

# Alföldi szikes, homoki- és löszpuszta-gyeppek jellemzése Orthoptera-együttesek alapján

Nagy Antal<sup>1</sup> és Rácz István András<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MTA-DE-TTK Evolúciógenetikai és Konzervációbiológiai Kutatócsoport,  
DE-MTK Növényvédelmi Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.  
fax: +36-52/ 508-459, e-mail: nagyanti@agr.unideb.hu  
<sup>2</sup>DE-TTK Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék

Felelős szerző: Nagy Antal, Debreceni Egyetem – Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Tanszék,  
4032 Debrecen, Böszörményi út 138. fax: +36-52/ 508-459, e-mail: nagyanti@agr.unideb.hu

Összefoglaló: Számos hazai gyeptípus Orthoptera-együtteséről rendelkezünk ismeretekkel, azonban ezek kvantitatív alapon történő meghatározása és jellemzése a legtöbb esetben hiányzik. Munkánk során szikes, homoki- és löszpuszta-gyepkekből származó 57 kvantitatív minta elemzését végeztük el. A többváltozós elemzéssel elkülönített csoportok karakter fajait IndVal módszert alkalmazva határoztuk meg. A karakterfajok száma az a priori cönológiai kategóriáknak jobban megfelelő csoportokban (tipikus állományok) magasabb volt, mint a több társulás állományait együttesen tartalmazókban. Az együttesek fauna- és életforma-típus megoszlása, az élőhely szerkezetének megfelelő, szignifikáns eltérést mutatott. A megadott karakterfajok és együttesek adott gyeptípusok jellemzésére és természetes, illetve emberi hatásra bekövetkező változásaik monitorozására egyaránt jó eszközt nyújtanak.

Kulcsszavak: Orthoptera, együttesek, karakter fajok, életforma típusok

## Bevezetés

A különböző gyepek sajátos összetételű Orthoptera-együttesekkel jellemezhetők, melyek fajösszetétele és tömegességi viszonyai szoros kapcsolatot mutatnak az élőhely szerkezetével és abiotikus tényezőivel (pl. mikroklíma Nagy & Sóllymos 2002). Az egyenesszárnyúak (Orthoptera *sensu lato*), különös tekintettel a sáskák (Caelifera) tömegességük és széles elterjedésük miatt világszerte az egyik legjelentősebb fitofág csoport, amely a különféle gyepek anyagforgalmában központi szerepet tölt be (Andersen et al. 2001). Ez alapján az egyenesszárnyúak nem csupán az élőhely szerkezet, hanem az életközösségek anyagforgalmi változásainak is érzékeny indikátorai, legyen szó akár természetes, akár antropogén eredetű változásokról. A monitorozó vizsgálatok sikerének egyik feltétele a megfelelő indikátor szervezetek kijelölése. Az egyenesszárnyú-együttesek leírása és karakter fajaik kvantitatív alapokon nyugvó meghatározása azonban a legtöbb élőhely típus esetén a mai napig nem történt meg. A korábbi munkák rendszerint leíró módon értékelték az együttesek összetételét (Nagy & Rácz 1996, Nagy & Szövényi 1998, Rácz 1998a, 1998b, Nagy & Nagy 2000). Célunk, hogy a rendelkezésünkre álló adatok értékelésével ezt a hiányt pótoljuk. Elemzéseinket különböző természeti állapotú alföldi szikes, homoki- és löszpuszta-gyeppek Orthoptera-együtteseinek végeztük. A vizsgált gyepek többsége a Pannon biogeográfiai régióra jellemző, a Natura 2000-es listán kiemelt jelentőségű közösségi élőhelyként szereplő élőhelytípus

**1. táblázat.** Az a priori társulástani alapon meghatározott és a sokváltozós elemzéssel kapott csoportok viszonya és utóbbiak fajsza, Whittaker-index értékei, valamint az életforma- és a faunatípusok megoszlása. A társulásnevek rövidítései és a csoportok számozása megegyezik 1. és 2. ábrán használtakival. 1: hegylábi löszgyepek, 2: nyílt homoki gyepek, 3: száraz szikések és löszgyepek, 4: üdébb szikések és löszgyepek, 5: degradált (átmeneti) gyepek, 6: ősbibb típusú (bolygatatlan) szikések.

