

# Adatok a Kis-Balaton kisemlős faunájához, különös tekintettel az északi pocok (*Microtus oeconomus*) előfordulására

LELKES ANDRÁS ÉS HORVÁTH GYŐZŐ

LELKES, A. – HORVÁTH, GY.: *Data to the small mammal fauna of Kis-Balaton, with special emphasis on the occurrence of the root vole (Microtus oeconomus)*

**Abstract:** During the study the results of two small mammal faunistic surveys performed in the Kis-Balaton area (by Egon Schmidt between 1961-1963, and by András Lelkes between 1996-1998) were compared. From the analysis of barn owl pellets, Schmidt classified a total of 1178 specimens belonging to 16 small mammal taxa in three years, while Lelkes, also in three years, identified 2188 specimens of 16 small mammal taxa. Lelkes carried out live-trapping as well, during which he recorded 16 small mammal species in 6 sample areas. The owl pellet studies in both periods, as well as the live-trappings revealed the simultaneous presence of the root vole *Microtus oeconomus* (Pallas 1776) and the field vole *Microtus agrestis* (Linnaeus 1761). Both types of sampling showed the common shrew (*Sorex araneus* Linnaeus 1758) to be the dominant species of the area.

## Bevezetés

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer a kiválasztott monitorozandó objektumoknak megfelelően különböző - országos, egy-egy régiót tekintve, vagy lokális - léptékben szervezett monitorozási projektekben kívánja megvalósítani hazánk biodiverzitásának hosszabb távú vizsgálatát (LÁNG 1997). Ennek alapján a tíz projektből álló rendszerben kiemelt szerepet kapott a Kis-Balaton II. ütem élővilágának monitorozása, vagyis annak a kérdésnek a vizsgálata, hogy a vízminőség-védelmi rendszer üzemeltetése, a gyors vízszint-változás milyen hatást gyakorol az adott terület biodiverzitására.

A projektnek az emlősök szempontjából egyik fő feladata az északi pocok, *Microtus oeconomus* (Pallas 1776) elterjedésének pontosítása, valamint annak vizsgálata, hogy a vízminőség-védelmi rendszernek van-e hatása a kiválasztott mintaterületek kisemlős-közösségének diverzitására, összetételének időbeli változására.

A század első felében már folytak kutatások a területen, amelyek elsősorban leölt ragadozó madarak gyomortartalmának vizsgálatára irányultak. Ezen vizsgálatok mutatták ki a két jégkorszaki reliktfaj, az északi és a csallitjáró pocok, *Microtus agrestis* (Linnaeus 1761) együttes előfordulását, ami Magyarországon ritkaságnak számít. A *M. agrestis* első példányát a Kis-Balaton térségében Vasvári Miklós fogta Ormádon, 1920-ban (ez volt egyben a harmadik magyar bizonyító példány) (GRESCHIK 1924). A *M. oeconomus* tömeges jelenlétére is VASVÁRI (1947) hívta fel a figyelmet.

1961 és 1963 között az egész országra kiterjedő vizsgálat során Schmidt Egon a Kis-Balatonról is szár-

mazó gyöngybagoly (*Tyto alba*) köpeteket analizált. A köpetekből 16 kisemlősfaj 1179 egyede került elő. A vizsgálatot kiegészítette csapdázással is, amely során 10 faj 222 példányát fogta meg (SCHMIDT 1967a). A csapdázása során a fenti két pocokfaj teljes hiánya a csapdázás, mint direkt mintavételi módszer gyengébb volta mellett szólt a faunisztikai vizsgálatok szempontjából. TOPÁL (1963) gyűjtéséből azonban mindkét faj előkerült.

1993-tól ismét rendszeres bagolyköpetvizsgálatok kezdődtek, amelyek elsősorban a II. ütem területére koncentráltak és csak az első két év adatai publikáltak (LELKES 1994). Majd Lelkes András a terület faunisztikai kutatásában a gyöngybagoly köpeteinek elemzését elevenfogó csapdázással is kiegészítette. Jelen tanulmányban célunk, hogy a '90-es évek második felében a Kis-Balaton térségében gyűjtött köpetanyag adatait statisztikailag elemezzük és összehasonlítsuk SCHMIDT (1967a) eredményeivel, valamint az elevenfogó csapdázások eddigi eredményeit értékeljük.

## Anyag és módszer

A Kis-Balaton területén Lelkes három éven (1996-1998) keresztül rendszeresen végezte a gyöngybagoly köpeteinek gyűjtését. 1996-ban négy mintavételi helyen gyűjtött köpeteket: Vörs (9), Kápolnapuszta (7), Zalahídvég (7), Fenékpuszta (15) (a zárójelen belül a köpetminták számát tüntettük fel, amelyek különböző időpontúak). Az 1997-es esztendő adatai három gyűjtőhelyről származnak: Vörs (11), Zalahídvég (8), Kápolnapuszta (9). 1998-ban négy köpetgyűjtési pont volt: Kápolnapuszta-kilátó, Hídvég - elhagyott szivattyúház, Vörs - volt TSZ major és Fenékpuszta kutatóház, csónaktároló. Ebben az évben valamennyi gyűjtőhelyen egyszeri mintavétel történt.

