

**Egyenesszárnyú (Orthoptera) együttesek közösségszerkezeti változásai
a Körös-Maros Nemzeti Park területén 2005-2010 között végzett
NBmR vizsgálatok alapján**

Kisbenedek Tibor

Abstract

Community structure changes of Orthoptera assemblages in Körös-Maros National Park territory based on 2005-2010 year National Biodiversity-monitoring System studies: Monitoring studies of the orthopteroid assemblages in Körös Maros National Park territory were carried out on 10 study sites during the last 5 years. Most of the grassland vegetation types belongs to 5 different dry and wet alkalie grasslands and homogen and mosaic loess steppe meadows, and only one study site could be determined as flood marshland meadow according to the General National Habitat classification System. These vegetation types are wide-spread on the most part of the National Park district. So our study results might be representative to the National Park Orthoptera assemblages.

The previous studies of the orthopteroid assemblages started in 1997 suggested the slow community structural changes of the Orthoptera assemblages, general species number decreases and the absence of some character species were detected. Our main aim in this study was to find indicator grasshopper species which suitable for prediction of the changes in the grassland habitats. IndVal procedure was used for the selection of the indicator species.

We found 3 symmetric indicator grasshopper species *Euchorthippus declivus*, *Stenobothrus crassipes* and *Chorthippus oschei* by IndVal program. On the ground the abundance changes of these grasshopper species the microclimatic or structural changes in a group of habitat types can be predictable. With the help of the IndVal program we could pointed out small groups of grasshopper species which included two or three grasshopper species and they are characteristic of a grassland type.

Mild changes of the species composition and in the species ranks of the grasshopper assemblages were detectable, some grasshopper species disappeared from the sites (e.g. *Gampsocleis glabra*, *Chrysocraon dispar*). On the ground our results we could separate the orthopteroid assemblages of the National Park in four types (1) *Euchorthippus declivus* type, (2) *Chorthippus oschei* type, (3) *Stenobothrus crassipes* type and (4) the *mixed* type.

Bevezetés

Tizántúl délkeleti részének legszebb löszpuszta és szikes gyepei ma a Körös-Maros Nemzeti Park igazgatása alá tartoznak. Hátrányuk, hogy ezek a kisebb-nagyobb kiterjedésű gyeptoltok egymástól gyakran igen távol, elszigetelten helyezkednek el. E gyeptoltok egyenesszárnyú-fajiról 1997-ig – ekkor indították a faunafeltáró programot – lényegében, néhány közleményt kivéve (Mocsáry 1875, 1876, Olasz 1906, Kadocsa 1952, Nagy 1964, Nagy 1965,

Gausz 1971, Krausz és mtsai. 1995) -, melyek csak az egyenesszárnyúak és a területek töredékét érintette - nem közöltek le átfogó tanulmányt. A Nemzeti Park Igazgatósága által indított kutatóprogramnak köszönhetően kiderült, a Nemzeti Park működési területén illetve a szomszédságában 55 egyenesszárnyú-faj, közte 18 természetvédelmi és állatföldrajzi szempontból értékes faj is kimutatható (Nagy és Szövényi 1998, 1999a, 1999b, Szövényi és Nagy 1999). A Nemzeti Park Orthoptera-faunája főként löszpuszta és szikes gyepekben található, összehasonlítva a szomszédos Kiskunsági (62 egyenesszárnyú-faj, Rácz 1986) és Hortobágyi (51 egyenesszárnyú-faj, Nagy 1983) Nemzeti Parkok egyenesszárnyú-fajaival, fajgazdagságában közel azonos, a kiskunsági egyenesszárnyú-fauna a homoki gyepek egyenesszárnyú-fajaival gazdagabb, különössége azonban Körös-Maros NP egyenesszárnyú-együtteseinek, hogy az erdélyi és az észak-kelet balkáni Orthoptera faunával való szoros kapcsolatra utaló ritka fajok élnek itt (Nagy és Szövényi 1999b). A hazai biodiverzitást monitorozó vizsgálatok (Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer = NBmR és a NATURA 2000 programok) a nagy kiterjedésű gyeptípusaink közül az ürmös szikesek és a löszgyepek néhány fontosabb állományát a Nemzeti Park Igazgatóság működési területén jelölte ki, ennek köszönhetően megindultak a rendszeres kutatások. A biodiverzitást monitorozó vizsgálatink során néhány kijelölt hely egyenesszárnyú-együtteseiben tapasztalható változásokat kíséreljük figyelemmel.

NBmR keretében 2005-2010 között kapott eredményeinket dolgoztuk fel ebben a cikkben az alábbi célok szerint: (1) Az egyenesszárnyú-együttesek közösségszerkezete az élőhelyek szerkezetének változásával párhuzamosan változik (Kemp et al. 1990, Quinn és munkatársai 1991, Nagy 1997, Nagy és munkatársai 2007), ezért alkalmasak monitorozó vizsgálatokra, de a költség-hatékony vizsgálatok célja, hogy minél kisebb fajsámú csoportokra koncentráljunk, ezért kíváncsiak voltunk, hogy kimutatható-e vizsgálati területeink egyenesszárnyú-együtteseinek belül olyan karakter faj vagy fajok kisebb csoportja, mely egyes gyeptípusok jellemzésére, változásaik előrejelzésére alkalmas? (2) Kíváncsiak voltunk, hogy az egyenesszárnyú-együttesek közösségszerkezetében viszonylag rövid idő alatt kimutathatók-e változások, ezért összehasonlítottuk a 2005-2010 között illetve az 1997-ben kapott eredményeket.

Vizsgálati terület

Vizsgálati területeink a Nemzeti Park keleti szélén észak-déli irányba elszórva helyezkednek el (1. ábra). Monitorozásra kijelölt 10 mintavételi-pont gyeptársulásait az alábbi Á-NÉR kategóriákba tudtuk besorolni: (1) szikesek (Á-NÉR azonosító kódja: **F**): ezen belül (1.1.) ürmöspuszták (Á-NÉR azonosító kódja: **F1**), *Artemisia santonici* – *Festucetum pseudovinae*, (1.2.) szikes rétek – hernyópázsitos szikes rét (Á-NÉR azonosító kódja: **F2**) *Agrostio* – *Beckmannietum eruciformis* (1.3.) sziki magaskórósok (Á-NÉR azonosító kódja: **F3**) *Peucedano-Asteretum punctati (sedifolii)* alegységekben. (2) Irtás réteken található gyepek, de a rendszeres kaszálás és az értéri helyzet miatt részben az alföldi mocsárrétekre növénytársulásaival azonosíthatók (Á-NÉR azonosító kódja: **D4**) *Carici* – *Alopecuretum pratensis*. (3) Zárt száraz és félszáraz gyepek (Á-NÉR azonosító kódja: **H**) társuláscsoport alföldi sztyeprétek – löszpusztagyeppek *Salvio*–*Festucetum rupicolae* (Á-NÉR azonosító kódja: **H5**) alegysége (Fekete és mtsai 1997).

A mintavételi területek rövid leírása: A könnyebb áttekinthetőség kedvéért táblázatban foglaltuk össze a mintaterületeket, melyeket betűkódokkal jelöltük és a mintavételi időpontok számát, melyeket pedig arab számokkal jelöltünk (1. táblázat).

1.1.: Ürmös puszták (*Artemisia*–*Festucetum pseudovinae*) – Á-NÉR kód: F1

- (1) *Királyhegyesi puszta:* Enyhén legeltetett gyep ürmös gyepfoltokkal mozaikos. *Növényzet:* 3 gyepszint legalább 60%-ban 15 cm alatti magasságú növényzet uralkodó. Az egyszikűek

és a kétszikűek aránya foltonként változott: 95:5-től a 70-30%-ig. Mintavételt 2010-ben végeztünk.

