

AZ ÜRGE (*Spermophilus citellus*) ÉTRENDJÉNEK VIZSGÁLATA LEGELT ÉS KASZÁLT GYEPTERÜLETEKEN

Györi-Koósz Barbara¹, Katona Krisztián² & Altbäcker Vilmos³

¹ Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron
9400 Ady E. u. 5.

² Vadvilág Megőrzési Intézet, Szent István Egyetem, Gödöllő 2100, Páter K. u. 1.

³ Etológiai Tanszék, Eötvös Lóránt Tudományegyetem, Természettudományi Kar Budapest 1117 Pázmány P.
sétány 1/c

ABSTRACT

KOÓSZ, B., KATONA, K. & ALTBÄCKER, V. (2013): DIET COMPOSITION OF EUROPEAN GROUND SQUIRREL (*Spermophilus citellus*) IN GRAZED OR MOWED GRASSLANDS. *Hungarian Small Game Bulletin* **11**: 215-225.

Diet composition of the European ground-squirrel (*Spermophilus citellus*) was investigated in three grassland types which were a sheep-grazed pasture, a cattle-grazed pasture and a machine-mowed area. Local potential food supply was estimated by quadrat-method principally that revealed some management dependent deviations both in species composition and vegetation cover. Method of the microhistological faecal analysis was adapted successfully to this species. The individual samples showed very close average values to the composite samples. We found remarkable variability in the diet among individuals. However ground-squirrels primarily consumed the common species of the natural and seminatural dry grasslands, predominantly *Leguminosae* and *Festuca* species. Our results are especially dedicated to better evaluation of grassland habitats and ground squirrel conservation actions.

KULCSSZAVAK: *Spermophilus citellus*, hullaték analízis, vegetációs összetétel, legelés, kaszálás

KEYWORDS: *Spermophilus citellus*, faecal analysis, vegetation composition, grazing, mowing

1. BEVEZETÉS

Növényevő emlősök táplálékvizsgálatához alkalmazott módszer a mikroszövettani hullatékelemzés (HOLECHEK *et al.*, 1982). Ennek lényege, hogy az állatok fizikai zavarása nélkül a hullatékukból kinyert növényi bőrszövet maradványok mikroszövettani azonosítása alapján állapítható meg a táplálékösszetétel. Nagytestű növényevőknél pl. őznel, gímszarvasnál (MÁTRAI & KABAI, 1989; CHEN *et al.*, 1998) vagy akár a mezei nyúlnál (KATONA & ALTBÄCKER, 2002) gyakran alkalmazott hullatékelemzési módszert tudomásunk szerint az ürge (*Spermophilus citellus*) még senki sem használta. Ezért a faj táplálkozásának részletes vizsgálatához elsődlegesen fontosnak tartottuk a módszer tesztelését. Az ürgek kisebb-nagyobb kolóniákban élnek, ezért lehetőség van egy adott élőhelyről egyszerre több egyedről is hullatékot gyűjteni, amikből ugyanarra a táplálékbázisra vonatkoztatva az étrend egyedi változatosságát is megvizsgálhatjuk. Általában minél nagyobb egy faj táplálékösszetételének diverzitása, annál kisebb az egyedek közötti hasonlóság (KOVÁCS & TÖRÖK, 1997). A növényevők táplálkozásának egyedi eltéréseire mindemellett ritkán találunk adatot (MÁTRAI & KABAI, 1989; HOMOLKA & HEROLDVÁ, 1992; KATONA *et al.*, 2010).

Magyarországon az ürge leggyakrabban a hagyományos, extenzív gazdálkodással fenntartott nyílt, füves területeken él. Ilyen élőhelyek a szárazabb talajú kaszálók és legelők. Az ürge táplálékösszetételét ezeken a jellegzetes élőhelyein írtuk le, vizsgálva az élőhelytípusok és az egyedek közötti változatosságot. A féltermészetes gyepek összetételére a kezelésnek jelentős hatása van, de ez erősen legelő állapot, ill. fajtafüggő lehet (DUMONT *et al.*, 2007, METERA *et al.*, 2010). A szarvasmarhák szétterülve, kevésbé mélyen legelnek, rágásuk ezért kevésbé szelektív. A mérsékelt legeltetés növelheti a közösség fajgazdagságát és inkább a finomszerkezeti struktúrára van jelentős hatással (MATUS & TÓTHMÉRÉSZ, 1990; 1991). A hazai juh fajták csoportosan vagy nyájban szeretnek legelni. A birka legelése is szelektív és szintén képesek mikro- és makromozaikos vegetációmintázatot kialakítani (BAKKER *et al.*, 1984). A talajhoz közel rágnak, ezért sok faj visszaszorulását okozzák (SZEMÁN, 2006), legelésük hosszabb távon az egyszikű gyepek tömörödése mellett a kisebb termetű lágyszárúak vegetatív felszaporodását okozhatja. A legelés mozaikoló hatásával szemben a kaszálással egyenletesen záródó struktúra alakul ki, ahol az egyéves szálfűvek és egyéb álló típusú növények kerülnek túlsúlyba (LOSVIK, 1988). A kaszálás kedvez a felszín közelében elterülő és a kései virágzású fajoknak is.

