

Kisemlős populációk vizsgálata a Börzsöny déli oldalán

Márton Mihály és Heltai Miklós

Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet,
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
e-mail: marton.mihaly1990@gmail.com

Összefoglaló: A kisemlősök meghatározó szerepet töltenek be a táplálékhálózatokban, valamint jelentős a hatásuk egyes ágazatok (pl. vadgazdálkodás, növénytermesztés) eredményességére. Megítélésükhöz, kezelésükhöz elengedhetetlen, hogy valós ismeretekkel rendelkezünk állományhelyzetükről. Vizsgálatunk céljaként a kisemlősök, kiemelten az egér- és pocokfajok populációinak felmérését, valamint élőhely-használatának feltérképezését tűztük ki két különböző élőhely-együttesben. Mindkét terület a Börzsöny-hegység déli oldalán helyezkedett el. A vizsgálat során alacsony faj- és egyedszámot tapasztaltunk. Egyértelműen domináns fajt kizárólag augusztusban lehetett megnevezni, ami a sárganyakú erdeiegér (*Apodemus flavicollis*) volt. Kimutatásra került a közönséges erdeiegér (*Apodemus sylvaticus*) és a mezei pocok (*Microtus arvalis*) jelenléte is. Az *A. flavicollis* augusztusi élőhely-használat a két élőhely-együttesben jelentősen különbözött.

Kulcsszavak: csapdázás, kisemlős, élőhely-használat, *Apodemus flavicollis*

Bevezetés

Földünk szárazföldi ökoszisztémáinak jelentős részében kulcsfontosságú szerepet töltenek be a kisemlősök (Sibbald *et al.* 2006). A legrövidebb tápláléklánctól a legbonyolultabb táplálék hálózatig több mint 2400 fajuk fordul elő, amely a napjainkban ismert emlősfajok megközelítőleg felét teszi ki (Barnett & Dutton 1995). Magyarországon az egy kilogrammnál kisebb testtömegű teresztis rágcsálók és rovarevők fajszáma 27 (Emmons 1987, Bihari *et al.* 2007). Az erdei ökoszisztémától kezdve, a nyílt mezőgazdasági területeken át a városi környezetig, szinte minden élőhelyen megtalálhatóak (Andrew & Murray 1995, Horváth *et al.* 2004, Bihari *et al.* 2007). A számukra elérhető élőhelyek arányát tekintve az elmúlt 50 évben lassú változás volt megfigyelhető, amely a mezőgazdasági területek csökkenésében és az erdőterületek növekedésében mutatkozott meg (Farkas & Csátrai 2009). Jelenleg hazánk területének 79%-a termő-, 21%-a művelés alól kivont terület. A termőterület 26,2%-át erdő borítja, közel háromnegyede (72,4%)

mezőgazdasági terület, a fennmaradó 1,4%-ot halastóként és nádasként hasznosítják (KSH 2014). Az adatokból kitűnik, hogy magyarországi viszonyok között két fő ökoszisztéma típusról beszélhetünk, ezek az erdei- és az agrár-ökoszisztéma (Kelemen *et al.* 2010). A két rendszerben több gazdasági ágazat és szervezet működik, amelyek számára a kisemlősök jelenléte kedvező, illetve kedvezőtlen egyaránt lehet. Az erdőgazdaságok esetében a fák kérgének megrágása, valamint a makktermés fogyasztása jelentkezhet negatív hatásként (Baxter & Hansson 2001, Sullivan & Sullivan 2001). Azonban a makkok mozgatása a csemeték, és ezáltal az erdő terjedését segítheti elő (Abt & Bock 1998, Peterson *et al.* 1998). Vadgazdálkodási szempontból sem egyértelmű a kisemlősök hasznos, vagy káros mivoltának megítélése. Köztigazdaként, valamint közvetett módon - ürülékükkel, vizeletükkel - számos olyan betegség (pl. tularémia, veszettség) terjesztői lehetnek, amely mind a nagy-, mind az apróvad állományban tömeges elhullást okozhat (Carey & McLean 1983, Bicsérdy *et al.* 2007). Ezzel ellentétben, mint a vadászható ragadozófajok elsődleges zsákmányai, csökkentik a predációs nyomást az alternatív táplálékforrást jelentő apró- és a nagyvadfajok állományain (Csányi 2007, Heltai 2010). Természetvédelmi szempontból a kisemlősök a Pannon ökorégió természeti értékének alapját is képezik. Faj- és egyedszámuk a Kárpát-medence biodiverzitását növeli, indikálja, valamint elsődleges táplálékbazisai számos védett besorolású madár-, emlős- és hüllőfajnak (Haraszthy 1998, Katona *et al.* 2007, Heltai 2010). Az emlős ragadozók közötti kapcsolatokat feltáró vizsgálatok több esetben rávilágítottak a mezopredátorok niche-szegregációjában betöltött meghatározó szerepükre (Lanszki & Heltai 2002, Lanszki *et al.* 2006, Márton *et al.* 2014). Az agráriumon belül, a növénytermesztés tekintetében a kisemlősök - kiemelten a *Microtus arvalis* - károsítóként jelennek meg (Hirka & Csóka 2007, Radics 2010). Tavasztól a termények beéréséig zöld növényi részekkel táplálkoznak, majd a gabona érésekor közvetlenül a termést fogyasztják (Stenseth *et al.* 2003). Járatrendszereik elvezetik a csapadékvizet, ezáltal visszavetik a kultúrnövény fejlődését. A betakarítást követően a magtárakban felhalmozott gabonát a beköltöző kisemlősök tovább fogyasztják, valamint vizeletükkel és ürülékükkel szennyezhetik (Hopf *et al.* 1976).

