

FUTÓBOGÁR-EGYÜTTESEK (COLEOPTERA: CARABIDAE) VIZSGÁLATA A CUHA-VÖLGYBEN ÉS A KŐ-ÁROKBAN

KUTASI CSABA

Magyar Természettudományi Múzeum Bakonyi Természettudományi Múzeuma,
H-8420 Zirc, Rákóczi tér 3–5., E-mail: kutasi.csaba@nhmus.hu

KUTASI, CS.: *Investigations of ground beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) in the Cuha-valley and Kő-árok (Bakony Mountains, Hungary).*

Abstract: The research programme entitled “Natural History of Bakony Mountains” was established in 1962 in the Bakony Museum. The aim of the program was the natural science investigation of Bakony with the involvement of external researchers. From 1972, the research was coordinated by the newly established Natural History Museum of Bakony Mountains. In the course of 60 years some 400 researchers worked in this programme for shorter and longer periods. From the results, 16 conferences were organized and 39 museum yearbooks and 34 monograph volumes were published. As a result of the program, Bakony became one of the best researched landscapes in Hungary from a natural science point of view. The article commemorates the Bakony researchers who passed away in recent years, including the founder of the program, Jenő Papp.

Keywords: Carabidae, protected and rare species, species composition, ecological indices, forest habitats, Bakony, Csesznek

Bevezetés

A bogarak a Földön leírt fajok ötödét teszik ki, a rendszertani csoportra jellemző külső fedőszárny alkalmassá teszi őket arra, hogy a legkülönbözőbb élőhelyeken egyaránt előforduljanak. Számos képviselőjük meglehetősen szűk tűrésű és mozgékony, a környezeti tényezők megváltozására gyorsan reagálnak, ezért indikátor szervezetekként is jól használhatók. Ezek közé tartoznak a futóbogarak családjának tagjai is. A világon mintegy 40 000 fajjal képviselt család Magyarországon 536 fajt számlál, ezzel az ötödik legfajgazdagabb bogárcsalád nálunk. Természetvédelmi szempontból is fontos csoport, mely még a cincéreknel is több oltalom alatt

álló (2 fokozottan védett és 55 védett) fajt foglal magában, indikátor szerepük mellett ez is indokolja a minél részletesebb vizsgálatukat az egyes élőhelyeken. A védett fajok nagy része erdei nedvességkedvelő, ezért kimutatásukhoz az erdők kutatása kiemelt fontosságú.

Az MTM Bakonyi Természetudományi Múzeumának a tevékenységi körébe tartoznak a több taxonra kiterjedő természetvédelmi kutatások. Legutóbb a Zirci Pintér-hegy komplex vizsgálata készült el, amely cikk formájában is megjelent (KUTASI et al. 2018). A Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága 2017 áprilisában kérte fel az intézményünket a Csesznek közigazgatási határába tartozó, Északi-Bakony Natura 2000 terület (HUBF30001) részét képező Cuha-völgy és Kő-árok természetvédelmi kutatására. A védett fajokat ismertető szakcikk a közelmúltban jelent meg (KUTASI et al. 2021, TÓTH et al. 2021), az egyik cikkben a terület védett futóbogár fajtái is szerepelnek, azonban a dolgozat a fajok tekintetében gyakorisági adatokat nem tartalmaz. A felmérés során a talajszintű bogáregyüttesek vizsgálatára rendszeres mintavételezéseket folytattunk talajcspadázással, így információkat szereztünk nemcsak a védett futóbogarak gyakoriságáról, hanem a futóbogár-együttesek fajösszetételéről és ökológiai jellemzőiről is. Ebben a cikkben ezeket az eredményeinket tesszük közzé.

Anyag és módszer

A vizsgálati helyszín az Északi-Bakony kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (HUBF30001) cseszneki közigazgatási határához tartozó 1250 ha-os részterület volt. A Cuha-völgyön kívül az Imre-major környéki területek és a Kő-árok is beletartozott (**1. ábra**).

A terület tájbeosztását tekintve a Dunántúli-középhegység nagytáj, Bakony-vidék középtáj, Öreg-Bakony kistáj részét képezi. Változatos domborzatú, karsztos eróziós szurdokvölgyekkel tagolt vidék. A Dunántúlon itt találjuk a legnagyobb összefüggő bükkösöket és itt a leggyakoribbak a szurdokerdők is. Ez utóbbiak a kötörmelékes völgyek alján tenyésznek (DÖVÉNYI 2010).

A vizsgálati területen a feladatunk a védett edényes növények, bogarak és nappali lepkék, valamint a madarak felmérése volt. Különös figyelemmel voltunk a Natura 2000-es jelölőfajok kimutatására (KUTASI et al. 2021, TÓTH et al. 2021).

A futóbogarak vizsgálatára összesen 14 helyszínen végeztünk talajcspadás mintavételezést. A csapdákat május elején kezdtük el lehelyezni a kijelölt helyszíneken, melyeket október elejéig üzemeltettünk. Helyszínenként 6 talajcspadát ástunk le egymástól 8-10 méter távolságra, a csapdák fél literes, 9 cm átmérőjű műanyag poharak voltak, melyekhez ölü- és konzerváló folyadékként 50%-os etilén-glikolt használtunk. A lehulló csapadéktól védendő, a poharakat 3–5 cm-es magasságban tetővel láttuk el. A mintavételezési pontokat, a vizsgálati területet egyenletesen lefedve próbáltuk elhelyezni, a védett fajok kimutatása miatt ezek egy kivételével erdei élőhelyeken voltak. A csapdázott területek megnevezését és az élőhely típusát az **1. táblázat** tartalmazza.

