

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**EGYENESSZÁRNYÚ (ORTHOPTERA)
FAJOK ÉS EGYÜTTESEK A BAKONYVIDÉKEN**

Kenyeres Zoltán Tamás

Témavezető: Dr. Rácz István András



DEBRECENI EGYETEM
Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola

Debrecen, 2010

1. Bevezetés

Az egyenesszárnyúak közösségi ökológiai, akusztikai, autökológiai és természetvédelmi biológiai vizsgálata napjainkra a nemzetközi és hazai biológiai kutatások egyik népszerű területévé vált. A csoportra vonatkozó tanulmányok leggyakoribb célkitűzéseit máig a taxon bizonyos fajainak gazdasági és humán jelentősége adja, de az ide tartozó fajok és együttesek jó élőhelyindikációs jellemzőiből, valamint a taxon esernyőfajainak magas számából adódóan a természetvédelem érdeklődése is nagyfokú. Az alapkutatásokban való – ugyancsak kiemelt – szerepük hátterében főképp az áll, hogy az egyenesszárnyúak az általános közösségi ökológiai hipotézisek tesztelésére kiválóan alkalmasak.

A Bakonyvidék alulkutatottsága mellett a terület mérete, közismert morfológiai, geológiai, klimatológiai és biogeográfiai sokszínűsége előrevetítette, hogy a részletesebb állatföldrajzi és közösségi ökológiai vizsgálatok számos, az állatföldrajz, a természetvédelmi biológia és a közösségi ökológia tárgykörébe tartozó új eredménnyel járnak majd. Különösen igaz volt ez a kistájhatárok és az azokat kialakító háttértényezők eddig nem alkalmazott módszerekkel történő kvantitatív állatföldrajzi vizsgálatára, de új eredményekre lehetett számítani a fennálló speciális állatföldrajzi hatások lokális közösségszerveződésben játszott szerepével kapcsolatban is. Az együttesek éves dinamikájának vizsgálatában ugyancsak a lokális szinten túli eredmények voltak várhatók – különösen az eddig nem vizsgált, markáns szezonális mikroklíma-változást mutató gyepek vonatkozásában.

A dolgozathoz kapcsolódó vizsgálatok a következő három témakört ölelték fel: (i) A fajok elterjedési mintázatainak vizsgálata; (ii) Az együttesek szerkezeti jellemzőinek vizsgálata; (iii) Az együttesek éves dinamikájának vizsgálata.

2. Célkitűzések

2.1. A fajok elterjedési mintázatainak alapuló vizsgálatok célja a kutatási területen belüli állatföldrajzi határok, ill. a lokálisan egyedi állatföldrajzi vonásokat kialakító tényezők (makroklíma, táj léptékű élőhely-szerkezet) feltárása volt.

2.2. A egyenesszárnyú-együttesek vizsgálata nemcsak a lokális szerkezeti jellemzők leírását, de az együttesek szerveződésében megmutatkozó általánosítható jelenségek feltárását is célozta.

2.3. Az együttesek éves dinamikájának jellemzőit vizsgáló résztéma arra keresett választ, hogy milyen összefüggés van az egyenesszárnyú-együttesek szezonalitása és a markáns éven belüli mikroklimatikus változásokat mutató gyepek állományklímája között, ill. a mikroklíma időbeli változása a térbelihez hasonló hatással van-e az együttesek szerkezetére.

3. Terület

A dolgozat kutatási területe a hagyományos természetföldrajzi értelemben vett Bakonyvidék (a Pannonhalmi-dombság kivételével, $\sim 3694 \text{ km}^2$) volt, melyet délen–délkeleten a Balaton és a Mezőföld, nyugaton a Hévízi-meridionális-völgy és a Kisalföld, északon-északkeleten a Pannonhalmi-dombság és az Igmánd-Kisbéri-medence, keleten pedig a Móri-árok határol. A kutatási területen az egyenesszárnyúak legfontosabb potenciális élőhelyeinek számító természetes gyep, legelő és átmeneti cserjés élőhelyek részaránya a teljes területhez viszonyítva $\sim 17,5\%$ (a Corine LC térképe alapján, az összes természetes és természetközeli élőhely együttes részaránya pedig 60%).

