, mint például a gyeptübbükköny (*Vicia sepium*) virágon kívüli nektáriumokkal.

Rejtett nektárforrású növényfajok a beporzók számára

Pillangósvirágúak, mint a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), réti here (*Trifolium pratense*)



Az évelő növényekből álló virágos sávok gazdag táplálékforrást biztosítanak

Talajelőkészítés és vetés virágos sávok létesítéséhez

A vetés időzítése

Két lehetséges vetési időszak van:

Rövid telű régiókban

- (i) áprilistól májusig, vagy
- (ii) szeptember elejétől október közepéig.

Hosszú telű régiókban

- (i) májusban, vagy
- (ii) augusztustól kora szeptemberig (szüret után).

A közvetlen vetés utáni időjárási viszonyok nagyban meghatározzák a vetés eredményét. Az április és május közötti vetés lehetővé teszi, hogy a magok egy része még a nyári szárazság előtt kicsírázzon. A többi mag csírázása az elkövetkezendő években történik.

Olyan régiókban, ahol rendszeresek a tavaszi száraz időszakok, eltolhatjuk a vetés időpontját, vagy ősszel is vethetünk. Így jobban kiaknázzható egy esetleges nedves időszakból következő jó csírázási arány. A késői vetés lehetőséget teremt a nyári talajművelésre, mellyel csökkenteni lehet az évelő gyomok mennyiségét és a fűfélék újjraajtaját. Továbbá ősszel kisebb mértékű gyomosodásra számíthatunk.

Talajelőkészítés

A megfelelően előkészített magágy elősegíti a jó csírázást és a vetett fajok korai fejlődését. Ezen felül a későbbiekben kevesebb fenntartó kezelésre van szükség. A cél egy olyan magágy kialakítása, melyben csökken a fűfélék kompetíciója, így a magágy legalább négy hétig növényzet-mentes marad.

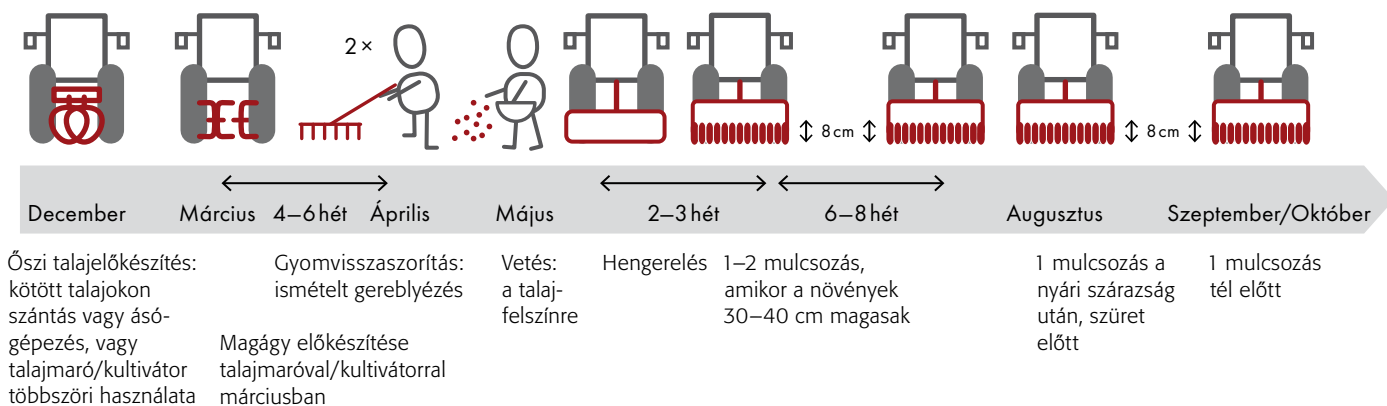


A virágos sáv ajánlott szélessége a traktor kerekeinek belső távolsága és még 10 cm. Így mindkét keréknél marad 5–10 cm átfedés. A virágzó sáv szélessége függ attól is, hogy milyen gépek állnak rendelkezésünkre a talajelőkészítéshez és mulcsozáshoz

Hogyan kezdjük bele:

- Csak művelésre alkalmas talajnedvesség mellett dolgozzunk.
- Készítsünk egy hozzávetőlegesen finommorzús magágyat talajmaróval/kultivátorral. Kerüljük a túl finom magágyat, mert eső hatására beiszapolódhat, ami gátolja a vetett növények csírázását.
- Hagyjunk a talajnak hat hetet, hogy leülepedjen, így a magok és a talaj megfelelő érintkezésbe kerülhetnek.
- Vetés előtt ismételt (kétszeri) felszíni (maximum 3 cm mély) gépi boronálással vagy kézi gereblyézéssel igyekezzünk serkenteni a gyommagvak csírázását. Ez később csökkenti a gyomok "nyomását" (vagyis a gyom-csíránövények számát) a magkeverék csírázásakor.