A legeltetés és kaszálás egyik eredményeként a különböző ürge élőhelyek közös vonása az alacsony növényzet, mely elősegíti, hogy az ürge a közeledő ragadozókat idejében észrevehesse (KRYSTUFEK, 1993; KIS *et al.*, 1998), így a fűmagasság az egyik fontos szempont az ürgék számára. Azonban a vegetáció, mint táplálékforrás kérdésén az ürge szempontjából eddig alig vizsgálták. Rokon fajok közül a Townsend ürgéknél (*Spermophilus townsendii*) kimutatták, hogy egy adott területen az állatok egyedszáma nagymértékben függ a növényzet fajösszetételétől és negatív korrelációban áll az időszakosan elszaporodó egyéves növényekkel - amelyek részaránya az éltrendben viszont az ilyen helyszíneken igen jelentős (YENSEN *et al.*, 1992). A sarki ürge (*Spermophilus parryi*) gyomortartalmának vizsgálata alapján a legfontosabb táplálékalkotók a lágyszárú kétszikűek mintegy negyven növényfajából kerültek ki. Ezeknek a növényeknek van a legmagasabb víztartalma és valószínűleg táplálébbak és könnyebben emészthetők, míg a gyakori örökzöldeket az állatok nem kedvelték. A kolumbiai ürge (*Spermophilus columbianus*) táplálkozási stratégiáinak vizsgálata során megállapították, hogy a fogyasztott egyszikű-kétszikű arányok figyelembevételével kiszámolt energiabevitel mértékével összefüggésben egy élőhely lehet kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb (RITCHIE & BELOVSKY, 1990). A hazánkban élő közönséges ürgéről viszont a szakirodalomban a mai napig szinte csak olyan általános leírást találunk, hogy tápláléka növényi magvakból, levelekből, virágokból, gyökerekből és alkalmanként rovarokból áll (LOVASSY, 1927; WALKER, 1968; NOWAK, 1999). Vizsgálatainkban a mikrohisztológiai hullatékelemzést helyi vegetáció felméréssel együtt terveztük, így nemcsak pontosabb, hanem az adott területre vonatkozatható adatokhoz szeretnénk volna jutni. A felmérést homoki gyepeken végeztük, egy birka és egy marhalegelőn a Kiskunságban valamint egy kaszált területen Dunakeszi mellett. Meg kívántuk vizsgálni, hogyan befolyásolja a három különböző kezelésű gyepek táplálék kínálata a három független ürgepopuláció táplálék összetételét. Az ürgék éves ciklusa szerint a szaporodási időszakot követően a kellő testtömeg elérésével augusztus végén-szeptemberben földalatti üregekben megkezdik a hibernációt egészen márciusig (MILLES *et al.*, 1999). Ezért vizsgálatainkat a táplálékválasztás szempontjából kritikusnak látszó nyárvégi időszakra időzítettük.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Az ürgek táplálékválasztását három mintaterületen vizsgáltuk: 1.) Solt-Újsolt közötti birkalegelő, 2.) Kunpeszér, Gulya-kút, marhalegelő, 3.) Dunakeszi, Lóversenypálya, géppel kaszált terület. Az Országos Ürgemonitoring Adatbázis és a helyi természetvédelmi örök segítségével kiválasztott helyszínek azonosításában katonai térképek (1: 25 000) és egy GPS (Magellán - 315) voltak segítségünkre. A mintaterületeket a meszes homok, homokos vályogtalaj jellemzi. Az ürge szempontjából a lakó- és teletüregük védelmében fontos, hogy a talajvíz ezek alatt, vagyis minimum 1,5-2m mélyen legyen. Ezért is jellemző az ürgeélőhelyeken elsősorban a szárazságtűrő lágyszárú növényzet. Ebbe a kategóriába tartozik az évszázadok óta legelőként hasznosított, nagy kiterjedésű sík homokterületek másodlagosan kialakult vegetációja a homoki legelőgyep (*Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae*). Mindhárom területen a vegetáció részleges degradációval ehhez a kategóriához áll a legközelebb. A helyi hatások és a kezelési mód (legeltetés vagy kaszálás) következtében azonban a növényzet eltérő fajkompozíciót mutat.

A három különböző kezelésű helyszínen 2001. szeptemberben mintavételi egységeket jelöltünk ki, ahol botanikai felvételezéseket végeztünk az ürgek táplálékkínálatának leírásához. Ehhez a kvadrát-módszert használtuk (WEAVER, 1918; BALÁZS, 1949). Területenként 5 db 1x1 méteres kvadrátban vettük fel a botanikai adatokat, ami az élőhely homogénebb jellegéhez mérve a táplálékkínálat vizsgálatához elegendő lehetett (MATUS & TÓTHMÉRÉSZ, 1990; 1991; ÓNODI *et. al.*, 2008). A négyzet alakú mintaterületekben az összes megtalált növényfajt meghatároztuk (SIMON, 1992), majd megállapítottuk az egyes fajok kvadrátokban mért borítását. Ennek során azt vizsgáltuk, hogy az adott faj vagy fajcsoport által lefedett talajfelszín a kvadrát mekkora hányadát teszi ki (0-100 % közötti érték). A kvadrátokon kívül helyszíni bejárással egészítettük ki a területek teljes növényfaj listáját. A későbbi hullatékelemzéshez szükséges szövettani határozáshoz minden növényből begyűjtöttünk egy-egy példányt, melyeket papírok között préselve, terület és faj névvel beazonosítva tároltunk a referenciaminták elkészítéséig. Az egyes területek vegetációjának összehasonlítását JACCARD (1912) – index segítségével végeztük, amely egyike a növényzeti felvételek, illetve fajok közötti szimilaritás-disszimilaritás kifejezésére elterjedt hasonlósági indexeknek. A felvételeket a közös fajok számán/arányán alapulva hasonlítja össze, az adatokat binárisan (van-nincs) kezelve.

$$SJ = \frac{c}{a+b+c} \text{ vagy, } SJ = \frac{c}{A+B+c}$$

ahol c = a közös fajok száma,

a és b = a két állományban egyedi fajok száma,

A és B = a két állomány teljes fajszáma ($A = a + c$; $B = b + c$).