- (2) *Kígyósi-puszta*: A Nemzeti Park keleti törzsterületeinek egyik nagy kiterjedésű gyepe. Közepes állomány nagyságú szürke marhacsorda legeli. Helyenként kökénycserjésekkel és 1-1,5 m²-es vizes-iszapos gödrökkel, környezetükben feltűnően eltérő növényzettel. *Növényzet*: Az egy- és a kétszikűek aránya: 50:50 %. Az átlagos fűmagasság 20 cm, a növényborítás 85%. A gyepekben 3 szint: (1) 0-15 cm, 65%-os borítás, (2) 15-40 cm 25%-os borítás, (3) 40- cm 10% borítás. Mintavételeket 2005-ben és 2007-ben végeztünk itt.
- (3) *Bélmegyeri Fáspuszta*: Mozaikosan, ürmös szikések, vakszikfoltok nagyobb kiterjedésű löszgyepállományokkal, szegélyekben - körtefa illetve galagonya-cserje. A vakszikfoltok iszaposan csúszósak, esőzések után a gyeprészek dúsak, tömöttek megnyúltak és részben lenyomottak a földön heverők, ami a fűhálós mintavételt nehezítette. *Növényzet*: 3-4 gyepszint főként a kora nyári – nyár közepi időszakban, 0-15 cm, 10%; 15-45 cm, 50%; 45-75 cm, 30%; 75- cm 10%. Az egy- és a kétszikűek aránya helyenként változó, átlagosan 80:20%. 2010-ben végeztünk itt mintavételt.

1.2.: Hernyópázsitos szikes rét (*Agrostio – Beckmannietum eruciformis*) – Á-NÉR kód: F2

- (1) *Királyhegyesi puszta*: A NP működési területének délkeleti részén található Csanádi puszták egyik nagy kiterjedésű nedves gyepe. A környező alacsony fűű gyepekből emelkednek ki a kákás-sásos foltok, 2010-ben gyakorlatilag végig víz borította. Az átlagos gyepmagasság 30-40 cm feletti a növényzet dús, tömött - ez a fűhálózást szinte lehetetlenné tette. A gyepeknél közepén közép magas (90-130 cm) nádas. *Növényzet*: lényegében két gyepszint: 0-45 cm, 80%, 45-100 cm, 20%. Az egy- és a kétszikűek aránya: 60:40%. Mintavétel 2010-ben történt.
- (2) *Dévaványa – Ecseg*: A Nemzeti Park északi szélén, csatornák fogják körbe. A mintaterületet sávosan kaszálják, szomszédos gyepekben legeltetés. 2010-ben tartósan víz alatt, júliusban még a gátoldalról sem lehetett lejutni. A gyepe jó megtartású, átlagos gyepmagasság 70 cm feletti, a terület közep felé nádas-sásossá válik. *Növényzet*: két-három gyepszint figyelhető meg 0-30cm 20%; 30-60 cm 60%; 60 cm felett 20%. Mintavételt 2010-ben végeztünk.

1.3.: Sziki magas-kórósok (*Peucedano-Asteretum punctati (sedifolii)*) – Á-NÉR kód: F3

Bélmegyer: Kis-Sárrét és Körös – vidék között helyezkedik el Bélmegyer település. Vizsgálati területünk a falutól egy észak-nyugati tölgyesben több egymással összefüggő tisztásainak egyikén jelöltük ki. A kisebb-nagyobb gyepeket tömött 3-4 méter magas helyenként megszakadó bokorsövények választják el egymástól. A sziki kocsozddal (*Peucedano officinale*), sűrűn benőtt homogén társulás helyenként kisebb foltokban nádtípusú és egy-két szál kisebb galagonya, kökény cserjével tarkított. *Növényzet*: Az egy- és kétszikű növények becsült aránya 75:25%. Gyepszintek százalékos borítása: 0-15 cm 25%; 15-40 cm 45%; 40- cm 30%. Mintavételeket 2007-ben és 2010-ben végeztünk.

2. Irtásréteken – alföldi mocsárrét (*Carici – Alopecuretum pratensis*) – Á-NÉR kód: D4

Mályvádi legelő: A Feket-Körös jobb oldali mentett területén található. A területet tavasszal és kora nyáron legeltetik, ősszel kaszálják. Vadkörte-liget, faiskola, gát felőli oldalon tölgyes mocsaras, lápos nyárerdőszáv határolja. Alkalmanként áradások miatt megközelíthetetlen. *Növényzet*: 100%-os növényborítás. Az egy- és a kétszikű növények aránya: 80:20% , magassági szintek a gyepeknél: 0-40 cm 85%; 40- 15%. Az őszi kaszálás után a gyepe átlag magassága 0-15 cm, a fák alatt még árnyékolásnak is kitett a gyepe, ősszel pedig a lehullott levél borítja. Mintavételt 2005-ben végeztünk.

3. Alföldi sztyeprétek: löszpusztagyepek (*Salvio–Festucetum rupicolae*) – Á-NÉR kód: H5

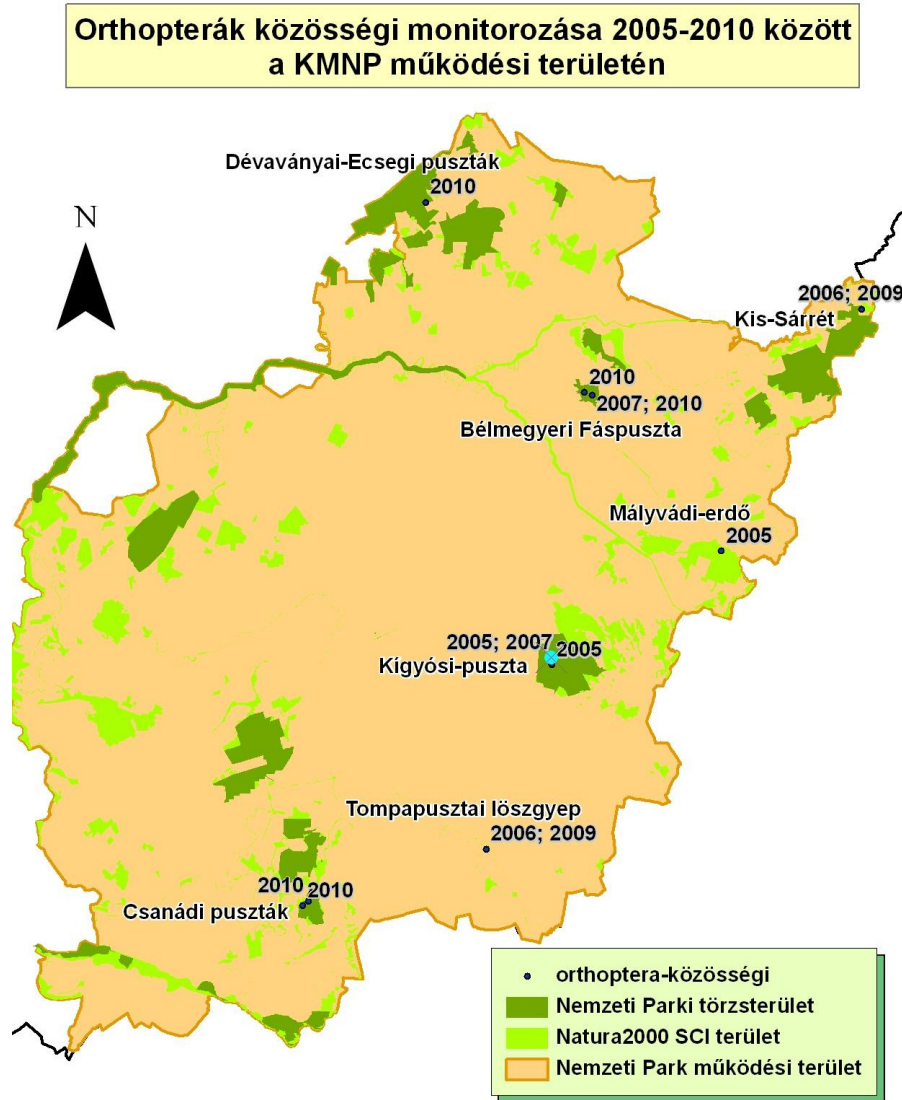
- (1) *Kígyósi-puszta-Apáti*: Az „Apáti út” két oldalán terül el. Mindkét oldalon a gyepeket