A gyűjtött köpetanyag egész köpeteket, valamint sok esetben köpetörmelékét is tartalmazott. A köpetek teljes mennyisége 1996-ban 295, 1997-ben 183 és 1998-ban 76 db. A kisemlőstaxonok meghatározását a koponyabélyegek és a fogazat tulajdonságainak felhasználásával SCHMIDT (1967b), ÁCS (1985) és UJHELYI (1994) munkája alapján végeztük. A *Neomys* fajokat, *Neomys fodiens* (Pennat, 1771) és *Neomys anomalus* Cabrera, 1907 az alsó állkapocs koronanyúlánya magasságának mérésével különítettük el. Az *Apodemus* nemzetségen belül a közösleges erdei egér, *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758), a sárganyakú erdei egér, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) és a kislábú erdei egér, *Apodemus microps* (Kratohvil és Rosicky, 1952) fajokat erdei egerek

(*Apodemus spp.*) néven foglaltuk össze. A *Mus* genus hazánkban előforduló két faja, a házi egér (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) és a güzüegér (*Mus spicilegus* Petényi, 1882) bagolyköpetekből történő elkülönítése a felső és az alsó zygomatikus ív arányának meghatározását teszi szükségessé (DEMETER *et al.* 1995), amihez nem végeztünk méréseket, így a megtalált példányokat genus szinten különítettük el (*Mus spp.*).

A Kis-Balaton köpetmintáiból SCHMIDT (1967a), valamint Lelkes határozta ki a kisemlősök abundancia adatait egyrészt éves, másrészt mindkét esetben a három-három év összesítésében adtuk meg. Mindkét mintavételi sorozatban az éves és az összesített egyedszám- adatok alapján kiszámítottuk a bagolyköpetekből kimutatott kisemlősözösség Shannon-Wiener diverzitását. A két különböző mintavételi időszak éveinek, valamint a két gyűjtő összesített adataiból számított diverzitás értékeket *t*-teszttel, valamint Rényi-féle diverzitási rendezéssel hasonlítottuk össze. Ezekhez a számításokhoz a NuCoSA 1.05 programcsomagot használtuk (TÓTMÉRÉSZ 1993, 1996, 1997). Zsákmánytaxonokra lebontva statisztikailag a két összesített fajlistát hasonlítottuk össze *G*-próbával, felhasználva a zsákmányállatok számított gyakorisági értékeiket (ZAR 1996).

SCHMIDT (1967a) gyűjtéseinek nem ismertek a köpetszámok, ezért az 1960-as évek elején gyűjtött mintákat nem tudtuk a 100 köpetre eső egyedszámmal standardizálni és az így kiszámítandó indexek alapján összehasonlítani. Lelkes gyűjtésénél viszont a köpetszámok ismeretében a következő képlet alapján standardizáltuk az éves összesítések egyedszámait:

$$\text{relatív egyedszám} = \frac{\text{egyedszám} \cdot 100}{\text{összes köpetszám}}$$

Az egyedszámokra így kapott relatív indexek ismeretében az egyes éveket varianciaanalízissel (ANOVA) hasonlítottuk össze Tukey-teszt felhasználásával, amihez a TOXSTAT (GULLEY *et al.* 1990) programot alkalmaztuk.

Lelkes mindhárom évben (1996-1998) több kijelölt mintavételi ponton fa dobozcsapdák felhasználásával elevenfogó csapdázásokat is végzett. A csapdázások a különböző helyeken eltérő időben és eltérő csapdászattal történtek, valamint a három évet tekintve a mintahelyek száma sem volt egyforma. Jelen tanulmányban így csak azt hat a mintavételi helyet elemezzük, amelyek esetében mindhárom vizsgálati évben volt csapdázás (1. táblázat).

A csapdázás technikai módszere, vagyis a csapdák típusa, az elhelyezésük (vonal transzektek) és a csalizás minden esetben megegyezett. A csapdázások során a megfogott állatok egyedi jelölést nem kaptak, ezért csak a fogásszámok tekinthetők alapadatnak. A hat mintaterületet tekintve is különbség volt az évek között a csapdázási időben és a csapdák számában, így a mintaterületek és az évek összehasonlításához a kapott fogásszámokat 100 csapdaéjszakára adtuk meg:

$$\text{relatív fogásszám} = \frac{\text{fogásszám} \cdot 100}{(\text{csapdászám} \cdot \text{csapdázási éjszakák száma})}$$

A csapdázott kisemlős fajokra kapott relatív fogásszám indexek alapján egyrészt minden évben összehasonlítottuk a hat mintaterület fogási adatait, másrészt azt is megvizsgáltuk, hogy egy csapdázási hely eredményében van-e különbség az évek között. A mintaterületek éven belüli összehasonlítását a teljes fajlista, valamint külön a cickányfélék és külön a rágcsálók fajai alapján is elvégeztük. Ezekhez a számításokhoz is varianciaanalízist (Tukey-teszt) alkalmaztunk.

### Eredmények

#### Bagolyköpetvizsgálatok

SCHMIDT (1961-1963) és LELKES (1996-1998) köpetgyűjtései között több mint 30 év telt el. A két időintervallumban a cickányfélék (*Soricidae*) családjának mindkét *Sorex* és *Crocidura* faja jelen volt a mintákban, különösen a *Sorex* fajok nagy aránya emelendő ki a baglyok zsákmánylistáján, mivel a Kis-Balaton vizes élőhelyei a *Crocidura* fajokkal szemben nagy denzitású populációik jelenlétét biztosítja (2. táblázat). Ha az abundancia értéküket megnézzük, mind a '60-as, mind a '90-es években domináns prédái a gyöngybaglyoknak, különösen az erdei cickány (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758) nagy egyedszáma jelentős, Schmidt és Lelkes mindhárom vizsgálati évében a legnagyobb arányban előkerült fajnak tekinthető. A *Neomys* fajoknál meg kell jegyeznünk, hogy Schmidt csak genusig határozott, azonban ha a '90-es évek mintáiban is összeadjuk a két faj egyedszámértékeit és genusként tekintjük, amit a két vizsgálati sorozat összesített adatainak homogenitás vizsgálatához meg is kellett tenni, akkor elmondható, hogy a vízcickányok aránya nagyobb mértékben különbözik a két vizsgálati sorozat között, nem olyan kiegyenlített, mint a *Sorex*-ek jelenléte.