A felsorolt példák rámutatnak a kisemlősök kiemelt jelentőségére. Megítélésükhöz, kezelésükhöz elengedhetetlen, hogy reális információval rendelkezünk állományhelyzetükről, szaporodásbiológiájukról, táplálkozásukról, valamint élőhely-választásukról. Ismernünk kell olyan, a populációdinamikát meghatározó tényezők erősségét, mint az időjárási körülmények, a ragadozófajok állománysűrűsége, illetve a vegetáció (Horváth 1998, Csányi 2007).

Munkánk céljaként a kisemlősök, kiemelten az egér- és pocokfajok populációinak vizsgálatát, valamint élőhely-használatának elemzését tűztük ki két különböző élőhely-együttesben.

Módszerek

A vizsgált területek

A vizsgálati területek a Börzsöny-hegység déli oldalán, Márianosztra, Szob és Nagymaros települések között helyezkednek el.

Az első mintaterület ($47^{\circ}50'16.42''\text{É}$, $18^{\circ}54'02.50''\text{K}$) 0,75 hektár kiterjedésű (150x50 méter). Nyugati felén erdő, a keleti oldalán mezőgazdasági terület helyezkedik el. Az erdő faállományának kora 60-70 évre tehető, főfaja a csertölgy (*Quercus cerris*), valamint előfordul benne a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), a gyertyán (*Carpinus betulus*), a mezei juhar (*Acer campestre*) és a virágos kőris (*Fraxinus ornus*). A cserjeszint gyér, jellemző fajai a húsos som (*Cornus mas*), a közönséges fagyal (*Ligustrum vulgare*), a bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosus*) és az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*). Az aljnövényzet szegényes. Megtalálható benne a kerek repkény (*Glechoma hederacea*), az erdei szamóca (*Fragaria vesca*) és a zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium*). Utóbbi az erdőszegélyben, az áprilisi időszakban tömeges. A mezőgazdasági terület a szántó hasznosítási módba tartozik. A vizsgált időszakban őszi káposztarepcét (*Brassica napus*) termesztettek rajta, amelyet 2014 júliusának harmadik hetében takarítottak be. A repce mellett jelen volt többek között a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), a fehér libatop (*Chenopodium album*), a háromszínű árvácska (*Viola tricolor*) és árvakelés formájában az őszi búza (*Triticum aestivum*). A genetikai talajtípus mészkő alapkőzetten kialakult barnaföld, fizikai féleségét tekintve vályog, hidrológiai szempontból többletvíz hatástól független. A talajvíz 20 méter alatt található (Gyalog & Síkhegyi 2005, Pentelényi & Scharek 2006).