sávosan kaszálták, nagyobb négyzet alakú érintetlen foltokat hagyva. A mélyebb térszinteken még nyár végére is nedves maradt a talaj a szálfüves foltokban. Magas vízállás miatt nyár közepén esedékes mintavételeket el kellett halasztani. Náddal, sással vegyes magas kórós társulás. Az út baloldalán a gyepek mozaikos, változatos élőhelyfoltokkal. *Növényzet:* Az Apáti út baloldalán a borítás 90%-os. Az egy- és kétszikű növények aránya: 90:10 %; Magassági szintek: 0-20 cm 95%, 20-40 cm 5%. A horizontális és vertikális tagoltság kicsit változott a nyárvégére. Az Apáti út jobb oldalán borítás 100%, az egy- és kétszikűek aránya 80:20%: 0-10 cm 10%; 10-30 cm, 15%; 30-60 cm, 65 %, 60- cm 5%. Mintavételeket 2005-ben végeztünk.

- (2) *Battonya – Tompapuszta:* Művelés alatt álló mezőgazdasági területekkel és erdősávval határolt gyepek. Tavasszal foltokban magas a víz. Itt a növényzet jelentősen eltér környezetétől. Nyár elején sávosan kaszált, szeptemberben teljesen lekaszálták. *Növényzet:* Egyszikű és kétszikű növények aránya: 50:50 A szálfű fekszik és kb. 50%-ban száraz. Három gyepszint: 0-30 cm, 50%; 30-60 cm 40%; 60-120 cm 10%. Mintavételeket 2006-ban és 2009-ben végeztünk.
- (3) *Biharugra, Sző-rét:* a Kis-Sárrét déli csücskében található. Mezőgazdasági területek, erdősáv illetve mocsárrét, halastó szomszédságában. A felnőtt cserjéket irtják, mozaikos mikro-domborzata változatos, a növényzet mozaikos. Enyhén legeltetik, gyepek egyik szélén sávosan kaszálnak. *Növényzet paraméterei: egyszikű és kétszikű növények százalékos aránya: 60:40.* A gyepekben a szálfű fekszik és kb. 50%-ban száraz, szikes gyepeket kaszálták, a talajon helyenként tócsákban áll víz. Három-négy gyepszint különíthető el évszaktól függően: 0-30 cm 50%; 30-60 cm, 20%; 60-90 cm, 20; 90-120 cm, 10%. Mintavételeket 2006-ban és 2009-ben végeztünk.

1. ábra: A Körös-Maros Nemzeti Park áttekintő térképe, rajta a NBmR keretében vizsgált mintavételi területek elhelyezkedése és mintavételi évek.

Figure 2. The map of Körös-Maros National Park district with the points of the study sites and sampling years, which sites were marked out inside the frame of National Biodiversity monitoring System works.



1. táblázat: Mintavételi helyek és időpontok rövidítése. A dolgozatban a mintavételi területeken végzett minden egyes mintavételi esemény a terület nevéből származó betű- és számkódokkal megadott rövidítésekkel szerepelnek. A jobb áttekinthetőség érdekében a későbbiekben csak ezek a rövidítések szerepelnek, melyek ebből a táblázatból azonosíthatók. Első oszlopban a dolgozatban használt rövidítések, a második oszlopban a terület megnevezése és a harmadik oszlopban a mintavétel időpontja.

Table 1. All samplings on the sites were considered as a case and were signed by a code of letters and numbers, where the letters descended from the name of the study sites and the numerous means how many times were carried out in that place the sampling of the orthopteran assemblages.

Mintavételi hely rövidítése	Mintavételi hely neve	Mintavétel dátuma
CS1	Csanádi puszták	2009. 06. 25.
CS2	Csanádi puszták	2009. 07. 15.
CS3	Csanádi puszták	2009. 08. 17.
SZR1	Sző-rét	2006. 07. 17.
SZR2	Sző-rét	2006. 08. 23.
SZR3	Sző-rét	2006. 09. 14.
SZR4	Sző-rét	2009. 06. 25.
SZR5	Sző-rét	2009. 07. 16.
SZR6	Sző-rét	2009. 08. 18.
ML1	Mályvádi-legelő	2005. 07. 22.
ML2	Mályvádi-legelő	2005. 09. 16.
ML3	Mályvádi-legelő	2008. 07. 08.
ML4	Mályvádi-legelő	2008. 08. 05.
ML5	Mályvádi-legelő	2008. 09. 09.
KÜ1	Kígyósi puszta „ürmös”	2005. 07. 21.
KÜ2	Kígyósi puszta „ürmös”	2005. 09. 15.
KÜ3	Kígyósi puszta „ürmös”	2007. 07. 03.
KL1	Kígyósi puszta löszgyep	2005. 07. 21.
KL2	Kígyósi puszta löszgyep	2005. 09. 15.
AU	Apáti út	2005. 07. 21.
AUJ	Apáti út	2005. 09. 15.
BMK1	Bélmegyer „Kocsordos”	2007. 07. 03.

Mintavételi hely rövidítése	Mintavételi hely neve	Mintavétel dátuma
BMK2	Bélmegyer „Kocsordos”	2010. 07. 12.
BMK3	Bélmegyer „Kocsordos”	2010. 08. 10.
BMK4	Bélmegyer „Kocsordos”	2010. 09. 06.
BMŰ1	Bélmegyer „ürmös”	2010. 07. 12.
BMŰ2	Bélmegyer „ürmös”	2010. 08. 10.
BMŰ3	Bélmegyer „ürmös”	2010. 09. 06.
D1	Dévaványa	2010. 07. 12.
D2	Dévaványa	2010. 08. 10.
D3	Dévaványa	2010. 09. 06.

Anyag és módszer

Egyeneshárnyúak - Orthoptera elnevezést használjuk a dolgozatban, ez némi magyarázatot igényel. A jelenlegi taxonómiai, rendszertani, valamint a közösségökológiai és monitorozó kutatásokban eltérő tartalommal találkozhatunk az Orthoptera név használatával. Az újabb rendszertani besorolás szerint a Caelifera vagy másként Orthoptera rendbe csak a tojókampósok (valódi sáskaalkatúak - Acridodea: Acirididae és Tetrigidae családokkal, ásósáska alkatúak - Tridactyloidea: Tridactylidae és Cylindrachetidae családokkal) tartoznak. A korábbi rendszertani besorolás szerint az Orthoptera rendhez következő csoportok tartoznak: szöcskefélék (Tettigonioidea), tücsökfélék (Grylloidea), ásósáskák (Tridactyloidea), sáskafélék (Acridoidea), ma ezeket a csoportokat az ugró egyeneshárnyúak (Saltatoria) öregrendje alá sorolják (Rácz 1996). Jelen dolgozatban az Orthoptera elnevezést minden esetben a korábbi Orthoptera rend, a jelenlegi Saltatoria öreg-rend értelmében használjuk.