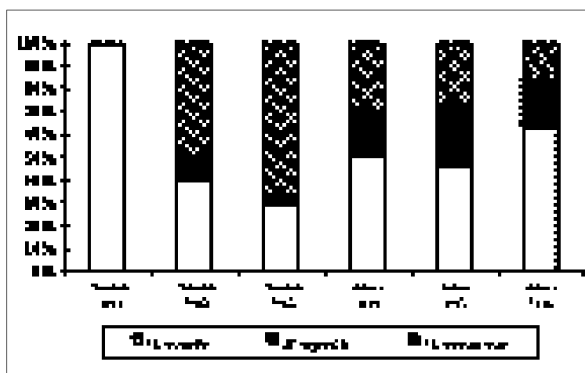
Mintavételi hely	Köpetgyűjtő	Éves átlagos fogásszám	Kalendriális hosszúság
Ingól Műdő	Zalavár	48-4070*	17-11-40*
Kőle-Ölvi mészpál	Kőszínhely	48-4970*	17-13-79*
Nagy-Ölvi mészpál	Kőszínhely	48-4970*	17-14-79*
Papján	Vóra	48-2870*	17-14-79*
Báton mészpál	Vóra	48-3875*	17-13-70*
Zalavár	Balatonmészpál	48-3075*	17-11-40*

1. táblázat: Az összehasonlítható és statisztikailag értékelhető csapdázási helyek a Kis-Balaton területén (1996-1998)

Zsákmányfajok	Schmidt 1961	Schmidt 1962	Schmidt 1963	Lelkes 1990	Lelkes 1997	Lelkes 1998
<i>Peromyscus</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Reithrodontomys</i>	60	438	201	630	204	191
<i>Sorex araneus</i>	11	60	23	115	65	24
<i>Microtus arvalis</i>	6	0	0	28	18	8
<i>Microtus pennsylvanicus</i>	0	0	0	7	2	1
<i>Microtus ag.</i>	20	21	22	0	0	0
<i>Microtus pennsylvanicus</i>	13	4	4	18	10	9
<i>Microtus leucogaster</i>	18	1	2	44	17	1
<i>Micromys minutus</i>	20	1	22	100	84	30
<i>Apodemus agr.</i>	12	2	3	64	49	22
<i>Apodemus agrarius</i>	1	0	8	73	73	43
<i>Mus mus</i>	19	1	8	3	2	2
<i>Sciurus hibernicus</i>	0	12	1	7	7	4
<i>Arvicola leucurus</i>	0	0	3	3	3	1
<i>Microtus pennsylvanicus</i>	24	20	13	28	43	31
<i>Microtus agrarius</i>	0	5	2	28	25	16
<i>Microtus oeconomus</i>	0	20	20	28	24	8
<i>Eutamias amurensis</i>	6	0	0	0	3	2
<b>Σ</b>	<b>252</b>	<b>487</b>	<b>308</b>	<b>1120</b>	<b>774</b>	<b>500</b>

2. táblázat: A kisméltősök évenkénti és összesített abundancia adatai Schmidt és Lelkes köpetgyűjtései alapján

Mindkét vizsgálati sorozat a hazai pocokformák (*Arvicolinae*) alcsaládjának hat fajtát mutatta ki, amelyek fontos természetvédelmi értéke az, hogy 1961 kivételével valamennyi vizsgálati év mindkét vöröskönyves pocokfaj (*M. oeconomus* és *M. agrestis*) együttes jelenlétét regisztrálta. A három *Microtus* faj aránya alapján a *M. oeconomus* az 1962-1963-as mintában jelentős mennyiségű, az 1990-es években viszont a genuson belüli aránya visszaesett és egyértelműen a *M. arvalis* a domináns (1. ábra). Amennyiben a két mintavételi sorozat éve között a finomabb különbségeket kívánjuk értékelni, akkor nem szabad figyelmen kívül hagyni a mintaszám éves, valamint a köpetgyűjtő helyek körüli élőhelyegyüttesek különbségeit és végül a bagoly, mint ragadozó zsákmányszereklőjét, -preferenciáját. Ezért az 1. ábra alapján természetesen kérdés, hogy 1961-ben miért csak *M. arvalis* került elő a köpetelemzés során, ezt mennyiben határozta meg a mintaszám, mennyiben a baglyok vadászterülete. Azt



1. ábra: A három *Microtus* faj %-os aránya az egyes vizsgálati években

is meg kell jegyezni, hogy a három faj 1998-as arányát a fenti problémák valószínűleg nagyobb mértékben befolyásolták, mivel kevesebb területről származtak a minták, mint az előző két évben. Az egérformákon (*Murinae*) belül két genus és két faj került elő. Ebből a csoportból a törpeegér, *Micromys minutus* (Pallas, 1771) fontos képviselője a Kis-Balaton élőhelyegyüttesének, amit jól visszatükröz a gyöngybagoly tápláléklistájában megtalálható magasabb abundancia értéke (2. táblázat).

A két vizsgálati intervallum összesítésének homogenitásvizsgálata alapján csak két taxon esetében volt szignifikáns különbség a gyakoriságukban (3. táblázat). Kisebb mértékben tértek el a *Neomys* fajok, míg jelentős aránybeli különbséget az *A. agrarius*-nál kaptunk, ami a '90-es években meglehetősen domináns prédaállata volt a gyöngybagolyoknak. A többi taxon alapján azonban a két minta homogénnek tekinthető, statisztikailag szignifikáns gyakoriságbeli különbség nem mutatható ki közöttük.