A talajcspadákkal alapvetően faunisztikai feltárást a végeztünk, de az azonos metodika lehetővé tette a futóbogár-együttesek összehasonlítását is. Az adatok alapján a Cuha-völgy és Kő-árok erdeiben kialakult futóbogár-együttesek dominancia viszonyairól is információt kaptunk. A vizsgált helyszíneken kialakult talajfelszíni futóbogár-együtteseket Past 2.03 statisztikai programmal (HAMMER et al. 2001) hasonlítottuk össze és kiszámoltuk az együttesek ökológiai mutatóit is. Ehhez a különböző erdei élőhelyeken az azonos időszakban gyűjtött mintákat (június elejétől októberig) összesítettük. A mintákat kiegészítettük egy korábban (2006) a Cuha-völgyben, azonos időszakban gyűjtött anyaggal is (Bakonyszentkirály: Kőrís-lapos). Az elemzéseket

cluster-analízissel és ordinációval végeztük, az együttesek hasonlóságát vizsgáltuk a fajösszetétel (Jaccard-index) és a dominancia-viszonyok szempontjából (Horn-index) is.



1. ábra: A talajcsapdákkal vizsgált helyszínek (Cuha-völgy és Kő-árok)

1. táblázat: Mintavételi helyek a vizsgált területen

No.	Település	Földrajzi név	élőhely	erdőtag, hely
1.	Csesznek	Alsó-erdő	bükkös	47/B
2.	Csesznek	Cuha-hegy	tölgyes	34/A
3.	Csesznek	Cuha-völgy	égeres	magas patakpart
4.	Csesznek	Cuha-völgy	tölgyes	18/C
5.	Csesznek	Csárdavölgy	juharos	15/D, patakpart
6.	Csesznek	Cseszneki-erdő	égerliget	8/H, patakpart
7.	Csesznek	Gézaháza	tölgyes	48/B, vízállás
8.	Csesznek	Hosszú-Nagy-völgy	gyertyános-tölgyes	4/C, patakpart
9.	Csesznek	Imremajori-erdő	tölgyes	29/C
10.	Csesznek	Kopasz-hegy	bükkös	1/D
11.	Bakonyzentkirály	Kőrös-lapos	égeres	patakpart
12.	Csesznek	Mogoróskert	tölgyes	47/D
13.	Csesznek	Nagy-Bükkös-árok	bükkös	51/D
14.	Csesznek	Töbör-hegy	idős bükkös	46/A
15.	Csesznek	Márton-bükk	cserjés és gyepek	erdőszél

Eredmények

A kijelölt kutatási területen a teljes vizsgálati időszakban, talajcspadázással összesen 70 futóbogárfaj 5303 egyedét gyűjtöttük. A fajok listáját az alábbiakban közöljük.

Futóbogarak listája

- Aptinus bombardata* (Illiger, 1800) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Imremajori-erdő, Kőris-lapos, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
- Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758) – Töbör-hegy
- Carabus coriaceus coriaceus* Linnaeus, 1758 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kőris-lapos, Márton-bükk, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
- Carabus cancellatus soproiensis* Dejean, 1826 – Alsó-erdő, Cuha-völgy (tölgyes), Gézaháza, Kőris-lapos, Mogyoróskert, Töbör-hegy
- Carabus germari exasperatus* Duftschmid, 1812 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kőris-lapos, Márton-bükk, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
- Carabus convexus convexus* Fabricius, 1775 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Cseszneki-erdő, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kőris-lapos, Töbör-hegy
- Carabus nemoralis nemoralis* Müller, 1764 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (tölgyes), Cseszneki-erdő, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
- Carabus glabratus glabratus* Paykull, 1790 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (tölgyes), Cseszneki-erdő, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kő-árok, Mogyoróskert, Töbör-hegy
- Carabus hortensis hortensis* Linnaeus, 1758 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kőris-lapos, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
- Carabus intricatus* Linnaeus, 1761 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Kopasz-hegy, Mogyoróskert
- Carabus scheidleri vertesensis* Retezár, 1974 – Alsó-erdő, Cuha-völgy (égeres), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Éles-hegy, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Kőris-lapos, Márton-bükk, Nagy-Bükkös-árok
- Cylindera germanica germanica* (Linnaeus, 1758) – Márton-Bükk
- Cychrus attenuatus* Fabricius, 1792 – Alsó-erdő, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Cseszneki-erdő, Hosszú-Nagy-völgy, Töbör-hegy
- Cychrus caraboides caraboides* (Linnaeus, 1758) – Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Kőris-lapos
- Leistus rufomarginatus* (Duftschmid, 1812) – Alsó-erdő, Cuha-völgy (égeres), Cseszneki-erdő, Gézaháza, Kopasz-hegy, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok
- Leistus piceus piceus* Fröhlich, 1799 – Cuha-völgy (égeres), Cseszneki-erdő, Gézaháza, Kőris-lapos
- Nebria brevicollis* (Fabricius, 1792) – Cseszneki-erdő, Gézaháza, Kőris-lapos, Nagy-Bükkös-árok
- Notiophilus palustris* (Duftschmid, 1812) – Cseszneki-erdő, Gézaháza, Kopasz-hegy, Kőris-lapos
- Notiophilus rufipes* Curtis, 1829 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Gézaháza, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy
- Elaphrus aureus* Ph. W. J. Müller, 1821 – Cseszneki-erdő
- Elaphrus cupreus* Duftschmid, 1812 – Csárda-völgy

