

Szent István Egyetem
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

**Területváltás és a gímszarvas táplálkozásának jellegzetességei
egy erdő-mezőgazdaság élőhelyegyüttesben**

Belső konzulens: Szemethy László
Tanszékvezető: Dr. Csányi Sándor

Készítette: Katona Krisztián

Gödöllő
2003

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	2
2. Irodalmi áttekintés	6
3. Módszerek	8
3.1. Vizsgálati terület	8
3.2. Táplálékkínálat jellemzése	11
3.3. Táplálékösszetétel vizsgálata	12
3.4. Táplálékminőség vizsgálata	14
4. Eredmények	16
5. Értékelés és következtetések	20
6. Összefoglalás	24
7. Köszönetnyilvánítás	27
8. Irodalomjegyzék	28
9. Nyilatkozat	36

1. Bevezetés

A gímszarvas (*Cervus elaphus* L., 1758) hazánk egyik vadgazdálkodási szempontból kiemelt jelentőségű faja (Páll, 1985). Egyik oldalról fontos haszonforrás (bérvadászat, vadhúsértékesítés), másfelől viszont nagymértékű vadkárokat okoz. Jelentős probléma az, hogy a vad- és erdőgazdálkodás a gímszarvas jelenlétével kapcsolatban más-más érdekeket képvisel, így tevékenységük területileg nem összehangolt. Ez nagymértékben hátráltatja egy a mindkét fél számára optimálisabb gímszarvas gazdálkodás kialakulását. Akárhogyis, a konkrét gazdasági céltól függetlenül a gímszarvashoz és élőhelyéhez szorosan kötődő gazdálkodási formák nyereségessé tétele csak biológiailag is megalapozott, ökológiai szemléletű kezelések és beavatkozások végrehajtásával lehetséges. Ehhez képest a fajon végzett hazai ökológiai, viselkedésökológiai vagy etológiai tudományos vizsgálatok száma viszonylag alacsony. Megalapozott ismeretek hiányában azonban a gazdálkodás esetleges, hitek, tévhitek és hagyományok szerint vagy próba-szerencse alapon működik. Mivel ismereteink tényszerűségének jelentős része nincs alátámasztva, így tudásunk nem biztosít széleskörben megbízható háttérrel a gímszarvassal kapcsolatos kérdésekben.

Az egyik ilyen fontos problémakör, mellyel jelen dolgozatomban is foglalkozom, a gímszarvas táplálkozási jellegzetességei és ennek kapcsolata a területhasználattal. Bár mind a táplálékösszetételt (Mátrai és Kabai, 1989; Groot Bruinderink és Hazebroek, 1995; Chen és mtsai, 1998; Mátrai és Szemethy, 1999), mind a területhasználatot (Georgii, 1980; Georgii és Schröder, 1983;

Catt és Staines, 1987; Clutton-Brock és Albon, 1989; Carranza és mtsai, 1991; Szemethy és mtsai, 2001, 2003) már több hazai és külföldi munka jellemezte, ennek ellenére ezen ismeretanyag gyakorlati felhasználására gyakran nem kerül sor. A Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék kutatói 1993 óta folytatnak terepi vizsgálatokat gímszarvasokon (Szemethy és mtsai, 1998). Ezek hangsúlyozottan rádiótelemetriás vizsgálatok a gímszarvas mozgásáról, területhasználatáról; de emellett többek között állománybecslést, populációs paraméterek (kondíció, szaporulat) vizsgálatát és a táplálkozási sajátságok jellemzését is magukba foglalják.

Az ebben a dolgozatban leírt vizsgálatok ennek a hosszútávú projectnek a részmunkái. A vizsgálat jelentőségét a vizsgálati területünk élőhelyi jellegzetességei adják. A helyszín egy alföldi erdőmezőgazdaság élőhelyegyüttes, ahol a gímszarvasállomány mindkét élőhelyet használja. Az ilyen jellegű élőhelyek az alföldi erdősítési program következtében egyre nagyobb arányban alakulnak majd ki a közeljövőben. Külföldi leírások (Prior, 1994; Staines, 1994; Putman és Moore, 1998) és a hazai vadgazdálkodási adatok is jelentős mezőgazdasági vadkárt rónak a gímszarvas terhére; de hasonlóan közismert az erdőgazdálkodás és a gímszarvas közötti konfliktus is. A vadkárprobléma egy ilyen jellegű élőhelyen még összetettebb és enyhítése a biológiai összefüggések mélyebb megismerését kívánja meg a gímszarvas táplálkozási jellegzetességeiről és a területhasználatával való kapcsolatáról.

Rádiótelemetriás vizsgálataink szezonális mozgáskörzet-áthelyezést mutattak ki a jelölt gímszarvas tehének mintegy egyharmad részénél. Ez az eredmény részben 27 rádióadás tehénből 9

többéves adatain alapul; de ugyanígy megerősítik mindezt nyom- és fekhelysűrűségbecslési vizsgálataink, illetve a helyi vadgazdálkodók és vadászok megfigyelései a nem jelölt állatokon. Rendszeres heti rádiótelemetriás méréseink azt igazolták, hogy a mozgáskörzet-áthelyező tehenek nyáron a vegetációs periódusban kiváltanak az erdőből a környező mezőgazdasági területre és onnan csak pár hónappal később, ősszel térnek vissza. Folyamatos 24 órás megfigyeléseink (Katona és mtsai, 2003) azt is bebizonyították, hogy nincsenek napi mozgások a két szomszédos élőhely között, hanem a kiváltó egyedek folyamatosan kint tartózkodnak az őszi visszahúzódásukig. A nem kiváltó gímszarvas tehenek egész évben az erdőben tartózkodnak.

Ez a mozgáskörzet-áthelyezés tehát egy évenként egyszeri nagytávolságú elmozdulást jelent egy jól ismert élőhelyről egy aktuálisan ismeretlen állapotú, intenzíven és nem megjósolhatóan változó mezőgazdasági környezetbe. Ráadásul ez az elmozdulás egy nagyforgalmú autópályán vezet keresztül, lakott települések közelében. Mindez azt sugallja, hogy a potenciálisan nagy kockázatokat valamilyen jelentős előnyért vállalják fel ezek az egyedek. Biológiaiilag legkézenfekvőbb és a gazdálkodók elképzelését is tükröző indok a nagy mennyiségben megtalálható jó minőségű táplálékforrás kihasználása a célterületen. Vizsgálati területünkön a mezőgazdasági vadkár mértéke szintén arra utal, hogy a mozgáskörzet-áthelyezés elsősorban a mezőgazdasági takarmány, mint kedvelt táplálék kihasználása miatt történhet.

Jelen vizsgálatunkban tehát az első hipotézisünk az volt, hogy a mezőgazdasági területre való kiváltás után a gímszarvas tehenek elsősorban a termesztett kultúrnövényeket fogják fogyasztani.

Viselkedésökológiai megközelítésből, feltételezve azt, hogy az állat a viselkedését az optimális megoldások felé igazítja, ennek a területváltásnak a kockázatát valamilyen jelentős előny megszerzése érdekében kell, hogy felvállalják az egyedek. Leegyszerűsítve, a mezőgazdaságra kiváltó gímszarvas számára a kukorica vagy a búza valószínűleg nem mint konkrét faj lehet fontos, hanem mint egy kedvező minőségű táplálék, ami más egyenértékű tápnövényvel is helyettesíthető. E megközelítés szerint második hipotézisünk az volt, hogy a mezőgazdaságban elfogyasztott táplálék takarmányozási szempontból lényegesen jobb minőségű, mint az erdei.