A táplálékösszetétel vizsgálatokhoz egyszeri terepi hulladékgyűjtést végeztünk mindhárom területen 2001. augusztus második felében. A táplálékvizsgálathoz mindhárom élőhelyen 10 db hulladékot gyűjtöttünk, ami már megfelelően jellemezheti az egyedek közötti változatosságot is (KATONA & ALTBÄCKER, 2002). Mivel a véletlenszerűen kiválasztott 10 egyedtől fejenként csak egy-egy hulladékot kívántunk gyűjteni, ezért egy bejárattól csak egy friss mintát vettünk. A minták függetlenségét biztosítandó ezek a bejáratok egymástól legalább 20 méter távolságra estek a korábbi járatrendszer és mozgáskörzet felmérések alapján (KATONA *et al.*, 2002; VÁCZI *et al.*, 1997; HUT & SCHARFF, 1998). Az ürge

táplálékösszetételét mikroszöveti hullatékanalízissel elemeztük (MÁTRAI *et al.*, 1986; KATONA & ALTBÄCKER, 2002). Ehhez mindhárom területtípusnál a 10 db, szikével kettévágott hullatékok egyik fele egy kevert mintába került, másik felét külön-külön preparáltuk és elemeztük összetétel szempontjából fénymikroszkóp alatt. A preparátumkészítési eljárás az egyedi elemzésnél és a kevert mintánál hasonlóan zajlott, azzal a különbséggel, hogy az egyedi elemzésnél a 10 darab hullatékfelet összekeverés helyett külön-külön Petri-csészékbe helyeztük. Minden minta esetén a Petri-csészékben kevés vízzel, és üvegbottal egyenként homogenizáltuk a mintákat, a kevert mintát egyetlen Petri-csészében egybekevertük. Ezekből vettünk ki azután csészénként 10-10 kis mintarészt egy-egy kémcsőbe és azokat salétromsavas forralásnak vetettük alá. A laboratóriumi preparáláshoz előzetesen próbaként többféle időtartamig (20, 40, 60, 80, 100 másodpercig) forraltuk a hullaték mintákat 20%-os salétromsavban. Végül a mintegy 60 másodperces időtartam bizonyult az ürgehullatékknál megfelelőnek. Ezalatt ugyanis már elvált a fajspecifikus karakterekkel rendelkező növényi bőrszövet (epidermisz) a többi szövet- ill. egyéb maradványoktól; de még nem szakadtak szét az epidermiszen belüli sejtfalak. A leváló epidermiszdarabokat a forralás után glicerín és toluidin-kék oldat cseppjében mintánként tárgylemezre helyeztük. A mikroszöveti határozást fénymikroszkóp alatt 100-400x-os nagyítással végeztük el. Minden mintából 100 db epidermiszt azonosítottunk a lehető legszűkebb növénytan kategóriába korábbi referenciaanyagok (ALTBÄCKER, 1994, MÁTRAI *et al.*; 1986, MÁTRAI & KATONA, 2004) és saját aktuális gyűjteményünk segítségével. A mikrohisztológiai hullatékelemzés során átfogóbb kategóriákban (egyszikűek, kétszikűek és magvak), ill. faji szintre lebontva is vizsgáltuk a táplálékösszetételt. Az egyes területek egyedi mintáinak átlagát χ^2 -tesztel (Statistica 5.0) vetettük össze a kevert minta értékeivel. Így feltártuk az érend élőhelyenkénti eltéréseit, ill. megvizsgáltuk a kevert mintával végzett elemzés használhatóságát is.

3. EREDMÉNYEK

3.1. A vegetáció, mint táplálékkínálat összetétele

A cönológiai felmérés eredménye fajlistái alapján a legszűkebb táplálékkínálatot a birkalegelőn (12 faj), a legszélesebbet a marhalegelőn (45 faj) találtuk. A kaszált terület szintén elég fajgazdag volt (38 faj), a marhalegelőhöz közeli táplálékkínálatot jelentett az ürgek számára. A területenként kvadrátokban mért alfa diverzitás (fajszám/m²) átlagértéke is ugyanezt a sorrendet mutatta ($16,6 \pm 2,61 > 14,4 \pm 4,56 > 7,20 \pm 0,84$, marhalegelő, kaszált, birkalegelő). A teljes vegetációs borítás és az egyszikű borítás 96-100%-os értékei mindenhol jól záródó, beállt gyeptípusról árulkodnak. Lényegesebb különbségek mutatkoztak viszont a kétszikű borítási arányban: legkisebb volt megint a birkalegelőn ($26,4 \pm 20,61\%$), közepes a marhalegelőn ($54,6 \pm 31,05\%$) és legmagasabb a kaszálon ($71,8 \pm 13,24\%$), azaz itt a sorrend a marhalegelő és kaszáló között megfordult. Az egyes mintaterületek vegetációs összetételének hasonlósága a JACCARD-index alapján a következőképpen alakult: legtávolabb esett egymástól a birka és a marhalegelő fajösszetétele (SJ=0,138), ezt követte a birkalegelő-kaszáló szimilitás (SJ=0,149), míg a legközelebb a marhalegelő és a kaszáló vegetációja volt egymáshoz (SJ=0,200). Az **1. táblázat** részletesen bemutatja az egyes területeken megtalált növényfajokat és azok gyakoriságát.