A biomonitorozó vizsgálatokra az élőlénycsoport kiválasztásánál a kutatások költség-hatékony kivitelezése érdekében néhány feltételt ajánlanak a figyelembe venni (Nimelä 2000). (1) A mintavételük viszonylag gyors, egyszerű és kis anyagi befektetést igényeljen. (2) Határozásuk viszonylag gyorsan megoldható legyen. (3) A csoporthoz tartozó fajok többségének taxonómiai státusza stabil legyen. (4) A fajok között legyenek élőhely generalisták és specialisták is. (5) Lokális és regionális szinten jelezzék a környezeti változásokat. (6) Más gerinctelen - főként rovarcsoportokra - is vonhassunk le következtetéseket eredményeinkből. (7) Legyen a csoportnak gazdasági jelentősége. Az egyeneshárnyúak a gyepársulások közepesen nagy fajszerű csoportja, korábbi vizsgálatok igazolják, hogy a fenti feltételeknek megfelelnek.

Mintavételek ideje - A mintavételeket 2005-2010. évek között a közösség-szintű vizsgálatokra vonatkozó NBmR javaslatok alapján legalább 3 alkalommal végeztük egy adott évben: júniusban, július/augusztusban és szeptemberben. Előfordult, hogy vagy a júniusi vagy az augusztusi mintavételeket nem tudtuk elvégezni, mert az árvizek és különösen nagy esőzések miatt vizsgálati területeinket több héten keresztül sem tudtuk megközelíteni.

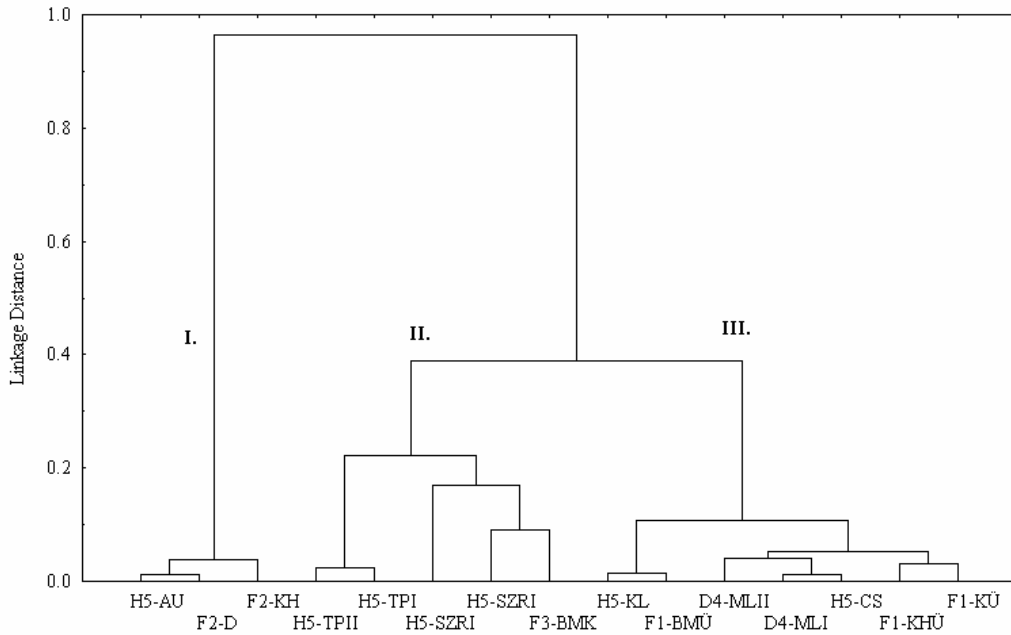
Mintavételi módok - A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (röviden: NBmR) mintavételekre vonatkozó protokoll 2004. májusában tett módosító javaslatai szerint alábbiak szerint hajtottuk végre.

Kvantitatív becslés - 10x10 méteres mintanégyszetben 40 cm átmérőjű fűhálóval vettünk mintát, úgyhogy legalább egy alkalommal a mintavételi négyzet minden pontját érintettük. Egy mintavételi négyzetet 300 fűhálósapással tudunk lefedni. Az állatok életét illetve épségét igyekeztünk óvni, így minden 25 csapás után ürítettük a fűháló tartalmát és élve határoztuk meg a fogott rovarokat, a bizonytalan határozású példányokat alkoholba tettük és később laborban határoztuk meg. Mintanégyszetenként 12 alkalommal ürítettük a hálónkat, tartalmát oldalra dobtuk, hogy lehetőleg kerüljük a többszöri visszafogást.

Jelenlét-hiány becslés - A fűhálózás után 15 percig egyeléeses gyűjtést végeztünk a mintavételi négyzet körzetében attól legalább 50-100 méteres körzetben. Az egyeléeses gyűjtés: a hallott és látott egyedek listába vételéből, illetve 4-5 fűhálósapásból álló célzott - szemmel is könnyen elkülöníthető élőhely-foltokban - fűhálózásból állt.

Alkalmazott statisztikai módszerek – Vizsgálati területeink csoportosításához klaszter-elemzést (Ward módszer és 1-Person r eljárás), az ordinációs elemzésekhez pedig sokdimenziós skálázást használtunk. Mindkét többváltozós módszer kiszámítást a STATISTICA 6.0 programcsomaggal végeztük el. Gyep típusokra jellegzetes fajok indikátor értékeit az IndVal program alapján adtuk meg. IndVal elemzés előnye, hogy lehetővé teszi egy-egy területre vagy területcsoportra a fajok abundanciája alapján egymástól függetlenül kijelölhessük a területet jelző fajokat. Ha egy faj IndVal = IV értéke maximális (100%), akkor a faj csak egyetlen területen vagy területcsoportban fordul elő. $IV > 25$ húzták meg a határt – némiképp önkényesen tapasztalatok alapján -, amely érték felett a faj karakterfajnak számít egy területcsoportra, $IV > 55$ szimmetrikus karakterfaj, azaz kizárólag minden esetben egyetlen területcsoportot jelez, jelenlétéből vagy hiányából a területcsoportra vonatkozóan következtetések vonhatók le, $IV < 55$ aszimmetrikus karakterfaj vagyis jellemző egy területcsoportra, de nemcsak minden esetben erre a területcsoportra jellemző, jelenlétéből és hiányából nem vonhatók le kizárólagos következtetések (Dufrêne and Legendre 1997).

Területek tipologizálása – Karakterfaj-elemzésekhez első lépésként az Orthoptera-együttesek alapján a mintavételi területeket csoportosítani kell. Az elemzésekhez minden mintavételt területenként és mintavételi időpontonként külön esetnek vettünk a klaszter-analízissel kapott csoportok eltértek a gyeptársulások Á-NÉR szerinti besorolása alapján kialakítható csoportosítástól, ezért új csoportokat jelöltünk ki (2. ábra). Három nagyobb és hat kisebb csoportot tudunk megállapítani.



2. ábra: A területek tipologizálásához elvégeztük a mintaterületek egyenesszárnyú-együtteseinek klaszter-elemzését (Ward módszerrel, 1-Pearson r eljárás) az egyenesszárnyú-fajok Berger-Parker dominancia értékei alapján. Három nagy és 6 kisebb csoportot tudtunk elkülöníteni, melyek eltértek a gyep társulások Á-NÉR besorolás szerinti csoportosítástól. A rövidítések magyarázata az 1. táblázatban.

Figure 2. The typology of the sites were carried out by the cluster analysis of the orthopteran assemblages with Ward's method and procedure of 1-Pearson r based on the Berger-Parker dominance values of the Orthopteran species in an assemblage. All sites could be divided into three bigger and six smaller groups, these groups were different from the groups forming by General National Habitat Classification System. The explanations of the abbreviations could be seen in the Table 1.

