

# A TALAJ LEHETSÉGES SZEREPE A KÖZÖNSÉGES, KÖZEPESTESTŰ RAGADOZÓK ÉLŐHELYFELOSZTÁSÁBAN

MÁRTON MIHÁLY<sup>1\*</sup>, HELTAI MIKLÓS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Szent István Egyetem Vadvilág Megőrzési Intézet

\*e-mail: [marton.mihaly1990@gmail.com](mailto:marton.mihaly1990@gmail.com)

## Absztrakt

A potenciális zsákmányfajok aktív védelmét megalapozó fajvédelmi tervek elkészítéséhez elengedhetetlen a nagy hatású ragadozók minél alaposabb ismerete. Ilyen fajok a növekvő állománnyal rendelkező európai borz és a vörös róka, melyek opportunistá, generalista életmódjuk következtében a hazai táj „arculatát” is jelentősen meghatározhatják. Ezek a fajok a hazánkban előforduló élőhelyek többségében egymás mellett jelen vannak, és egyformán kitoréklakók. A növekvő trend azonban csak akkor lehetséges, ha jelentősen vagy teljes egészében eltérő ökológiai fülkét töltenek be. Ilyen különbség lehet a részben elkülönülő táplálékösszetétel, vagy a kitorékok környezetében az elsődleges táplélforrások elérhetősége. Külföldi vizsgálatok rámutattak arra, hogy a borz számára a kitorék helyének kiválasztásában meghatározó szerepe van a talajnak. Ezen a vonalon elindulva vizsgáltuk a két ragadozó kitorékhely választását egy, a mindkét faj számára eredeti élőhelyet jelentő dombvidéki területen. Elemzésünk több talajtani paraméterre is kiterjedt. Az eredmények a genetikai talajtípus és a fizikai talajféleség esetében mutattak szignifikáns különbséget a két ragadozó kitorékainak területi eloszlásában. A borz elsősorban a vályog, míg a róka a homoktalajokon ásta kitorékát. Ennek hátterében a két faj kitorékhoz való kötődésében rejlő különbség állhat.

---

## Bevezetés

A ragadozó fajok közötti kölcsönhatások igen változatosak. Bizonyos esetekben a nagyobb testű ragadozó közvetett és közvetlen módon szabályozza a kisebb testű ragadozók létszámát (top-down) (Glen et al. 2007). Ez a szabályozás megjelenhet a territoriális jelölés útján a területről való kizárással (Arjo és Pletscher 2004), a táplálékváltásra kényszerítéssel, a napi aktivitás megváltoztatásával, vagy egészen egyszerűen a kistestű ragadozó prédaként való kezelésével (Palomares és Caro 1999, Glen et al. 2007, Kowalczyk et al. 2009). Ezek a kapcsolatok azonban a különböző trofikus szinten lévő ragadozókra igazak. Az azonos szinten elhelyezkedő ragadozó fajok között a közvetlen interakciókon alapuló versengés helyett, a közvetett módon történő niche szegregáció valósul meg. Az együtt élő, hasonló méretű és részben hasonló táplálkozású



fajok elválhatnak egymástól élőhelyhasználatukban térben (Fedriani et al. 1999, Holmala és Kauhala 2009), időben (Biró et al. 2004, Glen et al. 2007), vagy éppen a közös prédaforrások egyes ragadozó fajok esetében betöltött szerepével (Kauhala et al. 1998, Lanszki et al. 2006). Az olyan közönséges, széleskörűen elterjedt fajok esetében, mint az európai borz (*Meles meles*) és a vörös róka (*Vulpes vulpes*), nagyon keveset tudunk ezekről a kölcsönhatásokról. Néhány irodalmi adat, illetve vizsgálat arra utal, hogy ebben a kapcsolatban a borz az erősebb (Macdonald et al. 2004, Kowalczyk et al. 2008). Több kutatás bizonyította, hogy a nyestkutya (*Nyctereutes procyonoides*) számára a rókával szemben szaporodási előnyt jelent a részleges téli pihenés és a monogám családban való kölyöknevelés (Kauhala 1994, Kauhala et al. 1998). Ezek alapján feltételezhető, hogy a nagyobb testtömegű (Heltai 2010) és hasonló viselkedést mutató borz esetében (Kruuk 1989, Neal és Cheeseman 1996, Heltai 2010) szintén megjelenik ez a szaporodási előny. Ennek ellenére Európa legtöbb országában, így Magyarországon is nagy sűrűségben és közönséges módon van jelen mind a borz, mind a róka (Heltai 2010). Ez arra enged következtetni, hogy az egy élettérben, hasonló búvóhelyi- és táplálkozási szokásokkal rendelkező két faj között, valamilyen niche szegregációnak kell megvalósulnia, ami lehetővé teszi a versengésben inkább vesztes róka számára a nagy létszámban való jelenlétet.