Loricera pilicornis (Fabricius, 1775) – Cseszneki-erdő, Kőrös-lapos
Epaphius secalis (Paykull, 1790) – Kőrös-lapos
Trechus obtusus Erichson, 1837 – Kőrös-lapos
Trechus quadristriatus (Schränk, 1781) – Gézaháza, Nagy-bükkös-árok
Bembidion subcostatum javurkovae Fassati, 1944 – Cseszneki-erdő, Kőrös-lapos
Bembidion obtusum Audinet-Serville, 1821 – Cseszneki-erdő
Bembidion neresheimeri J. Müller, 1929 – Cseszneki-erdő, Kőrös-lapos
Asaphidion flavipes (Linnaeus, 1761) – Kőrös-lapos
Patrobis atrorufus (Stroem, 1768) – Cuha-völgy (égeres), Cseszneki-erdő, Gézaháza, Kőrös-lapos
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758) – Cseszneki-erdő, Márton-bükk
Poecilus versicolor (Sturm, 1824) – Cuha-völgy (tölgyes), Cseszneki-erdő, Mogyoróskert
Poecilus lepidus (Leske, 1785) – Márton-bükk
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798) – Cuha-völgy (égeres), Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Kőrös-lapos, Márton-bükk
Pterostichus melas (Creutzer, 1799) – Cuha-völgy (égeres), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Kőrös-lapos
Pterostichus strenuus (Panzer, 1797) – Kőrös-lapos
Pterostichus ovoideus (Sturm, 1824) – Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Kőrös-lapos
Pterostichus niger (Schaller, 1783) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kőrös-lapos, Töbör-hegy
Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kőrös-lapos, Márton-bükk, Nagy-Bükkös-árok
Pterostichus nigrita (Paykull, 1790) – Cseszneki-erdő, Kőrös-lapos
Pterostichus anthracinus (Illiger, 1798) – Cseszneki-erdő
Molops piceus piceus (Panzer, 1793) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Cseszneki-erdő, Gézaháza, Kőrös-lapos, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
Abax carinatus (Duftschmid, 1812) – Hosszú-Nagy-völgy, Kőrös-lapos
Abax parallelepipedus (Piller & Mitterpacher, 1783) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Kőrös-lapos, Márton-bükk, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
Abax parallelus (Duftschmid, 1812) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Kopasz-hegy, Kőrös-lapos, Márton-bükk, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
Abax ovalis (Duftschmid, 1812) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres, tölgyes), Cseszneki-erdő, Hosszú-Nagy-völgy, Márton-bükk, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy
Oxypselaphus obscurus (Herbst, 1784) – Cseszneki-erdő, Kőrös-lapos
Limodromus assimilis (Paykull, 1790) – Alsó-erdő, Cuha-völgy (égeres), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Kopasz-hegy, Kőrös-lapos, Nagy-Bükkös-árok
Agonum viduum (Panzer, 1797) – Kőrös-lapos
Agonum duftschmidii J. Schmidt, 1994 – Cseszneki-erdő
Platyderus rufus (Duftschmid, 1812) – Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres), Csárda-völgy, Kőrös-lapos
Synuchus vivalis (Illiger, 1798) – Cuha-völgy (égeres), Cseszneki-erdő
Calathus fuscipes (Goeze, 1777) – Cuha-hegy, Márton-bükk, Mogyoróskert

Laemostenus terricola (Herbst, 1784) – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (tölgyes), Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Mogyoróskert, Nagy-Bükkös-árok, Töbör-hegy

Amara saphyrea Dejean, 1828 – Cseszneki-erdő

Amara familiaris (Duftschmid, 1812) – Cseszneki-erdő

Amara convexior Stephens, 1828 – Cseszneki-erdő, Kopasz-hegy

Amara gebleri Dejean, 1831 – Cuha-völgy (égeres), Kőris-lapos

Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787) – Cseszneki-erdő

Harpalus rufipes (De Geer, 1774) – Cuha-hegy, Cuha-völgy (tölgyes), Cseszneki-erdő, Gézaháza, Kőris-lapos, Márton-bükk, Mogyoróskert

Harpalus griseus (Panzer, 1797) – Gézaháza

Harpalus rubripes (Duftschmid, 1812) – Cuha-hegy

Harpalus laevipes Zetterstedt, 1828 – Cuha-völgy (tölgyes), Cseszneki-erdő

Harpalus atratus Latreille, 1804 – Alsó-erdő, Cuha-hegy, Cuha-völgy (égeres), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Imremajori-erdő, Kopasz-hegy, Mogyoróskert

Harpalus flavicornis Dejean, 1829 – Cseszneki-erdő

Harpalus latus (Linnaeus, 1758) – Alsó-erdő, Cuha-völgy (tölgyes), Csárda-völgy, Cseszneki-erdő, Gézaháza, Hosszú-Nagy-völgy, Kopasz-hegy, Kőris-lapos

Ophonus nitidulus Stephens, 1828 – Cseszneki-erdő, Kőris-lapos

Ophonus melleti (Heer, 1837) – Cuha-völgy (égeres)

Licinus hoffmannseggii (Panzer, 1803) – Cseszneki-erdő, Nagy-Bükkös-árok

Badister bullatus (Scrank, 1798) – Cseszneki-erdő

Érdekes, hogy a területen egyeléssel kimutatott dunántúli vízfutrinka (*Carabus nodulosus*) talajcspadázással nem került elő (KUTASI et al. 2021). A kimutatott fajok között öt ritkább fajt találunk, melyek bakonyi elterjedését is megadjuk. A magyar neveket SZÉL (2019) publikációja szerint közöljük.