Az 1. csoportba a nedves területek kerültek, nedves szikések és löszgyepek közül azok, melyeket nedves hernyópázsítós gyepek vettek körül. 2. csoportba a „tisztá” más tárulásokkal nem mozaikos löszgyepek, illetve az ürmösökkel mozaikos gyeptársulások. 3. csoport a magas-körös szikések, 4. csoportba tartoznak a nagy kiterjedésű ürmös gyepek. 5. csoportba a löszgyepfoltokkal mozaikos vagy löszgyepekbe ágyazott ürmös szikések. 6. csoportot egyedül a Mályvádi-erdő ártéri irtás rétejein kialakult mocsárrét alkotta (2. táblázat).

	Klaszter-csoportok						mintasám
	I.	II.		III.			
Á-NÉR kód	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
F2-H5	AU						2
F2	D						2
F2	KH						2
H5		TP					6
H5-F1-F2		SZR					6
F3			BMK				4
F1				KHÜ			3
F1				KÜ			3
H5-F1					KL		2
H5-F1					CS		3
H5-F1					BMÜ		3
D4						ML	5
Összesen							41

2. táblázat: Az indikátor fajok kimutatásához IndVal analízist használtunk, a program első lépéseként a területeket az egyenesszárnyú-együttesek hasonlóság-eltérése alapján csoportosítani kell. A gyepek Á-NÉR besorolása a területek klaszter-csoportjai eltértek, ezért új csoportokat állítottunk fel. 1. oszlopban a mintaterületek gyeptárlásainak Á-NÉR kódja, a klaszter-csoportok oszlopaiban az új csoportok három nagyobb és a hat kisebb, az utolsó oszlopban pedig esetszámok, azaz az adott területeken összesen végzett mintavételek számát találjuk.

Table 2. To identification of the individual character species IndVal analysis was used. The first step of the program to form groups of the study sites based on the resembling of the Orthopteran assemblages. In the first column of the table we can find GNHS code of the grassland types. In the middle of the tables the cluster groups and in the last column the amount of the samplings events in a group could be found.

Eredmények

Elemzéseinkbe 10 mintavételi helyről 1695 egyedet vontunk be, melyek 40 fajhoz tartoztak (39 Orthoptera faj és 1 Mantodea (3. táblázat).

Gyep típusok Á-NÉR kódja Fajok	F1	F2	F3	D4	H5
Acrida hungarica	+	0	0	0	+
Ailopus thalassinus	+	+	+	+	+
Calliptamus italicus	+	0	+	+	+
Chorthippus dorsatus	+	0	0	+	+
Chorthippus mollis	+	+	0	+	+
Chorthippus oschei	+	+	0	0	+
Chorthippus parallelus	+	+	0	+	+
Conocephalus discolor	0	+	+	+	+
Decticus verrucivorus	+	+	+	0	+
Doclostaurus brevicollis	+	0	0	0	+
Epacromius coeruleipes	0	+	0	0	0
Euchorthippus declivus	+	+	+	+	+
Gampsocleis glabra	+	0	0	0	+
Gomphocerippus rufus	0	0	0	+	0
Gryllus campestris	+	0	0	+	0
Isophya costata	0	0	0	+	0
Isophya stysi	0	0	0	+	0
Leptophyes albovittata	+	0	+	+	+
Leptophyes discoidalis	0	0	0	+	+
Mantis religiosa	+	+	+	+	+
Meconema varium	0	0	0	+	0
Metrioptera bicolor	0	+	+	+	+
Metrioptera roeselii	+	+	+	+	+
Oecantus pellucens	+	0	+	+	0
Omocetus haemorrhoidalis	+	0	+	+	+

Gyeptípusok Á-NÉR kódja Fajok	F1	F2	F3	D4	H5
<i>Omocestus petraeus</i>	+	0	0	0	+
<i>Omocestus ventralis</i>	+	+	+	+	+
<i>Parapleurus alliaceus</i>	0	0	0	0	+
<i>Pezotettix giornae</i>	0	0	+	+	+
<i>Phaneroptera falcata</i>	0	0	0	+	0
<i>Phaneroptera nana</i>	0	0	0	+	0
<i>Pholidoptera fallax</i>	0	0	0	+	0
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	0	0	0	+	0
<i>Pholidoptera littoralis</i>	0	0	0	+	0
<i>Platycleis affinis</i>	+	+	+	0	+
<i>Polysarcus denticauda</i>	+	0	0	0	0
<i>Ruspolia nitidula</i>	0	0	0	+	+
<i>Stenopbothrus crassipes</i>	+	0	0	0	+
<i>Tesselana vittata</i>	+	+	0	0	+
<i>Tettigonia viridissima</i>	0	0	+	0	0

3. táblázat: Egyenesszárnyú-fajok listája és előfordulásuk az egyes gyeptípusokban.

Table 3. List of the Orthoptera species caught in the last 5 years and their presence and absence in the different grassland types based on the GNHR.

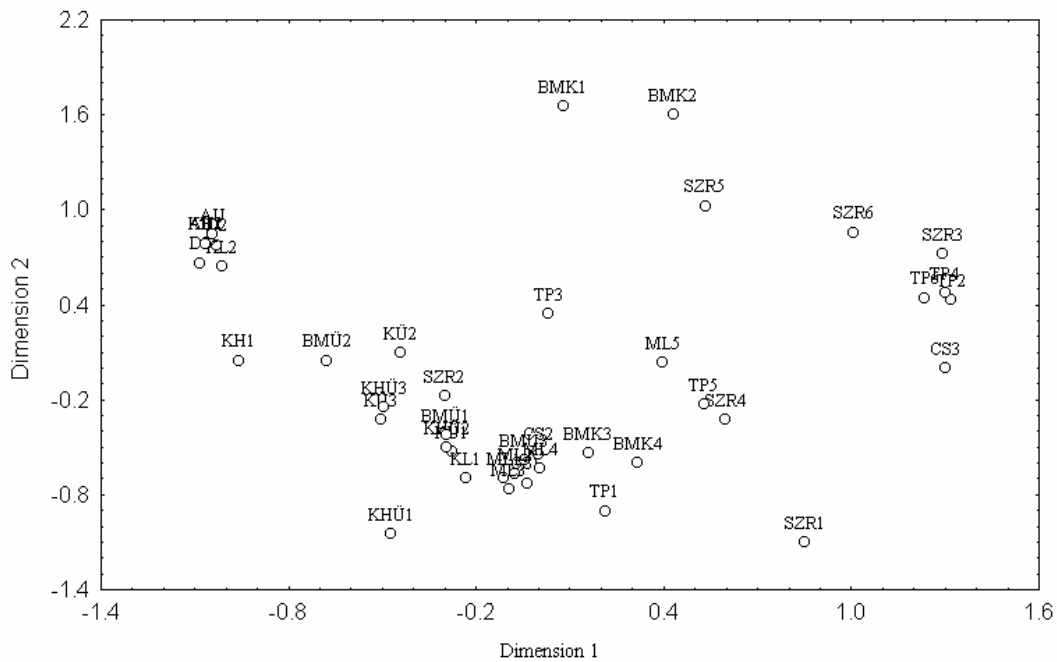
A fajszámok évenként és mintavételi területenként is nagy ingadozást mutattak a legalacsonyabb 4 faj (Bélmegyér sziki kocsordos 2007-ben) és a legmagasabb fajszám 27 (Mályvádi-legelő 2008-ban) között változtak. Az ürmös szikések (Kígyósi puszta: 14 faj, Királyhegyesi puszta: 12 faj, Bélmegyér: 14 faj) egyenesszárnyú-együtteseinek fajszámai nagyon hasonlóak voltak mintavételi helytől és időponttól függetlenül. Az átlagos fajszáma egy egyenesszárnyú-együttesnek 12,4 faj (4. táblázat).