4. Módszerek

4.1. A fajok elterjedési mintázatának vizsgálata

Az elemzések alapját 84 faj $2,5 \times 2,5 \text{ km}$ -es UTM alapú bakonyvidéki elterjedési térképei jelentették. A térképek az egyes fajokra vonatkozó publikált és gyűjteményi adatok rögzítésével (jelenlét-hiány/kvadrát) készültek. Az adatbázis értékelése alapján a kutatásintenzitásban az állatföldrajzi értékelést befolyásoló mértékű eltérés nem volt. A faj szintű jelenlét-hiány adatokon, ill. az azonos ökológiai igényű fajok összes esetszámain és relatív gyakoriság értékein túl az UTM kvadrátokhoz a következő abiotikus háttérváltozókat rendeltem: tengerszint feletti magasság; felszínmozgalmasság; évi középhőmérséklet; éves csapadékösszeg; globálsugárzás havi

összege áprilisban, ill. júliusban. A tájszerkezeti, ill. élőhelyszerkezeti adatokat a Corine Land Cover fedvények és a MÉTA adatbázis használatával határoztam meg: az agrár, a cserjés, a lombos erdei, az egyéb erdei, a gyeperes, a kultúr és a vizes élőhelyek táj léptékű felszínborítása és relatív gyakorisága a CLC fedvények alapján; a fenti élőhelyekhez tartozó foltok száma és élőhely-diverzitása; a potenciális egyenesszárnyú élőhelyként számon tartható Á-NÉR élőhelykategóriák és összevont élőhelykategóriák felszínborítása, az Á-NÉR élőhely-kategóriák diverzitása, száma, együttes területfoglalása és az előforduló kategóriákhoz tartozó foltok száma.

A kistáj szintű elkülönülések vizsgálatát a kutatási területet lefedő 673 UTM kvadrátból összevont 61 mintával végeztem. Az összevont mintákhoz tartozó területek átlaga 70,63 km² volt. Az összevont minták osztályozását klaszter analízissel, főkomponens analízissel és korrespondencia analízissel végeztem. A diagnosztikus fajokat az Indval 2.0 program segítségével határoztam meg.

A karakterisztikus fajcsoportok kistájankénti előfordulásának mennyiségi jellemzőit az életformatípusok, a hőigény, az elterjedés és a faunaelem-összetétel tekintetében a relatív gyakoriságok meghatározásával és box-plot elemzésekkel jelenítettem meg.

A fajok elterjedési mintázatait kialakító háttérváltozók meghatározásához kanonikus korrespondencia elemzéseket végeztem mind a fajok, mind az életforma- és hőigény-típusok vonatkozásában. Elvégeztem a klimatikus adatok, ill. az élőhelystruktúrára vonatkozó adatok ordinációját – mind a teljes adatbázissal (n=673), mind az összevont állatföldrajzi mintákra szűkített adatbázissal (n=61).

4.2. Az együttesek szerkezeti jellemzőinek vizsgálata

A Bakonyvidéken jellemző egyenesszárnyú-együttesek feltárásához 43 mintavételi területen 2000 és 2009 között készített 671 – a kutatási terület potenciális egyenesszárnyú élőhelyeinek túlnyomó többségét reprezentáló – mintavétel eredményeit használtam fel. A mintavételek fűhálózással történtek. A mintavételi helyenként évi 3–4 ismétléssel (azonos év júniusi, júliusi, augusztusi és szeptemberi időszakában) történő adatgyűjtés 182 összevont, az egyenesszárnyú-együttesek szezonálisát lefedő mintát eredményezett. A minták növénytársulások közötti

megoszlása a következő volt: *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*: 56; *Succiso-Molinietum*: 5; *Cirsio cani-Festucetum pratensis*: 3; *Anthyllido-Festucetum rubrae*: 9; *Pastinaco-Arrhenatheretum*: 9; *Salvio-Festucetum rupicolae*: 6; *Brachypodietum pinnati* állományok (társulásként nem definiált *Brachypodium pinnatum* dominálta gyeppek): 11; *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti*: 21; *Corynephorretum canescentis*: 5; *Koelerio-Corynephorretum*: 3; *Festucetum vaginatae*: 3; *Luzulo-Callunetum*: 10; *Chrysopogono-Caricetum humilis*: 38; *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*: 3.