	1	2	3	4	5	6	össz
<b>Szikések</b>							
<i>Camphorosmetum annuae</i> (CA)			2			2	4
<i>Achileo-Festucetum pseudovinae</i> (AF)	2		2	4		2	10
<i>Artemisio-Festucetum pseudovinae</i> (ARF)		2		2		9	13
<i>Peucedano-Asteretum</i> (PA)				1	2		3
<b>Homoki-gyepek</b>							
<i>Festuco vaginatae-Corynephorretum</i> (FC)		3			1		4
<i>Brometum tectorum</i> (BR)					3		3
<i>Festuco-Brometum</i> (FB)		3					3
<b>Löszgyepek</b>							
<i>Salvio-Festucetum rupicolae submatricum</i> (SF1-7)	7						7
<i>Salvio-Festucetum rupicolae tibiscense</i> (SF8-17)			5	4	1		10
mintaszám	9	8	9	11	7	13	57
fajsza (S)	27	21	27	42	35	21	56
átlagos fajsza ( $\alpha$ )	9,6	8,8	10,0	14,8	12,0	9,0	11,1
Whittaker-index (S/ $\alpha$ )	2,8	2,4	2,7	2,8	2,9	2,3	5,1
Th	2,0	0,5	12,1	7,1	3,2	3,0	4,5
Th-Ch	4,7	1,0	3,7	3,4	3,0	0,8	2,8
Ch	82,3	17,3	62,3	67,9	69,2	78,3	60,7
Geo-Ch	7,3	42,3	21,5	21,2	15,4	17,9	28,6
Geo-Psm	0,0	4,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,8
Geo	3,6	34,9	0,4	0,5	5,0	0,0	3,5
geobiont ( <i>sensu lato</i> )	10,9	81,2	22,0	21,6	24,6	17,9	32,9
szibériai ( <i>sensu lato</i> )	39,1	44,0	42,8	51,0	51,8	73,4	53,4
mediterrán (déli)	60,9	56,0	57,2	49,0	48,2	26,6	47,5

(Korm. rend. 2004). A megadott karakterfajok és fajcsoportok segítségével a kiválasztott gyeptípusok állományainak állapota jól jellemezhető, illetve azok a Natura 2000 területek esetén felmerülő monitorozási feladatok során is jól használható eszközt jelentenek.

## Anyag és módszer

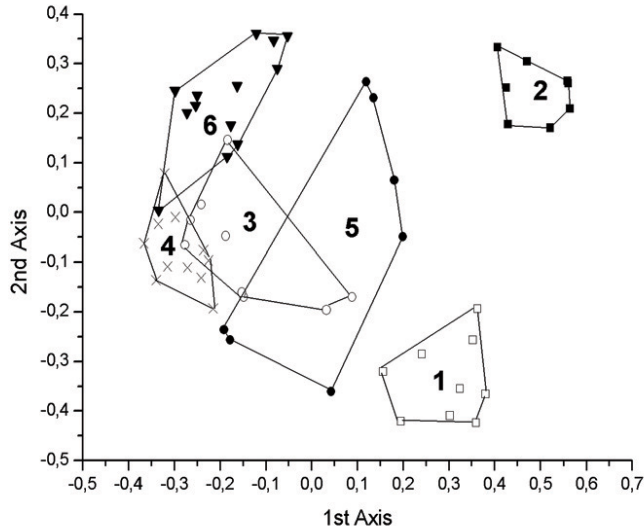
Az elemzésbe összesen 57, a Hortobágyon, a Nyírségben, a Hajdúságban, a Kiskun-ságban, a Borsodi-mezőségekben és a Hernád-mentén található mintaterületet vontunk be. A mintaterületek eltérő természeti állapotú szikes, homoki- és löszpuszta-gyepeit a priori társulástani alapon csoportosítottuk (1. táblázat). Az elemzéseket kvantitatív mintákon végeztük. A mintavételeket egyeléssel kiegészített fűhálózással (mintánként 150-200 hálócsapás) végeztük az 1971-1997 közti időszakban. A begyűjtött egyedeket Harz (1957, 1969, 1975) munkái alapján határoztuk, a fajnevek tekintetében Heller et al. (1998), az életforma- és faunatípusok tekintetében Rácz (1998a) munkáját követtük.