A számított Shannon-Wiener diverzitás értékeit elemezve látható, hogy a '90-es évek értékei a *t*-teszt alapján nem különböznek szignifikánsan, viszont Schmidt eredményeinél az évek között mindhárom párosításban szignifikáns különbségek vannak, amelyek közül az első évben kimutatott kisméltős-közösség a legdiverzebb. A két vizsgálati sorozat összesített adatait tekintve a '90-es években kimutatott kisméltős-összetétel a *t*-teszt eredménye szerint szignifikánsan nagyobb diverzitású, mint '60-as évek összesített zsákmánylistája (2. ábra).

Ahhoz, hogy a diverzitásbeli különbségekről pontosabb képet kapjunk, diverzitási rendezéseket is végeztünk. Schmidt adatai esetében a diverzitási rendezés nem bizonyította teljes mértékben a *t*-teszték eredm-

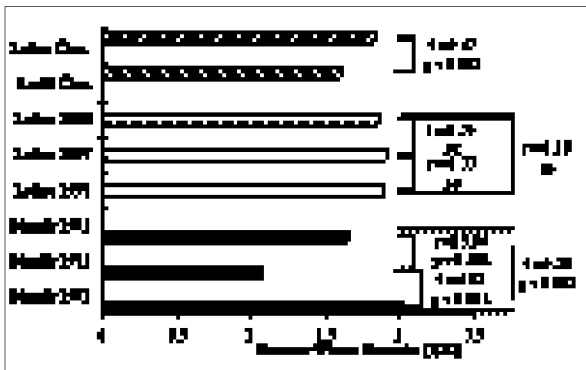
Zellomány-	Schmidt		Lelkes		D-érték
	Z (1961-1963)	R	Z	R	
balatonk	88	0.08	0	0.00	0.118
T. sávoska	7	0.08	0	0.00	0.118
B. sávoska	704	59.56	1051	49.78	1.547
S. sávoska	84	7.89	204	8.08	0.070
M. sávoska	73	4.39	48	2.08	4.377**
G. sávoska	21	1.78	31	1.38	0.053
C. sávoska	19	1.61	6	0.37	1.076
M. m. sávoska	88	4.82	210	8.74	1.813
A. sávoska	17	1.44	123	6.47	2.481
A. sávoska	9	0.78	185	8.41	7.254*
M. sávoska	28	2.31	7	0.31	1.608
C. sávoska	19	1.70	14	0.62	0.196
A. sávoska	3	0.39	7	0.31	0.046
M. sávoska	57	4.84	142	6.32	1.186
M. sávoska	7	0.58	81	2.71	1.471
M. sávoska	88	4.07	71	3.18	0.284
P. sávoska	21	1.78	10	0.48	0.881
<b>Σ</b>	<b>1174</b>	<b>1.04</b>	<b>2088</b>	<b>1.04</b>	

3. táblázat: A két kis-balatoni összesített köpetminta taxononkénti homogenitás vizsgálata G-próbával (\*:  $p < 0.01$ ; \*\*:  $p < 0.05$ )

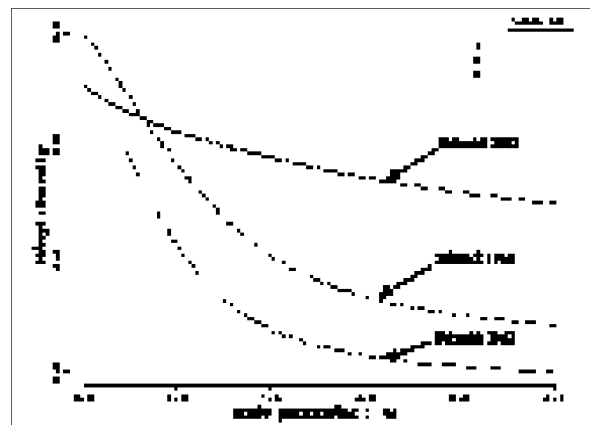
nyét (3. ábra). Látható, hogy az első év diverzitási profilja metszi a két következő mintánál kapott görbét, tehát ez alapján az 1961-es adatsor tekinthető diverzebbnek az 1962-63-as mintánál. Amit azonban ki lehet emelni, hogy az 1961-es diverzitási profil nagyobb skálaparaméter értékeknél egyre távolabb kerül a skálaparaméter tengelyétől, ami arra utal, hogy ebben a mintában több, közel azonos gyakoriságú faj van, ami a minta egyenletességét növeli. Az 1962-es és az 1963-as adatsor görbéi nem metszik egymást, tehát a diverzitások szignifikáns különbségét a diverzitási rendezés is igazolta. Az 1996-98-as minták diverzitási profiljai egyáltalán nem különülnek el, így megerősítve azt, hogy ezekben az években kimutatott kisméltős-közösségek diverzitása között nincs szignifikáns különbség (4. ábra). A két időintervallum összesített abundancia adataiból számított diverzitások közötti szignifikáns *t-értéket* (2. ábra) a diverzitási rendezés nem igazolta (5. ábra). Kis skálaparaméter értékeknél a

diverzitási profilok összeérnek és mivel itt a Rényi-féle diverzitási rendezés a ritka, azaz a kis gyakoriságú fajokra érzékeny, azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a két mintasorozat a kis gyakoriságú fajokat tekintve nem különbözött jelentős mértékben. Az jól látszik, hogy a '90-es években a köpetekből kimutatott kisméltős-közösségben több nagyobb gyakoriságú faj volt, tehát a görbe eltávolodik a skálaparaméter tengelyétől.

