

Nyugat-Magyarországi Egyetem

Doktori értekezés tézisei

**FUTÓBOGÁR-EGYÜTTESEK
VIZSGÁLATA A LAJTA-PROJECT
(MOSONSZOLNOK) TERÜLETÉN**

Szél Győző

**Sopron
2011**

Készült a Nyugat-Magyarországi Egyetem
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tanulmányok
Doktori Iskolája
E5 Vadgazdálkodás programja keretében

Szél Győző

**Sopron
2011**

Témavezető: Dr. Faragó Sándor

1. Bevezetés, célkitűzés

A futóbogarak (Carabidae) szinte minden elképzelhető élőhelyet benépesítenek, így az emberi behatás alatt álló területeket is, mint a parkok, szántók, gyümölcsösök. Mind a természetes élőhelyeknek, mind a mezőgazdasági területeknek sajátos futóbogár-együttese van, melyek fajösszetételük szempontjából több-kevesebb állandóságot mutatnak időben. A szántók, és általában a bolygatott területek futóbogár-együttesét többnyire egy-egy faj tömeges előfordulása jellemzi.

Magyarországon a szántók rovarközösségeinek rendszeres kutatása már az 50-es évek óta folyik, ebben az időszakban kerültek előtérbe a mennyiségi vizsgálatok. A kiszemelt növényzeti típusban élő rovarok fajlistájának összeállításán kívül mennyiségi felvételezéseket hajtottak végre, melyekkel az egyedszám, az egyedsűrűség, a relatív gyakoriság stb. is meghatározható volt. Az alapadatok felhasználásával különféle ökológiai mutatókat számoltak ki, mint pl. a diverzitás, az egyenletesség, a hasonlóság. Az 1980-as évektől a közösségi ökológia külön tudománnyá vált, mely célkitűzéseiben elvált a hagyományos faunisztikától.

A jelen dolgozat tárgyát képező futóbogarak a Lajta-Hansági Állami Tangazdaság II. számú mosonszolnoki kerületéből származnak. Az 1984-ben megkezdett és 1992 óta Lajta-Project néven futó, hosszútávú vizsgálatosorozat a területen élő vadfajok és intenzív agrárkörnyezetük között fennálló kölcsönhatásokat, azok időbeni változásait vizsgálja (Faragó 1990b). 1992 óta a Lajta-Project a hosszútávú program és egyben a terület neve is. A Lajta-Project az ország nyugati részén, Győr-Moson-Sopron megyében található. Nagysága mintegy 3000 hektár, Albertkázmérpuszta, Mosonszolnok és Jánossomorja között terül el.

A Lajta-Project területén 1984 óta üzemelő Barbercspadák anyagának egyedszámban és tömegben a legnagyobb

részét kétségtelenül a futóbogarak képezik. Indokolt tehát a velük való részletesebb foglalkozás. A jelen munkában a következő kérdések merültek föl az 1984 és 1996 közötti időszakban begyűjtött és feldolgozott minták alapján.

- Hány futóbogár él a vizsgált területen és melyek ezek?
- Mik a leggyakoribb fajok, és hogyan oszlanak meg az egyes élőhelyek között?

- Élnek-e védett és/vagy ritka futóbogarak az intenzív agrár környezetben, és mely élőhelyeken, illetve kultúrákban fordulnak elő?

- Vannak-e olyan futóbogarak, melyek kifejezett kötődést mutatnak egyes kultúrákhoz?

- Vannak-e a futóbogarak szempontjából különösen kedvező kultúrák/élőhelyek, ahol feltűnően nagy fajgazdagság, diverzitás vagy egyedszám észlelhető.

- Hogyan alakul a legnagyobb tömegben előforduló futóbogarak egyedszáma a nyár folyamán és vannak-e jellegzetes rajzási típusok?

- Hogyan alakulnak az egyes kultúrákban és években a futóbogár-együtteseket jellemző ökológiai mutatók, mint a dominancia számértékei, a fajgazdagság, a Shannon-diverzitás, az egyenletesség és a Berger-Parker-dominancia.