A háttérváltozókra vonatkozóan a következő adatgyűjtés történt: (i) Növény-ökológiai felvételezés. (ii) A növényzet vertikális struktúrájának vizsgálata. (iii) A mintavételi területhez tartozó, az élőhelyszerkezet alapján homogénnek tekinthető gyepfolt területének meghatározása. (iiii) A mintavételi terület átlagos távolságának meghatározása a legalább 0,25 ha kiterjedésű erdős-cserjés élőhelyfoltoktól. (iiiii) Makroklímára vonatkozó adatok meghatározása: évi középhőmérséklet, éves csapadékösszeg, globálsugárzás havi összege áprilisban, ill. júliusban.

Az összevont minták hierarchikus osztályozását klaszter analízissel és főkomponens analízissel végeztem. Az osztályozás eredménycsoportjainak diagnosztikus fajait az Indval 2.0 program segítségével határoztam meg. Az osztályozás által elkülönített mintacsoportok egyenesszárnú-együtteseire vonatkozóan a következő változókat határoztam meg: domináns fajok relatív gyakorisága; egyenesszárnú fajok száma; arbusticol, geophil, graminicol, pratnicol, pseudopsammophil és silvicol életforma-típusok relatív gyakorisága; hygrophil, mérsékelt-hygrophil, mesophil, mérsékelt-termophil és thermophil hőigény-típusok relatív gyakorisága; a magasabb szintű taxonok (Ensifera, Caelifera, Bradyporidae, Conocephalidae, Phaneropteridae, Tettigoniidae, Gryllidae, Tetrigidae, Acrididae) relatív gyakoriság értékei. Az egyes mintacsoportok fenti mutatókból összeállított adatsorait χ^2 -próbával vettem össze. Elvégeztem az elkülönített együttes-típusok diverzitási rendezését. Életforma- és hőigény-típusok, az Ensifera/Caelifera arány és a családok részesedése, valamint a potenciális háttérváltozók közötti kapcsolatokat Spearman-féle rang korrelációval vizsgáltam.

4.3. Az együttesek éves dinamikájának vizsgálata

A vizsgálatokhoz 27 mintavételi terület 55 mintavételi helyén 2000 és 2005 között gyűjtött 342 fűhálós mintát használtam. A vizsgált élőhelyek [(1) Űde láprétek [*Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*; *Caricetum davallianae*]; (2) Kiszáradó láprétek [*Succiso-Molinietum hungaricae*; *Agrostio-Deschampsietum caespitosae*]; (3) Kaszálórétek [*Pastinaco-Arrhenatheretum*; *Anthyllido-Festucetum rubrae*; *Cirsio cani-Festucetum pratensis*]; (4) Félszáraz gyepek [*Sanguisorbo minoris-Brometum erecti*, *Euphorbio-Brachypodietum*, *Brachypodium pinnatum* dominálta gyepek] kiválasztása annak ismeretében történt, hogy azok állományklímája – a *Bromus erectus* gyepek kivételével – jellegzetes szezonális különbségeket mutat.

A mintaterületeken növény-cönológiai felvételek készültek. Minden egyenesszárnyú mintavétel idején mikroklíma mérések történtek [összesen 256 alkalom, 4252 db léghőmérséklet (°C) és páratartalom (%) adat] a talajfelszínen, 10, 20, 30 cm magasságban a gyeppen, továbbá a léghőmérséklet kontroll-mérése 120 cm magasságban.

Az egyenesszárnyú-együttesekre vonatkozó származtatott adatok: fajsúly, összdensitás, a fajok relatív gyakoriság értékei (mintavételenként), hőigény-spektrum.

Az év különböző időszakaiból származó mintavételi eredményeket gyeptípusonként sokdimenziós skálázással hasonlítottam össze. Az állományklímára vonatkozó adatok és együttes-szerkezeti paraméterek közötti kapcsolatokat – az előzetes normalitás-vizsgálatok (Kolmogorov-Smirnov próba, Q-Q plot) eredményétől függően – Pearson-féle korrelációval, ill. Spearman-féle rang korrelációval vizsgáltam.