A második mintaterület ($47^{\circ}50'00.64''\text{É}$, $18^{\circ}55'17.50''\text{K}$) 0,75 hektár kiterjedésű (150x50 méter). Déli oldalán erdő, az északon mezőgazdasági terület helyezkedik el. Az erdő kora 60-70 évre tehető, főfajája a csertölgy. Elegy fafaj a kocsánytalan tölgy, a gyertyán, a mezei juhar, a virágos kőris és a fehér akác (*Robinia pseudoacacia*). Utóbbi a terület délnyugati részén egy megközelítőleg 100 m²-es fiatalos (< 10 év) foltot alkot. A cserjeszint gyér, jellemző fajai az egybibés galagonya, a húsos som, a közönséges fagyal, és a fekete bodza (*Sambucus nigra*). Az aljnövényzet - néhány folt kivételével - szegényes. Megtalálható benne a nagy csalán (*Urtica dioica*), a vérehulló fecskefü (*Chelidonium majus*), a kerek repkény és a zamatos turbolya. A mezőgazdasági terület 2013. november elejé-

ig extenzíven kaszált gyepek volt, amelynek növényzetét főként nádképvű csenkesz (*Festuca arundinacea*), veres csenkesz (*Festuca rubra*), árva rozsnok (*Bromus inermis*) és tejoltó galaj (*Galium verum*) alkotta. A novemberi gyeptörést követően, 2014 áprilisának első hetében kétsoros tavaszi árpa (*Hordeum vulgare convarietas distichon*) került a területre, amely az augusztusi felmérés során még lábon volt. A mintaterület genetikai talajtípusa mészke alapközeten kialakult csernozjom barna erdőtalaj, fizikai féleségét tekintve vályog, hidrológiai szempontból többletvíz hatástól független. A talajvíz 20 méter alatt található (Gyalog & Síkhegyi 2005, Pentelényi & Scharek 2006).

Kisemlős csapdázás

A kisemlős állomány felmérése élvefogó csapdázással, fogás-jelölés-visszafogás módszerrel történt (Boonstra & Krebs 1978, White *et al.* 1982). A területeket 2013 októberében mérőszalaggal kimértük, valamint sarokpontjaikat erdészeti jelölő festékekkel és karókkal jelöltük meg, annak érdekében, hogy a mintavételezést mind a négy időpontban ugyanazon a területen végezzük el. Az adatgyűjtés négyezer öt napot vett igénybe (2013. október 20–24., 2014. január 23–27., 2014. április 18–22., 2014. augusztus 03–07.).

A kisemlősök befogása 17,5x8x8 cm-es talajra helyezett, üvegajtós facsapdával történt. A csapdákat egymástól 10 méter távolságban helyeztük el (Lanszki 2004). Csalátekként szalonnabórt és őszi búzát használtunk. Mindkét mintaterületen három, 4x4-es csapda kvadrátot alkalmaztunk (48 csapda/terület), azaz mintavételezésenként összesen 96 csapdát helyeztünk ki négy éjszakára. Ez, a teljes vizsgálat időtartamát figyelembe véve összesen 1536 csapdaéjszakát jelent, amely arányaiban megfelel a hasonló vizsgálatok során alkalmazott metodikának (Horváth *et al.* 2006). A csapda kvadrátok szomszédos sorai között a távolság 20 méter volt. A középső kvadrátban elhelyezett csapdák közül nyolcat a lomblevelű erdőben, nyolcat pedig az adott mezőgazdasági területen állottunk fel. A csapdák ellenőrzése naponta kétszer, 6 és 18 órai kezdettel történt. A megfogott kisemlősöket egységesen a bal hátsó végtag comb tájékán lévő szőrzet eltávolításával jelöltük meg, amelyhez sebészeti ollót alkalmaztunk. Jegyzőkönyvbe került az egyed faja (Ujhelyi 1989, Reichholf 2006), tömege (gramm), neme, kora (adult/juvenilis), nőstények esetén a graviditás és a laktálás, valamint az, hogy a csapdában lévő kisemlős már korábban jelölt, vagy új (jelöletlen) példány (Horváth 2008).

Adatfeldolgozás

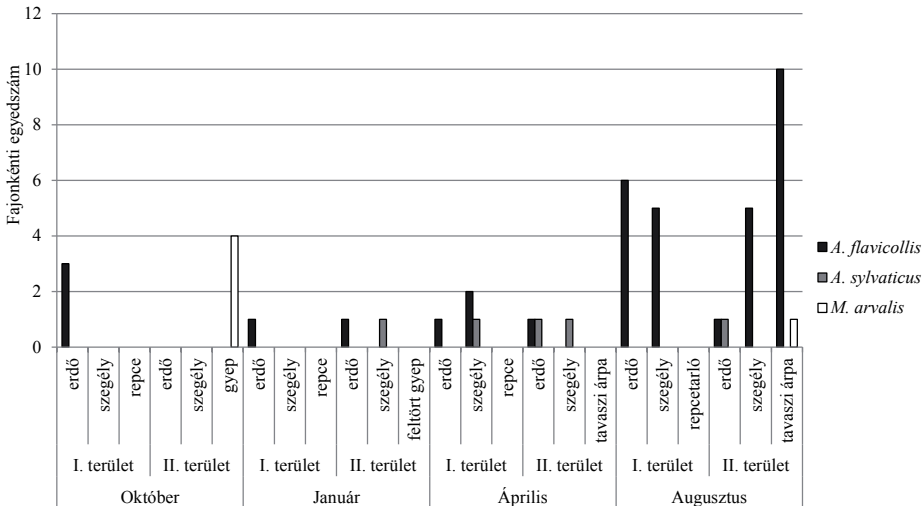
Az adatok rögzítése és kezelése Microsoft Excel 2010 táblázatkezelő programmal történt. A statisztikai próbák elvégzéséhez R statisztikai szoftvert használtunk fel. Szignifikancia szintként a $p < 0,05$ -ös értéket alkalmaztuk (Reiczigel *et al.* 2010).