- Kimutatható-e a kezelések hatása?

- Hogyan hat a kezelés az együttesek diverzitására?

2. Anyag és módszer

2.1. A terület jellemzése és a vizsgált kultúrák

A Lajta-Project területe intenzív agrár környezet, amelyre jellemző, hogy a rét-legelő gyakorlatilag hiányzik. Összefüggő erdőterület sincs, az erdészetileg üzemtervezett erdőrészesletek erdősávok formájában jelennek meg. A mezőgazdasági területeken főként kalászosokat, kukoricát, lucernát és repcét termesztnek. Egy-egy termesztési ciklusban 10-15 növénykultúra tenyészik. Az egyes táblák átlagos területe 52 hektár. 1984 és 1996 között az alábbi kultúrákat, illetve növényzeti típusokat vizsgálták: árokpárt, árukukorica, borsó, burgonya, cukorrépa, erdősávok, facélia, füves here, gyepek, hibridkukorica, kukorica, lucerna, őszi árpa, őszi búza, parlag, repce, ruderalia, silókukorica, tavaszi árpa, Triticale, tűzokföld, új lucerna, vadföldek.

Míg a szántókon hagyományos kezelést folyt, a parlag, a ruderalia és a tűzokföld csak kisebb mértékű, nem vegyszeres kezelésben részesült. Teljesen kezeletlen élőhelyek az árokpárt, az erdősávok, a vadföldek. A művelés vetésváltásban zajlott, és a vizsgált kultúrák az egymást követő években többnyire más és más táblán helyezkedtek el. Kivételek ezalól természetesen az erdősávok. A tűzokföld a vizsgálat két éve alatt azonos táblán helyezkedett el, és a vetemény mindkét évben lucerna volt. A lucerna, az új lucerna, és a gyepek helye ugyan változott az évek folyamán, de az elővetemény nem.

2.2. A bogarak gyűjtése és az anyag feldolgoása

A Lajta-Project területén a gyűjtés módszere a talajcsapdázás volt. A Barber-csapdák 3 dl űrtartalmú, 8 cm-es átmérőjű és 8,5 cm mélységű fehér műanyagpoharak voltak, melyek fölé alumínium-tető került, hogy elkerülhető legyen a csapadék valamint a kisebb gerinces állatok (gyíkok, pockok, cickányok) bejutása. A konzerváló folyadék 5 %-os formaldehid oldat volt, amelynek vonzó hatása kis mértékű, ilyen módon zömében csak a területen élő példányok jutottak a csapdádba. A kiválasztott élőhelyek mindegyikében 5-5 talajcsapda üzemelt, melyeket vonal alakban, egymástól 5 m távolságban kerültek lehelyezésre le a tábla közepére. A csapdák májustól augusztusig, esetenként csak júliusig üzemeltek. Ürítésüket kéthetes időszakonként zajlott.

A fogott bogarak zömét a szerző mikroszkóp segítségével, jellemző külső bélyegeik alapján azonosította. Olykor egy-egy finomabb bélyeg alaposabb szemrevételezéséhez erősebb (50-szeres) nagyítás volt szükséges. Esetenként a külső alaktani bélyegek alapján a pontos, faji szintű meghatározás nem volt lehetséges (pl. a *Brachinus elegans* – *Br. psophia* esetében), ilyenkor a szóban forgó példány(ok) további vizsgálatára volt szükség. A leggyakoribb esetben ez a bogarak hím ivarszervének tanulmányozását jelentette, melynek jellemző képletei szolgálták támpontul a fajok elkülönítésében. A meghatározott bogarak fajneve és példányszáma valamint az adott kultúra és a mintavétel időpontja voltak a legfontosabb adatok, melyek a további kiértékeléshez alapul szolgáltak.