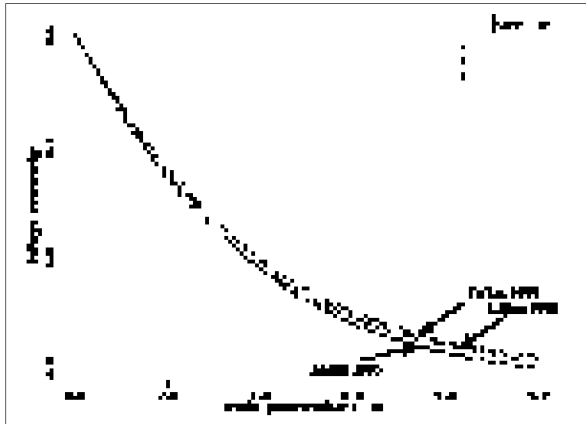
Lelkes gyűjtéseinek ismertek a három év különböző időpontú mintáinak köpetszámai, így a 100 köpetre megadott egyedszám indexek segítségével is összehasonlítottuk a három vizsgálati évet. Az ANOVA Tuky-tesztje nem adott a taxonok indexei alapján szignifikáns különbséget a három év között ( $F = 0.042$ , NS). Schmidt adataiból ezt a köpetszámok ismeretének hiányában nem tudtuk elvégezni.



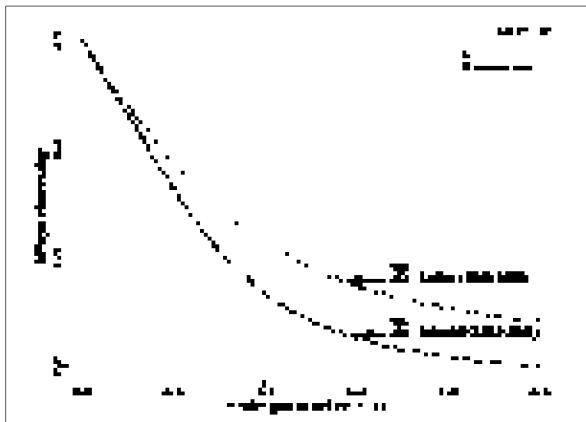
2. ábra: Az egyes vizsgálati évek és összesítések Shannon-Wiener diverzitás értékei, valamint a diverzitások mintapárok közötti *t*-teszt eredményei



3. ábra: Schmidt (1961-1963) adatai alapján elvégzett diverzitási rendezés



4. ábra: Lelkes (1996-1998) adatai alapján elvégzett diverzitási rendezés



5. ábra: A két mintavételi sorozat összesített adatai alapján elvégzett diverzitási rendezés

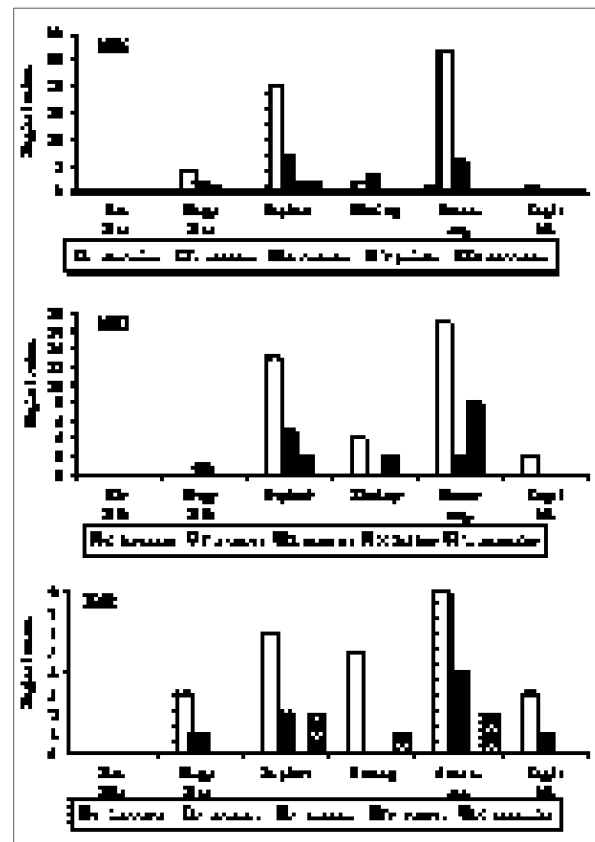
#### Elevenfogó csapdázások (1996-1998)

A hat csapdázásos mintavételi helyet tekintve összesen 16 kisémlősfajt sikerült megfogni. Ebből 5 cickány (*Soricidae*) és a 11 rágcsáló (*Rodentia*) faj került elő. A területek, mint azt a bagolyköpetek eredményei is mutatták alkalmas élőhelyei elsősorban a vörösfogú cickányoknak, a csapdázásnál is nagy fogásszámban kerültek elő. Mivel több rágcsálófajnál kisebb számú, vagy egyáltalán nem volt fogás, ezért a cickányok fogásszámait külön, grafikusán ábrázoltuk, míg a rágcsálók évenkénti fogásszámait táblázatokban adtuk meg.

