

# Mozaikos területen domináns rágcsálófajok terület-elfoglalásának változása legeltetés, mint zavaró tényező hatására

Herczeg Róbert, Horváth Barbara, Stercz Balázs,  
Tóth Dániel, Somogyi Balázs és Horváth Győző

Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Állatökológia Tanszék  
7624 Pécs, Ifjúság útja 6.  
email: robert.herczeg@gmail.com

Összefoglaló: A Mattyi-tó menti mozaikos élőhelyen történt legeltetés hatását vizsgáltuk két erdeiegér faj (pirók erdeiegér (*Apodemus agrarius*) és sárganyakú erdeiegér (*Apodemus flavicollis*)), valamint a mezei pocok (*Microtus arvalis*) vonatkozásában. Arra kerestük a választ, hogy a legeltetés miként befolyásolja a három faj terület-elfoglalásának dinamikáját közvetlenül a zavarásnak kitett, valamint azok közelében elhelyezkedő nem diszturbált élőhely foltokban. A becült terület-elfoglalási valószínűségek megmutatták, hogy a három domináns kisemlősnél az eltérő vegetációstruktúrájú élőhelyeken a terület-elfoglalási dinamika másképpen alakult. A legeltetés és taposás hatása mindhárom fajnál kimutatható volt a terület-elfoglalásban. A pirók erdeiegér lokálisan kihalt két legeltetéssel zavart mintavételi területről, valamint a sárganyakú erdeiegér és a mezei pocok terület-elfoglalásának értéke jelentősen lecsökkent. A - two-species occupancy - modell által becült terület-elfoglalási valószínűségek különböztek az élőhelyek függvényében. A mezei pocok terület-elfoglalására a nyílt területeken, míg a két erdeiegér faj esetében a sűrűbb vegetációjú élőhelyen kaptunk magasabb értékeket. Összefoglalva eredményeinket megállapítottuk, hogy az intenzív legeltetés, olyan mértékű növényzeti zavarást, degradációt okoz, amely már nem biztosítja a kisemlős populációk gyarapodásához szükséges feltételeket, így ez a fajok lokális eltűnéséhez vezet.

Kulcsszavak: kisemlősök, elevenfogó csapdázás, legeltetés, területfoglalási valószínűség

## Bevezetés

A haszonállatok legeltetése jelentős hatást fejt ki a táj növényzetére, melynek megítélése különböző élőhely típusok tekintetében eltérő. A füves puszták vonatkozásában gyakran pozitív (pl. Bullock & Pakeman 1997, Kovács 2000, Molnár 1992), míg a cserjés, erdős területek vonatkozásában negatív (Eccard *et al.* 2000, Spooner *et al.* 2002) tényezőként említik. A túllegeltetés azonban kedvezőtlen eredményhez vezet, csupasz felszínek jelennek meg, valamint megindul az eredeti gyepterület gyomosodása (Mott 1985, Vinczeffy & Nagy

1993). Mindezek mellett a legelés csökkenti a növényzeti borítás magasságát, a komplex térbeli struktúrával rendelkező vegetáció létrejöttét, így meggátolja vagy lassítja a beerdősüléshez vezető szukcessziós folyamatot (Eccard *et al.* 2000, Schmidt & Olsen 2003, Spooner *et al.* 2002).

Az utóbbi években a fenntartható földhasználat iránti igény következtében világszerte több fajcsoport vonatkozásában jelentős számú publikáció jelent meg a mezőgazdaság (pl. Burel *et al.* 2004, Silva *et al.* 2005), illetve az erdőgazdálkodás (Carey & Harrington 2001, Kozaikewicz *et al.* 1999, Sullivan & Sullivan 2001) hatásainak vizsgálatában, melyekben a táplálékhálózatok fontos láncszemeinek tartott kismérsékletű indikátorok voltak. A kérődző haszonállatok legelése a taposás, mint mechanikai zavarás, valamint a növényi biomassza csökkentésével átalakítja a vegetáció struktúráját, így csökkenti a speciális élelemforrások elérhetőségét. Mindez a források tér- és időbeli eloszlásán keresztül közvetve vagy közvetlenül hatással lehet a kismérsékletű fitnesszére. Mivel a legelés ritkán érinti azonos mértékben az egész területet, a lelegelt élőhely foltok körül magas növényzeti foltok alakulnak ki, így az élőhelyi heterogenitás növekedésével megváltoznak a kismérsékletű befolyásoló ökológiai paraméterek (Bowers *et al.* 1996). A legelés hatására csökken a növényzet átlagos magassága (Bock *et al.* 1984, Grant *et al.* 1982, Schmidt & Olsen 2003), amely kombinálódva a heterogén élőhelyen jellemző foltok közötti mozgásoknál megjelenő magasabb predációs veszéllyel (Andreassen & Ims 1998), csökkenti a kismérsékletű túlélési esélyeit.

