

2015

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
ERDŐMÉRNÖKI KAR
VADGAZDÁLKODÁSI ÉS GERINCES ÁLLATTANI INTÉZET

Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola

Vadgazdálkodás Program

GYŐRI-KOÓSZ BARBARA

**AZ ÜRGE [*Spermophilus citellus* (LINNAEUS, 1766)]
TÁPLÁLÉKPREFERENCIÁJÁNAK VIZSGÁLATA HAZAI
TERMÉSZETES ÉS FÉLTERMÉSZETES ÉLŐHELYEKEN
FLORISZTIKAI KOMPOZÍCIÓ- ÉS MIKROHISZTOLÓGIAI
HULLATÉKELEMZÉssel**

Doktori (PhD) értekezés

Témavezető:

Prof. Dr. Faragó Sándor DSc.
egyetemi tanár, az MTA doktora

Sopron

2015

362.

2015

**AZ ÜRGE [*Spermophilus citellus* (LINNAEUS, 1766)]
TÁPLÁLÉKPREFERENCIÁJÁNAK VIZSGÁLATA HAZAI TERMÉSZETES ÉS
FÉLTERMÉSZETES ÉLŐHELYEKEN FLORISZTIKAI KOMPOZÍCIÓ- ÉS
MIKROHISZTOLÓGIAI HULLATÉKELEMZÉSSEL**

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében

Írta:
Győri-Koósz Barbara

Készült a Nyugat-magyarországi Egyetem Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási
Tudományok Doktori Iskola
Vadgazdálkodás programja keretében

Témavezető: Prof. Dr. Faragó Sándor DSc.
Elfogadásra javaslom (igen / nem)

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton % -ot ért el,

Sopron/Mosonmagyaróvár

.....
a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen /nem)

Első bíráló (Dr.) igen /nem

(aláírás)

Második bíráló (Dr.) igen /nem

(aláírás)

(Esetleg harmadik bíráló (Dr.) igen /nem

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján.....% - ot ért el

Sopron/Mosonmagyaróvár,

.....
a Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....

.....
Az EDHT elnöke

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
1.1. Az ürge hazai és nemzetközi státusza	6
1.2. Az ürgevédelem tudományos és gyakorlati kérdései	6
1.3. Célkitűzések	7
2. SZAKIRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ	9
2.1. A vizsgált faj a közönséges ürge [<i>Spermophilus citellus</i> (LINNAEUS, 1766)]	9
2.2. Az ürgetelepítések sikerének kérdése	11
2.3. Az ürge szempontjából kedvező gyepek kialakulása, általános jellemzői	13
2.4. Nagytestű növényevők befolyása a florisztikai kompozícióra	14
2.5. A rendszeres kaszálás hatása a gyepekre	16
2.6. Nagytestű és kistestű herbivorok kölcsönhatásai: asztalközösség vagy kompetitor növényevők?	18
2.7. A növényevők táplálékválasztását meghatározó faktorok	20
2.8. Az ürgék táplálékválasztásáról	21
2.9. Az egyedi változatosság az ürgék étrendjében	22
2.10. A területi ürgeденzitás változásai és kapcsolata a növényzettel	23
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	25
3.1 A vizsgálati területek jellemzése	25
3.2. A vizsgálati módszerek összefoglalása	30
3.3. A mintaterületek kiválasztása	31
3.4. A mintaterületek vegetációjának felmérése kvadrát-módszer alkalmazásával	31
3.4.1. Kvadrátszám-teszt	34
3.5. Táplálékvizsgálat mikrohisztológiai hullatékelemzéssel	34
3.6. A mintaterületek ürgeденzitásának becslése	38
3.7. A felhasznált statisztikai módszerek	40
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTEKELÉSÜK	42
4.1. A vegetáció fajösszetétele és cönoszisztematikai jellemzése	42
4.2. A kvadrátszám-teszt eredménye	51
4.3. Mikroszöveti referencia album	53
4.4. A táplálékkínálat és fogyasztás összehasonlítása háromféle kezelésű területen	62
4.4.1. A vegetációban előforduló növényfajok, mint potenciális tápláléknövények	62
4.4.2. Az étrend egyedi varianciája a háromféle kezelési területen	65
4.5. Az egyedi és a kevert mintával végzett táplálékvizsgálat eredményei	69
4.6. A tavaszi - őszi szezonális táplálékváltás általános vizsgálata három kezelési típusban	70
4.6.1. A táplálékkínálat szezonális változásai	70
4.6.1.1. A táplálékkínálat szezonális változása egyszikű-kétszikű kategóriában	70
4.6.1.2. Táplálék kínálat az alsóbbrendű rendszertani kategóriákban	71
4.6.2. A táplálékfogyasztás szezonális változásai	74

4.6.2.1. Táplálékfogyasztás az egyszikű, kétszikű kategóriákban	74
4.6.2.2. Táplálékfogyasztás alsóbbrendű rendszertani kategóriák szintjén	75
4.6.3. A táplálékkínálat és fogyasztás eltérései kategóriák szerint	76
4.6.3.1. A táplálékkínálat és fogyasztás eltérései az egyszikű és kétszikű kategóriában	76
4.6.3.2. A táplálékkínálat és fogyasztás eltérései alsóbbrendű rendszertani kategóriákban	77
4.7. Szezonális táplálékpreferencia az eltérő kezelésű területeken	83
4.8. Az állati étrend szezonális és területi megoszlása	85
4.9. Évhatás és szezonális vizsgálata kaszált és legelt ürge élőhelyen	88
4.9.1. Évhatás kimutatása száraz és csapadékos tavaszi szezon összehasonlításával	88
4.9.1.1. Táplálékkínálat és fogyasztás száraz tavaszi időszakban	90
4.9.1.2. Táplálékkínálat és fogyasztás csapadékos tavaszi időszakban	91
4.9.2. Nyári táplálékkínálat, fogyasztás és preferenciák kaszált és birkával legeltetett területeken	95
4.9.3. Az ürgék őszi táplálékkínálata és fogyasztása kaszált és legelt területen	97
4.10. A kezelési módok hatása a táplálékra, a növényfajok kategorizálása és a növényevők preferenciáinak összehasonlítása	98
4.10.1. A legelő tápnövényei - a juhok, marhák, ürgék táplálkozási szokásai	99
4.10.2. Egyéb növényevők, nagyobb rágcsálók fogyasztása a gyepfajokból	10
4.11. Az ürge denzitás vizsgálat eredményei területi és kezelési összefüggésekben	104
5. KITEKINTÉS ÉS JAVASLATOK	110
5.1. Az ürge táplálékpreferenciája	111
5.2. Egyedi variancia és módszertan	114
5.3. A füves területek kezelési módjai és azok hatásai	115
5.4. Az ürge aktuális helyzete és aktív védelme az elterjedési területen	118
5.5. Ürgebarát területkezelési javaslatok	122
6. TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA	124
6.1. Új tudományos eredmények tézisei	124
Kivonat / Az ürge [<i>Spermophilus citellus</i> (LINNAEUS, 1766)] táplálék preferenciájának vizsgálata hazai természetes és féltermészetes élőhelyeken florisztikai kompozíció- és mikrohisztológiai hullatékelemzéssel	130
Summary / Diet preference of the European ground squirrel [<i>Spermophilus citellus</i> (LINNAEUS, 1766)] in Hungarian natural and seminatural grassland habitats investigation by floristic composition and microhistological faeces analysis	131
Köszönetnyilvánítás	132
Irodalomjegyzék	133

1. BEVEZETÉS

1.1. Az ürge hazai és nemzetközi státusza

A közönséges ürge (továbbiakban: ürge) a Kárpát-medencében őshonos sztyeppfaj, élőhelye a kiterjedt rövid füves területekhez, jellemzően a legelőkhöz kötődik és ez határozza meg európai elterjedési területét is (Coroiu et al. 2008). A XX. században a hagyományos állattartás visszaszorulása és az intenzívvé váló mezőgazdasági termelés során beszántott gyepek miatt az ürge élettere is fragmentálódott, egyedszáma jelentősen csökkent. Az egykor szapora kártevőként és népi eledelként is (Lovassy 1927, Brehm 2000) fogyasztott faj fennmaradása elterjedési területének nagy részén veszélyeztetetté vált, hazánkban fokozottan védett kategóriába került. A megmaradt populációk a természetes élőhelyfoltok mellett egyéb emberi beavatkozással kialakított féltermészetes jellegű gyepeken is menedéket találtak, ilyenek például a füves repülőterek (Váczi & Altbäcker 1999).

Magyarország a régió legjelentősebb állományával rendelkezik, amely a nemzeti monitoring adatok szerint enyhén csökkenő tendenciát mutat, de országos szinten viszonylag stabil (Váczi 2005) és kellő odafigyeléssel fenntartható, így az ürge hazai védelme kiemelten fontos az európai összállomány szempontjából is.

1.2. Az ürgevédelem tudományos és gyakorlati kérdései

Természetvédelmi szempontból az egyik lehetséges fajvédelmi módszer az ürgék áttelepítése állománymentés, visszatelepítés céljából. Ilyen akciók nálunk több évtizede folynak, igaz elsősorban ragadozómadár-védelmi szempontok szerint, mivel az ürge többek között a ritka parlagi sas (*Aquila heliaca*) és kerecsensólyom (*Falco cherrug*) fontos zsákmányállata (Bagyura et al. 2010). Tapasztalatok szerint a telepítések csak részben bizonyultak sikeresnek és ennek okát nem vagy alig vizsgálták, ugyanakkor az ürge ma már önmagáért is rászorul az aktív védelemre. A fő probléma a gyepek megszűnése, átalakulása a megfelelő kezelés hiánya miatt, továbbá az élőhelyek fokozódó fragmentációja, izolációja, amelynek következtében a természetes fluktuációs hatások lokális kihaláshoz vezethetnek, erre sajnos több külföldi és hazai példa volt az utóbbi években.

Az ürgetelepítések kapcsán is nyilvánvalóvá vált, az ürge hosszútávon sikeres védelméhez az ürge élőhelyigényeinek komplexebb ismeretére van szükség. A különböző gyeptípusokba végzett telepítéseknél vegetációs szempontból elsősorban a korábban már tudományos vizsgálatokkal is alátámasztott alacsony fűmagasságot (Kis et al. 1998) veszik figyelembe. Ugyanakkor a friss telepítések során néhányszor már alkalmazott etetés javította a megmaradás sikerességét (Dudás 2006, Matějů et al. 2011, Nagy 2012, Tokaji 2012). Ezzel együtt a főként növényevő ürge esetében kézenfekvő, mégis tudományosan keveset vizsgált alapkérdés, hogy a rövid fűmagasságon kívül vajon milyen vegetáció, mint táplálék lehet fontos az ürge számára? A korábbi széleskörűbb, elterjedésre és a táplálkozásra vonatkozóan inkább csak általános leírást tartalmazó szakirodalmak alapján nem lehet megállapítani, hogy „mindenevő” generalista-e az ürge vagy speciális táplálékpreferencia jellemzi, ami

korlátozhatja fennmaradását egy-egy élőhelyen. Továbbá szükséges vizsgálni azt is, hogy egy megfelelő táplálékot tartalmazó gyeplet milyen kezeléssel lehet létrehozni és hosszú távon fenntartani? Tekintettel arra, hogy óriási igény van a természetvédelemben gyakorlati célú tudományos kutatásokra (Aradi 2002) illetve az egyes tudományágaknak is (pl. ökológia, vadgazdálkodási és agrártudományok) szintén szüksége lenne konkrét javaslatokra a természetvédelemtől, e dolgozatban nemcsak tudományos célú, hanem természetvédelmi gyakorlati kérdésekre is kerestem a választ.