Hipotéziseink alátámasztására a következő kérdésekre kerestük a választ:

- Mi a fő táplálékalkotó a gímszarvas mezőgazdasági táplálékában a kiváltás utáni időszakban, mekkora benne a termesztett kultúrnövények aránya?
- Lényegesen jobb-e a gímszarvas mezőgazdasági táplálékának minősége takarmányozási szempontból, mint az erdeié a kiváltás utáni időszakban?

2. Irodalmi áttekintés

A gímszarvas terjeszkedik Közép-Európában (Csányi 1999) ez pedig az erdőközeli mezőgazdasági területeken való megtelepedését hozza magával (Petrak és Streubing, 1985; Briedermann és mtsai, 1989; Tóth és Szemethy, 1999). Mindez egyre növekvő mezőgazdasági vadkárproblémát jelent (Prior, 1994; Staines, 1994; Putman és Moore, 1998; Szemethy és mtsai, 1998). Ehhez képest az erdő-mezőgazdaság élőhelyegyüttesekből nincsenek felhasználható adataink a gímszarvas táplálkozási jellegzetességeiről és az ehhez kapcsolódó területhasználati sajátosságairól.

A gímszarvas területhasználatával már számos korábbi vizsgálat foglalkozott (Georgii, 1980; Clutton-Brock és mtsai, 1982; Georgii és Schröder, 1983; Catt és Staines, 1987; Clutton-Brock és Albon, 1989; Carranza és mtsai, 1991; Szemethy és mtsai, 1998; Conradt és mtsai, 1999). A gímszarvas területhasználatára ezek alapján igen változatos képet mutat a különböző élőhelyeken (Mysterud és mtsai 2001). Nagytestű növényevő fajoknál számos vizsgálat tárt fel szezonális mozgáskörzet-áthelyezést (Escos és Alados, 1992; Borkowski és Furubayashi, 1998). A gímszarvas teheneknél ezeket a szezonális élőhely-váltásokat leggyakrabban az elérhető táplálékforrás mennyiségének és minőségének szezonális megváltozásával indokolják (Georgii, 1980; Albon és Langvatn, 1992; Schmidt, 1993).

A gímszarvas táplálkozási jellemzőivel is számos szerző foglalkozott már (Mátrai és Kabai, 1989; Groot Bruinderink és Hazebroek, 1995; Chen és mtsai, 1998; Forsyth és mtsai, 2002). Hofmann (1985) besorolása szerint a gímszarvas átmeneti táplálkozási stratégiát követ. Elsősorban a cserjeszint fásszárú növényei tartoznak

a preferált táplálékai közé (Hearney és Jennings, 1983; Mátrai és Kabai, 1989; Homolka, 1990; Forsyth és mtsai, 2002). Emellett azonban egyes élőhelyeken jelentős lehet a fű- és lágyszárú kétszikű fogyasztása is (Bahamonde és mtsai, 1986; Chen és mtsai, 1998). Nincsenek viszont közvetlen ismereteink a faj táplálkozási szokásairól az erdő-mezőgazdaság komplex területeken.

Vander Zouwen és Warnke (1995) amerikai összehasonlításai szerint a mezőgazdasági területek produktivitása magasabb az erdős területekénél. Osborn és Jenks (1998) szintén leírta, hogy a fehér farkú szarvasok (*Odocoileus virginianus*) állománysűrűsége kétszer nagyobb volt azokon a területeken, amelyeken mezőgazdasági foltokat is használhattak, mint azokon, ahol nem volt számukra ilyen lehetőség. Mindez azt erősíti meg, hogy a mezőgazdaság fontos táplálkozóterületet biztosít a szarvas számára és forrásaival nagyobb sűrűségben képes az ott élő szarvasokat eltartani. Takada és mtsai (2002) szikaszarvasnál (*Cervus nippon*) azt mutatták ki, hogy a közelben lévő mezőgazdasági táplálkozóterület csökkentette az erdő cserjeszintjének rágását.

Összeségében, bár sok vizsgálat foglalkozik a gímszarvassal, a vizsgálati területek nagy különbségei és a faj nagy alkalmazkodóképessége és variábilis viselkedése miatt az eredmények csak korlátozott mértékben általánosíthatóak és alkalmazhatóak más területeken.

3. Módszerek

3.1. Vizsgálati terület

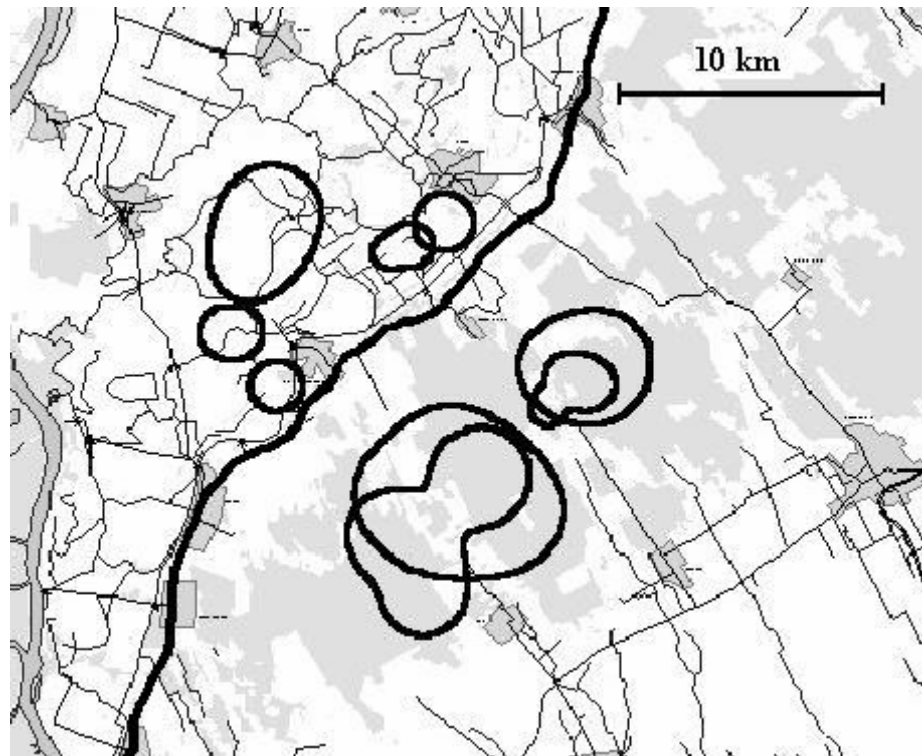
Vizsgálatainkat Bács-Kiskun megye déli részén a Gemenc Rt. hajósszentgyörgyi erdőterületén és a szomszédos Kerekmocsár elnevezésű mezőgazdasági területen folytattuk (46E24' N, 19E70' E) (1. térkép). A konkrét vizsgálati terület mintegy 480 ha a gímszarvasok által intenzíven használt erdei területet és 300 ha mezőgazdasági részt foglalt magába. A helyszín alapvetően egy homokbuckás régió, melyen néhány évtizede telepítették az erdőt, mivel a mezőgazdasági termelés a gyenge minőségű talajon nem volt gazdaságos. A talaj jellemzően igen száraz, gyengén humuszos homok az erdőben. A talajvíz 10-15 m mélyen található. Természetes vízfolyások nincsenek az erdőben, a vizet szélkutakkal biztosítják a vad- és tenyészállatok számára. A mezőgazdaságban a homoktalajok mellett szikes-, réti- és ártéri talajok is előfordulnak. A csatornahálózat természetes vízforrást biztosít itt, de az itt található csernozjom jellegű talaj is sokkal vízgazdagabb, mint az erdőben. Az átlagos éves csapadékmennyiség 530-620 mm, az évi átlaghőmérséklet pedig 10.7 °C.