Munkánk során mozaikos tóparti élőhelyen nagy létszámú szürkemarha gulyával történt legeltetés hatását vizsgáltuk az abundancia viszonyaik alapján domináns két erdeiegér faj, a pirok erdeiegér (*Apodemus agrarius*) és a sárganyakú erdeiegér (*Apodemus flavicollis*), valamint a mezei pocok (*Microtus arvalis*) vonatkozásában. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a három faj területfoglalásának dinamikáját a legeltetés miként befolyásolja a zavarásnak kitett területeken, valamint azok közelében elhelyezkedő nem zavart élőhely foltokban.

## Módszerek

### *Vizsgált területek*

Vizsgálatainkat 2010-ben a Mattyi-tó közelében (Dél-Baranya) végeztük. A tó környezetében a mezőgazdasági művelésben felhagyott, nyílt vegetációjú gyepterületeken minden évben augusztustól október végéig nagy létszámú

szürkemarha gulyát (380-400 egyed) legeltetnek. A legeléssel érintett nagyobb és a legelés zavaró hatásától mentes kisebb élőhely foltokban jelöltük ki a mintavételi területeket. A vizsgálat során összesen öt különböző élőhely foltban, két nagyobb és három kisebb mintavételi kvadráttal végeztük a csapdázást.

1. *Üde mozaikos gyomtársulás*: a mintavételi kvadrát 60 %-át alacsony, 20-40 cm magas, igen zárt fiziognómiájú, másodlagos üde gyomtársulás borította, túlnyomórészt erős növekedésű, tarackos egyszikűekkel. A terület fennmaradó részében a gyalogbodza (*Sambucus ebulus*) és a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) dominált, 120-170 cm magas kétszintes, igen zárt, sűrű állományú foltokkal. E vegetáció struktúra augusztus végéig volt jellemző, majd a harmadik, szeptemberi csapdázási periódusra a szürkemarhák lelegelték és letaposták a növényzetet.

2. *Mélyebb térszintű degradált mocsárrét*: A keleti irányban fokozatosan lejtő terület vízgradiense mentén két vegetációtípus volt elkülöníthető. A gradiens alsó felén erősen degradált mocsárrétet, felső felében pedig keskenylevelű szálfüvekből álló, degradált félszáraz, száraz gypet találtunk. E mocsárrét legnagyobb %-ban *Agropyron repens* és *Cirsium arvense* fajokkal borított, melyek sűrű, 40-50 cm magas gypjét helyenként a *Solidago gigantea* 100-120 cm magas, zárt állományai szakították meg. A vizsgált élőhely foltok közül ez a mintaterület volt a legközelebb a szürkemarhák itató és éjszakázó területéhez, így a legeltetés augusztus végi zavaró hatása itt is érvényesült.

3. *Homogén üde gyomtársulás*: egy kisebb erdőfolt mellett helyezkedett el, egyszintű, de magas és sűrű növényzeti borítással jellemzett, magasabb térszintű, így szárazabb élőhely folt. Az összefüggő magas növényzeti borítást a magas aranyvessző, valamint a gyalogbodza alkotta, az erdősávval érintkezve a terület növényzetében megjelent a fekete szeder (*Rubus nigra*) és második növényzeti szintet alkotva a nagy csalán (*Urtica dioica*).

4. *Heterogén üde gyomtársulás*: a tó melletti mintavételi helyek tekintetében központi elhelyezkedésű, szárazabb élőhely, a sűrű, magas aranyvessző dominanciájával jellemezhető vegetációtípus mellett, alacsonyabb gyomtársulás alkotta foltok is előfordultak, melyek növelték a terület heterogenitását.

5. *Heterogén ökoton terület*: vízellátottságát tekintve átmeneti állapotot képez a magasabban fekvő szárazabb, és a mélyebben fekvő nedvesebb területek között. A terület átmenetet képez a mélyebb fekvésű mocsárrét és a magasabban fekvő fászszerű növényzettel borított élőhelyek között, előfordulnak rajta *Solidago gigantea* dominanciájú és sás borította foltok, valamint a mintavételi

kvadrát érintette a mélyebb térszintű területet északi irányból határoló cserjés, füzes erdőfoltot.