1.3. Célkitűzések

A kutatás során a következő kérdéseket vizsgáltam:

1. Vannak-e az ürgéknek kifejezetten preferált tápláléknövényei és jellemzően milyen rendszertani kategóriák illetve fajok tartoznak ide? A tápláléknövények között van-e preferenciasorrend és ezt mi befolyásolja?

Hipotézis: Elsősorban az olyan tápanyagban gazdagabb és „jóiú” növényeket fogyasztanak, ami könnyebben hozzáférhető az adott vegetációs környezetben. Ugyanakkor kerülnek a szívós (rostban gazdag), nehezebben emészthető és a rosszabb ízű aromás vagy mérgező növényeket. Van kimutatható preferencia sorrend, de ezt befolyásolhatja az egyediség, a szezonális és a területi kínálat, amit a továbbiakban vizsgáltam.

2. Az eltérő kezelésű ürgek által kedvelt területek között találunk-e különbséget a vegetáció összetételében illetve az ürgek étrendjében? Mennyiben térnek el ürgek szempontból egymástól a hagyományosan legeltetett természetes és a géppel kaszált féltermészetes gyepek?

Hipotézis: Feltételezésünk szerint a hagyományosan kezelt gyepeken természetközeli vegetáció maradt fenn és a legeltetés hatására mozaikosabb a növényzet, vagyis magasabb a fajszám. A „jó minőségű” tápláléknövények összességében nagyobb választékban és magasabb vegetációs borítással lehetnek jelen, vagyis mind a birkával legeltetett, mind a marhával legeltetett területtípus hasonlóan kedvező adottságú ürge élőhely. Ezzel szemben a mesterségesen kialakított és géppel gyakran kaszált füves repülőterek fajszegényebbek, ahol kevesebb tápláléknövény kerülhet az étrendbe.

3. Kimutatható-e szezonális táplálékváltás az ürgek táplálékában illetve milyen szezonális eltéréseket találunk a florisztikai kompozícióban?

Hipotézis: A vegetáció valószínűleg szezonálisan is befolyásolja az ürgek étrendjét. A tavaszi kínálat és étrend fajszegényebb, és kevesebb a preferált növények

mennyisége a táplálékban, mint a nyáron és ősszel; a kínálattól függetlenül egyéb okból történő szezonális preferenciaváltás is lehetséges.

4. Van-e jelentősebb évhatás az étrendben a vegetációs hatásokhoz kapcsolódóan száraz és csapadékos tavasz példáján vizsgálva? Időszakosan korlátozott lehet-e a hozzáférés a megfelelő táplálékhoz?

Hipotézis: Az évhatás nem jelentős, a táplálékösszetételt elsősorban az általános és/vagy szezonális preferencia határozza meg. A tavaszi gyér vegetáció is elegendő táplálékforrás lehet az ürgének.

5. Egyediség és frekvencia kérdése: minden egyed eszi-e a preferált fajokat és milyen mértékben?

Hipotézis: Egyedi változatosság van, de csak kismértékű, mivel a vizsgált gyepeket viszonylag homogén fajkompozíció jellemzi, azaz közel egyenletes eloszlású táplálék kínálattal rendelkeznek. Az ürgékre egyedileg is jellemző egy adott tápnövénykör preferenciája és egy adott területen adott időszakban hasonló arányban fogyasztanak a kínálatból.

6. Módszertani tesztek:

a) A cönológiai felvételek során használt területenként 5 db-os kvadrátszám elegendő-e a táplálékkínálat becsléséhez vagy több kvadrát felvétele szükséges?

Hipotézis: A gyepek relatíve homogén vegetációja és legkisebb statisztikai minimum elve alapján egy adott időpontban a vizsgálati területenként felvett 5 kvadrát is elegendő. A kvadrátszám növelése (16) nem befolyásolja számottevően a kínálatbecslés során kapott eredményeket.

b) Az ürgehulladék elemzésénél van-e jelentős eltérés az egyes területen gyűjtött mintákból kevert mix illetve az egyes hulladékok külön elemzéséből kapott egyedi átlagok között?

Hipotézis: A mix-módszerrel kapott eredmény nem különbözik jelentősen az egyedi átlagoktól. A nagyobb testű növényevőknél már bevált mix-módszer az ürgéknél is használható idő- és költségkímélő hullátkelemzési eljárás.

2. SZAKIRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ

2.1. A vizsgált faj: a közönséges ürge [*Spermophilus citellus* (LINNAEUS, 1766)]

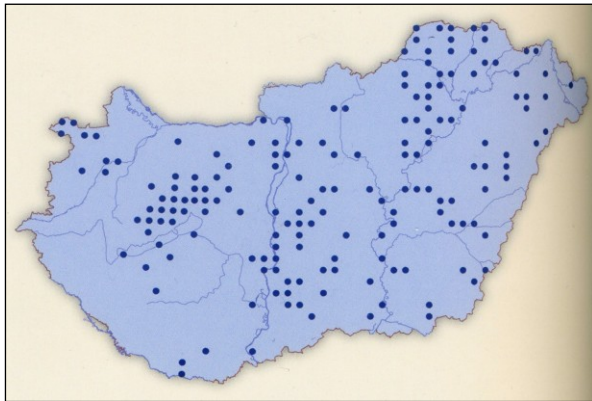
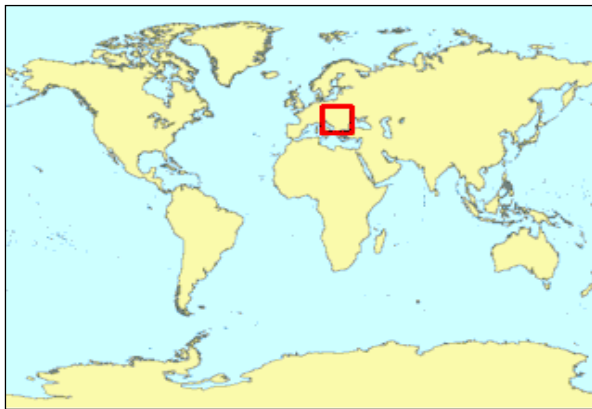
A mintegy száz éve még közönséges ürge (1. ábra) előfordulása (Lovassy 1927) sajnos ma már egyáltalán nem közönséges. Csak az utóbbi évtizedekben egész elterjedési területén, becslések szerint mintegy 30%-os csökkenés tapasztalható, különösen a déli, észak-nyugati és északi határain, ezért az ürget a természetvédelem nemzetközi civil szervezete, az IUCN (International Union for Conservation of Nature) 1996-tól sérülékeny (vulnerable) kategóriába sorolta. Az Európai törvényhozásban a Berni Egyezmény II. Függelékében, továbbá az Európai Élőhely- és Fajvédelmi Irányelv II. és IV. Függelékében szerepel. Magyarországon törvény szerint az ürge 1982-től védett, 2004-től európai közösségi jelentőségű - Natura 2000 - jelölő faj, 2012. október 1-től pedig hazánkban a fokozottan védett állatok közé került (8/1982. OKTH rendelet, 275/2004. Korm. rendelet, 100/2012. VM rendelet), jelenleg egy példány aktuális természetvédelmi értéke 250 000 forint.



1. ábra. A közönséges ürge (*Spermophilus citellus*) - a szerző felvételei

Az ürge bennszülött faj Közép- és Délkelet-Európában, elterjedési területét a Kárpátok hegyláncái két fő részre osztják (2. a), b) ábra). Az észak-nyugati area kiterjed Csehország, Alsó-Ausztria, Szlovákia, Magyarország, Nyugat-Románia, Észak-Szerbia, és Montenegró egyes részeire, míg a dél-nyugati area Kelet-Szerbia, Macedónia, Görögország, Bulgária, Dél-Románia, Törökország nyugati tartománya (Thrákia), Moldova és Ukrajna területeit érinti (Krystufek 1993, 1999, Pantelejev 1998, Koshev 2008, Cepáková & Hulová, 2002, Hoffmann

et al. 2003, Adamec et al. 2006, Baltag et al. 2014). Németországból és Horvátországból már kihalt, Lengyelország déli részén jelenleg néhány visszatelepített populációja él.



2. a), b), c ábra.

A közönséges ürge (*Spermophilus citellus*) teljes (IUCN Vörös Lista a veszélyeztetett fajokról 2008) és hazai (Váczi et al. 2007) elterjedési térképe

Az elterjedési területen belül nagymértékű a populációk fragmentáltsága és izolációja, ami gyakran kritikusan alacsony egyedszámmal párosul, így kisebb hatások is lokális kihaláshoz vezethetnek. A déli area ürgeállományairól kevesebb adat áll rendelkezésre és a faj természetvédelmi státusza is gyengébb. A jobban feltérképezett, de erősebben is veszélyeztetett észak-nyugati régióban az egyik legjelentősebb állomány Magyarországon él, szerepe és felelőssége ezért a faj hosszabbtávú fennmaradásában kiemelt jelentőségű (2. c) ábra). Sajnos a faj hazai elterjedésére is jellemző, hogy a populációk elszigeteltek egymástól az alkalmas élőhelyek alacsony száma és fragmentáltsága miatt (Váczi et al. 2007).

Az ürge általában 500 méter alatti sík és dombvidéken él, a szárazabb homokos vagy vályog talajú rövidfüvű puszták, legelők és kaszálók nappali állata. Alföldön mintegy 2 méteres mélységig, hegyvidékeken illetve talajviszonyok szerint kevésbé mélyre ássa több kijáratos, gyakran méteresnél hosszabb járatait (Hut & Scharff 1998). Általában kisebb-nagyobb kolóniában él, évente egyszer szaporodnak, és a párzasi időszakon kívül ritkán létesítenek hosszabb ideig tartó kontaktust. Téli táplálékraktáraik nincsenek, a hibernációs időszak során energiaigényüket az aktív periódus végéig bőrük alatt felhalmozott zsírtartalékukból kell fedezniük (Grulich 1960). A ciklus során a táplálékból felhalmozott zsír testtömeghez viszonyított aránya hibernáló emlősök életmentének fontos részét képezi, a testtömeg évszak szerinti ingadozása alapvetően meghatározhatja az egyes egyedek reprodukciós lehetőségeit

és túlélési esélyeit (Németh 2010). Tavasszal március közepétől jelennek meg a felszínen meg az első hím példányok. Április második feléig tart a párzási időszak, a nőstények vemhességi és szoptatási időszaka május-június. Júniusban előbújnak a fiatalok és hamar önállóvá válnak. A kellő testtömeg elérésével a felnőtt egyedek általában már korábban, augusztus végére visszavonulnak földalatti üregekbe, a fiatal állatok viszont ennél tovább, szeptemberben vagy kedvező időjárás esetén akár október elején is kinn táplálkozhatnak, s csak ezután térnek tartósan vissza járataikba (Millesi et al. 1999). Az ürge földalatti üregében készített fészkéhez előszeretettel használ csenkeszt, amely hajlékony, finom szálú és jó szigetelő anyag ezért e növény jelenléte fontos lehet az ürge számára (Gedeon et al. 2010).

