

ZÁRÓJELENTÉS

Gerinctelen taxonokon belül előforduló agrobiont fajok ökológiai karakterének vizsgálata agrár és természetes élőhelyeiken

Bevezetés

Az alap és gyakorlat-orientált kutatások határterülete a mezőgazdasági közösségek szerveződésének tanulmányozása. Az itt nyert ismeretek segítségével remélhetjük, hogy e közösségekben az egyensúlyt a környezetet károsító behatások nélkül is minél inkább a hasznos szervezetek javára tolhatjuk el. Ezek közül jelen pályázatban a tápnövényhez, vagy speciális gazdaállathoz nem kötődő ragadozó és omnivór gerinctelen közösségeket, és ezek nagy dominanciával jelentkező vezérfajait, az *agrobiontokat* kívántuk vizsgálni. Pályázatunkban különféle életmódú és hovatartozású csoportokban: a pókok, futóbogarak, ragadozó tripszek, méhek, talajlakó fonálféreg köreiben kutattuk az agrobiont fajok ökológiai karakterét. Fő kutatási stratégiánk az agrár és a természetközeli élőhelyeken párhuzamosan folytatott vizsgálatok. Egyrészt vizsgáljuk az agrobiont fajok közösségekben elfoglalt helyét/ szerepét mindkét élőhelytípusban, másrészt pedig összehasonlítottuk a két élőhelytípus domináns fajainak (agrobiont – 'természetes' fajok) fő ökológiai tulajdonságait. A vizsgált öt csoportra csoportonként kidolgozott munkatervek segítségével igyekeztünk tisztázni, pontosítani az agrobiont fajok listáját, elterjedésüket befolyásoló fő tényezőket (mezőgazdasági kultúra milyensége, regionalitás). A vizsgált csoportokban a kutatások kezdetekor rendelkezésre álló ismeretek közel sem voltak azonos szinten. Az agrobiont fajok sajátosságait szisztematikusan a pókok köreiben kutattuk előzetesen (Samu & Szinetár, 2002), így itt a pályázat a meglévő ismeretek nagyobb adatmennyiségeken, nagyobb skálaszinten történő megerősítését, illetve speciálisabb kérdések (regionalitás, agrobiont szukcessziója) vizsgálatát tűzte ki célul, míg a többi csoportban a cél az agrobiont fajok körének megállapítása, alapvető ökológiai tulajdonságaik vizsgálata volt.

Munkatervi feladatok teljesítése, a kutatások eredményei

I. PÓKOK

1. Tájökológiai vizsgálatok begyűjtött anyagának feldolgozása, publikálása. A pókok esetében vállaltuk, hogy az előző OTKA és más kutatási témák több éves gyűjtőmunkája nyomán keletkezett, de feldolgozásra nem került anyagot feldolgozzuk az alábbi pontok szerint:

- Agrobiontok életmenet, habitat preferencia adataira vonatkozó adatbázis feltöltésének befejezése;
- Agrár és természetközeli közösségek vizsgálata kiskunsági és Budapest környéki (Julianna-major) tájmozaikokban. Publikáció a közösségszerkezeti elemzésekből;
- Pókcönológiai, faunisztikai eredmények közzlése kiskunsági gyepekből.

A hátralékos adatok feldolgozása (válogatása, határozása) megtörtént, az adatok bevitelre kerültek az összes eddigi pók ökológiai adatainkat tartalmazó adatbázisba. Az adatbázis pókökológiai kutatásokra való felhasználhatóságát konferencián ismertettük (Samu & Szinetár, 2005). Nemrégiben megtörtént az adatbázis többtaxonúvá tétele is, így az már kísérleti jelleggel tartalmazza a jelen kutatások során felvett tripsz mintákat is, tartalmazza az összes magyarországi futóbogár taxont, és a kutatás szempontjából releváns fajok életmenet tulajdonságait, de készen áll más csoportok befogadására is. Pó-

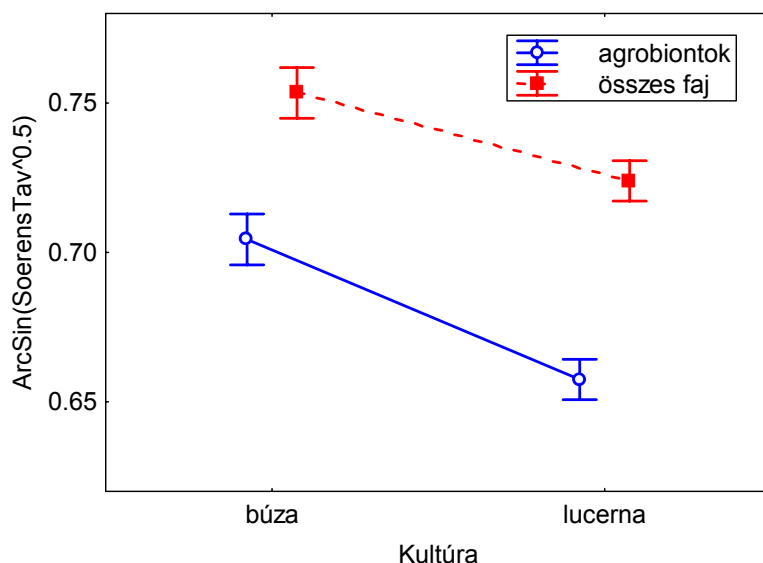
kokból jelenleg nincs hátralékos minta; az adatbázis 674 pókfaj 317.000 egyedének adatait tartalmazza. Az OTKA támogatással feltöltött adatbázisból készített átfogó elemzések képezték az agrobiont pókfajokról szóló akadémiai doktori értekezésem gerincét (Samu, 2007). Az adatbázisból kinyerhető faj-ökotipizálásokat kooperáció keretében különféle táji környezetben lévő és eltérő legeltetési intenzitású legelők pókközösségeinek elemzésére használtuk fel (Batáry *et al.*, 2008). Elemeztük, hogy a természetes vagy természetközeli gyepfoltok közelsége pozitívan hat-e a gabonában található agrobiont pókegyüttesre (Samu *et al.*, 2008b). A vállalásnak megfelelően megtörtént a kiskunsági és Budapest környéki (Julianna-major) tájmozaikok mezőgazdasági és természetes élőhelyfoltokban mintázott pókközösségeinek elemzése, az eredmények publikálása. Az eredményközlés egy nagyobb terjedelmű, impaktos lapban közölt cikkben valósult meg (Samu *et al.*, 2008a), amelyben a két eltérő régióban eső tájmozaikokat párhuzamos elemzésnek vetettük alá. A cikk digitális mellékletként adtuk meg a feldolgozott anyagból származó teljes fajlistát élőhelyenkénti csoportosításban. Ezen túl faunisztikai adatközlés egy a Kiskunság kontrasztos (szikes és homoki) gyeptípusaiban élő, eddig ritkának hitt kövipók (Ganphosidae) fajpárról (Szita *et al.*, 2006), illetve egy vas megyei lucernás pókfajának elemzéséből (Szinetár *et al.*, 2006) készült. A Kiskunsági különféle gyeptípusok összehasonlítására további adatközlő cikk megjelentetését tervezzük 1-1,5 éven belül. A fenti publikációk kivonataként az alábbiakban összegezzük a pályázatban az agrobiont pókfajokra a tájökológiai kutatások során kapott új eredményeket:

- A magyarországi szántóföldi kultúrák széleskörű kutatására alapozva szántóföldi agrobiont pókfajoknak tekintjük az 1% dominancia értéket meghaladó fajokat, amelyek a földek több mint 75%-án előfordulnak (I.1. táblázat, szaggatott vonal felett); agrofílnak tekintjük az 1-0,5% átlagos dominanciával jellemezhető fajokat.

I.1. táblázat. A 16 legdominánsabb pókfaj szántóföldi (lucerna és gabona) gyűjtések alapján, (Samu, 2007) nyomán. Utolsó két oszlop: a motoros szippantással, ill. talajcsapdázással mintázott földek hány %-án fordult elő a faj.

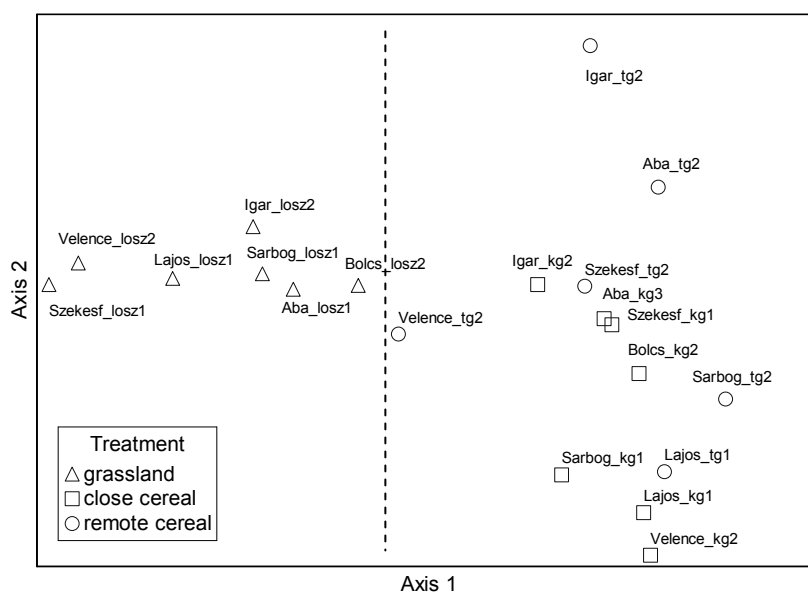
Faj	Család	Össz. fogás	Dominancia (%)	Kumul. dom. (%)	Előford. szipp. (%)	Előford. tcs. (%)
<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)	Lycosidae	10423	38,96	38,96	88,46	100
<i>Meioneta rurestris</i> (C. L. Koch, 1836)	Linyphiidae	3886	14,53	53,49	100	58,82
<i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850)	Linyphiidae	3602	13,46	66,95	65,38	82,35
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	Tetragnathidae	1683	6,29	73,24	80,77	94,12
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)	Linyphiidae	1239	4,63	77,87	80,77	47,06
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer, 1802)	Philodromidae	546	2,04	79,91	92,31	35,29
<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. Koch, 1833)	Gnaphosidae	346	1,29	81,2	15,38	88,24
<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872	Thomisidae	322	1,2	82,4	46,15	76,47
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)	Pisauridae	279	1,04	83,44	65,38	23,53
<i>Robertus arundineti</i> (O. P.-Camb., 1871)	Theridiidae	268	1	84,44	26,92	58,82
<i>Araeoncus humilis</i> (Blackwall, 1841)	Linyphiidae	226	0,84	85,28	73,08	47,06
<i>Trichonoides piscator</i> (Simon, 1884)	Linyphiidae	216	0,81	86,09	15,38	29,41
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	Araneidae	202	0,76	86,85	61,54	11,76
<i>Zelotes mundus</i> (Kulczynski, 1897)	Gnaphosidae	172	0,64	87,49	0	29,41
<i>Meioneta simplicatarsis</i> (Simon, 1884)	Linyphiidae	166	0,62	88,11	73,08	29,41
<i>Lepthyphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	Linyphiidae	148	0,55	88,66	38,46	41,18
Egyéb szántóföldről kimutatott fajok	207 faj	3028	11,32			

- Az agrobiont fajok tekintetében a táblák magasan szignifikánsan hasonlóbbak voltak, mint az összes fogott pókfaj tekintetében (összehasonlított párokra való kontrollálás után fajcsoport hatása $F_{1,169}=220,4$, $P<0,0001$; lásd I.1. ábra)



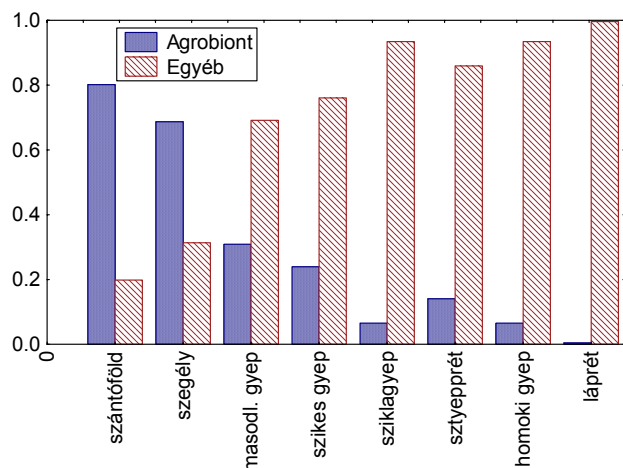
I.1. ábra. Búza és lucernatáblák hasonlósági viszonyai az összes pókfaj és csak az agrobiontok figyelembevételével, angulárisan transzformált Sørensen távolsággal mérve. A hibavonalak 95%-os konfidencia határokat jelölnek. (Samu, 2007) nyomán.