A mintákat többváltozós módszerekkel (PCoA, cluster analízis), SYNTAX 2000 programcsomagot (Podani 1980, 1989) használva hasonlítottuk össze. Az elemzések során elkülönített csoportokat Whittaker-indexszel (Whittaker 1960), átlagos fajgazdagsággal, valamint az életforma- és faunatípusok megoszlásával jellemeztük. A fajsámok, valamint a fauna- és életformatípusok közti különbségeket Kruskal-Wallis egyutas variancia-analízissel (ANOVA) vizsgáltuk. A csoportok közötti összehasonlításokat Mann-Whitney U teszttel végeztük (SPSS 8.0). A csoportok kvantitatív karakterfajainak kijelölése IndVal módszerrel az azonos nevű programcsomag segítségével történt (Dufrêne & Legendre 1997). Azokat a fajokat, melyek a minták kevesebb, mint 5%-ban (<3 minta) voltak jelen a főkomponens-, a cluster- és az IndVal elemzésből kizártuk.

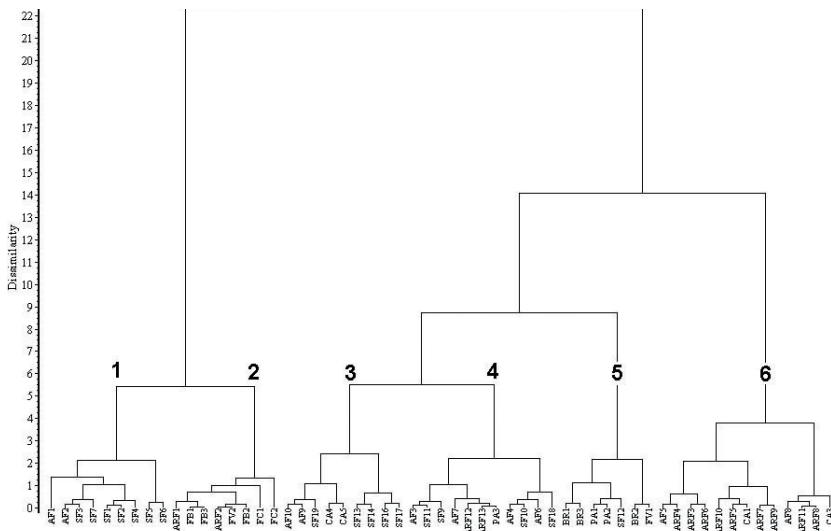
## Eredmények

A vizsgált élőhely típusokban a hazai egyenesszárnyú (Orthoptera) fajok csaknem fele (55/120 (Nagy 2003) – 124 (Rácz 1998 a)) megtalálható. A fajok több mint egy ötöde (11) a hazai faunában ritka (Rácz, 1998a). A fajlista védett fajai a *Gampsocleis glabra*, a *Caliptamus barbarus*, a *Celes variabilis*, az *Acrotylus insubricus*, az *Epacromius coeruleipes* és az *Acrida ungarica*. (KÖM 2001). A fajlistában szereplő *Chorthippus oschei* korábban *Chorthippus albomarginatus*-ként szerepelt, melyet Orci (2002) revidéált morfológiai és akusztikus jellegek alapján. A minták átlagos fajsáma  $11,4 \pm 5,1$  volt.

A sokváltozós elemzés során a vizsgált minták hat csoportot alkottak (1. és 2. ábra). Leghatározottabban a kis növényzeti borítottságú élőhelyek (hegylábi löszgyepek és nyílt homoki gyepek) különültek el. Ezt az ősbibb típusú, bolygatatlan szikesek (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*) elválása követte. Az alföldi szikes és löszpuszta-gyepek száraz, üde, valamint degradált (átmeneti) állományokat magukba foglaló csoportokra oszthatók, melyek elkülönülése az előzőeknél jóval kisebb mértékű volt (2. táblázat). A csoportok Whittaker-index értékei minden esetben kisebbek voltak az összesített heterogenitásnál, ami a fajok egyenetlen csoportok közti eloszlását mutatja (2. táblázat).



**1. ábra.** A vizsgálatba bevont 57 mintaterület főkomponens analízisének (PCoA) eredménye (Bray-Curtis inf tart:38,29%) 1: hegylábi löszgyepek, 2: nyílt homoki gyepek, 3: száraz szikesek és löszgyepek, 4: üdébb szikesek és löszgyepek, 5: átmeneti degradált gyepek, 6: ősbibb típusú, bolygatatlan szikesek.