A virágos sávok vetése és kezelése az első évben (tavaszi vetés esetén)



Vetés

- Az ilyen magkeverékek vetési normája nagyon alacsony. A virág- és fűmagok arányától függően a vetési norma 2 g/m²-től 5 g/m²-ig változhat. Csak virágzó fajokat tartalmazó keverékek esetében 2 g/m² szükséges. Fűfélék és virágos növények keverékéhez 5 g/m²-re van szükség úgy, hogy a virágos növények magjainak tömege 20–25% között van, a fűféléké pedig 75–80% között. Hogy a magok megfelelően szétteríthetők legyenek a talajfelszínen, a virágos magkeverékeket érdemes folyami homokkal vagy vermikulittal összekeverni.
- Juttassa ki a magokat a talajfelszínre aprómag-szóróval (ne vetőgéppel).
- Vetés után hengerelje a talajt Cambridge-hengerrel, hogy a magok érintkezését a talajjal biztosítsuk és csökkentsük a nem kívánt gyomok csírázását. Öntözzön, ha szükséges.
- A virágos sávokat nem szükséges trágyázni, és nem is ajánlott.

A virágos sávok gondozása

Gondozás az első évben

Az első évi beavatkozások meghatározóak a vetett virágok megtelepedése szempontjából.

- **1. mulcsozás/kaszálás:** A gyomok 2–3 hét elteltével csíráznak, míg a vetett fajoknak ehhez 8 hétre van szükségük. Az első karbantartó kaszálást akkor végezzük, amikor a növényzet eléri a 30–40 cm-es magasságot. Ez elősegíti a vetett növények fényhez jutását. A kaszálást legalább 8 cm magas tarlóval végezzük. A kaszálás és a kaszálék eltávolítása jobb, mintha mulcsoznánk, mert a mulcstréteg gátolhatja a még ki nem kelt magok csírázását.
- **2. mulcsozás/kaszálás (opcionális):** egy második karbantartó kaszálásra lehet szükség 6–8 hét elteltével, amennyiben a kelés nem elég sűrű. A növényzet kaszálásával több fény jut a talajfelszínre, ezzel csírázásra bírva a még ki nem kelt magokat.



A legtöbb magkeverékekben található növényfaj áttelelés után virágzik először. Ezért az első évben a virágos sávok gyakran inkább füves sávoknak látszanak. A virágok változatossága azonban növekedni fog az elkövetkező években. A fotón egy harmadik évében járó virágzó sáv látható

Ha a lemulcsolt növények biomasszája túlságosan ráterül a virágzó sávra, ajánlott azt inkább a facsíkban szétteríteni.

- **3. mulcsozás:** hasznos lehet a nyári szárazság után, még a szüret előtt is kaszálni.
- **4. mulcsozás (opcionális):** az utolsó mulcsozást szeptember/október táján, tél előtt érdemes elvégezni a fagykár kockázatának csökkentésére.

Gondozás a második évtől

A mulcsozási rend nagyban függ a vetett keveréktől. A mulcsozás/kaszálás magassága legalább 8–10 cm kell legyen, hogy biztosítsuk a virágos növények túlélését, és megkíméljük a tölevélrózsás növényeket.

Alkalmazhatunk váltott mulcsozást, ami során három hét eltéréssel mulcsoljuk a terület egyik felét, ezzel fenntartva a pollen- és nektárforrások elérhetőségét. A megmaradt terület fog a rovarok számára menedékként szolgálni télen.

Hazánkban az évelő, nagy diverzitású keverékek főként az adott évjárat csapadékviszonyaitól függően évi 1–3 kaszálási/mulcsozási alkalmat igényelnek:

- **1. alkalom (opcionális):** az első mulcsozást metszésekor lehet végrehajtani, ha enyhe telünk volt, vigyázva, hogy ne roncsoljuk a vetett sávokat. Legkésőbb 2–3 héttel a kultúrnövény virágzása előtt érdemes elvégezni, így a fák virágzásakor a virágzó sávok is újra virágozni fognak, bűvőhelyet nyújtva a természetes ellenségeknek ebben a kritikus időszakban. A legtöbb magyarországi termőhelyen azonban nem szükséges ilyenkor mulcsozni, hogy bebiztosítsuk a virágok jelenlétét a gyümölcsfa virágzásának idejére.