- Az agrobiont pókfajokat gabonában és lucernában, mint két különböző szántóföldi kultúrában vizsgálva, nem metrikus skálázással talajcsapdás adatoknál nem találtunk elkülönülést (hasonló agrobiont összetétel mindkét kultúrában), míg a motoros szippantós vizsgálatoknál mérsékelt különbséget találtunk (Samu, 2007).
- Az agrobiontok által dominált szántó pókközösségek – szintén ordinációs módszerekkel vizsgálva – ugyanakkor élesen elkülönültek a környező gyepek pókegyütteseitől (Samu et al., 2008a; Samu et al., 2008b) (I.2. ábra).



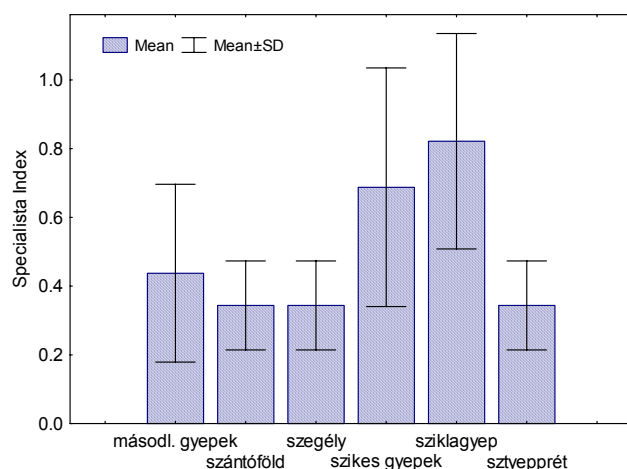
I.2. ábra. Gabonátáblák és táji környezetükben található gyepek pókközösségeinek ordinációja (DCA) (Samu et al., 2008b) nyomán.

- Az agrobiontok összesített élőhely-preferenciája jól tükrözi a fenti elkülönülést. Az agrobiontok igazi dominanciát csak az agrárterületeken (beleértve a táblaszegélyeket) értek el. Egyedüli számottevő (31%) agrobiont népszerűség, csak a szintén emberi behatás alatt álló másodlagos gyepekben volt tapasztalható (I.3. ábra). Természetes gyepekben az agrobiont részarány általában 10-15% alatt maradt. A szikes gyepek voltak az az egyetlen természetközeli gyeptípus, ahol az agrobiont arány ennél nagyobb volt; az agrobiontok itt a teljes népszerűség csaknem negyedét tették ki. Ez az eredmény – amely az a jelen OTKA eredményeként kibővült adatbázis alapján született (Samu, 2007) – gyakorlatilag megismétli régebbi eredményeinket (Samu & Szinetár, 2002).



I.3. ábra. Az agrobiont fajok és az összes többi faj („egyéb”) összesített dominancia viszonyai agrár és egyéb élőhelyeken. Az y tengelyen a két fajcsoport relatív gyakorisága van feltüntetve.

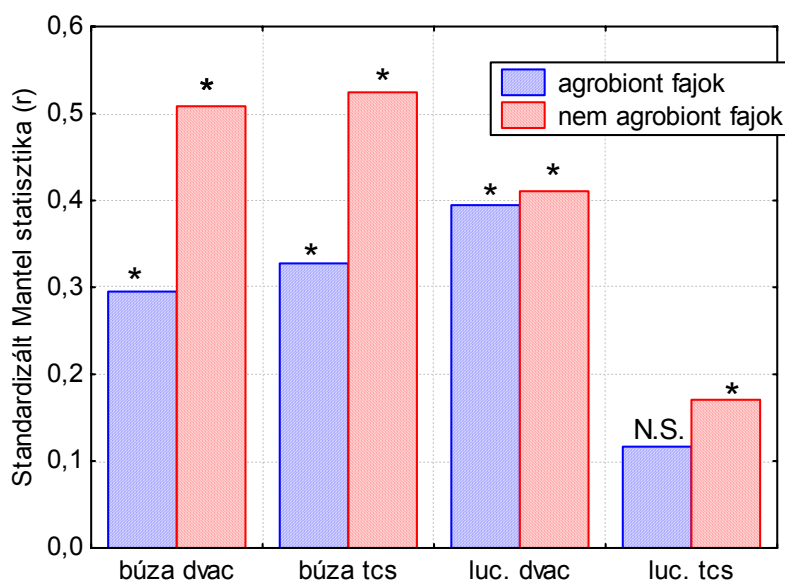
- Végezetül a táji szintű felvételezésekkel, illetve az adatbázis teljes anyagmennyiségét felhasználva vizsgáltuk azt a hipotézist, miszerint az agrobiont fajok a mezőgazdasági területek specialista fajainak tekinthetők. Ehhez a (Samu et al., 2008a) cikkben dolgoztuk ki az ún. specialista indexet, amely pókfajonként a teljes háttéradatbázis segítségével kiszámítja, hogy egy faj milyen finomságú élőhely osztályozásnál tekinthető szignifikáns indikátornak (Dufrene & Legendre, 1997): a finom felosztás mellett maximális indikációt mutató faj specialista, a durva mellett generalista. Az egyes fő élőhely típusok domináns fajaira kiszámított átlagos indikátor értékek nem mutatták, hogy az agrár területeken akár kiugróan magas, akár kiugróan alacsony lenne a pókok specialista tulajdonsága (I.4. ábra).



I.4. ábra. Néhány élőhelytípus domináns fajainak (az adott élőhely 8 legdominánsabb faja) átlagos specialista indexe.

2. *Regionalitás vizsgálata az ország egész területére reprezentatív módon.* Eddigi adataink, melyekből azt a munkahipotézist gyártottuk, hogy az agrobiont összetétel homogén az ország területére, leginkább az ország középső részeiből származtak. Ezeket egészítettük ki olyan célzott vizsgálatokkal, amelyek azonos mintavételi erőfeszítéssel és viszonylag gyakori mintavételezéssel az ország átlennes végeiből (Békés és Vas megye), valamint ezzel párhuzamosan, az ország középső részéből (Pest és Tolna megye) származtak. Az új adatsorokkal a regionális variáció mértékét kívántuk pontosítani. A gyakori mintavételek az életmenetek nyomon követését is lehetővé tették. Ezáltal kívántuk megtudni, hogy a két végpont közti komoly klíma gradienst lefedő adatainkban a fő agrobiontok életment paraméterei azonosak-e (generáció szám, maturáció). A tervezett vizsgálatok, az anyag válogatása, határozása elkészült, és megtörtént adataink elemzése is. A munkatervben az e témában utolsó évre vállalt „konferencia szintű publikációt” egy 2009-es konferenciára benyújtott absztrakt képviseli (Samu & Szinetar, 2009); az eredményeink rendes publikálását az OTKA zárása után tervezzük.

- Az ország különböző régióiba eső (köztük a kifejezetten adatbővítés céljából mintázott vasi és békési területek) 27 lucerna és 21 búza föld gyűjtési adatai alapján vizsgáltuk, hogy külön véve az agrobiont pókfajokat és az összes egyéb (az adatmátrixban 50 egyednél nagyobb tömegességű) pókfajt, vajon ezen állategyüttesek hasonlósági viszonyai összefüggésben állnak-e a földrajzi közelséggel. Régebbi, az ország középső területei korlátozódó hasonló vizsgálataink ilyen szignifikáns kongruenciát nem mutattak ki. A nagyobb kiterjedésű adatsor viszont mindegyik esetben (kivéve, a talajcsapdával vizsgált lucernás agrobiont együtteseket) azt mutatta ki, hogy a fajösszetétel függ a földrajzi helyzettől (I.5. ábra). E függés mértéke minden esetben a nem agrobiont fajok esetében volt nagyobb.



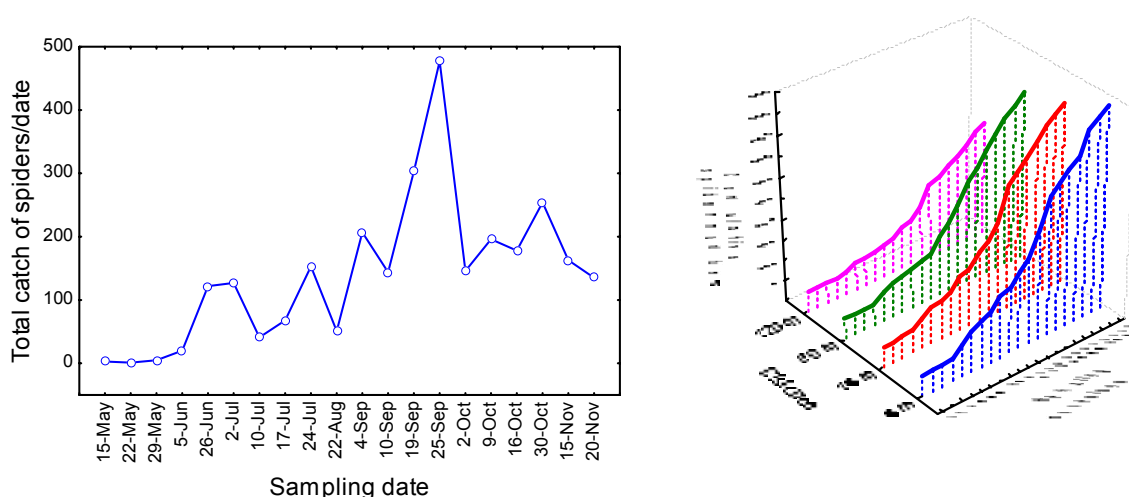
I.5. ábra. Az ország különböző régióiban elhelyezkedő motoros szippantóval (dvac) és talajcsapdával (tcs) vizsgált szántók (búza és lucerna) pókok szerinti (Soerensen táv. függvény) és földrajzi (Euklideszi táv.) távolságmátrixainak kongruenciája Mantel teszttel vizsgálva. A csillaggal jelzett oszlopoknál a kongruencia szignifikáns ($P < 0,05$).

- Szintén a földrajzi kiterjedés növelésére felvett vasi és békési adatsorok, illetve a kiterjesztett adatbázis bevonásával vizsgáltuk azt a kérdést, hogy a leggyakoribb agrobiont pókfaj, a pusztai farkaspók (*Pardosa agrestis*) bizonyos életmenet tulajdonságai hogyan változnak az országon belül egy ÉNy-DK-i hőmérsékleti gradiens mentén. E célból retrospektív adatsorok bevonásával 6 évben hasonlítottunk össze *P. agrestis* fogási adatokat párban egy északabbi és egy délebbi lokalitásból (min. távolság 126 km). A generációszámában nem találtunk különbséget, az az egész ország területén 2 volt. Ezen túl vizsgáltuk az első adult hím és nőstény egyedek megjelenési dátumát (generációnként külön analízisben), az évet random faktorként bevonva az analízisbe. A délebbi *P.*

agrestis populációk eszerint mindkét generációban szignifikánsan, mintegy 2 héttel korábban jelentek meg (1. generáció: átl. 16 nap különbség, $F=10,51$, $P=0,006$; 2. generáció: átl. 14 nap különbség, $F=6,57$, $P=0,02$).