Az erdő a telepítés óta is folyamatosan intenzív művelés alatt áll (faültetvények, tarvágások, bekerítések stb.). A fafajok között dominánsan az akác (*Robinia pseudoacacia*) (54%) és a fenyőfélék (*Pinus silvestris* és *P. nigra*) (32%) fordulnak elő. Az akácok mintegy 30 %-a igen sűrű cserjeszinttel rendelkezik, melyre elsősorban az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) (94%), fekete bodza (*Sambucus nigra*) (17%) és a kökény (*Prunus spinosa*) (31%) jellemző. Viszont az akácok jelentős részén (70%) elenyésző

a cserjeborítás. A fenyves területeken az ostorfa (*Celtis occidentalis*) (20 %) a legfontosabb cserjefaj, de itt is gyakoriak a cserjementes foltok (14%). Az erdőt az 54-es gyorsforgalmi út választja el a szomszédos mezőgazdaságtól.

A mezőgazdaság főleg művelt területeket (72%) nádasokat (*Phragmites communis*) és kecskefüzes (*Salix caprea*)-nyáras (*Populus* sp.)(20%) csatornamenti foltokat foglal magába. A leggyakoribb termesztett kultúrnövényfajok a búza (*Triticum aestivum*) (36%) és a kukorica (*Zea mays*) (32%). Mindezek mellett lucerna- (*Medicago sativa*), napraforgó- (*Helianthus annuus*) és árpatáblák (*Hordeum vulgare*), illetve magánparcellák és kisebb rétfoltok teszik ki a terület mintegy 10 % - át.

1. térkép. A vizsgálati terület térképe. Az erdős területet szürke, míg a mezőgazdaságot fehér szín jelöli. Az emberi települések szürkés színű, feketén körülkerített foltokként vannak feltüntetve. A középén végigfutó vastag vonal az 54-es számú főutat jelöli az erdő és a mezőgazdaság között, míg a vékonyabb fekete vonalak a többi kisebb beton és földutat. A vastag vonallal körbekerített területek néhány jellemző szezonális mozgáskörzet fragmentet mutatnak.



3.2. Táplálékkínálat jellemzése

A növényi táplálékkínálat jellemzését elsősorban a rendelkezésre álló aktualizált vegetációtérképeken feltüntetett növényzeti foltok alapján készítettük el. Ezt kiegészítve és pontosítva vegetációfelméréseket végeztünk a rádióadóval jelölt gímszarvasok adatai szerint intenzíven használt területeken (mintegy 500 ha az erdőben és 100 ha a mezőgazdaságban).

Az erdőben 5 db, egymástól 500 m-re lévő, É-D-i irányú transzektet helyeztünk el, amelyeken 3-5 db, egymástól 400 m-re lévő mintavételi pontot jelöltünk ki. Az így eltre kifzött 20 db pontot kerestük fel a terepen és 10 m²-es mintaterületeken becsültük meg a vegetációkomponensek borítási arányát. Mindenegyed idtpontban ugyanazon mintavételi helyen végeztük az adatgyfjtést. Az adatfeldolgozáskor csak 17 db mintavételi hely adatait értékeltük, mert 3 hely terepi azonosítása - a vegetáció homogenitása miatt - bizonytalan volt.

A mezei élthely jellemzéséhez olyan gyepek jellegű mintaterületeket választottunk, amelyek a természetes lágyszárú vegetáció tipikus élthelyfoltjai voltak. Ezekben a területeken összesen 13 db egymástól 100 m-re vonalban kihelyezett 50x50cm-es kvadrátokban fajonként becsültük meg a borítást.

Mindkét élthelyen kéthetes időközönként végeztük el a felméréseket 2000.06.16., 06.30. és 07.17-én.

A vegetációelemzés elsődleges célja az volt, hogy a gímszarvas táplálékpreferenciáját a nagy táplálékcsoporthokra (fáaszárú, egyszikű, kétszikű) és a kultúrnövényekre jellemezhesük a kínálat-fogyasztás kapcsolat alapján. Ehhez igazítottuk a felmérés felbontását is. A vegetációtérkép elegendő információt nyújtott a fáaszárúak és a

kultúrnövények borításáról. A terepi kiegészítő vizsgálatokra az erdei cserjeszint és a jóval homogénebb mezőgazdaság gyepterületeinek lágyszárú vegetációjának jellemzése miatt volt szükség.

3.3. Táplálékösszetétel vizsgálata

A gímszarvas táplálékösszetételét mikroszövetteni hullatékanalízis módszerével végeztük el (Dusi, 1949; Mátrai és Kabai, 1989; Katona és Altbäcker, 2002). A friss hullatékokat a vegetációfelméréssel egyidőben gyűjtöttük össze 2000-ben. Emellett 1998-ban is történt hulladékgyűjtés, melynek adatait a szezonális területváltás körüli időszakra vonatkozóan az évek közötti összehasonlításra használtuk fel. A pontos gyűjtési időpontokat és a mintaméreteket az **1. táblázat** mutatja.

1. táblázat. A teljes vizsgálati időszakban gyűjtött hullatékok száma (n) az erdei és mezőgazdasági környezetben.

MINTAGYŰJTÉS IDEJE	MINTAMÉRET (n)	
	ERDŐ	MEZŐGAZDASÁG
1998. 06. 16.	23	23
2000. 06. 16.	16	16
2000. 06. 30.	18	23
2000. 07. 17.	24	21

A hullatékmintákat a további feldolgozásig fagyasztoóban tároltuk - 20 °C - on. A feldolgozás során a következő procedúrát végeztük el. A fagyott hullatékokat szobahőmérsékleten kiolvastottuk. Ezután keverékmintákat készítettünk belőlük mindkét területre minden gyűjtési időpontra, úgy hogy minden

hullatékcsomóból 5 darab bogyót használtunk fel. Homogenizálás után 3 g-ot 200 ml 20 %-os HNO₃-ban 4 percet forraltunk. A levált növényi epidermiszeket tárgylemezen 0.1 ml glicerin és 0.05 ml 0.2 %-os toluidinkék oldatába helyeztük. Fedőlemezzel lefedtük, majd 160 X-os nagyítás alatt szisztematikusan végigvizsgáltuk a tárgylemezen elosztatott epidermiszeket. Mindösszesen 100 db epidermisz fragmentet azonosítottunk lehetőleg faji szinten egy referencia kollekción segítségével (Mátrai és mtsai, 1986). Az egyes táplálékalkotók arányát darabszázalékban adtuk meg az összes vizsgált epidermisz számához (100 db) képest.

