

See discussions, stats, and author profiles for this publication at:  
<https://www.researchgate.net/publication/276069647>

# A Heves–Borsodi–dombság és az Upponyi–hegység egyenesszárnyú (Orthoptera) faunája és együttese

Chapter · January 2014

---

CITATIONS

0

---

READS

28

1 author:



Antal Nagy

University of Debrecen

46 PUBLICATIONS 80 CITATIONS

SEE PROFILE

Apoka – A Heves–Borsodi-dombság és az Upponyi-hegység élővilága /  
Diczházi István – Schmotzer András (szerk) pp. 55–70. (2014)

A Heves–Borsodi-dombság  
és az Upponyi-hegység egyenesszárnyú  
(*Orthoptera*) faunája és együttese

NAGY ANTAL

*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Növényvédelmi Intézet. 4032 Debrecen, Böszörményi út 138., nagyanti@agr.unideb.hu*



**KIVONAT**

Az orthopterológiai szempontból jól kutatott Északi-középhegység egyik „fehér foltjának” számító Tarna és Sajó közti alacsony középhegységi terület, a Heves–Borsodi-domb-ság faunájának feltárására 2013-ban került sor. A korábbi szórványadatokat kiegészítve, a területről eddig 51 egyenesszárnyú (*Orthoptera*) faj és a *Mantis religiosa* (Mantodea) elterjedését sikerült leírni. A fajok közt védett nem, de több, a hazai faunában ritka faj is szerepel. A 20 mintavételi terület 31 mintavételi pontjáról gyűjtött adatok alapján a vizsgált együttesek három nagy csoportba sorolhatók. A nyílt száraz gyepek, a mezofil és félszáraz gyepek, valamint a nedves gyepek és mocsárrétek egyenesszárnyú együttesei fajkészletükben, dominancia-, valamint rangstruktúrájukban és fauna-, illetve életformatípus-összetételükben egyaránt jól elkülönültek. A csoportok jellemző karakterfajai kvantitatív módszerekkel kerültek meghatározásra. Az eredmények jó alapul szolgálnak az eddig csaknem kutatatlan terület további vizsgálatához, és a fauna teljesebb megismeréséhez.

**ABSTRACT**

ORTHOPTERA FAUNA AND ASSEMBLAGES OF THE HEVES–BORSOD-HILLS AND THE UPPONY-HILL

Although considering their Orthoptera fauna the North Hungarian Mountains is one of the well-studied areas in Hungary, but there are still some “blank spots” in this region. One of this is the area between the Tarna and the Sajó Rivers, which was studied in 2013. Summing up former published data and results of recent studies occurrence of 51 Orthoptera and one Mantodea (*Mantis religiosa*) species was proved. Although none of the orthopterans is protected but many of them are rare in the Hungarian fauna. On the basis of their assemblages the 31 studied sampling sites (20 sampling area) can be grouped into three different types as ‘xeric’, ‘mesic’ and ‘hygrophil’ grasslands. These types differed with each other in case of their species richness, composition, life form and faunal type spectra and also dominance rank structure. In order to establish quantitative character species of these types IndVal analysis was used. These preliminary results can serve basis for the further investigations and planning of protection activities of these vulnerable grasslands.

**ABSTRAKT**

FAUNA A SPOLOČENSTVÁ ROVNOKRÍDLOVCOV (ORTHOPTERA) OBLASTI HEVEŠSKO-BORŠODSKEJ A UPPONYSKEJ PAHORKATINY

V roku 2013 došlo k prieskumu fauny nízkej submontánnej oblasti Hevešsko-boršodskej a Upponyskej pahorkatiny – jedno z bielych miest Severomaďarského stredohoria, dobre preskúmaného z hľadiska ortopterologického. Doplnením existujúcich sporadických údajov sa podarilo opísať rozšírenie 51 druhov rovnokrídlovcov (*Orthoptera*) a *Mantis religiosa* (Mantodea) z tejto oblasti. Medzi týmito druhmi nie sú chránené druhy, ale je medzi nimi mnoho vzácnych druhov fauny Maďarska. Na základe údajov získaných z 31 miest odberu vzoriek 20 výskumných lokalít je možné skúmané spoločenstvá zatriediť do troch veľkých skupín. Spoločenstvá otvorených suchých trávnych porastov, mezofilných či polosuchých trávnych porastov a mokrých trávnych porastov či močarísk sú dobre oddelené z hľadiska druhovej skladby, štruktúry dominancie a typovej skladby fauny, resp. živých foriem. Charakteristické druhy jednotlivých skupín boli stanovené kvantitatívnymi metódami. Výsledky predstavujú dobrý základ pre ďalší výskum doteraz takmer nepreskúmanej oblasti a pre komplexnejšie spoznanie tunajšej fauny.

## BEVEZETÉS

Az egyenesszárnyúak (*Orthoptera*) hazánk jól kutatott rovarcsoportjai közé tartoznak. Széles elterjedésüknek és viszonylagos tömegességüknek köszönhetően világszerte az élőhelyek szerkezetének és az életközösségek anyagforgalmi változásainak érzékeny indikátoraiként ismertek (NAGY és RÁCZ 2007a).

Az Északi-középhegység hazánk orthopterológiai szempontból legaktívabban kutatott tájegységeinek egyike (NAGY és RÁCZ 2007b), azonban itt is találunk a kutatottság szempontjából „fehér foltnak” tekinthető területeket. Ilyen terület a Bükk, az Aggteleki-karszt és a Mátra által határolt Heves–Borsodi-dombság is. 2013-ban a dombság Tarna és Sajó közé eső részén végeztem orthopterológiai vizsgálatokat. Célom a szinte teljesen ismeretlen fauna feltárásának megalapozása mellett, a főbb élőhelytípusok együtteseinek elkülönítése, leírása és jellemzése volt. A vizsgálat eredményei reményeim szerint jó alapot szolgáltatnak majd a terület további, részletesebb kutatásához, segítik a gyakorlati természetvédelem feladatainak ellátását és felkeltik a kutatók érdeklődését e mindaddig mellőzött vidék iránt.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### A VIZSGÁLATI TERÜLET JELLEMZÉSE