Az ürge érendjében általánosan magvak, gyökerek, hajtások, virágok és ízeltlábúak szerepelnek (Nowak 1999, Kryštufek pers. comm. 2006). A hazai fajnál az irodalmi adatok és a terepi megfigyelések (Murie & Michener 1984, Turrini et al. 2008, Katona 1997) alapján az állatok többnyire üregük bejáratai közelében maradnak, mintegy 10-20 méter távolságig távolodva el. Az ürge felszínen töltött idejének felét-kétharmadát aktív táplálékkereséssel tölti. A táplálék eloszlás függvényében egy vagy több területen is jól láthatóan lerágja a növényzetet, ezek a kedvenc tartózkodási helyek az úgynevezett táplálkozási helyek (Grulich 1960). Az ürgeféléknél jellemzően a nőstények nevelik az utódokat, melyek szinkronizáltan jönnek a felszínre és néhány hétig még az anya területén táplálkoznak, ezért különösen fontos lehet a mozgáskörzet (home-range), mint táplálkozóhely minősége (Holekamp 1983, Katona et al. 2002, Turrini et al. 2008, Kordás et al. 2010). Strauss (et al. 2007) kimutatták, hogy a fiatal hím ürgeknél a magasabb fehérjetartalmú táplálék befolyásolja növekedésüket és a tesztoszteron szintjüket, alátámasztva az érend összetételének fontosságát a növekedésben és az ivarszervek korai fejlődésében.

A legfrissebb filogenetikai vizsgálatok megerősítik, hogy a közönséges (európai) ürge, mint benszült sztyepplakó faj a nemzetség lenyugatibb képviselője a palearktikus régióban. A jelenlegi északi és déli area genetikailag is határozottan elkülöníthető. Az ősi származási területet a legmagasabb genetikai diverzitás alapján Bulgáriában (Řičanová et al. 2011, Koshev 2008) találták meg. Az ürge szétterjedése során a Pannon sztyeppet is elérte, amely kolónia a későbbi glaciális-interglaciális időszakokban refúgiumként illetve az észak-nyugati irányú továbbterjedés forráspopulációjaként szolgált. Mindezek alapján az európai ürge a kontinentális sztyepp klímához és a Kárpát-medencéhez a jellemző növényfajokkal együtt régóta szorosan kötődik.

2.2. Az ürgetelepítések sikerének kérdése

A vadvilág számos képviselője globálisan veszélyeztetett, ezért a fajok fennmaradása érdekében elsősorban a korábbi élőhelyekre végeznek visszatelepítéseket (Butchart et al. 2010, Griffith et al. 1989; Sarrazin and Barbault 1996; Soorae 2010). Először 1907-ben (Kleiman 1989) engedtek szabadon fogságban tenyésztett amerikai bölényeket (*Bison bison*), mára pedig az IUCN közel ötszáz állatfajjal kapcsolatos természetvédelmi visszatelepítési

programot tart számon (Seddon et al. 2005). A nemzetközi statisztikák szerint ezeknek hozzávetőlegesen 11-62%-a sikeres (Griffith et al. 1989; Matson et al. 2004; Short et al. 1992). Magyarországon is vegyes a kép, sikertelen volt például a kékcsőrű réce (*Oxyura leucocephala*) és a siketfajd (*Tetrao urogallus*) visszatelepítési kísérlete (Bajomi 2011), ugyanakkor látványos sikert értek el a hód (*Castor fiber*) visszatelepítése során (Karcza 2000, Bozsér 2004).

Az ürge és az aktív természetvédelem összekapcsolódása hazánkban 1984-ben kezdődött, Magyar Madártani Egyesület Bükki Helyi Csoportja szervezésében végzett ürgetelepítéssel (Dudás és Szitta 1989, Szitta 1996). Az állatok egy korábbi elterjedési területre kerültek áttelepítésre, mint a parlagi sas (*Aquila heliaca*) és a kerecsensólyom (*Falco cherrug*) fontos táplálékállata és a legtöbb ürgetelepítés máig ragadozómadár-védelmi céllal, ezek közül is számos a Kerecsen LIFE programok alatt történt (Horváth 2004, Bagyura et al. 2010). Nem véletlen, hogy a kerecsen európai elterjedése szinte egybeesik az ürge az elterjedési területével. További áttelepítéseket végeztek kifejezetten ürgevédelmi célból: állománymentési vagy korábbi élőhelyekre visszatelepítési és alkalmasnak látszó legelőkre betelepítési szándékkal, elsősorban természetvédelmi területeken (Váczi 2004, Dudás 2006, Kordás et al. 2010, Nagy 2012). Önkéntesként, egyetemi hallgatóként és hivatásos természetvédelmi munkakörben egyaránt több telepítésben részt vettem: befogásban, az állatok vizsgálatában, jelölésében, kiengedésében, őrzésében és a kiengedést követő monitorozásában (pl. Gedeon et al. 2011). Sajnos ezek között akadt hosszabb távon sikertelen, illetve az utólagos nyomonkövetés csekély mértéke miatt számos kérdéses eset. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) Országos Ürgemonitoring (OÜM) keretében évente egyszer végzett állománybecsléssel csak a rövid vagy hosszabbtávú sikeresség tényét lehetett megállapítani, melyek okát nem vagy alig vizsgálták.

2012-ben Tokaji kérdőíves felméréssel összegyűjtötte az eddigi telepítések sikerességének tapasztalatait (114 település, 28 év). Ez megerősítette, hogy a kiemelkedően magas állatlétszám nem feltétlen garantálta a sikeres telepítést, amelyet többféle befogási és kiengedési módszerrel végeztek. Ugyanakkor kiengedéskor növelte a megmaradás esélyét az állatok szétszéledésének késleltetése, az őrzés és az etetés. A legtöbb telepítést marhával, illetve birkával legeltetett területeken végezték, ezen belül pedig a legtöbb sikeres telepítés helyszíne marhalegelő volt. A telepítést végző természetvédelmi szakemberek általánosságá vált véleménye szerint a telepítés előtt élőhely felméréssel kell kiválasztani az ürgék számára legalkalmasabb élőhelyet és lehetőleg olyat, ahol bizonyított az ürge korábbi előfordulása.

Mindamellet a telepítések háttéré az utóbbi években egyre több hazai (Váczi et al. 1996, Váci & Altbäcker 1999, Kis et al. 1998, Gedeon et al. 2011) és külföldi tanulmánnyal (Hapl et al. 2006, Matějů 2010, Kala et al. 2010) és az immár évtizedes országos monitoring adatok felhasználásával egyre megalapozottabbá és módszertanilag kifinomultabbá válik. Nagy (2012) a Balaton-felvidéken szerzett tapasztalatai szerint egy telepítést akkor tekinthetünk sikeresnek, hogyha az ürgék új élőhelyükön legalább három év után is jelen vannak a számukra kiszemelt területen és létszámuk gyarapodásnak indul. Ez nem jelenti azt, hogy az

ürgék kimondottan ott maradnak, ahova kihelyeztük őket, hanem hogy a kitelepítés környékén akár évek alatt megkeresik a számukra legalkalmasabb élőhelyrészeket és onnan kiindulva települnek be a terület kevésbé alkalmas részeire is. Katona et al. (2002) és Kordás et al. (2010) terepi vizsgálatai szerint is az ürgék egy nagyobb léptékű élőhelyen belül a megfelelő táplálékforrást biztosító élőhelyfoltokat foglalják el.

A vadon élő ürgepopulációk élőhelyének felmérése és az ürgék táplálék igényeinek alaposabb hazai feltárása hiánypótló lehet az eddig fennmaradt élőhelyeknek az ürgék szempontjából is megfelelő kezeléssel történő megőrzéséhez, valamint a korábbi ürge élőhelyek vagy más gyepek telepítésre vagy spontán ürge betelepülésre alkalmassá tételéhez.

2.3. Az ürge szempontjából kedvező gyepek kialakulása, általános jellemzői

A mérsékeltövi gyepek arculatát a legeltetési és kaszálási módok alakították, ezeket befolyásolta a talaj termőképessége, a földhasználat dinamikája éppúgy, mint a területek mérete és az élőhelyek hálózata. A biodiverzitást mindezek rendszerek együttes hatása alakította ki és alakítja mind a mai napig. A jelenlegi és a potenciális jövőbeli fejlesztések direkt és indirekt hatásokkal is lehetnek a biodiverzitásra. Az eltérő kaszálási és legeltetési módok a különböző fajokra regionálisan is más hatással lehetnek (Settele & Henle 2003).

A Kárpát-medencében több évszázadon keresztül nagy állatállományok legeltek (Balassa & Ortutay 1979), a jellegzetes Pannon táj kialakulásában az emberi használatnak – főleg a legeltetésnek és a korábbi erdőirtásoknak – komoly szerepe volt (Illyés & Bölöni 2007), és ezek nyomán az ürge is kiterjedt élőhellyel rendelkezett.

A környezeti tényezőkhöz igazodik a külterjes gyepeink növényzete is, amely az utóbbi másfél évszázad folyamán jelentős változásokon esett át. A folyószabályozások és lecsapolások után az Alföldön a régi mocsári növényzet helyét fokozatosan szárazságtűrő növényzet foglalta el, amely a környező hegységek kopár lejtőiről vándorolt ide (Fáy 1936). A jobb talajadottságú gyepeket feltörték, így mára szántóföldi művelésre alkalmas területeken nem maradt gyepek (Nagy 2000). Jelenlegi gyepeink talajaira általánosan jellemző a szerény tápanyag szolgáltató képesség, a rossz víz- és levegőgazdálkodás. A kiszáradási folyamatot az utóbbi évtizedekben egyre gyakoribbá váló aszályos évek hatása is erősíti (Láng 1992), különösen a kedvezőtlen vízgazdálkodású talajokon. A földhasználat drasztikus megváltozásával a hagyományos állattartás visszaszorult, s vele együtt az ürgeállományok is fragmentálódtak, egyedszámuk jelentősen csökkent. Jelentősebb számban háromféle kezelési területen, birkával vagy szarvasmarhával legeltetett legelőkön, továbbá a nem mezőgazdasági célból rendszeresen kaszált területeken – pl. füves repülőtereken (Váczi & Altbäcker 1999) maradtak fenn.