**2. ábra.** A vizsgálatba bevont 57 mintaterület cluster-analízisének eredménye (Bray-Curtis, MISSQ). Jelölések: 1: hegylábi löszgyepek, 2: nyílt homoki gyepek, 3: száraz szikesek és löszgyepek, 4: üdébb szikesek és löszgyepek, 5: átmeneti degradált gyepek, 6: ősbibb típusú, bolygatatlan szikesek. A minták kódjainak jelentését lásd 2. Táblázat.

**2. táblázat.** Az IndVal elemzés eredménye („two-way table”). A cluster-analízissel kapott csoportokhoz és hierarchia szintekhez tartozó karakter fajok és indikátor értékeik (IV) (Dufrêne & Legendre 1997). ns: nem szignifikáns, \*\*: szignifikáns, +: szimmetrikus karakterfaj (IV>55). Az ábra csak azokat a fajokat tartalmazza, melyek maximális IV értéke 25-nél nagyobb volt. 1: hegylábi löszgyepek, 2: nyílt homoki gyepek, 3: száraz szikesek és löszgyepek, 4: üdébb szikesek és löszgyepek, 5: degradált (átmeneti) gyepek, 6: ősi típusú (bolygatatlan) szikesek.

Species	IndVal	1	2	3	4	5	6
Hegylábi löszgyepek (1)							
<i>Stenobothrus crassipes</i> +	59,14**	437/9	–	–	78/7	182/3	6/3
<i>Platycleis montana</i>	40,14**	24/4	–	–	–	2/1	–
<i>Metrioptera bicolor</i>	29,36**	27/6	–	25/3	8/5	–	4/1
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	25,95**	23/5	–	1/1	30/4	–	1/1
(1+2)							
<i>Chorthippus biguttulus</i> +	84,56**	79/9	49/8	26/2	18/2	11/4	–
<i>Oedipoda caeruleascens</i>	44,30**	34/3	71/7	6/2	11/3	27/4	37/6
Nyílt homoki gyepek (2)							
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> +	92,02**	6/1	145/8	–	1/1	3/2	5/1
<i>Acritylus insubricus</i> +	87,50**	–	131/7	–	–	–	–
<i>Acrida ungarica</i>	54,87**	27/1	88/7	14/1	3/3	12/3	–
<i>Tetrix bipunctata</i>	37,50**	–	3/3	–	–	–	–
<i>Tetrix subulata</i>	25,55**	–	4/3	–	1/1	1/1	–
Általános fajok (1–6)							
<i>Chorthippus dorsatus</i>	54,39ns	33/3	9/1	111/6	83/9	16/3	51/9
<i>Chorthippus brunneus</i>	49,12ns	154/6	22/4	124/6	99/6	44/3	6/3
<i>Platycleis affinis</i>	43,86ns	42/6	–	13/4	73/8	11/2	11/5
Száraz szikesek és löszgyepek (3)							
<i>Chorthippus mollis</i>	39,30**	8/1	–	42/5	3/2	4/1	8/1
(3+4)							
<i>Platycleis vittata</i> +	56,72**	14/4	–	95/7	90/6	1/1	5/2
Üdébb szikesek és löszgyepek (4)							
<i>Chorthippus parallelus</i> +	57,26**	15/2	–	1/1	389/11	166/4	22/6
<i>Om. haemorrhoidalis</i>	41,11**	29/4	3/1	20/3	278/7	2/1	123/7
<i>Chorthippus montanus</i>	36,36**	–	–	–	11/4	–	–