A két ragadozó élőhelyválasztásának, élőhelyfelosztásának tanulmányozására irányuló hazai vizsgálatok elsősorban a vegetáció elemzésén alapultak (Kozák és Heltai 2006, Márton et al. 2014). Ezek eredményéből kitűnik, hogy nem kizárólag a kotorékok környezetében található növényzet határozza meg a ragadozók kotorékfelosztását (pl. mikrodomborzat, táplálékforrások elérhetősége). Külföldi vizsgálatok a borz esetében rámutattak a talaj jelentőségére, így például Angliában a homok-, Írországból a kötöttebb talajokat részesíti előnyben kotorékásás szempontjából a faj (Smal 1995, Neal és Cheeseman 1996). A vörös rókáról világviszonylatban és összességében a két ragadozóról hazai szinten is meglehetősen kevés adat áll rendelkezésünkre a talaj kotorékásásban betöltött szerepét illetően. Ezek az információk két olyan faj esetében, melyek akár egy tájegység karakterisztikáját is képesek lehetnek meghatározni (Letnic és Koch 2010), mind a vadgazdálkodás, mind a természetvédelem szakemberei számára egyaránt fontosak lehetnek a kezelési- és fajvédelmi tervek kidolgozása során.

Mindezek alapján vizsgálatunknak két fő célt határoztunk meg:

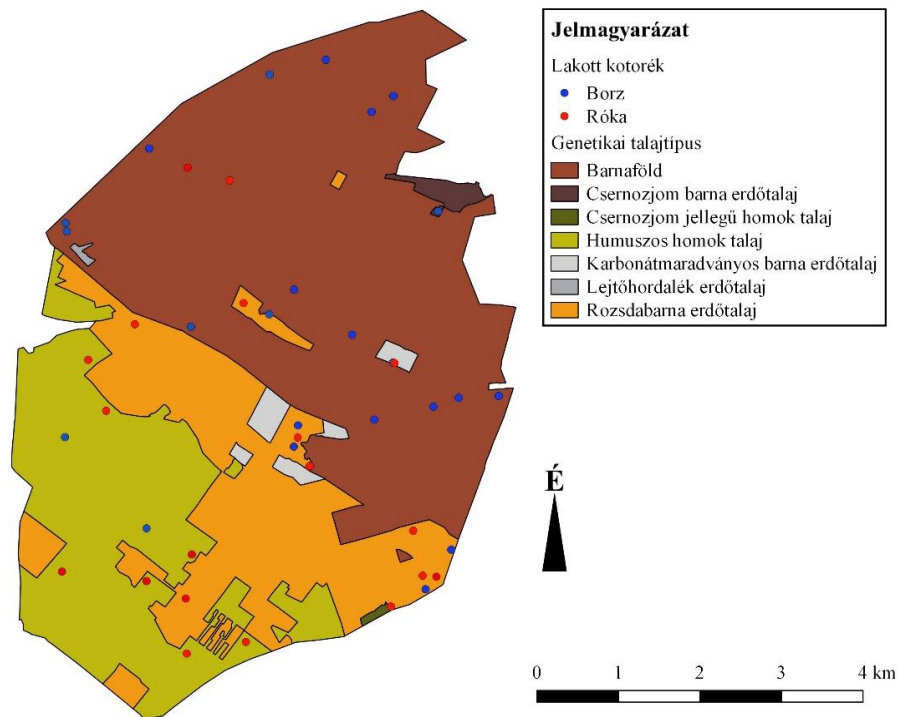
- 1) az európai borz és a vörös róka kotorékainak közvetlen környezetét jellemző talajviszonyokkal kapcsolatos tudásanyag bővítése
- 2) a talaj, mint a két ragadozó élőhelyfelosztását befolyásoló potenciális tényező vizsgálata.

