

# Kutatási jelentés

OTKA NN 101940 sz. nemzetközi együttműködési pályázatunk célja a beporzás és a biológiai védekezés hatékonyságára, és az ezen ökoszisztéma szolgáltatásokat biztosító ízeltlábú fajok közösségeire gyakorolt mezőgazdasági művelés, tájhasználat változás és a klímaváltozás okozta növények fejlődése és az ízeltlábúak életciklusa között potenciálisan kialakuló aszinkronitás hatásának vizsgálata volt.

Kutatásunk első évében (2012) a táji szintű élőhelyi sokféleség hatásait vizsgáltuk északkelet-magyarországi almáskertekben, beporzó rovarokat, növényi kártevőket, valamint az azokat fogyasztó ízeltlábúak széles körét mintavételezve egy teljes vegetációs periódus alatt. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 12 integrált művelésű almáskertet választottunk (telepítés éve: 2002, fajta: Relinda, ültetvények mérete: 3–7 ha), melyből 6 ültetvény homogén (> 50% szántó), 6 heterogén (< 30% szántó) táji környezetben helyezkedett el azok 1 és 2 km sugarú táji környezetét figyelembe véve (Google Earth és a CORINE térképek felhasználásával).

Április végén, május elején az almafák virágzási idejében került sor a beporzó rovarok felmérésére. A megporzási sikert a virágzáskor kijelölt ágakon követtük nyomon. A vizsgálat részletes módszertanának bemutatása a megjelent publikációban olvasható (Földesi *et al.* 2016).

A tavasz folyamán kiválasztottuk és kijelöltük a vizsgálatba bevonandó fákat (összesen 600 fa), majd elvégeztük a kizárásos kísérletben szereplő fák izolálását (300 db). Kertenként 5x5 kizárt és 5x5 kontroll facsoporttal dolgoztunk. A talajról a törzsön át felmászó ízeltlábúak (hangyák, atkák, stb.) kizárására e célra szolgáló ragacsot (Rampastop) kentünk a törzs teljes kerületére a legalsó elágazások alatt. A kizárások viszont az év során végzett mintavételek alapján sikertelennek bizonyultak, melyért részben valószínűleg a hirtelen felnövekvő aljnövényzet, valamint a fák lombkoronájának érintkezése volt felelős. Így a későbbiekben a kizárás hatásától eltekintve kezeltük a mintákat és elemeztük tovább az adatokat.

Elvirágzást követően, a bimbólikasztó ormányos (*Anthonomus pomorum*) által fertőzött terméskezdeményeket gyűjtöttünk négy ültetvényben, ahol előzőleg kártételét észleltük.

Májustól október közepéig 3 hetente (összesen 8 alkalommal) sor került az almafákon levő ízeltlábúak (kártevők és természetes ellenségeik) kopogtatásos mintavételére. Almásonként húsz fát kopogtattunk le. A kopogtatott mintákból a bogarak, poloskák, fátyolkák, hangyák, pókok fajszerű határozása specialisták bevonásával történt. A kopogtatásokkal egy időben mintavételeztük a leveleken élő fitofág és ragadozó atkákat. Ehhez ültetvényenként 10 fáról 4-4 levelet gyűjtöttünk a lombkorona alsó illetve felső részéből, majd a levelek fonákán levő atkákat mikroszkóp alatt számoltuk illetve preparáltuk. A vizsgálatban az Eriophyidae, Tetranychidae, Phytoseiidae, Tydeidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae családokat vettük figyelembe. Az Eriophyidae családba tartozó fajok egyedszámát becsültük, a többi csoport esetében pontosan számoltuk, a Phytoseiidae és Tydeidae atkákból - a későbbi pontos faji meghatározás céljából - mikroszkópi preparátumokat készítettünk.