Az utóbbi három élőhely foltot az augusztus és szeptember között megjelenő szürkemarha gulya legelése nem érintette, amelyek így kontroll mintaterületként működtek.

### *Csapdázási metodika*

Az adatok gyűjtése elevenfogó csapdázással történt, a csapdák minden területen egymástól 5 m távolságban voltak, így a nagyobb mintavételi foltokban 11x11-es (1. és 2. élőhely), míg a kisebb területeken 6x6-os (3-5. élőhely) csapdahálót alkalmaztunk. A csapdákban csalétekként gabonaszemek mellett szalonnát használtunk. Összesen három periódusban – 2010. július, augusztus és szeptember – végeztük a csapdázást, naponta két ellenőrzéssel (reggel és este), így az 5 napos periódus alatt 10 csapda ellenőrzésünk volt. A csapdázások során a vizsgált fajok jelenlét-hiány adatait rögzítettük és használtuk.

### *A területfoglalás modellezése*

A területfoglalás modellezését a PRESENCE programmal (Hines 2006) végeztük. A program figyelembe veszi a - nem tökéletes detektálást -, vagyis azt, hogy egy faj kimutatásának hiánya nem egyenlő a jelenlétének hiányával (MacKenzie *et al.* 2003, 2004).

A - multi-season - modell a területfoglalás valószínűségének ( $\Psi$ ) becslését egy fajra végzi el. Ennek megfelelően az elsődleges mintavételi periódusokon (hónapok) belüli másodlagos periódusok (napok) adatai jelentik a bemeneti információt. Így a csapdázási napokra bontott fogástörténeti mátrix a vizsgált terület összes mintavételi pontjának jelenlét-hiány adatait tartalmazza oly módon, hogy azokban az időpontokban, amikor az adott fajt adott pontban kimutattuk 1-es értéket, mikor az adott pontban nem fogtuk meg, 0 értéket kap. A - multi-season - modell a területfoglalási valószínűséget ( $\Psi$ ) alapvetően az első periódusra becsli meg, de az alapadatokból származtatott adatként a többi elsődleges periódusra is megadja. A - two-species occupancy - modell a - single-season - alapmodell kiegészítése (MacKenzie *et al.* 2004). A területfoglalás vonatkozásában a modell a következő paramétereket adja meg:

$\psi^A$  - a valószínűsége annak, hogy a területet csak az  $A$  faj foglalta el,  
 $\psi^B$  - a valószínűsége annak, hogy a területet csak a  $B$  faj foglalta el,  
 $\phi$  - a fajok közötti interakciós faktor.

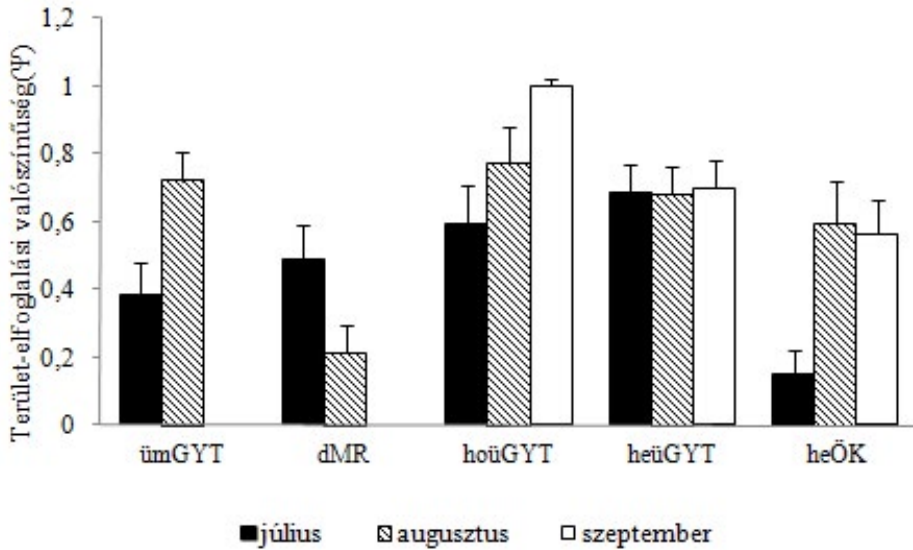
A modellszelekciót az Akaike Információs Kritérium (Akaike 1973) alapján végeztük. A - multi-season - modell által becsült területfoglalási valószínűségi értékek statisztikai értékelését az élőhely foltok és az elsődleges mintavételi periódusok (hónapok) összehasonlításában nem paraméteres Kruskal-Wallis teszt alapján végeztük el.