### Mintaterület

A vizsgálati terület a Gödöllői-dombság területén, Gödöllő, Valkó, Bag és Isaszeg települések között helyezkedik el. Kiterjedése 3728 hektár, melynek jelentős része (95% <) erdőszült (2. táblázat). Az erdőterületen elsősorban a fehér akác (24,3%), a csertölgy (19,4%), a kocsányos tölgy (19,0%) és az erdei fenyő (10,1%) alkot állományokat. A genetikai talajtípusok közül legnagyobb kiterjedésű a barnaföld (52,8%), de jelentős mennyiségben megtalálható a humuszos homok talaj (22,9%) és a rozsdabarna erdőtalaj (22,1%) is (1. ábra, 1. táblázat). A fizikai talajféleséget elsősorban a vályog (54,0%) és a homok (44,5%) alkotja. A termőréteg



többnyire közepes mélységű (73,2%), valamint a vizsgálati terület hidrológiai viszonyára teljes mértékben a többlet vízhatástól független kategória jellemző (1. táblázat).



1. ábra: A genetikai talajtípusok és a lakott katorék elhelyezkedése a vizsgálati területen

1. táblázat: Az egyes talajparaméterekhez tartozó kategóriák aránya a vizsgálati területen

Talajparaméter	Kategória	Terület	
		hektár	%
Termőrét mélysége	Mély (90-140 cm)	840	22,5
	Közepes mélységű (60-90 cm)	2730	73,2
	Sekély (40-60 cm)	158	4,3
	<b>Összesen</b>	<b>3728</b>	<b>100,0</b>
Genetikai talajtípus	Barnaföld	1967	52,8
	Csernozjom barna erdőtalaj	26	0,7
	Csernozjom jellegű homok talaj	4	0,1
	Humuszos homok talaj	853	22,9
	Karbonátmaradványos barna erdőtalaj	50	1,3
	Lejtőhordalék erdőtalaj	4	0,1
	Rozsdabarna erdőtalaj	824	22,1
<b>Összesen</b>	<b>3728</b>	<b>100,0</b>	
Fizikai talajféleség	Vályog	2015	54,0
	Homokos vályog	54	1,5
	Homok	1659	44,5
	<b>Összesen</b>	<b>3728</b>	<b>100,0</b>
Hidrológia	Többletvízhatástól független	3728	100,0
	<b>Összesen</b>	<b>3728</b>	<b>100,0</b>



## Módszerek

A terepi adatgyűjtés 2016. március közepétől április elejéig 10 napon keresztül, illetve 2017. márciusában 5 nap alatt történt. A vizsgálat módszereként rugalmas sávos becslést alkalmaztunk (Kozák és Heltai 2006). A sávok darabszáma 2016-ban 20, míg 2017-ben 18 volt, melyekkel összességében a vizsgálati terület 21,3%-át mintáztuk meg (2. táblázat). A 2017-es felmérés során az egy évvel korábban feltárt kotorékok lakottságát is ellenőriztük. A kotorékok pontos elhelyezkedését Garmin Etrex 20, illetve Garmin GPSmap 62 típusú terepi GPS-el rögzítettük. Jegyzőkönyvbe került a kotorék lakottsága, valamint az, hogy melyik ragadozó fajhoz tartozik. A lakottság és az adott fajhoz történő besorolást közvetett jelek (lábnyom, ürülék, latrina, szag, stb.) alapján végeztük (Márton et al. 2014).