A kijelölt fák/facsoportok környékén levő sorokon végighaladva feljegyeztük az előforduló gyomnövényeket, fajonkénti mennyiségüket, a gyomnövényzet összborítását, továbbá megbecsültük a lágyszárú vegetáció magasságát a sorközökben és a sorokban. A gazdákkal való konzultálás eredményeképp összeírtuk, hogy az egyes almásokban milyen

növényvédőszer milyen időközönként és milyen koncentrációban használtak, a peszticid alkalmazása ugyanis nagy mértékben befolyásolhatta az adott időszakban végzett rovarügyi mintavételezést. Továbbá feljegyeztük az adott évi talajkezelések, gyomirtások módjait is. Az ültetvények 300 m, 500 m és 1000 m sugarú táji környezetét GIS-ben digitalizáltuk, a művelési ágak szerint néhány durva kategóriára bontva (település, szántó, gyümölcsös, gyeperdészeti ültetvény, erdő, vizes élőhelyek) készítettük el az egyes almások környezetének élőhelytérképét.

A táji környezet, valamint az almáskertekben zajló művelés beporzó rovarokra és az almatermésre gyakorolt hatásainak vizsgálata alapján a háziméh dominanciája ellenére az almafavirágok beporzási sikere a beporzó rovarcsoportok közül csak a vadméhek fajgazdagságával mutatott szignifikáns pozitív összefüggést. Az almafavirágok mennyisége és az aljnövényzetben lévő virágok mennyisége növelte az adott virágokon, adott idő alatt megfigyelt viráglátogató háziméhek számát. Míg az egyes beporzó rovarcsoportok fajszáma nem mutatott szignifikáns eltérést a homogén és heterogén (féltermészetes tájelemekben gazdagabb) táji környezetben fekvő almáskertek között, az 500 méteres körzetben vett táji környezet komplexitása pozitívan hatott a poszméhek és szoliter vadméhek előfordulására az almáskertekben. A zengőlegyek előfordulása ezzel szemben a kerteken belüli talajműveléssel és az 500 ill. 1000 méteres körzetben vett tájszerkezet összetettségével mutatott pozitív összefüggést. Konklúzióink szerint mind az almáskerteken belüli megfelelő művelés, mind a környező táj kedvező szerkezete és összetétele által növelhető a kertekben viráglátogató háziméhek száma, valamint a vad beporzó rovarok jelenléte, mely kedvezően befolyásolhatja a beporzás sikerét, és ezáltal az almatermés mértékét. Az eredményeket bemutató angol nyelvű cikk az *Agriculture and Forest Entomology* c. szakfolyóiratban jelent meg (Földesi *et al.* 2016).

A ragadozó atkák felméréséből született eredmények szerint (Szabó *et al.* 2013) a különböző gyümölcsültetvények környezete csak kis mértékben hat a lombkorona ragadozó atka faunájára, annak összetételét, de nem az egyedsűrűségét, a peszticid kezelések határozzák meg. Ennek megfelelően a peszticid terhelés növekedésével az *Amblyseius andersoni* ragadozó atka dominanciája nőtt, az *Euseius finlandicus* dominanciája csökkent, és a *Typhlodromus pyri* dominanciája nem változott.

A különböző tájakba telepített almaültetvények Coleoptera, Heteroptera együtteseinek esetén a következő hipotézisekből indultunk ki. (1) Az almaültetvények peszticid terhelése nagyobb mértékben befolyásolja a ragadozó Coleoptera fajok egyedszámát, mint a kártevőket; (2) a természetes-féltermészetes táj, szemben az agrárterületekkel segíti a ragadozó bogárfajok betelepülését az ültetvényekbe; (3) a vegetációs periódus során változik a különböző táji elemek jelentősége az almaültetvények Coleoptera együtteseinek kialakításában. Eredményeink az alábbiak szerint alakultak.