2.3. Az adatok feldolgozása során alkalmazott mutatók és statisztikai módszerek

A mosonszolnoki kultúrák és egyéb élőhelyek esetében az évenkénti (összesített) adatok kerültek felhasználásra. Fontos adat a fajgazdagság, vagyis a területen jelenlévő összes faj száma valamint az egyedszám. Az éves bontásban megadott táblázatokban csak az 5 százalékot elérő, vagy annál nagyobb relatív gyakorisággal szereplő fajok szerepelnek. A Berger-Parker-féle dominancia-index a teljes egyedszámnak az a része, melyet a domináns faj képvisel. A táblázatokban szerepel még a Shannon-féle vagy H-diverzitás valamint az ekvitalitás (egyenletesség vagy kiegyenlítettség). A fajhasonlóság megállapításához a Jaccard-féle képlet szolgált alapul.

A különböző futóbogár-együttesek hasonlóságának vizsgálatára a fenti képleten kívül a metrikus ordináció, ezen belül a főkoordináta módszer (PCoA, single-link) került felhasználásra (Syntax 2000 számítógépes programcsomag, Podani 1993). Hasonlósági (szimilaritási) függvényként a szerző a Jaccard-, illetve a Horn-féle hasonlósági indexeket alkalmazta (Krebs 1989). A metrikus ordináció esetében az ábrákon az egyes mintákat jelölő számok távolsága arányos a minták szimilaritásával.

A habitat-preferencia, vagyis az egyes élőhelyekhez való kötődés mértékének megítéléséhez a szerző a khi négyzet (χ^2) próbát, ("Yates corrected Chi-square" tesztet) alkalmazta. A futóbogarak kultúrák közötti megoszlásának rangsorolásához a Spearman-féle rangkorreláció-számítás (rs) szolgált alapul. A szerző egyszempontos valamint nem paraméteres varianciaelemzés (ANOVA) segítségével határozta meg öt futóbogárfaj különböző kultúrákhoz való kötődésének mértékét 1991-ben és 1992-ben. Úgyszintén varianciaelemzés szolgált a peszticidkezelés hatásának vizsgálatához két kiválasztott futóbogárfaj esetében.

A peszticidkezelés, illetve a kaszálás hatásának vizsgálata a Rényi-féle diverzitásprofilok felvételével (Tóthmérész 1997) történt. A szerző az analíziseket a Statistica (Statsoft 2000) és a DivOrd (Tóthmérész 1993) programcsomagok segítségével végezte.

3. Új tudományos eredmények

1. A szerző a mintegy 3000 hektár kiterjedésű mosonszolnoki Lajta-Project területéről 117 futóbogárfajt mutatott ki, miközben összesen 113 553 bogárpéldány meghatározását végezte el. A helyszín intenzív agrár környezet, ahol a bogarak 1984 és 1996 között 29 növénykultúrában és élőhelyen talajcsapdával kerültek begyűjtésre. Korábban ezen a területen nem folytak bogárfaunisztikai felmérések. Megállapítást nyert, hogy az egyedek igen egyenlőtlenül oszlanak meg a fajok közt: a fogások több mint 64 %-át két faj, a rezes gyászfutó (*Poecilus cupreus*), illetve a nagy selymesfutó (*Harpalus rufipes*) egyedei teszik ki. Az első 10 leggyakoribb faj pedig az összes előkerült példány több mint 93 százalékát képviseli.

2. A 117 faj közül mindössze 28 faj fordul elő legalább 5 százalékos gyakorisággal valamely kultúrában vagy élőhelyen. A futóbogár-közösségeket alapvetően meghatározó, domináns fajok csökkenő egyedszámuk sorrendjében a következők: *Poecilus cupreus*, *Harpalus rufipes*, *Anchomenus dorsalis*, *Poecilus sericeus*, *Brachinus eximius*, *Calathus fuscipes*, *Pterostichus melanarius*, *Harpalus distinguendus*, *Dolichus halensis*, *Calosoma auropunctatum*. A felsorolt 10 faj egyben hazai szántóink legjellemzőbb, olykor tömeges előfordulású fajai.