χ^2 homogenitás-teszttel hasonlítottuk össze a táplálékösszetételeket az élőhelyek és az évek között. χ^2 illeszkedésvizsgálattal és Bonferroni Z-teszttel (Byers és mtsai, 1984) hasonlítottuk össze az egyes táplálékcsoportok (fásszárú, egyszikű, kétszikű) egymáshoz képesti arányát az egyes élőhelyeken belül. A táplálékdiverzitást a Shannon-Weaver index (Shannon és Weaver 1949) segítségével fejeztük ki, míg a táplálék egyenletességét a táplálékdiverzitás és a fogyasztott fajok számának természetes alapú logaritmusának arányaként adtuk meg (Sexson és mtsai, 1981). A táplálékpreferenciák számolásához az Ivlev-indexet használtuk (Ivlev 1961):

$$PI = (a-b) / (a+b)$$

ahol a egy adott növényfaj aránya a táplálékban, míg b a növényfaj aránya a táplálkozóterületen. A táplálékpreferenciák szignifikanciáját Bonferroni Z-teszttel állapítottuk meg.

3.4. Táplálékminőség vizsgálata

Az erdőben és a mezőgazdaságban fogyasztott táplálék minőségét mind 1998-ban, mind 2000-ben összehasonlítottuk a kiváltás körüli időszakban (június 16 - ra vonatkozóan mindkét évben). Ehhez az előzetes vizsgálatok alapján a táplálékban legalább 5 %-os gyakorisággal előforduló növényfajokat gyűjtöttük minden korábban bemutatott gyűjtési időszakban. Terepi megfigyeléseink alapján a gímszarvas a cserjék leveles hajtásait és a lágyszárú növények föld feletti teljes hajtásait fogyasztja. Azaz nem képes szelektíven leveleket fogyasztani és a szárazakat elkerülni. Ezt figyelembe véve gyűjtésünk során a gímszarvas harapásait szimulálva a leveleket és szárazakat (friss hajtások) egyben gyűjtöttük. Előzetes vizsgálatok azt is kimutatták, hogy adott növényfaj táplálékanyag összetétele egy adott időpontban igen homogén a teljes élőhelyegyüttesben (Orosz, személyes közlés). Mindezek alapján egyetlen 300 g-os mintát gyűjtöttünk be minden növényfajból minden időpontban. A mintákat a további analízisekig fagyasztoóban tároltuk - 20 °C-on.

A feldolgozás a következő módon történt. A mintákat 4 órán keresztül 105 °C-on szárítottuk, hogy meghatározzuk a szárazanyag tartalmát. Ezután 1 mm-es szemcsenagyságra daráltuk. Ezeknek a mintáknak határoztuk meg a Weende-eljárás (Church és Pond, 1988) standard módszerei alapján a nyersfehérje, nyersrost, illetve a nyerszsír, nyershamu és N-mentes kivonható anyag (N.m.k.a.) tartalmát.

Habár ez egy alternatív módszer lehetne a táplálékminőség elemzésre, az emészthető energia tartalmat nem mértük, mivel ez jelentős nehézségekbe ütköző és megbízhatatlan módszer vadon élő

állatokon (Robbins, 1993). A mi módszerünk azokra a vizsgálatokra alapszik, amelyekben a táplálékminőséget a nyersfehérje és nyersrost tartalom alapján határozzák meg (Green 1987; Chen és mtsai, 1998). Ezeket követve a mezőgazdasági táplálékot akkor tekintettük volna jobb minőségűnek az erdei tápláléknál, ha a nyersfehérje tartalma jelentősen magasabb, míg a nyersrost tartalma jelentősen alacsonyabb lenne annál.

1998-ban a gímszarvas táplálékösszetétele alapján kevertük össze a megfelelő arányokban a gyűjtött fajokat, majd ezt a keveréket vetettük alá az analízisnek. 2000-ben ezt a módszert megváltoztattuk, mivel az esetleges későbbi újrafeldolgozásokat, ellenőrzéseket megnehezítette vagy lehetetlenné tette a minták elfogyása. Így a gyűjtött növényfajokat egyesével vetettük alá a takarmánytani elemzésnek. Ezután a táplálékanyag-tartalmi értékeket a táplálékban való megtalálási arányokkal súlyoztuk. Végül ezen súlyozott értékek összegzésével kaptuk meg az adott mennyiségű elfogyasztott táplálékra vonatkozó táplálékanyag-tartalmi értékeket. A két évben használt eltérő módszerek egymással egyenértékű eredményeket adtak, melyet összehasonlító kontrollvizsgálatokkal igazoltunk ismert összetételű keverékek elemzésével (Mátrai, 2002).

A táplálék minőségét (a táplálékanyag-összetételt azonos mennyiségű felvett táplálékban) χ^2 homogenitás-teszttel és Bonferroni Z-teszttel hasonlítottuk össze a két élőhely között.

4. Eredmények

2. táblázat. A gímszarvas táplálékösszetétele az erdőben és a mezőgazdaságban a kiváltás körüli időszakban 1998-ban és 2000-ben. Az adatok 1998-ban a június 16-ai mintákra vonatkoznak, míg 2000-ben a június 16., 30. és a július 17-ei adatokat átlagoltuk (a szórás zárójelben).

NÖVÉNYFAJOK	ERDŐ		MEZŐGAZDASÁG	
	1998	2000	1998	2000
Fásszárúak	85	65 (23.7)	26	44 (18.5)
Nyugati ostorfa	3	9 (9.3)	0	0
Fenyőfélék	33	0	0	0
Kökény	13	5 (4.8)	0	3 (2.5)
Akác	14	33 (14.6)	0	0
Szederfélék	2	3 (2.5)	0	6 (5)
Kecskefűz	0	2 (2.9)	22	30 (26.7)
Fekete bodza	7	10 (2.3)	4	2 (2.1)
Egyéb	13	3	0	3
Kétszikűek	9	27 (16.6)	19	16 (10.7)
Fekete peszterce	0	7 (11.4)	0	0
Lucernafélék	1	16 (3.9)	6	4 (2.5)
Boglárkafélék	0	0	7	0
Egyéb	8	4	6	12
Egyszikűek	6	8 (7.2)	55	39 (15.3)
Tarackbúza	2	0	18	10 (9.5)
Fehér tippán	0	0	5	0
Sásfélék	0	1 (0.5)	12	1 (0.6)
Csenkeszfélék	0	1 (2.3)	0	23 (11)
Nád	0	0	11	0
Őszi búza	0	0	6	0
Egyéb	4	6	3	5
Magok	0	0	0	1 (2.3)

Mindkét évben szignifikánsan különbözött egymástól a két területen fogyasztott táplálék összetétele a nagyobb növénykategóriák figyelembevételével (fásszárú, egyszikű, kétszikű) (χ^2 homogenitás-teszt: 1998-ban: $df=2$, $\chi^2=74.29$, $p<0.005$; 2000-ben: $df=2$, $\chi^2=27.9$, $p<0.005$) (2. táblázat).

A fűféléket sokkal magasabb, míg a fásszárúakat jóval alacsonyabb arányban fogyasztották a mezőgazdaságban, mint az erdőben. Viszont az évek között nem találtunk különbséget a táplálékösszetételben egyik élőhelyen sem (χ^2 homogenitás-teszt: erdő: $df=2$, $\chi^2=3.7$, $p>0.05$; mezőgazdaság: $df=2$, $\chi^2=1.08$, $p>0.05$).