1. Az almát fogyasztó fitofág Coleoptera fajok (*Anthonomus pomorum*, *Phyllobius oblongus* és az egyéb almakártevő bogarak), valamint a szintén ebbe a csoportba tartozó körte csipkésposloska (*Stephanitis pyri*) egyedszáma a növekvő peszticid gradiens mentén csökkent az almaültetvényekben. Hasonló csökkenést a ragadozó bogarak (*Harmonia axyridis*, *Stethorus pusillis*, *Coccinella septempunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata*), valamint a ragadozó és zoofitofág posloskák, illetve külön elemezve az éves összesített adatokat, az *Orius spp.* és a *Campylomma verbasci* ragadozó, illetve zoofitofág posloskák esetén nem figyeltünk meg. Ennek megfelelően első hipotézisünket elvetettük. Eredményeink részben magyarázatot adnak a táj ökoszisztéma szolgáltatásaival kapcsolatos metaelemzések azon eredményeire, miszerint a táji változók elsősorban a táplálkozási hálózatban magasabb trofikus szinteken található fajokra hatnak, míg a kártevők esetén ritkábban figyelhető meg a táji környezet hatása, viszont a táji elemek jelentősége változik egy szezonon belül mindkét csoport esetén. Ez részben a természetes ellenségek jobb diszperziós képességével, illetve a korábban végzett

vizsgálatokban a peszticid használat hatásának figyelmen kívül hagyásával magyarázhatók (Chaplin-Kramer et al. 2011).

2. A természetes-féltermészetes táji elemek, szemben második hipotézisünkkel, csak kevéssé, vagy egyáltalán nem hatottak az almaültetvények lombkoronájában kialakuló bogár és poloska együttesekre. Az erdőültetvények, a természetes erdők, illetve a gyepek nem hatottak sem a bogarakra, sem a poloskákra. Ez az eredmény különösen az erdőültetvények (főként akác, kisebb részben nemes nyár ültetvények) esetén meglepő, mivel ezek egyes vizsgált almaültetvények környezetében kifejezetten nagy területen fordultak elő. Kivételt a harlekinkatica (*Harmonia axyridis*) jelentett, melynek egyedszáma július-augusztusban a természetes erdőkkel korrelált, illetve két turista (az almához nem kötődő, fitofág) poloska faj (*Metopoplax origani* és valószínűleg *Nysius senecionis*), melyek az ültetett erdők közelébe telepített ültetvényekben fordultak elő nagy egyedszámban. Ezzel szemben a fajok többségére a szántóföldek növekvő mennyisége hatott pozitívan. Júliustól a *Phyllotreta vittula*, augusztustól a *Stethorus pusillus*, július-augusztusban a *Propylea quatuordecimpunctata* tömeges kolonizációja indult meg a szántóföldekről. Ez folytatódott szeptember-októberben is, kiegészülve további fajok (*Harmonia axyridis*, *Psyllobora vigintiduopunctata* és *Corticaria gibbosa*) tömeges betelepülésével. Összességében azt állapítottuk meg, hogy a gyümölcsültetvények, mint élő kultúrák a táji környezet hatásai szempontjából több vonatkozásban jobban hasonlítanak a természetes élőhelyekre, mint a legtöbbet vizsgált szántóföldi kultúrákra. Az agrár (szántóföldi) környezet a vegetációs periódus közepétől számos faj számára kedvezőtlené válik, így forrását képezi az ültetvényekbe történő betelepülésnek. Ez a gyümölcsültetvényekben általunk megfigyelt jelenég az agrártájjal körülvett természetes élőhelyekben megfigyelt „spill over” jelenséghez hasonlít.

3. Végül harmadik hipotézisünkkel megegyezően megállapítottuk, hogy részben a fajok táji igényeinek (például eltérő telelő-, táplálkozási és szaporodási helyek), részben az egyes táji elemek minőségének (például gyepek kiszáradása, szántóföldi növények betakarítása) változása miatt a vegetációs periódus során változhat az egyes táji elemek jelentősége a fokális élőhelyen vizsgált fajok egyedszámának kialakításában. A *H. axyridis* egyedszámára az almaültetvényekben május-júniusban a telelőhelyet biztosító települések, július-augusztusban a természetes erdők, míg szeptember-októberben a szántóföldi kultúrák hatottak pozitívan. Szemben a táji ökoszisztéma szolgáltatásokat vizsgáló kutatások jelentős többségével, az egyes fajok tájhasználatát tehát a továbbiakban finomabb bontásban érdemes vizsgálni. Végül itt kell megemlítenünk, hogy elsőként jeleztük a *Deraeocoris flavilinea* ragadozó poloskafaj előfordulását Magyarországon. A *D. flavilinea* almafákról is gyűjtöttük, és várhatóan a jövőben almaültetvényekben is nagy dominanciával fordul majd elő.

