

Vadbiológia 16 (2014)

A GÍMSZARVAS TÁPLÁLÉKÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA EGY VADASKERTBEN ÉS KÖRNYÉKÉN

Mátrai Katalin, Katona Krisztián, Sonkoly Krisztina, Bleier Norbert, Schally Gergely, Szabó László, Galló Judit és Szemethy László

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság és Környezettudományi Kar,
Vadvilág Megőrzési Intézet (Vadbiológia),
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
email: MKATI@ns.vvt.gau.hu

Bevezetés

A gímszarvas (*Cervus elaphus*) Magyarország legkülönbözőbb élőhelyein fordul elő, síkvidéken éppen úgy, mint a hegyvidéken. Előfordulását döntően az erdővel való borítottság határozza meg. Becsült állománya az elmúlt évtizedekben a kisebb ingadozásoktól eltekintve folyamatosan növekedett, az 1984-ben becsült 47,500 egyedről 2006-ra már 69,000 fölé nőtt, de alacsony hasznosítási aránya nem változott (Burbaité és Csányi, 2010). Magyarországon, elsősorban a vadászati igények kielégítése céljából, számos vadaskertet létesítettek. Napjainkban a 117 hazai vadaskertben közel 7,100 gímszarvast becsülnek (Csányi, 2012). Ez európai viszonylatban nem kiemelkedő, mert a szarvasfélék közül megközelítőleg 280,000 egyedet (elsősorban gím- és dámszarvast) tartanak kerítések között (EFSA, 2012). A kertek felduzzasztott gímszarvas állománya jelentősen átalakíthatja a természetes vegetáció szerkezetét. Számítani lehet arra, hogy elsősorban a fásszárú növényzet degradálódik a gímszarvas fásszárú növényeket előnyben részesítő táplálkozási stratégiája következtében (Hofmann, 1989; Mátrai, 1996; Mátrai és Szemethy, 2000; Mátrai és mtsai, 2002). A vadaskerten kívüli és belüli állományok táplálékát alkotó növényeket azonban még nem hasonlították össze. Ennek vizsgálata jelentős segítséget nyújthat a vadgazdálkodó számára a természetes és mesterséges növényféléknek a gímszarvas táplálékában betöltött szerepe megismerésében, a takarmányfélék megválasztásában, így az állománnyal való eredményesebb gazdálkodásban. Ezért megvizsgáltuk, hogy a vegetációs időszakban mi jellemzi egy vadaskerten belüli és kívüli környezetben élő gímszarvasok táplálkozását egy erdősült területen. Feltételeztük, hogy (1) kerítésen belül és kívül a szarvasok elsősorban a hozzáférhető fásszárú növényeket fogyasztják, (2) az egyszikűek szerepe csekély mértékű, (3) kerítésen belül a fásszárú növényeket a mesterséges úton biztosított takarmányfélékkel egészítik ki, és (4) kevesebb növényfajt fogyasztanak, továbbá (5) táplálékuk kevésbé lesz változatos, mint kerítésen kívül.

Anyag és módszer

Vizsgálatunkat a Gerecse térségének egy összefüggő erdőségében kialakított vadaskertben és a szomszédos szabad területen végeztük. Az átlagos tengerszint feletti magasság 300 m; az alacsonyabb térszintekben rétek és mezőgazdasági területek váltakoznak. A vegetációs időszak csapadéka 345 mm, az éves átlaghőmérséklet 9,5 oC. Uralkodó állományai cseres-tölgyesek (*Quercus* spp.), melyek gyakoribb elegyfajai a ju-

harok (*Acer* spp.), gyertyán (*Carpinus betulus*), kőrisek (*Fraxinus* spp.), hársak (*Tilia* spp.). A cserjeszint uralkodó fásszárú növényei a juharfélék. A faállományok fafa-jösszetételében meghatározó a tölgyek és a cser hányada (közel 2/3 arányban) míg a maradék területen bükk, egyéb kemény lombos fafajok (gyertyán, kőrisek, juharok, vadgyümölcsök stb.), kisebb részben idegenhonos akác, fenyő található (http1). A kerítésen belül a cserjeszint rendkívül szegényes. A területen végzett növényfelmérések szerint a mintapontok (n=100) több mint felén (65%) egyáltalán nem volt fásszárú növény a szarvas számára hozzáférhető magasságon (2 m) belül, míg kerítésen kívül 35% volt a cserjehiány (Katona és mtsai, szóbeli közlés). Kiegészítő takarmányfélék főleg a lucerna- (*Medicago* spp.) és rétiszéna, gabonaszem, kukoricaszem (*Zea mays*), vadtáp, almatörköly. A vizsgálati területen a 200 gímszarvas mellett őz (*Capreolus capreolus*), muflon (*Ovis musimon*) és vaddisznó is (*Sus scrofa*) előfordul.