A területenként augusztusban domináns faj, az *Apodemus flavicollis* volt, amelynek élőhely-használatát a fogott egyedszám, valamint az összes fogás (fogott egyedszám + visszafogások száma) alapján, Fisher-féle egzakt próbával (Fisher 1922) vizsgáltuk.

Az augusztusi *A. flavicollis* fogások eloszlását az intenzíven használt élőhelyeken, térben, azaz a két vegetációtípus határától való távolság alapján, valamint időben, a négy csapdázási nap közötti fogás eloszlást tekintve is megvizsgáltuk. Az értékelést a fogott egyedszám és az összes fogás alapján is elvégeztük. Statisztikai próbaként Fisher-féle egzakt tesztet alkalmaztunk.

Eredmények

A csapdázásonkénti 384 csapdaéjszaka alatt 2013. októberében 7, 2014 januárjában 3, áprilisban 7, valamint augusztusban 29 kisemlős egyedeket fogtunk (1. ábra). A két területen összességében októberben 3, januárban 2, áprilisban 4, míg augusztusban 27 *A. flavicollis* egyedeket csapdáztunk. A *M. arvalis* fogott egyedszáma októberben 4, míg augusztusban 1 volt. Az *Apodemus sylvaticus* fogásokat tekintve januárban 1, áprilisban 3, míg augusztusban szintén 1 került feljegyzésre.



1. ábra. A csapdázásonkénti fogott egyedszám (ráfordítás = 384 csapdaéjszaka/hónap).

Az *A. flavicollis* augusztusi élőhely-használatának elemzése során a fogott egyedszám alapján azt tapasztaltuk (1. táblázat), hogy a fogások eloszlása mindkét mintaterületen szignifikánsan eltért a csapdák eloszlása alapján várttól, azaz válogatás volt kimutatható az élőhelyek között (Fisher-féle egzakt teszt, első terület: $p = 0,014$; $n = 11$; második terület: $p = 0,011$; $n = 16$). Az első területen a fogások 100%-a a lomblevelű erdőben történt, míg a második területen a nyílt élőhely-típusban került feljegyzésre az egyedek döntő többsége (94%). A két területen tapasztalt élőhely-használat a Fisher-féle egzakt teszt alapján szignifikánsan különbözött ($p < 0,001$; $n = 27$).

1. táblázat. Az *A. flavicollis* élőhely-használata a fogott egyedszám és az összes fogás alapján.

Vegetáció típus	Értékek	Fogott egyedszám		Összes fogás	
		I. Terület	II. Terület	I. Terület	II. Terület
Lomblevelű erdő	Mintaszám (n)	11	1	21	1
	Eloszlás (n%)	100%	6%	100%	5%
Nyílt terület	Mintaszám (n)	0	15	0	20
	Eloszlás (n%)	0%	94%	0%	95%
SUM	Mintaszám (n)	11	16	21	21

Az összes fogás alapján szintén kimutatható volt a válogatás a mintaterületeken (Fisher-féle egzakt teszt, első terület: $p < 0,001$; $n = 21$; második terület: $p = 0,001$; $n = 21$). Az első területen a lomblevelű erdőhöz tartozott a fogások 100%-a, míg a második területen a fogások 95%-át a nyílt élőhelyen jegyeztük fel. A két mintaterületen tapasztalt élőhely-használat statisztikailag igazolhatóan különbözött (Fisher-féle egzakt teszt: $p < 0,001$; $n = 42$).