Az alacsony növényzet elősegíti, hogy az ürge, mely sok ragadozó számára kedvelt prédaállat, a közeledő veszélyt idejében észrevehesse, így a fűmagasság az egyik fontos szempont az ürgék számára. Élőhelytípus szerint az ürge sztyeppfaj, külföldi és hazai megfigyelések szerint is a nyílt, rövidfűvű területeket kedveli (Nowak 1991, Krystufek 1993,

Kis et al. 1998). Ausztriában korábban a botanikus Kerner (1888) kimutatta, hogy a közönséges ürge előfordulása szigorúan az ún. pontusi flórához, a délkelet-európai-előázsiai növényvilághoz van kötve. Mint sztyeppfaj, előfordulási helyein jellemző növények a *Poa*, *Euphorbia*, *Andropogon*, *Cynodon*, *Medicago*, *Festuca*, *Chrysopogon* és *Stipa* nemzetségek fajai. A hegyvidéken az ürge megjelenhet szőrfű (*Nardus stricta*) gyepekben is (Ružič 1978). A természetes és természetközeli élőhelyeken kívül hasonló adottságú mesterséges élőhelyeken (sportpályák, golfpályák, repterek, kempingek) fordulnak elő. Csehországban a másodlagos zavart gyepeken *Cynosurion* vegetáció illetve egyéb xerofil és mezofil vegetációk asszociációiban, mint a *Poeteum annuae*, *Poligonium avicularis* és *Festucetum ovinae* szintén lehetnek ürgepopulációk (Šašek & Matějů 2005), amennyiben az állandó alacsony fűborítás biztosítva van. Az ürge megművelt területeket általában kerüli, kivéve néhány megfigyelést füves területtel szomszédos lucernásban (Katona 1997, Brenner et. al 2008, Turrini 2008) és füves mesgyés szőlőültetvényben (Spitzenberger 2001, Hoffman et al. 2003). Katona (1997) a Kiskunságban végzett vizsgálatai során a legtöbb ürgét az eke által nem bolygatott gyepen találta, ezen belül a szikes növényzetben kevesebb, míg a nem szikes növényzetben jóval több egyed fordult elő. A felszántott földek közül a lucernával vetetten is elég magas számban voltak, a paréjosban viszont sokkal kevesebb. Ennek oka a kisebb mennyiségű és kevésbé vonzó táplálék lehet, míg a lucernával bevetett területet már egyre inkább visszahódították a homoki gyepek fajai, így utóbbi közelebb állt a beszántatlan részhez. Csecserits & Rédei (2001) szintén a Duna-Tisza közti homoktalajú régióban megállapította, hogy a felhagyott szántók spontán visszagyepesedési ideje mintegy 10 év, ennyi idő alatt eltűnnek a gyomok és féltermészetes gyeptársulás alakul ki. Hosszabb távon tehát ezek a természetes folyamatok segíthetik az ürgéket az egyes területek recolonizációjában.

2.4. Nagytestű növényevők befolyása a florisztikai kompozícióra

A gyepek életközösségeinek kialakulása jellemzően a klimatikus tényezők és a nagytestű herbivorok hatására ment végbe a világban (Osborn 1910, Coupland 1979, Mack & Thompson 1982, Milchunas et al. 1988). Az utóbbi évszázadban, főként a sűrűn lakott Európában egyre inkább az emberi közreműködéssel kialakított, fenntartott füves területek váltak dominánssá (Pärtel et al. 2005). Mérsékelt övi gyepekben az egyik legfontosabb és leggyakoribb zavarás a legelés, amely az emberi hasznosítás előtt vadállatok, pl. őstulok legelése volt, majd ezt a legtöbb helyen a házi állatokkal való legeltetés váltotta fel (Bökönyi 1974). A herbivorok hosszú távon képesek társulás szintjén is befolyásolni tápnövényeik populáció dinamikáját, egyik legszemléletesebb példa erre az "angol gyepek", amit a több évszázados állandó birkalegeltetés és taposás alakított ki Nagy-Britanniában. A legelőgyepek diverzitásának összetételét elsődlegesen az olyan abiotikus hatások határozzák meg, mint a talaj és a klíma és másodlagosan hat a legeltetés, de egyes esetekben a legeltetés a helyi környezeti adottságokkal azonos mértékű hatással lehet a fajösszetételre (Calvert 2001). Magyarországon is a szakemberek a legújabb vizsgálatokban arra a következtetésre jutottak, hogy a földrajzi helyzet mellett a félszáraz gyepek fajgazdagságára az állati zavarásnak (legelés) van a legnagyobb hatása (Bölöni et al. 2011).

Magyarországon a hagyományos legeltetés hatására másodlagos, de hosszútávon a természeteshez közeli, viszonylag fajgazdag füves élőhelyek alakultak ki. Azonban a hasonló kezelések hatásai: alullegetetés, túllegeltetés, szelektív legelés, tágyázás, taposás gyeptípustól és legelő állatfajtától függően más, térben és időben eltérhet, éves szinten is dinamikus lehet.

Európai tanulmányok alapján Noy-Meyr et al. (1989 in Klimesová et al. 2008) a legelésre adott vegetációs válaszokat a következőkben foglalta össze: a) A legelés az egyes növényfajokra egyenlőtlenül hat: néhánynak kedvez, másokat elnyom. b) A hosszú távú legeltetés stabil közösséget hoz létre. c) A legeltetett fajok változásának fő hajtóereje a legeltetés intenzitása függetlenül az időjárási és a talajkondíciótól. d) A fajok különböző társulásokban következetesen válaszolnak (borításuk nő vagy csökken) a legelés intenzitására. e) A fajok egyedszámának csökkenése vagy növekedése speciális morfológiai, fiziológiai és életmenet stratégiákban (funkcionális vonásokban) fejeződik ki. f) A funkcionális tulajdonságok relatív kompozíciója különböző társulásokban és régiókban tükrözi a legelési intenzitást.

Ausztráliában kimutatták, hogy a szárazabb legelőkön a **marhák** legelése gyakran okozza a benszülött évelő fűfélék, egyes pillangós növények és más ehető fajok abundanciájának csökkenését és elszaporodhatnak az idegenhonos fűfélék (egyszikűek, Poaceae), néhány honos pillangós faj, gyomfajok (a trágyázás nyomán a nitrofil növények) és a szelektív legelés nyomán megmaradt fogyasztásra alkalmatlan, szúrós vagy mérgező növények (Calvert 2001). Észak-Amerikában (Kalifornia) a marhák legelése a partvidéki prérin nemcsak az őshonos lágyszárúak fajgazdagságát és vegetációs borítását növelte, hanem az idegenhonos egyéves fűfélék és gyomok borítása is nőtt. Mindazonáltal a marhalegelés alkalmas módja lehet az őshos kétszikűek védelmének (Hayes & Holl 2003). Számos hasonló tanulmány is megerősíti, hogy a legeltetési módok tervezésekor figyelembe kell venni a növények alkalmazkodását a legeléshez, mint zavarási tényezőhöz.

A gyepek növényzetére gyakorolt szelekciós hatás erősen legelő állat, ill. fajtafüggő is lehet (Dumont et al. 2007, Metera et al. 2010). A szükemarha és holstein-fríz marhák legelését hasonlították össze a Balaton-felvidéken, a Káli-medencében, melyek között csak kisebb eltérés volt kimutatható (Zimmermann et al. 2011). Elsősorban a jobb állóképesség és a táplálékminőségre, betegségekre kevésbé érzékenységük miatt mégis a **hús marhák** – az őshonos magyar szürkemarha és a magyar tarka a szabad legeltetésre és természetvédelmi kezelésre alkalmas fajták. A szarvasmarhák **szétterülve, csomósan, kevésbé mélyen legelnek, rágásuk ezért kevésbé szelektív**. Matus & Tóthmérész (1990, 2001) a marhalegelés hatását vizsgálták egy homoki területen ahol a mérsékelt legeltetés a közepes zavarás hipotézissel összecsengve, növelte a közösség fajgazdagságát és főleg a finomszerkezeti struktúrára (40 cm) volt jelentős hatással. A társulás szerkezete fellazult, a fajok közti asszociációk csökkentek, a fajösszetételnél azonban jobban változott az egyedszám. Középskálán (10-20 méter) a legeltetés csak kis mértékben bolygatta meg a gyp növény-közösségének szerkezetét. Érdemes megjegyezni, hogy ürge akcióradiusza mindkét

skálára kiterjed. Collins & Barber (1985) a préríken tanulmányozták a közepes zavarás diverzitást növelő hatását és hasonló eredményekre jutottak, akárcsak Matsinos & Troumbis (2002). Taposás és legelés együttesen társulás szinten befolyásolja a vegetációt. Bizonyos mértékű zavarás pl. új gyepesítésnél kedvező lehet, de a túllegeltetés nagymértékben erodálhatja is a talajt és a vegetációt.

A **birka legelése** volt a legfontosabb változó Tiver & Andrew (1997) Ausztráliában végzett vizsgálatánál. ahol összehasonlították a birkák, nyulak, kecskék és kenguruk legelésének hatását egy fiatal cserjés felújulására. Eredményeik szerint a többi növényevőnek nem volt jól elkülöníthető, önálló hatása. Gibson (et al. 1987) korábbi angliai kísérletében a birkalegelés jótékony hatásáról számolnak be, mivel e kezelési móddal növelni tudták egy öt éve felhagyott szántó fajgazdagságát azzal a céllal, hogy újra természetes jellegű füves élőhelyet hozzanak létre a területen.

A hagyományos pásztoroló, tereléses módon legeltetett **hazai juh** fajták (racka, cigája, merinó) csoportosan vagy nyájban szeretnek legelni. A juhok szárazabb, rövidfüvű területek legeltetésére alkalmas állatok, **talajhoz közel rágnak, ezért sok faj visszaszorulását okozzák, taposási kár viszont kicsi.** A birka legelése is szelektív, szintén képesek mikro- és makromozaikos vegetációmintázatot kialakítani (Bakker et al. 1984). Ha a juhok maguk válogathatnak, akkor előnyben részesítik a finomszálú egyszikűeket (Szemán 2006), ez a legelési mód hosszabb távon az egyszikű gyepek tömörödése mellett a kisebb termetű lágyszárúak vegetatív felszaporodását okozhatja. Mindamellett a Kiskunságban egy nyílt homoki gyeptársulásban végzett vizsgálat szerint a mérsékelt birkalegelés kedvezően hat a fajok denzitására (Ónodi et al. 2006). Virágh & Bartha (1996) magyarországi száraz löszgyepen (*Pulsatillo-Festucetum*) végzett hosszú távú (9 éves) vizsgálati alapján a fajgazdagság, fajdiverzitás, átlagos vegetációs borítás továbbá élő és holt növényi biomaszák relatíve nem változik az enyhén legeltetett mintaterületeken. Ez is alátámasztja, hogy a hagyományosan legeltetett gyep (ösgyep) florisztikai kompozíciója és cönológiai státusza megőrzéséhez szükség van a mérsékelt legeltetéssel végzett gyepkezelésre. Ugyanakkor a legeltetés fontossága (rendszeressége) eltérő a különböző gyeptársulásoknál, függ annak aktuális florisztikai és dinamikai állapotától és a korábbi legeltetési nyomástól.