Abax carinatus (Duftschmid, 1812) – bordás szélesfutó (2. ábra)

Első előfordulását 1997-ben közzétették a Bakonyból (KUTASI 1997), azóta Nagyvázsönyből és Porváról is előkerült (KUTASI 2004, 2010). Az utóbbi időszakban további lelőhelyeit ismertük meg Kővágószőlősn, Rédén és Zircen (Arborétum, Pintér-hegy). Elsősorban patakparti égerekből került elő talajcspadázással, de tölgyesekben és faágak alatt is gyűjtötték. Csesznenen és Bakonyszentkirályon is patakpartokon fogtuk.

Amara gebleri Dejean, 1831 – Gebler-óriásközfutó

Első bakonyi példányai gyűjteményi revíziók során kerültek elő Fenyőfőről (KUTASI 2001) és Balinkáról (HEGYESSY&SZÉL 2002). Azóta számos új adatát rögzítettük a Bakony különböző pontjairól: Balatonfüzfő, Bakonybél, Bakonygyirót, Bakonyszombathely, Berhida, Fenyőfő, Porva, Réde, Szigliget, Veszprém, Zirc (KUTASI 2001, 2010, 2016). Elsősorban vízparti ligeterdőkben (füzes, nyáras, égeres) került elő talajcspadázással vagy egyeléssel. Csesznenen és Bakonyszentkirályon is csapdáztuk. A Csárda-völgyben, patakparton 2006. szeptember 6-án, csalán (*Urtica dioica*) virágzatában párzó imágókat gyűjtöttünk.

Bembidion obtusum Audinet-Serville, 1821 – tompaszögletű gyorsfutó

A Bakonyra új fajként került elő Tésről (KUTASI 1998), majd Veszprémbe is gyűjtötték (KUTASI 2001). Azóta számos új lelőhelyét ismerjük ennek a sehol sem gyakori fajnak: Bakonyána, Csesznek, Hárskút, Márkó, Nagyesztergár, Pannonhalma, Szentantalfa, Tihany, Várpalota,

Zirc. Szántóföldeken, parlagokon, égeresben, növényi törmelék között, talajcsapdázással, rostálással, parttaposással került elő. A területen a Cseszneki-erdőben fogtuk.



2. ábra: Bordás szélesfutó (*Abax carinatus*) (fotó: Kutasi Csaba)

Harpalus laevipes Zetterstedt, 1828 – négypontos lomhafutó (syn.: *Harpalus quadripunctatus* Dejean, 1829)

A Bakonyban először Veszprémvarsányban fogták (KUTASI 1997), majd Porváról is előkerült (KUTASI 2010). További adatait ismerjük Bakonyszentkirályról, Csesznekről, Dudarról, Lókútról, Rédéről, Várpalotáról, Veszprémből és Zircről. Elsősorban a patakparti égeresek ritka faja, de előkerült bükkösből és tölgyesből is, kizárólag talajcsapdázással fogták. A vizsgált területen a Cuha-völgyben és a Cseszneki-erdőben csapdáztuk.

Trechus obtusus Erichson, 1837 – zömök fűrgefutonc

A Bakonyban először 1996-ban Kincsesbányáról mutatták ki. A Kab-hegy és a Fekete-hegy környéki tavak partjáról, több helyről is előkerült (KUTASI 2004, 2012). A Bakonyban leginkább a tavak menti fűzesek, patakok menti égeresek elterjedt, de nem gyakori faja. Bakonyi lelőhelyei az alábbiak: Bakonygyirót, Bakonynána, Bakonyszentkirály, Balatonfüzfő, Balatonhenye, Dudar, Kincsesbánya, Monoszló, Nagyesztergár, Nagyvázsony, Olaszfalu, Öcs, Pécsely, Porva, Pula, Réde, Szentbékállá, Veszprém, Vonyarcvashegy, Zirc. Leginkább talajcsapdázással fogták, de rostálással és egyeléssel is előkerült. A vizsgált területen Bakonyszentkirályon csapdáztuk.