Az erőteljesebben használt élőhelyeken a fogott egyedszám alapján megvizsgáltuk a fogások eloszlását (2. táblázat). Az első területen a lomblevelű erdő határától számított 15 méteren, vagy azon belül esett a fogások 45%-a, míg 55%-a a 35 és 65 méter közötti tartományba. A második élőhely-együttes nyílt terület-részén a fogások harmada a 15 méteres sávban, kétharmada pedig 35 és 65 méter között került feljegyzésre. A Fisher-féle egzakt teszt alapján, az erőteljesebben használt élőhely-típusokon belül, a vegetáció határától való távolság alapján nem volt kimutatható különbség a fogások eloszlásában, sem az első ($p = 0,930$; $n = 11$), sem a második területen ($p = 0,308$; $n = 15$).

Az összes fogás esetében, az első területen az erdő vegetáció határától számított 15 méteren, illetve azon belül jegyeztük fel a fogások 57%-át, míg 43%-a a 35 és 65 méter közötti tartományba esett (2. táblázat). A második területen a nyílt élőhely-típusban a fogások negyede a 15 méteres sávban, háromnegyede pedig 35 és 65 méter között történt. Az erőteljesebben használt élőhely-típusokon belül, a

vegetáció határától való távolság alapján, a fogások eloszlásában nem volt kimutatható különbség, sem az első ($p = 0,756$; $n = 21$), sem a második területen ($p = 0,289$; $n = 20$).

2. táblázat. Az *A. flavicollis* fogásainak tér- és időbeli eloszlása az intenzíven használt élőhely-típusokban.

Fogások eloszlása	I. Terület (Lomblevelű erdő)				II. Terület (Nyílt élőhely)				
	Fogott egyedszám		Összes fogás		Fogott egyedszám		Összes fogás		
	Egyed-szám	Arány	Egyed-szám	Arány	Egyed-szám	Arány	Egyed-szám	Arány	
Térben (méter)	5	2	18,2%	7	33,3%	0	0,0%	0	0,0%
	15	3	27,3%	5	23,8%	5	33,3%	5	25,0%
	35	0	0,0%	3	14,3%	3	20,0%	5	25,0%
	45	2	18,2%	2	9,5%	5	33,3%	7	35,0%
	55	2	18,2%	2	9,5%	2	13,3%	2	10,0%
	65	2	18,2%	2	9,5%	0	0,0%	1	5,0%
Időben (nap)	1.	4	36,4%	4	19,0%	3	20,0%	3	15,0%
	2.	2	18,2%	3	14,3%	1	6,7%	2	10,0%
	3.	1	9,1%	6	28,6%	6	40,0%	8	40,0%
	4.	4	36,4%	8	38,1%	5	33,3%	7	35,0%

A fogások időbeli eloszlása a fogott egyedszám alapján az első területen a lomblevelű erdőben túlnyomó részt az első és a negyedik napra esett (2. táblázat). A második élőhely-együttes nyílt területrészen a harmadik és a negyedik napra koncentráltak a fogások jelentős hányada. Az időbeli eloszlás, a Fisher-féle egzakt teszt alapján, mindkét mintaterületen egyenletes volt (első terület: $p = 0,837$; $n = 11$; második terület: $p = 0,566$; $n = 15$).

Az összes fogás időbeli eloszlását elemezve (2. táblázat), az első területen az erdő vegetációban a harmadik és a negyedik napon tapasztaltuk a legtöbb fogást. A második mintaterületen a nyílt élőhely-típusban szintén a harmadik és a negyedik nap volt kiemelkedő. Az összes fogás időbeli alakulása, a Fisher-féle egzakt teszt alapján, egyik élőhelyen sem tért el az egyenletes eloszlástól (első terület: $p = 0,784$; $n = 21$; második terület: $p = 0,467$; $n = 20$).

Értékelés

A csapdázások során tapasztalt faj- és egyedszám a korábban végzett vizsgálatok többségétől jóval alacsonyabb értéket mutatott (Lanszki 2004, Horváth *et al.* 2006), valamint eltért a 2014-es évben az ország jelentős részén tapasztalt gradációtól (Görög 2014). Egyértelműen domináns faj kizárólag az augusztusi vizsgálat esetében nevezhető meg. Ekkor az *A. flavicollis* az első vizsgált élőhelyegyüttesben a fogások 100,0%-át, a második területen 88,9%-át adta. A kisemlős közösségek vizsgálatát célzó hazai kutatások több esetben hasonlóan meghatározónak írták le ezt a fajt (Horváth & Trócsányi 1998, Horváth & Wagner 2003, Horváth *et al.* 2005).