2. táblázat: A mintaterület vizsgálati területhez viszonyított aránya

Vegetáció	Terület (hektár)	Terület (%)	Mintaterület					
			2016		2017		Összesen	
			hektár	%	hektár	%	hektár	%
Lomblevelű	3186	85,5	388	12,2	265	8,3	653	20,5
Tűlevelű	379	10,1	34	8,9	25	6,6	59	15,5
Nyílt	163	4,4	58	35,5	24	15,0	82	50,6
<b>Összesen</b>	<b>3728</b>	<b>100,0</b>	<b>479</b>	<b>12,8</b>	<b>314</b>	<b>8,4</b>	<b>793</b>	<b>21,3</b>

Az adatok feldolgozása Quantum GIS 2.18.2 térinformatikai programmal és Microsoft Excel 2016 táblázatkezelő programmal történt. A térinformatikai adatok előkészítéséhez az alapfedvényt a Corine Land Cover 12 felszínborítási adatbázisból nyertük ki. Az erdőrézlet szintű felbontás kialakításához a Magyarországi Erdészeti Webtérképet (<http1>) alkalmaztuk. Az attribútum táblázat különböző talajparaméterekkel való feltöltése a Pilisi Parkerdő Zrt. valkói erdőszetének erdőszeti üzemtervei alapján történt meg. Az így elkészített vizsgálati terület fedvényből a vizsgált talajparamétereknek megfelelően négy különböző fedvényt készítettünk. Ezekre a fedvényekre helyeztük rá a 2016-os és a 2017-es kotorék fedvényeket, majd az egyes talajparaméterek tekintetében meghatároztuk a két ragadozó faj lakott kotorékainak területi eloszlását. Lakott kotorékként azokat a kotorékokat vontuk elemzésbe, melyek 2017-ben lakottak voltak, illetve amelyeket 2017-ben lakatlannak ítéltünk, de 2016-ban valamely faj használatában álltak. Ez alapján 23 borz- és 21 rókakotorék alkotta a mintaszámot.

Mindkét ragadozó esetében Fisher-féle egzakt próbával ellenőriztük, hogy válogatásuk kimutatható-e az egyes talajparamétereken belüli kategóriák között (Fisher 1922). Ezt követően Bonferroni Z-teszttel vizsgáltuk az egyes kategóriák fajok általi preferenciáját (Byers et al. 1984), majd Jacobs-indexszel megadtuk a kategóriánkénti preferencia értékeket (Jacobs 1974). A két ragadozó kotorékainak területi eloszlását, minden talajparaméteren belül Fisher-féle egzakt próbával hasonlítottuk össze.



## Eredmények

A vizsgált talajparaméterek közül a hidrológiai tényező alapján történő katorékhelyválasztás elemzése a többletvízhatástól független talajok 100%-os előfordulási aránya miatt nem volt értelmezhető. A termőréteg mélysége sem a borz, sem a róka számára nem mutatkozott jelentősnek (4. táblázat), az egyes kategóriákat területi arányuknak megfelelően használták (1. és 3. táblázat). A genetikai talajtípus alapján a borz válogatása nem volt kimutatható, katorékait elsősorban barnaföld talajon ásta, amely a leggyakoribb talajtípus a vizsgálati területen.