Első érdekes eredmény, hogy a Kis-Diás szigeten egyik évben sem sikerült cickányt fogni (6. ábra). Minden évben a *S. araneus* és a *S. minutus* esetében volt a legtöbb fogás, amelyek főként a Papkert és a Simon-sziget mintavételi pontjain voltak domináns fajai a cickányközösségnek. Minden évben megjelentek a *Neomys* fajok is, de sokkal kisebb fogásszámban, mint a *Sorex*-ek. Egy esetben 1996-ban, csak a Simon-szigeten a *C. leucodon* is csapdába került, amit az eredményezett, hogy az itt kijelölt mintavételi transekt egy része szárazabb élőhelyet is érintett. A második két év-

ben azonban itt sem sikerült megfogni, ami valószínűleg a mintavétel rövidebb idejének, azaz a csapdaéjszakák kisebb számának is köszönhető. A fogásszámok láthatóan csökkentek 1997-ben és 1998-ban, ennek azonban az az oka, hogy csapdaéjszakák száma már 1997-ben kevesebb volt, mint 1996-ban és 1998-ban tovább csökkent. A mintavételi helyek és évek összehasonlításához tehát kiszámoltuk a 100 csapdaéjszakára eső fogásszámokat. Csak a cickányok fogásindexeit felhasználva az ANOVA egyik évben sem adott szignifikáns különbséget a hat mintavételi hely fogási eredményessége között ( $F = 0.726-1.582$ , NS).

A rágcsálók esetében mindegyik mintahelyen és vizsgálati évben is az *A. agrarius* volt a domináns faj (4-6. táblázat). A nagy fogásszáma utal arra, hogy az egerék közül ez a faj preferálja leginkább a vizes területeket, ugyanakkor ősze populációi jelentős arányú létszámnövekedést mutatnak. Fontos eredménye a csapdázásnak a *M. oconomus* regisztrálása, amely fajnak különösen a Kis-Diás és a Simon-szigeten volt nagyobb fogásszáma. A *M. agrestis* már nem került elő mindegyik helyről, a két faj jelentős együttes megkerülése is a Simon-szigetre volt jellemző. A rágcsálók 100 csapdaéjszakára számított fogásszám-indexei alapján is mindhárom évet tekintve összehasonlítottuk a mintaterületeket, azonban az ANOVA a mintahelyek egyik párosításában sem mutatott ki szignifikáns különbséget ( $F = 0.509-1.613$ , NS). A hat mintaterület fogási ered-



6. ábra: A cickány (*Soricidae*) fajok fogásszám értékei a hat mintavételi helyen 1996-1998-ban

ményét úgy is összevetettük, hogy együttesen vettük figyelembe a cickányok és a rágcsálók fogásszám-indexeit, azonban az ANOVA ekkor sem adott szignifikáns különbséget a mintaterületek között ( $F = 0.174-0.847$ , NS). A varianciánalízist minden mintaterület esetében

az évek összehasonlításához külön-külön is elvégeztük. Ezen számítások alapján sem kaptunk statisztikai eltérést, tehát mind a hat helyen egyik év között sem volt a fogási eredményességben szignifikáns különbség ( $F = 0.024-2.833$ , NS).

Élelmiszeri mintahelyek Fajta	Hib-Dósa	Hagy-Dósa	Papfűrt	Zárkó	Szín-orvosp.	Író-Dósa
C. páncélos	0	0	0	0	0	0
A. kócskó	0	0	0	0	1	0
M. szarvas	0	0	0	1	0	0
M. szarvas	0	0	1	0	0	0
M. szarvas	13	2	1	0	24	0
E. szarvas	0	0	0	0	0	0
A. szarvas	1	1	20	1	0	0
A. szarvas	0	0	0	0	0	0
A. szarvas	1	0	1	0	0	0
M. szarvas	0	0	2	0	0	0
M. szarvas	0	0	0	0	1	0
<b>I</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>0</b>

4. táblázat: A kisméltók fogásszáma a hat mintavételi helyen 1996-ban

Élelmiszeri mintahelyek Fajta	Hib-Dósa	Hagy-Dósa	Papfűrt	Zárkó	Szín-orvosp.	Író-Dósa
C. páncélos	7	3	0	0	2	0
A. kócskó	0	0	0	0	1	0
M. szarvas	0	0	0	1	1	0
M. szarvas	0	0	0	3	11	1
M. szarvas	10	3	2	2	17	0
E. szarvas	0	0	0	0	0	0
A. szarvas	13	11	0	20	24	0
A. szarvas	1	2	0	0	0	0
A. szarvas	14	12	1	2	0	0
M. szarvas	0	0	4	1	7	0
M. szarvas	0	0	0	0	0	0
<b>I</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>62</b>	<b>0</b>

5. táblázat: A kisméltók fogásszáma a hat mintavételi helyen 1997-ben

Élelmiszeri mintahelyek Fajta	Hib-Dósa	Hagy-Dósa	Papfűrt	Zárkó	Szín-orvosp.	Író-Dósa
C. páncélos	4	3	0	0	0	0
A. kócskó	0	0	0	0	0	0
M. szarvas	0	0	0	1	1	0
M. szarvas	0	0	1	3	9	0
M. szarvas	1	2	3	0	7	0
E. szarvas	0	0	0	0	0	0
A. szarvas	4	4	14	6	13	0
A. szarvas	0	1	0	0	0	0
A. szarvas	0	1	2	0	1	0
M. szarvas	0	0	1	2	1	0
M. szarvas	0	0	0	0	0	0
<b>I</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>0</b>