## Eredmények

### *A - multi-season occupancy - modell eredményei*

A pirók erdeiegér mintavételi területekre becsült területfoglalási valószínűség értékei a homogén üde gyomtársulással jellemzett foltban a mintavételi hónapok során növekvő tendenciát mutattak. A legeltetés által érintett üde gyomtársulásban a júliusi értékről augusztusban további növekedést mutatott a becsült területfoglalás, azonban a harmadik mintavételi periódusra ez az érték 0-ra csökkent, nem tudtuk kimutatni a faj jelenlétét. A degradált mocsárréten az első mintavételi periódusra kapott 49 %-os területfoglalás a következő mintavételi időszakra 21 %-ra lecsökkent, majd szeptemberre a legeltetés hatására a pirók erdeiegér erről a területről is lokálisan eltűnt (1. ábra).

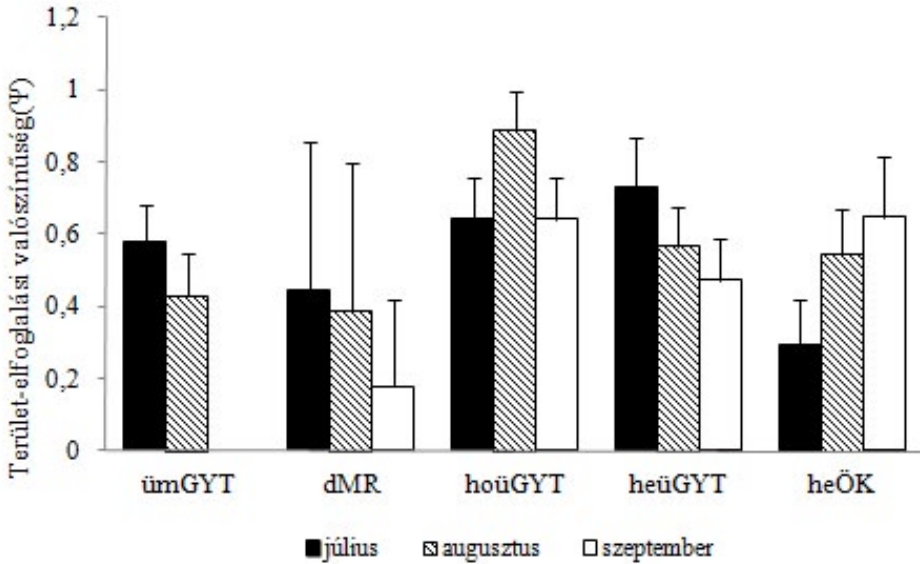
A sárganyakú erdeiegér területfoglalási valószínűsége az üde gyomtársulás, a degradált mocsárrét és a heterogén üde gyomtársulás vegetációval jellemzett élőhely foltokban a mintavételi periódusok során csökkent. Az üde gyomtársulásból a sárganyakú erdeiegér teljesen eltűnt, míg a degradált mocsárréten a területfoglalás mértéke a kezdeti állapothoz viszonyítva kevesebb, mint felére csökkent (18 %), ami ennél a fajnál arra utalt, hogy ez a mélyebb térfekvésű mocsárrét a faj számára kevésbé optimális élőhely. A homogén üde gyomtársulás területére becsült valószínűségek az első és az utolsó mintavételi periódusban azonosak voltak (64 %), míg a második mintavételi időszakban a faj a vizsgált területen mintegy 90 %-ban jelen volt. A heterogén ökoton területen az első periódusra kapott 30 %-os területfoglalás szeptemberre a kétszeresére növekedett, amely érték a legeltetés negatív hatása következtében emigráló újabb egyedek megjelenésére utalt (2. ábra).