5. Eredmények

5.1. A fajok elterjedési mintázatának vizsgálata

A vizsgálatok során 9, korábban a Bakonyvidékről nem jelzett faj (*Isophya modestior*, *Poecilimon fussii*, *Polysarcus denticauda*, *Platycleis montana*, *Tettigonia caudata*, *Myrmecophilus acervorum*, *Pteronemobius heydenii*, *Chorthippus vagans*, *Euchorthippus pulvinatus*) előfordulása vált ismertté. Az új fajok kimutatása mellett számos állatföldrajzi, természetvédelmi szempontból értékes faj bakonyvidéki

elterjedése is feltérképezésre került. Ezek között vannak olyanok (*Barbitistes serricauda*, *Isophya costata*, *Isophya kraussii*, *Gampsocleis glabra*, *Saga pedo*, *Arcyptera microptera*, *Stenobothrus eurasius*), melyeknek korábban csak bakonyvidéki jelenléte volt ismert. A gyakoribb fajok nagy részénél is a rendelkezésre álló előfordulási adatok jelentős bővítése volt szükséges a kvantitatív állatföldrajzi értékeléshez.

Az egyenesszárnyú fajok elterjedési mintázatai alapján a Bakonyvidéken az alábbi állatföldrajzi kistájak elkülönítése indokolt: (1) *Balaton-felvidék*, melyet jellemez a *Stenobothrus nigromaculatus*, a *Pterolepis germanica* és a *Pezotettix giornae* fajok markáns jelenléte. A kistájon a fenti és további thermophil fajok markáns jelenléte az eredmények alapján az áprilisi besugárzás magas értékének, ill. a bakonyvidéki összehasonlításban alacsonyabb éves csapadékösszegnek tudható be. (2) *Tapolcai-medence és Káli-medence medencealjai területei* kistáj karakterfaja az *Isophya costata*. A részterület elkülönítését megerősíti még a mesophil és hygrophil fajoknak a Balaton-felvidék más részterületein tapasztalhatónál gyakoribb előfordulása. (3) *Keleti-Bakony*, melynek abszolút karakterfaja az *Arcyptera microptera*, további karakterfajok az *Oedaleus decorus*, a *Platycleis affinis*, a *Platycleis montana*, a *Gampsocleis glabra* és a *Stenobothrus eurasius*. A pseudopsammophil fajok e kistájon jellemző markáns előfordulásában az áprilisi besugárzás magas értéke a legmeghatározóbb, de a nagy területeket fedő, homokkal keveredő rendzinatalaj is kiválóan alkalmas a pseudopsammophil fajok lokális megtelepedéséhez. (4) *Központi-Bakony és Kab-hegy* kistáj karakterfajai a *Pholidoptera aptera* és a *Tettigonia cantans*, ill. – a Déli-Bakonnyal közösen – a *Leptophyes boscii*. Az eredmények szerint e fajok előfordulásában meghatározó a lehullott éves csapadék, valamint a lombos erdők felszínborításának (CLC) jelentős volta. (5) *Fenyőfő környéki homokvidék*. A Bakonyvidék egyenesszárnyú faunájának melegkedvelő, homokpusztai színezőelemei főképp e kistáj területén fordulnak elő. (6) *Déli-Bakony*. A kistájat az *Isophya kraussii* markáns jelenléte, a silvicol fajok magas és a thermophil fajok alacsony részaránya jellemzi. (7) *Nyugat-Bakonyalja* területén a középhegységi jellegű, ill. a medencealjakon, hegységperemeken tipikus fajok csak alárendelten fordulnak elő. (8)

A *Keszthelyi-hegység* területén az arboricol és arbusticol fajok relatív gyakorisága kifejezetten magas.

A fajok táj léptékű élőhelyi igényeire vonatkozó eredmények szerint a *Tettigonia cantans*, a *Leptophyes boscii*, a *Pholidoptera aptera*, a *Ph. fallax*, a *Ph. griseoptera*, a *Gomphocerippus rufus*, a *Chorthippus dorsatus* és az *Omocestus rufipes* elterjedése szoros pozitív összefüggést mutat a lehullott éves csapadék mennyiségével, a tengerszint feletti magassággal és a lombos erdők felszínborításával. A *Celes variabilis*, a *Platycleis montana* és az *Arcyptera microptera* fajok előfordulása ezzel szemben a magas áprilisi besugárzás-értékekkel, valamint a természetes és természetközeli gyepterületek magasabb relatív gyakoriságával (tájléptékű területfoglalás mértéke) mutat összefüggést. A magasabb évi középhőmérséklet és élőhelyi változatosság (élőhelyfoltok-száma, élőhely-diverzitás) kedvezően hat az *Isophya costata*, a *Ruspolia nitidula* és az *Isophya modestior* fajok előfordulási gyakoriságára. A magas értékű júliusi besugárzás pedig a *Pezotettix giornae* és a *Pterolepis germanica* fajok számára kedvező.