3. A szerző 8 védett futóbogárfajt is kimutatott a Lajta-Project területéről, melyek a következők (a fajok nevei után zárójelben az egyedszámuk szerepel): *Calosoma auropunctatum*

(1286), *C. inquisitor* (1), *C. sycophanta* (1), *Carabus clathratus* (1), *C. coriaceus* (14), *C. granulatus* (11), *C. scheidleri* (2), *C. ulrichii* (6). A felsorolt védett fajok közül szórványos előfordulás az aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta*), a szárnyas futrinka (*Carabus clathratus*), illetve a mosoni változó futrinka (*C. scheidleri baderlei*).

4. A Lajta-Projectben 20 szórványos, illetve Magyarországon lokális elterjedésű futóbogár is előfordul. Ezek közül 2 faj országos ritkaság is egyben, melyeknek Mosonszalonkon kívül alig van egyéb hazai előfordulási adata: a berki közfutó (*Amara littorea*) és a zömök laposfutó (*Cymindis angularis*).

5. A vizsgálatok során kiderült, hogy ritka fajok szinte minden kultúrából és élőhelyről kerültek elő, a legtöbbnek a jelenléte mégis az árokparton, a lucernaföldön és a gyeppen (füves here) nyert igazolást. A ritka fajok talán legértékesebb részét a füves sztyepterületek és sziklagyeppek meleg- és szárazságkedvelő lakói képezik, mint a *Harpalus albanicus*, *H. signaticornis*, *H. zabroides*, *Licinus cassideus* és *Ophonus schaubergerianus*, melyek Magyarországtól északra és nyugatra már alig fordulnak elő.

6. Az összes fogást figyelembe véve megállapítást nyert, hogy a futóbogár-együttesek élőhelyenkénti éves fajszáma átlagosan 16,5, míg az egyedszámuk 941. A fajokban leggazdagabb futóbogár-együttesek a kultúrák közül a lucernában (az új lucernát is beleértve) élnek, míg a kezeletlen élőhelyek közül az árokpárt bizonyult a legfajgazdagabbnak. A lucernából és új lucernából 10 év alatt 56, míg az árokparról 4 év alatt 53 faj került elő. 5000 fölötti egyed került a csapdádba 1993-ban árokparton, 1992-ben borsóföldön, 1993-ban silókukoricában és végül 1996-ban vadföldön (vadföld-B). A kiugróan nagy egyedszámok mögött mindig a *Poecilus cupreus* vagy a *Harpalus rufipes* tömeges előfordulása áll.

7. A futóbogár-közösségek Shannon-diverzitása évenként és élőhelyenként is erősen ingadozott: maximumát (2,3446) 1992-ben a ruderáliában, minimális értékét (0,3776) az erdősávban észleltük. Nagy volt a diverzitás értéke lucernában (1984, 1991), az 1. erdősávban (1986), kukoricában (1988), őszi búzában (1993), tavaszi árpában (1994), silókukoricában (1996), füves herében (1984) és az árokparton (1992). A diverzitás értéke igen állandó volt a füves herében, a repcében és az őszi búzában, ahol tehát stabil futóbogár-együttesek élnek.

8. A futóbogár-közösségek gyakori fajainak összetételére általában a tavaszi szaporodásúak (imágóként áttelelők) túlsúlya jellemző az őszi szaporodású (lárvaként áttelelő) fajokkal szemben, ahogy a gyakori fajok nagyobb hányada is ebbe a csoportba tartozik. 17 kultúra, illetve élőhely közül csak a kukorica esetében nagyobb az őszi szaporodású fajok száma a tavasziaknál. A 2 csoport számaránya az egyedek szintjén eltérő, ugyanis ebben az esetben már 6 kultúrában tapasztalható az őszi szaporodásúak számbeli fölénye, többnyire a *Harpalus rufipes* tömeges előfordulása miatt. Az „őszi fajok” dominanciája észlelhető a következő helyeken: árokpart, cukorrépa, erdősávok, kukorica, ruderália és vadföldek. A repcében a 7 domináns fajból csak egy őszi szaporodású, a többi „tavaszi”, a tavaszi egyedek számaránya ennek megfelelően a 98 %-ot is meghaladja. A cukorrépában a domináns fajok fele a tavaszi, fele az őszi csoportba tartozik. Az egyedeknek viszont 77 %-a őszi szaporodású. Az árokparton 7 tavaszi szaporodású fajra jut 3 őszi, az egyedek aránya mégis 91 %-os az őszié javára.