- ümGYT - üde mozaikos gyomtársulás
- dMR - degradált mocsárrét
- houGYT - homogén üde gyomtársulás
- heüGYT - heterogén üde gyomtársulás
- heÖK - heterogén ökoton terület

**1. ábra.** Az *A. agrarius* területfoglalási valószínűsége az élőhely foltok függvényében.

A mezei pocok területfoglalási valószínűsége a homogén üde gyomtársulásban, a heterogén üde gyomtársulásban és a heterogén ökoton területen nem érte el a 35 %-ot, amely értékek jelezték, hogy ezek a területek mezei pocok számára szuboptimális élőhely foltoknak tekinthetők. A faj degradált mocsárrétre becsült valószínűségi értékei szeptemberre a felére csökkentek. Az üde gyomtársulás területén a mezei pocok esetében is kimutattuk a legeltetés, taposás hatását, a harmadik periódusra becsült érték kb. a hetedére csökkent (3. ábra). A mintavételi területek összehasonlításában a pirók erdeiegeér ( $F = 3,743$ ,  $p < 0,05$ ) és a mezei pocok ( $F = 5,952$ ,  $p < 0,01$ ) területfoglalási valószínűség értékei között szignifikáns különbséget kaptunk, azonban a sárganyakú erdeiegeér esetében a területfoglalás becsült értékei nem mutattak szignifikáns különbséget ( $F = 2,207$ , n.s.). Az elsődleges mintavételi periódusok összehasonlításában a területfoglalás becsült értékei alapján egyik fajnál sem kaptunk szignifikáns különbséget ( $F = 0,142 - 0,76$ , n.s.).

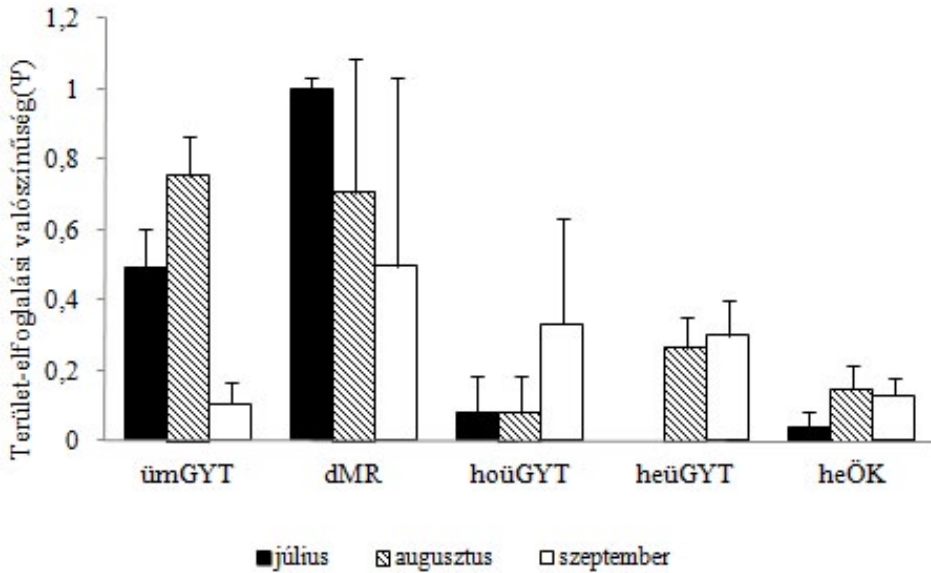


- ümGYT - üde mozaikos gyomtársulás
- dMR - degradált mocsárrét
- hoüGYT - homogén üde gyomtársulás
- heüGYT - heterogén üde gyomtársulás
- heÖK - heterogén ökoton terület

2. ábra. Az *A. flavicollis* területfoglalási valószínűsége az élőhely foltok függvényében.

#### *A - two-species occupancy - modell eredményei*

A két-fajos modell figyelembe veszi a vizsgált két faj egymásra hatását, azaz jelenlétét, hiányát, illetve ezek kombinációját. A pirók erdeieigér területfoglalási valószínűsége négy élőhelyen magasabb (üde gyomtársulás, degradált mocsárrét, heterogén üde gyomtársulás, heterogén ökoton terület), míg a homogén üde gyomtársulásban alacsonyabb volt, mint a sárganyakú erdeieigéré (1. táblázat). A pirók erdeieigér és a mezei pocok együttes vizsgálatokkor a nyílt növényzetű foltokkal is rendelkező területeken (üde gyomtársulás, degradált mocsárrét) a mezei pocok esetében kaptunk magasabb területfoglalás értékeket. A többi mintavételi területen az erdeieigér területfoglalási aránya magasabb volt a mezei pocok becsült értékeinél (1. táblázat). A heterogén üde gyomtársulásra becsült valószínűségekre hasonló értékeket kaptunk, amelynek oka, hogy a terület mozaikos jellegének következtében a nyíltabb részek lehetővé tették, hogy a



- ümGYT - üde mozaikos gyomtársulás
- dMR - degradált mocsárrét
- houGYT - homogén üde gyomtársulás
- heüGYT - heterogén üde gyomtársulás
- heÖK - heterogén ökoton terület