Az egyes életforma- és hőigény-típusok elterjedése kapcsán megállapítható volt, hogy (a1) a silvicol fajok szoros korrelációt mutatnak a lombos erdők (CLC) felszínborításának értékével; (a2) a silvicol fajok az alacsonyabb éves középhőmérséklethez, a magas lehullott csapadékmennyiséghez és a táji léptékben homogénebb élőhelystruktúrához kötődnek; (a3) a graminicol, pseudopsammophil fajok elterjedésében az áprilisi besugárzás magas értéke meghatározóbb, mint a júliusi besugárzásé; (a4) a graminicol fajok előfordulására pozitív hatással van a nagy kiterjedésű gyepterületek és a nem lombos erdei élőhelyek (CLC), ill. a zárt száraz és félszáraz gyepek (Á-NÉR) jelentős területfoglalása, az alacsonyabb éves csapadékhullás és a jelentős áprilisi besugárzás; (b1) a mesophil, és még inkább a mérsékelt-hygrophil és hygrophil fajok elterjedésére jelentős, pozitív befolyással van az éves csapadék mennyisége; (b2) a thermophil fajok előfordulására pozitív hatást gyakorol az alacsony éves csapadékhullás és a magas áprilisi besugárzás; (b3) a mesophil fajok főképp a xerotherm lomboserdőkhöz (CLC), ill. a zárt száraz és félszáraz gyepekhez (Á-NÉR) mutatnak kötődést (utóbbiak előfordulása pozitív

korrelációt mutat az éves csapadékösszeggel is); (b4) a mérsékeltten-hygrophil és hygrophil fajok elterjedési adatai csak a lombos erdők (CLC) felszínborításának mértékével mutattak pozitív korrelációt.

5.2. Az együttesek szerkezeti jellemzőinek vizsgálata

A Bakonyvidéken a következő élőhely-típusokhoz rendelhetőek egyedi szerkezetű egyenesszárnyú-együttesek.

(1) *Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek* – Az együttes indikátor- és egyben domináns fajai hygrophil és mesophil fajok (*Conocephalus discolor*, *Chrysochraon dispar*, *Euthystira brachyptera*). Az együttest jellemzi még a száraz gyepekhez kötődő, tágtűrésű fajok (*Chorthippus brunneus*, *Chorthippus biguttulus*, *Stenobothrus lineatus*, *Euchorthippus declivus*) hiánya, a pratnicol fajok abszolút dominanciája, a mérsékeltten-thermophil és thermophil fajok rendkívül alárendelt részesedése, valamint a Conocephalidae család markáns jelenléte.

(2) *Kaszálórétek* – Az együttes indikátor- és domináns fajai a *Chorthippus parallelus* és a *Metrioptera roeselii*. Az együttesben a hőigény tekintetében a dominancia-értékek eloszlása a thermophil fajok felé tolódott, a Conocephalidae fajok előfordulása rendkívül alárendelt.

(3) *Félszáraz gyepek* – Az együttes indikátorfajai a *Metrioptera bicolor*, a *Leptophyes albobittata* és a *Gomphocerippus rufus*. Az együttest a mesophil fajok dominálják, előfordulási helyeinek élőhelyi jellemzői (irtás eredet, előfordulás erdei tisztásokon, szegély élőhelyeken stb.) az arbusticol és silvicol fajok domináns jelenlétét is előidézik.

(4) *Mészkerülő nyílt homoki gyepek* – Az együttes indikátor- és domináns fajai a *Dociostaurus brevicollis* és a *Myrmeleotettix maculatus*. Az ide tartozó együttes szerkezetét jellemzi még a pseudopsammophil, a thermophil és az Acrididae fajok abszolút dominanciája.