A vizsgálat során a Cuha-völgy és Kő-árok erdeiben kialakult futóbogár-együttesek dominancia viszonyairól is információt kaptunk. Ehhez az erdei élőhelyeken az azonos időszakban gyűjtött mintákat használtuk fel. A vizsgált 14 erdei élőhelyen összesen 62 futóbogárfaj 4821 egyedét gyűjtöttük. A legnagyobb számban a dunántúli kékfutrinkát (*Carabus germari*) fogtuk

(3. ábra), melyet gyakoriságban a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) követett (11,2%). Négy faj öt és tíz százalék közötti gyakoriságban fordult elő: karcsú szélesfutó (*A. parallelus*) (9,6%), gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*) (9%), vöröslábú kisfutó (*Limodromus assimilis*) (5,4%), komor gyászfutó (*Pterostichus niger*) (5,3%). Kilenc faj egy százalék feletti, de 5 százalék alatti dominanciát mutatott: változófutrika (*Carabus scheidleri*) (4,3%), ligeti futrinka (*C. nemoralis*) (4,1%), bőrfutrinka (*C. coriaceus*) (4%), közönséges gyászfutó (*Pterostichus melanarius*) (3,7%), fényes gyászfutó (*P. melas*) (3,4%), kerek szélesfutó (*Abax ovalis*) (3,2%), selymesfutó (*Harpalus rufipes*) (1,7%), selymes futrinka (*Carabus convexus*) (1,6%), tűzérbogár (*Aptinus bombardi*) (1,2%).



3. ábra: Dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) (fotó: Kutasi Csaba)

A következőkben a közösségszerkezeti mutatók alapján egyenként jellemezzük a vizsgált erdei élőhelyek futóbogár-együtteseit. Az **Alsó-erdő** bükkösében összesen 21 futóbogárfaj 268 egyedét gyűjtöttük. A domináns faj a ligeti futrinka (*Carabus nemoralis*) volt 40%-os gyakoriságban, a szubdomináns fajnak a kerek szélesfutó (*Abax ovalis*) (16%) bizonyult. A félbordás szélesfutó (*A. parallelepipedus*) 10 % feletti dominanciával fordult elő. Ezekon kívül öt százalék feletti relatív gyakorisággal három faj, a karcsú szélesfutó (*Abax parallelus*), a bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*) és a dunántúli kékfutrinka (*C. germari*) volt jelen. A Shannon-diverzitás értéke 2, az egyenletesség (equitabilitás) pedig 0,66 volt.

A **Cuha-hegy** tölgyesében összesen 21 futóbogárfaj 292 egyedét gyűjtöttük. A dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) volt a domináns faj (45%), a szubdomináns fajnak pedig az aranypettyes futrinka (*C. hortensis*) (11%) bizonyult. A bőrfutrinka (*C. coriaceus*) és a kerek szélesfutó (*Abax ovalis*) öt és tíz százalék közötti gyakoriságban volt jelen. A Shannon-diverzitás értéke 2, az egyenletesség pedig 0,67 volt.

A **Cuha-völgy** patakparti égeresében 22 futóbogárfaj 354 egyedét gyűjtöttük. A változó futrinka (*Carabus scheidleri*) (**4. ábra**) volt a domináns (23,4%), a karcsú szélesfutó (*Abax parallelus*) pedig a szubdomináns faj (21%). Tíz százalék feletti gyakoriságban fordult elő még a közönséges gyászfutó (*Pterostichus melanarius*) is. A félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*), a gödörkés (*P. oblongopunctatus*) és a fényes gyászfutó (*P. melas*) öt és tíz százalék közötti gyakoriságban volt jelen. A Shannon-diverzitás értéke 2,25, az egyenletesség pedig 0,73 volt.



4. ábra: Változó futrinka (*Carabus scheidleri*) (fotó: Kutasi Csaba)

A **Cuha-völgy** tölgyesében 19 futóbogárfaj 299 egyedét gyűjtöttük. A dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) volt a domináns (39%), a komor gyászfutó (*Pterostichus niger*) pedig a szubdomináns faj (15%). A selymes futrinka (*Carabus convexus*), a gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*) és a nagy selymesfutó (*Harpalus rufipes*) öt és tíz százalék közötti gyakoriságban volt jelen. A Shannon-diverzitás értéke 2,1, az egyenletesség pedig 0,71 volt.

A **Csárda-völgy**, patakparti gyertyánosában 16 futóbogárfaj 234 egyedét gyűjtöttük. A dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) volt a domináns (40%), a fényes gyászfutó (*Pterostichus melas*) pedig a szubdomináns faj (12%). A bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*), a tűzébogár (*Aptinus bombardia*) és a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) öt és tíz százalék közötti gyakoriságban fordult elő. A Shannon-diverzitás értéke 2,07, az egyenletesség pedig 0,74 volt.

A **Cseszneki-erdő** patakparti égeresében volt a legnagyobb a faj-és az egyedszám. Itt összesen **36** futóbogár **825** egyedét gyűjtöttük. A gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*) a domináns (17%), a vöröslábú kislefő (*Limodromus assimilis*) pedig a szubdomináns faj (14%) volt. Tíz százalék feletti gyakoriságban fordult elő még a komor gyászfutó (*Pterostichus niger*) és a karcsú szélesfutó (*Abax parallelus*) is. Négy fajt pedig öt és tíz százalék közötti gyakoriságban gyűjtöttünk: aranypettyes futrinka (*Carabus hortensis*), ligeti futrinka (*C. nemoralis*), dunántúli kékfutrinka (*C. germari*), közönséges gyászfutó (*Pterostichus melanarius*). A Shannon-diverzitás értéke is itt volt a legnagyobb: **2,65** és az egyenletesség is jelentős volt (0,74).