A gímszarvas szezonális táplálék-összetételének meghatározásához 2012. májusban, júliusban és októberben 20-20 db friss gímszarvas hullatékmintát gyűjtöttünk a vadaskerten belül és kívül. A mintákból laboratóriumi eljárással kinyert növényi bőrszövetek fajok szerinti azonosítása referenciagyűjteményünk felhasználásával történt (Mátrai és mtsai, 1986). Mintánként 100 db bőrszövetet azonosítottunk és relatív előfordulási gyakoriságot számoltunk. A mikroszövetteni vizsgálat megbízhatóságát többen kétségesnek tartják, mert túlbecsülheti a rosszabbul emésztődő egyszikűek, és alulbecsülheti a jól emésztődő lágyszárú kétszikűek arányát az étrendben (Smith és Shandruk 1979, Holechek és mtsai, 1982). Más vizsgálatok szerint azonban az emésztés folyamata csak csekély hatást gyakorol a növényevők táplálék-összetételének meghatározására (Hansen és mtsai, 1973; Todd és Hansen 1973; Johnson és Wofford 1983; Homolka és Heroldová, 1992 in Prokešová, 2004). Burucs és mtsai. (1986) szoros, pozitív korrelációt találtak karámban nevelt őzekkel etetett növényfajok szárazanyag-tartalma és azok hullatékban megtalálható epidermisz-fragmentumai száma között. Mi azért választottuk az epidermiszmaradványok szövettani elemzését, mert esetleges hibái ellenére a módszer alkalmas a főbb növénycsoportok fogyasztásának területek közötti összehasonlítására, és az eredmények összevethetők korábbi, hasonló módszerrel végzett vizsgálatokkal. A táplálék jellemzéséhez az egyes növényféléseket 7 csoportba soroltuk: tölgyféle, egyéb fásszárú, kéreg, egyszikű, lágyszárú kétszikű, kiegészítő takarmány, mag és gyümölcs-félék. A kerítésen belüli és kívüli fogyasztás közötti különbségeket az egyes évszakokban a növénycsoportok, és a legalább 5%-ot elérő táplálékalkotók esetében medián teszttel hasonlítottuk össze. A növénycsoportok relatív előfordulása közötti különbségeket az egyes évszakokban és területeken, Kruskal-Wallis-féle nem-paraméteres ANOVA-val, Dunnett T3-féle post hoc teszttel ellenőriztük. Kétmintás t-próbát használtunk a kerten belül és kívül fogyasztott táplálék fajszáma, diverzitása (Margalef, 1958 in Sexson és mtsai, 1981) és egyenletessége (Pielou, 1966) közötti eltérések kimutatásához az egyes évszakokban. A statisztikai számításokat az SPSS 14.0 programmal végeztük.

Eredmények

Tavasszal kerten kívül a táplálék legnagyobb része (80%) fásszárú növényekből állt (**1. táblázat**).

A fásszárúak aránya lényegesen nagyobb volt valamennyi növénycsoportnál ($P < 0,001$). Közülük a tölgyfélék a táplálék egyharmadát alkották. Egyszikűekből a fásszárúak tizedét fogyasztották. Figyelemreméltó, hogy a szarvasok néhány növény-

fajból vagy nagyon keveset, vagy igen sokat ettek, pl. juharból 15 esetben semmit, 4 esetben azonban 19-88%-os fogyasztást tapasztaltunk (**1. ábra**).