A Coleoptera fajok eredményeit bemutató kézirat „moderate revision” után bírálat alatt áll az *Agriculture, Ecosystems and Environment* c. folyóiratnál (Markó et al. in prep). A Heteroptera fajok eredményeiről egy következő kézirat benyújtás előtt áll az *Agricultural and Forest Entomology* folyóiratba (Varga et al. in prep).

A pályázat második évében, 2013-ban három éves, konténerezett almafákon modelleztük a klímaváltozás, így főként a tavaszi hőmérsékleti viszonyok potenciális változásának hatásait a virágzás és a fa fejlődésének fenológiájára, valamint a beporzó és kártevő szervezetek megjelenésére. A kutatás a 2012-es évhez hasonlóan Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében történt, azonban a 2012-es évben használt kertek helyett három ökológiai (bio) gazdálkodású almás kert mellett döntöttünk (az Újfehértói Gyümölcstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Nonprofit Közhasznú Kft. telephelye, Ludastó, Nagykálló). A kiválasztásnál fontos szempont volt a kezelés, mivel a kertek élővilágának természetessége, diverzitása sokkal inkább nyomon követhető egy biokertben, akár a beporzókat, akár a természetes ellenségeket vesszük figyelembe. A kísérletben 180 kaspóba ültetett 3 éves Resi fajtájú almafát használtunk, amely

egy varasodásnak ellenálló, fiatalon is könnyebben termőre forduló fajta. A fákat három csoportba osztva hűtőházban, üvegházban, illetve a szabadban tartottuk. A fák öt időbeli lépcsőben (kontroll, üvegházi1, üvegházi2, hűtőházi1, hűtőházi2) kerültek kihelyezésre a három kertben. Először a kontroll fákat helyeztünk ki kora tavasszal annak érdekében, hogy akklimatizálódjanak a természetes körülményekhez. Az első szakaszban az üvegházban tartott fák egy részét helyeztük ki, még a kontroll fák virágzási időszakának előtt, majd április végén következett az üvegházi fák második része, illetve a hűtőházi fák első része. Az almafák virágzása az előkezelés függvényében időbeli csúszással történt meg, a normál időben virágzó kontroll fák előtt, illetve után, ezzel egy virágzási gradienst létrehozva áprilistól júniusig. A kihelyezést megelőzően magasabb hőmérsékleti viszonyok között tartott üvegházi fák esetében – a vártnak megfelelően – korábban indult a virágzás és előbb hoztak lombzatot is. A hűtőházban tartott fák második csoportjának kihelyezése a virágzási időszak után, május közepén történt.

Minden egyes kísérleti csoport virágzási időszakában mintavételeztük a virágokat látogató beporzó szervezeteket a 2012-es év felmérési standardja alapján. Minden ültetvényben két alkalommal, egy délelőtti és egy délutáni felmérésre került sor. A felméréseket délelőtt 9-10 óra tájban kezdtük és délután 16-17 óráig folytattuk, a legmelegebb déli órákat kihagyva, ha a hőmérséklet 30 °C fölé emelkedett. Minden almásban 15 percig figyeltük az adott kezelési csoport virágzó fáin a viráglátogató méheket, zengőlegyeket, lepkéket. A házi méheket 5 percenként megszámláltuk, a vadméheket és zengőlegyeket a későbbi pontos meghatározás céljából begyűjtöttük, a nagytermetű, könnyen felismerhető poszméh fajokat (*Bombus* spp.) kivéve, melyeket terepen határoztuk meg. Megbecsültük a fákon lévő virágok számát és fenológiai állapotát (egérfüles, zöld bimbós, fehér bimbós, piros bimbós, kinyílt, elvirágzott). Feljegyeztük a hajtások számát, a hajtásnövekedés leállásának idejét, az adott évben történt hajtásnövekedés mértékét. Továbbá levélfelület mérés is történt, és a későbbiekben a termések számát, méretét és kárképeit is feljegyeztük.