Gézaháza tölgyesében összesen 26 futóbogárfaj 494 egyedét gyűjtöttük. A domináns faj a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) volt (18,6%), szubdominánsnak pedig a sárgalábú kisfutó (*Limodromus assimilis*) bizonyult (17%). 10 százalék feletti gyakoriságban fordult elő még a gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*) és a változó futrinka (*Carabus scheidleri*) is. A karcsú szélesfutót (*Abax parallelus*) öt és tíz százalék közötti gyakoriságban gyűjtöttük. A Shannon-diverzitás értéke 2,36, az egyenletesség pedig 0,73 volt.

A **Hosszú-Nagy-völgy** patakperti gyertyánosában 19 futóbogárfaj 271 egyedét gyűjtöttük. A domináns faj a dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) (35%), a szubdomináns pedig a gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*) (15%) volt. A karcsú (*Abax parallelus*) és a félbordás szélesfutó (*A. parallelepipedus*), valamint a fényes gyászfutó (*Pterostichus melas*) öt és tíz százalék közötti gyakoriságban fordult elő. A Shannon-diverzitás értéke 2,2, az egyenletesség pedig 0,75 volt.

Az **Imremajori-erdő** tölgyesében összesen 13 futóbogárfaj 275 egyedét gyűjtöttük. A domináns fajnak a dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) (61%), szubdomináns fajnak pedig a bőrfutrinka (*C. coriaceus*) bizonyult (12,7%). A félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) még tíz százalék feletti gyakoriságban volt jelen. Az aranypettyes futrinka (*Carabus hortensis*) öt és tíz százalék közötti dominanciával fordult elő. A Shannon-diverzitás értéke (1,36) és az egyenletesség (0,53) ezen az élőhelyen volt a legkisebb. A Berger-Parker-dominancia-index értéke (0,61) itt volt a legmagasabb a fajsám pedig a legkisebb.

A **Kopasz-hegy** bükkösében 19 futóbogárfaj 313 egyedét gyűjtöttük. A dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) a domináns (32 %) , az erdei lomhafutó (*Harpalus atratus*) pedig a szubdomináns (15 %) faj volt. Tíz százalék feletti gyakoriságban volt jelen még az aranypettyes futrinka (*Carabus hortensis*), öt százalék felett pedig a gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*). A Shannon-diverzitás értéke 2,3 volt, az egyenletesség pedig itt volt a legnagyobb (0,79).

A **Kőris-lapos** patakperti égeresében 32 futóbogárfaj 421 egyedét gyűjtöttük. A gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*) a domináns (20%), a karcsú szélesfutó (*Abax parallelus*) (14,2%) pedig a szubdomináns faj volt. Tíz százalék feletti gyakoriságban fordult elő még a félbordás szélesfutó (*A. parallelepipedus*) (14%) és a közönséges gyászfutó (*P. melanarius*) (11%). A fényes gyászfutót (*P. melas*) és a változófutrinkát (*Carabus scheidleri*) öt és tíz százalék közötti gyakoriságban fogtuk. A Shannon-diverzitás értéke 2,6, az egyenletesség pedig 0,75 volt.

A **Mogyoróskert** tölgyesében 17 futóbogárfaj 206 egyedét gyűjtöttük. A dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) volt a domináns (28,6%), a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) pedig a szubdomináns (16%) faj. Tíz százalék feletti gyakoriságban fordult elő még a selymesfutó (*Harpalus rufipes*) (15,5 %) és az aranypettyes futrinka (*Carabus hortensis*) (11,6%) is. Öt és tíz százalék közötti dominanciát pedig a bőrfutrinka (*C. coriaceus*) mutatott. A Shannon-diverzitás értéke 2,2, az egyenletesség pedig 0,76 volt.

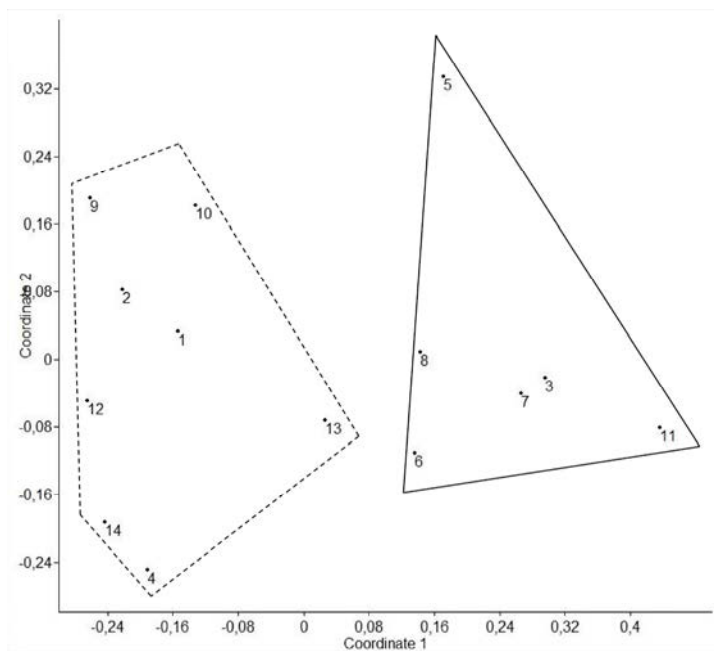
A **Nagy-Bükkös-árok** bükkösében 17 futóbogárfaj 273 egyedét gyűjtöttük. A félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) a domináns (29 %), a karcsú szélesfutó (*A. parallelus*) pedig a szubdomináns (28,5 %) faj volt. A kerek szélesfutó (*A. ovalis*) (12,4%) tíz százalék feletti gyakoriságban fordult elő. Három faj pedig öt és 10 százalék közötti dominanciát mutatott: vöröslábú kisfutó (*Limodromus assimilis*), bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*), karimás avarfutó (*Leistus rufomarginatus*). A Shannon-diverzitás értéke 1,94, az egyenletesség pedig 0,68 volt.