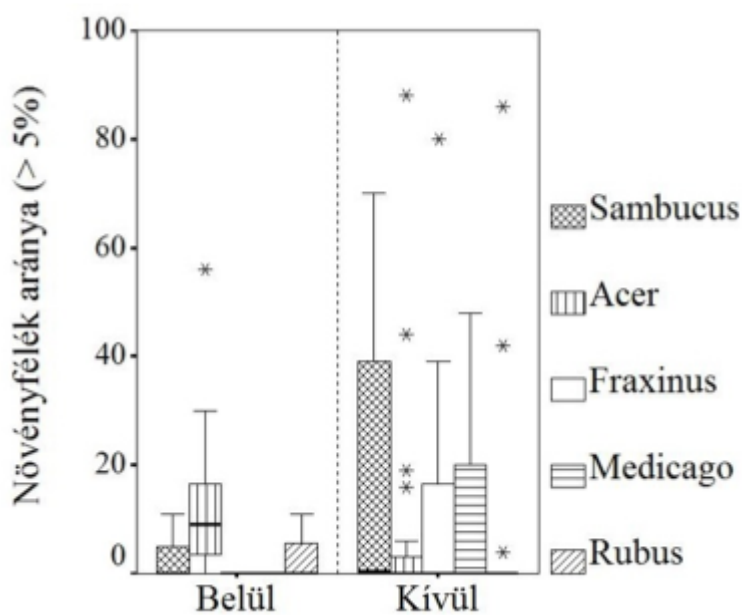
Kerten belül a táplálék több mint fele (61%) ugyancsak fásszárú növényekből állt. Habár az egyszikűek fogyasztása jelentős, a fásszárú aránynak csupán fele, de a különbség statisztikailag nem bizonyítható. A kiegészítő takarmányfélék fogyasztása nem érte el az 1%-ot. A fásszárúak fogyasztása lényegesen magasabb volt ($P < 0,001$) a többi növénycsoportnál (az egyszikűek kivételével).

1. táblázat: A gímszarvas szezonális tápláléka Magyarország egy erdősült területén, egy vadaskerten kívül és belül. [ny = nyomokban (<1%); * = szignifikáns különbség ($P < 0,05$) az adott évszakban, a táplálékalkotó fogyasztásában, kerten kívül és belül]

Table 1. Seasonal diet components of red deer in a forested area of Hungary [ny = in traces (<1%) ; * = significant difference ($P < 0,05$) in the diet between fenced and unfenced areas within the seasons]

Táplálékalkotók	Tavasz		Nyár		Ősz	
	Kívül n = 20	Belül n = 20	Kívül n = 20	Belül n = 20	Kívül n = 20	Belül n = 20
Fásszárúak	81,6 *	61,3	65	65,8	52,8	39,7
- <i>Quercus</i>	29,5	39,2	24,2 *	52,9	13,8	10,5
- Egyéb fásszárú	50,5 *	18,4	29,4 *	8,5	35,3	28,7
- Kéreg	1,6 *	3,8	11,4 *	ny	3,7	ny
<i>Acer</i>	8,7 *	12,2	17,1	3,5	22,6	11,9
<i>Carpinus</i>		ny				
<i>Cornus</i>	1,2	ny	1,5	ny	2	
<i>Crataegus</i>	ny		ny		ny	
<i>Fraxinus</i>	12,1		1	ny	ny	ny
<i>Ligustrum</i>	ny	ny	2,3	ny	1,7	4,8
<i>Pinus</i>	ny					
<i>Robinia</i>	1,5	ny	2,2	ny	6,5	ny
<i>Rosa</i>	3,6				ny	ny
<i>Rubus</i>	6,6	3			ny	4,8
<i>Sambucus</i>	16,7	2,7	5	4	1,4 *	10,6
Lágyszárúak						
- Egyszikűek	8,9 *	31,2	4,8	7	30,2 *	9,4
<i>Zea mays</i>	ny					
Egyéb egyszikű	8,3	31,2	4,8	7	30,2	9,4
- Kétszikűek	9,4		5,8	ny	7	2,4
<i>Amaranthus</i>						1
<i>Ambrosia</i>				ny		
<i>Astragalus</i>					ny	
<i>Cannabis</i>			5,5			
<i>Helianthus</i>				ny		
<i>Lythrum</i>					3,2	ny
<i>Medicago</i>	9,4		ny		3,1	

Táplálékalkotók	Tavaszi		Nyári		Őszi	
	Kívül n = 20	Belül n = 20	Kívül n = 20	Belül n = 20	Kívül n = 20	Belül n = 20
<i>Solidago</i>						ny
<i>Xeranthemum</i>						ny
Mag, gyümölcs						
<i>Quercus</i>			10,4 *	2,1	5,4	6,6
Egyéb mag		5,1	14		1	1,9
Gyümölcs		2,4			ny	
Kiegészítő takarmány		ny		28,6	3,4 *	40,2
<i>Gabonaszem</i>				20,5		35
<i>Kukoricaszem</i>	ny					
<i>Kukorica</i>	ny	ny				
<i>Lucerna</i>				4		5,2
<i>Törköly</i>					3,4	
<i>Táp</i>				4,2		



1. ábra: A növényfajok előfordulása (medián, kvartilisek, szélső értékek %) a gímszarvas tavaszi táplálékában. *=extrém egyedi fogyasztás az adott növényfajból. (Az extrém adatok a kvartilisek által meghatározott tartománynál legalább háromszor nagyobbak.)