A beporzó rovarok mellett a fákat károsító szervezetek és azok természetes ellenségeinek (poloskák, bogarak, fátyolkák és hangyák) felvételezése is a vizsgálat részét képezte. A virágzástól kezdve minden héten kopogtatásos mintavételt végeztünk a kísérletbe bevont fákon. A virágzást követően begyűjtöttük a bimbólikasztó ormányos (*Anthonomus pomorum*) által fertőzött terméskezdeményeket, figyelve azt, hogy mekkora a fertőzöttség mértéke a különböző fenológiai állapotú fákon. Ősszel a fák egy részénél a talajról felmászó pókok kizárására ragacsos (Rampastop) kezelést alkalmaztunk.

Két kertben (Ludastó, Nagyálló) Malaise csapdákat helyeztünk ki elsősorban zengőlégy gyűjtés céljából. Ezzel több korábbi felmérést terveztünk kiegészíteni, amelyek alapján az ország almás kertjeinek zengőlégy faunája kerül feldolgozásra. A zengőlegyek mellett a fullánkosok, fátyolkák és a poloskák is kiválogatásra kerültek a mintákból. Ezek feldolgozása további országos szintű, faunisztikai jellegű cikkek témájául szolgál.

Az almásokban csapadékmérőket, illetve hőmérséklet és páratartalom mérő loggereket (Votcraft DL-120TH) helyeztünk ki, amelyekkel november közepéig mértük az időjárási paramétereket. A gazdákkal folytatott egyeztetés során minden információt megkaptunk az egyes almásokban alkalmazott növényvédő szerekről, és azok alkalmazási módjáról (milyen időközönként és milyen koncentrációban használták), valamint a talajkezelések és gyomirtások módjairól is. Mivel a fákat kaspóban tartva ültettük a földbe, így a kiszáradás ellen rendszeres locsolásra volt szükség.

A virágzás idejének kísérletes eltolása kevesebb virágot eredményezett a fákon a kontroll fákhoz képest. A hajtásnövekedésben nem tapasztaltunk eltérést az egyes kezelések között, a levélméret azonban nagyobb volt az üvegházi, és kisebb a hűtőházi kezelésű fákon a kontroll fákhoz képest. A pollinátorok száma pozitívan korrelált az almafavirágok számával, és az így módon meghosszabbított virágzási időszak alatt (április közepétől június közepéig)

folyamatosan nőtt a háziméhek egyedszáma, legmagasabb értéket a legkésőbb virágzó fákon elérve. A vadméhek viráglátogatása a kontroll (normál időben virágzó) fákhhoz képest a legkorábbi virágzás esetén szignifikánsan magasabb volt, ami jelezheti kiemelt fontosságukat az almafa virágzási idejének korábbra tolódása esetén (kiváltképp az almafavirágokat látogató háziméhek alacsony száma miatt ebben az időszakban). A zengőlegyek abundanciája a később virágzó almafákon volt magasabb. A vadméh együttesek fajösszetétele szignifikáns különbséget mutatott az egyes kezelési csoportok között. Az almafavirágok terméssikere szempontjából nem találtunk különbséget a korábban virágzó fák és a kontroll fák között.

A kártevő szervezeteknek az almafák megváltozott fenológiájára adott válasza alapján a levéltetvek (főként *Aphis pomi*) száma magasabb volt a fenológiájukban késleltetett fákon, és pozitívan korrelált a friss hajtások arányával. A *Stephanitis pyri* nevű poloska abundanciája alacsonyabb volt a késleltetett, mint a kontroll fákon. A virágzás idejének eltolása a bimbólikasztó ormányos (*Anthonomus pomorum*) virágfertőzés csökkenését eredményezte a kontrollhoz képest, bár a faj előfordulása a vizsgált gyümölcsösökben igen korlátozott volt. Az almafákhoz specifikusan nem kötődő kártevő poloskák abundanciája nem különbözött a kezelési csoportok között. Eredményeink alátámasztják azt a gyakorlatban eddig még soha nem tesztelt hipotézist, mely szerint a specializáltabb ökológiai interakciók sérülékenyebbek a klímaváltozás által előidézett fenológiai aszinkronitással szemben.