1. táblázat: A növényfajok borítási értékei a három élőhelytípusban. A szürke sávokkal az ürgek által fogyasztott fajok adatait emeltük ki.

Table 1: Vegetation cover value in the three habitat type. The data with gray bars are the ones consumed by the squirrels

Kezelési típus – treatment	marha – cattle		kaszált – mowed		birka – sheep	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
<i>Achillea sp.</i>	1,20	2,68	9,00	19,03	10,80	4,76
<i>Agrimonia eupatoria</i>	0,20	0,45	0	0	0	0
<i>Agropyron repens</i>	6,80	12,13	0,01	0	0	0
<i>Ambrosia elatior</i>	0	0	0,20	0,45	0	0
<i>Anchusa officinalis</i>	0,20	0,45	1,40	1,96	0	0
<i>Astragalus glycyphillos</i>	0,20	0,45	0	0	0	0
<i>Astragalus onobrychis</i>	0	0	2,2	2,86	0	0
<i>Botriochloa ischaemum</i>	4,20	5,76	7,60	7,12	0	0
<i>Brachipodium pinnatum</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Carduus acanthoides</i>	0,80	1,10	0,01	0	1,80	3,03
<i>Carduus nutans</i>	1,80	4,02	0	0	0	0
<i>Carlina vulgaris</i>	0,01	0	0	0	0	0
<i>Centaurea biebersteinii</i>	0	0	0,40	0,89	0	0
<i>Centaurea sadleriana</i>	0,20	0,45	0,40	0,80	0	0
<i>Cerinte minor</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Chrysopogon gryllus</i>	0	0	2,00	4,00	0	0
<i>Cichorium intybus</i>	0,20	0,45	0,01	0	0	0
<i>Cirsium sp.</i>	0,20	0,45	0	0	0	0
<i>Condrilla juncea</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Convolvulus sp.</i>	0,01	0	0	0	0	0
<i>Coronilla varia</i>	2,20	3,19	0	0	0	0
<i>Cynodon dactylon</i>	0	0	0,40	0,89	63,40	21,22
<i>Dactylis glomerata</i>	5,80	8,01	0	0	2,40	4,34
<i>Eriogonum canadensis</i>	0,80	1,10	0,01	0	0	0
<i>Eryngium campestre</i>	1,00	2,24	0,01	0	0,40	0,89
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,01	0	0,40	0,80	0	0
<i>Falcaria vulgaris</i>	0,80	1,79	0	0	0	0
<i>Festuca sp.</i>	20,20	34,71	75,80	28,70	64,20	38,34
<i>Fragaria sp.</i>	0,20	0,45	0	0	0	0,00
<i>Gallium verum</i>	1,80	3,03	0,20	0,40	2,80	5,22
<i>Genista tinctoria</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Geranium sp.</i>	0,40	0,55	0	0	0	0
<i>Ghypsophyla paniculata</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Hieracium pilosella</i>	0	0	0,60	1,34	0	0
<i>Hypericum perforatum</i>	0,01	0	0	0	0	0
<i>Knautia arvensis</i>	0,20	0,45	0,50	0,87	0	0
<i>Linaria vulgaris</i>	0	0	0,20	0,45	0	0
<i>Lotus corniculatus</i>	0,60	0,89	0	0	0	0
<i>Melandrium album</i>	3,20	7,16	0,25	0,43	0	0
<i>Melilotus officinale</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Ononis spinosa</i>	0,20	0,45	0	0	0,20	0,45
<i>Petrorhagia sp.</i>	0,01	0	0	0	0	0
<i>Pimpinella saxifraga</i>	0,20	0,45	1,00	2,00	0	0
<i>Plantago lanceolata</i>	2,40	1,52	9,20	11,86	1,20	1,79