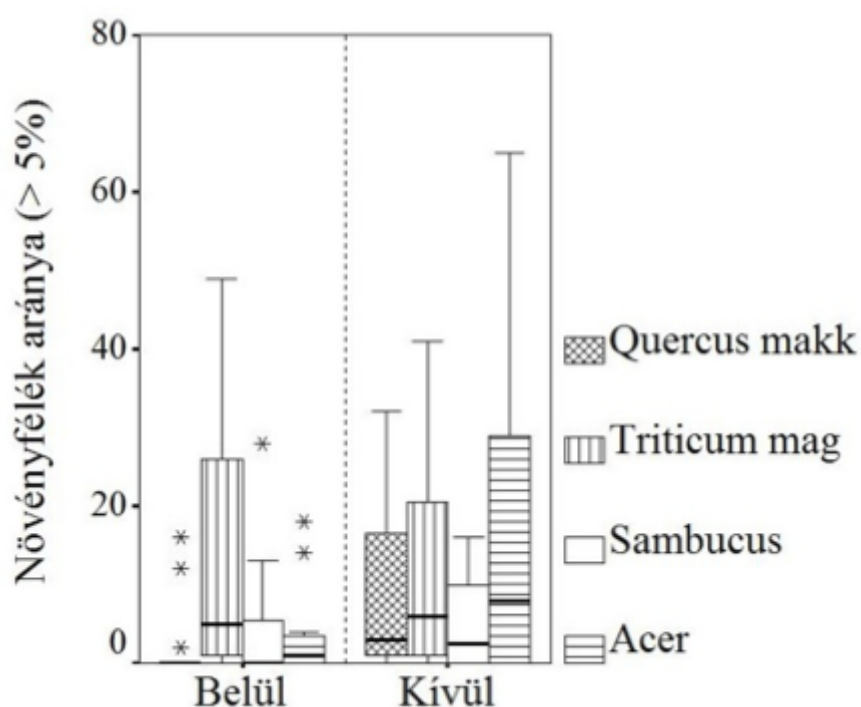
Figure 1. Proportion of the forage items ($\geq 5\%$) of red deer spring diet inside and outside fences in a forested area of Hungary (median, quartiles, whiskers, *=extremes. Extremes are cases with values more than 3 box lengths from the upper/lower edge of the box).

Nyáron kerten kívül a táplálék több mint fele (65%) fásszárú növényekből állt, negyed része pedig magvakból és termésekből, melyekben a gabonaszem és a tölgyfélék makkja közel egyenlő arányban oszlott meg. Egyszikű növényt alig ettek a szarvasok

(<5%). A fásszárúak aránya minden növénycsoportnál lényegesen nagyobb volt ($P<0,001$), de a magvaktól nem különbözött.

A kertben a szarvas ugyanannyi fásszárú növényt evett (61%), mint kerítésen kívül, de megnőtt a kiegészítő takarmányok szerepe, melyek közül a gabonaszem a táplálék egyötöde volt. Az egyszikűek aránya a táplálék tizedét sem érte el. A szarvasok jelentősen ($P<0,001$) több fásszárú növényt fogyasztottak a többi növénycsoportnál, de a kiegészítő takarmányokkal összehasonlítva, a különbség nem volt lényeges. Négy növényféle fogyasztása érte el a min. 5% előfordulási arányt. Hasonlóan a tavaszi időszakhoz, néhány esetben kiemelkedően magas arányú fogyasztást tapasztaltunk ezekből (2. ábra).

Ősszel kerítésen kívül a táplálék fele fásszárú növényekből, egyharmada egyszikűekből állt. A fásszárúak aránya, az egyszikűeket kivéve, valamennyi növénycsoportnál jelentősen magasabb volt ($P<0,001$).