A biológiai védekezésben részt vevő ízeltlábúak közül a levéltetveket fogyasztó, ún. afidofág bogarak abundanciája, a táplálékul szolgáló levéltetvekhez hasonlóan, a késleltetett fákon magasabb volt, mint a kontroll fákon, ám ez egyetlen faj, az idegenhonos harlekinkatica (*Harmonia axyridis*) kiemelkedő egyedszámának köszönhető a késleltetett fákon. A ragadozó poloskák egyedszáma szintén magasabb volt a késleltetett fákon, mint a kontroll fákon. A pókok egyedszáma a késleltetett fákon alacsonyabb volt a kontrollhoz képest. A *S. pyri* poloskának, mint a pókok egyik potenciális táplálékforrásának az előfordulása befolyásolta a pókok egyedszámát. A kontroll csoportban és az üvegházi 2-es csoportban, melynek fenológiája alig tért el a kontroll csoporttól, a *S. pyri* egyedszáma pozitív összefüggésben volt a pókok abundanciájával. Bár találtunk statisztikai összefüggést egyes ragadozó ízeltlábú csoportok és zsákmányaik abundanciája között (bottom-up hatás), eredményeink inkább azt sugallják, hogy az almafák fenológiai eltolódásának közvetlen hatása erősebben befolyásolta a ragadozó ízeltlábúakat.

A klímakísérlet eredményeit összefoglaló kézirat az *Ecology Letters* c. folyóiratba került benyújtásra, ahol a benyújtott kéziratok nagy számára hivatkozva elutasították. A kézirat rövid átdolgozást követően október első napjaiban a *Global Change Biology* c. folyóiratba kerül benyújtásra.

2016-ban Kovács-Hostyánszki Anikó társtémavezetésével a SZIE MSc szakdolgozója bevonásával egy új vizsgálat indult, mely a Megachilidae családba tartozó vadméhfajok almafa virágainak beporzásában betöltött szerepét és ezen méhfajok számának mesterséges fészkek kihelyezésével történő növelésének lehetőségeit kutatja. A vizsgálat két évre szól. Az első évben Peröcsény melletti almáskertben került sor a mesterséges fészkek tavaszi kihelyezésére, a fészkepítések egész nyáron történő nyomon követésére, a viráglátogatások tavaszi mintavételére. A minták feldolgozása jelenleg folyamatban van. A vizsgálat befejezésére rendelkezésre áll az anyagi fedezet a jelen OTKA pályázat lezárulását követően is.

A nemzetközi együttműködés keretében a projekt külföldi partnerével, Prof. Dr. Alexandra-Maria Klein (University of Freiburg) kutatócsoportjával folyamatos kapcsolatot tartunk fenn. 2015-ben a projekt magyar kutatója, Körösi Ádám két alkalommal tett szakmai látogatást

Freiburgban április és október folyamán, melynek során a magyarországi 2013-as terepév adatainak elemzésére és az ebből születő közös publikáció előkészítésére került sor.

Nemzetközi együttműködés keretében német és angol kutatócsoportokkal közösen végeztünk pollinátor mintavételt 2013 tavaszán különböző almafajtákon, összehasonlítva ezzel az eltérő fajták beporzását befolyásoló tényezőket (University of Reading, Egyesült Királyság; University of Würzburg, Németország; Freiburg University, Németország). Az almafa virágzása alatt három alkalommal három fajtán (Golden, Idared, Braeburn), fajtánként 5 almában végeztünk pollinátor felmérést (kivéve a Braeburnt, ami csak egy almában volt megtalálható). A megfigyelések alapján a hazai beporzó közösségek igen fajgazdagnak bizonyultak, bár egyedszám tekintetében alulmaradtak az észak- és dél-németországi mintákhoz képest, melyért részben a 2013 tavaszát jellemző rossz hazai időjárási körülmények tehetők felelőssé. Az eredmények a nemzetközi 43. GFÖ (Gesellschaft für Ökologie) konferencián kerültek bemutatásra előadás formájában. A kézirat befejezése az ezt vezető kutató, Virginie Boreux szülési szabadsága miatt későbbre toldott és 2017-re várható.