- **2. alkalom:** tavasszal, a főbb növényfajok és a gyümölcsfák virágzása után 1–6 héttel a fényáteresztés megnövelése érdekében és a fűfélék fejlődésének visszafogására végezhető el a második mulcsozás. Azonban nem érdemes június végénél, július elejénél későbbre halasztani, hogy a virágzó sáv még újra virágba borulhasson. Ha lehetséges, kerüljük a kaszálást abban az időpontban, amikor a fő károsítók természetes ellenségei a legaktívabbak. Ha a fűfélék magérése után kaszálunk, az újrachajtás túl lassú lehet. Kötött talajokon a túl gyakori kaszálás a fűfélék tényeresét okozhatja a vetett virágos növényfajok kárára.
- **3. alkalom:** szeptemberben a nyári szárazság után, még szüret előtt ajánlott a harmadik mulcsozást elvégezni. A növényfajok fenológiáján és növekedési stádiumain múlik a mulcsozás ütemezése. A cél a minél hosszabb virágzás.
- **4. alkalom (opcionális):** október végén még végezhető egy utolsó beavatkozás, abban az esetben, ha a növényzet magas, és nagy a pocok-kártétel kockázata.

A virágos sávokból érdemes eltávolítani a mulcsot, hogy fokozatosan csökkentsük a talaj termékenységét. Tápanyagokban gazdag talajon a növényi diverzitás gyakran néhány nitrogén-kedvelő fajra csökken, ilyen fajok például a fehér libatop (*Chenopodium album*), vagy a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*). Ezzel szemben közepesen termékeny vagy tápanyagszegény talajokon számos virágzó faj él egyensúlyban több kevéssé kompetitív fűfajjal.

Kaszálás kontra ízeltlábúak védelme

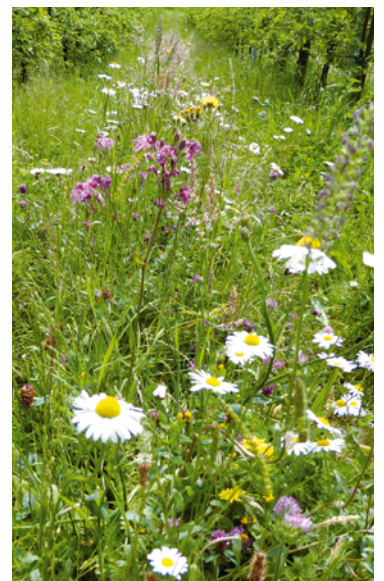
Szükséges kaszálunk a virágos sávokat, hogy elkerüljük az elszegényedést és minimalizáljuk a gyomosodást. Azonban a kaszálás gyakorisága és időzítése hatással van az ízeltlábú-közösségekre azáltal, hogy veszélyezteti őket és élőhelyüket. Ezért meg kell találnunk az arany középutat a növényi diverzitás növelése és az ízeltlábúak védelme között. Ez úgy érhető el, ha az évek során figyelemmel kísérjük a kulcsfontosságú természetes ellenségek jelenlétét a gyümölcsösben.



Mulcsozó működés közben (gyártmány: Humus OMB®). Fontos a talajtakarás (fasor alatt, keréknyom) és a virágos sáv megfelelő gondozása melyet minden esetben a terület sajátosságainak figyelembe vételével kell megtervezni



Mulcsozó (gyártmány: Aedes®) szélesebb virágos sávokhoz



Virágos sáv a második évben

A virágos sávok telepítésének és gondozásának költségei

A virágos sáv telepítése a használt magkeveréktől vagy a traktorra, eszközökre és munkára számolt költségektől függően változhat. A magkeverék ára függ a fajösszetételtől, a kétszikűek és egyszikűek arányától és a magok származási helyétől. A helyi ökotípusok drágábbak a kereskedelmi fajtáknál, de ellenállóbbak is.