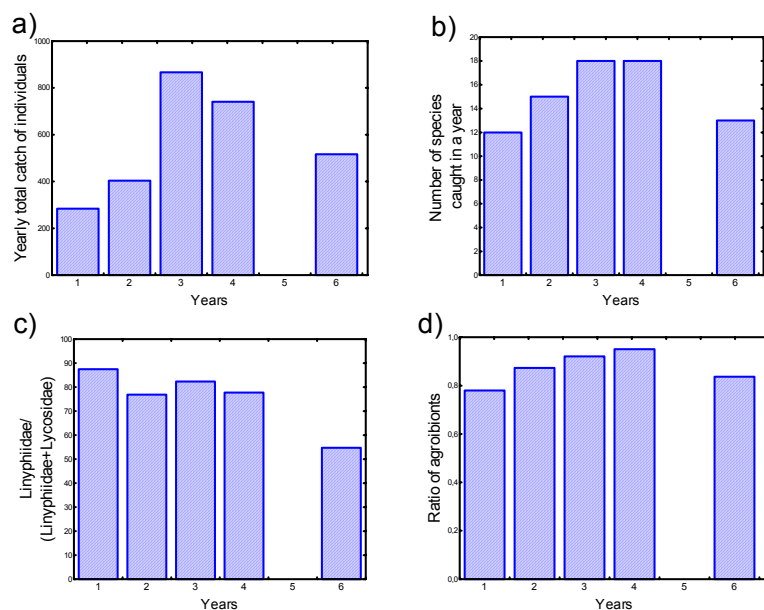
3. Szukcessziós vizsgálatok agrárközösségekben. A szántóföldi agráregyüttesek kialakulásának vizsgálatát többéves kultúra, jelen esetben lucerna pókközösség szukcessziójának leírásával végeztük. Eredményeinket egy benyújtott, jelenleg bírálat alatt álló kéziratban összegeztük (Samu *et al.*, 2009). Fő kérdésünk az volt, hogy az agrobiont dominancia kialakulása mennyire azonnali, illetve, hogy az egyéves kultúrákból ismert agrobiont együttesek milyen mértékben, milyen irányba változnak az első év után. Ehhez egy rövidtávú (1 éves) és egy hosszú távú (6 éves, 5. évi adatsor hiányzik) kísérlet soradatait elemeztük. A rövidtávú kísérletben frissen vetett lucernában gyakori mintavételezéssel (évi 20 alkalom) figyeztük meg a betelepülés dinamikáját egy 3 éves lucernatáblával közös szegélytől 5, 15, 50 és 120 m-es távolságban, a szegéllyel párhuzamos gyűjtési transzektok mentén. A hosszú távú kísérletben a vetés évétől fogva 6 éven át követtük nyomon egy lucernaföld pókegyüttesének változásait évi 6 alkalommal történt motoros szippantós mintavétellel.

- A rövidtávú kísérlet mintavételekenti pókfogásai emelkedő tendenciát mutattak a májustól novemberig tartó mintavételezés során (I.6. ábra). A szeptemberi kiugró csúcsért egy faj (*Meioneta rurestris*) juvenilis példányainak tömeges megjelenése volt felelős. A pók egyedszámok erősebben növekedtek a szegélyhez közel, mint a tábla belsejében (távolság hatása: $F_{1,59}$, $P<0,0001$). Ezt a kumulatív növekedési görbék szemléltetik (I.6. ábra). Ugyanezen jelenség a fajszámok esetében viszont nem volt szignifikáns.



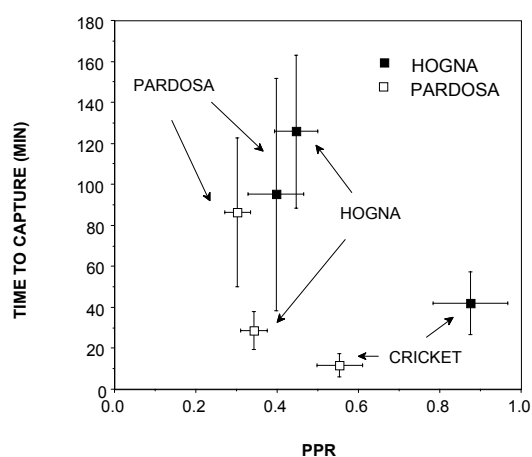
I.6. ábra. Frissen vetett lucernaföldön mintavételekenti pókfogás alakulása a szezonon keresztül (különböző távolságú transzektok összegezve), valamint a kumulatív egyedszám a szegélytől különböző távolságokra (5, 15, 50, 120 m) a mintavételi dátum függvényében.

- A hosszú távú szukcessziós adatsorok vizsgálata azt mutatta ki, hogy az évenkénti pókfogások az első 3 év során megháromszorozódtak, de a 4. évtől enyhe csökkenés volt tapasztalható. Hasonló trendet mutatott a fajszámok, valamint az agrobiont arány alakulása. A kezdetben leggyakoribb vitorláspók (Linyphiidae) azonban fokozatosan veszített dominanciájukból (I.7. ábra). A meteorológiai változókkal a talált mintázat nem mutatott szignifikáns korrelációt.



I.7. ábra. Egy lucerna pókegyüttes jellemzőinek alakulása a tábla szukcessziója során.

4. Intraguild interakciók hatása egyes agrobiontokra. A *Pardosa agrestis* fajon végzett régebbi kísérleteink szerint (Samu *et al.*, 1999) e csoportnál a kannibalizmus jelentős mortalitási tényező, és ennek egyik fő kiváltó faktora a fajtársak közti méretkülönbség. Az agrobiont fajok életmenetét elemezve több olyan időszak is adódik, amikor a koegzisztens vagy potenciálisan koegzisztens fajok aktuális fejlődési alakjai között nagy a méretkülönbség. Ezért feltételeztük, hogy az intraguild interakciók, illetve az azok elől való kitérés fontos tényezői a mezőgazdasági közösségek szerveződésének. Hogy e feltételezésünket megerősítsük vagy cáfoljuk, laborkísérleteket végeztünk arra nézve hogy egy élőközösségben előforduló farkaspók fajpár esetében a két faj egyedeinek méretétől miként függ az intraguild ragadozás mértéke (Rypstra & Samu, 2005). Az eredmények egyrészt az intraguild ragadozás mindkét irányú előfordulásának lehetőségét mutatták ki, másrészt pedig azt, hogy ez leginkább a méretkülönbségtől függ (I.8. ábra).



I.8. ábra. A ragadozás időbeli bekövetkezési valószínűsége (y tengely), valamint a préda szerepű és predátor szerepű állat méretaránya (x tengely) (pókok közt a predátor egyed mindig nagyobb volt).

II. FUTÓBOGARAK

1. Az eddigi és a tervezett vizsgálatok begyűjtött anyagának feldolgozása, publikálása. Agrár és természetes közösségek vizsgálata különböző tájegységekben és tájmozaikokban. Publikáció a közösségszerkezeti elemzésekből és ökológiai jellemzőkből.

- A pályázatban szereplő lokalitások és évek, illetve az azokon belüli kultúrákra alapozottan, valamint korábbi gyűjtések eredményeiből 91 ilyen gyűjtési egységre – 52 jelen + 39 retrospektív – egy 143 fajosszított listát nyertünk (Kádár & Samu, 2006; Szekeres *et al.*, 2006; Szekeres *et al.*, 2008; Kádár, 2009). (A részletesebb feldolgozás még folyamatban van, hiszen csak Mosonszolnokon több mint 60000 állat került begyűjtésre.) Ebben a listában vizsgáltuk meg az egyes fajok agrárélőhelyeken tapasztalható gyakorisági és dominancia értékeit – ezek a pillanatnyi feldolgozottsági szintet tükrözik, 17 tábla anyaga: őszi búza (4), őszi árpa(2), kukorica (6), lucerna (2), burgonya, facelia, triticale. A kapott domináns fajok listája egyben megadja a futóbogár agrobiont-jelölt fajok listáját is (II.1. táblázat). Természetesen ez nem azt jelenti, hogy egy új gyűjtési lokalitásban nem lehet más faj domináns, mint erre volt is példa (Nagykörös – *A. tricuspidata*; (Hatvani & Kádár, 2002).

II.1. táblázat. Szántóföldi mintákból származó 1%-os dominancia érték feletti futóbogárfajok.

	Fajok	Átlagos dominancia (%)	Előfordulási gyakoriság (%)
1	<i>Harpalus rufipes</i>	26,04	100
2	<i>Poecilus cupreus</i>	19,98	100
3	<i>Harpalus distinguendus</i>	14,23	100
4	<i>Platynus dorsalis</i>	9,38	100
5	<i>Pterostichus melanarius</i>	6,29	94
6	<i>Calathus fuscipes</i>	3,58	94
7	<i>Dolichus halensis</i>	3,17	76
8	<i>Poecilus sericeus</i>	2,21	82
9	<i>Calathus ambiguus</i>	1,94	82
10	<i>Trechus quadristriatus</i>	1,42	82
11	<i>Calosoma auropunctatum</i>	1,19	71
12	<i>Brachinus explotens</i>	1,02	82

- Eredményeinkből az agrobiont fajok régiónkénti variációjának mértékére is lehet következtetni. Az egyes tájegységek adatait összevetve a fajlisták különbségeket mutatnak, és úgy tűnik, hogy ennek az edafikus tényezők a legfőbb okai. Elsősorban a homoktalajok és az agyagos talajok gyakori és karakterfajai mások, amire példa kecskeméti vizsgálatunk (Markó & Kádár, 2005; Kádár & Samu, 2006; Szekeres *et al.*, 2008). Az itteni lista két domináns faja (*Harpalus froelichi* és *H. flavescens*) és két karakterfaja (*H. hirtipes* és az *Amara fulva*) más gyűjtésekben egyáltalán nem vagy csak igen kis fajsúllyal szerepel.
- Egy adott lokalitásban, a különféle veteményekben kimutatott futóbogár együttesek közt is volt különbség. Helyi léptékben valószínű, hogy a lárva igényei döntik el melyik kultúrát preferálja jobban a futóbogár (Kádár & Samu, 2006; Szekeres *et al.*, 2006; Szekeres *et al.*, 2008). A tábla mérete, a növény faja, a szomszédos táblák milyensége, az adott művelésmód, a mozaikosság, mind-mind befolyásoló tényezők. Julianna-majorban őszi búzában, őszi árpában és lucernában is domináns faj volt a *Harpalus rufipes*, míg Mosonszolnokon csak lucernában ugyanezen három vetemény közül. Szintén e fajra vonatkozó speciális Julianna-majori, 10x30 m-es gyomos foltban, végzett vizsgálataink (élve fogó talajcsapdák, 90 napos időtartam, napi számlálás és ürítés) azt mutatták, hogy még ilyen kis lokalitásban is szignifikáns preferenciát, affinitást mutat, illetve mutathat a folt egyik része irányában. Ez valószínűleg a lárva táplálkozási szokásával van összefüggésben. Hasonlóan az

előző fajhoz, a *Calosoma auropunctatum* nagy számban volt jelen lucernában, de a másik kettő veteményben csak egy –egy példányt találtunk.