2016-ban a Super-B elnevezésű COST projekt keretében az említett partner kutatócsoportokkal közös együttműködésben, almáskertekben végzett kutatásaink adatainak felhasználásával több közös publikáción kezdtünk el dolgozni. Ezen közös publikációk az európai almáskertek beporzó közösségeit, diverzitásukat, abundancia viszonyaikat, és a beporzásban játszott szerepüket különböző almafa fajták esetén hivatottak összefoglalni eltérő klimatikus, művelési és tájszerkezeti viszonyok mellett. A publikációk megjelenése 2017-ben várható.

**Megjelent cikkek online fel lettek töltve.**

### **Benyújtott kéziratok**

Markó, V., Elek, Z., Kovács-Hostyánszki, A., Kőrösi, A., Somay, L., Földesi, R., Varga, A., Iván, A., Báldi, A. Landscapes, orchards, pesticides – abundance of beetles (Coleoptera) in apple orchards along pesticide toxicity and landscape complexity gradients. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, benyújtva „moderate revision” után (online fel lett töltve a publikációs listába)

### **Készülő kéziratok**

Kőrösi, A., Markó, V., Kovács-Hostyánszki, A., Somay, L., Varga, A., Elek, Z., Boreux, V., Klein, A-M., Földesi, R., Báldi, A. Climate-induced phenological shift of apple trees has diverse effects on pollinators, herbivores and their natural enemies. *Global Change Biology*, október elején ismételt benyújtás, céllap *Global Change Biology* (online fel lett töltve a publikációs listába)

Markó, V., Elek, Z., Kovács-Hostyánszki, A., Kőrösi, A., Somay, L., Varga, Báldi, A. Landscapes, orchards, pesticides – abundance of true bugs (Hemiptera: heteroptera) in apple orchards along pesticide toxicity and landscape complexity gradients *Agriculture and Forest Entomology*, in prep

### **Konferencia kötetben megjelent összefoglalók**

Markó, V., Elek, Z., Kovács-Hostyánszki, A., Kőrösi, A., Somay, L., Földesi, R., Varga, A., Iván, Á., Báldi, A. (2016): Coleoptera assemblages in apple orchards along pesticide

disturbance and landscape gradients. XXV. International Congress of Entomology

Kőrösi, A., Kovács-Hostyánszki, A., Somay, L., Földesi, R., Sárospataki, M., Báldi, A. (2015) Effects of phenological mismatch between flowers and pollinators in apple orchards. EEF 2015 – Ecology at interface, Abstract book, p. 550.

Kovács-Hostyánszki, A., Földesi, R., Kőrösi, A., Somay, L., Elek, Z., Markó, V., Sárospataki, M., Bakos, R., Varga, A., Báldi, A. (2015) A vad beporzók kiemelkedő jelentősége az almáskertek terméssikerének növelésében. 10. Magyar Ökológus Kongresszus, Program és absztraktkötet, p. 85.

Földesi, R., Kovács-Hostyánszki, A., Kőrösi, A., Somay, L., Elek, Z., Markó, V., Sárospataki, M., Bakos, R., Varga, A., Báldi, A. (2014) Flower-visiting insects in apple orchards with different landscape contexts in Hungary. 10th European Congress of Entomology, Abstracts, p. 97.