(5) *Cserjésedett félszáraz gyepek* – Az együttes indikátorfajai a *Pterolepis germanica*, az *Ephippiger ephippiger* és a *Pholidoptera griseoptera*, továbbá azt a thermophil, Ensifera, ill. Tettigoniidae taxonokhoz tartozó fajok uralják.

(6) *Zárt száraz gyep*ek – Az együttes indikátor- és egyben domináns fajai a *Stenobothrus nigromaculatus* és az *Oedipoda caerulescens*. Az együttest a pratnicol fajok jellemzik.

(7) *Nyílt száraz gyep*ek, *sziklagyep*ek – Az együttes-típus indikátorfajai között találunk rövidfüvű gyepekhez (*Calliptamus italicus*, *Stenobothrus crassipes*) és vertikálisan strukturált gyepekhez (*Platycleis albopunctata*, *Omocestus haemorrhoidalis*) kötődő fajokat egyaránt. Az együttes-típust a graminicol fajok dominálják.

Az együttes-szerkezeti paraméterek és a potenciális háttértényezők között feltárt fontosabb összefüggések: (1) A vertikálisan strukturált növényzet-szerkezet (magas gyep) és a gyepek záródása negatívan korrelál a nyílt talajfelszín, ill. a rövidfüvű gyepeket preferáló fajcsoportok, valamint a mérsékelten-thermophil és thermophil, graminicol és pseudopsammophil fajok egyedszámával; ezzel szemben a fenti tényezők pozitívan korrelálnak a hygrophil, mérsékelten hygrophil és mesophil, valamint a graminicol, pratnicol és arboricol fajok előfordulásával. (2) Az arboricol és silvicol fajok előfordulása általában a kis kiterjedésű gyepfoltokon jellemző. (3) A kétszikű fajok jelentősebb részaránya negatívan, a mesophil szövetszerkeztű egyszikűek jelentősebb részaránya pedig pozitívan korrelál a geophil, a pratnicol, a mérsékelten-hygrophil és a mesophil fajcsoportok fajainak előfordulásával és negatívan a thermophil fajok előfordulásával. (4) A magasabb éves csapadékmennyiség pozitívan korrelál a mesophil fajok előfordulásával. (5) A hygrophil és mérsékelten-hygrophil fajok egyedszáma negatív, a thermophil és mérsékelten-thermophil fajok egyedszáma pozitívan korrelál a kétszikű növényfajok összborításával. (6) Az áprilisi besugárzás magas értéke negatívan befolyásolja a mesophil fajok és pozitívan a mérsékelten thermophil fajok előfordulását. (7) A hygrophil, mérsékelten-hygrophil és mesophil fajok elsősorban a vertikálisan strukturált (magasabb, többszintű) gyepekhez, a thermophil és mérsékelten-thermophil fajok pedig a rövidfüvű, egyszintű gyepekhez mutatnak kötődést.

5.3. Az együttesek éves dinamikájának vizsgálata

Az eredmények alapján az üde láprétek, a kiszáradó láprétek és a *Brachypodium pinnatum* dominálta gyepek bakonyvidéki állományaiban az egyenesszárnyú-együttesek éven belüli szerkezet-változása aszpektus-váltás mértékű különbségeket mutat, melynek háttérben a gyeptípuson belüli páratartalom értékek éven belüli változása áll. A mikroklimatikus viszonyok tekintetében stabilnak mutatkozó *Bromus erectus* gyepekben ugyanez a jelenség nem volt kimutatható. Egyes gyeptípusokban az egyenesszárnyú-együttesek markánsan elváló kora nyári és késő nyári, ill. őszi aszpektusai további elkülönüléseket mutatnak. Ennek megfelelően a *Brachypodium pinnatum* félszáraz gyepekben a differenciális fajok alapján a kora nyári aszpektusnak további két típusa különíthető el (*Euthystira brachyptera*-típus és *Chorthippus parallelus*–*Metrioptera bicolor*-típus), tipikus őszi aszpektus azonban ebben a gyeptípusban nem látszik. Ezzel szemben a fajkészlet alapján az üde láprétek egyenesszárnyú-együtteseinek két őszi aszpektus-típusa is megfigyelhető. A megfelelő vízellátottságú állományokban a hygrophil fajok dominálnak, a xerophil fajok csak alárendelten vannak jelen. Rossz vízellátottság esetén ezzel szemben a thermophil és xerophil fajok késő nyári térnyerése jellemző. A domináns és szubdomináns fajok relatív-gyakorisági értékeinek szezonális változása alapján kiszáradó lápréteken (kékperjés láprétek) is megkülönböztethető az egyenesszárnyú-együttes kora nyári és késő nyári aszpektusa. A jelentősen nagyobb összdenzitást mutató kora nyári aszpektust a hygrophil és mesophil fajok jelenléte dominálja. A késő nyári–őszi időszakot kis fajszámú, néhány hygrophil fajra épülő együttes jellemzi.