Az erdőben a gímszarvas jóval nagyobb arányban fogyasztotta a fásszárúakat, mint az egy- és kétszikű lágyszárúakat (χ^2 illeszkedésvizsgálat: 1998-ban: $df=2$, $\chi^2=55.32$, $p<0.005$, 2000-ben: $df=2$, $\chi^2=26.29$, $p<0.005$). A fásszárúak és főleg az akác preferenciája igen magas volt ($p<0.05$) (3. táblázat).

3. táblázat. A domináns táplálékalkotók (>5%) aránya a vegetációban (VEG), a táplálékban (TÁPL) és az ezekből számolt preferencia indexek (PI) az erdőben és a mezőgazdaságban a kiváltás körüli időszakban 2000-ben (*= szignifikáns PI, $p<0.05$). A június 16., 30. és a július 17-ei táplálékadatok átlagait mutatjuk be.

NÖVÉNYFAJOK	ERDŐ			MEZŐGAZDASÁG		
	VEG	TÁPL	PI	VEG	TÁPL	PI
Fásszárúak	48	65	0,16	11	44	0.6*
Nyugati ostorfa	20	9	-0.38	-	-	-
Kökény	1	5	0.67	-	-	-
Akác	1	33	0.94*	-	-	-
Szederfélék	-	-	-	5	6	0,09
Kecskefűz	-	-	-	10	30	0,5
Fekete bodza	8	10	0,11	-	-	-
Kétszikűek	29	27	-0,04	2	16	0,78
Fekete peszterce	0,33	7	0,91	-	-	-
Lcernafélék	5	16	0.52	-	-	-
Egyszikűek	6	8	0,14	85	39	-0.37*

A mezőgazdaságban a fűszárúak és a füvek fogyasztása jelentősebb volt a kétszikűekénél (χ^2 illeszkedésvizsgálat: 1998-ban: $df=2$, $\chi^2=10.09$, $p<0.01$, 2000-ben: $df=2$, $\chi^2=7.97$, $p<0.05$). Viszont a fűszárúak preferenciája magas volt, míg az egyszikűeket előfordulásukhoz képest igen kis arányban fogyasztották ($p<0.05$).

A kultúrnövények fogyasztása domináns előfordulásukhoz képest is elhanyagolható mértékű volt (χ^2 illeszkedésvizsgálat: 1998-ban: $df=1$, $\chi^2=71.45$, $p<0.005$, 2000-ben: $df=1$, $\chi^2=95.27$, $p<0.005$). A lucerna és a búza csupán 6-6 %-ot tett ki a táplálékból 1998-ban, míg 2000-ben csupán 4 % lucernát fogyasztottak. Kukoricát egyáltalán nem ettek a kiváltás körüli időszakban.

A táplálék diverzitása, egyenletessége és a fogyasztott fajok száma hasonló volt a két területen (**4. táblázat**).

4. táblázat. Táplálékdiverzitás, egyenletesség és a fogyasztott fajok száma az erdőben és a mezőgazdaságban Az adatok 1998-ban a június 16-ai mintákra vonatkoznak, míg 2000-ben a június 16., 30. és a július 17-ei adatokat átlagoltuk (a szórás zárójelben).

	ERDŐ		MEZŐGAZDASÁG	
	1998	2000	1998	2000
DIVERZITÁS	2,19	2.02 (0.21)	2,22	2 (2)
EGYENLETESSÉG	0,81	0.74 (0.08)	0,92	0.73 (0.12)
FAJSZÁM	15	15 (0.6)	11	15 (1.2)

A gímszarvas táplálékának táplálóanyag-összetétele nem tért el az erdő és a mezőgazdaság között 1998-ban, de különbözött 2000-ben

(χ^2 homogenitás- teszt: 1998-ban: $df=4$, $\chi^2= 7.23$, $p>0.05$; 2000-ben: $df=4$, $\chi^2=16.41$, $p<0.005$). A nyersfehérje tartalom magasabb, míg a nyersrost tartalom alacsonyabb volt az erdőben, mint a mezőgazdaságban (**5. táblázat**).

5. táblázat. Táplálóanyagok mennyisége (g/100 g szárazanyag) az erdei és a mezőgazdasági táplálékban 1998-ban és 2000-ben. Mindkét évre a június 16-ai mintavétel adatait mutatjuk be.

NÖVÉNYFAJOK	TÁPLÁLÓANYAG	ERDŐ		MEZŐGAZDASÁG	
		1998	2000	1998	2000
Nyugati ostorfa	Nyersfehérje	23	20,19	-	-
	Nyersrost	11,7	15,72	-	-
Fenyőfélék	Nyersfehérje	7,7	-	-	-
	Nyersrost	29,2	-	-	-
Kökény	Nyersfehérje	20,1	15,14	-	-
	Nyersrost	14,1	13,31	-	-
Akác	Nyersfehérje	23,9	22	-	-
	Nyersrost	9,3	17,41	-	-
Fekete bodza	Nyersfehérje	35,8	29,83	-	-
	Nyersrost	11,5	11,46	-	-
Tarackbúza	Nyersfehérje	-	-	12,83	-
	Nyersrost	-	-	29,2	-
Sásfélék	Nyersfehérje	-	-	9	-
	Nyersrost	-	-	27,7	-
Lucerna	Nyersfehérje	-	-	24,1	33,68
	Nyersrost	-	-	15,5	16,32
Nád	Nyersfehérje	-	-	17,1	-
	Nyersrost	-	-	25,5	-
Kecskefűz	Nyersfehérje	-	-	13,8	10,25
	Nyersrost	-	-	12	17,48
Búza	Nyersfehérje	-	-	17	-
	Nyersrost	-	-	25,1	-
Táplálékkeverék	Nyersfehérje	25,14	23,6	13,41	17,16
	Nyersrost	11,68	15,74	22,73	22,49
	Nyerszsír	2,39	4,04	2,67	3,42
	Nyershamu	6,45	8,44	7,56	27,13
	N.m.k.a.	54,33	48,17	53,62	29,79

5. Értékelés és következtetések

A gímszarvas táplálékösszetétele alapján mindkét, látszólag igen különböző, élőhelyen hasonló táplálkozási stratégiát követett. Ezt igazolja, hogy az erdőben és a mezőgazdaságban a táplálék diverzitása, egyenletessége és a fogyasztott fajok száma is igen hasonló volt. A széles táplálkozási spektrum a fásszárúak jelentős fogyasztásával még a mezőgazdaságban is, a gímszarvas átmeneti táplálkozási stratégiáját mutatja (Hofmann, 1985). A cserjeszint fásszárú fajainak kiemelkedő kedveltsége megegyezik számos más vizsgálat megállapításaival (Hearney és Jennings, 1983; Mátrai és Kabai, 1989; Homolka, 1990). Az akác nagymértékű fogyasztása az erdőben a kínálatban való alacsony megléte ellenére mindenképpen említésreméltó. Valószínűsíti azt, hogy nem csupán a cserjeszintből, de a lehullott lombból is jelentős mennyiségben veszi fel a gímszarvas (Mátrai, személyes közlés). Chevallier-Redor és mtsai (2001) már közöltek eredményeket arra vonatkozóan, hogy a gímszarvas táplálékválasztása nem függ a növényfajok gyakoriságától a kínálatban, azaz nem feltétlenül a domináns vegetációalkotók kerülnek fogyasztásra. A gímszarvas táplálékválasztásának plaszticitását az átmeneti táplálkozást jellemző keretek között mutatja, az akác nagyarányú erdei fogyasztását “helyettesítő” kecskefűz a mezőgazdaságban. A gímszarvas alkalmazkodását a szezonálisan vagy évek között változó táplálkozási feltételekhez írta le Groot Bruinderink és Hazebroek (1995) is. Chen és mtsai (1998) szintén a gímszarvas táplálékösszetételének változását fedték fel, ami a vegetáció fenológiai stádiumait követte.