**3. ábra.** A *M. arvalis* területfoglalási valószínűsége az élőhely foltok függvényében.

mezei pocok közel 70 %-os területfoglalási valószínűséggel jelenjen meg. A sárganyakú erdeiegér és a mezei pocok vizsgálatában hasonló eredményeket kaptunk, mint a pirók erdeiegér és a pocokfaj együttes elemzésénél. A mezei pocok számára alkalmasabb területnek az üde gyomtársulás és a degradált mocsárrét nyíltabb élőhely foltjai bizonyultak, ami a magasabb területfoglalási valószínűségek is alátámasztottak (1. táblázat).

### Értékelés

Az intenzív legeltetés a növényzet nagyfokú degradációjával, komplexitásának csökkentésével rontja a kisemlősök számára alkalmas élőhely minőségét (Eccard *et al.* 2000, Spooner *et al.* 2002). A legelés azon negatív hatását, amely



**1. táblázat.** A vizsgált fajok adott élőhely foltokra becsült területfoglalási valószínűsége ( $\pm$ SE) a két-fajos modell alapján. Rövidítések: ümGYT: üde mozaikos gyomtársulás; dMR: degradált mocsárrét; hoüGYT: homogén üde gyomtársulás; heüGYT: heterogén üde gyomtársulás; heÖK: heterogén ökoton terület; AAG: *A. agrarius*; AFL: *A. flavicollis*; MAR: *M. arvalis*.

	<i>A. agrarius</i> vs. <i>A. flavicollis</i>		<i>A. agrarius</i> vs. <i>M. arvalis</i>		<i>A. flavicollis</i> vs. <i>M. arvalis</i>	
	AAG	AFL	AAG	MAR	AFL	MAR
ümGYT	0,52 ( $\pm$ 0,09)	0,50 ( $\pm$ 0,08)	0,73 ( $\pm$ 0,09)	0,90 ( $\pm$ 0,06)	0,70 ( $\pm$ 0,11)	0,81 ( $\pm$ 0,07)
dMR	0,83 ( $\pm$ 0,03)	0,49 ( $\pm$ 0,54)	0,50 ( $\pm$ 0,11)	0,92 ( $\pm$ 0,39)	0,42 ( $\pm$ 0,41)	0,91 ( $\pm$ 0,05)
hoüGYT	0,89 ( $\pm$ 0,16)	0,95 ( $\pm$ 0,05)	0,89 ( $\pm$ 0,09)	0,22 ( $\pm$ 0,30)	0,97 ( $\pm$ 0,04)	0,72 ( $\pm$ 0,02)
heüGYT	0,90 ( $\pm$ 0,20)	0,87 ( $\pm$ 0,32)	0,71 ( $\pm$ 0,08)	0,65 ( $\pm$ 0,19)	0,74 ( $\pm$ 0,03)	0,58 ( $\pm$ 0,03)
heÖK	0,94 ( $\pm$ 0,04)	0,66 ( $\pm$ 0,51)	0,97 ( $\pm$ 0,05)	0,36 ( $\pm$ 0,15)	0,74 ( $\pm$ 0,09)	0,67 ( $\pm$ 0,07)

a primer konzumens rágcsálók biomasszájának negatív csökkenésében nyilvánul meg, többen is kimutatták (Joubert & Ryan 1999, Nyako-Lartey & Baxter 1995, Schmidt & Olsen 2003, Schmidt *et al.* 2004). Az általunk vizsgált élőhely foltokban a becsült területfoglalási valószínűségi értékek lecsökkentek a szürkemarha legeltetéssel érintett területeken. A környező zavarásmentes, különböző vegetáció struktúrájú élőhely foltok szerepe az egyes fajok szempontjából azonban eltérő volt. A legeléssel nem zavart, homogén üde gyomtársulásban, mint az erdeiegér fajok számára alkalmas élőhely foltban, a becsült területfoglalás értéke magas volt, valamint a másik két kisebb mintavételi területen is magasabb területfoglalási valószínűséggel fordult elő a két erdeiegér faj. A legeléssel nem zavart területek a mezei pocok számára csak korlátozott mértékben bizonyultak alkalmas élőhely foltoknak. A mezei pocok, mint nyílt, füves területekhez kötődő fajt, elsősorban a két nagyobb kiterjedésű mintavételi kvadrát nyíltabb, alacsonyabb növényzetű foltjaiból mutattuk ki. Ez az eredmény alátámasztotta a faj terület-preferenciájára, területhasználatra vonatkozó irodalmi adatokat (Zima 1999). A két *Apodemus* faj élőhely-generalista, azonban a pírók erdeiegér tágabb élőhely-spektrummal rendelkeznek, kedveli a nyílt, de sűrű vegetációjú területeket, bár erdőkben is megjelenik (Gliwicz 1981, Szacki & Liro 1991).