9. A borsó, a burgonya, a facélia, a füves here, az őszi árpa, a repce, a tavaszi árpa, a Triticale futóbogár-együtteseit Magyarországon eddig nem vizsgálták, ezért az ebből a növénykultúrákból származó adatok (a faj- és az egyedszámok, a Shannon-diverzitás, a Berger-Parker-dominancia-indexek, az egyenletesség stb.) új eredmények. Borsóból 5 év alatt 36 faj 10 115 egyede, burgonyából 5 év alatt 34 faj 2519 egyede,

facéliából egy év alatt 22 faj 2212 egyede, füves heréből 7 év alatt 42 faj 1178 egyede, őszi árpából 7 év alatt 34 faj 4861 egyede, repceből 7 év alatt 38 faj 7263 egyede, tavaszi árpából 23 faj 2945 egyede, Triticaleből 22 faj 3133 egyede került elő.

10. A domináns fajok egyes kultúrákhoz való kötődéséről többek között a következő megállapítások tehetők:

a. A *Brachinus expodens* 1988-ban szignifikánsan erősebben kötődött az őszi búzához, mint bármelyik másik élőhelyhez (erdősáv, lucerna, repce).

b. A *Calosoma auropunctatum* 1989-ben szignifikánsan erősebb kötődést mutatott a borsóhoz, mint bármely más kultúrához abban az évben.

c. Ugyanez a faj 1996-ban a facéliában szignifikánsan nagyobb egyedszámban jelent meg, mint a többi 12 kultúrában együttesen.

d. A *Harpalus albanicus* 1991-ben a borsóban szignifikánsan nagyobb egyedszámban jelent meg, mint a többi 4 kultúrában (burgonya, őszi árpa, őszi búza, repce) együttvéve.

e. A *Poecilus sericeus* 1993-ban szignifikánsan erősebben kötődött a silókukoricához, mint bármelyik másik élőhelyhez.

f. A *Pterostichus melanarius* 1988-ban szignifikánsan erősebben kötődött a burgonyához, mint bármelyik másik élőhelyhez. Ugyanez a faj 1996-ban szignifikánsan erősebben kötődött a hibrid- és az árukukoricához, mint bármelyik másik élőhelyhez. A két kukoricához való kötődésének mértéke nem tért el szignifikánsan egymástól.

11. A szerző vizsgálta a kaszálás és a peszticidek hatását a futóbogár-együttesekre. Megállapította, hogy 1992-ben a lucernatábla kaszált parcellájában a futóbogár-együttesek diverzitása szignifikánsan kisebb, mint a kaszolatlan táblarészben. A fajszámok (14 és 22) szintén jelentősen, de nem szignifikánsan különböznek a kezeletlen terület javára. Az egyedszámok különbsége elhanyagolható. Megállapította továbbá, hogy 1992-ben őszi búzában a peszticid hatása nem

egyértelmű. A búzatábla 2 kezeletlen és 3 kezelt parcellájából az első kezeletlen parcella futóbogár-együttesének diverzitása ugyan szignifikánsan nagyobb az összes többinél, de a másodiké már nem válik el élesen a 3 kezelt parcella együtteseinek diverzitásától a Rényi-féle diverzitásrendezés alapján. Az egyes fajokkal kapcsolatban a következők mondhatók. 1992-ben, a peszticiddel kezelt és a kezeletlen őszi búzában a *Poecilus punctulatus* és a *Brachinus eximius* esetében nem volt szignifikáns különbség az egyedszámban. Jelentősen különbözött viszont az egyedszám az *Anchomenus dorsalis* esetében a kezelt parcellák javára, ahol az egyedszámok jóval magasabbak voltak. A *Poecilus cupreus* egyedszáma az 1. (kezeletlen) parcellában szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a 3 kezelt és az 5. (kezeletlen) parcellában. A *Poecilus sericeus*-nak a 3 kezelt parcella közül csak kettőben volt magas az egyedszáma, a harmadikban nem mutatott számottevő különbséget a kezeletlen parcellában mért értékektől.