A vizsgált terület az Észak-magyarországi-középhegység nagytáj több kistáját is érinti. A mintavételi területek egyik része a Bükkvidék Upponyi-hegység kistájában került kijelölésre, Nagybarca, Dédestapolcsány, Nekézseny, Borsodbóta, Uppony, Sajómercse és Arló közelében (*I. ábra*). A kistáj –

neve ellenére – alacsony dombvidék a Bükk északnyugati előterében. Középpontjában a dombsági környezetből kiemelkedő Upponyi-hegység áll. Felszínét az Upponyi-hegységben mészkő építi fel, máshol homokkő, pala, kavics, homok, illetve riolittufa található. Legjellemzőbb talajtípusa az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, de sokféle található az alapkőzetig lepusztult, kopár felszínnek is. Vízrajzát tekintve a terület a Bán-, a Csernely- és a Királd-patak vízgyűjtőjén található. Két nagyobb állóvíze az 1968-ban, a Bán-patakon létesített Lázberci-víztároló és a suvadással keletkezett Arlói-tó. Éghajlata mérsékelt hűvös, mérsékelt száraz, az évi csapadék 600–640 mm, az évi középhőmérséklet 8,5–9,2 °C közt változik. A kistáj zonális társulásai a cseres- és gyertyános-tölgyesek, de mára a tájképet a fátlan élőhelyek uralják. Jellegzetesek a völgytalpak lápi-mocsári élőhelyei, valamint a fajgazdag sziklagyepek és sziklai erdőtársulások is (DÖVÉNYI 2010).

A mintavételi területek másik nagy hányada a Pétervásárai-dombság kistájon található, ami már az Észak-magyarországi-medencék középtájhoz tartozik. Mintavételekre Váraszó, Bükk-szenterzsébet, Tarnalelesz, Borsodszentgyörgy, Járdánháza, Domaháza és Ózd körzetében került sor (*I. ábra*). A terület 300–500 m tengerszint feletti magasságú tagolt dombság, melynek felszínét a többnyire észak-déli lefutású patakok szabdalják. A terület alapkőzete oligocén homok, homokkő és agyagmárga, nyugaton riolittufa. Az uralgó talajtípus itt is az agyagbemosódásos barna erdőtalaj. A tagolt felszín miatt jelentős a földes és köves kopárok kiterjedése is. Éghajlata az Upponyi-hegységéhez hasonló mérsékelt száraz, mérsékelt hűvös. Vízrajzilag a Tarna bal oldali vízgyűjtője,

valamint a Hódos- és a Hangony-patakoktól a magyar–szlovák határig terjedő terület tartozik ide. A kistáj nagy részét cseres-tölgyes borítja, de a völgyaljakon gyertyános-tölgyesek is megjelennek. A meredekebb völgyek olyan hegyvidéki fajok állományait is őrzik, mint például az *Aconitum vulparia*, *Petasites albus* és a *Phyllitis scolopendrium*. A bővizű patakok mentén égeres ligeterdők is találunk. A völgyaljakban gazdag fajkészletű láp- és mocsárrétek alakultak ki. A hegyhátak kiirtott erdeinek helyét legelők, cserjések, borókások foglalták el. A kopár homokkő-kibúváásokat sziklagyepek fedik. Két mintavételi terület (Sajóvelezd és Sajópüspöki) a Sajó-völgy kistáj határán található (DÖVÉNYI 2010) (1. ábra).

A vizsgálati terület egyenesszárnyú faunájának feltárása céljából összesen 20 mintavételi terület került kijelölésre (1. táblázat). A mintavételi pontok az egyes mintavételi területeken belül a légi fotók, térképek és a terepbejárások tapasztalatai alapján kerültek kijelölésre. A mintavételi pontok kijelölését úgy végeztem, hogy azok az adott mintavételi terület minden olyan élőhelyét reprezentálták, amelyek az egyenesszárnyúak szempontjából relevánsak lehettek. Amennyiben lehetőség volt rá, ezt a reprezentativitást a mintavételi transztek elhelyezésével, egyéb esetben a mintázott pontok számának növelésével biztosítottam. Ennek megfelelően a 20 mintavételi területen összesen 31 mintavételi pontot jelöltem ki (1. ábra, 1. táblázat).

## MINTAVÉTELI MÓDSZEREK

Az egyenesszárnyú együttesek vizsgálatát egyeléssel kiegészített, fűhálós mintavételekkel végeztem. A transzekt mentén végzett hálózás csapásszámmal standardi-

zálva történt, mintavételi pontonként 300 hálócspást végezve. A hálót az egyedsűrűség és az élőhelyszerkezet függvényében 50–100 csapásonként ürítettem, ügyelve a befogott egyedek – különös tekintettel az esetlegesen előforduló védett fajok egyedeinek – épségére. A hálózást minden mintavétel esetén 15 perces egyeléssel egészítettem ki. Az egyelés a ritka fajok esetében a hálózásnál érzékenyebb módszernek tekinthető. Az egyelt anyagot fajonként csak egy-egy egyeddel szerepeltetve az adatok közt, azok nem változtatják meg a kvantitatív minták dominancia-viszonyait, de fontos információt nyújtanak a kvalitatív elemzésekhez. Ezzel szemben az összes egyelt egyedet feljegyezve, a fűhálóval nehezen mintázható élőhelyek együtteseiről a fűhálósakkal összevethető kvantitatív mintákat gyűjthetünk (NAGY *et al.* 2007a).

A mintavételeket három alkalommal ismételve végeztem. Ez alól csak a 19. mintavételi pont volt kivétel, ahonnan csak egy mintát vettem. Az első mintavételt 2013. június 27–július 6., a másodikat 2013. augusztus 2–8., a harmadikat 2013. szeptember 7–17. között végeztem.

A befogott egyedek csaknem mindegyikét terepi határozást követően szabadon engedtem. A terepen biztonsággal nem határozható példányokat laboratóriumi határozás után a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Tanszékének rovargyűjteményében helyeztem el. A határozás során a HARZ által megadott (1957, 1969, 1965) határozókulcsokat vettem alapul. A nevezéktanban NAGY (2003) munkáját követtem.

## ADATELEMZÉS

A faunalista elkészítéséhez a korábban publikált adatok összegyűjtésével kezdtem

neki. A korábbi és a 2013-ban gyűjtött adatok alapján meghatároztam az egyes vizsgálati területek fajkészletét és az adatok összesítésével megadtam a vizsgált terület egyenesszárnyú fajainak listáját.