<i>Calliptamus italicus</i>	33,00**	–	–	1/1	12/4	–	–
<i>Oecanthus pellucens</i>	31,40**	2/1	–	7/1	22/5	–	–
<i>Chorthippus dichrous</i> (3+4+5)	26,35**	4/1	–	–	31/4	1/1	9/6
<i>Conocephalus discolor</i>	33,08**	1/1	–	14/2	17/5	17/3	2/1
<i>Gampsocleis glabra</i>	29,76**	3/1	–	61/3	16/6	19/1	9/2
Átmeneti degradált gyepek (5)							
<i>Platycleis grisea</i>	47,86**	2/1	6/3	5/1	–	26/4	–
<i>Tettigonia viridissima</i>	37,59**	–	–	–	2/2	5/3	–
<i>Ruspolia nitidula</i>	28,82**	–	1/1	1/1	2/1	3/3	–
<i>Oedaleus decorus</i> (3+4+5+6)	25,45**	4/1	–	–	–	31/2	4/2
<i>Euchorthippus declivus</i> +	87,23**	34/3	11/3	518/9	851/11	171/6	213/11
<i>Chorthippus oschei</i> +	71,41**	7/1	–	33/4	503/11	93/4	449/10
<i>Omocestus rufipes</i> +	68,47**	19/4	4/2	40/6	229/10	259/5	39/9
<i>Dociostaurus brevicollis</i> +	57,49**	–	12/2	28/4	176/8	134/5	308/7
<i>Aiolopus thalassinus</i>	53,41**	–	4/2	134/5	27/5	12/2	143/10
Ősibb típusú, bolygatatlan szikesek (6)							
<i>Omocestus petreus</i> +	78,70**	1/1	–	42/5	64/4	–	689/11
<i>Epacromius coerulipes</i>	50,00**	–	–	21/3	14/1	–	73/8
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	35,12**	1/1	–	–	14/5	1/1	84/5
mintaszám		9	8	9	11	7	13

A vizsgálatban szereplő fajok 15 faunatípust képviselnek, melyek a szibériai (*sensu lato*) és déli (mediterrán) faunakörökbe sorolhatók. A faunatípusok gyakorisági eloszlása az egyes csoportokban szignifikáns eltérést mutatott ( $\chi^2=26,405$ ,  $N=57$ ,  $df=5$ ,  $p<0,0001$ ). A szibériai faunakör fajainak gyakorisága a szikes területeken (6.: 73,4 %) szignifikánsan magasabb volt, mint a többi csoport esetén (1-6:  $U=1$ ,  $N=17$ ,  $p<0,0001$ , 2-6:  $U=7$ ,  $N=21$ ,  $p=0,001$ , 3-6:  $U=20$ ,  $N=22$ ,  $p=0,01$ , 4-6:  $U=27$ ,  $N=24$ ,  $p=0,001$ , 5-6:  $U=9$ ,  $N=20$ ,  $p=0,004$ ). A déli faunaelemek gyakorisága a nyílt hegylábi löszgyepekben volt legmagasabb (60,9%) (1. táblázat). Az életforma típusok csoportonkénti megoszlásának eltérése szintén szignifikánsnak adódott. A geobiont formakör (geo-, geo-chorto-, geo-psamnobiont) fajainak részese- séde a nyílt homoki gyepekben (2.) a legmagasabb. Szignifikáns eltérés csak a degradált gyepekkel (5.) való összevetésben nem volt kimutatható ( $\chi^2=30,409$ ,  $N=57$ ,  $df=5$ ,  $p<0,0001$ , 1-2:  $U=0$ ,  $N=17$ ,  $p<0,0001$ , 2-3:  $U=0$ ,  $N=17$ ,  $p=0,001$ , 2-4:  $U=0$ ,  $N=19$ ,  $p=0,001$ , 2-5:  $U=14$ ,  $N=15$ ,  $p=0,105$ , 2-6:  $U=20$ ,  $N=21$ ,  $p=0,02$ ) (1. táblázat).

Az IndVal elemzés során kapott karakter fajok száma az a priori cönológiai kategóriáknak jobban megfelelő (tipikus növényzetű) csoportokban (1., 2., 6.) magasabb volt, mint a több társulás állományait vegyesen tartalmazókban (1. és 2. táblázat).

### Értékelés

A vizsgált közösségek és gyeptípusok természetvédelmi jelentőségét jól mutatja, hogy azokban a hazai egyenesszárnyú fajok csaknem fele előfordul és azok közel egy ötöde ritka a hazai faunában.