- Az agrárközösségek szerkezeti paramétereikben általában nem különböznek a “természetközeli” közösségektől. Ha csak a faj- és egyedszámokat, illetve dominancia vagy a fajdiverzitási értékeket nézzük, akkor nem tudjuk megmondani, hogy egy agrár, vagy valamilyen más közösségről van-e szó, mert a dominancia struktúrák nagyjából azonosak. Az eltérés a fajokban van. Ez különösen az erdei fajok viszonylatában mutatkozik (Andorkó & Kádár, 2006). Ez természetesen nem zárja ki, hogy átfedés legyen a fajkészletek közt. Egy ilyen ubiquitista faj a *Pterostichus melanarius*, amely pl. a pilisi vizsgálatok során az agrárterületeken túl domináns faj volt a gyertyános tölgyes és a gyertyános bükkös közrefogta tranzíciós zónában is. Az agrobiont faj itteni jelenléte utal a terület nyitottságára és zavart jellegére. Az agrobiont fajok döntő többségében a szárnyazottság is utal a pionír jellegre, u.i. az agrobiontok általában teljesen fejlett hártás szárnyakkal (és legalább életük egy szakaszában fejlett szárnyizmokkal) rendelkeznek, vagy dimorph alakok.

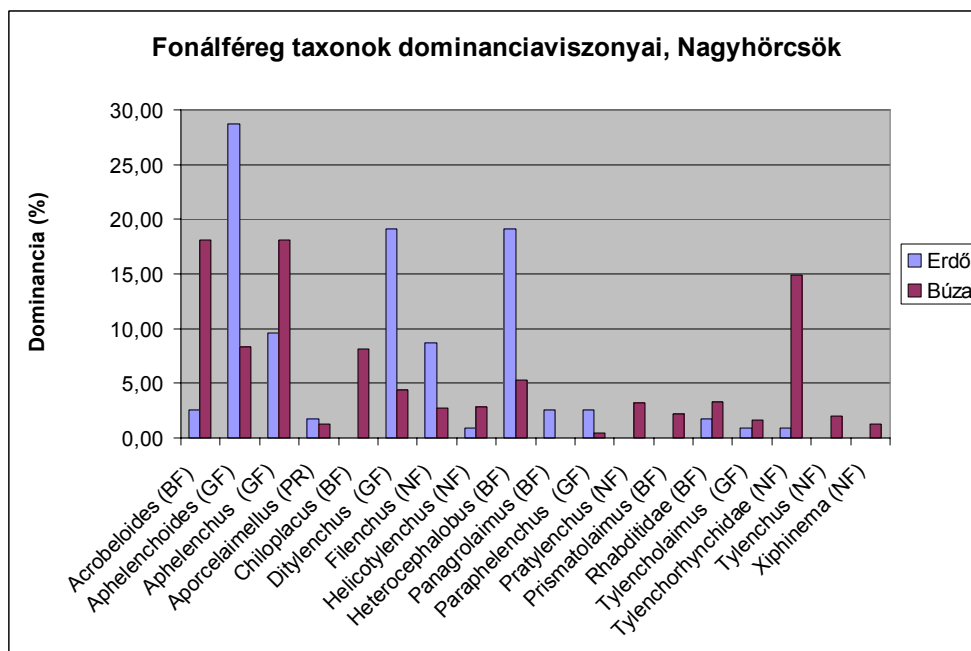
2. *Futóbogárfajok életmenet jellemzői.* Mivel a hazai fajok többségéről nincs ilyen jellegű adat, vagy eltérések vannak az irodalmi adatokhoz képest (Hatvani & Kádár, 2002), ezért a gyűjtött anyagot e szempontból is feldolgozzuk és folyamatosan értékeljük. Valószínűnek tartjuk, hogy az agrobiontok sikerességének speciális életmenetük az egyik titka.

- A futóbogarak egyes fajai táplálkozásuk, diszperziós képességük és életmenet stratégiájuk révén voltak képesek alkalmazkodni az agrárkörnyezethez. Az agrobiontok táplálkozásukat tekintve többségében vegyes táplálkozású, polifág és opportunisták, ezért szinte minden kultúrában dominánsak lehetnek. Fennmaradásuk esélyeit növeli a táj mozaikossága, a magasabb növényzeti diverzitás. Ahol az imago, vagy a lárvája nagy részben maguevő, ott ez különösen lényeges (pl. *Amara* és *Harpalus* fajok). Szinte mindegyikük nagy diszperziós erővel rendelkezik, ezért a változó agrár tájban is viszonylag könnyen életben maradnak. A harmadik feltétel az életmenet kérdése, melynek vizsgálatához a hazai agrobiontok életmenetének egyes elemeit kellett vizsgálnunk. Életmenetük fontos eleme a szezonális aktivitásuk, szaporodásuk, a populációkban fellelhető egyedek neme és kora. Az általunk megadott listában szereplő fajok ezen jellemzőinek vizsgálata már részben vagy megtörtént, vagy folyamatban van. Az eredményeknek eddig csak egy része került még közlésre (Kádár, 2009). A pályázat keretében vizsgáltuk 5 agrobiont és 3 ’természetes’ faj egyes életmenet jellemzőit. Eredményeinket az életmenetjellemzők értékeiből összeállított relációs táblázat formájában csatoltuk a többtaxonúvá tett, Magyarország összes futóbogára faját tartalmazó, eredetileg pókok számára készített Access adatbázisba (lásd pókos részjelentés).
- Röviden a következő életmenet eredményeket kaptuk:
 - a *C. auropunctatum* tavaszi szaporodású (nyári lárva), az új generáció általában júliusban jelenik meg. A fogások szezonális görbéje 2 csúcsú. A szaporodásban az idős példányok vesznek részt. Több évet élhet.
 - a *H. distinguendus* tavaszi szaporodású, az új generáció a nyár második felében, ősszel. A szezonális görbe két csúccsal, késő tavasszal és nyár elején, a második a nyár végétől októberig. Az áttelelt új generáció szaporódik.
 - a *P. dorsalis* tavaszi szaporodású, az új generáció júliusban. A szezonális fogás egy csúcsú, május-július. Ősszel már csak fiatalok (új generáció) vannak.
 - a *T. quadristriatus* (e fajnál a szaporodási jellemzőket még nem vizsgáltuk) két szezonális fogási csúccsal. Az első március, a második szeptember. Valószínű, hogy ősszel szaporodik. Teneral egyedek ősztől tavaszig, nyár elejéig.
 - a *Carabus nemoralis* és a *C. ullrichi* tisztán tavaszi állat, május-június a szaporodási időszak. Az új generáció július-augusztusban. Az áttelelt imágók szaporodnak. Idős és fiatal állatok vegyesen.
 - A *C. scheidleri* nyár elejétől őszig aktív. Idősek és fiatalok egyaránt részt vesznek a szaporodásban. Két szaporodási csúccsal, nyár elején és júliustól. Az elsőben az áttelelt idősek, a másodikban (elsősorban) a fiatal egyedek szaporodnak.

III. FONÁLFÉRGEK

Különböző növényi kultúrák, valamint agrár-és szegélyterületek összehasonlítása során különböző nematológiai paraméterek felvétele és termőhelyi tulajdonságokkal való összevetése volt a munkatervi feladat. A kiindulási feltételezések szerint az elterjedési mintázatok okai a területet ért agronómiai beavatkozásokban, a talaj átalakult tulajdonságaiban, a növényzet megváltozott tápanyag-szolgáltató képességében keresendők. Kutatásaink során azokat a mechanizmusokat terveztük közelebbről megvizsgálni, amelyek a szántóföldi művelés kapcsán meghatározzák egyes fonálféreg funkcionális csoportok kulcs-fajainak elterjedését, az „agrobiont” koncepció alkalmazhatóságát a nematodákra. A kutatás fontosabb következtetéseit az alábbiakban ismertetett három, eddig nagyrészt publikálatlan kísérlet eredményeiből vonhatjuk le:

- Egy mezőföldi kísérleti területen (MTA TAKI, Nagyhörcsök) vettünk mintákat búzatáblák (*Triticum aestivum* L.) és egy közeli akácos (*Robinia pseudoacacia* L.) erdősáv talajából. A denzitások és genus-számok nem különböztek egymástól szignifikánsan. A táplálkozási csoportok eloszlása a szignifikánsan eltért egymástól (χ^2 -próba, $p < 0,001$). A legszembevetőbb különbséget a gombaevők/baktériumevők erdei talajban regisztrált magasabb aránya jelentette. Ebből a két területre jellemző lebontási viszonyok közötti jelentős eltérésekre lehet következtetni, amennyiben erdei talajokon a fungális, mezőgazdaságilag művelt területeken pedig a bakteriális lebontási út szerepe erősödik. Ezt számszerűleg is alátámasztják az egyes genus-ok dominanciájára kapott eltérések: az erdőterület talajában két gombaevő (*Aphelenchoides*, *Ditylenchus*) és egy baktériumevő (*Heterocephalobus*) genus volt domináns. Utóbbi azonban a búzatáblákban gyűjtött mintákban nem szerepelt magas arányban. Ott inkább egy másik baktériumevő (*Acrobeloides*), egy másik fungivor (*Aphelenchus*) genus, illetve a növényi táplálkozású Tylenchorhynchidae család dominált. A leginkább stresszérzékeny, K-stratégistának tekinthető predátor és omnivor csoportok mindkét területen igen alacsony (2% körüli) arányban fordultak elő. A két mintaterület bolygatottságát, ill. szukceszziós állapotát jelző Maturity Index (Bongers, 1990) értékek egyöntetűen igen alacsonyak voltak. Hasonlóképpen, a közösség „strukturáltságát” (az r- és K-stratégista életmenetű csoportok arányát funkcionális guild-ek szerint csoportosítva) jelző ún. Structure Index (Ferris *et al.*, 2001) kiszámítása is nagyon alacsony értékeket eredményezett. Mindez arra utal, hogy az összehasonlítás alá vont területeken jellegükben alapjában véve hasonló (bár valamelyest eltérő genus-ok által dominált), inkább táplálkozási dominancia viszonyaik tekintetében eltérő közösségeket sikerült megfigyelni. Ezek az eredmények azonban nem támasztják alá egyes konkrét csoportok agrobiont jellegét.



II.1. ábra. Az egyes fonálféreg taxonok dominanciaértékei a nagyhorcsöki mintákban. BF: baktériumfogyasztó, GF: gombafogyasztó, PR: predátor, NF: növényi táplálkozású

- Várpalota közelében, művelt területen, napraforgótablákban és egy elegyes, akác által dominált erdő talajából gyűjtöttünk mintákat. A denzitás értékek tekintetében nem volt szignifikáns különbség, azonban az akácosban a taxonszám magasabb volt ($p < 0,05$). A közösséget jellemző paraméterek közül a táplálkozási csoportok eloszlása között nem volt szignifikáns különbség a két területre vonatkozóan (χ^2 -próba). Ezen a területen úgy a szántóföldi, mint az erdei mintákban viszonylag alacsony volt a gombaevő, magasabb a növényi táplálkozású és legmagasabb a baktériumevő genus-ok aránya. Megjegyzendő, hogy a ragadozó és vegyes táplálkozású genus-ok aránya az általánosságban „megszokottnál” magasabb volt ezen a területen. A genus-ok dominanciaviszonyai a következők szerint alakultak. Mindkét területen a baktériumevő *Cervidellus* genus dominált. Mellette még a fitofág *Helicotylenchus* genus dominanciája mutatott kiugró értékeket az egyik akácos terület egyes mintáiban. Ez utóbbi jelenségnek azonban nem tulajdoníthatunk különösebb jelentőséget, előfordulásának sporadikus jellege miatt. A Maturity Index és a Structure Index tekintetében nem volt szignifikáns különbség a két mintacsoport között (Mann-Whitney U-test). Vagyis sem a növényzetbeli, sem a terület kezelési módja közötti különbségek nem idéztek elő markáns eltéréseket a minták fonálféreg közösségeiben. Ennek a vizsgálatnak az eredményei alapján sem sikerült tipikus agrobiont fonálféreg csoportokat azonosítani.
- A kutatás első éveinek tapasztalatai alapján a növényi táplálkozású fonálféregek közé tartozó Longidoridae család („tűfonálféreg”) meglehetősen elterjedtnek mondható országszerte. A család legelterjedtebb faja hazai viszonyok között a *Xiphinema vuittenezi* (Répási *et al.*, 2006). Ezért ennek a fajnak a mezőgazdasági kultúrákhoz való kötődését vizsgáltuk. Azt tapasztaltuk, hogy bár hozzávetőlegesen 65-35 %-os volt az agrár-nem agrár területek aránya a faj előfordulási helyei között, a *Xiphinema vuittenezi* nem tekinthető agrobiont fajnak.
- Utoljára egy terepi mintavételt végeztünk annak a kérdésnek a tisztázása céljából, hogy a növényzet jellege mennyiben befolyásolja egyes növényi táplálkozású fonálféregnek (pl. a Longidoridae család – „tűfonálféreg”), ill. más táplálkozási csoportokba tartozó (pl. ragadozó) fajoknak az elterjedését. Ennek érdekében egy csonthéjas gyümölcsök tesztelésére fenntartott fajtakisérleti területről (FVM MGSZH, Tordas, Fejér m.) vettünk mintákat, részben a kultúrnövények gyökérszójából,