Az Orthoptera-együttesek értékelését a mintavételi pontonként felvett három minta összevont adatai alapján végeztem. A vizsgálatba azt a 30 mintavételi pontot (*I. táblázat*) vontam be, melyekről egységesen három mintavétel adatai álltak rendelkezésre. A területek együtteseit főkoordináta- (PCoA) és cluster-analízissel hasonlítottam össze, mely során Bray-Curtis kvantitatív távolságot használtam. A cluster-analízis során a Ward-Orlóci-féle eltérésnégyzetösszege növekedést minimalizáló összevonást (MISSQ) használtam (PODANI 1997a). Az elemzést a fajok egyedszámadatait felhasználva SynTax 2000 (PODANI 1997b) programcsomaggal végeztem. A kapott csoportok jellemzésére az átlagos fajszámot, valamint a fauna- és életformatípusok megoszlásait használtam. Utóbbit RÁCZ (1998), valamint NAGY és munkatársai (1999) munkái alapján határoztam meg, az átmeneti chorto-thamno- és geo-chortobiont-típusok fajait a thamno-, illetve geobiont (*sensu lato*) kategóriákba soroltam.

A sokváltozós elemzéssel elkülönített csoportok karakterfajait a cluster-analízissel kapott hierarchiából kiindulva IndVal módszer segítségével határoztam meg (DUFRENE és LEGENDRE 1997). Az eljárás a fajok csoportonként vett relatív gyakoriságát (specifikusság), a csoporton belüli konstanciájukkal (fidelitás) kombinálva adja meg azok indikátor- (IV) értékét [0–100]. Mivel a fajok IV értéke a többi fajétól független, könnyen eldönthető, hogy szimmetrikus vagy aszimmetrikus indikátorról van-e szó (MCGEOCH és CHOWN 1998). Előbbi fajok előfordulása,

azon túl, hogy hozzájárul a csoport specifikusságához, jól prediktálható (IV > 55%), míg utóbbiak jelenléte nem jelezhető előre a csoport minden elemében, de hozzájárulnak annak specifikusságához (IV < 55%). A program a fajok IV-értékét a hierarchia minden szintjére kiszámítja, és végül a maximális értéket tekintjük adott faj indikátorértékének. Az IV-értékek szignifikanciáját randomizációs eljárással (1000 ismétlés) határoztam meg.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

### A FAUNA ÖSSZETÉTELE

A szűken vett vizsgálati területekről és azok környezetéből, annak ellenére meglepően kevés adattal rendelkezünk, hogy az Északi-középhegység hazánk orthopterológiai szempontból egyik legjobban kutatott tájegysége (NAGY és RÁCZ 2007b). A korábbi faunisztikai adatok összesen 34 faj elterjedésére vonatkoznak (RÁCZ 1986, BARTOS és VARGA 1992, BARTOS és MURÁNYI 1994, NAGY és RÁCZ 1996, NAGY *et al.* 2010). Ez a szám nem kevés, azonban a lelőhelyek száma mindössze öt. Az adatok többsége az Upponyi-szorosra vonatkozik, ahonnan 32 faj jelenléte került leírásra. A maradék négy lelőhelyről pedig csak szórványadatok álltak rendelkezésre (*2. táblázat*).

A 2013-ban végzett vizsgálat során a 20 mintavételi területről összesen 46 egyenesszárnyú faj (23 Ensifera, 23 Caelifera) jelenlétét sikerült kimutatni. A befogott egyedek száma összesen 6886 volt, melyből 1322 egyed (19,2%) faji szinten nem határozható lárva volt. Mintáimból öt, korábban említett faj nem került elő, így az eddig leírt fajok száma 51-re emelkedett

(Ensifera: 21 Tettigonioidea, 4 Grylloidea, Caelifera: 23 Acrididae, 3 Tetrigidae). Ezen túl több helyről előkerült a hazánkban élő egyetlen fogólábú (Mantodea) faj, a *Mantis religiosa* is. Az összevethető méretű, közeli Aggteleki-karszthoz (77 faj; NAGY és RÁCZ 2007c) viszonyítva a terület Orthoptera fajgazdagsága első ránézésre szerénynek mondható. Figyelembe véve a két terület kutatottságának különbségét, már jóval kedvezőbb képet kapunk. A Heves–Borsodi-domság egyenesszárnyú rovarvilágának vizsgálatát a 2013-ban végzett intenzív mintavételek jól megalapozzák, de a fauna teljes feltárása csak további, rendszeres mintavételekkel végezhető el. A további vizsgálatok során még számos, eddig nem jelzett faj előfordulására lehet számítani.

A leírt fajok közt egyetlen védett egyenesszárnyú faj sem szerepel. A hazai faunában ritka (NAGY és RÁCZ 2007b) fajok közül kilenc (*Barbitistes constrictus*, *Leptophyes boschi*, *Tettigonia cantans*, *Pachytrachys gracilis*, *Melanogryllus desertus*, *Modicogryllus frontalis*, *Psophos stridulus*, *Chorthippus dichrous* és *Pararcyptera microptera*) található meg az összesített fajlistában. Ezek közül a *Leptophyes boschi* és a *Psophos stridulus* a 2013-ban vett mintákból nem került elő, adataik megerősítést igényelnek. A *Pararcyptera microptera* faunánk igen ritka tagja; a Kis-kő-tetőn (Tarnalelesz) felfedezett lelőhelye jelentősen gazdagítja a faj hazai elterjedésére vonatkozó ismereteinket (KENYERES *et al.* 2008). Elterjedése a környező hasonló jellegű, jelen vizsgálat során nem mintázott élőhelyeken is feltételezhető (pl. Nagy-kő-tető).

Bár védett egyenesszárnyú faj elterjedése nem volt kimutatható, a védett imádkozó sáska (*Mantis religiosa*) 17 mintaterületről került elő. Ez a faj félszáraz, száraz gye-

pekben néhol jelentős, erős állományokkal rendelkezik, de üdőbb élőhelyeken is sokfelé megtalálható volt.

A faunát a gyeplakó chorthobiont fajok uralják, melyek átlagos relatív gyakorisága 72,08%. A magaskórósokat, cserjéseket lakó thamnobiontók részesedése 19,04% volt, míg a nyílt felszíneket kedvelő geobiontók 7,98%-os részesedést értek el. A talajlakók (fissurobiontók) aránya nem érte el az 1%-ot sem (3. táblázat).