A sárganyakú erdeiegér szűkebb élőhely-spektrumú, elsősorban erdei faj, de a fátlan, sűrű vegetációborítású nyílt területeket is képes kolonizálni (Montgomery 1979). A vizsgált kismélsők ezen eltérő ökológiai tulajdonsága mindkét modelltípus alapján a becsült területfoglalási értékekben is megnyilvánult.

Vizsgálatunkat tekintve természetvédelmi vonatkozásban fontos eredménynek tartjuk, hogy a szürkemarhák legelése és taposása következtében kialakuló növényzeti degradáció mindhárom vizsgált faj esetében a terület elhagyására kényszerítette az egyedeket, így ennek jelentős hatása volt a kismélsők túlélési folyamataira. Mindez a fajok lokális eltűnéséhez vezetett. Ezeket az eredményeket figyelembe kell venni a természetszemponitú kezelések tervezésében és megvalósításában, mivel a kismélsők a védett és/vagy fokozottan védett ragadozó madarak fontos prédaállatai. Az eredményeink azt sugallták, hogy az intenzív legeltetés a növényzet talajfelszíni borításának nagymértékű redukálásával jelentős módon befolyásolja a kismélsőfajok lokális sűrűségének alakulását, nagymértékben fékezheti a rágcsálókra jellemző nyár végi, őszi létszámcsúcs kialakulását.

\*

*Köszönetnyilvánítás* – A Mattyi-tó menti kismélső csapdázást a K-36-10-00046B KÖVICE „Zöld Forrás” pályázat támogatta.

### Irodalomjegyzék

- Akaike, H. (1973): Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle. In: B. N. PETROV and F. CSAKI, eds. Second International Symposium on Information Theory. *Akadémiai Kiadó*: 267–281.
- Andreassen, H. P. & Ims, R. A. (1998): The effects of experimental habitat destruction and patch isolation on space use and fitness parameters in female root *Microtus oeconomus*. – *Journal of Animal Ecology* **67**: 941–952.
- Bock, C. E., Bock, J. H., Kenney, W. R. & Hawthorne, V. M. (1984): Responses of birds, rodents, and vegetation to livestock enclosure in a semidesert grassland site. – *Journal of Range Management* **37**: 239–242.
- Bowers, M. A., Gregario, K., Brame, C. J., Matter, S. F. & Dooley, J. I. J. (1996): Use of space and habitats by meadow voles at the home range, patch and landscape scales. – *Oecologia* **105**: 107–115.
- Bullock, J. M. & Pakeman, R. J. (1997): Grazing of lowland heath in England: Management methods and their effects on heathland vegetation. – *Biological Conservation* **79**(1): 1–13.