részben pedig ruderalis területekről, ill. a szomszédos erdővegetáció talajából. A begyűjtött minták feldolgozása során sajnos nagyon kis egyedszámban kerültek elő a célcsoportokba tartozó fonálféreg. Ez egyes célkitűzések tisztázását (pl. ragadozók dominanciája közötti különbségek) lehetlenné tette. A növényi táplálkozású fonálféreg modelcsoportjára, a túfonálféregre vonatkozó adatok megerősítették korábbi eredményeinket, amelyek szerint nem volt különbség az agrárterületen (gyümölcsös) és az azt körülvevő erdőben, ill. ruderalis területen regisztrált egyedsűrűség adatok között. Megjegyzendő, hogy az ültetvény néhány évvel korábban kivágott és most szántóként hasznosított részeinek talajából egyáltalán nem volt kimutatható a vizsgált csoport jelenléte. Ez is megerősíti korábbi, az ország területének nagy részére kiterjedt mintavételeink (Répási et al., 2006; Répási *et al.*, 2008) során körvonalazódott ismereteinket arra vonatkozóan, hogy a növényi kártevő Longidoridae család (ill. azok fajtái) nagy valószínűséggel nem tekinthető(k) elsődlegesen agrárterületekhez kötött előfordulású csoportnak, hanem inkább a számukra alkalmas gazdanövények jelenléte határozza meg létszámviszonyaikat.

- Fontosabb faunisztikai eredmények: egy faunára új fajt – *Xiphinema simile* Lamberti, Choleva & Agostinelli, 1983 (Répási et al., 2006) és két Hazánkban igen ritka, évtizedek óta nem dokumentált fajt – *Xiphinema diversicaudatum* (Micoletzky, 1927), *Xiphinema index* Thorne et Allen, 1950 sikerült kimutatni a vizsgálatok során. Igazi ritkaságként (a világon másodízben) egy Tokaj-hegyaljai szőlőültetvény talajából előkerült a *Paralongidorus rex* Andrassy, 1986 nevű faj néhány egyede is (Barsi *et al.*, 2007).
- Kapott eredményeink nagyobb részben igazolják a művelt és művelés alatt nem álló területek talajának fonálféreg cönózisaira vonatkozó régebbi ismereteket. Az elméleti hasznosítási lehetőségek a faunisztikai ismeretek bővülésében rejlenek, míg gyakorlati szempontból leginkább a növényvédelmi jellegű eredményeket látjuk hasznosíthatónak. Mindezek az eredmények ismeretterjesztésre is alkalmasak, elsősorban tágabb értelemben vett szakmai célcsoportok (pl. gazdálkodók, szőlő- és gyümölcsstermesztők) számára.

IV. THYSANOPTERA

Magyarországon mintegy 250 Thysanoptera faj fordul elő. Ezek jelentős részben növényevők, melyek agrártájhoz való kötődése leginkább a tápnövény-spektrumukat tükrözi, agrobiont mivoltuk nem értelmezhető emiatt. Éppen ezért vizsgálataink célpontjai a ragadozó tripszfajok: az Aeolothripidae család tagjai és a Phlaeothripidae család néhány zoofág tagja, mint a *Haplothrips subtilissimus* (Haliday, 1852) és a *Haplothrips kurdjumovi* Karny, 1913 voltak.

1. Ragadozó Thysanoptera fajok habitat-preferencia vizsgálata. Kutatásaink során kimutattuk, hogy a legtöbb ragadozó faj igen szórványosan fordul csak elő, bár helyenként jelentős aggregációik lehetnek különféle kártevőkkel fertőzött növényeken. Agrártájhoz való kötődés szempontjából tehát a gyakoribbnak mondható fajokat vizsgáltuk meg. Ez hazánkban három fajra szűkítette vizsgálódásunkat: *Aeolothrips intermedius* Bagnall, 1934, *Haplothrips subtilissimus* és a *Haplothrips kurdjumovi*.

- A *H. subtilissimus* és a *H. kurdjumovi* elsősorban lombos növényzethez kötődik és elsősorban természetes élőhelyeken él (Takács *et al.*, 2006; Jenser *et al.*, 2007), fás szárú haszonnövényeken ritkán fordulnak elő nagyobb egyedszámban (Jenser & Czencz, 1988).
- Az *A. intermedius* egyedei változó egyedszámban, de rendszeresen előfordulnak a kevésbé bolygatott biotópokban, a különböző agrobiotópokban, továbbá a ruderalis területeken is (Jenser *et al.*, 2007). Az ország számos pontján vizsgált haszonnövénytáblák 97 %-án előfordult, legtöbbször egyedüli ragadozó tripszfajként. Figyelembe véve az I. fejezetben említett definíciót, megállapíthatjuk, hogy az *A. intermedius* agrobiont faj.

- A különböző lágyszárúakon való mintavételezés során előkerült egy Magyarország faunájára új tripszfaj, a circumtropikus eredetű *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford, 1910) (Vierbergen *et al.*, 2006). Jelenleg hazánk a legészakibb előfordulási helye. E faj egyedeit Hódmezővásárhely környékén *Taraxacum officinale* virágzatában találtuk meg, ahol a leggyakoribb fajnak bizonyult. Ugyan nincs rajta az EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisation) karanténlistáján, mivel a direkt kártétele elhanyagolható és a dohánymozaikvírus terjesztése szempontjából nem jelentős faj (Trdan, 2002), mégis érdemes a későbbiekben fokozottabb figyelmet szentelni neki, mint potenciális invazív fajra. Mivel már első felfedezésekor is domináns fajnak bizonyult egy adott (igaz kis) életközösségben, ezért hosszú távon megváltoztathatja a természetes és természet-közeli élőhelyeken élő tripsz-együttesek dominanciaviszonyait.

2. Az *Aeolothrips intermedius* agrártájhoz való kötődésének vizsgálata. Az *A. intermedius*, agrártájhoz illetve élőhely típushoz való kötődését indikátorfaj analízis (Dufrene & Legendre, 1997) segítségével próbáltuk kideríteni. Az egyes élőhelyek fajösszetételére vonatkozóan a jelen projekt keretében történt adatgyűjtést (Jenser *et al.*, 2006; Takács *et al.*, 2006; Jenser *et al.*, 2007) kiegészítettünk Jenser és mtsi publikált adataival (Jenser, 1981; Czencz, 1983; 1986; 1988; Jenser *et al.*, 1994; 1996; 1999). Az analízishez felhasznált élőhely típusok csoportosításait az IV.1. táblázat tartalmazza. Az indikátorfaj analízis során *A. intermedius*-ra vonatkozó eredményeket a IV.2. táblázat foglalja össze. Az eredmények publikálása folyamatban van.

IV.1. táblázat. A PCA és az Indikátorfaj analízis során használt csoportosítások. csoport_1-5: az élőhelyek és haszonnövény fajok különböző asszociációk szerinti csoportosításai. Ily módon kideríthető, hogy van – e olyan asszociációs csoport amihez az *A. intermedius* erős kötődést mutat.

csoport_1: 1 – lucerna, 2 – zavart lágysz. vegetáció, 3 – gabona, 4 – erdő, 5 – természet-közeli gyepek

csoport_2: 1 – természetett monokultúrák, 2 – zavart és természet-közeli vegetáció, 3 – erdő

csoport_3: 1 – lucerna+lucerna szegély, 2 – zavart és természet-közeli vegetáció, 3 – gabona, 4 – erdő

csoport_4: 1 – kétszikű lágyszárúak dominálta vegetáció, 2 – egyszikű lágyszárúak, 3 – erdő

élőhely	csoport_1	csoport_2	csoport_3	csoport_4
lucerna	1	1	1	1
szegély	2	2	1	1
legelő	2	2	2	1
búza	3	1	3	2
rozs	3	1	3	2
zab	3	1	3	2
árpa	3	1	3	2
erdő	4	3	4	3
szikes gyepek	5	2	2	1
homoki gyepek	5	2	2	1

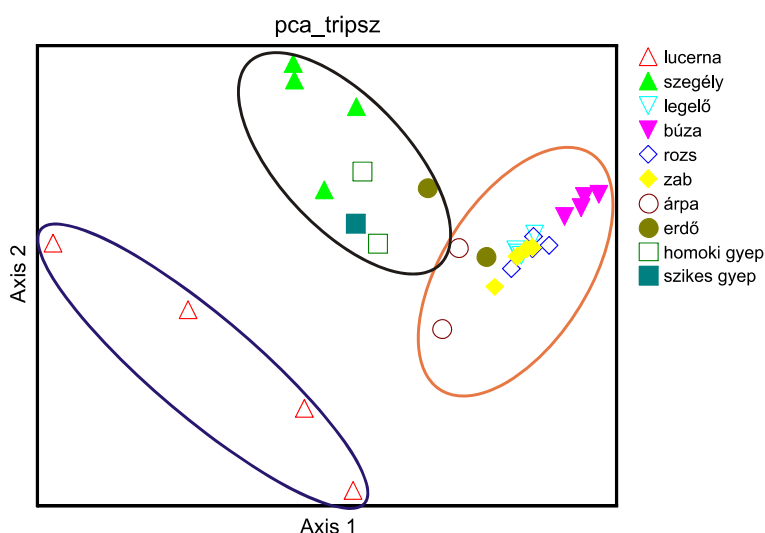
IV.2. táblázat. Az indikátorfaj analízis eredményi *Aeolothrips intermedius* esetén. Maxgr – a maximális indikátorértéket adó asszociáció – értelmezés az 1. táblázat alapján; IV – indikátorérték; p* – az indikátorérték szignifikanciája Monte-Carlo teszt alapján.

	Maxgrp	asszociáció	IV	p*
csoport_1	1	lucerna	60.2	0.0080
csoport_2	2	zavart és természet-közeli vegetáció	56.9	0.1442
csoport_3	1	termesztett monokultúrák	60.5	0.0228
csoport_4	1	kétszikűek	92.5	0.0002

- Az indikátorfaj analízis során kapott eredmények értelmezésénél nemcsak az eredmények szignifikanciaértékét érdemes figyelembe venni, hanem az adott eredményre vonatkozó indikátorértéket (IV) is (Bell *et al.*, 2004). A IV.2. táblázat 3. csoportosítása alapján elmondhatjuk, hogy az *A. intermedius* szignifikánsan kötődik mind a természetett monokultúrákhoz, és az 1. csoportosítás szerint a lucernához, viszont egyikhez sem tartozik túl magas indikátorérték (60,5 és 60,2). A legjelentősebb kötődést és legnagyobb indikátorértéket a 4. csoportosítás szerint kaptuk, ami szerint az *A. intermedius* előfordulását leginkább befolyásoló tényező a habitatban található kétszikű lágyszárú növények aránya, az *A. intermedius* agrobiont faj mivoltát a fenti eredmények is megerősítik.