6. táblázat: A kisméltók fogásszáma a hat mintavételi helyen 1998-ban

### Következtetések

A Kis-Balaton területén a több mint 30 év különbséggel elvégzett két kisémlősfaunisztikai vizsgálat fontos alapállapot-felmérésnek tekinthető. SCHMIDT (1967a) már kiemelte a terület faunisztikai értékét, valamint gyöngybagoly köpetgyűjtési és elemzése eredményeként hangsúlyozta, hogy a Kis-Balaton bagoly-párjai az emberi településektől távolabb találhatók, így a zsákmánylista kvalitatív összetételét kevésbé befolyásolja a települések közelsége. Mind az 1960-as, mind az 1990-es években kimutatott kisémlős-közösségek jól reprezentálják a Kis-Balaton élőhelyegyütteseinek kisémlősfaunáját, kimutatták a két védett pocokfaj (*M. oeconomus* és *M. agrestis*) együttes jelenlétét. Az évenkénti mintákat elemezve SCHMIDT (1967a) adatainál szignifikáns különbségek adódtak a minták diverzitása között, valamint mindkét mintasorozatot tekintve az egyes prédaállatok relatív arányában is voltak különbségek. Azonban fontos tény ezen különbségek értékelésénél, illetve a következtetések levonásánál, hogy a minták nagysága (köpetszám), a mintavételi gyakoriság (az éven belüli gyűjtések száma), a terület reprezentativitása (költőpárok, köpetgyűjtési helyek száma) meglehetősen különböző volt. A két felmérés összesített adataira két taxon kivételével homogénnek bizonyult, ami első megközelítésben azt jelenti, hogy több mint harminc év elteltével a Kis-Balaton területéről indirekt úton kimutatható kisémlősfauna nem változott. Azonban ha az esetleges finomabb különbségeket, egy-egy fajpopuláció népességében, állományában bekövetkező ingadozásokat kívánjuk monitorozni, a lehetséges pozitív, vagy a negatív trendet kimutatni, akkor ezeknél a mintavételeknél gyakoribb és hosszabb távú köpetgyűjtésekre van szükségünk.

A csapdázásokat tekintve is az egyik leggyakoribb kisémlősfaj a *S. araneus* volt. Szinte valamennyi gyűjtési helyről előkerült, változatos biotópokból. A Simon-szigeten a csalánban, galagonyabokrok alatt ugyanúgy csapdába került, mint a tocsogós nádasban. Hasonlóan, a legtöbb helyen csapdába került a *S. minutus* is bizonyítva, hogy a két faj élőhelyigénye nagyon hasonló. Aszáraz nádasokban, a töltések közelében gyakori volt a *N. fodiens* és fogásszáma nem víz közelében, hanem a legsűrűbb nádban volt nagyobb. A cickányok közül a *C. leucodon* volt a legritkább, a szigetek legszárazabb részein került csapdába, tehát ezek a felmérések is kimutatták, hogy élőhelyigényét tekintve jól elkülönül a *Sorex* fajoktól.

Az *Apodemus* fajok közül az *A. agrarius* domináns faja a területek rágcsálóközösségének, az összes csapdával fogott állat 34 %-a. A magassásastól a szigetek legszárazabb részéig mindenhol nagyon gyakori, alátámasztva a habitatszelekciójáról írt korábbi tanulmányt (ZEJDA 1967).

A hazai pocokformák (*Arvicolinae*) gyakorisága eloszlása teljesen más itt, mint más jellegű területen. A máshol leggyakoribb mezei pocok (*M. arvalis*) csak a

nagyobb szigeteken és peremterületeken él. Jelentős mértékben a két jégkorszaki reliktum pocokfaj képviseli az alcsaládot. A *M. oeconomus* a Simon szigeten és a Kis-Diás szigeten volt kifejezetten gyakori. Annak ellenére, hogy a Kis-Diás sziget nagyon kis terület és a környezete 4 éve el lett árasztva, megmaradt egy állomány. Kérdés, hogy mi lesz ezzel a teljesen elszigetelt állománnyal 5-10 év múlva. A fajösszetétel szempontjából tehát legváltozatosabbak a nagyobb szigetek (Simon sziget, Papkert), mivel a lábuknál nádas, magasasas található, ami a különböző gyomtársulásokon, galagonya és rekettyebokrokon keresztül megy át erdőbe, facsoportba. A keskeny, mindkét oldalról vízzel határolt töltéseken - már a kisebb területüknél fogva is - minimális fogásszámban jelentek meg a kisémlősök.

Ezek a csapdázások elsősorban faunisztikai megközelítésben hoztak eredményt. Kimutatták a gyakori védett cickányokat és a két védett pocokfajt. Azonban a varianciaanalízis eredménytelenségét elsősorban a kis mintavétel okozta. Ahhoz, tehát, hogy egy élőhelyen a kisémlőspopulációk dinamikájáról, a kimutatott kisémlős-közösségek változásának időbeli mintázatáról tudjunk elfogadható eredményt produkálni, az egy-két napos, kevés csapdával végzett felmérések nem elfogadhatók. Ezek eredménye mindig csak faunisztikai szinten mond valamit, a változások detektálására nem alkalmasak.

A II. ütemen a vízszintemelés a kisémlősök szempontjából több változást vonhat maga után, mint a növekvő vízszint, amely a magasabb térszínek felé kényszeríti őket. A szigeteken az állomány nagyság várhatóan megemelkedik, majd csökkenés, esetleg kipusztulás várható. Ugyanakkor a vízhez kötött fajok (vízicickányok) megjelenhetnek ott is, ahol eddig nem voltak. A II. ütem egy része viszont már el lett árasztva, itt már csak a változások eredményeit láthatjuk, az ezt megelőző időszakról nincs információ. A további változások nyomon követése érdekében standard csapdasorokat kell felállítani, növelni kell a csapdaéjszakák számát a szigeteken és a korábbi mintavételi helyeken. Ez segít az egyes fajok ökológiai igényének megállapításában és adatokat szolgáltat a vándorlás mértékének megállapításához is. A rágcsáló-közösségek egyedszámának alakulását több tényező befolyásolhatja, mint pl. a betegségek, a predáció, az abiotikus tényezők - időjárás, habitat-struktúra - a denzitásfüggés, a populációk közötti interakciók. Ezen tényezők részletes vizsgálata eredményezheti az állatközösségek működésének jobb megértését, amihez természetesen a monitorozási munkát tovább kell folytatnunk.