- Ökológiai gazdálkodásban a rovarölő hatású biopeszticid kezelések igen költségesek lehetnek. Néhány esettanulmány alapján kijelenthetjük, hogy legalább 1–2 rovarölő kezelést elhagyhatunk évelő virágzó sávval rendelkező gyümölcsösökben, ami azt jelenti, hogy a bekerülési költségek egy év alatt megtérülhetnek.
- Egy standardizált számítás alapján, ami magában foglalja a peszticid-maradványok mennyiségének csökkenése és a jobb környezetminőség által nyújtott előnyöket, kimutatták, hogy a virágzó sávok telepítésével és fenntartásával járó többletköltség kevesebb, mint azon kezelések költsége, melyekkel ugyanazt a kártevő-kontrollt elérhetjük.

- Ezen felül egy virágos sávokkal ellátott rendszer a kevesebb kaszálási forduló miatt időt és üzemanyagot takarít meg a sorközök karbantartása során az olyan rendszerekhez képest, ahol nincsenek virágos sávok.
- Az Európai Unióban a gazdálkodókat a Közös Agrárpolitika támogatásaival igyekeznek bátorítani az agrár-környezetvédelmi rendszerek alkalmazására. Támogatott tevékenység például sövények ültetése, határmezsgyéek extenzív kezelése, vagy virágos sávok létesítése (Európai Bizottság, 2005). Léteznek egyéves és évelő sávok is. A sávok típusa, a karbantartás szabályai és a támogatások mértéke az adott ország nemzeti szabályozásától függően változik.



Tapasztalatszere gazdálkodók és kutatók között a virágos sávok kezeléséről, hatásáról és költségeiről

A virágos sávok lehetséges hátrányai gyümölcsültetvényekben

Ahogy más, gyümölcsültetvényekben is alkalmazott kezelési gyakorlatnak, úgy a virágzó sávok telepítésének is vannak előnyei és hátrányai. A gazdálkodó döntése, hogy a lehetséges hátrányok jelentéktelenek vagy elfogadhatóak-e. Mérlegelendő a peszticidhasználat és a szermaradvány-kockázat csökkentése, a növényvédelmi kezelések költsége is.

A következő hátrányai lehetnek a virágos sávok telepítésének:

- **Vonzza a rágcsálókat**, még akkor is, ha a virágos sávok az olyan rágcsálógyérítő állatokat is vonzzák, mint a menyét vagy a hermelin. Kompromisszumot kell találnunk a biodiverzitás növelése és a rágcsálók kártételének veszélye között. Jó eredményeket érhetünk el a mulcsozás helyes időzítésével, főként a nyár közepén és késő ősszel, amikor a pockok szaporodása az időjárási szélsőségek következtében (aszály, vagy hűvös idő sok csapadékkal) alábbhagy.
- **Potenciális versengés a fák és a sorköztakaró növények között** a vízárt és a tápanyagokért, attól függően, hogy milyen virágos növényfajokat alkalmazunk, milyen a vízellátottság, és milyen a fáktól való távolság. Azonban egy 50–60 cm széles virágos sáv nem komoly versenytársa a telepített fának.
- **Gyomok terjedése:** számolnunk kell a gyomok terjedésével és visszaszorításával, ha nem kaszálunk, vagy ha a spontán növényzetből tervezzük kialakítani a virágos sávot. Ha keveréket vetünk, az abban található fajoknak képeseknek kell lenniük megelőzni a gyomosodást, kivéve, ha a vetés utáni évben hosszú száraz időszak van. A gyomok ritkítása elsősorban a virágos sáv kaszálásával történik.
- **A rovarölő szerek használata korlátozott** a virágzás ideje alatt (lásd a bekeretezett szövegben).

Ezen hátrányok csökkentésére a megfelelő fajok kiválasztása, a kaszálási rutin megváltoztatása és a virágos sáv minden második sorközbe történő vetése javasolható. Erőziónveszélyes termőhelyen azonban mindezek a lehetséges hátrányok eltörpülnek a talaj megkötésének az előnye mellett, tehát ebben az esetben minden sorköz legyen aljnövényzettel fedett.