Kezelési típus – treatment	marha – cattle		kaszált – mowed		birka – sheep	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
<i>Potentilla arenaria</i>	0,40	0,55	4,40	4,13	0	0
<i>Potentilla argentea</i>	0,40	0,89	0	0	0	0
<i>Rumex sp.</i>	0,40	0,89	0	0	0	0
<i>Salvia sp.</i>	0,40	0,55	4,00	4,69	0	0
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	0	0	3,00	3,08	0	0
<i>Setaria sp.</i>	0	0	0,01	0,00	0	0
<i>Silene otites</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	1,00	2,24	0,01	0,00	0	0
<i>Sinapsis arvensis</i>	0,40	0,89	0	0	0	0
<i>Stipa capillata</i>	0,01	0,00	0	0	0	0
<i>Taraxacum officinale</i>	0,60	0,89	0,50	0,87	0,40	0,89
<i>Theocrium chamaedris</i>	0,20	0,45	0	0	0	0
<i>Thymus sp.</i>	3,20	7,16	33,60	25,62	0	0
<i>Trifolium arvense</i>	0,40	0,89	1,20	1,47	0	0
<i>Trifolium campestre</i>	0	0	0,01	0,00	0	0
<i>Trifolium media</i>	1,40	1,95	0	0	5,60	2,51
<i>Trifolium repens</i>	5,40	12,07	0	0	8,40	6,91
<i>Verbascum phlomoides</i>	0,01	0,00	0	0	0	0
összborítás – Total cover	99,80	0,45	99,20	0,98	100,00	0
egyszikű – monocyledonous	98,60	1,67	96,00	3,46	100,00	0
kétszikű – dicotyledonous	54,60	31,05	71,80	13,24	26,40	20,61
Fajszám/nm Number of species	16,60	2,61	14,40	4,56	7,20	0,84
Táplálék kereslet/kínálat:	8/45		9/38		6/12	

3.2. Egyedi és kevert minták összehasonlítása

Nagyobb rendszertani kategóriákra vizsgálva nem volt szignifikáns eltérés a fogyasztott egyszikűek, kétszikűek és magok arányában az egyedi minták átlaga és a kevert minta értékei között (χ^2 -teszt: kaszált: $\chi^2=2,53$, $df=2$, $p=0,28$; birkás: $\chi^2=1,66$, $df=2$, $p=0,44$; marhás: $\chi^2=4,11$, $df=2$, $p=0,13$).

A táplálékösszetételt faji szinten meghatározva szintén nem találtunk jelentős eltérést az egyedi minták átlaga és a kevert mintából származó értékek között (χ^2 -teszt: kaszált: $\chi^2=8,5$, $df=9$, $p=0,48$; birkás: $\chi^2=11,349$, $df=9$, $p=0,25$; marhás: $\chi^2=9,054$, $df=9$, $p=0,252$). (2. táblázat). Mindezek alapján, amennyiben csak a helyi ürgepopuláció általános táplálékösszetételére vagyunk kíváncsiak (az egyedi változatosság mértékének ismerete nélkül), akkor ennél a fajnál is jól használható lehet a kevésbé időigényes kevert mintákkal történő elemzési eljárás.

2. táblázat: Az ürge táplálékösszetételének élőhelyi változatossága kevert (mix) és független mintákkal (átlag±szórás), több táplálékkategóriákra vizsgálva a birka- és marhalegelőn, ill. a kaszált területen. Az adatok a táplálékalkotók százalékos arányát jelzik.

Table 2: Habitat diversity of the squirrel's diet composition in mixed and independent samples, examined for more food categories on sheep and cattle grazed pasture, or machine-mowed area. The data are percents of the categories of food components.

Kezelési típus <i>treatment</i>	marha – cattle			kaszált – mowed			birka – sheep		
	mix	átlag	szórás	mix	átlag	szórás	mix	átlag	szórás
Kategóriák									
Egyszikűek <i>monocyledonous</i>	16	17,3	9,16	23	24,8	12,04	38	41,2	21,77
<i>Festuca sp.</i>	9	9,0	6,63	12	11,6	13,01	32	33,4	24,96
<i>Dactylis glomer.</i>	0	0	0	0	0	0	3	1,0	3,16
Kétszikűek <i>dicotyledonous</i>	70	62,1	12,44	62	55,2	23,81	57	51,7	20,80
<i>Achillea sp.</i>	1	0,5	1,08	10	13,3	12,88	3	4,5	4,60
<i>Leguminosae</i>	31	34,6	10,56	28	24,3	20,08	31	25,6	18,95
<i>Plantago sp.</i>	7	7	5,31	4	3,2	3,29	8	2,5	3,21
<i>Pimpinella s.</i>	0	0,2	0,63	9	4,5	4,99	0	0	0
<i>Thymus sp.</i>	2	0	0	2	0,3	0,95	0	0	0
<i>Potentilla sp.</i>	0	0	0	2	2,0	4,99	0	0	0
Egyéb – Other	36	27,2	10,75	18	20,4	13,28	18	25,1	13,99
Mag	14	20,6	12,74	15	20,0	18,12	5	7,1	7,02

3.3.1. Az étrend változatossága az élőhelyek között

Mindhárom területen jellemző, hogy az ürgék étrendje egyszikű, kétszikű és mag komponensekből áll. Fásszárú (cserje) fajokat a táplálékban nem találtunk. Általánosan jellemző a kétszikűek dominanciája az étrendben, még a kétszikűekben szegényebb birkalegelőn is 50% felett alakult. Az egyszikűek és a magok fogyasztása ehhez képest elmaradt, bár az egyszikűek fogyasztási aránya a birkalegelőn megközelítette a kétszikűekét.