6. Új tudományos eredmények és következtetések összefoglalása

6.1. A fajok elterjedési mintázatának vizsgálata

(i) Az egyenesszárnyú fajok elterjedési mintázatainak kvantitatív állatföldrajzi vizsgálata jól alkalmazható a kistáj szintű állatföldrajzi határok meghatározásához.

(ii) A kistáj szintű állatföldrajzi különbségek az egyenesszárnyúaknál nem az elterjedési típusok, hanem az eltérő ökológiai igényű faj-csoportok eloszlásában jelentkeznek (az ilyen típusú vizsgálat az ökológiai állatföldrajz tárgykörebe tartozik).

(iii) Meghatározhatók azok a makroklima elemek, ill. tájszerkezeti jellemzők, melyek az azonos ökológiai igényekkel (életforma, hő- és nedvesség-igény) rendelkező fajcsoportok, ill. bizonyos fajok faunatáj szintű elterjedési mintázatát meghatározzák.

6.2. Az együttesek szerkezeti jellemzőinek vizsgálata

(i) Megerősítést nyert, hogy az egyedi szerkezeti jellemzőkkel bíró egyenesszárnyú-együttesek nem növénytársulásokhoz, hanem hasonló szerkezeti paraméterekkel rendelkező magasabb szintű növényzeti egységekhez köthetők.

(ii) A Bakonyvidék területén előforduló egyenesszárnyú-együttes-típusok nagyrészt beilleszthetők a hazai leírt együttes-típusok közé.

(iii) A Bakonyvidék egyenesszárnyú-együtteseinek szerveződése alapvetően egy vízellátottság-grádiens mentén történik, de abban más, globális kitekintésben is egységesnek tekinthető szerveződési mechanizmusok is szerepet játszanak. Lokálisan kimutatott legfontosabb ható tényezők: a növényzet horizontális és vertikális szerkezete, éves csapadékhullás, áprilisi besugárzás mértéke.

6.3. Az együttesek éves dinamikájának vizsgálata

(i) A gyepmikroklima egyenesszárnyú-együttesek szerkezetére gyakorolt hatása nemcsak térben, de ugyanazon a helyen időben (éven belül) is jelentkezik.

(ii) Markáns éven belüli mikroklima-változást mutató gyepek egyenesszárnyú-együtteseit – a fenológiai eredetű átalakuláson túli – aszpektus-különbségek jellemzik.

(iii) Az egyenesszárnyú-együttesek éves dinamikáját a gyepmikroklima, az egyes fajok fenológiai sajátosságai, az érintkező élőhelyek jellege és az antropogén hatások együttesen határozzák meg.

7. Az értekezés témakörében megjelent publikációk

Referált folyóiratban idegen nyelven megjelent cikkek

Kenyeres, Z., Bauer, N. & Rácz, I. (2002): *Saga pedo* Pallas dans le bassin Carpates, synthès et nouvelles données (Orthoptera, Tettigoniidae). – *Bulletin de la Société entomologique de France* **107**(2): 149–156.

Bauer, N., Kenyeres, Z., & Kisbenedek, T. (2004): A comparison of cluster analysis and diversity-ordering in community classification. – *Community Ecology* **5**(2): 189–196.

Bauer, N. & Kenyeres, Z. (2006): Habitat preference studies of some species of the genus *Isophya* Brunner von Wattenwyl, 1878 (Orthoptera: Phaneropteridae) in the western part of the Carpathian Basin. – *Journal of Orthoptera Research* **15**(2): 175–185.