3. táblázat: A borz- és a rókakatorékok talajparaméter kategóriákon belüli eloszlása

Talajparaméter	Kategória	Borzkatorék		Rókakatorék	
		darab	%	darab	%
Termőréteg mélysége	Mély (90-140 cm)	6	26,1	4	19,0
	Közepes mélységű (60-90 cm)	14	60,9	16	76,2
	Sekély (40-60 cm)	3	13,0	1	4,8
	<b>Összesen</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>
Genetikai talajtípus	Barnaföld	14	60,9	3	14,3
	Csernozjom barna erdőtalaj	0	0,0	0	0,0
	Csernozjom jellegű homok talaj	1	4,4	0	0,0
	Humuszos homok talaj	2	8,7	7	33,3
	Karbonátmaradványos barna erdőtalaj	1	4,4	1	4,8
	Lejtőhordalék erdőtalaj	0	0,0	0	0,0
	Rozsdabarna erdőtalaj	5	21,6	10	47,6
	<b>Összesen</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>
Fizikai talajféleség	Vályog	16	69,6	4	19,0
	Homokos vályog	0	0,0	1	4,8
	Homok	7	30,4	16	76,2
	<b>Összesen</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>
Hidrológia	Többletvízhatástól független	23	100,0	21	100,0
	<b>Összesen</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>

A róka elsősorban a humuszos homoktalajokat és a rozsdabarna erdőtalajokat használta, válogatása statisztikailag alátámasztható (4. táblázat). A Bonferroni Z-teszt a faj által legnagyobb arányban használt talajtípusok preferenciáját nem erősíti meg, azonban a barnaföld talaj elkerülése szignifikáns (5. táblázat). A fizikai talajféleség estében a borz a vályog és a homok talajokat területi arányuknak megfelelően használta, válogatás nem mutatható ki. A róka szempontjából a fizikai talajféleség azonban jelentősnek mutatkozott. Szignifikáns válogatása a vályogtalajok elkerülésében és homoktalajok preferenciájában nyilvánult meg (4. és 5. táblázat).



4. táblázat: A két ragadozó különböző talajparaméterek szerinti válogatásának statisztikai értékelése, valamint kotorékaik területi eloszlásának összevetése (Fisher-féle egzakt teszt, borz:  $n = 23$ , róka:  $n = 21$ )

Talajparaméter	Borz	Róka	Borz-Róka
Termőrég mélysége	$p = 0,535$	$p = 1,000$	$p = 0,641$
Genetikai talajtípus	$p = 0,570$	$p = 0,036$	$p = 0,005$
Fizikai talajféleség	$p = 0,365$	$p = 0,035$	$p < 0,001$

5. táblázat. A róka kotorékhelypreferenciája a genetikai talajtípus és a fizikai talajféleség alapján (Bonferroni Z-teszt:  $Z(7) = 3,803$ ;  $p < 0,001$ ;  $n = 21$ ;  $Z(3) = 2,935$ ;  $p < 0,01$ ;  $n = 21$ ;  $Z(3) = 3,588$ ;  $p < 0,001$ ;  $n = 21$ , „\*\*” =  $p < 0,01$ ; „\*\*\*” =  $p < 0,001$ ; „ns.” = nem szignifikáns)

Talajparaméter	Kategória	Jacobs-index	Z-teszt
Genetikai talajtípus	Barnaföld	-0,74	***
	Csernozjom barna erdőtalaj	-1,00	***
	Csernozjom jellegű homok talaj	-1,00	***
	Humuszos homok talaj	0,26	ns.
	Karbonátmaradványos barna erdőtalaj	0,58	ns.
	Lejtőhordalék erdőtalaj	-1,00	***
	Rozsdabarna erdőtalaj	0,52	ns.
Fizikai talajféleség	Vályog	-0,67	***
	Homokos vályog	0,54	ns.
	Homok	0,60	**

A két ragadozó kotorékainak területi eloszlása a termőrég mélysége alapján nem különbözött, a genetikai talajtípus és a fizikai talajféleség szempontjából azonban az eltérés statisztikailag igazolt (4. táblázat).