3.3.2. Az étrend fajsztintú változatossága

A fajsztintú hullatékelemzés eredménye azt mutatta, hogy összesen 6 – 9 növényfaj került be az ürgék étrendjébe. (1-2. táblázat). Mindhárom élőhelyen kiemelkedő jelentősége volt a táplálékban a pillangósoknak (*Leguminosae*) 30% körüli fogyasztási aránnyal. Közülük a területeken a tarka koronafürt (*Coronilla varia*), tarlóhere (*Trifolium arvense*), mezei here (*T. campestre*), erdei here (*T. medium*), fehér here (*T. repens*) fordult elő. Ezenkívül a kétszikűek közül néhány százalékos arányban fogyasztottak útifüvet (*Plantago lanceolata*), pimpót (*Potentilla sp.*), hasznos földitömjént (*Pimpinella saxifraga*). Elenyésző mértékben találtunk aromás növényeket is az étrendben, cickafarkot (*Achillea sp.*) és kakukkfüvet (*Thymus sp.*). A táplálékban megjelent egyszikűek közül kiemelendő a csenkesz (*Festuca sp.*) a marhalegelőn és a kaszálon 10% körüli, de a birkalegelőn 30% feletti fogyasztási aránnyal. Mellette alkalmi jelleggel a csomós ebír (*Dactylis glomerata*) fogyasztását regisztráltuk.

3.3.3. Az étrend egyedi változatossága

A három mintaterületen nagymértékű egyedi változatosságot tapasztaltunk az ürgék táplálkozásában. Bár minden egyednél azonosítottuk a 3 fő táplálékkategóriát (egyszikű, kétszikű, mag), ezek relatív aránya igencsak változó volt (ld. **2. táblázat** szórásértékei). Az étrendben legnagyobb részt kitevő kétszikűek részarányában maximálisan akár 40-70%-os eltéréseket is tapasztalhatunk egy-egy élőhelyen. A kétszikűek közül legintenzívebben fogyasztott pillangósok aránya szintén jelentősen változó volt a három helyszínen, ám ezek minden egyed táplálékában jelen voltak. Az egyszikűek fogyasztásánál a vegetációban és a táplálékban is jelentős csenkeszek fogyasztásának változatossága feltűnő. A birkalegelőn 2-65% között mozgott a 33%-os átlagérték körül, míg a másik két területen 0-19 és 0-43% között 10% körüli átlagértékkel. A táplálékban átlagosan csak kisebb részarányt kitevő növényfajok megjelenése az egyedi étrendben igen változó volt, sok egyednél nem kerültek elő. Ennek következtében az egyedi étrendben azonosított fajok száma is változó volt (2-7 db).

4. MEGVITATÁS

A mikroszövettani hullatékelemzés, mint a nagyobb testű növényevőknél már jól ismert eljárás, az ürgénél is kiválóan alkalmazhatónak bizonyult. Az eredményeink alapján a kevert minta összetétele nem különbözött jelentős mértékben az egyedi minták átlagától. Ráadásul nem csak a nagyobb táplálékkategóriák vizsgálatánál kaptunk jó egyezést a kétféle elemzés között, hanem a fajsztintú azonosítás során is. Ez azt is jelzi, hogy a kevert minta használata nem okozta a táplálékban kimutatott fajok számának jelentős csökkenését sem.

A három ürge élőhelyen a legnagyobb különbséget a kétszikűek elérhetőségében találtuk. Ennek oka valószínűleg az eltérő legelési nyomásban keresendő. A birkák intenzívebben, a marhák mérsékelten legelik ki a gyepből a kétszikűeket (BAKKER, 1989; SZEMÁN, 2006). A kaszálás pedig egyformán hat egyszikűre és kétszikűre (TAMM, 1956; BAKKER & DE VRIES, 1992). A táplálékvizsgálatok szerint az ürgek a nagy egyedi változatosság ellenére is jelentős mértékben fogyasztják a kétszikűeket, ezen belül pedig elsősorban a pillangósokat. Ennek magyarázata lehet azok jellemzően magas fehérjetartalma. Ugyanígy magas tápértékűek a különböző magvak is, melyek így szintén fontos és rendszeres táplálékot jelentettek az ürgéknek. Az egyszikűek közül az étrendben a legfontosabbak a csenkeszek voltak, amiket magas rosttartalmuk ellenére is nagyobb arányban fogyasztottak az ürgek. Ennek oka az lehet, hogy a csenkeszek az ürge élőhelyek domináns fajcsoportját képezik, így könnyen elérhető táplálékot jelenthetnek.

Townsend ürgeknél már kimutatták, hogy egy adott területen az állatok egyedszáma nagymértékben függ a növényzet fajösszetételétől (YENSEN *et al.*, 1992). A fogyasztott egy- és kétszikűek arányától függő energiabevitel mértékével összefüggésben pedig egy élőhely lehet kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb (RITCHIE & BELOVSKY, 1990). Az ürge, mint kedvelt zsákmányállat, jellemzően a búvóhelye, vagyis az üregei bejárata közelében táplálkozik (BEDNEKOFF & HOUSTON, 1994). Ebből következik, hogy a preferált alacsony fűmagasságú területeken belül (KRYSTUFEK, 1993; KIS *et al.*, 1998) az ürgek a megfelelő táplálékforrást biztosító élőhelyfoltokat foglalják el (KATONA *et al.*, 2002, KORDÁS *et al.*, 2010).