Ha a gyümölcsültetvényekbe virágos sávokat telepítünk, szükséges a növényvédelmi beavatkozások bizonyos fokú átalakítása, mivel a virágzás idején ezek a sávok rendkívül vonzóak a beporzó szervezetek és a természetes ellenségek számára



Szemponatok peszticidhasználat esetén Jogszármányok

- Amennyiben az ültetvényt (vagy az ültetvény közvetlen szomszédságát) az ott található virágzó növények miatt – legyen szó a kultúrnövényről, vetett sorköztakaró növényzetről, vagy gyomnövényről –, esetleg más tényező miatt, mint egyes növénytetű-fajok fokozott mézharmat kiválasztása, méhek (illetve egyéb viráglátogató rovarok) látogatják, úgy csak méhekre nem jelölésköteles növényvédő szereket, vagy méhekre mérsékelten kockázatos/mérsékelten veszélyes besorolású növényvédő szereket alkalmazhatunk. Utóbbi besorolású készítmények is csak a 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet szerint meghatározott méhkímélő technológiával juttathatóak ki és csak abban az esetben, ha az adott növényvédő szer engedélyokirata a méhkímélő technológia alkalmazását lehetővé teszi. Lásd erről részletesebben a rendelet 1. § 4a, valamint a 15. § 2a és 2b pontjait.

Peszticidek kiválasztása

- Amikor csak lehetséges, a hasznos ízeltlábúakra és a nem-célszervezetekre ártalmatlan, szelektív növényvédő szereket használjunk.
- Elsősorban illékony, vagy fényre gyorsan bomló készítményeket válasszunk, amelyek nem hagynak maguk után szermaradványokat vagy káros bomlástermékeket.

Alkalmazás ideje és módja

- Ha veszélyes leopeszticid alkalmazása szükséges, a virágzó sávot ajánlott lekaszálni a kezelés előtt.
- Méhekre mérsékelten kockázatos/mérsékelten veszélyes növényvédő szerek (ha az engedélyokirat ezt lehetővé teszi) kijuttatását a házi méhek napi aktív repülési idejét követően – legkorábban a csillagászati naplemente előtt egy órával – lehet megkezdeni, és a kijuttatást 23:00 óráig be kell fejezni (méhkímélő technológia). (Lásd erről a 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet fent idézett pontjait.)

Ajánlott irodalom

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., 2019. Perennial flower strips for pest control in organic apple orchards – A pan-European study. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 278, 43–53.

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 Conservation and Diversity*, 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 TransBioFruit, 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, pp. 264.

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, pp. 51.

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, 167–188.

Vadvirág-magkeveréket forgalmazók Európában

Ország	Weboldal
Belgium	www.ecosem.be
Dánia	www.nykilde.dk
Franciaország	www.nova-flore.com, www.pinault-bio.com, www.nungesser-semences.fr, phytosem.com
Magyarország	Báics Mediterrán Kertészet Kft., Dorcadion Kft. (Vad-Virág-Világ)
Németország	www.rieger-hofmann.de, www.appelswilde.de
Spanyolország	www.semillassilvestres.com
Svájc	www.hauenstein.ch, www.ufasamen.ch

neering for pest management: Advances in habitat manipulation for arthropods, 167–188.

Pfiffner, L. et al., 2019. Design, implementation and management of perennial flower strips to promote functional agrobiodiversity in organic apple orchards: A pan-European study. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 278, 61-71.

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. *Agronomy for Sustainable Development*, 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. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 60(1), 47–59.

Impresszum

Sorköztakaró aljnövényzet létesítése virágzó évelőkből – a megőrző biológiai védekezés eszköze gyümölcsültetvényekben

Kiadja és forgalmazza:

ÖMKi – Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft.

Székhely: 1174 Budapest, Melczter utca 47.

Levelezési cím: H-1033 Budapest, Miklós tér 1.

info@biokutatas.hu | www.biokutatas.hu

A kiadvány alapjául szolgáló mű és kiadója:

Perennial flower strips – a tool for improving pest control in fruit orchards.

Published by the Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Ecoadv Denmark (EcoAdv. DK), University of Copenhagen (UCPH), Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Walloon Agricultural Research Center (CRA-W). The publication is available free of charge at shop.fibl.org

A magyar átdolgozás szerzői / Fordítás és szerkesztés: Dr. Mezőfi László (ÖMKi), Dr. Migléc Tamás (ÖMKi)

Lektorálás: Dr. Tóth Ferenc (ÖMKi), Dr. Drexler Dóra (ÖMKi)

Grafikai szerkesztés: Harsányi László

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

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

ISBN 978-615-82081-4-7

A kiadvány megjelenését a Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat támogatta.

© FiBL és ÖMKi 2023



MAGYAR NEMZETI
VIDÉKI HÁLÓZAT