A faunát az említett ritka fajokon kívül, döntően széles elterjedésű, hazánkban általánosan elterjedt, de legalább az Északi-középhegységre általánosan jellemző fajok alkotják. A szibériai faunakör fajainak részesedése a vártnak megfelelően magas volt, átlag 63,16%, de jelentős a déli fajok aránya is (35,54%). Az ország északkeleti részén gyakran megjelenő balkáni faunaelemeket a felvett mintákban mindössze két faj, a *Barbitistes constrictus* és az *Isophya kraussi* képviselte, melyek összesített, relatív gyakorisága mindössze 0,33% volt (4. táblázat). Utóbbi csoport fajszaámok alapján vett részesedése a közeli Aggteleki-karszton 8,2%-nak adódott, míg relatív gyakoriságuk 3,1% volt (NAGY 2008). Az összesített egyedszámok alapján az öt leggyakoribb faj a *Chorthippus parallelus* (14,23%), az *Euthystyra brachyptera* (10,32%), a *Metrioptera roeselii* (8,88%), a *Chorthippus brunneus* (8,81%) és a *Ch. dorsatus* (5,98%) voltak.

#### EGYENESSZÁRNYÚ EGYÜTTESEK

Az összevont adatsorokon végzett főkoordináta-analízis (PCoA) során az együtteseket reprezentáló pontok három blokkban, egy félkörív mentén rendeződtek, ami valamely, az együttesek összetételét meghatározó változó gradiensszerű változására utal (2. ábra).



A három csoport elkülönülése a cluster-analízis során is egyértelmű volt (3. ábra). Az ábrán a félkörív egyik végén a nyílt száraz gyepek, míg az ellentétes oldalon a nedves gyepek és mocsárrétek mintái helyezkedtek el. Mindkét csoport jól elkülönült a közbülső helyzetű mezofil és félszáraz gyepek mintáit tartalmazó csoporttól. Figyelembe véve, hogy az egyenesszárnú együttesek összetételét leginkább az élőhelyszerkezet befolyásolja, a vizsgált minták egy vegetációs szerkezeti gradiens mentén helyezkedtek el.

A csoportok fajösszetétele, dominancia-rangsora, életforma- és faunatípus-megoszlása egyaránt jelentős eltérést mutatott. Az együttestípusok fajgazdagsága a mezofil és félszáraz gyepek, a nedves gyepek és mocsárrétek, valamint a nyílt száraz gyepek sorrendjében csökkent (4. táblázat). A nyílt száraz gyepek domináns fajai mind száraz gyepekre jellemző geo-, geo-chorto, illetve chortobiont fajok. A mezofil és félszáraz gyepek csoportjának domináns fajai közé több, zártabb gyepekben is előforduló chortobiont faj is bekerült (*Euthystira brachyptera*, *Chorthippus dorsatus*). A nedves gyepek és mocsárrétek együtteseinek domináns fajai közt két, a zártabb növényzeti struktúrát kedvelő szöcske is helyet kapott (*Metrioptera roeselii*, *Pholidoptera griseoptera*) (3. táblázat).

Bár a thamnobiontok aránya közel azonos volt, a geobiontok részesedése a nyílt száraz gyepek együtteseiben kimagasló, 28,41%, míg a nedves gyepek és mocsárrétek együtteseiben ez az arány mindössze 0,33%-nak adódott. Ennek megfelelően a chortobiontok aránya épp ellenkező tendenciát mutatott: a nyíltabb élőhelyek felé arányuk folyamatosan csökkent. A nyílt élőhelyeken a déli faunaelemek aránya is jelentősen nagyobb volt (54,12%), mint

a két másik csoportban, míg a mezofil és félszáraz gyepek, valamint a nedves gyepek és mocsárrétek együtteseit egyértelműen a szibériai fajok uralták (4. táblázat).

A cluster-analízis során kapott hierarchia három fő ága alapján végzett indikátorfaj- (IndVal) elemzés révén a hierarchia minden szintjéhez sikerült szimmetrikus és aszimmetrikus karakterfajokat rendelni (5. táblázat). A vizsgált együttesekre általánosan jellemző fajok a középhegységben széles körben elterjedt generalisták közül kerültek ki (RÁCZ 1998, NAGY *et al.* 2007b). Többségük zártabb élőhelyekhez alkalmazkodott thamnó- és chortobiont szöcske (pl. *Tettigonia viridissima*, *Phaneroptera falcata*, *Decticus verrucivorus*, *Leptophyes albobittata*), illetve chortobiont sáska (pl. *Euthystira brachyptera*, *Chorthippus parallelus*). A nyílt száraz, valamint a mezofil és félszáraz gyepek csoportjaira közösen jellemző fajok közt még mindig a tágtűrűsű fajok domináltak, de idesorolódott a geo-chortobiont *Calliptamus italicus* és a faunánk mediterrán színező elemének tekinthető *Pterolepis germanica* is. A nyílt élőhelyek jellemző fajai csaknem kivétel nélkül meleg élőhelyekre jellemző sáskák lettek, mint például a *Chorthippus biguttulus* és az *Oedipoda caerulea*. A mezofil és félszáraz gyepekre a *Metrioptera bicolor*, a *Gryllus campestris* és a *Stenobothrus crassipes* bizonyult jellemzőnek. Korábbi, nagyobb léptékű vizsgálatokban az említett fajok, mint középhegységi nyílt sziklagyepek, sziklafüves lejtősztyepppek és lejtősztyepppek fajai szerepeltek (NAGY *et al.* 2007b). A nedves gyepek és mocsárrétek csoportjára jellemző nagyszámú (7 faj) szignifikáns, szimmetrikus karakterfaj, mint például a *Chrysochraon dispar*, a *Metrioptera roeselii* és a *Tetrix subulata*, (5. táblázat) a középhegységi nedves, homogén gyepek és

a zártabb, üdőbb lejtősztyepek közös jellemző fajai közül kerültek ki (NAGY *et al.* 2007b). A szintén itt jellemző mediterrán-montán *Pholidoptera aptera* a völgyaljak mocsárrétegeinek nemcsak természetes és látványos, hanem messziről hallható cirpelése révén könnyen észrevehető lakója. Ez alapján kimondható, hogy a Heves–Borsodi-dombság patakvölgyei nemcsak növényzetük, hanem egyenesszárnyú együtteseik alapján is montán jellegűek. A sziklakibúvások, meredekebb völgyoldalak és dombhátak a középhegység egyéb pontjain található lejtősztyepekkel és sziklagyepekkel rokoníthatók. Eddigi eredményeink szerint azonban számos, az említett középhegységi élőhelyekre jellemző, színező elem hiányzik a faunából. Ilyenek például a nyíltabb élőhelyekre jellemző *Poecilimon fussi*, *Saga pedo*, *Stauroderus scalaris*, illetve a zártabb gyepekben megjelenő *Metrioptera brachyptera*. Az említett ritka és sok esetben védett fajok hiánya azonban csak további vizsgálatokat követően mondható biztosra. Az együttesek pontos jellemzése csak jövőbeli intenzív mintavételek eredményei alapján végezhető el teljesen megnyugtató eredménnyel.