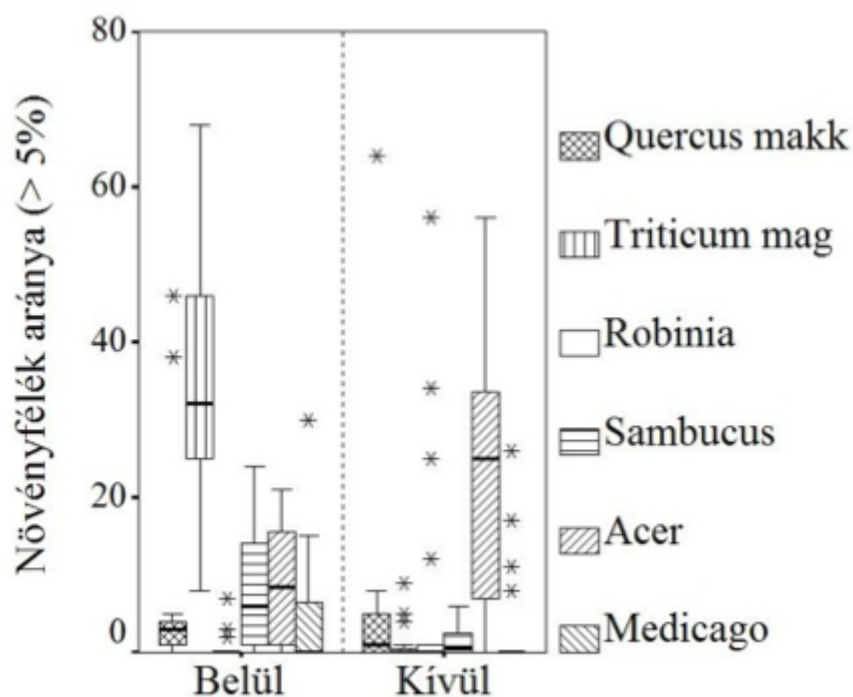
2. ábra: A növényfajok előfordulása (medián, kvartilisek, szélső értékek %) a gím-szarvas nyári táplálékában. *=extrém egyedi fogyasztás az adott növényfajból. (Az extrém adatok a kvartilisek által meghatározott tartománynál legalább háromszor nagyobbak.)

Figure 2. Proportion of the forage items ($\geq 5\%$) of red deer summer diet inside and outside fences in a forested area of Hungary (median, quartiles, whiskers, *=extremes. (Extremes are cases with values more than 3 box lengths from the upper or lower edge of the box)

Kerítésen belül a fásszárúak és a kiegészítő takarmányok, 40-40%-os arányukkal, a táplálék meghatározó növényei voltak, és messze meghaladták ($P<0,001$) a többi növényféle fogyasztását. A kiegészítő takarmányfélék nagy része (35%) gabonaszemből állt. Az előző évszakokhoz hasonlóan, egy-egy esetben néhány növényféléből eb-

ben az évszakban is kiemelkedő arányú fogyasztás volt. Így pl. 1 esetben 64% tölgy-makk részarányt mutattunk ki, míg a fennmaradó 19 esetben a makk előfordulása 0-8% volt (3. ábra).

A táplálék diverzitásának, fajszámának és egyenletességének szezonális elemzése azt mutatta, hogy nyáron a szarvas többféle növényt evett, és a tápláléka változatosabb és egyenletesebb volt kerítésen kívül, mint belül. Ezzel szemben tavasszal a kerten belül fogyasztott több növényfajt. Az őszi időszakban nem volt jelentős különbség a vizsgált mutatókban (2. táblázat).



3. ábra: A növényfajok előfordulása (medián, kvartilisek, szélső értékek %) a gímszarvas őszi táplálékában. *=extrém egyedi fogyasztás az adott növényfajból. (Az extrém adatok a kvartilisek által meghatározott tartománynál legalább háromszor nagyobbak.)

Figure 3. Proportion of the forage items ($\geq 5\%$) of red deer autumn diet inside and outside fences in a forested area of Hungary (median, quartiles, whiskers, *=extremes. (Extremes are cases with values more than 3 box lengths from the upper or lower edge of the box).