### Köszönetnyilvánítás

A felmérések elvégzésének lehetőségéért köszönetet mondunk a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóságának és az OVIBER-nek, akik anyagilag támogatták a Kis-Balaton természetvédelmi biomonitöring program beindítását.

## Irodalom

- ÁCS A. 1985: A bagolyköpet vizsgálatok alapjai. MME Zalai hcs. kiadv. Zalaegerszeg. p. 1-58.
- CSORBA G. and PECSENYE K. 1997: A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer X. Emlősök és a genetikai sokféleség monitorozása. Magyar Természettudomány Múzeum, Budapest 47 pp.
- DEMETER A., RÁCZ G. and CSORBA G. 1995: Identification of house mice (*Mus musculus*) and mound-building mice (*Mus spicilegus*) using distance and landmark data. In: L. F. Marcus, M. Corti, A. Loy, G. Naylor and D. E. Slice (eds.). *Advances in Morphometrics*. Plenum Press, New York. pp. 359-369.
- DEMETER A. 1995: Morfometriai módszerek alkalmazása emlősök taxonómiai kutatásában. Kandidátusi értekezés, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- GULLEY D. D., BOELTER A. M. and BERGMAN, H. L. 1990: TOXSTAT Release 3.2, User's Guide.
- GRESCHIK J. 1924: Gyomor- és köpöttartalomvizsgálatok. adatok hazánk apró emlőseinek faunájához. *Aquila*, 30-31, 243-263.
- LÁNG E. 1997: Bevezetés: A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. In: Horváth, F., Rapcsák, T. and Szilágyi, G. (eds.): Informatikai alapozás. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. Magyar Természettudományi Múzeum. Budapest, pp. 9-11.
- LELKES A. 1994: A Kis-Balaton Tájvédelmi Körzet Soricidae, Muridae és Microtidae faunája. Bagolyköpetvizsgálatok alapján. Szakdolgozat, EFE Erdőmérnöki Kar, Környezet-védelmi Tanszék, Sopron, 42 pp.
- SCHMIDT E. 1967a: Bagolyköpetvizsgálatok. A Madártani Intézet Kiadványa, Budapest 130 pp.
- SCHMIDT E. 1967b: Néhány adat a gyöngybagoly táplálkozásbiológiájához. *Aquila* 1973-1974, 109-119.
- TOPÁL GY. 1963: Újabb adat a *Microtus oeconomus méhelyi* Éhik, magyarországi előfordulásához, és a Tisza menti (Sasér) előfordulás cáfolata. *Vertebr. Hung.*, 5, 159-164.
- TÓTHMÉRÉSZ, B. 1993: NuCoSa 1.05. Number Cruncher for Community Studies and other Ecological Applications. *Abstracta Botanica* 17, 283-287.
- TÓTHMÉRÉSZ, B. 1996: NuCoSa. Programcsomag közösségi szintű botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. Scientia Kiadó, Budapest. 84 pp.
- TÓTHMÉRÉSZ, B. 1997: Diverzitási rendezések. Scientia Kiadó, Budapest. 98 pp.
- UJHELYI, P. 1994: A magyarországi vadonélő emlősállatok határozója. A Magyar Madártani Egyesület Könyvtára 1. Budapest 189 pp.
- VASVÁRI, M. 1947: A patkányfejű pocok mint madártáplálék. *Aquila*, 51-54, 85-86.
- ZAR, J. H. 1996: Biostatistical analysis. Prentice-Hall International, Inc. 662 pp.
- ZEJDA, J. 1967: Habitat selection in *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771; *Mammalia, Muridae*) on the border of the area of its distribution. *Zool. Listy*, 16, 15-24.

## Data to the small mammal fauna of Kis-Balaton, with special emphasis on the occurrence of the root vole (*Microtus oeconomus*)

ANDRÁS LELKES - GYÖZŐ HORVÁTH

Small mammal faunistic surveys in the Kis-Balaton area were performed by Egon Schmidt in the early 1960s, and by András Lelkes, focusing primarily on the area of the 2nd stage of reconstruction. Barn owl pellets were analysed in both investigations, during which Schmidt found a total of 1178 specimens belonging to 16 small mammal taxa in three years, while Lelkes, also in three years, identified 2188 specimens of 16 taxa. Based on the combined data of the two sample series, the G-test run by taxa showed that the samples were homogenous, with the exception of the water shrews (*Neomys spp.*) and the striped field mouse (*Apodemus agrarius*). No statistical difference was found between the diversity values of the small mammal community in the different study periods, as obtained from barn owl pellet analysis. Lelkes supplemented the indirect faunistic survey by live-

trapping. Both the pellet analysis and the trappings revealed the simultaneous presence of the two ice-age relict species *M. agrestis* and *M. oeconomus*. Capture numbers were standardized according to the different sampling periods of the study years, and from these relative capture numbers we analysed the results of six sampling spots. Variance analysis revealed no difference between the locations within a year for either shrew, rodent, or total species-list indices. Neither was there any difference between the yearly capture data of any of the sample areas, consequently it seems reasonable based on the results, to increase the length of the trapping period, i.e. the number of trap-nights. It will become possible to evaluate the quantitative features of the small mammal populations in the sampled habitats if considerably more data are possessed.

### Authors' addresses:

LELKES András  
Balaton-felvidéki National Park  
H-8877 Tornyiszentmiklós  
Béke u. 5.  
HUNGARY

Dr. HORVÁTH Győző  
University of Pécs  
Department of Zootaxonomy and Synzology  
H-7624 Pécs Ifjúság útja 6.  
HUNGARY