Mintaterület rövidítése	Mintavétel éve	Fajszám
BMK	2010	14
BMK	2007	4
BÜ	2010	14
KH	2010	7
KHÜ	2010	12
TPI	2009	9
TPII	2006	15
SZRI	2009	15
SZRII	2006	11
MLI	2008	27
MLII	2005	12
KÜI	2007	14
KÜII	2005	14
KL	2005	6
Átlag 1	2005-2010	12,4
Átlag 2	1983	14,5 (Nagy)
Átlag 3	1997	10 (Nagy és Szövényi)

4. táblázat: Egyenesszárnyú-együttesek fajszáma az egyes mintavételi területeken és mintavételi években.

Table 4. Orthoptera species number per study sites and sampling years.

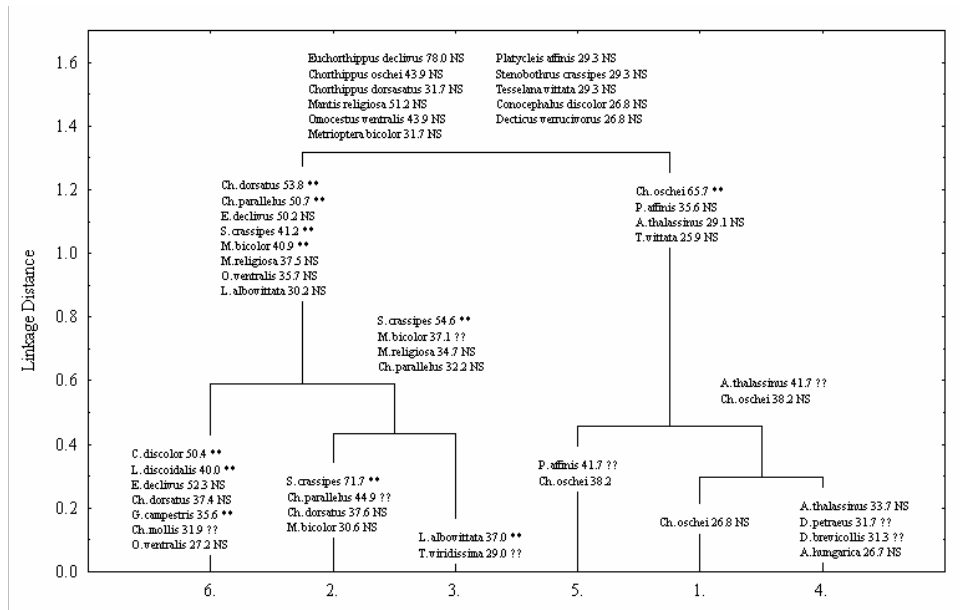
Az egyenesszárnyú-együttesek sokdimenziós skálázással készült ordinációs ábráján a pontfelhőre egy képzeletbeli felül nagyon szétnyílt u-alakú görbe rajzolható (3. ábra). Ez az eloszlás arra utal, hogy egy vagy két háttérváltozó, mint gradiens mentén szerveződnek az együttesek. Az u-alak bal felső szára tetején a nedves gyepek együttesei találhatóak, az u-alak jobb szára tetején pedig az év nagy részében száraz lőszgyepek, illetve a magas kőrös társulások egyenesszárnyú-együttesei, az u-alak alján található a legtöbb egyenesszárnyú-együttes. Ez azt sugallja, hogy talajnedvesség (belső magassága és tartóssága az évben), illetve a gyepek vertikális tagolódása lehetnek azok a környezeti tényezők, melyek mentén az együttesek szerveződhetnek.



3. ábra: Az egyenesszárnyú-együttesek sokdimenziós skálázással készült ordinációja. A pontfelhő közelítőleg U-alak mentén oszlik el, mely azt feltételezi, hogy az egyenesszárnyú-együttesek szerkezete egy vagy több környezeti gradiens mentén változik. A pontok felett a mintaterületek rövidítése, ezek magyarázata az 1. táblázatban.

Figure 3. Ordination diagram made by multi dimensional scaling of the Orthoptera assemblages. The point cloud shaping U-form which means that the structuring of the Orthoptera assemblages driven by one or two environmental factors. The explanations of the abbreviations can be found in the Table 1.

IndVal elemzéssel hat hierarchikus szintet különíthettünk el és három úgy nevezett szimmetrikus fajt sikerült kimutatnunk. E fajok csak az egyes területcsoportokra jellemzők. *Euchorthippus declivus* (IV: 78.0 NS) az összes dél-alföldi gyepekre jellemző faj, a *Stenobothrus crassipes* (IV: 71.7 $p < 0.05$) a száraz löszgyepekben és az enyhén szikesedő száraz gyepek jellegzetes faja, valamint a *Chorthippus oschei* (IV: 65.7 $p < 0.05$) a nedves szikesek, ártéri mocsárrétek és nedves ürmös szikesek, ürmös szikesekkel mozaikos löszgyepekre jellemző. A klaszter csoportokba tartozó gyepek inkább aszimmetrikus fajok csoportjaival jellemezhetők. 6 választott csoportra 11 fajt mutatott ki az elemzés nem szignifikáns szinten (4. ábra). *Euchorthippus declivus* (IV: 78.0 NS) lehet az a karakterfaj, melynek egyedszám változásai illetve jelenléte és hiánya jelző értékkel bír ezekre a dél-alföldi gyepekre nézve. További karakterfajok az összes gyepekre *Chorthippus oschei* (IV: 43.9 NS), *Omocetus ventralis* (IV: 43.9 NS), *Metrioptera bicolor*, *Platycleis affinis*, *Stenobothrus crassipes*, *Tesselana vittata*, *Conocephalus discolor*. A további szinteken a nedvesedő gyepeket és az év egy szakaszában száraz gyepeket (Mályvádi-legelő ártéri mocsárrét, Tompapuszta és Sző-rét, Bélmegyeri magas kórós szikesek), illetve a nedves hernyó pázsitos, ürmös szikesek és az ürmös foltokat tartalmazó löszgyepeket tudtuk elkülöníteni. Az előbbi csoportra karakterfajok *Ch. dorsatus*, *Ch. parallelus*, *S. crassipes*, *M. bicolor* fajcsoportja ($P < 0.05$). A Mályvádi legelő sajátos egyenesszárnyú-együttesel jellemezhető, melyből a karakterfajok *C. discolor*, *L. discoidalis*. A jó állapotú löszgyepek (Tompapuszta) és a kissé romlott más gyeptársulásokkal is mozaikos löszgyepek (Sző-rét) karakterfaja a *S. crassipes*, míg a magas-kórós szikes-foltokat *L. albovittata* és *T. viridissima* jellemezheti.