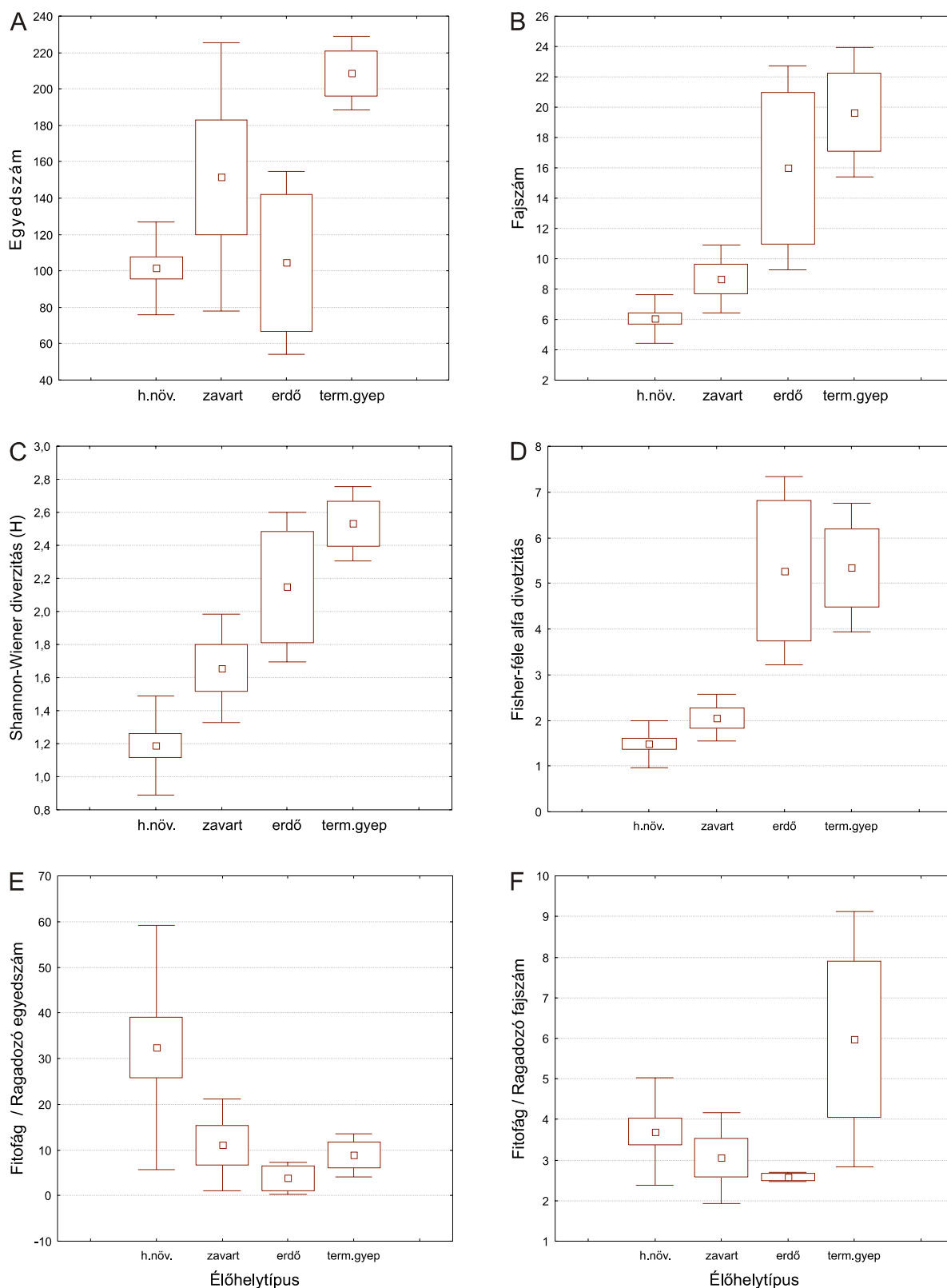
3. Természet-közeli és ruderális területeken, valamint a természetett növények állományaiban élő *Thysanoptera* fajok dominancia-viszonyainak vizsgálata, a populációk kölcsönhatásainak értékelése. A természet-közeli és ruderális területeken, valamint a természetett növények állományaiban élő zoofág és fitofág *Thysanoptera* fajok diverzitási és dominancia viszonyait korábban publikált adatok és a jelen pályázat során gyűjtött adatok alapján vizsgáltuk (IV.1. ábra). Az adatok az előző fejezetben is felhasznált publikációkból származnak.

- A természetes élőhelyek, mint a természet-közeli gyepek és az erdők fajgazdagsága és diverzitási értékei szignifikánsan nagyobbak, mint a természetett haszonnövények tábláiban és a ruderális gyepekben mérhető értékek (IV.1. B-D ábra).
- A fitofág és ragadozó tripszek aránya szintén összefüggésbe hozható az élőhely minőségével (IV.1. E-F ábra). A természetett növények állományaiban jóval több fitofág/ragadozó egyedszám-arány szignifikánsan nagyobb, mint a természet-közeli és ruderális élőhelyeken, míg a fitofág/ragadozó fajszám arány esetén fordított a helyzet. Ennek oka feltehetően, hogy a természetett növények monokultúráiban a kártevő fitofág fajok betelepülését és gyors felszaporodását a ragadozó tripszek közül a néhány tágtűrűsű faj immigrációja (leginkább *A. intermedius*) kis mértékben képes csak követni illetve szabályozni.
- A vizsgált területek fajösszetételének hasonlóságát főkomponens analízis (PCA) segítségével vizsgáltuk meg (IV.2. ábra). Az egyszikűek dominálta élőhelyek (narancs színű ellipszis - búza, árpa, rozs, zab) a természet-közeli élőhelyek (fekete ellipszis) és a lucernatáblák (kék ellipszis) egymástól jelentősen eltérő fajösszetételűek.



IV.2. ábra. Haszonnövény kultúrák valamint természet-közeli és ruderális gyepek tripsz-együtteseinek ordinációja (PCA). Ellipszisek- egyes élőhelyek aggregációi fajösszetétel szerint.

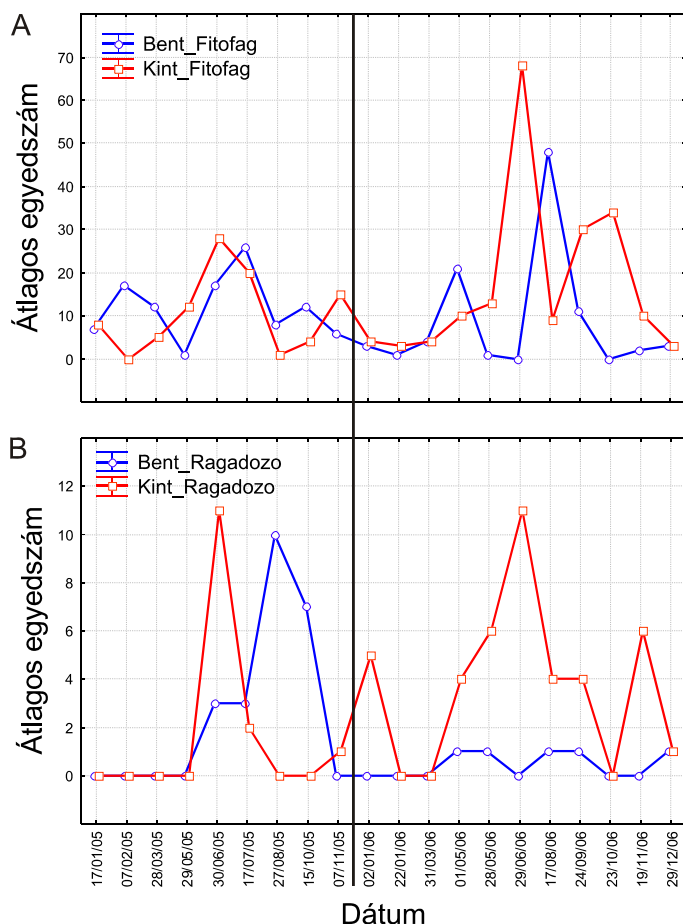
▪



IV.1. ábra. A természet-közeli és ruderalis területeken, valamint a természetű növények állományai-ban élő zoofág és fitofág Thysanoptera fajok diverzitási és dominancia viszonyai. h.növ.- haszonnövény: lucerna, búza, árpa, rozs, zab; zavart- ruderalis élőhely: táblaszegély, legelő; term.gyep- természet-közeli gyepek; kis négyzet- átlag; nagy téglalap- standard hiba; |—| - szórás.

4. Ragadozó *Thysanoptera* fajok migrációs készségének és populációik túlélési esélyeinek vizsgálata. Üvegházakban termesztett zöldségféléken és az üvegházak közvetlen közelében található gyomnövényeken élő zoofág és fitofág tripszfajok populációit vizsgáltuk Balassagyarmaton egy biokertészetben. Az üvegházban és közvetlen környékén gyűjtött növényevő és ragadozó tripszek populációinak változásait IV.3. ábra foglalja össze. Az eredmények publikálása folyamatban van, továbbá egy Ph.D. dolgozat részét is képezik.

- A fitofág tripszfajok (elsősorban *Frankliniella occidentalis* és *Thrips tabaci*) képesek a vegetációs periódus végén kiürített üvegházakban fennmaradó csekély mennyiségű gyomnövényeken populációikat fenntartani. Az újonnan betelepített haszonnövényeken populációik kialakulásához nincs szükség külső propagulumforrásra.
- A ragadozó tripszek populációi a vegetációs periódus végén az üvegházban elpusztulnak, mivel az üvegházban fennmaradó fitofág tripsz populációk nem elegendőek a túlélésükhöz. Külső propagulumforrásra van szükség populációik megújításához.
- A ragadozó tripszek migrációja és betelepülése az üvegházakba a szabadföldi populációik jelentős elszaporodása után következik be. A vegetációs periódus során az üvegházakban jelentősen növekedhet a populáció mérete.



IV.3. ábra Az üvegházban és közvetlen környékén gyűjtött fitofág (A) és zoofág (B) tripszek populációinak változásai az idő függvényében.

V. MÉHEK

Elkülöníthetőek-e fajok, amelyek kifejezetten a mezőgazdasági területekhez kötődnek? Hazánkban a korábbiakban elsősorban pillangósokon (főleg lucernán) és néhány gyümölcskultúrában (pl. alma, meggy, ribizli) végeztek célzottan agrár-élőhelyekre vonatkozó vizsgálatokat méhegyüttesekkel (Benedek, 1970; 1970; Benedek & Martinovich, 1971; 1972; Benedek *et al.*, 1972; 1976a; 1976b; 1980). A polifág, nem specialista méhfajok virágzási időben nagy mennyiségben fordulhatnak elő egyes agrárterületeken, ugyanakkor a virágzási időn kívül máshol kell, hogy megtalálják a táplálékot. Az agrobiont koncepcióval kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy egy ilyen rovarcsoportnál is, melynek fajai természetes körülmények között is változó környezetben (eltűnő és megjelenő virágfoltok) kell hogy megkeressék táplálékukat, elkülöníthetőek-e fajok, amelyek kifejezetten a mezőgazdasági területekhez kötődnek, vagy vannak-e esetleg olyan fajok, amelyek még egy adott mezőgazdasági kultúra virágzási idejében sem keresik fel az agrárélőhelyeket. Ezt az alábbi részkérdések vizsgálatával próbáltuk megválaszolni:

- Melyek a vizsgált mezőgazdasági kultúrák domináns (agrobiont) fajai?
- Eltér-e jelentősen az adott kultúrák méhegyüttese a környező területekétől?
- Tekinthetőek-e az adott kultúra domináns fajai ténylegesen agrobiontnak, vagy a környező területeken ugyanúgy megfigyelhetők, és csak a virágzási időszakban „helyeződik át” a dominanciájuk a mezőgazdasági területekre?
- A méheket a programterv szerint a 2005-ös és a 2006-os szezon folyamán gyűjtöttük, ablakcsapdákkal. Lucernából 22, málnásból 30 csapdaanyagot gyűjtöttünk be. A csapdák mindkét kultúrában úgy lettek elhelyezve, hogy a kultúra belsejében is, és a mezőgazdasági területen kívül, annak közvetlen szomszédságában is legyenek gyűjtések. A vizsgált lucernások Gödöllőn, illetve Adyligeten (Julianna-majorban), mindkét helyen egy-egy ablakcsapda működött lucernatábla belsejében, és egy a tábla melletti füves területen. A málnások Nógrádberkenye közelében kerültek kiválasztásra, 5 csapda működött málnaültetvény közelében, és három különböző szegélyterületeken a málnások közelében. A csapdákat 10 napos időszakokban ürítettük.
- *Lucerna*: A vizsgált lucernásokban és környékükön a 69 Apoidea faj 528 egyedét sikerült begyűjteni. Nem volt nagyon nagy eltérés a faj és egyedszámokban a lucerna (48 faj, 310 egyed), és a környező területek között (53 faj, 218 egyed). A domináns fajokat vizsgálva megállapíthatjuk, hogy 1% fölötti dominanciával rendelkezett a fajok 26 %-a (18 faj), és ezek a teljes egyedszám 80 százalékát adták (422 egyed). A gyakori fajok között 7 volt olyan, amely a lucernában több mint 3x magasabb dominanciával volt jelen, mint a táblán kívül (V.1. táblázat). Három faj a lucernán kívül mutatott magasabb dominancia értékeket, míg a maradék 8 faj nem mutatott jelentős dominancia különbséget a kétféle terület között. Mindössze két olyan faj volt (*Andrena labialis* és a *Lasioglossum sexnotatum*), amely csak a lucernában fordult elő, de a környező gyepekben nem.