Bauer, N. & Kenyeres, Z. (2006): Data to the microclimate of some characteristic grassland associations of the Transdanubian Mountains. – *Acta Botanica Hungarica* **48**(1–2): 9–27.

Kenyeres, Z. (2006): Phenology, population dynamics and habitat preferences of the Field-cricket (*Gryllus campestris* Linnaeus, 1758) in the Balaton Uplands (Hungary). – *Articulata* **21**(1): 35–44.

Bauer, N. & Kenyeres, Z. (2007): Seasonal changes of microclimatic conditions in grasslands and its influence on orthopteran assemblages. – *Biologia* **62**(6): 742–748.

Kenyeres, Z., Nagy, B. & Bauer, N. (2008): Distribution and habitat requirements of *Arcyptera microptera* (Fischer de Waldheim, 1833) in Hungary. – *Articulata* **23**(2): 25–36.

Kenyeres, Z., Bauer, N. & Kisbenedek, T. (2009): Differences in structural changes of orthopteran (Insecta: Orthoptera) assemblages during a vegetation period. – *Ekológia* **28**(1): 22–42.

Kenyeres, Z., Rácz, I.A. & Varga, Z. (2009): Endemism hot spots, core areas and disjunctions in European Orthoptera. – *Acta zoologica cracoviensia*, **52B**(1–2): 189–211.

Egyéb publikációk

Kenyeres, Z. (2000): Adatok a Dunántúli-középhegység egyenesszárnyú (Ensifera, Caelifera) faunájának ismeretéhez I. – *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis* **16**: 93–108. [Data to the Orthoptera fauna of the Transdanubian Mountains I.]

Kenyeres, Z. & Bauer, N. (2001): Javaslat az egyenesszárnyú együttesek (Orthoptera) természetességének megállapítására. – *Természetvédelmi Közlemények* **9**: 219–228. [Suggestion for the determination of naturalness of Orthoptera communities.]

Bauer, N., Kenyeres, Z. & Kisbenedek, T. (2001): Diversity studies in *Brachypodium pinnatum* dominant grasses in different environmental conditions. – AbuDiv 2001: Diversity, complexity, abundance, resemblance, and scale dependence: Theories, methods, and applications, Tihany, Hungary, 28 August–1 September 2001, Abstracts: 6.

Kenyeres, Z., Bauer, N. & Nagy, B. (2004): Az Orthoptera-együttesek és a habitatok változásai a Tihanyi-félszigeten 1947. és 2001. évi felvételek alapján. – *Állattani Közlemények* **89**(1): 37–53. [Differences in the Orthoptera assemblages in the Tihany Peninsula (W Hungary) based on samplings of 1947 and 2001.]

Bauer, N. & Kenyeres, Z. (2005): Adatok néhány, a Dunántúli-középhegységben jellemző gyeptársulás állományklímájához. – 2. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium (KÖSZi), Veszprém, 2005. április 18. Kivonatkiötet: 8. [Data to the microclimate of some grassland associations typical in the Transdanubian Mountains.]

Kenyeres, Z. (2006): Adatok a Dunántúli-középhegység egyenesszárnyú (Orthoptera) faunájának ismeretéhez II. – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* **30**: 189–201. [Data to the Orthoptera fauna of the Transdanubian Mountains II.]

Kenyeres, Z. (2006): Egy rovarcsoport útja a szervezett irtástól a Vörös Könyvig. – *Természetvédelmi Közlemények* **12**: 105–121. [The road of an insect group from organised disinsecting to the Red Data Book.]

Kenyeres, Z. & Bauer, N. (2008): A területhasználat változásának hatása a *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1845) (Orthoptera) egyetlen ismert recens dunántúli állományára. – *Acta Agronomica Óváriensis* **50**(2): 35–41. [The effect of land use changes on an unique population of *Tettigonia caudata* (Charpentier, 1845) (Orthoptera) in Transdanubia (Hungary).]

Kenyeres, Z. & Bauer, N. (2009): Daily activity of *Poecilimon intermedius* (Fieber, 1853) in a typical steppe habitat of the species (Central-Europe, Hungary). – 10th International Congress of Orthopterology, Antalya, Turkey, 21–25 June 2009, *Metaleptea*, Special Conference Issue:106.