Markó, V., Kovács-Hostyánszki, A., Elek, Z., Kőrösi, A., Somay, L., Földesi, R., Sárospataki, M., Bakos, R., Varga, A., Báldi, A. (2014) Coleoptera assemblages in the canopy of apple orchards with different landscape contexts in Hungary. 10th European Congress of Entomology, Abstracts, p. 116.

Somay, L., Kovács-Hostyánszki, A., Elek, Z., Földesi, R., Kőrösi, A., Markó, V., Nyisztor, K., Sárospataki, M., Varga, A., Báldi, A. (2013) Tájszerkezet heterogenitásának hatása almaültetvények ökoszisztéma szolgáltatásaira. 5. Szünzoológiai Szimpózium, p. 37.

Boreux, V., Garratt, M., Klein, A-M., Kovacs-Hostyánszki, A., Mayer, A., Somay, L., Steffan-Dewenter, I. (2013) Pollination of apple varieties across Europe: dependency on cross pollination and visitor communities. 43rd GFÖ, 2013., p. 85.

### **Előadások, poszterek**

Kőrösi, A., Markó, V., Kovács-Hostyánszki, A., Somay, L., Varga, A., Elek, Z., Földesi, R., Báldi, A., Boreux, V., Klein, A-M. The effects of climate-induced phenological shift of apple trees on pollinators and apple yield. X. Eurbee Conference, Kolozsvár, 2016.09.07-09., poszter

Kőrösi, A., Kovács-Hostyánszki, A., Somay, L., Földesi, R., Sárospataki, M., Báldi, A. Effects of phenological mismatch between flowers and pollinators in apple orchards. EEF 2015 – Ecology at interface, Róma, 2015.09.21-25., előadás

Kovács-Hostyánszki, A. Vadméhek ökológiája a Kárpát-medencei agrártájban. 16. Kolozsvári Biológus Napok, Kolozsvár, 2015.04.16-19., plenáris előadás

Kovács-Hostyánszki, A., Földesi, R., Kőrösi, A., Somay, L., Elek, Z., Markó, V., Sárospataki, M., Bakos, R., Varga, A., Báldi, A. A vad beporzók kiemelkedő jelentősége az almáskertek terméssikerének növelésében. 10. Magyar Ökológus Kongresszus, Veszprém, 2015.08.12-14., poszter

Földesi, R., Kovács-Hostyánszki, A., Kőrösi, A., Somay, L., Elek, Z., Markó, V., Sárospataki, M., Bakos, R., Varga, A., Báldi, A. Flower-visiting insects in apple orchards with different landscape context in Hungary. 10th ECE, York, 2014.08.3-8., poszter

Markó, V., Kovács-Hostyánszki, A., Elek, Z., Kőrösi, A., Somay, L., Földesi, R., Sárospataki, M., Bakos, R., Varga, A., Báldi, A. Coleoptera assemblages in the canopy of apple orchards with different landscape context in Hungary. 10th ECE, York, 2014.08.3-8., poszter

Markó, V., Somay, L., Kovács-Hostyánszki, A., Elek, Z., Iván, A., Varga, A. és Báldi, A. Tájszerkezet és peszticid terhelés hatása almaültetvények Coleoptera együtteseire. 60. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2014.12.18-19., előadás

Sárospataki, M. Az előzetesen kihelyezett rovarcsapdák megvizsgálása, a rovarok megismerése. Az öko gyümölcsös növényvédelme. Nagykálló, 2014.08.14., előadás

Somay, L., Kovács-Hostyánszki, A., Elek, Z., Földesi, R., Kőrösi, A., Markó, V., Nyisztor, K., Sárospataki, M., Varga, A., Báldi, A. Tájszerkezet heterogenitásának hatása almaültetvények ökoszisztéma szolgáltatásaira. 5. Szünzoológiai Szimpózium, Vácrátót, 2013.03.22., poszter

Boreux, V., Garratt, M., Klein, A.-M., Kovacs-Hostyánszki, A., Mayer, A., Somay, L., Steffan-Dewenter, I. 2013. Pollination of apple varieties across Europe: dependency on cross pollination and visitor communities. 43rd GFÖ, Potsdam, 2013.09.09-13., előadás