Az előzetes feltételezéseknek és a mezőgazdasági vadkárproblémáknak látszólagosan ellentmondó eredmény, hogy a gímszarvas a mezőgazdaságban elenyésző mennyiségben fogyasztotta a kultúrnövényeket. Ez egyrészt azt jelzi, hogy nem a nagy mennyiségben rendelkezésre álló táplálékforrás vonzza a területváltó gímszarvasokat az erdőből. Másrészt viszont azt, hogy ismereteink a gímszarvas mezőgazdasági táplálkozásáról felületesek. A vadkárak mértéke intenzív kultúrnövény fogyasztást kéne, hogy jelentsen. Vizsgálatainkból azonban az derül ki, hogy a kukorica vagy a búza nem tartozik a gímszarvas jelentősebben preferált táplálékai közé, sőt a kínálat mennyiségéhez képest alig fogyasztja. Ám ez a kis arányú fogyasztás nagyobb állománysűrűségnél már elegendő lehet nagyobb vadkár okozásához is. A probléma kezelésében így gondot jelenthet, hogy a gímszarvast számára nem számottevő jelentőségű tápnövényről kellene “leszoktatni”. Eredményeink szerint a gímszarvas elsősorban a csatornaparti bokros foltokban, illetve a széli területek gyepes foltjain táplálkozhat. A nagy mezőgazdasági táblák inkább búvó- pihenőhelyet jelentenek számára, itt csak kis mennyiségű táplálékot vesz fel. Ezért bár a bokros táplálkozóhelyek jelenléte a mezőgazdaságban is elengedhetetlen, ez még nem szünteti meg a problémát, melyet a gímszarvas a kultúrnövények “kiegészítő fogyasztásával” okozhat.

A táplálékminőség vizsgálata nem támasztotta alá azt a feltételezésünket sem, hogy a mezőgazdasági táplálék értékesebb lenne az erdeinél, és ezért megérné a gímszarvasnak a feltétlenül jelentős hátrányokat is jelentőterületváltó viselkedést mutatni. A táplálék jó minőségét a magas nyersfehérje- és alacsony nyersrost tartalom mutatja (Chen és mtsai, 1998). Az állatok képesek a jobb

minőségű táplálékot kiválasztani (Berteaux és mtsai, 1998; Dalley és mtsai, 1999; Jacobs és mtsai, 1999). A mezőgazdasági táplálék az erdeinél jóval alacsonyabb nyersfehérje- és magasabb nyersrost tartalma azt mutatja, hogy elsősorban nem táplálkozásbeli indokok játszanak szerepet a gímszarvas szezonális mozgáskörzet-áthelyezésében, ellentétben Georgii (1980), Schmidt (1993), illetve Borkowski és Furubayashi (1998) eredményeivel. Elképzelhető az is, hogy a mezőgazdasági táplálék minősége az év későbbi időpontjában válik sokkal kedvezőbbé az erdeiénél, ám ilyen irányú vizsgálataink ezt nem támasztják alá (Mátrai, 2002).

Felmerül a kérdés, milyen egyéb tényezők okozhatják akkor ezt a területváltást? Jelenleg minden eddigi a területen végzett vizsgálatunk rendszerbe foglalása alapján az tűnik a legvalószínűbbnek, hogy a gímszarvasok szociális hatások következtében (táplálékkompetíció, agresszió és a tanulás szerepe) mindig a potenciálisan alkalmaslehető legnagyobb területen oszlanak el. Azaz számukra nem erdő és mezőgazdaság létezik, hanem egy erdő-mezőgazdaság élőhelyegyüttes, amit az elérhető források és az élőhely aktuális minősége szerint használnak. Ezért nyáron a vegetációs időszakban, míg nagyobb részük az erdőben marad, egy részük kihúzódik a mezőgazdaságra, mert az ekkor ugyanúgy biztosítja számukra a túléléshez szükséges feltételeket. Télen szükségszerűen minden egyed az erdőben tartózkodik, mivel ekkor a mezőgazdaságban sem táplálékot, sem bújóhelyet nem találhatnának. Vizsgálataink folyamatosan pontosítják ismereteinket a gímszarvas viselkedéséről az ilyen jellegű élőhelyeken.

Dolgozatomban bemutatott eredményeink alapján a következő vadgazdálkodási szempontból fontos következtetéseket tesszük. Az

erdő-mezőgazdaság élőhelyegyüttesekben nem lehet a gímszarvassal területenként egymástól függetlenül gazdálkodni, hanem nagyobb léptékben, átfogó megoldásokban kell gondolkodni. A gímszarvas elsősorban a cserjeszintből táplálkozik, kedvelt táplálékforrásai az itt található fásszárú növényfajok, még a mezőgazdasági területen is. Az ilyen táplálkozófoltok biztosítása a mezőgazdaságban, illetve a cserjeszint meghagyása az erdőben csökkenti a rágási nyomást és így a vadkárt a megóvandó erdei főfafajon, vagy a mezőgazdaságban termesztett növényeken. A kultúrnövények fogyasztásának minimális mértéke a mezőgazdaságban, illetve a mezőgazdasági táplálék rosszabb minősége azt mutatja, hogy nem a kultúrnövények nagymértékű elérhetősége az, ami vonzó hatást jelent az erdőből kiváltó gímszarvasok számára, hanem a területváltás okát valószínűleg más tényezők szerepével (elsősorban szociális hatások) magyarázhatjuk.

6. Összefoglalás

A gímszarvas (*Cervus elaphus* L., 1758) egyre gyakrabban jelenik meg mezőgazdasági területekkel körülvett erdőkben. Az ilyen élőhelyegyüttesekben a két élőhely egymástól nem független a gímszarvas számára, hanem azokat egy közös egységként használja. Mindez összetettebb vadgazdálkodási kérdéseket vet fel, mind a hosszútávú “bölcshöz gazdálkodás”, mind a vadkárprobléma szempontjából. Vizsgálati helyszínünk, a Gemenc Rt. hajósszentgyörgyi erdőterületét is egy nagy kiterjedésű mezőgazdasági térség öleli körbe. Rádiótelemetriás vizsgálatok, nyom- és fekhelysűrűségbecslés és a helyi vadgazdák megfigyelése alapján a gímszarvasok területhasználata jellegzetes éves mintázatot mutat. Az állomány mintegy harmad része a vegetációs periódus elején, (június-július), kivált az erdőből a mezőgazdaságra és onnan csak késő ősszel tér vissza, ezalatt még napi visszamozgásokat sem végez az erdőbe. A többi egyed viszont folyamatosan egész évben az erdőben tartózkodik. A területváltó egyedek jelentős kockázatot vállalhatnak fel a jól ismert, lassabban változó erdei környezetből a gyorsan és megjósolhatatlanul évről-évre átalakuló mezőgazdaságra történő nyári mozgáskörzet-áthelyezésükkel. Feltételeztük, hogy ezt a nagy mennyiségben megtalálható, kiemelkedő minőségű mezőgazdasági táplálék elfogyasztásának lehetősége indokolja. Két hipotézist vizsgáltunk meg tehát: I) a gímszarvas elsősorban a termesztett kultúrnövényeket fogyasztja a mezőgazdasági területen a kiváltás után II) a mezőgazdaságon fogyasztott táplálék minősége jelentősen felülmúlja az erdei táplálékét a kiváltás körüli időszakban. Az erdei és a mezőgazdasági táplálék összetételét mikroszövetteni