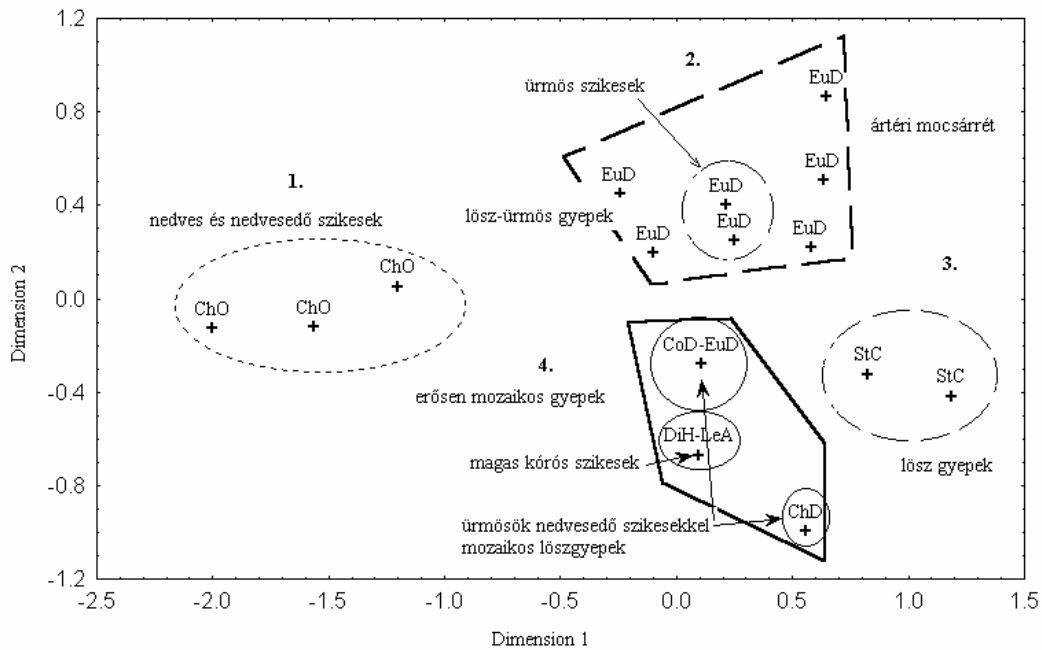


4. ábra: Az indikátor fajok kimutatásához 6 klaszter-csoportot hoztunk létre (lásd 2. táblázat): 1. nedves gyepek, 2. löszgyepek, 3. magas-körös szikes, 4. ürmös szikesek, 5. ürmös-löszgyepek, 6. ártéri mocsárrétek. Ha az *IndvVal* értékek $IV > 55$ szimmetrikus karakterfajok, azaz egy területcsoportban fordulnak csak elő, ha az $25 < IV < 55$ aszimmetrikus karakterfajok, nem kizárólagosak egy területcsoportra, jelzik a változásokat. ** $p < 0.05$.

Figure 4. For the revealing of the individual character species 6 cluster groups were formed. 1. group wet grasslands, 2. gr. loess steppe meadows, 3. gr. alkali grasslands with high grasses, 4. gr. alkali – artemisia grasslands, 5. alkali-artemisia loess steppe meadows, 6. marshlands on inundation sites. If the *Individula* character species value = $IV < 55$ than symmetric character species, if the $25 < IV < 55$ asymmetric species. ** = $p < 0.05$

Az elemzések alapján az alábbi közös karakterfajokat találtuk: nedves gyepek és ürmösök *Ch. oschei*, *P. affinis*, *A. thalassinus*, *T. vittata*, ebből a lösz-ürmös gyeptársulásokra *P. affinis* és a *Ch. oschei* a karakterfajok, a nedves gyepekre pedig *Ch. oschei*, míg az ürmös szikesek karakter fajegyüttese *A. thalassinus*, *D. petraeus*, *D. brevicollis*, *A. hungarica*.

A gyepek egyenesszárnyú-együtteseit domináns fajok alapján négy csoportba sorolhatók (5. ábra). A *Ch. oschei* dominálta csoportok ide a nedves szikesek és a szikesedő nedves gyepek tartoznak. Az *Eu. declivus* dominálta csoport heterogénebb ide az év egy szakaszában száraz gyepek tartoznak: ártéri mocsárrét, ürmös szikesek és az ürmös foltokkal vegyes löszgyepek. A *S. crassipes* dominálta csoportok pedig a löszgyepek. A negyedik csoportban több faj is lehet domináns helyzetben mintavételi évek szerint is válthatják egymást ezek a domináns fajok, a csoportba tartozó gyepekre jellemző, hogy erősen mozaikos gyepek és az évek időjárási viszonyai erőteljesen befolyásolják, hogy éppen melyik faj dominál így három alcsoportot is elkülöníthetünk: *C. discolor*-*E. declivus* dominanciájú, *D. haemorrhoidalis*-*L. albovittata* illetve a *Ch. dorsatus* dominálta csoportokat.



5. ábra: A Körös-Maros Nemzeti Park egyenesszárnyú-együtteseinek típusai sokdimenziós skálázás ordinációja alapján. 1. nedves szikesedő és szikes gyeppek: ChO = *Chorthippus oschei* - típus, 2. ürmös szikések-ártéri mocsárrét-ürmös-lőszgyeppek: EuD = *Euchorthippus declivus* – típus, 3. lőszgyeppek: StC = *Stenobothrus crassipes* – típus, 4. erősen mozaikos gyeppek - szikesedő lőszgyeppek és magas-kórós szikések: kevert – típus CoD-EuD = *Conocephalus discolor-Euchorthippus declivus*, DiH-LeA = *Dirshius petraeus-Leptophyes albovittata*, ChD = *Chorthippus dorsatus*.

Figure 5. Orthopteran assemblages types of the Körös-Maros National Park based on the results of the multidimensional scaling analysis. 1. group ChO = *Chorthippus oschei*-type, 2. EuD= *Euchorthippus declivus* type. 3. StC= *Stenobothrus crassipes* type 4. CoD-EuD = *Conocephalus discolor-Euchorthippus declivus*, DiH-LeA = *Dirshius petraeus-Leptophyes albovittata*, ChD = *Chorthippus dorsatus*.

Értékelés

A Körös-Maros NP területéről eddig 57 egyenesszárnyú-fajt (Orthoptera, Mantodea, Blattodea) sikerült kimutatni a Nemzeti Park 16 területéről (Nagy és Szövényi, 1999). A monitorozás eddigi időszaka alatt 10 minta területéről közel 40 fajt (Orthoptera, Mantodea) mutattunk ki. A kisebb fajszám nem feltétlenül a fajszám csökkenésből adódik, hanem monitoring korlátozott mintavételi lehetőségeiből, mivel mi csak 10 mintaterületen vizsgáltunk. Nagy és Szövényi (1998) az egyenesszárnyú-együttesek átlagos fajszám változásaival jellemezte az együttesek időbeli változásait, 4,5 faj csökkenést mutattak ki 1986-1997 között (14,5-ről 10-re csökkent az együttesek mért átlagos fajszáma). 2005-2010 között 12,5 átlagos fajszámot találtunk, mely ugyan magasabb, mint az 1997-ben számított 10 faj, de kevesebb az 1986-ban talátnál. Valószínűleg hosszabb távon fajszámok időről időre fluktuálódhatnak, de egy csökkenő tendencia látható (3. táblázat). A fajszám csökkenés önmagában félrevezető lehetne a minőségi vizsgálatok nélkül. A domináns fajok alapján és a karakterfajok tekintetében is találtunk változásokat az 1997-es vizsgálatokhoz képest. 1997-ben gyakorlatilag az erdőszélek társulásait kivéve mindenütt az *Euchorhippus declivus* uralkodott és csak az úgy nevezett szubdomináns és a karakter fajok alapján tudták elválasztani és jellemezni az egyes gyepeket. 2005-2010. között a domináns fajok alapján négy egyenesszárnyú-együttes csoportot is el tudtunk különíteni, ezek kevés változás mellett lényegében megfeleltek Nagy és Szövényi (1998) vizsgálati eredményeinek. A *S. crassipes* kizárólagosan jó állapotú löszgyepeket jellemzi, a száraz szikesedő gyepekben elhanyagolható. A *Chorthippus dorsatus* és a *Conocephalus discolor* az erősen mozaikos gyepekre jellemző, Nagy és Szövényi ezeket nedves szikesedő és szikes gyepekben mutatta ki.