### Összegzés

Vizsgálatunk során négy talajparaméter hatását tanulmányoztuk az európai borz és a vörös róka kotorékhelyválasztása szempontjából egy szinte teljes mértékben erdőszült, dombvidéki területen. Hidrológiailag a teljes vizsgálati terület a többletvízhatástól független kategóriába tartozik, amely a kotorékásás tekintetében mindkét ragadozó számára kedvező feltételt jelent, a magas talajvíz, mint limitáló tényező nem jelenik meg (Neal és Cheeseman 1996, Heltai 2010). A termőrég mélysége alapján nem mutatható ki sem a borz, sem a róka válogatása, amely feltételezhetően a túlnyomó részt ( $95\% <$ ) 60 cm-t meghaladó mélységnek tudható be. Neal és Cheeseman (1996) közlése szerint a borzkotorékok járatrendszere leggyakrabban a 60-100 cm-es mélységtartományba esik. Feltételezhetően a többnyire szoliter (magányos) életmódot folytató róka sem és jellemzően ennél mélyebbre (Heltai 2010). A genetikai talajtípus használata a két faj esetében eltérő képet mutatott. A borz kotorékait – bár válogatása nem volt kimutatható – elsősorban a kötöttebb barnaföld talajon



jegyztük fel, ezzel szemben a róka a lazább szerkezetű humuszos homok és rozsdabarna erdőtalajokon ásott gyakrabban. A tapasztalt eloszlással egyező képet mutat a fizikai talajféleség elemzése során kapott eredmény. A borz kotorékainak kétharmada a kötöttebb vályogtalajokon helyezkedett el, míg ezeket a területrészeket a róka statisztikailag igazolhatóan elkerülte és a homoktalajok felé mutatott preferenciát. Egy borszönyi vizsgálat során, ahol a mintaterületen a vályogtalajok domináltak (90% <), a genetikai talajtípus szerint sem a borz, sem a róka válogatása nem volt kimutatható (Márton et al. 2014).

Az eredmények alapján összességében arra következtetünk, hogy a borz számára a klánban való életforma és elsődleges táplálékának (gyűrűsférgek) magasabb sűrűsége miatt a vályog talajok fontosak lehetnek (Kruuk 1989, Kizilkaya et al. 2011), azonban ennek bizonyítása vizsgálati területünkön a vályog fizikai talajféleség magas területi aránya miatt, feltételezhetően csak magasabb mintaszám (kotorék darabszám) esetén lenne lehetséges (Hernandez et al. 2006). A róka homoktalajok felé mutatott preferenciáját szoliter életmódja és a kotorékhoz a borznál éves szinten rövidebb ideig való kötődése magyarázhatja (Heltai 2010). Ideiglenes kotorékait egyedül, rövid idő alatt kell megásnia, melyre a laza szerkezetű homoktalajok lehetnek megfelelőek (Kizilkaya et al. 2011).

A jövőben a két ragadozó kotorékhelyválasztási mintázatának pontosabb megismerése céljából további vizsgálatok elvégzése szükséges, melyeknek az egyes talajparaméterek szerepének és hatásának tisztázására is törekednie kell. Így pontosabban megismerhetjük a két faj közötti niche-szegregáció mértékét, az interakciók erősségét és a tudásanyag felhasználásával növelhetjük a ragadozógazdálkodás hatékonyságát.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti Magyar Ferencet a Pilis Parkerdő Zrt. valkói erdészetének erdészetvezetőjét az erdészeti adatokhoz való hozzáférés biztosításáért, valamint Diósi Marcellt, Fazekas Mátét, Tóth Márkot, és Id. Márton Mihályt a terepi adatgyűjtésben nyújtott segítségéért.

### Irodalomjegyzék

- Arjo W. M. és Pletscher D. H. (2004). Coyote and Wolf Habitat Use in Northwestern Montana. *Northwest Science* 78 (1): 24–32.
- Biró Zs., Szemethy L. és Heltai M. (2004). Homerangesizes of wildcats (*Felis silvestris*) and feral domestic cats (*Felis silvestris f. catus*) in a hilly region of Hungary. *Mammalian Biology* 69 (5): 302–310.
- Byers C. R., Steinhorst R. K. és Krausman P. R. (1984). Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *The Journal of Wildlife Management* 48 (3): 1050–1053.
- Fedriani J. M., Palomares F. és Delibes M. (1999). Niche relations among three sympatric Mediterranean carnivores. *Oecologia* 121 (1): 138–148.
- Fisher R. A. (1922). On the interpretation of  $\chi^2$  from contingency tables, and the calculation of P. *Journal of the Royal Statistical Society* 85 (1): 87–94.
- Glen A. S., Dickman C. R., Soulé M. E. és Mackey B. G. (2007). Evaluating the role of the dingo as a trophic regulator in Australian ecosystems. *Austral Ecology* 32 (5): 492–501.