## IRODALOM

- BARTOS, L., VARGA, J. 1992. Adatok az Upponyi-hegység Orthoptera faunájának ismeretéhez. Kézirat. Eger.
- BARTOS, L., MURÁNYI, J. 1994. Az Uppony-szoros Orthopteráinak faunisztikai vizsgálata. Kézirat. Eger.
- DÖVÉNYI, Z. 2010. Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földtudományi Kutatóintézet. Budapest. 859 p.
- DUFRENE, M., LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*. 67(3): 345–366.
- HARZ, K. 1957. Die Geradflügler Mitteleuropas. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 494 p.
- HARZ, K. 1969. Die Orthopteren Europas / The Orthoptera of Europe I. Dr. W. Junk N. V. The Hague. 749 p.
- HARZ, K. 1975. Die Orthopteren Europas / The Orthoptera of Europe II. Dr. W. Junk B. V. The Hague. 939 p.
- KENYERES, Z., NAGY, B., BAUER, N. 2008. Distribution and habitat requirements of *Arcyptera microptera* (Fischer von Waldheim, 1833) in Hungary. *Articulata*. 23(2): 25–36.
- MCGEOCH, M. A., CHOWN, S. L. 1998. Scaling up the value of bioindicators. *Trends in Ecology and Evolution*. 13(2): 46–47.
- NAGY, A., RÁCZ, I. A. 2007a. Alföldi szikes, homoki és löszpusztagyepek jellemzése Orthoptera-együttesek alapján. *Természetvédelmi Közlemények*. 13: 153–162.
- NAGY, A., RÁCZ, I. A. 2007b. A hazai Orthoptera fauna 10 x 10 km-es UTM alapú adatbázisa. In: KÖVICS, GY., DÁVID, I. (eds.): 12. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum előadások – Proceedings. Debreceni Egyetem, Debrecen. pp. 189–198.
- NAGY, A., RÁCZ, I. A. 2007c. Egyenesszárnyúak (Orthoptera) védelmének élőhelyi és faji prioritásai az Aggteleki Nemzeti Parkban. *Állattani Közlemények*. 92(1): 53–65.
- NAGY, A., SÓLYMOS, P., RÁCZ, I. A. 2007a. A test on the effectiveness and selectivity of three sampling methods frequently used in orthopterological studies. *Entomologica Fennica* 18: 149–159.
- NAGY, A., ORCI, K. M., RÁCZ, I. A., VARGA, Z. 2007b. Hazai gyeptípusok egyenesszárnyú. In: Forró, L. (ed.): A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása. Magyar Természetudományi Múzeum, Budapest. pp. 349–356.

- NAGY, A. 2008. Az Aggteleki Nemzeti Park egyenesszárnyú (Orthoptera): fauna, együttesek, természetvédelem. Doktori (PhD.) disszertáció. DE TTK, Debrecen. 115 p.
- NAGY, A., BOZSÓ, M., KISFALI, M., RÁCZ, I. 2010. Data on the Orthoptera fauna of the Tisza district. Tiscia (Vegetation and Fauna of River Tisza Basin II). 8: 1–22.
- NAGY, B., RÁCZ, I. 1996. Orthopteroid insects in the Bükk Mountain. In: MAHUNKA, S. (ed.): The Fauna of the Bükk National Park. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 95–123. pp.
- NAGY, B., RÁCZ, I. A., VARGA, Z. 1999. The Orthopteroid insect fauna of the Aggtelek Karst region (NE Hungary) referring to zoogeography and nature conservation. In: MAHUNKA, S. (ed.): The fauna of the Aggtelek National Park. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 83–101.
- NAGY, B. 2003. A revised check list of Orthoptera species of Hungary supplemented by Hungarian names of grasshopper species. Folia Entomologica Hungarica. 64: 85–94.
- PODANI, J. 1997a. Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. Scientia, Budapest. 412 p.
- PODANI, J. 1997b. SYNTAX 5.1.: A new version of PC and Macintosh computers. Coenoses. 12: 149–152.
- RÁCZ, I. 1986. A Mátra Múzeum Orthopterái. Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 11: 31–34.
- RÁCZ, I. A. 1998. Biogeographical survey of the Orthoptera Fauna in Central Part of the Carpathian Basin (Hungary): Fauna types and community types. Articulata. 13(1): 53–69.

1. táblázat. A vizsgált 20 orthopterológiai mintavételi terület megnevezése és az ezeken kijelölt 31 mintavételi pont GPS koordinátái

Kód	Település	Mintavételi terület	Mintavételi pontok (EOV)	
1	Váraszó	Hosszú-völgy	728109	304290
2	Bükkszenterzsébet	Közép-berek	730672	304905
3	Bükkszenterzsébet	Dobogó	730639	303507
4	Bükkszenterzsébet	Köves-verő	731318	303444
5	Bükkszenterzsébet	Buknásza	732132	302793
6	Bükkszenterzsébet	Buknásza	731917	302524
7	Tarnalelesz	Kis-kő-tető	732499	304163
8	Tarnalelesz	Kis-kő-tető	732645	303942
9	Tarnalelesz	Debornya	731285	307715
10	Tarnalelesz	Debornya	731412	307615
11	Tarnalelesz	Nagy-völgy	731512	307596
12	Tarnalelesz	Nagy-völgy	732229	306112
13	Tarnalelesz	Nagy-völgy	732908	304791
14	Borsodszentgyörgy	Palina-völgy	732066	312771
15	Borsodszentgyörgy	Palina-völgy	734332	313474
16	Járdánháza	Cselény-völgy	736910	311444
17	Járdánháza	Cselény-völgy	736951	311408
18	Arló	Szohony-völgy	742005	314066