Az *A. flavicollis* augusztusi élőhely-használata a fogott egyedszám és az összes fogás alapján is eltért a két mintaterület között. Az első területen főként a lomblevelű erdőt használta, a repcetarlón egyetlen példánya sem került a csapdádba. Az októberi, a januári és az áprilisi csapdázás során szintén csak az erdőben lehetett kimutatni jelenlétét. A második élőhely-együttesben októberben nem, majd januárban és áprilisban a lomblevelű erdőben fogtunk egy-egy egyedet. A nyílt területen az októberi négy *M. arvalis* fogást követően, egészen augusztusig nem történt kisemlős észlelés. Augusztusban a 16 *A. flavicollis* egyedből 15 az árpában került feljegyzésre, tehát feltehetően intenzívebben használta ezt az élőhelyet, mint a lomblevelű erdőt. A fogások térbeli eloszlását vizsgálva elmondható, hogy az árpában és az azzal szomszédos erdőben a vegetáció határától öt méterre elhelyezett csapdák egyetlen *A. flavicollis* egyedet sem fogtak, és visszafogás sem történt bennük. Ez arra enged következtetni, hogy a faj egyedei mozgáskörzet elcsúsztatással, vagy váltással (Szemethy *et al.* 2003), a lomblevelű erdőből, a feltehetően nagyobb táplálékkínálatot jelentő tavaszi árpába húzódtak át (Eggert *et al.* 2011). Ezt a konklúziót a faj gyakori magfogyasztása is erősíti (Abt & Bock 1998, Bihari *et al.* 2007).

Eredményeink rámutattak arra, hogy az *A. flavicollis* megjelenhet azokon a területeken, ahol a mezőgazdasági táblák közvetlenül az erdőterületek mellett helyezkednek el. Ezek az adatok hasonlóságot mutatnak a mezőgazdasági vadkárt kiváltó tényezők vizsgálatát célzó kutatások során tapasztaltakkal (Naughton-Treves 1998, Bleier *et al.* 2006, Bleier *et al.* 2010). Tehát az *A. flavicollis* nem zárható ki, mint lehetséges kockázati tényező a növénytermesztési ágazat oldalán (Abt & Bock 1998).

A kisemlősök élőhely-használatának részletesebb megismerésére további kutatások szükségesek, amelyek talajtani és hidrológiai paramétereket is magukba foglalnak. Az ilyen felméréseken keresztül pontosabb adatokhoz juthatnánk töb-

bek között az élőhely-preferencia tekintetében is, mely alapját képezhetné egy országos szinten kiépített kisémlős-monitoring- és gazdálkodási rendszernek.

Köszönetnyilvánítás – Köszönet illeti Herczeg Norbertet az Eurotrust Consult Kft. munkatársát és Bándy Attilát az Ipoly Erdő Zrt. nagymarosi erdészetének kerületvezető erdészét, a mezőgazdasági- és erdőterületeken való csapdázások engedélyezéséért. Köszönettel tartozunk Bóti Szilviának, Sárog Attilának és Id. Márton Mihálynak a terepi adatgyűjtés során nyújtott segítségével. A kutatás „az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás - Research Centre of Excellence - 8526-5/2014/TUDPOL” támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- Abt, K. F. & Bock, W. F. (1998): Seasonal variations of diet composition in farmland field mice *Apodemus* spp. and bank voles *Clethrionomys glareolus*. – *Acta Theriol.* **43**: 379–389.
- Andrew, B. C. & Murray, L. J. (1995): Small mammals in managed, naturally young, and old-growth forests. – *Ecol. Appl.* **5**: 336–352.
- Barnett, A. & Dutton, J. (1995): *Expedition Field Techniques: Small Mammals (excluding bats)*. – Royal Geographical Society with IBG, London, 140 p.
- Baxter, R. & Hansson, L. (2001): Bark consumption by small rodents in the northern and southern hemispheres. – *Mamm. Rev.* **31**: 47–59. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2907.2001.00078.x>
- Bicsérdy, Gy., Egri, B., Sugár, L. & Sztójkov, V. (2007): *Vadbetegségek*. – Mezőgazda kiadó és Planétás kiadó, Budapest, 149 p.
- Bihari, Z., Csorba, G. & Heltai, M. (2007): *Magyarország emlőseinek atlasza*. – Kossuth kiadó, Budapest, 360 p.
- Bleier, N., Hámori, K., Kotán, A., Márkus, M., Terhes, A. & Szemethy, L. (2006): A mezőgazdasági vadkár tér- és időbeli alakulása nagyvadas élőhelyeken. – *Vadbiol.* **12**: 21–28.
- Bleier, N., Szemethy, L. & Csányi, S. (2010): A nagyvadfajok állománysűrűsége és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat. – *Vadbiol.* **14**: 1–12.
- Boonstra, R. & Krebs, C. J. (1978): Pitfall trapping of *Microtus townsendii*. – *J Mammal.* **59**: 136–148.
- Carey, A. B. & McLean, R. G. (1983): The Ecology of Rabies: Evidence of Co-Adaptation. – *J. Appl. Ecol.* **20**: 777–800.
- Csányi, S. (2007): *Vadbiológia*. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 136 p.
- Eggert, J., Wolff, C. & Richter, K. (2011): Searching for alternative methods for a sustainable population management of the common vole (*Microtus arvalis*) in Saxony-Anhalt. – In: Jacob J. & Esther A. (szerk.): *8th European Vertebrate Pest Management Conference*. Julius, Kühn, Archiv, Berlin, 240 p.
- Emmons, L. H. (1987): Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* **20**: 271–283. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00292180>
- Farkas, J. Zs. & Csatári, B. (2009): A területhasználat változásai. – *Gazdálkodás* **53**: 413–423.
- Fisher, R. A. (1922): On the interpretation of χ^2 from contingency tables, and the calculation of P. – *J. R. Stat. Soc.* **85**: 87–94.
- Görög, R. (2014): Beszámoló a Növényvédelmi Bizottság 2014. június 26-i, a Földművelésügyi Minisztériumban megtartott üléséről.