Az azonos gyeptípusról gyűjtött ürgehulladékok összetétele jelentős egyedi változatosságról tanúskodott, bár ez inkább mennyiségi, mint minőségi különbséget jelent. Az egyszikűek, kétszikűek és magok mindhárom élőhelyen jelen voltak minden egyed

táplálékában, ám relatív arányuk igen változó volt. Ezen belül az egyedenként fogyasztott fajok száma is változó volt, bár a domináns fajcsoportok szinte mindig előkerültek (pillangósok, csenkeszek). A növényevők között már tapasztalt jelentős egyedi változatosságot a táplálkozásban az ürgéknél is számos tényező befolyásolhatja, pl. az élőhelyi minőség és a szociális kapcsolatok (RITCHIE & BELOVSKY, 1990), vagy a birka, marha szelektív legelése következtében kialakuló mikro- és makromozaikos vegetációs mintázat (BAKKER *et al.*, 1984).

Az országos ürgefelmérések során (VÁCZI & ALTBÄCKER, 1999) tapasztalt területileg eltérő populációsűrűségek egyik oka lehet, hogy az ürge nem „mindenevő”; a preferált tápláléknövényeik kellő mennyiségű jelenléte szükséges a fennmaradásukhoz. Az élőhelyek mozaikossága mellett az eltérő egyedi táplálkozási stratégiák is befolyásolhatják egy-egy populáció túlélési esélyeit. Az egyedi változatosság kérdéskörét már ezért is érdemes lenne tovább vizsgálni. Eredményeink szerint a nagyobb testű növényevőknél már bevált mikroszövettani hullatékanalízist és azon belül a kevert minták használatát megbízhatóan lehet alkalmazni az ürgénél is. Az ürgék érendjének, táplálékpreferenciáinak meghatározása olyan alapkutatói téma, amelyre később gyakorlati természetvédelmi intézkedéseket is lehet építeni. A több évtizede folytatott természetvédelmi célú ürge áttelepítések során gyakran tapasztalható a populációk gyors eltűnése az új élőhelyről. Ennek egyik fontos oka lehet tapasztalataink szerint a nem megfelelő élőhely kiválasztása. A korábban ismert, de elnéptelenedett ürgés élőhelyek vegetációja az évek során kedvezőtlen irányba alakulhat át. Az újra használatba vett legelőknél a megfelelő legeltetés mellett is több évre van szükség egy stabil legelőgyep kialakulásához. Egy látszólag ürgének való rövidfűvű legelő növényzete lehet gyomos, degradált vegetációjú, ami az ürgék számára gyakran nem nyújt megfelelő táplálékot. A potenciális ürge-élőhelyek táplálékforrás-szempontrú botanikai minősítésével, illetve a jelenlegi ürgés területek megfelelő gyepterápolásával és további kutatásával az ürgevédelmi célkitűzések biztosabban elérhetők.

5. ÖSSZEFOGLALÓ

Az ürgék (*Spermophilus citellus*) táplálékválasztását háromféle füves élőhelyen vizsgáltuk: birkalegelőn, marhalegelőn és kaszált területen. A helyi táplálékkínálatot kvadrát módszerrel mértük fel, melynek eredményeként a vegetáció összetételében kezelésfüggő minőségi és mennyiségi eltéréseket mutattunk ki. Az ürgék táplálékának vizsgálatára először alkalmaztuk a mikrohisztológiai hullatékelemzés módszerét. Mindhárom gyeptípusban az ürgék táplálékösszetételében jelentős egyedi változatosságot találtunk, amelyre kisebb mértékben hatással volt a kínálatot befolyásoló kezelés típusa is. Mindamelllett a tápnövények köre és a táplálékban domináns fajok (pillangósok és a csenkeszek) egyértelműen leírhatók voltak. Megállapítottuk, hogy az ürge tápláléka a szárazabb természetes és féltermészetes gyepek gyakoribb növényfajai közül kerül ki. Eredményeink felhasználhatóak lehetnek a potenciális ürge-élőhelyek helyes értékeléséhez, természetvédelmi gyepterápoláshoz és ürge áttelepítéshez is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk VÁCZI OLIVÉRNEK hasznos tanácsaiért, ill. CSECSEKITS ANIKÓNAK, UTASSY TIBORNAK és MÁTÉ ANDRÁSNAK a terepi segítségért. BARTA ZOLTÁN lehetővé tette a Debreceni Egyetem Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék eszköztárának

használatát. A Kiskunsági Nemzeti Park engedélyezte a területén a vizsgálatokat. A publikáció a Környezetvédelmi Minisztérium (IV. OKTKP 044042-01/2001) és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