Értékelés és következtetések

A szarvas szezonális táplálékát befolyásolja a rendelkezésre álló növényi források mennyisége, fajösszetétele és minőségi jellemzői (http3). Előzetes hipotéziseinknek megfelelően a táplálékban a fásszárú növények domináltak mindkét területen (40-82%), és az egyszikű növények csekély szerepet játszottak. Ez alól a frissen sarjadó, tavaszi gabonavetések jelentettek kivételt. A fásszárúak meghatározó szerepét a gímszarvas táplálékában számos vizsgálat már igazolta (Mátrai és Kabai, 1989; Chen és mtsai, 1998; Mátrai és mtsai, 2004; Prokešová, 2004). A fásszárú növények közül a tölgyfélék meghatározó szerepet játszottak az év legnagyobb részében. Párhuzamosan

zajló terepi adatgyűjtéseink azonban azt mutatták, hogy a cserjeszint rendkívül gyér, helyenként teljesen hiányzik a kerítésen belül. A cserjeszintben a tölgyfélék hajtáskínálata még a 0,5 %-ot sem érte el a szarvas hozzáférhető magasságának tekintett 2 m-en belül (Katona és mtsai, szóbeli közlés). A szarvas csak a lehullott levelek révén juthatott nagymennyiségű fásszárú növényhez, a táplálékát meghatározó tölgyfélékhez. Ezért azt feltételezzük, hogy az avarból fogyasztotta a tölgylevelet (11-53%) a lehullott makkal együtt. A makk nyári megjelenése a táplálékban a 2012. év rendkívüli szárazságára és az ennek következtében fellépő korai makkhullásra vezethető vissza. Az év júniusa és augusztusa az 1901. évtől kezdődő mérési időszak 4. legmelegebb hónapjai voltak, a július pedig a legforróbb (Országos Meteorológiai Szolgálat 2013). A nyári makkhullás ennél kevésbé aszályos években is jelentkezik (Csókáné, 2003).

2. táblázat: A gímszarvas táplálékának szezonális diverzitása, fajszáma és egyenletessége egy erdőszült területen, kerítésen kívül és belül. Szignifikáns különbség a területek között az adott paraméterben és évszakban: ***= $P < 0,001$, **= $P < 0,02$.

Table 2. Seasonal diversity, number of species and evenness of red deer diet in fenced and unfenced areas of a forested area. Significant differences between areas within the seasons: ***= $P < 0,001$, **= $P < 0,02$.

Megnevezés		Tavaszi ± (SD)	P	Nyári ± (SD)	P	Ősz ± (SD)	P
Diverzitás	Kívül	0,96 (,336)		1,46 (0,309)	***	1,33 (0,283)	
	Belül	1,15 (,323)		0,77 (0,417)		1,48 (0,224)	
Fajszám	Kívül	4,7 (1,13)	**	7,5 (1,93)	***	6,7 (1,56)	
	Belül	6 (1,32)		4,4 (1,85)		7,7 (1,23)	
Egyenletesség	Kívül	0,63 (0,187)		0,73 (0,145)	***	0,72 (0,12)	
	Belül	0,66 (0,157)		0,51 (0,237)		0,73 (0,085)	

Előzetes hipotézisünknek megfelelően a szarvas a fásszárú növényeket a mesterségesen kijuttatott takarmányfélékkel, elsősorban gabonaszemmel egészítette ki kerítésen belül. Nyáron és ősszel a gabonaszem fogyasztása (21-35%) lényegesen meghaladta a makkét (2-7%). A gabonafélék magja, főleg a zab és az árpa, jól hasznosulnak magas fehérje-, keményítő- és zsírtartalmuk miatt, és szalmájuk is magas tápláléértékű (Borsos és mtsai, 1994). A makk és a gabonaszem egymás alternatívái lehetnek. Fogyasztásukat az állomány ivari összetétele is befolyásolhatja. Ősszel a fehérfarkú szarvas tehének elsősorban makkot, a bikák gabonaszemet fogyasztottak (Weckerly and Nelson, 1990). A források ilyenfajta megosztása elsősorban korlátozott források esetén fordul elő (Clutton-Brock et al, 1987; Illius and Gordon, 1987 in Weckerly and Nelson 1990).

Az avartakaró részeként, a lehullott levelekkel, ill. a makkal kerülhetett a táplálékalotók közé a kéreg is. A kéreg és a lehullott levelek korlátozott források esetén jelentkeznek nagy mennyiségben a nagytestű növényevők táplálékában (Makino, 1996 in Borkowski és Furubayashi, 1998; Takahashi és Kaji, 2001).