4. Javaslatok

A mosonszolnoki Lajta-Project különféle kultúráiban 10 év alatt végzett talajcsapdázás során a futóbogárfauna jelentős részét sikerült feltárni és megismerni. Ennek ellenére célszerű volna a csapdázást – legalább néhány kultúrában – egész évben, áprilistól szeptemberig vagy októberig is végezni, hiszen az őszi szaporású fajok egyedszáma a nyár második felétől kezd el növekedni. A kiegészítő csapdázás segítségével e fajok rajzásdinamikáját a teljes vegetációs periódusban ábrázolhatnánk. Nagyon valószínű, hogy néhány, a területről még ismeretlen faj is előkerülne.

Az elővetemény a futóbogár-együttesekre gyakorolt tényleges hatásának megítéléséhez szükséges lenne egyazon évben, egyetlen tábla parcelláin végezni talajcsapdázást, és így vizsgálni a különböző elővetemények hatását. Ebben az esetben

az egyes években uralkodó, eltérő klímatis viszonyok és más hatások nem nehezítenék meg az elővetemény valódi hatásának értékelését.

1984 és 1996 között mindig a táblák közepébe helyezték a csapdákat, így a szegélyhatás vizsgálatára nem volt lehetőség. Az utóbbi években viszont a szegélyben csapdáznak. Nyilván a két időszak fogásainak elemzése is számos következtetés levonására adna módot, mégis érdemes volna a tábla belsejét és szegélyét egyazon évben és egy táblában vizsgálni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom elsősorban témavezetőnek, Dr. Faragó Sándor professzornak, a Nyugat-Magyarországi Egyetem rektorának, aki lehetővé tette a doktori disszertációm elkészítését és a nehézségeim leküzdésében mindig segítségemre volt. Igen hálás vagyok Hangya Katalinnak a rovarcsapdázásra vonatkozó adatok rendelkezésemre bocsátásáért és Dittrich Gábornak, aki sok értékes adalékkal és képpel járult hozzá munkámhoz. Köszönöm Dr. Hangay György, kedves Ausztráliában élő barátomnak és Dr. Makranczy György kollégámnak az angol nyelvű részek megírásában nyújtott segítségét.

Külön köszönöm Dr. Forró László tárigazgatónak és Dr. Merkl Ottó gyűjteményvezetőnek, hogy a disszertáció elkészítésének utolsó időszakában levették vállamról a múzeumi munka terheit, és biztosították számomra a zavartalan munka feltételeit. Köszönet illeti Kádár Ferencet hasznos tanácsaiért és az adatok kiértékelésében nyújtott sokoldalú segítségéért.

Pál János grafikusművész érdeme a mellékletben bemutatott bogarak megfestése. A festményeket Dr. Gubányi András, a Magyar Természettudományi Múzeum igazgatóhelyettese rendezte táblázatokba. A dolgozat végső formába öntésében Soltész Zoltán barátom nyújtott hathatós és önzetlen segítséget. György Zoltán és Németh Tamás kollégáim az ábraanyag összeállításában voltak segítségemre.

Végezetül, de nem utolsó sorban hálával tartozom családom tagjainak, édesanyámnak, Szél Zoltánné Thuróczy Évának és bátyámnak, Dr. Szél Ágostonnak bátorításukért és támogatásukért.

Az értekezés témakörében megjelent közlemények

SZÉL, GY., KÁDÁR, F. & FARAGÓ, S. (1997): Abundance and habitat preference of some adult-overwintering ground beetle species in crops in Western Hungary (Coleoptera: Carabidae). – *Acta Phytopatologica et Entomologica Hungarica* **32** (1–4): 369–376.