2.5. A rendszeres kaszálás hatása a gyepekre

A vegetáció strukturális és fajkompozícióját befolyásolja a kaszálás gyakorisága és időzítése, valamint a kiemelt állapotjelzők (funkcionális csoportok, fitomassza, diverzitás és magbank) alakulása (Ölvedi 2010). Napjainkban a hagyományos kézi kaszálást felváltotta a gyorsabb és költséghatékonyabb gépi kaszálás, mely azonban az egyenletesen alacsony vágólap-magasság következtében homogenizálja a növényzetet (Parr & Way 1988), ráadásul a nehéz gépek tömörítik a talajt (Schäffer et al. 2007) és roncsolják a gyepet. A gépi kaszálás miatt alacsonyabb magasságú gyepek könnyebben kiszáradnak ezért nehezebben sarjad újra, mint a kézi kaszálással kezelt gyep, így foltokban növényzetmentes szabad felszínek alakulnak ki, ami elősegítheti a gyomosodást és lehetőséget teremt tájidegen fajok betelepülésére ennek

következtében fajgazdagabb gyepközösségek létrejöttét eredményezi (Huhta et al. 2001). A többszöri kaszálás alacsonyabb növényzetet eredményez, így nagyobb mennyiségű fény tud eljutni a talajfelszínre (Jutila & Grace 2002), mely feltehetően segíti a tavaszi csírázású gyepi fajokat (Bakker & de Vries 1992) és ezért diverzebb társulás alakulhat ki. A kaszálás általában pozitívan hat a kétszikűekre mind biomassza, mind fajszám tekintetében (Beltman et al. 2003, Maron & Jefferies 2001, Stampfli & Zeiter 1999). Azonban a magasra növő dudvaneműek (kétszikűek) esetében néhány kivételtől eltekintve általában negatívan hat a kaszálás (Huhta et al. 2001). Száraz- és mezofil gyeppek esetében a késői kaszálás csökkenti a fűneműek (egyszikűek) relatív abundanciáját és, számos jellegzetes gyepfaj egyedszámát (Berlin et al. 2000). A kaszálás tehát különbözőképpen hat a funkcionális csoportokra: az alacsonyabb kétszikűekre mind biomassza, mind fajszám tekintetében pozitív befolyással van, míg a fűneműeknél (egyszikűeknél) a domináns fajok visszaszorulnak és a kísérőfajok fajgazdagsága és tömegessége ezzel párhuzamosan megnő. Az egyszikűs fajcsoport esetében nem lehet egyértelmű pozitív vagy negatív trendet megállapítani, ugyanis a kaszálás eltérően hat a domináns- és a kísérő fűnemű fajokra. A kaszálás a szukcesszió visszavetése révén lassítja a progresszív vegetációfejlődési folyamatokat (cserjésedés, illetve beerdősülés). Ezek a folyamatok gyakran természetvédelmi szempontból kívánatosak, a kaszálás hatására lejátszódó folyamatok komplexitása miatt azonban nehéz egyértelmű következtéseket levonni. Mindenképpen ajánlott a kezelni kívánt terület alapos felmérése és a terület adottságainak megfelelő, rugalmas kaszálási rendszer kialakítása a kívánt természetvédelmi célok elérése érdekében. Az ürgék számára pl. kedvező az alacsony fűmagasság. A füves repterekhez hasonlóan a növényzet magasságát tartósan alacsonyan tartani egész vegetációs periódus alatt Parr & Way (1988) vizsgálatai szerint csak az évi ötszöri kaszálás képes.

A legtöbb vizsgálatban azt tapasztalták, hogy a kaszálás az adott terület domináns fűnemű fajainak borítását és biomasszáját jelentős csökkenti. Ez a hatás azonban valószínűleg közvetett és inkább a domináns fűfaj visszaszorulásával, mint a kaszálás ezekre a kísérő fűneműekre gyakorolt pozitív hatásával magyarázható.

A kaszálás a dudvanemű (kétszikű lágyszárú) fajokra is pozitív hatással lehet: új fajok települnek be, és jellegzetes gyepi kísérőfajok borítása és egyedszáma növekszik meg (*Galium boreale*: Berlin et al. 2000; *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla erecta*, *Thymus pulegioides*, Török et al. 2007). A magas növésű kétszikűek fejlődését kevés kivétellel (pl. *Pimpinella saxifraga*) negatívan befolyásolja a kaszálás mely a növényzet struktúrájában is megmutatkozik (Huhta et al. 2001). Hosszú távú (12 éves) kaszálás következtében számos kísérő faj melyekre a rövid távú kaszálás kedvező hatást gyakorolt, megritkult vagy eltűnt, ezzel párhuzamosan a hüvelyesek (*Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Vicia cracca*) ideiglenes növekedését figyelték meg a kaszálás hatására (Beltman et al. 2003). A kaszálás azonban néhány esetben a természetvédelmi szempontból értékes kísérőfajokra kedvezőtlenül hathat. Bakker (1987) szerint általánosan elmondható, hogy egy gyep produktivitása negatívan korrelál a fajok diverzitásával.

A hagyományos **kaszálósos** gyephasznosítás a nedvesebb és bőtermőbb talajú területek jellemzője, elsődleges célja a háziállatok téli szalastakarmányának biztosítása volt. Az ürgék

élőhelyét viszont elsősorban az alacsonyabb termőképességű, szárazabb gyepek jelentik. Az ilyen területeket vagy mérsékelt legeltetéssel vagy a nem mezőgazdasági célú hasznosítás érdekében gépi kaszálással tartják fenn. A rendszeresen kaszált területek között a természetközeli és mesterségesen kialakított gyeptársulások is válhatnak alkalmas ürgeélőhellyé. Csehországban például a golfpályákon (Šašek & Matějů 2005), Ausztriában a városi parkokban (Hoffmann et al. 2003) is találunk ürgéket. Magyarországon elsősorban a füves repterek ilyenek, ahol a mérsékelt átalakító hatás éri a gyepeket: folyamatos alacsonyan tartott fűmagasság, talajtömörítés a kifutókon, a hiányzó gyeprészek pótlása, alkalmi öntözés, akadálymentesítés, foltokban gyomosodás. A területről lehordják a szénát, így nehezebb a virágzás, magérlelés – így előnybe kerülhetnek a hosszú virágzású fajok, illetve a vegetatív szaporodási módok: tarack, inda, gypesedés. Ezen kívül jellemző a repterek körülárkolása vagy alácsövezése a talajvíz elvezetése céljából, vagyis kiszárítják a gyepeket. Ez a kezelés egyszerre távolítja el a fűvet, homogenizál, azaz a gyep mozaikosságának megszűnését okozza, továbbá a rövidre vágott fű könnyebben kiég és nehezebben sarjadzik (Parr & Way 1988, Váczi & Altbäcker 1999, Huhta et al. 2001, Schäffer et al. 2007).

A gyakori kaszálás egyenletes degradáló hatással van a növények termetére (Tamm 1956, Bakker & de Vries 1992), a széna lehordása és a trágyázás hiánya csökkenti a termőképességet. A legelés mozaikoló hatásával szemben a kaszálással egyenletesen záródó struktúra alakul ki, ahol az egyéves szálfüvek és egyéb álló típusú növények kerülnek túlsúlyba (Losvik 1988). Ez megegyezik Bánszki (1997) és Csízi (2003) kísérleti eredményeivel, miszerint rendszeres kaszálásnál nő a szálfüvek százalékos aránya a gyep növényállományában. A kaszálás kedvez a felszín közelében elterülő és a kései virágzású fajoknak is.

2.6. Nagytestű és kistestű herbivorok kölcsönhatásai: asztalközösség vagy kompetitor növényevők?

A legelők kialakulását vizsgálta már számos kutató, de az olyan átfogó művek, mint Bakker (1989) hollandiai legelők kezeléséről írt könyve, sajnos még ritkaságszámba megy. A felhagyott homoki szántókon a vetési és ruderalis gyomok faj száma már 10 év alatt lecsökken és megjelennek a természetes vegetációra jellemző fajok, tehát képes regenerálódni (Csecserits 2000). A természetes faj együttesből legelőgyep a rajta legelő jószágától függően alakul ki. Hazai kutatók a marhalegelés hatását vizsgálták egy homoki területen és kiderült, hogy a marhák jelentős mértékben válogatnak, így ez a szelektív legelési mód mikromozaikos változásokat hoz létre a gyeppen, azonban a legelés felhagyásával ez könnyen regenerálódik (Matus & Tóthmérész 1990). A birka kevésbé szelektív módon és rövidebbre legeli a növényzetet, ez hosszabb távon az egyszikű gyep tömörödése mellett a kisebb termetű lágyszárúak vegetatív felszaporodását okozhatja. A mérsékelt legeltetés tehát általában jótékony hatású, segítheti pl. a felhagyott szántók regenerációját (Gibson et al. 1987). Az erős túllegeltetés viszont a szárazabb területeken az élőlő domináns füvek lokális kipusztulását (O'Connor 1991) vagy akár a növényborítás jelentős csökkenésével talajdegradációt is okozhat (Leosmith 1990, Koppéi et al. 1997). A felhagyott legelőkön viszont az arány a

fűfélék dominanciájának felé tolódik (Bakker 1989; Bullock et al. 1994), vagy akár megindulhat a beerdősülés folyamata (Matus et al. 2003).

A növényközösség szerkezeti, fajkészleteti változása jellemzően meghatározhatja az ott élő kisemlősközösség összetételét is. Ausztriában a Fertő-tó menti élőhelyek kisemlősközösségeinek ökológiáját vizsgálta Bauer (1960). Brown (1962) megállapította, hogy a kisemlősök a szűkebb biotópból, ami a napi táplálékbeszerzési területet jelenti, csak a vegetáció radikális megváltozása (pl. egy gabonátábla learatása) következtében mozdulnak ki. A Tisza árterületén Mikes & Habijan (1985) négy habitat összehasonlítása során megállapították, hogy az eltérő habitatok kisemlős faunája úgy minőségi, mint mennyiségi összetételben jellemző. Jędrzejewski & Jędrzejewska (1996) kutatásai szerint az átlagos populációsűrűség függ a növényzet produktivitásától. Egy Baranya megyében végzett gyöngybagoly (*Tyto alba*) táplálékvizsgálat eredményei azt mutatták, hogy a kisemlősközösségek diverzitása a vizes élőhelyek közelében volt a legnagyobb, majd a legelőkön, végül legkisebb a mezőgazdasági területeken (Horváth et al. 2011). Szintén magyarországi vizsgálatban a nagylétszámú szürkemarha legelés és taposás jelentős degradációval volt a növényzetre, ami a területen domináns rágsálófajok (sárganyakú erdei egér - *Apodemus flavicollis*, pirok erdei egér - *Apodemus agrarius*, mezei pocok - *Microtus arvalis*) szétszóródását, lokális eltűnését okozta (Herczeg et al. 2011).