- Gyalog, L. & Síkhegyi, F. (szerk.) (2005): *Magyarország földtani térképe*, M=1:100000. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest.
- Haraszthy, L. (1998): *Magyarország madarai*. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 441 p.
- Heltai, M. (2010): *Emlős ragadozók Magyarországon*. – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 240 p.
- Hirka, A. & Csóka, Gy. (2007): A 2006. évi biotikus és abiotikus erdőgazdasági károk, valamint a 2007-ben várható károsítások. – *Növényvédelem* **43**: 113–118.
- Hopf, H. S., Morley, G. E. J. & Humphries, J. R. O. (1976): *Rodent damage to growing crops and to farm and village storage in tropical and subtropical regions. Results of a postal survey 1972–73*. – Centre for Overseas Pest Research, 121 p.
- Horváth, Gy. (1998): A kisemlősfauna elevenfogó csapdázásos vizsgálata a Mattyi-tó mellett (Baranya megye). – *Dunántúli dolgozatok természettudományi sorozat* **9**: 501–509.
- Horváth, Gy. & Trócsányi, B. (1998): Autumn home range size of *Apodemus agrarius* and small mammal population dynamics in the rodent assemblage of a *Quercus robori-Carpinetum* forest habitat. – *Tiscia* **31**: 63–69.
- Horváth, Gy. & Wagner, Z. (2003): Effect of densities of two coexistent small mammal populations on the survival of *Apodemus flavicollis* in a forest habitat. – *Tiscia* **34**: 41–46.
- Horváth, Gy., Sárkány, H. & Molnár, D. (2004): Kisemlősök közösségi szintű monitorozása két erdei élőhelyen (Bükkháti-erdő – Baranya megye, Lankóci erdő - Somogy megye). – *Somogyi Múzeumok Közleményei* **16**: 421–430.
- Horváth, Gy., Molnár, D. & Csonka, G. (2005): Population dynamics and spatial pattern of small mammals in protected forest and reforested area. – *Natura Somogyiensis* **7**: 191–207.
- Horváth, Gy., Schäffer, D., Molnár, D. & Pogány, Á. (2006): Kisemlősök populációs és közösségi vizsgálata két ártéri erdőtípusban. – *Natura Somogyiensis* **9**: 325–332.
- Horváth, Gy. (2008): *Kisemlős populációk paramétereinek becslése és modellezése*. Doktori (Ph.D.) értekezés, Szegedi Tudományegyetem, Környezettudományi doktori iskola.
- Katona, K., Halpern, B., Demes, T., Nyeste, M., Brankovits, D. & Sándor, I. (2007): Zsákmányállatok és búvóhelyek elérhetősége a rákosi vipera kiskunsági élőhelyein. – *Rosalia* **3**: 185–194.
- Kelemen, E., Bela, Gy. & Pataki, Gy. (2010): Természet adta javak és szolgáltatások: szakértői és állampolgári értelmezések. – *ESSRG Füzetek* **1**: 1–20.
- KSH (2014): A fontosabb növények vetésterülete, 2014. május 31. – *Statisztikai tükör* **80**: 1–2.
- Lanszki, J. (2004): Somogyi lápok talajszinten élő emlős faunáinak vizsgálata. – *Allattani Közlem.* **89**: 23–30.
- Lanszki, J. & Heltai, M. (2002): Feeding habits of golden jackal and red fox in south western Hungary during winter and spring. – *Mamm. Biol.* **67**: 129–136.
- Lanszki, J., Helta, M., Szabó, L. (2006): Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian ecoregion (Hungary). – *Can. J. Zool.* **84**: 1647–1656. <http://dx.doi.org/10.1139/z06-147>
- Márton, M., Markolt, F., Szabó, L. & Heltai, M. (2014): Niche segregation between two medium-sized carnivores in a hilly area of Hungary. – *Ann. Zool. Fenn.* **51**: 423–432. <http://dx.doi.org/10.5735/086.051.0503>
- Naughton-Treves, L. (1998): Predicting Patterns of Crop Damage by Wildlife around Kibale National Park, Uganda. – *Conserv. Biol.* **2**: 156–168. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.1998.96346.x>
- Pentelényi, A. & Scharek, P. (2006): *Magyarország talajvízszint mélység térképe* (0–20m) 1:100 000. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest.
- Peterson, G., Allen, C. R. & Holling, C. S. (1998): Ecological Resilience, Biodiversity, and Scale. – *Ecosystems* **1**: 6–18. <http://dx.doi.org/10.1007/s100219900002>
- Radics, L. (2010): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés tan 1. – Agroinform Kiadó, Budapest, 700 p.