Az egyenesszárnyú-fajok nem csak nedvesség igényükkel, meleg-kedvelésükkel szárazság-tűrésükkel, hanem az úgy nevezett életformatípusukkal is tudják jellemezni a gyepeket. Az életforma-típusok a faj morfológiai jellegzetességük alapján csoportosítja a fajokat. Mivel ezek a fajok az életműködésükhöz szükséges hőenergiát elsősorban a napozással szerzik vagy a felmelegedett aljzatról veszik fel, mindig a legnagyobb testfelületüket fordítják a Nap illetve a talaj felé (Rácz 1998). A gyepekben mozognak a chortobiont szervezetek (pl.: *Chorthippus* fajok), a geobiont szervezetek a talajon gyakoriak (pl.: *Calliptamus italicus*), a thamnobiont szervezetek a magas-körös szálfüves, zárt gyepekben élnek (Pl: *Leptophyes albovittata*). Vizsgált gyepeinkre a chorthobiont és a geo-chorthobiont fajok dominanciája jellemző, a thamnobiont fajok csak egy helyen Bélmegyeri sziki kocsordosban fordultak elő jellemző mennyiségben.

A hat kisebb általunk kialakított területcsoportra nem találtunk szimmetrikus karakterfajokat, csak aszimmetrikus fajcsoportokkal tudtuk jellemezni őket. Az, hogy az IndVal elemző módszerünkkel nem tudtunk elkülöníteni társulásokat vagy területcsoportokat jellemző fajokat - szimmetrikus fajokat – az alacsony esetszámokból is következhet - 40 faj 41 eset alapján értékeltünk. Az alacsony esetszám párosult a vizsgálati időszakban tapasztalható szélsőséges időjárási viszonyokkal, szélsőségesen meleg száraz időjárás váltakozott szélsőségesen nedves időjárással, így a kettő együttesen rontotta a statisztikailag értékelhető szintet. A gyepek monitorozó vizsgálatára a fenti megállapítások ellenére a két évente végzett mintavétel elegendőnek tűnik, ugyanis az egyenesszárnyú-együttesek szerkezetében - enyhe fajszám csökkenés mellett - nem következtek be alapvető változások.

Természetvédelmi szempontok: A gyepekben alkalmazott kezelési eljárások megfelelőnek tűnnek. A gyeppoltok szigetszerű elhelyezkedéséből fakadó alacsony fajszám egyedül a Bélmegyeri sziki kocsordos állományban kimutatható. Néhány fajt az utóbbi években nem sikerült kimutatni pl.: *Gampsocleis glabra*, *Chrysochraon dispar*, *Poecilimon schmidtii*. Ez nem jelenti azonban azt, hogy ezek a fajok véglegesen eltűntek, mivel az egyenesszárnyú-fajok rugalmasan reagálhatnak a szélsőséges időjárási viszonyokra, 4-5 évre is diapauzába vonulhatnak és kedvező körülmények

között újból megjelenhetnek, illetve ökológiai folyosókon keresztül a területre vándorolhatnak.

Köszönetnyilvánítás

Hálásan köszönöm a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatósága munkatársainak segítőkészséget monitorozás kivitelezése során. Külön köszönöm Bota Viktóriának és Danyik Tibornak a mintavételi területek kiválasztásában, a területre szállításban, és a térképezésben nyújtott nélkülözhetetlen munkájukat. Köszönöm továbbá Dr. Vadkerti Editnek a Pécsi Tudományegyetem munkatársának több éven keresztül a terepi munkához nyújtott hathatós segítségét.

Irodalom

- Dufrêne, M. and Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*, 67(3): 347-366.
- Fekete G., Molnár Zs. és Horváth F. (1997): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. p. 374.
- Gausz J. (1971): Faunistical and ecological observation on the Orthoptera fauna of the Hungarian Plain. *Tiscia* (Szeged), 6: 67-80.
- Kadocsa Gy. (1952): A magyarországi sáskajárások és időszakosságuk. *Annales Instituti Protectionis Plantarum Hungarici*, 5: 87-104.
- Kemp, W. P., Harvey, S. J. And O'Neill K. M. (1990): Patterns of vegetation and grasshopper community composition. *Oecologia* 83: 299-308.
- Krausz K., Pápai J. és Gallé L. (1995): Composition of Orthoptera assemblages in grassland habitats at Lower-Tisza flood plain. *Tiscia* (Szeged), 29: 47-52.
- Mocsáry S. (1875): Adatok Bihar megye Faunájához. *Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természettudományi Közlemények*, 10: 193.
- Mocsáry S. (1876): Bihar és Hajdu megyék Hártya-, Két-, Reczés-, Egyenes- és Félröpüi. *Magyar Tudományos Akadémia Matematikai és Természettudományi Közlemények*, 14: 66-69.
- Nagy A., Orci K. M., Rácz I. A. Varga Z. (2007): *Hazai gyep típusok*. In: Forró L. (szerk.): A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása. A Kárpát-medence állattani értékei és faunájának kialakulása. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. pp. 349-356.
- Nagy B. (1964): Adatok a marokkói sáska (*Doclostaurus maroccanus*) magyarországi előfordulásához és élőhelyi viszonyaihoz. *Annales Instituti Protectionis Plantarum Hungarici*, 9: 263-299.
- Nagy B. (1983): *A survey of the Orthoptera fauna of the Hortobágyi National Park*. In: Mahunka S. (ed.): *The Fauna of the Hortobágyi National Park*. Akadémiai kiadó, Budapest. pp. 81-117.
- Nagy B. (1997): Orthoptera species and assemblages in the main habitat types of urban areas in the Varpathian Basin. *Biologia, Bratislava* 52/2: 233-240.
- Nagy B. és Szövényi G. (1998): Orthoptera együttesek a Körös-Maros Nemzeti Park területén. *Crisicum I.* (Szarvas): 126-143.
- Nagy B. és Szövényi G. (1999a): A körös-Maros Nemzeti Park állatföldrajzilag jellegzetes Orthoptera fajai és konzervációökológiai viszonyaik. *Természetvédelmi Közlemények*, 8: 137-160.
- Nagy B. és Szövényi G. (1999b): Erdélyi – balkáni hatások a Fekete-Körös erdős vidékének Orthoptera faunájában. *Crisicum II.* (Szarvas): 123-131.

- Nagy B., Bánk L. és Nagy B. (1965): Sáskagradációk 1964-ben. *Magyar Agrártudományi Egyesület, XV. Növényvédelmi Tudományos Értesítő* 266.
- Niemelä, J. (200): Biodiversity monitoring for decision-making. *Annales Zoologica Fennici* 37: 307-317.
- Olasz K. (1906): Adalék Magyarország Orthoptera- és Neuroptera-faunájához. *Rovartani Lapok*, 13: 194-196.
- Quinn, M. A., Kepner, R. L., Walgenbach, D. D., Bohls, R. A. and Pooler, P. D., Nelson, R., Reuter, K. C. and Swain, J. L. (1991): Habitat characteristics and grasshopper community dynamics on mixed-grass rangeland. *The Canadian Entomologist* 123: 89-105.
- Rácz I. A. (1986): *Orthoptera fauna from the Kiskunság National Park*. In: Mahunka S. (ed.): The Fauna of the Kiskunság National Park. Akadémiai kiadó, Budapest, Vol.1. pp. 93-101.
- Rácz I. A. (1996): Polyneoptera. In: Papp L. (szerk.): Zootaxonomia. Budapest. pp.: 172-182.
- 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.
- Szövényi G. és Nagy B. (1999): Szikes és löszpuszta élőhelyek egyenesszárnyú rovar (Orthoptera) együtteseinek összehasonlító elemzése a Körös-Maros Nemzeti Park területén. *Crisicum II.* (Szarvas): 115-122.

Author's address:

Kisbenedek Tibor
Baranya Megyei Múzeumok Igazgatósága
Természettudományi Osztály
7621 Pécs
Káptalan u. 5.