A nagytestű növényevők jellemzően nagyobb térbeli skálán legelnek, mint a kistestűek és így hatásuk is nagyobb egy terület növényzetére, mint a kisebb termetű és mozgáskörzetű növényevőknek. Mindazonáltal egy terület növényzetének fajgazdagsága függ a legelő állatfajtól és azok sűrűségétől is (Olf & Ritchie 1998). Észak-Amerikában (Kalifornia) a huszadik század elején Grinnel és Dixon (1918 idézi Howard et al. 1959) szerint a nyílt füves legelőkön az ürgek (*Citellus*=*Spermophilus* spp.) táplálékát nagyrészen a bürök gémorra (*Erodium cicutarium*) és a lucerna (*Medicago polymorpha*) jelenti, ami egyben a két legértékesebb tápnövény a legelő nyájak és csordák számára, ezért tömeges jelenléte komoly kompetíciót jelent a jószág és az állattartásból élők számára. A század közepén végzett vizsgálatok alapján (Fitch & Bentley 1949) a kaliforniai ürgek (*Citellus beecheyi*) természetes populációinak sűrűsége már kisebb, de még így is figyelemreméltó táplálékkonkurrens lehetett a marháknak a nagyobbtermetű kétszikűek fogyasztásában. Az ürgek és más hasonló kisemlősök (tasakos patkányok - *Thomomys* és kenguru patkányok - *Dipodomys*) nemcsak minőségileg, hanem mennyiségileg is kilegelhetik a legelő éves hozamának akár egyharmadát. Fitch (1947, 1948) kimutatta, hogy a kaliforniai ürgek (*Citellus beecheyi*) szezonális étrendje erősen szelektív és az év egy részében kizárólag olyan tápnövényeket fogyasztanak, amit abban az évszakban a marhák is legelnek (Wagnon et al. 1942). Mindkettő az egynyári növények csírázása után megjelenő és a téli hónapokban lassan fejlődő hajtásokat legeli. A kompetíció ürgek és a legelő jószág között ebben a táplálékhiányos időszakban a legkritikusabb (Bentley & Talbot 1951), ugyanakkor tavaszi gyors vegetációs növekedés beindulását követően általában már elegendő táplálék áll rendelkezésre valamennyi növényevő számára.

2.7. A növényevők táplálékválasztását meghatározó faktorok

A növényevők a növények által termelt szerves anyagokat fogyasztják, amelyek elengedhetetlenek az energiaszükségletük fedezésére, a növekedésükhöz és a szaporodásukhoz. A növényevők számára tehát nem elsősorban a hozzáférhető energia a legfőbb korlátozó tényező, hanem a növényi rész tápanyagbeli minősége (White 2011). A magasabb rendű állatoknak aktívan kell keresni táplálékukat (Csányi 1987), ami igen bonyolult viselkedési formákhoz pl. aktivitás mintázatok kialakulása (Csányi 1994)- és komplex ökológiai kölcsönhatásokhoz vezethet. Alapvetően ebben áll a fajok alkalmazkodása, kompetíciója, sokszínűsége és elterjedése a Földön. Azonban az energiafelvétel mellett a táplálkozást olyan kényszerek is befolyásolják, mint a táplálkozás ideje, emésztési kapacitás és az állat tápanyag szükséglete (Belovsky 1981).

Egy növényevő állat számára a létfontosságú alapanyagok (szénhidrátok, aminosavak, melyek meghatározzák egy növény tápértékét) mellett valószínűleg a növény kémiai minősége, "íze" a legfontosabb. A cukortartalom széles körben meghatározza a preferenciát, bár előfordulása inverz viszonyban áll a fehérje tartalommal. A tápnövénykör kiválasztása szempontjából meghatározók a növények szekunder anyagcsere termékei vagy más néven allelokemikáliák, amelyek hatalmas diverzitásban vannak jelen a növényvilágban (Markó 2012). Végző soron az adott élőhely nyújtotta sajátos fajösszetételbeli kínálat kényszerei határozzák meg a növényevő valós táplálék összetételét (Belovsky 1981, 1997). Ennek megfelelően a növényevő emlősök tápláléka jellemzően több fajt tartalmaz, amelyek közt lehetnek akár aromás vagy mérgező növények is (pl.: Mátrai & Kabai 1989; Mátrai et al. 1998; Katona & Altbäcker 2002; Katona et al. 2004). A növények másodlagos anyagcseretermékeinek mennyisége változhat az év során, ilyen például a csersavtartalom (tannin), amely szezonálisan befolyásolja a gímszarvas (*Cervus elaphus*) táplálkozását (Tóth & Szemethy 2001).

Az elkerülés vagy a preferencia eldöntéséhez szükséges információ az egyed számára vagy genetikailag kódolt formában állhat a rendelkezésére, vagy valamilyen tanulási mechanizmusból származhat. Az emlősök bizonyos növényekhez, illetve aromás anyagokhoz történő kondicionálása már az anyaméhben megkezdődhet (Altbäcker et al. 1995; Hudson & Distel 1999). Felnőttkorban, főként a csapatban legelő emlősöknél (pl.: juhoknál) szociális tanulással is módosulhat a fogyasztásra érdemes, vagy az elkerülendő fajok köre (Scott et al. 1996; Ralphs & Provenza 1999, Boissy & Dumont 2002). Abban az esetben, ha már sikerült a nemkívánatos anyagokhoz alkalmazkodni vagy azokat elkerüléssel kiszűrni a táplálékból, a keresés a hasznos tápanyag összetétel felé irányul.

2.8. Az ürgék táplálékválasztásáról

A közönséges ürgevel (*Spermophilus citellus*) kapcsolatban kevés, de a rokonfajoknál, főleg az amerikai ürgeféléknél számos táplálkozással kapcsolatos tanulmány készült. Townsend

üregéknél (*Spermophilus townsendii*) egy adott területen az állatok egyedszáma nagymértékben függ a növényzet fajösszetételétől és negatív korrelációban áll az időszakosan elszaporodó egynyári növényekkel - amelyek részaránya az étrendben viszont az ilyen helyszíneken igen jelentős (Yensen & Quinney 1992). A sarkvidéki ürge (*Spermophilus parryii*) gyomortartalmának vizsgálata alapján a legfontosabb táplálékalkotók (25-75%-ban) a lágyszárú kétszikűek mintegy negyven növényfajából kerül ki. Ezeknek a növényeknek van a legmagasabb víztartalma és valószínűleg táplálébbak és könnyebben emészthetők, míg a gyakori örökzöldeket az állatok nem kedvelték, ezért felvetődik, hogy a másodlagos anyagcseretermékek jelenléte az üregéknél is befolyásolhatja a táplálkozási mintázatokat (Batzli & Sobiaski 1980). A fogyasztott egyszikű-kétszikű arányok figyelembevételével kiszámolt energiabevitel mértékével összefüggésben egy élőhely lehet kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb (Ritchie & Belovsky 1990).

Az egyes területek növényzetének fajösszetétele, azok mennyiségi előfordulása (borítása), azaz a tápláléknövények aránya a különböző használati módok hatására megváltozik, ami az üregék táplálkozását is befolyásolhatja, ezáltal kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb létfeltételeket teremtve számukra. A kisebb-nagyobb kolóniában élő európai ürge táplálékáról a mai napig többségében csak általános leírást találunk: növényi magvakból, levelekből, virágokból, gyökerekből és olykor rovarokból áll (Lovassy 1927, Bartholomew & Hudson 1961, Walker 1968, Perry & Goodall 1979, Nowak 1999). Az állati táplálék alkalmi fogyasztása amellett, hogy plusz fehérjeforrásnak számít, száraz időszakokban segítheti az állatok vízpótlását. Az üregéső mókusfélék számára száraz körülmények között a táplálék jelenti az egyetlen vízfelvételi lehetőséget (Murie & Michener 1984). A magvak kivételével az üregfélék tápláléknövényei magas víztartalmúak, szárazságban azonban a víztartalmuk 7-10%-ra csökkenhet (Hayward 1961). Ekkor egyéb táplálék- és vízforrásként ízeltlábúakat és apró gerinceseket is fogyaszthatnak, amelyek víztartalma 60-75%. Az állatok többnyire üregük bejáratai közelében maradnak, kb. 10-20 méter távolsáig távolodva el (Murie & Michener 1984, Turrini et al. 2008, Katona 1997), vagyis táplálékukat csak helyben, kis területről gyűjthetik.

Ausztriában a vegetációs időszak során az üregyukak környékén lerágott növényzetű területeken vizsgálta vizuális módszerrel az üregék tápláléknövényeit Herzig-Straschill (1976). Ennek alapján az ürge mintegy 40 fajból fogyasztott (ebben benne van gyökér, szár, levél, virág és termés), továbbá megfigyelt tendenciákat a vegetációs változásokkal párhuzamosan is – pl. a virágok és a termések fogyasztásában. A vizsgálat betekintést ad egy adott élőhelyen az ürge éves növényfogyasztási skálájára, az elfogyasztott fajok mennyiségi arányainak pontosabb becslésére, preferenciákra, egyediségre azonban ez az indirekt módszer nem alkalmas. Jelen kutatásban a pontosabb, alacsonyabb rendszertani kategóriákban végzett meghatározást csak a fogyasztott fajok levél epidermisze alapján végeztem, az alkalmilag fogyasztott virág, gyökér az egyéb kategóriába került, az eredmény mégis sokkal mérhetőbb információkat szolgáltat, valamint a kiegészítő állati táplálékfogyasztásról is tájékozódni

lehet a mikrohisztológiai hullatékelemzés segítségével. Szintén előny, hogy egyidőben több populációról is gyűjthetünk adatokat.

Tekintettel a csapadék változatosságára ezeken a területeken, az évhatás is jelentős lehet a növényevők táplálékválasztásában (Katona et al. 2004).

2.9. Az egyedi változatosság az ürgék étvendjében

A növényevő fajoknak egyszerre kell alkalmazkodni egy térben és időben változó vegetációhoz, mint táplálékforráshoz, másrészt egy viszonylag állandó adott élőhelyi környezethez és fajkínálatához. A fajok hosszú távú túlélését evolúciós értelemben segíti az egyedi változatosság (Bartha et al. 2002, Houston & McNamara 1999), amelynek számos formája lehet: genetikai, élőhelyi, szociális, egyedfejlődési vagy egyéb tanulás. Továbbá függhet nemtől, életkortól, egészségi állapottól, stb., de ezeket kevesen vizsgálják és a növényevők egyedi táplálék variációira nagyon ritkán találunk adatot (Mátrai & Kabai, 1989; Homolka & Heroldová 1992).