- Burel, F., Butet, A., Delettre, Y.R. & de la Pena, N.M. (2004): Differential response of selected taxa to landscape context and agricultural intensification. – *Landscape and Urban Planning* **67**: 195–204.
- Carey, A. B., & Harrington, C. A. (2001): Small mammals in young forests: implications for management for sustainability. – *Forest Ecology and Management* **154**: 289–309.
- Eccard, J. A., Walther R. B. & Milton, S. J. (2000): How livestock grazing affects vegetation structures and small mammal distribution in the semi-arid Karoo. – *Journal of Arid Environments* **46**: 103–106.
- Gliwicz, J. (1981): Competitive interactions within a forest rodent community in a forest-floor small mammal fauna. – *Oikos* **37**: 353–362.
- Grant, W. E., Birney, E. C., French, N. R., & Swift, D. M. (1982): Structure and productivity of grassland small mammal communities related to grazing-induced changes in vegetation cover. – *Journal of Mammalogy* **63**: 248–260.
- Hines, J. E. (2006): PRESENCE2- Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>
- Joubert, D. F. & Ryan, P. G. (1999): Differences in mammal and bird assemblages between commercial and communal rangelands in the Succulent Karoo, South Africa. – *Journal of Arid Environments* **43**: 287–299.
- Kovács A. (2000): Pratólógia. Szt. István Egyetem kiadványa, Gödöllő 10272.
- Kozaikiewicz, M., Gortat, T., Kozaikiewicz, A. & Barkowska, M. (1999): Effects of habitat fragmentation on four rodent species in a Polish farm landscape. – *Landscape Ecology* **14**: 391–400.
- MacKenzie, D. I., Bailey, L. L. & Nichols, J. D. (2004): Investigating species co-occurrence patterns when species are detected imperfectly. – *Journal of Animal Ecology* **73**: 546–555.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Hines, J. E., Knutson, M. G. & Franklin, A. D. (2003): Estimating site occupancy, colonization and local extinction when a species is detected imperfectly. – *Ecology* **84**: 2200–2207.
- Molnár, Zs. (1992): A Pitvarosi puszták növénytakarója, különös tekintettel a löszpusztagepekre. – *Botanikai Közlemények* **79**(1): 19–27.
- Montgomery, W. I. (1979): Trap-revelated home range in sympatric populations of *Apodemus sylvaticus* and *Apodemus flavicollis*. – *Journal of Zoology* **206**: 203–224.
- Mott, J. J. (1985): Mosaic grazing – animal selectivity in tropical savannas of northern Australia. Proceedings of the XV. International Grassland Congress, Kyoto, Japan, 1129.
- Nyako-Lartey, Q. & Baxter, R. M. (1995): The effects of different grazing regimes on the population dynamics of small mammals in the Eastern Cape. – *Transactions of the Royal Society of South Africa* **50**: 143–151.
- Schmidt, N. M. & Olsen, H. (2003): The response of small mammal communities to cattle grazing on a coastal meadow. – *Polish Journal of Ecology* **51**: 79–84.
- Schmidt, N. M., Olsen, H., Bildsoe, M., Sluydts, V. & Leirs, H. (2004): Effects of grazing intensity on small mammal population ecology in wet meadows. – *Basic and Applied Ecology* **6**: 57–66.

- Silva, M., Hartling, L. & Opps, S. B. (2005): Small mammals in agricultural landscapes of Prince Edward Island (Canada): Effects of habitat characteristics at three different spatial scales. – *Biological Conservation* **126**: 556–568.
- Spooner, P, Lunt, I. & Robinson, W. (2002): Is fencing enough? The short-term effects of stock exclusion in remnant grassy woodlands in southern NSW. – *Ecological Management and Restoration* **3**(2): 117–126.
- Sullivan, T. P. & Sullivan, D. S. (2001): Influence of variable retention harvest on forest ecosystems. II. Diversity and population dynamics of small mammals. – *Journal of Applied Ecology* **38**: 1234–1252.
- Szacki, J. & Liro, A. (1991): Movements of small mammals in the heterogenous landscape. – *Landscape ecology* **5**(4): 219–224.
- Vinczeffy, I. & Nagy, G. (1993): Szempontok a legeltetéses állattartás értékeléséhez. – *Legeltetéses Állattartás* 309–364.
- Zima, J. (1999): *Microtus arvalis* (Pallas 1778). In: Mitchell-Jones A. J. et al. (eds), The Atlas of European Mammals. *Academic Press London*: 228–229.

## Grazing's effect on occupancy of rodent species on mosaic area as a disturbing factor

Róbert Herczeg, Barbara Horváth, Balázs Stercz,  
Dániel Tóth, Balázs Somogyi and Gyöző Horváth

*Department of Animal Ecology, University of Pécs  
H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.  
email: robert.herczeg@gmail.com*

We were studying the effects of grazing in the habitat of three dominant rodent species (*Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicollis* and *Microtus arvalis*) near Lake Mattyi. We were looking for the answer how grazing affects the dynamism of occupancy of three species on the area where disturbance took place as well as on not disturbed microhabitats located next to them. In the case of the three species the dynamic of occupancy was different in habitats with distinct structure of vegetation. The effect of grazing appeared in the occupancy of both three species. The *Apodemus agrarius* locally disappeared from the two sample areas disturbed by grazing just like the value of the occupancy of *Apodemus flavicollis* and *Microtus arvalis* decreased. The results of „two-species occupancy” model were different in case of each area. We got higher occupancy values by *Microtus arvalis* on open areas. In the case of *Apodemus* the values were higher due to the higher vegetation density. Our results showed that the intensive grazing caused large vegetational disturbance and degradation which can no longer guarantee the optimal conditions for the survive of the small mammals and can lead their local extinction.

Keywords: small mammals, live-trapping, grazing, probability of occupancy.