IRODALOMJEGYZÉK

- ALTBÄCKER, V., HUDSON, R. & BILKÓ Á. (1994): Rabbit-mothers' diet influences pups later food choice. *Ethology* **98**: 1–11.
- BAKKER, J. P. DE LEEUW J. VAN WIEREN S. (1984): Micro patterns in grassland vegetation created and sustained by sheep-grazing. *Vegetatio* **55**: 153–161.
- BAKKER, J. P. (1989): *Nature Management by grazing & cutting clover*. Kluwer Academic Publishers, Netherland. pp. 239-284.
- BAKKER, J. P., DE VRIES, Y. (1992): Germination and early establishment of lower salt-marsh species in grazed and mown salt marsh. *Journal of Vegetation Science* **3**: 247–252.
- BALÁZS F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológiai felvételek alapján. *Agrártudomány*, Budapest, **1**: 109-118.
- BEDNEKOFF, P. A. & HOUSTON, A. I. (1994): Avian daily foraging patterns: effects of digestive constraints and variability. *Evolutionary Ecology* **8**: 36–52.
- CHEN, H., MA, J., LI, F., SUN, Z., WANG, H., LUO, L. & LI, L. (1998): Seasonal composition and quality of red deer *Cervus elaphus* diets in northeastern China. *Acta Theriologica* **43**: 77–94.
- HOLECHEK, J. L., VAVRA, M. & PIEPER, R. (1982): Botanical composition determination of range herbivore diets: a review. *Journal of Range Management* **35**: 309-315.
- HOMOLKA, M. & HEROLDOVÁ, M. (1992): Similarity of the results of stomach and faecal contents analyses in studies of the ungulate diet. *Folia Zoologica* **41**: 193-208.
- HUT R. A. & SCHARFF A. (1998): Endoscopic observations on tunnel blocking behaviour in the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **63**: 377–380.
- JACCARD P. (1912): The distribution of the flora in the alpine zone. *New Phytologist* **11**: 37–50.
- KATONA K. & ALTBÄCKER V. (2002): Diet estimation by faeces analysis: sampling optimisation for the European hare. *Folia Zoologica* **51**: 11–15.
- KATONA K., VÁCZI O. & ALTBÄCKER V. (2002): Topographic distribution and daily activity of a European ground squirrel population in Bugacpuszta, Hungary. *Acta Theriologica* **47**: 45–54.
- KATONA K., BIRÓ Z., SZEMETHY L., DEMES T. & NYESTE M. (2010): Spatial, temporal and individual variability in the autumn diet of European hare (*Lepus europaeus*) in Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **56**: 89–101.
- KIS J., VÁCZI O., KATONA K. & ALTBÄCKER V. (1998): A növényzet magasságának hatása a cinegési ürgek élőhelyválasztására. The effect of vegetation height to habitat selection of ground squirrels in Cinegés. *Természetvédelmi Közlemények* **7**: 117–123.
- KORDÁS K., NAGY T., TURCSÁNYI G., VÁMOS T. & CENTERI Cs. (2010): Investigation of site preference of a ground squirrel (*Spermophilus citellus*) population in the Pusztaszer Landscape Protection District in Hungary. *Animal welfare, ethology and housing systems* **6**: 124–153.
- KOVÁCS T. & TÖRÖK J. (1997): Determination of minimum sample size to estimate diet diversity in anuran species. *Herpetological Journal* **7**: 43–47.

- KRYSTUFEK, B. (1993): European Souseliks (*Spermophilus citellus*; Rodentia, Mammalia) of Macedonia. *Scopelia* **30**: 1–39.
- MATUS G. & TÓTHMÉRÉSZ B. (1990): The effect of grazing on the structure of a sandy grassland. In: KRAKHULEC, F., AGNEW, A. D. Q. & WILLEMS, J. H. (eds.): *Spatial processes in plant communities*. Academia, Praha. pp. 23–30.
- MATUS G. & TÓTHMÉRÉSZ B. (1991): The effect of cattle grazing on a sandy grassland. *Acta Biologica Debrecina* **22**: 67–68.
- MÁTRAI K., KOLTAY A. & VÍZI GY. (1986): Key based on leaf epidermal anatomy for food habits studies of herbivores. *Acta Botanica Hungarica* **32**: 255–271.
- MÁTRAI M. & KABAI P. (1989): Winter plant selection by red and roe deer in a forest habitat in Hungary. *Acta Theriologica* **34**: 227–234.
- MÁTRAI K. & KATONA K. (2004): Mikroszövettani határozókulcs növényevők táplálékvizsgálatához. CD. ISBN 963 219 865 4
- ÓNODI G.; KERTÉSZ M.; BOTTA-DUKÁT Z. & ALTBÄCKER V. (2008): Grazing effects on vegetation composition and on the spread of fire on open sand grasslands. *Arid Land Research and Management* **22**: 273–285.
- RITCHIE, M. E. (1990): Optimal foraging and fitness in Columbian ground squirrels. *Oecologia* **82**: 56–67.
- RITCHIE, M. E. & BELOVSKY G. E. (1990): Sociality of Columbian ground squirrels in relation to their seasonal energy intake. *Oecologia* **83**: 495–503.
- SIMON TIBOR (1992): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 846 p.
- SZEMÁN L. (2006): *Gyepgazdálkodási alapismeretek. Egyetemi jegyzet*. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 89 pp.
- TAMM, C. O. (1956): Further observations on the survival and flowering of some perennial herbs: I. *Oikos* **7**: 273–92.
- VÁCZI O., KATONA K. & ALTBÄCKER V. (1997): Spatial and temporal activity pattern in susliks. *Advances in Ethology* **32**. Vienna, 75 p.
- VÁCZI O. & ALTBÄCKER V. (1999): Fűves repülőterek ürgeállományának felmérése. *Természetvédelmi Közlemények* **8**: 205–214.
- YENSEN, E., QUINNEY, D. L., JOHNSON, K., TIMMERMAN, K. & STEENHOF, K. (1992): Fire, vegetation changes, and population fluctuations of Townsend's ground squirrels. *American Midland Naturalist* **128**: 299–312.
- WEAVER, J. E. (1918): The Quadrat Method in Teaching Ecology. *The Plant World* **21**: 267–283.