KÁDÁR, F., SZÉL, GY. és FARAGÓ, S. (1998): Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) egy kisalföldi agrárterületen. – *Növényvédelem* **34** (1): 3–10.

KÁDÁR, F. & SZÉL, GY. (1989): Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) collected by light traps in apple orchards and maize stands in Hungary. – *Folia entomologica hungarica* **50**: 27–36.

SZÉL, GY. (1996): Rhysodidae, Cicindelidae and Carabidae (Coleoptera) from The Bükk National Park. – In: Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Bükk National Park, II*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 159–222.

SZÉL, GY. (1999): Carabidae (Coleoptera) from the Aggtelek National Park. – In: Mahunka, S. (ed): *The Fauna of the Aggtelek National Park, II*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 151–170.

SZÉL, GY. & BÉRCES, S. (2002): Carabidae (Coleoptera) from the Fertő-Hanság National Park. – In: Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Fertő-Hanság National Park, II*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 379–399.

SZÉL, GY. és KUTASI, CS. (2003): Tihanyi élőhelyek bogárfaunisztikai vizsgálata. – *Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis* **20**: 77–106.

SZÉL, GY., KUTASI, CS. és RETEZÁR, I. (2004): Újabb eredmények a Tihanyi-félsziget bogárfaunisztikai kutatásában. – *Természetvédelmi Közlemények* **11**: 295–298.

SZÉL, GY. & KUTASI, CS. (2005): Influences of land-use intensity on the ground beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) of Central Hungary. – In: Lövei, G. & Toft, S. (eds.): *European Carabidology 2003. Proceedings of the 11th European Carabidologist Meeting. DIAS Reports Plant Production* 114: 305–311.

SZÉL, GY., DOMBOS, M., és GUBÁNYI, A. (2010a): Futóbogarak vizsgálata ártéri füzesekben. – In: Gubányi A. és Mészáros F. (szerk.):

A Szigetköz állattani értékei. Magyar Természettudományi Múzeum és Co-Libri Reklámgrafika, Budapest, 190 pp.

SZÉL, GY., MERKL, O. és MAKRANCZY, GY. (2010b): Bogárfaunisztikai vizsgálatok a Szigetközben. – In: Gubányi A. és Mészáros F. (szerk.): A Szigetköz állattani értékei. Magyar Természettudományi Múzeum és Co-Libri Reklámgrafika, Budapest, pp. 63–86., 190 pp.

Elfogadott közlemények:

SZÉL, GY. & KUTASI, CS.: Bogarászati kutatások Csevharaszt és Vasad térségében (Coleoptera). (30 kéziratoldal)

MERKL, O., SZÉL, GY. & TALLÓSI, B.: Adatok a „Nagykőrösi pusztai tölgyesek” Natura 2000 terület bogárfaunájához (Coleoptera). (56 kéziratoldal)

Előadások, prezentációk kongresszuson:

SZÉL, GY., KÁDÁR, F. & FARAGÓ, S. (1995): Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in various crop types of an agricultural field in Hungary. – *3rd International Symposium of Carabidology, Kauniainen, Finland. Abstracts of Oral And Poster presentations.* p. 67.

SZÉL, GY., KÁDÁR, F. AND FARAGÓ, S. (1998): Carabid beetles of the Lajta project (an agricultural land) in bioindication. – In Faragó, S. (ed.): *Perdix VIII. International Symposium on Partridges, Quails and Pheasants in the Western Palearctic and Nearctic.* Sopron, Hungary. 26th–29th October. Abstracts, Fertő-Hanság National Park.

SZÉL, GY., RETEZÁR, I., BÉRCES, S., FÜLÖP, D., Szabó, K. és PÉNZES, ZS. (2007): Magyarország futrinkái. – In: Forró L. és Mahunka S. (szerk.): *A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása.* Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 81–106.

SZÉL, GY. és KUTASI CS. (2001): Tihany bogárfaunájáról napjainkban. Előadás a Magyar Rovartani Társaság 706. ülésén.

Magyar Rovarászati Napok, Budapest, BKE, Kertészettudományi Kar, november 17.