Kód	Település	Mintavételi terület	Mintavételi pontok (EOV)	
19	Arló*	Szohony-völgy	742250	314000
20	Ózd	Harmaci-dombok	739184	322543
21	Sajópuspöki	Nagy-völgy	745011	325957
22	Sajópuspöki	Nagy-völgy	744932	325609
23	Sajómercse	Körtvélyes	751242	323210
24	Borsodbóta	Veres-domb	750975	319541
25	Nekézseny	Jócsó	751409	315969
26	Uppony	Upponyi-szoros	754227	320187
27	Uppony	Upponyi-szoros	754148	320252
28	Dédestapolcsány	Kardos	755912	316529
29	Dédestapolcsány	Kardos	756109	316630
30	Sajóvelezd	Ligettanya	758120	326038
31	Nagybarca	Szőlő-hegy	759325	324051

\* A kevesebb mintavétel miatt a kvantitatív elemzésből kivont minta

2. táblázat. A vizsgálati területről és egy közeli térségből (Egercsehi) eddig leírt egyenesszárnyú fajok jegyzéke. **U:** Uppony, **D:** Domaháza, **E:** Egercsehi, **A:** Arló, **N:** Nekézseny

	2013	U	D	E	A	N
<b>Ordo: Ensifera</b>						
<b>Superfamilia: Tettigonoidea</b>						
<i>Barbitistes constrictus</i> (Brunner, 1878)	+					
<i>Conocephalus discolor</i> (Thunberg, 1815)	+	+				
<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1785)	+					
<i>Ephippiger ephippiger</i> (Fiebig, 1784)	+					
<i>Homorocoryphus nitidulus</i> (Scopoli, 1786)	+					
<i>Isophya kraussii</i> (Brunner, 1878)	+	+				
<i>Leptophyes albovittata</i> (Kollar, 1833)	+	+				
<i>Leptophyes boscii</i> (Brunner, 1878)		+				
<i>Meconema thalassinum</i> (DeGeer, 1773)	+	+				
<i>Metrioptera bicolor</i> (Philippi, 1830)	+	+				
<i>Metrioptera roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	+					
<i>Pachytrachys gracilis</i> (Brunner, 1861)	+					
<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	+	+	+	+		
<i>Phaneroptera nana</i> (Fieber, 1853)		+				
<i>Pholidoptera aptera</i> (Fabricius, 1793)	+					
<i>Pholidoptera fallax</i> (Fischer, 1853)	+	+				
<i>Pholidoptera griseoptera</i> (DeGeer, 1773)	+	+				
<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781)	+	+		+		
<i>Rhacocleis germanica</i> Herrich-Schaeffer, 1840	+	+				
<i>Tettigonia cantans</i> (Fuessly, 1775)	+	+				

	2013	U	D	E	A	N
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				
<b>Superfamilia: Grylloidea</b>						
<i>Gryllus campestris</i> (Linnaeus, 1758)	+					
<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)	+					
<i>Modicogryllus frontalis</i> (Fieber, 1844)	+					
<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	+					
<b>Ordo: Caelifera</b>						
<b>Superfamilia: Acridoidea</b>						
<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				
<i>Chorthippus apricarius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				
<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	+			+		
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	+	+				
<i>Chorthippus dichrous</i> (Eversmann, 1895)		+				
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	+	+				
<i>Chorthippus oschei</i> (Helversen, 1986)	+					
<i>Chorthippus paralellus</i> (Zetterstedt, 1821)	+	+				
<i>Chrysocraon dispar</i> (Germar, 1834)	+	+				
<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout, 1848)	+					
<i>Euchorthippus pulvinatus</i> (Fischer-Waldheim, 1846)	+					
<i>Euthystira brachyptera</i> (Ocskay, 1826)	+	+				
<i>Gomphocerippus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				
<i>Mecostethus parapleurus</i> (Germar, 1817)	+					
<i>Oedipoda caeruleascens</i> (Linnaeus, 1758)	+	+			+	
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier, 1825)	+	+				
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	+	+			+	
<i>Pararcyptera microptera</i> (Fischer-Waldheim, 1846)	+					
<i>Psophos stridulus</i> (Linnaeus, 1758)		+				
<i>Stenobothrus crassipes</i> (Charpentier, 1825)	+	+				
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer, 1796)	+	+				
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1840)	+					+
<i>Stenobothrus stigmaticus</i> (Rambur, 1838)	+	+				
<b>Superfamilia: Tetrigoidea</b>						
<i>Tetrix bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				
<i>Tetrix depressa</i> (Brisout de Barneville, 1848)		+				
<i>Tetrix subulata</i> (Linnaeus, 1758)	+			+		
Fajszám (db) (összesen 51)	46	32	1	4	2	1

3. táblázat. Az elemzés során elkülönített együttestípusok domináns fajai

Nyílt száraz gyepek	d%	Mezofil és félszáraz gyepek	d%	Nedves gyepek és mocsárrétek	d*%
Chorthippus biguttulus	18,33	Chorthippus brunneus	13,41	Chorthippus parallelus	20,75
Chorthippus brunneus	15,10	Chorthippus parallelus	11,74	Metrioptera roeselii	17,74
Oedipoda caerulescens	14,81	Euchorthippus declivus	9,78	Euthystira brachyptera	16,92
Calliptamus italicus	12,76	Euthystira brachyptera	6,16	Chorthippus dorsatus	7,53
Gomphocerippus rufus	8,36	Chorthippus dorsatus	6,07	Pholidoptera griseoptera	6,22