hullatékanalízis elhatároztuk meg 1998-ban és 2000-ben. A táplálékminőség megállapításához a táplálékösszetétel vizsgálatok alapján összeállított szimulált keverékek táplálékanyag tartalmi analízisét végeztük el mindkét évben. A táplálék jobb minőségét a magasabb nyersfehérje- és alacsonyabb nyersrost tartalom mutatta. A gímszarvas erdei táplálékában a váltás körüli időszakban a fásszárúak domináltak (65-85 %), míg a mezőgazdaságban a fásszárúak mellett az egyszikűek fogyasztása volt kiemelkedő (26-44 és 39-55 % a két kategóriára). A kultúrnövények fogyasztása viszont az előzetes várakozások ellenére alacsony volt a mezőgazdasági területen június-júliusban (10 % alatt). A táplálék minősége gyengébb volt a mezőgazdasági területen, mint az erdőben, mivel a nyersfehérje tartalma alacsonyabb, míg a nyersrost tartalma magasabb volt az erdőben fogyasztott táplálékénál. Eredményeink alapján a következő vadgazdálkodási szempontból fontos következtetéseket tesszük. Az erdő-mezőgazdaság élőhelyegyüttesekben nem lehet a gímszarvassal területenként egymástól függetlenül gazdálkodni, hanem nagyobb léptékben, átfogó megoldásokban kell gondolkodni. A gímszarvas elsősorban a cserjeszintből táplálkozik, kedvelt táplálékforrásai az itt található fásszárú növényfajok, még a mezőgazdasági területen is. Az ilyen táplálékfoltok biztosítása a mezőgazdaságban, illetve a cserjeszint meghagyása az erdőben csökkenti a rágási nyomást és így a vadkárt a megóvandó erdei főfafajon, vagy a mezőgazdaságban termesztett növényeken. A kultúrnövények fogyasztásának minimális mértéke a mezőgazdaságban, illetve a mezőgazdasági táplálék rosszabb minősége azt mutatja, hogy nem a kultúrnövények fogyasztása az, ami vonzó hatást jelent az erdőből kiváltó

gímszarvasok számára, hanem a területváltás okát valószínűleg más tényezők szerepével (elsősorban szociális hatások) magyarázhatjuk.

7. Köszönetnyilvánítás

Dr. Csányi Sándor, a Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék tanszékvezetője teremtette meg a feltételeket ahhoz, hogy a tanszéken végzett munkák során csakis a szakmai problémákkal kelljen foglalkoznom.

Szemethy László, témavezetőm segített hozzá, hogy beszélgetéseink által a gondolataim egy egységes és átlátható rendszer részeivé váljanak.

Mátrai Katalin több évtizedes szakmai tapasztalata és hozzáértése nélkülözhetetlen volt a táplálékvizsgálatok elvégzéséhez és az eredmények értelmezéséhez.

Pölöskei Balázs, Szaka Gyula, Sustik Vera és Fukár Orsolya terepi szorgalma biztosította a feldolgozott növény- és hullatékmintákat.

Orosz Szilvia és Góg Tibor a táplálékminőség vizsgálatával nyújtottak alapvető segítséget.

Feleségem, Nagy Kamilla és két leányom, Katona Zsófi és Katona Kata érdeklődése jelentősen hozzásegített új kérdések megfogalmazásához és eredményeink egyszerű és közérthető közléséhez.

A Gemenci Erdő- és Vadgazdaság Rt. a területükön folyó terepi munka zavartalanságát biztosította közreműködésével.

Kutatásainkat a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Vadgazdálkodási és Halászati Főosztályának vadgazdálkodási alapja (60016/7/1996, 84669/8/1999) és az Országos Tudományos Kutatási Alap (T024047, T 032583) támogatta.

8. Irodalomjegyzék

Albon, S.D. és Langvatn, R. (1992): Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. *Oikos*, 65: 502-513

Bahamonde, N., Martin, S. és Sbriller, A.P. (1986): Diet of guanaco and red deer in Neuquen Province, Argentina. *Journal of Range Management*, 39(1): 22-24

Berteaux, D., Crête, M., Huot, J., Maltais, J. és Ouellet, J-P. (1998): Food choice by white-tailed deer in relation to protein and energy content of the diet: a field experiment. *Oecologia (Berl.)*, 115: 84-92

Borkowski, J. és 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

Briedermann, L., Dittrich, G. és Lockow, K-W. (1989): Rotwild. *Cervus elaphus* L. 27-30. oldal in: Stubbe, H. (szerk.): *Buch der Hege Haarwild*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

Byers, C.R., Steinhorst, R.K. és Krausman, P. R. (1984): Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management*, 48: 1050-1053

Carranza, J., Hidalgo de Trucios, S.J., Medina, R., Valencia, J. és Delgado, J. (1991): Space use by red-deer in a Mediterranean

ecosystem as determined by radio-tracking. *Applied Animal Behavior Science*, 30: 363-371

Catt, D.C. és Staines, B.W. (1987): Home range use and habitat selection by red deer, *Cervus elaphus*, in a Sitka spruce plantation as determined by radio-tracking. *Journal of Zoology*, 211: 681-693

Chen, H., Ma, J., Li, F., Sun, Z., Wang, H., Luo, L. és Li, F. (1998): Seasonal composition and quality of red deer *Cervus elaphus* diets in northeastern China. *Acta Theriologica*, 43: 77-94

Chevallier-Redor, N., Verheyden-Tixier, H., Verdier, M. és Dumont, B. (2001): Foraging behaviour of red deer *Cervus elaphus* as a function of the relative availability of two tree species. *Animal Research*, 50: 57-65

Church, D.C. és Pond, W.G. (1988): Basic animal nutrition and feeding. John Wiley & Sons, New York

Clutton-Brock, T.H., Guinness, F.E. és Albon, S.D. (1982): Red deer. Behavior and Ecology of Two Sexes. Edinburgh University Press, Edinburgh

Clutton-Brock, T.H. és Albon, S.D. (1989): Red Deer in the Highlands. BSP Professional Books, Oxford

Conradt, L., Clutton-Brock, T.M. és Thomson, D. (1999): Habitat segregation in ungulates: are males forced into suboptimal foraging

habitats through indirect competition by females? *Oecologia* (Berl.), 119: 367-377

Csányi, S. (1999): A gímszarvasállomány terjeszkedése az Alföldön. (Expansion of red deer in the Hungarian Great Plain, angol összefoglalóval). *Vadbiológia*, 6: 43-48

Dalley, D.E., Roche, J.R., Grainger, C. és Moate, P.J., (1999): Dry matter intake, nutrient selection and milk production of dairy cows grazing rainfed perennial pastures at different herbage allowances in spring. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39: 923-931