A nyári táplálék fajgazdagabb és változatosabb volt kerítésen kívül, mint belül, ami alátámasztja a feltételezésünket. A bekerített területen a vegetációs időszak nagy ré-

szében a táplálék háromnegyed része tölgyből és egyszikűekből, vagy tölgyből és gabonaszemből állt, míg kerítésen kívül 4-6 növényféléből. Tavasszal azonban a kerítésen belül, a szarvas többféle növényt evett, mint a kerítésen kívül. Ez utalhat arra, hogy a szarvas ugyan hozzájuthatott olyan növényfélésekhez, amelyek táplálékigényét kielégíthették, de csak hosszabb keresgéssel, melyek során többféle növényt is fogyasztott. De azt is jelezheti, hogy a kevés biomasszát adó fejlődő újulatból válogatás nélkül mindent el kellett fogyasztani a szarvasnak.

Eredményeink alapján arra következtetünk, hogy a vadaskertek kedvezőtlené válhatnak a szarvas számára. Ha a fő természetes táplálékát képező cserjefajok hiányoznak, akkor ehelyett elsősorban az avarból veheti fel táplálékát vagy a kiegészítő takarmánynak kell biztosítani a szükségleteit. A vadaskerti állományok minősége (populációs paraméterei, egyedek kondíciója, trófea stb.) utalhat arra, hogy az egyedek optimálisan tudnak-e táplálkozni, így a továbbiakban célszerű ezek vizsgálata is.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki minden hallgatónak, aki a terepmunkában részt vett. A Pilis Parkerdő ZRt. lehetővé tette területén a kutatások elvégzését. A publikáció az „Az oktatás és kutatás színvonalának emelése a Szent István Egyetemen” c. projekt (TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003), a Kutató Kari Kiválósági Támogatás (17586-4/2013/TUDPOL) és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Summary

COMPARISON OF RED DEER DIET IN A GAME PRESERVE AND SURROUNDING AREAS

Red deer (*Cervus elaphus*) is a widespread game species in Hungary. The intensive rate of population growth can result a strong degradation of the natural vegetation. In the forested areas serious damage can occur when the main food sources of deer, the available browse species, are lacking or scarce. In the preserves the density of deer can be quite high occasionally, ensuring hunting possibilities and venison production. Since the regeneration of the browse species is restricted by deer, the role of supplementary feeding (hay-silage, grain, special supplements etc.) could be particularly important. Knowledge of red deer diet is mainly based on data of free-ranging deer. However, information on food habits of fenced populations is also important for wildlife management purposes. So far, few specific studies have compared the diet composition of deer living in fenced and unfenced areas. We aimed to compare the diet composition of free living populations with fenced ones during the vegetation period to promote the wildlife management in such a special environment.

We collected faeces samples in a preserve and in the neighbouring similar unfenced habitat in spring, summer and autumn (n=20 for each area and period). Analyses were made by microhistological identification of plant epidermis fragments found in the individual faeces. Browse species dominated the deer diet (40-82%) both in the fenced and unfenced areas throughout the vegetation period. Grasses and forbs did not exceed 10% in most cases. Deer consumed mainly oak and acorn, or oak and supplemental corn in the preserve while 4 to 6 species made up the great mass of the diet outside the fences. Only a few individuals consumed the supplementary forage items other than corn in great amount, but most of deer did not eat any of the supplements.

The summer diet was more diverse and even in the unfenced area, and more forage items were consumed than in the fenced area. We conclude that the preserves could be unfavourable for red deer. When the natural food resources are largely absent, deer could be forced to feed on litter, or supplementary feed should meet their requirements.