A **Töbör-hegy** bükkösében 16 futóbogárfaj 159 egyedét gyűjtöttük. A félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) a domináns (32,7 %), a kerek szélesfutó (*A. ovalis*) pedig a szubdomináns (22,6 %) faj volt. A selymes futrinka (*Carabus convexus*) tíz százalék feletti (17%), a ligeti futrinka (*C. nemoralis*) pedig öt és tíz százalék közötti gyakoriságban fordult elő. Ezen az élőhelyen volt a legalacsonyabb az egyedszám. A Shannon-diverzitás értéke 1,99, az egyenletesség pedig 0,72 volt.



5. ábra: Ligeti futrinka (*Carabus nemoralis*) (fotó: Kutasi Csaba)

A vizsgált élőhelyek dominancia-viszonyait áttekintve megállapíthatjuk, hogy a dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) hét, a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) három, a gödörkés gyászfutó (*Pterostichus oblongopunctatus*) kettő erdőben volt domináns faj. Ezen a három fajon kívül a ligeti futrinka (*Carabus nemoralis*) (**5. ábra**) és a változó futrinka (*C. scheidleri*) volt egy-egy erdei élőhely domináns faja. A karcús szélesfutó (*Abax parallelus*) három, a kerek szélesfutó (*A. ovalis*) és a vöröslábú kislejtő (*Limodromus assimilis*) kettő élőhelyen volt szubdomináns faj, míg a félbordás szélesfutó (*A. parallelepipedus*) a komor gyászfutó (*Pterostichus niger*), a fényes gyászfutó (*P. melas*), a gödörkés gyászfutó (*P. oblongopunctatus*), a bőrfutrinka (*C. coriaceus*), az aranypettyes futrinka (*C. hortensis*) és az erdei lomhafutó (*Harpalus atratus*) egy-egy erdei élőhely futóbogár-együttesének volt második leggyakoribb faja. Tíz százalék feletti gyakoriságban voltak jelen az egyes erdei futóbogár-együttesekben a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) (3), a karcús szélesfutó (*A. parallelus*), a kerek szélesfutó (*A. ovalis*), a közönséges gyászfutó (*Pterostichus melanarius*) (2), a komor gyászfutó (*P. niger*), a gödörkés gyászfutó (*P. oblongopunctatus*), a változó futrinka (*Carabus scheidleri*), az aranypettyes futrinka (*C. hortensis*) (2), valamint a selymesfutó (*Harpalus rufipes*). A fajszámok 13 és 36, az egyedszámok 159 és 825, míg a Shannon-diverzitás 1,36 és 2,65, a Berger-Parker-dominanciaindex értéke 0,17 és 0,61 között, az egyenletesség pedig 0,53 és 0,79 között ingadozott. Látható, hogy az ökológiai mutatók jelentősen eltérnek az egyes erdőkben.

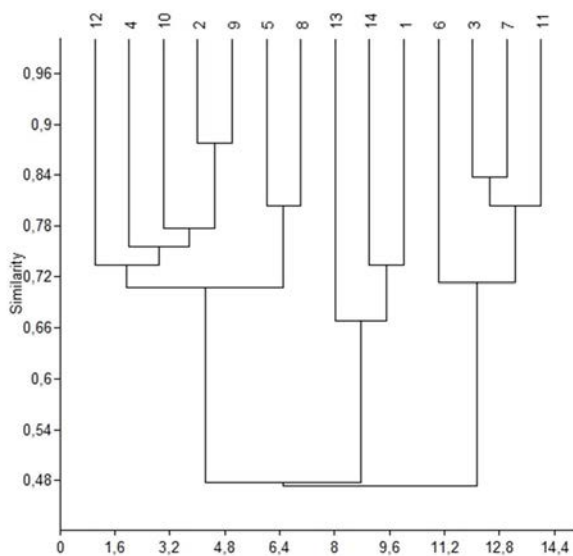


6. ábra: A vizsgált erdei élőhelyek talajszintjén kialakult futóbogár-együtteseinek hasonlósága a fajösszetétel alapján (Jaccard-index) (ordináció, Past statisztikai program)

Jelmagyarázat:

- | | | |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Alsó-erdő, bükkös | 6. Csesznieki-erdő, égeres | 11. Kőris-lapos, égeres |
| 2. Cuha-hegy, tölgyes | 7. Gézaháza, tölgyes | 12. Mogyoróskert, tölgyes |
| 3. Cuha-völgy, égeres | 8. Hosszú-Nagy-völgy | 13. Nagy-Bükkös-árok, bükkös |
| 4. Cuha-völgy, tölgyes | 9. Imremajori-erdő, tölgyes | 14. Töbör-hegy, bükkös |
| 5. Csárda-völgy | 10. Kopasz-hegy, bükkös | |