Az Orthoptera-együttesek alapján kapott csoportok több esetben jó egyezést mutattak az a priori cönológiai kategóriákkal (pl.: hegylábi löszgyepek, ősbibb típusú (bolygatatlan) szikesek), ami a gyeptípusok és az egyenesszárnyú-együttesek közti szoros kapcsolatot igazolja. Az élőhelyeken egymással gyakran mozaikoló, egymással genealógiai kapcsolatban álló alföldi szikes- és löszpuszta-gyepek együttese alacsony szinten különülnek el, nem követik a társulások – amúgy nehezen kijelölhető – határait. Az egyenesszárnyú-együttesek összetétele alapján az alföldi szikes- és löszpusztai-gyepek állományai egy száraz, illetve egy üdebb csoportot alkottak. Ez alapján az ilyen átmeneti állományokban élő együttesek megjelenése nem annyira növénytársulásokhoz, inkább a növényzeti struktúrához köthető.

Az együttesek dominancia rangsorát általában néhány kiemelkedően nagy dominanciájú faj vezeti, melyek adott élőhely-típus esetén rendszerint nagy (térbeli) konstanciával bírnak. A vizsgált típusok ezen konstans-domináns fajok tekintetében is eltértek egymástól.

A vizsgált élőhelyekre nem csak a nagy fajgazdagság hanem az életforma és faunatípusok sokfélesége is jellemző volt, melyek gyakorisági megoszlásai élőhely-típusonként jelentős különbségeket mutattak. Ez alapján az együttesek nem csak fajkészletükkel és dominancia rangsorukkal, hanem az említett paraméterek megoszlásával is jól jellemezhetők. Az életforma típusok gyakorisági megoszlása leginkább az élőhely szerkezeti paramétereivel és mikroklimatikus viszonyaival (Nagy & Sólmos 2002) hozható összefüggésbe. Ez nem meglepő, hiszen az élőhely-preferencia – a testalak és viselkedés mellett – döntő szempont az életforma típusok meghatározásakor. A két paraméter közti viszony alapján az életforma típusok megoszlása a gepszerkezet változásainak igen érzékeny indikátora lehet.

A típusokra általánosan jellemző fajok a hazai faunában gyakori, széles elterjedésű fajok közül kerültek ki (*Platycleis affinis*, *Chorthippus dorsatus*, *Chorthippus brunneus*). Az egyes típusok saját karakter fajainak jelenléte adott típusú gyepekben nagy valószínűséggel prediktálható. A tipikus növényzetű (cönológiai kategóriáknak jobban megfelelő) csoportok esetén több ilyen fajt sikerült kimutatnunk, mint a többféle növényzeti típust együttesen tartalmazó és degradált gyepek csoportjainál (1. és 2. táblázat). A korábban már említett konstans, domináns fajok általában nagy Indikátor (IV) értékkel rendelkeztek és adott állomány szignifikáns karakter fajainak bizonyultak.

A 2. táblázatban bemutatott eredmények a fontosabb hazai gyeptípusokból korábban leírt együttesekkel (Nagy 1997, Rácz 1998a) jó egyezést mutatnak, a mintaszám és a vizsgált társulások számának függvényében azoknál szűkebb érvényűek. Az általánosítások elke-

rülésével és a kvantitatív adatfeltárás alkalmazásával azonban lehetőség nyílt a karakter fajok pontosabb azonosítására és az indikátor értékek alapján történő rangsorolására is.

A karakter fajok eltűnése és az együttesek szerkezetének (dominancia rangsorának, életforma spektrumának) megváltozása révén az egyenesszárnyúak, az életközösségekben végbemenő természetes, vagy emberi hatásra bekövetkező változások (anyagforgalmi, szerkezeti stb.) érzékeny indikátorai lehetnek. Az együttesek folyamatos monitorozásával – ami az itt vizsgáltakhoz hasonló kiemelt jelentőségű élőhelyek esetén különösen fontos feladat – időben juthatunk a természetvédelmi kezelés tervezéséhez, valamint hatásuk ellenőrzéséhez szükséges adatokhoz.

\*

*Köszönetnyilvánítás* – A szerzők köszönettel tartoznak mindazoknak, akik a mintavételek során segítséget nyújtottak.