Hivatkozások

- Borkowski, J., Furubayashi, K. 1998. Seasonal changes in number and habitat use of foraging sika deer at the high altitude of Tanzawa Mountains, Japan. *Acta Theriologica*, 43: 95-106.
- Borsos J., Pusztai, P., Radics L., Szemán, L. és Tomposné L. Veneta. 1994. Szántó-földi Növénytermesztés. Budapest
- Burbaité, L., Csányi S. 2010. Red deer population and harvest change in Europe. *Acta Zoologica Lituanica*, 20: 179-188.
- Burucs, P., Fehér, Zs. és Mátrai, K. 1986. Összefüggés az őz (*Capreolus capreolus*) táplálékának és ürülékének növényi összetétele között. *Vadbiológia*. 1: 129-142.
- Chen, H., Ma, J., Li, F., Sun, Z., Wang, H., Luo, L., Li, F. 1998. Seasonal composition and quality of red deer *Cervus elaphus* diets in northeastern China. *Acta Theriologica*, 43: 77-94.
- Csányi, S. 2012. A 2011/2012. vadászati év vadgazdálkodási eredményei valamint a 2012. tavaszi vadállomány becslési adatok és vadgazdálkodási tervek. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő
- Csókáné Hirka, A. 2003. Vizsgálatok a Magyarországi tölgyek karpofág rovaraival. Doktori (PhD) értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem. Sopron
- EFSA. 2012. Technical hearing on the hazards to be covered by inspection of meat from farmed game. European Food Safety Authority, Supporting Publications, pp. 6.
- Gaborčík, N.L., Ondrásek, L., Rataj, D. 1999. Leaf chemical composition of some woody species in grassland. *Grasslands and Woody Plants in Europe*, 4: 61-64.
- Hansen, R.M., Peden D.G. and Rice R.W. 1973. Discerned fragments in feces indicate diet verlap. *Journal Range Management*. 26: 103-105.
- Hofmann, R.R. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Animal Behaviour*. 78: 443-457.
- Holechek, J.L., Vavra M. and Pieper R.D. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: a review. *Journal of Range Management*, 35: 309-315.
- Johnson M.K., Wofford H. 1983. Digestion and fragmentation: influence on herbivore diet analysis. *Journal of Wildlife Management*, 47: 877-879.
- Mátrai, Katalin, A. Koltay, S. Tóth, and G. Vizi. 1986. Key based on leaf epidermal anatomy for food habit studies of herbivores. *Acta Botanica Hungarica*, 32: 255-271.

- Mátrai, K. 1987. Winter food choice by red deer stags and hinds in a Hungarian forest habitat. Abstracts of the 18nd Congress of IUGB, August, Krakow, Poland. pp. 117.
- Mátrai, K. and Kabai, P 1989. Winter plant selection by red and roe deer in a forest habitat in Hungary. *Acta Theriologica*, 34: 227-234.
- Mátrai, K. 1996. Acserjeszint fásszárú növényzetének szerepe a gímszarvas nyári (július-augusztus) táplálékában. *Vadbiológia*, 5: 60-67.
- Mátrai, K. és Szemethy, L. 2000. A gímszarvas szezonális táplálékának jellegzetességei Magyarország különböző élőhelyein. *Vadbiológia*, 7: 1-9.
- Mátrai, Katalin, Katona, K., Szemethy, L. és Orosz, Sz. 2002. A szarvas táplálékának mennyiségi és minőségi jellemzői a vegetációs időszak alatt egy alföldi erdőben. *Vadbiológia*, 9: 1-9.
- Mátrai, Katalin, László Szemethy, Péter Tóth, Krisztián Katona and János Székely. 2004. Resource use by red deer in lowland nonnative forests, Hungary. *Journal of Wildlife Management*, 68: 879-888.
- McShea, W.J., Schwede, G. 1993. Variable acorn crops: responses of white-tailed deer and other mast consumer. *Journal of Mammalogy*, 74: 999-1006.
- Országos Meteorológiai Szolgálat. 2013. Beszámoló 2012. év éghajlatáról és szélsőséges időjárási eseményeiről. <http://www.met.hu/downloads.php?fn=/metadmin/doc/2013/04/idojarasi-beszamolo-2012.pdf>
- Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13: 131-141.
- Prokešová, J. 2004. Red deer in the floodplain forest: the browse specialist? *Folia Zool.*, 53: 293-302.
- Sexson, M.L., Choate, J.R. és Nicholson, R.A. 1981. Diet of pronghorn in Western Kansas. *J. Range. Manage.*, 6: 489-493.
- Smith, A.D., and L.J. Shandruk. 1979. Comparison of fecal, rumen and utilization methods for ascertaining pronghorn diets. *J. Range Manage.* 32: 275-279.
- Takahashi H. and Kaji, K. 2001. Fallen leaves and unpalatable plants as alternative foods for sika deer under food limitation. *Ecological Research*. 16: 257-262.
- Todd J. W. and Hansen R. 1973. Plant fragments in feces of bighorns as indicators of food habits. *Journal of Wildlife Management*, 38: 363-366.
- Weckerly, F.W. and Nelson Jr., J.P. 1990. Age and sex differences of white-tailed deer diet composition, quality, and calcium. *Journal of Wildlife Management*, 54: 532-538.
- http1: http://www.kemoh.hu/cikk_kepek/pdf/kozgyules/120628/120628-03-02.pdf
- http2: <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/quela/all.html>
- http3: http://www.clemson.edu/extension/natural_resources/wildlife/publications/fs14_habitat_requirements.html