Az együttesek hasonlóságát Past statisztikai programmal vizsgáltuk. Az erdei futóbogár-együttesek hasonlósága a fajösszetétel szempontjából (Jaccard-index) kicsi, már 35%-os hasonlóságnál két csoportra különülnek, ez látható az ordináción is. A két csoportokon belül sem nagy a hasonlóság. A vízpartokon levő erdei élőhelyek együttese (folyamatos vonallal határolva) elkülönülnek a szárazabb területekétől (szaggatott vonal) (**6. ábra**). A dominancia-viszonyok tekintetében (Horn-index) karakteresebb csoportokat láthatunk. Itt az ordináció és a cluster-analízis is három csoportot jelöl, melyek 48%-os hasonlóságnál különülnek el egymástól (**7. ábra**). Az egyik kategóriát a Kő-árok bükkösei, a másikat az égeresek és a gézaházai vízállásos tölgyes képviseli. A harmadikban a Cuha-völgy tölgyesei és bükkösei találhatók, ezen belül a Csárda-völgy és a Hosszú-Nagy-völgy vízparti együttese mutatnak, mintegy 75%-os hasonlóságot. A kevés háttéradat és a vizsgálat rövid ideje miatt nem tehetünk egyértelmű megállapításokat.



7. ábra: A vizsgált erdei élőhelyek talajsintjén kialakult futóbogár-együtteseinek hasonlósága a dominancia-viszonyok szerint (Horn-index) (cluster-analízis, Past statisztikai program)
Jelmagyarázat: lásd **6. ábra**

Összefoglalás

A kutatott Csesznek környéki erdők sok védett futóbogárnak nyújtanak élőhelyet, a védett fajok dominanciája is igen jelentős. A vizsgált időszakban a dunántúli kékfutrinka (*Carabus germari*) volt a legtöbb erdő domináns faja, de mellette jelentős számban találtuk a változó futrinkát (*C. scheidleri*), a ligeti futrinkát (*C. nemoralis*) és a bőrfutrinkát (*C. coriaceus*) is. A futrinka fajokon kívül erdei nedvességkedvelő fajok domináltak az élőhelyeken. Nagy számban gyűjtöttünk szélesfutó- (*Abax* sp.) és gyászfutó- (*Pterostichus* sp.) fajokat, melyek közül a félbordás szélesfutó (*A. parallelipedus*) és a gödörkés gyászfutó (*P. oblongopunctatus*) volt domináns. Jelentős számban fordultak elő a következő futóbogarak is, melyek az együttesek szubdomináns fajai voltak: karcsú szélesfutó (*Abax parallelus*), kerek szélesfutó (*A. ovalis*), vörös-lábú kisfutó (*Limodromus assimilis*), komor gyászfutó (*Pterostichus niger*), fényes gyászfutó (*P. melas*), bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*), aranypettyes futrinka (*C. hortensis*), erdei lomhafutó (*Harpalus atratus*).

Az erdei futóbogár-együtteseket vizsgálva általánosságban elmondható, hogy nagy diverzitással és egyenletességgel jellemezhető együtteseket találtunk, a patakparti élőhelyek rendelkeztek a legnagyobb diverzitással. A vizsgált időszakban a futóbogár-együttesek fajösszetételének és dominancia-viszonyainak hasonlóságára az élőhelyek nedvessége (vízparti élőhelyek) és a földrajzi közelség (Kő-árok bükkösei) lehetett a legnagyobb hatással.

Irodalom

- DÖVÉNYI, Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest pp. 878.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. (2001): Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – *Palaeontologia Electronica* **4**(1): 1-9., http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- HEGYESSY, G & SZÉL, GY. (2002): A Mátra Múzeum bogárgyűjteménye, Carabidae (Coleoptera). – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* **26**: 189-220.
- KUTASI, CS. (1997): A Bakony-hegység területére új futóbogárfajok (Carabidae) Veszprémvarsány környékéről. – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **12**: 99-104. p.
- KUTASI, CS. (2001): Futóbogarak (Col.: Carabidae) vizsgálata a veszprémi Csátár-hegyen és környékén. – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **18**: 95-104.
- KUTASI, CS. (2004): A Kab-hegy környéki tavak és láprétek futóbogarai (Col.: Carabidae). – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **21**: 97-110.
- KUTASI, CS. (2010): Porva környékének futóbogarai (Coleoptera: Carabidae). – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **27**: 83-94.
- KUTASI, CS. (2012): A Fekete-hegy (Bakony-hegység) vízparti futóbogarai (Coleoptera: Carabidae). – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **29**: 87-108.
- KUTASI, CS. (2016): Futóbogarak Szigliget környékéről (Coleoptera: Carabidae). – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **33**: 119-129.
- KUTASI, CS., SINIGLA, M. & BARTA, Z. (2018): A zirci Pintér-hegy védett természeti értékei. – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **35**: 79-111.
- KUTASI, CS., SINIGLA, M. & KOVÁCS, A. (2021): Védett növények és állatok a cseszneki Cuha-völgyből és a Kő-árból. – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **38**: 147-178.
- SZÉL, GY. (2019): A hazai futóbogarak (Carabidae) magyar nevei. – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **36**: 55-82.
- TÓTH, B., KATONA, G. & BÁLINT, ZS. (2021): Nappal aktív lepkék természetvédelmi célú felmérése a Cuha-völgyben és környékén. – *Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis* **38**: 111-120.