\*dominancia

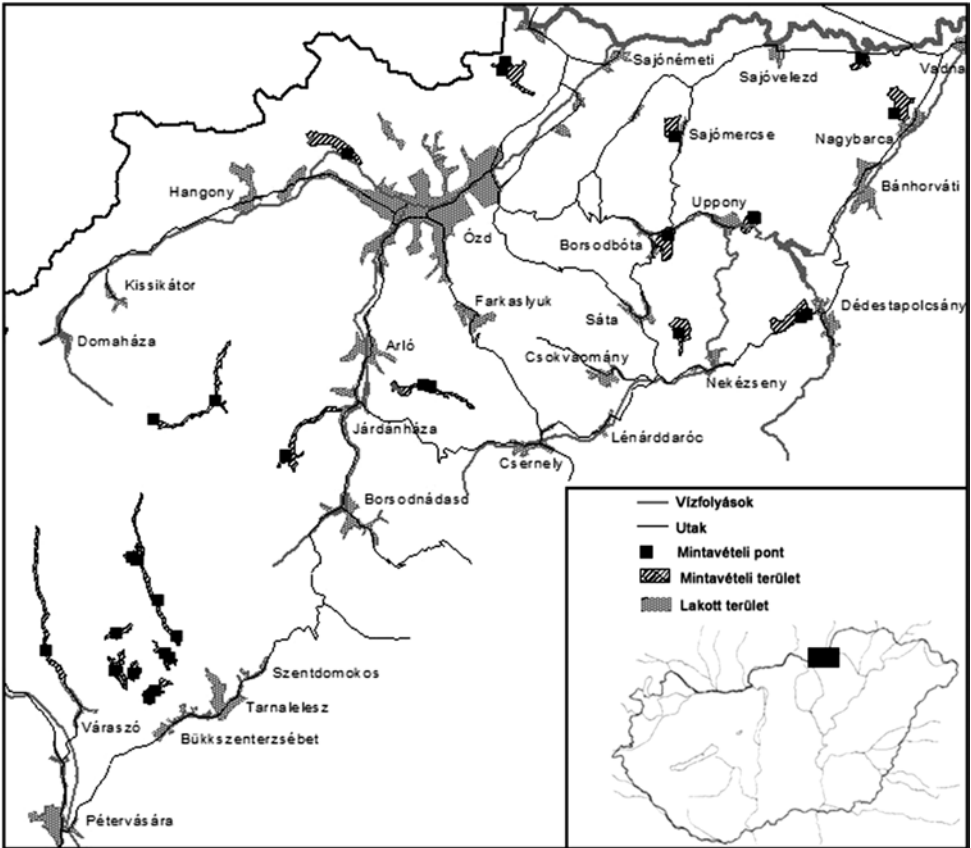
4. táblázat. Az elemzés során elkülönített együttestípusok főbb jellemzői

	Nyílt száraz gyepek		Mezofil és félszáraz gyepek		Nedves gyepek és mocsárrétek		Összesen	
Orthoptera fajszám (db)	26		43		37		46	
Orthoptera egyedszám (összes) (db)	918		3194		2774		6886	
Orthoptera imágók száma (határozható) (db)	682		2453		2429		5564	
Orthoptera lárvák száma (nem határozható) (db)	236		741		345		1322	
Lárvák aránya (%)	25,71		23,2		12,44		19,2	
<b>Életformák aránya (±SD)</b>								
Thamnobiont (%)	21,6	±6,82	16,75	±10,16	20,45	±13,56	19,04	±11,1
Chorthobiont (%)	49,99	±14,58	74,2	±14,38	78,98	±13,43	72,08	±17,01
Geobiont (%)	28,41	±12,16	7,17	±7,58	0,33	±0,52	7,98	±11,86
Fissurobiont (%)	0	±0	1,88	±1,63	0,23	±0,64	0,9	±1,42
<b>Faunatípusok aránya (±SD)</b>								
Déli (%)	54,12	±12,66	32,33	±20,09	31,27	±14,1	35,54	±18,34
Balkáni (%)	0	±0	0,05	±0,17	0,78	±0,99	0,33	±0,72
Szibériai (%)	45,88	±12,66	67,62	±20,05	65,52	±13,22	63,16	±17,82
Egyéb (%)	0	0	0	±0	2,43	±2,81	0,97	±2,11

Déli: ponto-mediterrán, extra-mediterrán, afrikai, ponto-kaszipi, ponto-kaszipi-turkesztáni; Szibériai: angarai, szibériai-policentrikus; Balkáni: balkáni(Moesiai), balkáni-illír; Egyéb: európai policentrikus, mandzsúriai (RÁCZ 1998, NAGY et al. 1999)

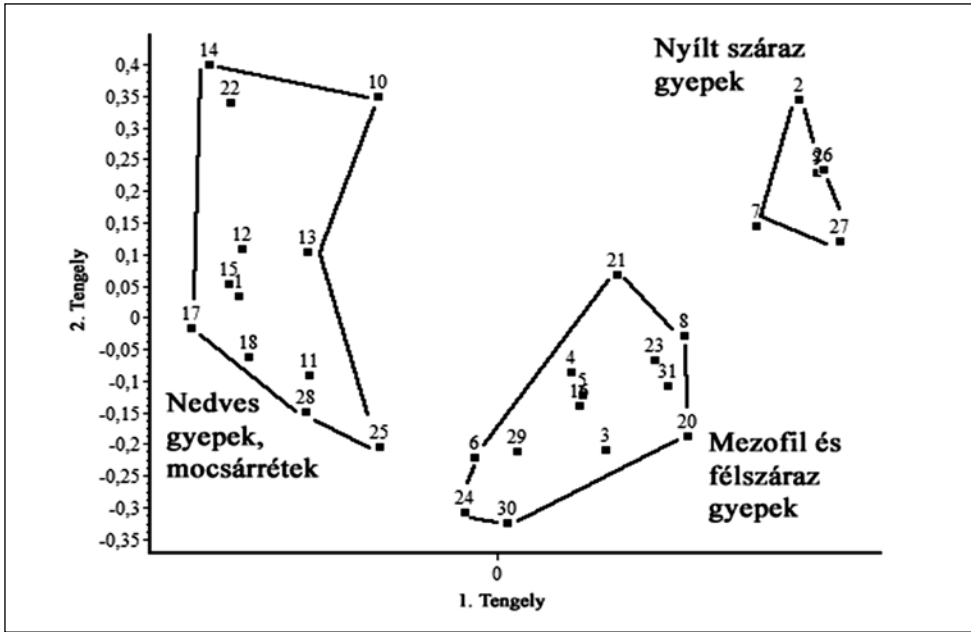
5. táblázat. A 2013-ban vizsgált egyenesszárnyú együttesek cluster-analízissel elkülönített csoportjainak indikátorfajai (IV>25) és azok csoportok közti megoszlása (fogott egyed/ foglalt mintavételi pontok száma). IndVal (IV): indikátorérték, \*\*: szignifikáns karakterfaj, NS nem szignifikáns karakterfaj