- Reichholf, J. (2006): *Emlősök - Természetkalauz*. – M-Érték Kiadó, Budapest, 288 p.
- Reiczigel, J., Harnos, A. & Solymosi, N. (2010): Biostatisztika nem statisztikusoknak. – Pars Kft., Nagykovácsi, 462 p.
- Stenseth, N. C., Leirs, H., Skonhøft, A., Davis, S. A., Pech, R. P., Andreassen, H. P., Singleton, G. R., Lima, M., Machang'u, R. S., Makundi, R. H., Zhang, Z., Brown, P. R. Shi, D. & Wan, X. (2003): Mice, rats, and people: the bio-economics of agricultural rodent pests. – *Front. Ecol. Environ.* **1**: 367–375. [http://dx.doi.org/10.1890/1540-9295\(2003\)001\[0367:MRAPTBJ\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/1540-9295(2003)001[0367:MRAPTBJ]2.0.CO;2)
- Sullivan, T. P. & Sullivan, D. S. (2001): Influence of variable retention harvests on forest ecosystems. II. Diversity and population dynamics of small mammals. – *J. Appl. Ecol.* **38**: 1234–1252. <http://dx.doi.org/10.1046/j.0021-8901.2001.00674.x>
- Szemethy, L., Mátrai, K., Katona, K. & Orosz, Sz. (2003): Seasonal home range shift of red deer hinds, *Cervus elaphus*: are there feeding reasons? – *Folia Zool.* **52**: 249–258. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03192500>
- Ujhelyi, P. (1989): *A magyarországi vadon élő emlősállatok határozója*. – FER Nyomda, Budapest, 185 p.
- White, G. C., Anderson, D. R., Burnham, K. P. & Otis, D. L. (1982): *Capture-Recapture and Removal Methods for Sampling Closed Populations*. – Los Alamos National Laboratory, 14 p.

The study of small mammal populations on the southern part of Börzsöny

Mihály Márton and Miklós Heltai

*Szent István University, Institute for Wildlife Conservation,
H-2100 Gödöllő, Páter K. u. 1, Hungary
e-mail: marton.mihaly1990@gmail.com*

Small mammals play a key role in food webs, and they also have a significant impact on the management of different sectors (wildlife management, crop management, etc.). For the effective treatment, we need to know the trends of their stock changes, reproduction data, feeding habits and habitat use. In this study, we measured the abundance and the habitat use of small mammals. The two study areas were located on the southern part of Börzsöny Mountain. Our results show low species richness and abundance of small mammals. In both study areas dominant species was detectable only in August and that was the *Apodemus flavicollis*. The presence of *Apodemus sylvaticus* and *Microtus arvalis* was also detected. We found significant difference in the habitat use of *A. flavicollis* between the two study areas.

Keywords: trapping, small mammal, habitat use, *Apodemus flavicollis*