Kovács & Török (1997) szerint minnél nagyobb egy faj táplálékának diverzitása, annál kisebb az egyedek közötti hasonlóság. Ilyen egy magyarországi mezei nyulakon végzett szezonális táplálékvizsgálat eredménye (Katona et al. 2010), ahol egyes növények preferenciája mellett magas volt az egyedi variancia. A kolumbiai ürge (*Spermophilus columbianus*) optimális táplálékválasztási képesség vizsgálata során szintén jelentős egyedi variációt találtak (Ritchie 1988, 1990) amely befolyásolta az egyedek szaporodási sikerét is. Altbäcker (et al. 1995) az üregi nyulaknál (*Oryctolagus cuniculus*) végzett vizsgálataiban kimutatták, hogy a kisnyulak az elválasztás után azt a növényt kezdték fogyasztani, amit az anyjuk evett a vemhesség és szoptatás ideje alatt, tehát a későbbi táplálékválasztáshoz fontos információk már a legkorábbi fejlődési szakaszban az utódok birtokába juthatnak. Vándorpatkányokon (*Rattus norvegicus*) vizsgálva a szociális és egyedi tanulás kölcsönhatását a táplálék preferenciával kapcsolatban Galef (2001) megállapította, hogy a szociálisan megerősített táplálékpreferencia a negatív egyedi tapasztalatokkal csökken, továbbá a táplálék minőségétől függött, hogy a szociálisan tanult preferencia milyen mértékben változik az egyedi fogyasztás tapasztalatai után. A genetikai örökségen és a szociális tanuláson kívül egy változó környezetben az egyedi tanulás is jelentős.

2.10. A területi ürgegenitáció változásai és kapcsolata a növényzettel

Az ürgénél széles elterjedése ellenére is viszonylag kicsi a genetikai diverzitás az egyes populációk között (Kryštufek et al. 2009), ennek okai a közös filogenetikai háttér, ugyanis az ürge (*S. citellus*) 220-185 ezer évvel ezelőtti interglaciálisok alatt kolonizálta Európát (Bridgland et al. 2004), és többször csökkent drasztikusan a faj elterjedési területe (Spitzenberger & Bauer 2001). Bár a magyarországi, romániai vagy ausztriai ürge populációk genetikai diverzitása magasabb, mint az elszegényedettnek ítélt csehországiaké (Hulová

2008), Gedeon (et al. 2011) magyarországi vizsgálatai során is csökkenő genetikai diverzitást állapított meg az ürgeknél. Ehhez járul hozzá, a populációs szinten ható genetikai sodródáson túl, a lokális populációknak a közelmúltban egyre erőteljesebbé váló izolációja, fragmentálódása, kihalása Coroiu et al. 2008; Kryštufek 1999; Spitzenberger 2001).

A fentiek alapján elmondható, hogy az ürgek alapvetően érzékenyek a környezeti tényezőkben bekövetkező változásokra (Koshev 2008), ezért a populációk mérete erőteljesebben ingadozik térben és időben egyaránt (Hoffmann et al. 2008). Az egyedszám az egyes évszakok között is változik. Az éves ciklusban a legnagyobb növekedés májustól júniusig következik be: a szaporodási időszaknak ebben a szakaszában bújik ki a fiatal ürge szaporulat a felszínre, mintegy háromszoros összlétszám-növekedést eredményezve (Grulich 1960, Kosnar 1979, Katona 1997, Váczi 2005). Hosszabb távon azonban az ingadozás mértéke szabálytalan és populációnként eltér. Nyolc éves ürgepopuláció monitorozást végzett egy kolónián Danila (1982) Romániában, ahol a kistrágsálókra jellemző többéves populációs ciklusok (pl. mezeipocok-gradáció és összeomlás) hiányát tapasztalta. A vizsgált területen az évszakai ingadozások mellett stagnált az állomány. Magyarországon a 2000. év óta közel 100 mintaterületen végzett országos ürge-monitorozás - ahol a számolás évente egyszer, április végén történik – eredményei alapján az összállomány denzitása az aszinkron lokális fluktuációk mellett szintén alacsony szinten stagnál (Váczi O. országos koordinátor szóbeli közl. 2012), illetve az állomány nagyság enyhén csökkenő tendenciát mutat.

A genetikai és az abiotikus környezeti tényezők (Váczi 2005, Váczi et al. 2006, Katona 1997, Kis et al. 1998) hatásai mellett a rokon fajok közül pl. a Townsend ürgeknél már kimutatták, hogy egy adott területen az állatok egyedszáma nagymértékben függ a növényzet fajösszetételétől (Yensen et al. 1992). 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 (Kryštufek 1993, Kis et al. 1998) az ürgek a megfelelő táplálékforrást biztosító élőhelyfoltokat foglalják el (Katona et al. 2002, Kordás et al. 2010).

A *Festuca spp.* és *Bromus spp.* domináns foltokban végzett ürgegyűkszámlálások szerint szignifikánsan magasabb az ürgegyűk sűrűsége a *Festuca spp.* dominálta helyeken, mint a *Bromus* karakterű gyepekben. A mikrodomborzat szerint egy adott növényzettípuson belül a magasabb térszíneken az ürgegyűkszám jelentősen nagyobb lehet, mint a mélyedésekben. A lyukak száma egy éven belül az ürgek aktivitásával együtt változik (Katona 1997, Váczi 2005).

Az egyedsűrűség lokálisan jó táplálék ellátottságú területen és minimális ragadozó jelenlét vagy egyéb alacsony mortalitási tényező miatt az országos átlagnál jóval magasabb értéket is elérhet. Ausztriában végzett home-range vizsgálatnál (Turrini et al. 2008) a lucernásban sűrűbb volt a mozgásterületek közötti átfedés, ugyanakkor a home-range területek átlagosan kisebbek voltak, mint a szomszédos száraz gyepekben, amely valószínűleg a jobb

2015

táplálékellátottságnak köszönhető. Magyarországon a nagyobb emberi zavarásnak kitett és kerítéssel védett (különösen a katonai) repülőterek jobban képesek távoltartani a veszélyes ragadozókat, miközben állandó rövidfüves környezetet biztosítanak az ürgéknek, ez segíti a nagyobb lokális populációsűrűség kialakulását (Váczi & Altbäcker 1999).

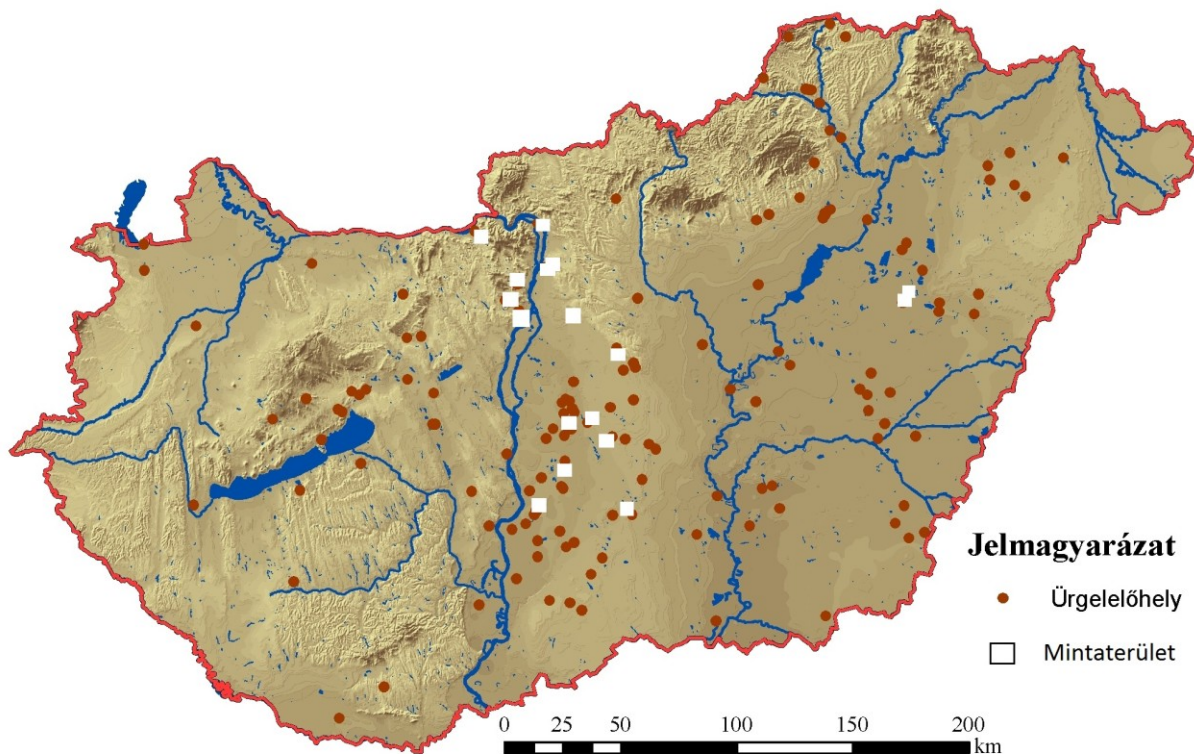
3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 A vizsgálati területek jellemzése

Táplálékválasztási vizsgálataimhoz olyan területeket kerestem, amelyek ma nálunk az ürge tipikus élőhelyei közé tartoznak és fontos szempont volt, hogy csoportonként elegendő számú hasonló adottságokkal rendelkező területet találjak. Segítségemre voltak még az országos ürge-monitorozás adatai, valamint az előzetes személyes terepi bejárás tapasztalatai a megfelelő területek kiválasztásában. Az ürge, mint sztyeppfaj a Kárpát-medencében gyakran kötődik a kevésbé kötött talajú és szárazabb élőhelyekhez, jellemzően homoki gyephez, löszgyephez, agyagos löszgyephez. Vizsgálataim (1. táblázat) elsősorban a zártabb homoki gyep kategória természetes vagy részben degradált típusaiba sorolhatók, ez az élőhelytípus elterjedési térképe jelentős részben átfed a hazai ürgeállomány elterjedésével (3. és 4. ábra). Ezen belül is a legnagyobb elterjedési terület a Duna menti és a Duna-Tisza közti homokvidéken található, ahol kutatási területeim súlypontja is található. Klímájuk száraz kontinentális vagy szubmediterrán jellegű. Az ország területi átlagához képest több napsütés, a gyéres növényzet miatt nagyobb napi és éves hőingás, gyakoribb aszályos időszakok jellemzők.