V.1. táblázat. A lucernás vizsgálatok domináns fajainak egyedszámjai és dominancia értékei

	egyedszámok			dominancia értékek		
	lucerna	szegély	össz	lucerna	szegély	össz
<i>Andrena labialis</i> (K.)	14	0	14	4,52	0,00	2,65
<i>Andrena ovatula</i> (K.)	12	7	19	3,87	3,21	3,60
<i>Apis mellifera</i> L.	27	37	64	8,71	16,97	12,12
<i>Eucera pollinosa</i> Smith	7	1	8	2,26	0,46	1,52
<i>Halictus langobardicus</i> Blü.	9	2	11	2,90	0,92	2,08
<i>Halictus maculatus</i> Smith	9	3	12	2,90	1,38	2,27
<i>Halictus simplex</i> Blüthg.	6	4	10	1,94	1,83	1,89
<i>Hylaeus signatus</i> (Pz.)	20	4	24	6,45	1,83	4,55

Lasioglossum marginatum (Br.)	39	19	58	12,58	8,72	10,98
Lasioglossum morio (F.)	17	23	40	5,48	10,55	7,58
Lasioglossum pauxillum (Schck.)	2	4	6	0,65	1,83	1,14
Lasioglossum sexnotatum (K.)	36	0	36	11,61	0,00	6,82
Megachile circumcincta (K.)	3	9	12	0,97	4,13	2,27
Megachile ericetorum Lep.	1	5	6	0,32	2,29	1,14
Megachile willoughbiella (K.)	9	5	14	2,90	2,29	2,65
Osmia adunca (Pz.)	4	31	35	1,29	14,22	6,63
Osmia aurulenta (Pz.)	28	4	32	9,03	1,83	6,06
Rhopitoides canus (Ev.)	20	1	21	6,45	0,46	3,98
egyedszám	263	159	422			
fajs szám	18	16	18			

- *Málna*: A vizsgált málnásokban és környékükön 82 Apoidae faj 784 egyedét sikerült begyűjteni. A csapdahelyekre vonatkoztatott átlagos fajszámok alig mutatnak eltérést a málnások és a szegélyterületek között (14-14 faj átlagosan mindkét élőhely típusban). Ugyanakkor a málnásokban egy csapdahelyen átlagosan sokkal magasabb (majdnem négyszer akkora) egyedszámok kerültek befogásra, mint a szegélyterületeken. A málnás vizsgálatokban az össz fajszámnak mintegy 20 %-a volt dominánsnak nevezhető (16 faj), és ezek a teljes egyedszám 74 %-át adták ki (581 egyed). A gyakori fajok között hét volt olyan, amely egy csapdahelyre vonatkoztatott átlagfogást tekintve jelentősen magasabb egyedszámot mutatott a málnában, mint a szegélyterületeken (V.2. táblázat). Két fajt a szegélyterületeken sikerült magasabb egyedszámában befogni, míg a maradék hét faj nem mutatott jelentős létszámbeli eltérést a kétféle élőhely között. Itt is két olyan faj volt (*Andrena labialis* és a *Lasioglossum leucozonium*), mely csak a málnásokban fordult elő, és a környező területeken nem. Mindenképpen fontos megemlíteni, hogy az *Andrena labialis* (K.) mindkét vizsgált kultúrában csak a művelt táblákban fordult elő, a környező vizsgált élőhelyeken nem.

V.2. táblázat. A málnás vizsgálatok domináns fajainak egyedszámjai és dominancia értékei

faj	egyedszámok			dominancia értékek		
	málna	szegély	össz.	málna	szegély	össz.
<i>Andrena labialis</i> (K.)	25	0	25	3,7	0,0	3,2
<i>Andrena minutula</i> (K.)	34	4	38	5,0	3,8	4,8
<i>Andrena nigroaenea</i> (K.)	3	7	10	0,4	6,6	1,3
<i>Andrena limata</i> Sm.	8	2	10	1,2	1,9	1,3
<i>Apis mellifera</i> L.	314	8	322	46,3	7,5	41,1
<i>Bombus lapidarius</i> (L.)	10	3	13	1,5	2,8	1,7
<i>Bombus terrestris</i> (L.)	14	2	16	2,1	1,9	2,0
<i>Heriades truncorum</i> (L.)	15	18	33	2,2	17,0	4,2
<i>Hylaeus signatus</i> (Panz.)	7	3	10	1,0	2,8	1,3
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scop.)	9	2	11	1,3	1,9	1,4
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schck.)	12	2	14	1,8	1,9	1,8
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schk)	32	0	32	4,7	0,0	4,1
<i>Lasioglossum malachurum</i> (K.)	9	4	13	1,3	3,8	1,7
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schck.)	14	1	15	2,1	0,9	1,9
<i>Megachile centuncularis</i> L.	9	2	11	1,3	1,9	1,4
<i>Osmia caerulescens</i> (L.)	6	2	8	0,9	1,9	1,0
Egyedszám	521	60	581			
Fajs szám	16	14	16			

- A lucernás vizsgálatokban a befogott 69 fajból 18 (26 %), míg a málnásban 82 fajból 16 (20 %) volt dominánsnak tekinthető (V.1. és V.2. táblázat). Ugyanakkor első megközelítésben csak a dominancia alapján ezek a fajok még nem nevezhetők ténylegesen „agrobiontoknak”. Fajszámban nem volt jelentős az eltérés az agrár és nem agrár területek között sem a málnás, sem a lucernás vizsgálatoknál. Ugyanakkor a befogott egyedszámok jelentősen magasabbak voltak az agrárterületen a málnások esetében. A gyakori fajok dominanciaviszonyai szintén eltérést mutattak az agrár és a szegélyterületek között: a domináns fajok kevesebb mint fele nem mutatott eltérést gyakoriságban az agrár és nem agrár területek között. Mind a málnások, mind a lucernások esetében jóval több olyan fajt találtunk, ami az agrárterületen volt gyakoribb, és alig néhány olyat, amelyik nagyobb számban fordult elő a szegélyterületeken. Ez még mindig nem jelenti az „agrobiont” koncepció feltétlen érvényesülését, hiszen a lucernásban is és a málnásban is jóval nagyobb volt a virágdenzitás, vagyis a táplálékkínálat, mint a szegélyterületeken, így könnyen lehet, hogy csak ez okozta a jelentős „agrárterület-preferenciát” (vagyis nem az agrárterületet preferálták az adott fajok, hanem csak a nagyobb táplálékkínálat vonzotta oda őket).
- Az „agrobiont” koncepció szempontjából mindenképpen fontos az a három faj (*Andrena labialis*, *Lasioglossum leucozonium* és a *Lasioglossum sexnotatum*), melyek a szegélyterületeken nem kerültek elő, csak az agrárterületeken. Különösen érdekes az *Andrena labialis*, mely mindkét agrárkultúrában előkerült, ugyanakkor a szegélyterületek egyikén sem. Ennek kapcsán komolyan felmerül annak lehetősége, hogy egy valódi „agrobiont” fajjal állunk szemben. Ugyanakkor nagyon fontos volna a faj további vizsgálata annak érdekében, hogy milyen más élőhelyeken lehet vele magas egyedszámban illetve dominanciában találkozni.

VI. KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált öt nagyon különböző taxonómiai hovatartozású és életmódú, generalistának mondható csoportból négy csoportban sikerült kimutatni a vizsgált agrárterületeken magas dominanciájú és gyakori előfordulású, vagyis definíciónk szerinti agrobiont fajt. A pályázat egy viszonylag már alaposabban kutatott csoportban megtalálható sémák érvényesülését kutatta a többi csoportban, illetve tett kísérletet az első ilyen típusú adatgyűjtésre. A pókok esetében a válaszaink finomodtak, általánosíthatóbbá váltak, míg jónéhány más csoportnál csak ezen kezdeti kutatásokra támaszkodhat az agrobiont fajok kilétének, ökológiai tulajdonságainak megállapítása. Az OTKA pályázat fő kérdéseire a summázott válaszokat a 6.1. táblázat tartalmazza. Végigtekintve a válaszokat, megállapíthatjuk, hogy egyrészt léteznek a mezőgazdasági kultúrákhoz kötődő agrobiont fajok, másrészt azok elterjedtségét, konkrét kultúrához kötődését nagyobb variabilitás jellemzi, mint a pókok esetében. Az agrobiont fajok önmagában való megnevezése és ilyen szélesebb körű kutatása reményeink szerint elősegíti az agrárkörnyezetgazdálkodás olyan célszerű alakítását, hogy a vizsgált agrobiont csoportok minél több ökoszisztéma szolgáltatást – természetes ellenségek, pollináció, talajerő megőrzés – nyújthassanak.

VI.1. táblázat. A vizsgált csoportok agrobiont fajainak illetve agrár közösségeinek főbb jellemzői.