Dusi, J.L. (1949): Methods for determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cottontail rabbit food habits. *Journal of Wildlife Management*, 13: 295-298

Escos, J. és Alados, C.L. (1992): The home-range of the Spanish ibex in spring and fall. *Mammalia*, 56: 57-63

Forsyth, D.M., Coomes, D.A., Nugent, G. és Hall, G.M.J. (2002): Diet and diet preferences of introduced ungulates (Order: Artiodactyla) in New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, 29: 323-343

Georgii, B. (1980): Home range patterns of female red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Alps. *Oecologia* (Berl.), 47: 278-285

Georgii, B. és Schröder, W. (1983): Home range and activity patterns of male red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Alps. *Oecologia* (Berl.), 58: 238-248

Green, M.J.B. (1987): Diet composition and quality in Himalayan musk deer based on fecal analysis. *Journal of Wildlife Management*, 51(4): 880-892

Groot Bruinderink, G.W.T.A. és Hazebroek, E. (1995): Ingestion and diet composition of red deer (*Cervus elaphus* L.) in the Netherlands from 1954 till 1992. *Mammalia*, 59: 187-195

Hearney, A.W. és Jennings, T.J. (1983): Annual foods of the red deer (*Cervus elaphus*) and the roe deer (*Capreolus capreolus*) in the east of England. *Journal of Zoology* (Lond.), 201: 565-570

Hofmann, R.R. (1985): Digestive physiology of the red deer: Their morphophysiological specialisation and adaptation. *The Royal Society of New Zealand Bulletin*, 22: 393-407

Homolka, M. (1990): Food of *Cervus elaphus* in the course of the year in the mixed forest habitat of the Dražanská Vrchovina highlands. *Folia Zoologica*, 39: 1-13

Ivlev, V.S. (1961): *Experimental ecology of the feeding of fishes.* Yale Univ. Press, New Haven

Jacobs, J.L., Mckenzie, F.R. és Ward, G.N. (1999): Changes in the botanical composition and nutritive characteristics of pasture, and nutrient selection by dairy cows grazing rainfed pastures in western Victoria. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39: 419-428

Katona, K. és Altbäcker, V. (2002): Diet estimation by faeces analysis: sampling optimisation for the European hare. *Folia Zoologica*, 51(1): 11-15

Katona, K., Zákonyi, T. és Szemethy, L. (2003): A gímszarvas napi aktivitásmintázatának biotelemetriás vizsgálata. (Biotelemetry study of the daily activity pattern in red deer, angol összefoglalóval). *Vadbiológia*, 9: 27-34

Mátrai, K. (2002): A gímszarvas táplálékának mennyiségi és minőségi jellemzői és hatásuk az élőhely használatára. Kutatási részjelentés, Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék

Mátrai, K., Koltay, A., Tóth, S. és Vizi G. (1986): Key based on leaf epidermal anatomy for food habit studies of herbivores. *Acta Botanica Hungarica*, 23: 255-271

Mátrai, K. és Kabai, P. (1989): Winter plant selection by red and roe deer in a forest habitat in Hungary. *Acta Theriologica*, 34: 227-234

Mátrai, K. és Szemethy, L. (1999): A gímszarvas szezonális táplálékának jellegzetességei Magyarország különböző élőhelyein.

(Characteristics of red deer seasonal diet in different areas of Hungary, angol összefoglalóval). Vadbiológia, 7: 1-9

Mysterud, A., Pérez-Barbería, F.J. és Gordon, I.J. (2001): The effect of season, sex and feeding style on home range area versus body mass scaling in temperate ruminants. Oecologia (Berl.), 127: 30-39

Osborn, R.G. és Jenks, J.A. (1998): Assessing dietary quality of white-tailed deer using fecal indices: effects of supplemental feeding and area. Journal of Mammalogy, 79: 437-447

Páll, E. (szerk.) (1985): A gímszarvas és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Petrak, M. és Streubing, L. (1985): Inhaltsoffe und Beäsungsintensität ausgewählter Nahrungspflanzen des Rothirsches (*Cervus elaphus* Linné, 1758) in der Eifel. Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 31(2): 73-82

Prior, R. (1994): Trees and deer. Swan Hill Press, Shrewsbury, England

Putman, R.J. és Moore, N.P. (1998): Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. Mammal Review, 28(4): 141-164

Robbins, C.T. (1993): Wildlife feeding and nutrition. Academic Press, San Diego

Schmidt, K. (1993): Winter ecology of nonmigratory Alpine red deer. *Oecologia (Berl.)*, 95: 226-233

Sexson, M.L., Choate, J.R. és Nicholson, R.A. (1981): Diet of pronghorn in Western Kansas. *Journal of Range Management*, 34: 489-493

Shannon, C.E. és Weaver, W. (1949): The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana

Staines, B.W. (1994): The management of red deer (*Cervus elaphus*) in the context of other land uses in Scotland. 385-400. oldal in: Milne, J.A. (szerk.): Recent Development in Deer Biology. Proceedings of the Third International Congress on the Biology of Deer, Edinburgh, UK

Szemethy, L., Bíró, Zs., Katona, K. és Tóth, P. (2001): Szezonális területváltás a gímszarvasnál: területhasználati stratégiák összehasonlítása. (Seasonal home range shift in red deer: comparison of different strategies, angol összefoglalóval). *Vadbiológia*, 8: 1-8

Szemethy, L., Heltai, M., Mátrai, K. és Pető, Z. (1998): Home range and habitat selection of red deer (*Cervus elaphus*) on a lowland area. *Gibier Faune Sauvage*, 15(2): 607-615

Szemethy, L., Mátrai, K., Bíró, Zs. és Katona, K. (2003): A gímszarvas szezonális területváltása egy erdő-mezőgazdaság

élőhelyegyüttesben. (Seasonal habitat change of red deer in a forest-agriculture complex, angol összefoglalóval). Vadbiológia, 9: 18-26

Takada, M., Asada, M. és Miyashita, T. (2002): Cross-habitat foraging by sika deer influences plant community structure in a forest-grassland landscape. Oecologia (Berl.), 133: 389-394

Tóth, P. és Szemethy, L. (1999): A gímszarvas elterjedési területének változása Magyarországon. (Area changes of red deer in Hungary, angol összefoglalóval). Vadbiológia, 7: 19-26

Vander Zouwen, W.J. és Warnke, D.K. (szerk.) (1995): Wisconsin deer population goals and harvest management: Environmental assessment. Wisconsin Department of Natural Resources, Madison, WI

A szakdolgozat témájából megjelent publikációk:

Szemethy, L., Mátrai, K., Katona, K és Orosz, Sz. (2003): Seasonal home range shift of red deer hinds *Cervus elaphus*: are there feeding reasons? Folia Zoologica, 52(3): 249-258

Szemethy, L., Mátrai, K., Bíró, Zs. és Katona, K. (2003): Seasonal home range shift of red deer in a forest-agriculture area in southern Hungary. Acta Theriologica, 48: 547–556

9. Nyilatkozat

Alulírott Katona Krisztián, e diplomadolgozat készítője, aláírásommal nyilatkozom arról, hogy ez a dolgozat a saját munkám, a felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, és a szakdolgozati munkámra vonatkozó jogszabályokat betartottam.

Gödöllő, 2003. 03.20.

Katona Krisztián