SZÉL, GY. és RETEZÁR, I. (2001): Talajcspada-vizsgálatok Csepvaraszt környékén. – Előadás a Magyar Rovartani Társaság 706. ülésén (Magyar Rovarászati Napok), Budapest, BKE Kertészettudományi Kar, november 17.

SZÉL, GY., KUTASI, CS. és RETEZÁR, I. (2003): A "BioAssess" vizsgálatok eredményeiről, futóbogarak (Carabidae). – Előadás a Magyar Rovartani Társaság 723. ülésén, Budapest, BKE Kertészettudományi Kar, október 17.

SZÉL, GY., KUTASI, Cs. és LEGÉNY, Á. (2007): Bioassess vizsgálatok Csepvaraszton. 3. Szünzoológiai Szimpózium, Budapest, Magyar Természettudományi Múzeum, 2007.III.5–6. – In: Batáry P. és Kőrösi Á. (szerk.): *Előadások és poszterek összefoglalói*, Magyar Ökológusok Tudományos Egyesülete, Szeged, p. 12.

Egyéb közlemények:

SZÉL, GY. és ÁDÁM, L. (1992): Bogárközösségek vizsgálata dolomitgyepekben (Coleoptera). – *Folia entomologica hungarica* **52**: 232–236.

KÁDÁR, F. & SZÉL, GY. (1993): Analysis of the distribution of ground beetles in different habitats of the Nagy-szénás Nature Reserve (Coleoptera: Carabidae). – *Folia entomologica hungarica* **54**: 65–73.

KONDOROSY, E., SZÉL, GY. és MERKL, O. (1996): Adatok a Kis-Balaton posloska és bogárfaunájához. – 2. *Kis-Balaton Ankét, 1996. Összefoglaló értékelés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991–1995 közötti kutatási eredményeiről*. Pannon Agrártudományi Egyetem, Keszthely, 1996: 309–322.

HEGYESSY, G. és SZÉL, GY. (2002): A Mátra Múzeum futóbogárgyűjteménye, Carabidae (Coleoptera). – *Folia Historico-naturalia Musei matraensis* **26**: 189–220.

NAGY, F., SZÉL, GY. és VIG, K. (2004): Vas megye futóbogár faunája (Coleoptera: Carabidae). – *Praenorica, Folia historico-naturalia* **7**: 1–235.

KUTASI, CS. & SZÉL, GY. (2006): Ground beetle assemblages of dolomitic grasslands in Hungary. – *Entomologica Fennica* **17**: 253–257.

SZÉL, GY. (2006): New ground beetle species in the Hungarian fauna (Coleoptera, Carabidae). – *Folia entomologica hungarica* **67**: 37–54.

Könyvfejezetek:

TURIN, H., PENEV, L., CASALE, A., ARNDT, E., ASSMANN, TH., MAKAROV, K., MOSSAKOWSKI, D., SZÉL, GY. & WEBER, F. (2003): Chapter 5. Species account. – In: TURIN, H., PENEV, L. & CASALE, A. (eds.): *The genus Carabus L. in Europe. A synthesis. Fauna Europaea Invertebrata. No 2*. Pensoft, Sofia-Moscow, pp. 151–280.

TALLÓSI, B., SZÉL, Gy. és PURGER, J. (2006): A Mecsek és környékének állásbogarai és futóbogarai (Coleoptera: Rhysodidae, Carabidae). – In: FAZEKAS, I. (ed.): *A Mecsek állatvilága I. Folia comloensis* **15**: 51–114.

Értekezés:

SZÉL, GY. (1985): A Carabus-genus Kárpát-medencében élő fajainak elterjedése és alfaji tagozódása. Doktori értekezés. Természettudományi Múzeum Allattára, Budapest, 77 pp., 52 tábla.

Ismeretterjesztő kiadvány:

SZÉL, GY. és KÁDÁR, F. (1997): A rovarvilág futóbajnokai. A futrinkák. – *TermészetBúvár* **52** (6): 42–43.