<p>1. <u>Melyek a vizsgált csoport agrobiont fajai?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pókok: <i>Pardosa agrestis</i>, <i>Meioneta rurestris</i>, <i>Oedothorax apicatus</i>, <i>Pachygnatha degeeri</i>, <i>Erigone dentipalpis</i>, <i>Tibellus oblongus</i>, <i>Drassyllus pusillus</i>, <i>Xysticus kochi</i> – Futóbogarak: <i>Harpalus rufipes</i>, <i>Poecilus cupreus</i>, <i>Harpalus distinguendus</i>, <i>Platynus dorsalis</i>, <i>Pterostichus melanarius</i>, <i>Calathus fuscipes</i>, <i>Dolichus halensis</i>, <i>Poecilus sericeus</i>, <i>Calathus ambiguous</i>, <i>Trechus quadristriatus</i>, <i>Calosoma auropunctatum</i>, <i>Brachinus explodens</i> – Fonálférgék: nem találtunk agrobiont fajt, genust. – Thysanoptera (ragadozó életmódúak): <i>Aeolothrips itermedius</i> – Méhek: <i>Andrena labialis</i>, <i>Lasioglossum leucozonium</i> és a <i>Lasioglossum sexnotatum</i> fajok potenciális agrobiontok, státuszuk további vizsgálata szükséges.
<p>2. <u>Mekkora a kultúránkénti variabilitás?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pókok: szántóföldi kultúrák közt minimális, szignifikánsan kisebb, mint a nem agrobiont fajok esetében. – Futóbogarak: Számottevő variabilitás – Fonálférgék: Számottevő variabilitás – Thysanoptera (ragadozó életmódúak): Az egyetlen agrobiont faj inkább kötődik kétszikű kultúrákhoz. – Méhek: A 3 agrobiont jelölt közül csak egy volt domináns mindkét vizsgált kultúrában.
<p>3. <u>Van-e regionális különbség az agrobiont fajösszetételben?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pókok: Mérsékelt, de szignifikáns regionális különbségek voltak. – Futóbogarak: Az eltérő talajadottságok miatt nagy regionális különbségek. – Fonálférgék: A <i>Xiphinema vuittenezi</i> országos elterjedtségű, de mérsékelt agrár kötődése miatt nem nevezhető agrobiontnak. – Thysanoptera (ragadozó életmódúak): Az <i>Aeolothrips intermedius</i> országos elterjedtségű. –
<p>4. <u>Az agrár közösségek szerkezetileg különböznek-e a természetközeli közösségektől?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pókok: Különbség a dominancia viszonyokban – Futóbogarak: Hasonló dominancia viszonyok, de a fajok különbözőek – Fonálférgék: Változtos kép: esetenként a funkcionális csoportok arányai hasonlóak, máskor pedig különbözőek. Talaj és környezeti adottságok meghatározóak. – Thysanoptera (ragadozó életmódúak): természetes élőhelyeken jóval nagyobb fajgazdagság – Méhek: Fajszámában nem volt különbség, de dominancia viszonyokban igen.
<p>5. <u>Az agrobiont fajok mely természetközeli közösségekben őshonosak?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Pókok: Nincs egyetlen ilyen forrás közösség. Az agrobiont pókok természetes közösségekben ritkák, de a szikesekben relatíve nagy az agrobiontok aránya. – Futóbogarak: Az agrobiontok egyes fajok példája alapján „zavart” élőhelyeken található meg természetes viszonyok közt. – Fonálférgék Nagy átfedések agrár és természetes (pl. erdei) közösségek közt. – Thysanoptera (ragadozó életmódúak): A néhány generalista faj, illetve az <i>A. intermedius</i> agrobiont faj egyaránt előfordul agrár és természetes élőhelyeken. – Méhek: Az agrobiont-jelölt fajok nagyrészt hiányoztak a vizsgált természetközeli élőhelyekről.

VII. IRODALOM

- Andorkó, R. & Kádár, F. (2006) Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) communities in a woodland habitat in Hungary. *Entomologica Fennica* 17:221-228.
- Barsi, L., Répási, V., Nagy, P., Agostinelli, A. & Coiro, M. I. (2007) A new record of *Paralongidorus rex* Andrassy, 1986 from Hungary and comments on head morphology of *P. maximus* (Bütschli, 1874) Siddiqi, 1964 (Nematoda: Dorylaimida). *Nematologia Mediterranea* 35:61-67.
- Batáry, P., Báldi, A., Samu, F., Szűts, T. & Erdős, S. (2008) Are spiders reacting to local or landscape scale effects in Hungarian pastures? *Biol. Cons.* 141:2062-2070.
- Bell, J. R., Shaw, E. M. & Wheeler, C. P. (2004) Does stochasticity in emergent pioneer communities reduce the value of indicator species analysis? In: Samu, F., Szinetár, C. (eds.), *European Arachnology 2002*. 143-150. Budapest, Plant Protection Institute & Berzsenyi College.
- Benedek, P. (1970) Vizsgálatok vörösherét megporzó vadméheken a Nagy és Kisalföldön. *Növénytermelés* 19:174-179.
- Benedek, P., Porpáczy, A. & Virányi, S. (1970) Megporzási kísérletek feketeteribiszkevel. *Kertészet és Szőlészet* 19:616.
- Benedek, P. & Martinovich, V. (1971) A meggy rovarmegporzásának néhány kérdése. *Kertgazdaság* 3:37-42.
- Benedek, P. (1972) The role of honeybees in the pollination of lucerne in relation to the activity of wild bees. *Z. angew. Entomol.* 70:174-179.
- Benedek, P., Manninger, S. & Nagy, B. (1972) The number of colonies and the density of honeybees in sunflower fields in relation to the pollination of the crop. *Z. Ang. Ent.* 71:385-389.
- Benedek, P. (1976a) Behaviour of honeybees in red clover fields throughout the flowering period. *Z. ang. Ent.* 80:213-219.
- Benedek, P. (1976b) Effect of environmental factors on the foraging rates of honeybees in red clover fields. *Z. Ang. Ent.* 81:14-20.
- Benedek, P. (1980) A gyümölcsfák rovarmegporzása. In: Nyéki, J. (ed.) *Gyümölcsfajtak virágzásbiológiája és termékenyülése*. 101-110. Budapest, Mezőgazda Kiadó.
- Bongers, T. (1990) The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. *Oecologia* 83:14-19.
- Czencz, K. (1983) A gabonafélék tápnövényközösségébe tartozó tripszek vizsgálata. *Növényvédelem* 19:341-344.
- Dufrene, M. & Legendre, P. (1997) Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.* 67:345-366.
- Ferris, H., Bongers, T. & De Goede, R. G. M. (2001) A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept. *Appl. Soil Ecol.* 18:13-29.
- Hatvani, A. & Kádár, F. (2002) A *Harpalus rufipes* szezonális aktivitása, korszerkezeti és szaporodási jellemzői (Coleoptera: Carabidae). *Növényvédelem* 38:163-168.
- Jenser, G. (1981) Thrips (Thysanoptera) from the Hortobágy National Park. In: Mahunka, S. (ed.) *The fauna of the Hortobágy National Park*. 51-53. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Jenser, G. (1986) Data to the thysanoptera fauna of the Kiskunság National Park. In: Mahunka, S. (ed.) *The Fauna of the Kiskunság National Park*. 107-111. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Jenser, G. & Czencz, K. (1988) Thysanoptera species occurring frequently on cultivated plants in Hungary. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 23:285-289.
- Jenser, G., Terpo, A. & El Ghariani, I. (1994) Thysanoptera species living on the roadside verges vegetation in Hungary. *CFS* 178 65-67.
- Jenser, G. (1996) Thysanoptera from the Bükk National Park. In: Mahunka, S. (ed.) *The fauna of the Bükk National Park II*. Budapest, Hungarian Natural History Museum.
- Jenser, G. (1999) Thysanoptera from the Aggtelek National Park. In: Mahunka, S. (ed.) *The fauna of Aggtelek National Park*. 109-117. Budapest, Akadémiai Kiadó.

- Jenser, G., Lipcsei, S., Szénási, Á. & Hudák, K. (2006) Host range of the Arrhenotokous populations of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae). *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 41:297-303.
- Jenser, G., Vierbergen, B. & Szénási, Á. (2007) Thysanoptera larvae living on chickweed (*Stellaria media* Linneus) under continental climatic conditions. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 42:389-390.
- Kádár, F. & Samu, F. (2006) A duplaedényes talajcsapdák használata Magyarországon. *Növényvédelem* 42:305-312.
- Kádár, F. (2009) A *Harpalus rufipes* (Coleoptera: Carabidae) repülési aktivitása. Mit mutatnak a fénycsapdák fogásai? *Növényvédelem* 45:15-20.
- Markó, V. & Kádár, F. (2005) Effects of different insecticide disturbance levels and weed patterns on carabid beetle assemblages. *Acta Phytopatologica et Entomologica Hungarica* 39:71-89.
- Répási, V., Nagy, P., Coiro, M. I., Agostinelli, A. & Lamberti, F. (2006) A Magyarországon előforduló túfonálféreg (Nematoda, Xiphinema) fajok elterjedési viszonyainak áttekintése, újabb vizsgálatok alapján. *Növényvédelem* 42:655-661.
- Répási, V., Agostinelli, A., Nagy, P., Coiro, M. I., Hecker, K. & Lamberti, F. (2008) Distribution and morphometrical characterization of *Xiphinema pachtaicum*, *X. simile* and *X. brevicollum* from Hungary. *Helminthologia* 45:96-102.
- Rypstra, A. L. & Samu, F. (2005) Size dependent intraguild predation and cannibalism in coexisting wolf spiders (Araneae: Lycosidae). *Journal of Arachnology* 33:390-397.
- Samu, F., Toft, S. & Kiss, B. (1999) Factors influencing cannibalism in the wolf spider *Pardosa agrestis* (Araneae, Lycosidae). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 45:349-354.
- Samu, F. & Szinetár, C. (2002) On the nature of agrobiont spiders. *Journal of Arachnology* 30:389-402.
- Samu, F. & Szinetár, C. (2005) A database of spiders in mosaic landscapes: an example from the Kiskunság region in Hungary. Abstract. In: 22th European Colloquium of Arachnology, Blagoevgrad, Bulgaria. 49.
- Samu, F. (2007) Pókok szünbiológiai kutatása az ember által befolyásolt tájban. Budapest. MTA Doktora: 159.
- Samu, F., Csontos, P. & Szinetar, C. (2008a) From multi-criteria approach to simple protocol: Assessing habitat patches for conservation value using species rarity. *Biol. Cons.* 141:1310-1320.
- Samu, F., Horváth, A., Szita, É., Bernáth, B., Botos, E. & Fetykó, K. (2008b) The effect of source habitats on arable spider communities: is proximity the most important? *IOBC/WPRS Bull.* 34:89-92.
- Samu, F. & Szinetar, C. (2009) Regional variations in agrobiont composition and agrobiont life history traits within Hungary
25th European Congress of Arachnology. Chatzaki, M. Alexandruopolis,
- Samu, F., Szita, É. & Botos, E. (2009) Short- and longer-term colonization of alfalfa by spiders - a case study into the succession of perennial fields. In: Nentwig, W., Schmidt, M. (eds.), *European Arachnology 2008*. In review,
- Szekeres, D., Kádár, F. & Kiss, J. (2006) Activity density, diversity and seasonal dynamics of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Bt- (MON810) and in isogenic maize stands. *Entomologica Fennica* 17:269-275.
- Szekeres, D., Kádár, F. & Dorner, Z. (2008) Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in transgenic herbicide tolerant maize hybrids: Impact of the transgenic crop or the weed control practice? *IOBC Bulletin* 33:105-110.
- Szinetár, C., Kovács, P., Samu, F. & Horváth, R. (2006) Cursorial spider fauna of a small lot alfalfa field, and its seasonal changes in West Transdanubia (Hungary). (Egy kisparcellás lucernaföld talajlakó pókfaunája és annak szezonális változásai a Nyugat-Dunántúlon). *A Berzsenyi Dániel Főiskola Tudományos Közleményei* XV:69-79.
- Szita, É., Samu, F., Szinetár, C., Dudás, G., Botos, E., Horváth, R. & Szalkovszki, O. (2006) New data on the occurrence of *Gnaphosa rufula* (L. Koch, 1866) and *Gnaphosa mongolica* Simon, 1895 in Hungary. In: Deltshv, C., Stoev, P. (eds.), *European Arachnology 2005, Acta zoologica bulgarica*. 329-334. Sofia,

- Takács, A., Jenser, G., Kazinczi, G. & Horváth, J. (2006) Natural weed host of tomato spotted wilt virus (TSWV) in Hungary. *Cereal Research Communications* 34:685-688.
- Trdan, S. (2002) After the first record of *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford) in Slovenia: presentation of the species and evaluation of its potential economic importance. *Zbornik Biotehniške Fakultete Univerze v Ljubljani. Kmetijstvo* 79:309-316.
- Vierbergen, G., Cean, M., Hataláné Szelér, I., Jenser, G., Masten, T. & Simala, M. (2006) Spread of two thrips pest in Europe *Echinithrips americanus* and *Microcephalothrips abdominalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 41:287-296.