### Irodalomjegyzék

- Andersen, A. N., Ludwig, J. A., Mowe, L. M. & Rentz, D. C. F. (2001): Grasshopper biodiversity and bioindicators in Australian tropical savannas: Responses to disturbance in Kakadu National Park. – *Australian Ecology* **26**: 213–222.
- Dufrêne, M. & Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. – *Ecological Monographs* **67** (3): 345–366.
- Harz, K. (1957): *Die Geradflügler Mitteleuropas*. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 494 pp.
- Harz, K. (1969): *Die Orthopteren Europas / The Orthoptera of Europe (Vol I)*. The Hague, 749 pp.
- Harz, K. (1975): *Die Orthopteren Europas / The Orthoptera of Europe (Vol II)*. Series Ent. 11., The Hague, 939 pp.
- Heller, K. G., Korsunovskaya, O., Ragge, D. R., Vedenina, V., Willemse, F., Zhantiev, R. D. & Frantsevich, L. (1998): Check-list of European Orthoptera. – *Articulata Beih.* **7**: 1–65.
- Korm. rend. 2004: 275/2004 Korm. rend. az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről. 4. B) melléklet a Kiemelt jelentőségű közösségi élőhelytípusok.
- KÖM 2001: 13/2001. (V. 9.) KÖM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről
- Nagy A. & Nagy B. (2000): The Orthoptera fauna of the Villány Hills (South Hungary). – *Dunántúli Dolg. Ter. Tud. Sorozat* **10**: 147–156.
- Nagy, A. & Sólmos, P. (2002): Relationship between Orthoptera assemblages and microclimate in different exposures of a dolina. – *Articulata* **17**(1): 73–84.
- Nagy, B. (1997): Az Orthoptera-fajok előfordulása, veszélyeztető tényezői a magyarországi főbb gyeptípusokban. – In: Kelemen, J. (szerk): *Irányelvek a füves területek természetvé-*



- delmi szempontú kezeléséhez.* A KTM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 4., Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 306–315.
- Nagy, B. (2003): A revised check-list of Orthoptera-species of Hungary supplemented by Hungarian names of grasshopper species. – *Folia Entom. Hung.* **64**: 85–95.
- Nagy B. & Rácz I. (1996): Orthopteroid insects in the Bükk Mountain. – In: Mahunka S. (szerk): *The Fauna of the Bükk National Park*, MTM, Budapest, pp. 95-123.
- Nagy, B. & Szövényi, G. (1998): Orthoptera együttesek a Körös-Maros Nemzeti Park területén. – *Crisicum I.*: 126-143.
- Orci, K. M. (2002): *Orthoptera fajcsoportok bioakusztikai és morfometriai vizsgálata. (On the bioacoustics and morphology of some species groups of Orthoptera).* – PhD Thesis, Univesity of Debrecen.
- Podani, J. (1980): Computer programs for ecological and taxonomical classifications (in Hungarian). – *Abstracta Botanica* **6**: 1–158.
- Podani, J. (1989): SYN-TAX. Computer programs for data analysis in ecology and systematics. – *Journal of Classification* **6**: 273–278.
- Rácz, I. A. (1998a): Biogeographical survey of the Orthoptera Fauna in Central Part of the Carpathian Basin (Hungary): Fauna types and community types. – *Articulata* **13** (1): 53–69.
- Rácz, I. A. (1998b): Zoogeographical analysis of the Orthoptera fauna from the Bükk Mountains (N Hungary). – *Fol. Ent. Hung* **59**: 5-16.
- Whittaker, R. H. (1960): Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon California – *Ecological Monographs* **30**(3): 279–338.

## Characterization of alkaline, sandy and loess grasslands on the basis of Orthoptera-assemblages

Antal Nagy<sup>1</sup> & IstvánAndrás Rácz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Evolutionary Genetics and Conservation Biology Research Group, HAS-UD,  
Department of Plant Protection, University of Debrecen, 4032 Debrecen Böszörményi str. 138.,  
fax: +36-52-508-459, e-mail: nagyanti@agr.unideb.hu*

<sup>2</sup>*Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, University of Debrecen*

**Abstract:** In the case of many grassland types the description and characterization of Orthoptera-assemblages resting on quantitative data has not been worked out by this time. In our study 57 quantitative Orthoptera samples of sandy, alkaline and loess grasslands were analyzed. During multivariate analysis six groups of habitat types could be divided. Habitats with typical (sandy alkaline and loess) vegetation had more symmetric character species than the disturbed or transitional habitats. Both distribution of faunal types and life forms showed significant differences between different assemblages (or habitat types). The character species of habitat types and different parameters of assemblages are suited to characterize different sites of sandy, alkaline and loess grasslands and monitoring of habitat changes.

**Key-words:** Orthoptera, assemblages, character species, life-forms