Fajok	IndVal (IV)		Nyílt száraz gyepek	Mezofil és félszáraz gyepek	Nedves gyepek és mocsárrétek
<i>Chorthippus biguttulus</i>	84,40	**	125 / 5	46 / 8	13 / 1
<i>Gomphocerippus rufus</i>	69,98	**	57 / 5	30 / 5	31 / 5
<i>Oedipoda caeruleascens</i>	68,41	**	101 / 4	38 / 8	6 / 3
<i>Oecanthus pellucens</i>	53,75	**	20 / 5	22 / 6	21 / 2
<i>Meconema thalassinum</i>	28,89	NS	3 / 2	3 / 1	0 / 0
<i>Chorthippus brunneus</i>	83,24	**	103 / 5	329 / 13	58 / 5
<i>Calliptamus italicus</i>	76,16	**	87 / 5	125 / 9	3 / 3
<i>Stenobothrus lineatus</i>	75,48	**	32 / 4	120 / 12	18 / 6
<i>Platycleis grisea</i>	72,22	**	23 / 5	71 / 8	0 / 0
<i>Pterolepis germanica</i>	71,23	**	35 / 5	73 / 8	1 / 1
<i>Euchorthippus declivus</i>	38,65	NS	4 / 2	240 / 5	1 / 1
<i>Metrioptera bicolor</i>	71,24	**	4 / 2	117 / 13	34 / 4
<i>Gryllus campestris</i>	69,95	**	0 / 0	31 / 11	6 / 2
<i>Stenobothrus crassipes</i>	47,49	**	2 / 1	55 / 7	2 / 1
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	30,77	NS	0 / 0	8 / 4	0 / 0
<i>Tetrix bipunctata</i>	29,15	NS	5 / 1	78 / 5	11 / 2
<i>Euthystira brachyptera</i>	93,33	NS	12 / 4	151 / 12	411 / 12
<i>Chorthippus dorsatus</i>	80,00	NS	1 / 1	149 / 13	183 / 10
<i>Chorthippus parallelus</i>	80,00	NS	0 / 0	288 / 12	504 / 12
<i>Phaneroptera falcata</i>	66,67	NS	6 / 3	86 / 10	36 / 7
<i>Decticus verrucivorus</i>	63,33	NS	7 / 3	74 / 12	35 / 4
<i>Leptophyes albovittata</i>	60,00	NS	7 / 4	21 / 6	25 / 8
<i>Tettigonia viridissima</i>	60,00	NS	5 / 2	14 / 9	28 / 7
<i>Omocestus rufipes</i>	46,67	NS	0 / 0	27 / 7	22 / 7
<i>Homorocoryphus nitidulus</i>	43,33	NS	0 / 0	20 / 7	18 / 6
<i>Ephippiger ephippiger</i>	26,67	NS	3 / 2	19 / 5	7 / 1
<i>Chrysochraon dispar</i>	88,45	**	0 / 0	6 / 3	110 / 11
<i>Metrioptera roeselii</i>	83,53	**	0 / 0	63 / 8	431 / 11
<i>Tetrix subulata</i>	66,67	**	0 / 0	0 / 0	13 / 8
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	66,49	**	26 / 4	3 / 1	151 / 9
<i>Conocephalus discolor</i>	64,22	**	0 / 0	4 / 1	70 / 8
<i>Isophya kraussi</i>	58,33	**	0 / 0	0 / 0	16 / 7
<i>Chorthippus apricarius</i>	58,33	NS	0 / 0	18 / 5	42 / 9
<i>Mecostethus parapleurus</i>	58,33	**	0 / 0	0 / 0	51 / 7
<i>Pholidoptera aptera</i>	54,55	**	6 / 3	5 / 3	33 / 8
<i>Tettigonia cantans</i>	54,01	**	1 / 1	2 / 1	25 / 7
Mintaterületek száma			5	13	12

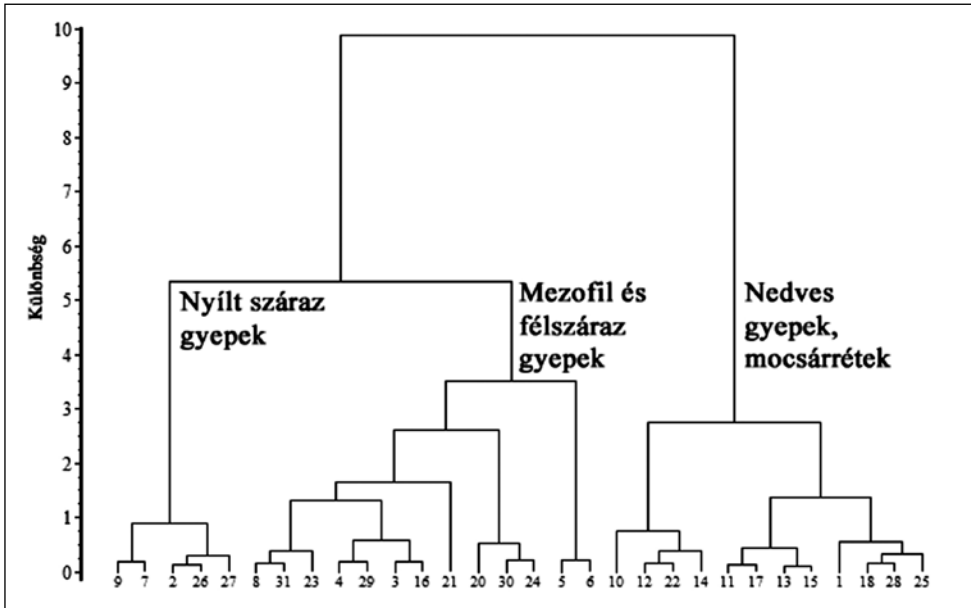


1. ábra. A Heves–Borsodi-dombság és az Upponyi-hegység orthopterológiai mintavételi területei (n=20) és pontjai (n=31)





2. ábra. A vizsgált 30 orthopterológiai mintavételi pont adatainak főkoordináta- (PCoA) analízise (Bray-Curtis-távolság, Inf. tart: 50, 68%). A mintavételi pontok számozása megfelel az 1. táblázatban használt számozásnak



3. ábra. 30 orthopterológiai mintavételi pont adatainak cluster-analízise (Bray-Curtis-távolság, MISSQ). A mintaterületek számozása megfelel az 1. táblázatban használt számozásnak