- Heltai M. (2010). Emlős ragadozók Magyarországon. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 240 p.
- Hernandez P.A., Graham C.H., Master L.L. és Albert D.L. (2006). The effect of sample size and species characteristics on performance of different species distribution modeling methods. *Ecography* 29 (5): 773–785.
- Holmala K. és Kauhala K. (2009). Habitat use of medium-sized carnivores in southeast Finland - key habitats for rabies spread? *Annales Zoologici Fennici* 46 (4): 233–246.
- Jacobs J. (1974). Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. *Oecologia* 14 (4): 413–417.
- Kizilkaya R., Turgay O. C., Cetin S. C. és Karaca A. (2011). Earthworms Interactions with Soil Enzymes Interactions. – In: Karaca, A. (szerk.). *Biology of earthworms*. Springer Science és Business Media, Berlin, pp. 141–158.
- Kauhala K. (1994). The Raccoon Dog: a successful canid. *Canid News* 2: <http://www.canids.org/PUBLICAT/CNDNEWS2/racoondg.htm>
- Kauhala K., Laukkanen P. és Rége I. (1998). Summer food composition and food niche overlap of the raccoon dog, red fox and badger in Finland. *Ecography* 21 (5): 457–463.
- Kowalczyk R., Jędrzejewska B., Zalewski A. és Jędrzejewski W. (2008). Facilitative interactions between the Eurasian badger (*Meles meles*), the red fox (*Vulpes vulpes*), and the invasive raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Canadian Journal of Zoology* 86 (12): 1389–1396.
- Kowalczyk R., Zalewski A., Jędrzejewska B., Ansorge H. és Bunevich A. N. (2009). Reproduction and Mortality of Invasive Raccoon Dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in the Białowieża Primeval Forest (Eastern Poland). *Annales Zoologici Fennici* 46 (4): 291–301.
- Kozák L. és Heltai M. (2006). A borz (*Meles meles* Linnaeus, 1758) élőhely-preferenciája Hajdú-Bihar megyében. *Állattani közlemények* 91 (1): 43–55.
- Kruuk H. (1989). *The Social Badger*. Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 155 p.
- Lanszki J., Heltai 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). *Canadian Journal of Zoology* 84 (11): 1647–1656.
- Letnic M. és Koch F. (2010). Are dingoes a trophic regulator in arid Australia? A comparison of mammal communities on either side of the dingo fence. *Austral Ecology* 35 (2): 167–175.
- Macdonald D. W., Buesching C. D., Stopka P., Henderson J., Ellwood S. A. és Baker S. E. (2004). Encounters between two sympatric carnivores: red foxes (*Vulpes vulpes*) and European badgers (*Meles meles*). *Journal of Zoology* 263 (4): 385–392.
- Márton M., Markolt F., Szabó L. és Heltai M. (2014). Niche segregation between two medium-sized carnivores in a hilly area of Hungary. *Annales Zoologici Fennici* 51 (5): 423–432.
- Neal E. és Cheeseman, C. (1996). *Badgers*. T and AD Poyser Ltd, London, 271 p.
- Palomares F. és Caro T. M. (1999). Interspecific killing among mammalian carnivores. *The American Naturalist* 153 (5): 492–508.
- Smal C. (1995). *The badger and habitat survey of Ireland*. Stationery office, Dublin, 323 p.  
[http1: http://erdoterkep.nebih.gov.hu/](http://erdoterkep.nebih.gov.hu/) (Felhasználás dátuma: 2017.03.25.)