1.táblázat. A vizsgálatok területi és szezonális összefoglalása

KEZELÉS	MINTATERÜLETEK	ŐSZ	TAVASZ 1	TAVASZ 2	NYÁR
KASZÁLT	Budaörsi-repülőtér	x			
	Dunakeszi Lóversenypálya	x			
	Budakeszi, Farkashegyi-repülőtér	x	x	x	x
	Esztergom, repülőtér	x			
	Hajdúszoboszló, repülőtér (B)	x			
	Pesthidegkút, Vitorlázó-repülőtér		x		
	Vecsés, Ferihegy 2. taxis parkoló		x		
BIRKALEGELŐ	Solt-Újsolt, birkalegelő	x	x		
	Kunszentmiklós, Ordasi-hodály	x	x		
	Hajdúszoboszló, repülőtér (A)	x			
	Dunakeszi, repülőtér	x	x	x	x
	Tahitótfalu, legelő	x			
MARHALEGELŐ	Bugac, Öttömösi legelő	x			
	Dánszentmiklós, marhalegelő	x			
	Kunpeszér, Gulya-kút	x	x		
	Kunpeszér, Dög-völgy	x	x		
	Szabadszállás, közlegelő	x	x		



3. ábra. Az országosan monitorozott ürge élőhelyek (Váczi 2005) és a mintaterületek térképe

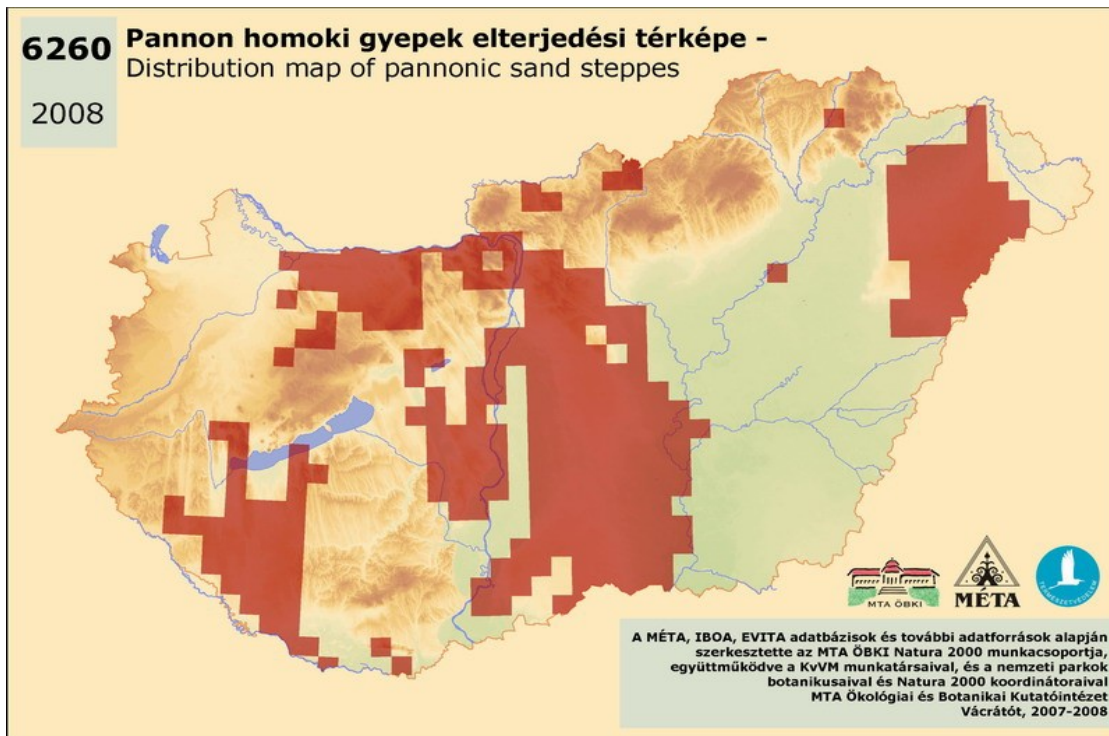
A mintaterületek növényföldrajzilag a pannóniai flóratartományon belül *Simon* (1992) alapján a következő vegetációs tájegységekbe tartoznak: 1. Alföld: Duna-Tisza köze, Solti-sík, 2. Dunántúli-középhegység: Budai-hegység.

A vizsgált ürge élőhelyeken elsősorban a szárazságtűrő lágyszárú növényzet jellemző. A helyi hatások és a kezelési mód (legeltetés vagy kaszálás) következtében azonban a növényzet eltérő fajkompozíciót mutat. A száraz termőhelyekre jellemző az alacsony növényi produkció, az egyszerre hozzáférhető biomassza mennyiségét pedig a legeltetés és a kaszálás hatásai még tovább csökkenthetik. A szárazodással csökken a vegetáció kompozíciós variabilitása finom felbontásban és durvább térbeli felosztásban egyaránt (*Bartha et al.* 2011).

A pannon homoki gyepek (homoki sztyeppét) a Kárpát-medence és az Al-Duna vidékének endemikus élőhelye. Leggyakrabban évelő nyílt homokpusztagyeppekkel, láp- vagy mocsárrétekkel, jellegtelen száraz gyepekkel, szikes rétekkel együtt fordulnak elő. Megtalálhatók homoki borókás-nyárással, ritkábban száraz cserjéssel vagy homoki tölgyesekkel vagy cseres-kocsányos tölgyesekkel alkotott mozaikban (*Bölöni* 2011). Mivel természeti adottságok szerint ebben a vegetációs és táji környezetben mozog jellemzően az ürge, valószínűleg ezért választja szívesen az ehhez hasonló szárazabb természetes, féltermészetes jellegű gyepeket (3. ábra).

A Natura 2000 terület természetvédelmi célkitűzése az azon található, a kijelölés alapjául szolgáló közösségi jelentőségű fajok és élőhelytípusok kedvező természetvédelmi helyzetének

megőrzése, fenntartása, helyreállítása, valamint a Natura 2000 területek lehatárolásának alapjául szolgáló természeti állapot, illetve a fenntartó gazdálkodás feltételeinek biztosítása. Az elsősorban vegetációtípus miatt kijelölt élőhelyek nemritkán egybeesnek az ürgek élőhelyével, de tekintettel arra, hogy az ürge is a Natura 2000 jelölő fajok listáján szerepel, számos terület (pl. füves repülőterek) miatta kerülhetett be a Natura 2000 hálózatba.



4. ábra. A pannon homoki gyepek (Natura 2000 jelölő élőhelyek) elterjedési térképe

A Magyarországi élőhelyek legújabb Á-NÉR (Böloni 2011) kategorizálása szerint az évszázadok óta legelőként hasznosított, nagy kiterjedésű sík területek legjellemzőbb másodlagosan kialakult vegetációja a **homoki legelőgyep (*Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae*)**, amely a **homoki sztyepprétek egyik aleggysége**. Fontosabb jelentős borítású fajai: pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), keskenylevelű perje, (*Poa angustifolia*) fenyérfű (*Bothriochloa ischaemum*), kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*) és legfeljebb 50% idegenhonos faj. Zavarást jelez a fenyérfű, a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*), a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) A kétszikűek közül gyakoribbak: a homoki pimpó (*Potentilla arenaria*), mezei zsálya (*Salvia pratensis*), réti útifű (*Plantago media*), sarlós gamandor (*Teucrium chamaedris*), tejoltó galaj (*Galium verum*). Ritkább fajok a *Achillea ochroleuca*, *Trifolium montanum*, szürkés ördög szem (*Scabiosa canescens*), csüdfüvek (*Astragalus spp.*), pirosuló gólyaorr (*Geranium sanguineum*), törpesás (*Carex humilis*), stb.. A megfelelően kezelt homoki legelők a hozzájuk kapcsolódó hagyományos állattartással jelentenek természetvédelmi értéket. Bár ritkaságokat, védett fajokat igazából kevés esetben tartalmaznak, mégis sok, a természetes jellegű társulásokra jellemző fajnak kínálnak élőhelyet

(pl.: az ürgéknek is), és így összehasonlíthatatlanul értékesebbek, mint egy vetett és intenzívebb gazdálkodásba vont faj szegény gyep. A helyi mikrodomborzati viszonyok valamint a talajvízjárás szerint több növénytársulás mozaikja között az ürgek elsősorban a talajvízszinttől távolabbi biztonságos, magasabb térszíneket – lösz- és homokhátaikat, dombokat, buckákat és útmenti töltéseket - népesítik be, ahol egyben jellemzően a szárazságtűrő lágyszárú növények társulásai élnek. Hagyományosan az időszakosan megemelkedő talajvíz, belvíz ellen védekezésül a tanyákat és istállókat is ilyen helyekre építették, ezért az ürges gyepnek nemritkán bolygatott területekkel határosak, ami a vegetáció összetételét is befolyásolja: gyomfajok, zavarástűrő fajok magasabb számban jelenhetnek meg.

Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek társuláshoz kevésbé kötődő fajai közül az ürges gyepen jellemzően megjelent: tarackbúza (*Elymus repens*), fenyérfű (*Bortiochloa ischaemum*), csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*), mezei cickafark (*Achillea collina*), keskenylevelű réti perje (*Poa angustifolia*), mezei iringó (*Eringium campestre*), apró szulák (*Convolvulus arvensis*), útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*), farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias*), terjőke kígyószisz (*Echium vulgare*) illetve jelen lehetnek egyéb fajok a természetes száraz - vagy félszárazgyepékből. 1. Igen kevert fajkészletű, gyakrabban teljesen generalista fajok (pl. *Festuca pseudovina*, *Elymus repens*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*) uralta, gyakran gyomos, zavart vagy regenerálódó másodlagos szárazgyep; pl. felhagyott szántó, degradált legelő, rendszeresen taposott, agyonkaszált, házi- vagy vadállatok által túllegeltetett. Felhagyott, illetve regenerálódó vetett gyepnek pl. gyepes repülőterek, városszéli, majorszéli zavart gyep, tápanyagbevitel (trágya) hatására eljellegtelenedett állományok pl. falusi legelőkön, hodályok, állások, kutak körül.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer Á-NÉR határozójában a Varga Zoltán által (in: Molnár 1997) javasolt beosztás szerint: Nem természetes gyep: 1. teljesen mesterséges; antropogén, illetve a természetes állapot felismerhetetlen. 2. Erősen degradált; zömmel antropogén illetve gyomjellegű növényzettel. Féltermészetes gyephez tartozik: 1. mérsékelten degradált; kevesebb a degradációt jelző faj, de sok a jellegtelen komponens. 2. a természetes állapottal nem egyező; az antropogén hatás jellemző, de kevés a gyom jellegű elem, az eredeti vegetációnak az emberi beavatkozás tűrő fajai viszonylag jelentős számúak. Természetes gyep: 1. az állapot természetközeli; az emberi beavatkozás nyilvánvaló, de mérsékelt, a természetes komponensek a meghatározók, színező elemekkel. 2. az állapot természetes; az emberi beavatkozás mértéke elhanyagolható.

Fentiek alapján a vizsgált ürgek által lakott eltérő kezelésű gyepnek (5-7. ábra) a természetes és féltermészetes gyepnek közé tartoznak.

2015



5. ábra. Kunpeszéri marhával legeltetett területek, a magasabb térszíneken ürgevel



6. ábra. Birkával legeltetett gyep, jelentős ürgeállománnyal a Dunakeszi-repülőtéren



7. ábra. Kaszált gyep a Budakeszi Farkashegyi-repülőtéren stabil ürgepopulációval
(5.- 7. ábrák : a szerző felvételei)

3.2. A vizsgálati módszerek összefoglalása

A kutatás során végzett munkafázisok sorrendben a következők voltak:

1. A vizsgálati területek kiválasztása. Az Országos Ürgemonitoring Akció keretében összegyűlt adatokból (GPS koordinátákkal), helyi szakemberekkel egyeztetve, valamint személyes bejárás alapján.

2. Terepi adatfelvétel. Üргеállomány felmérése relatív sűrűségbecsléssel (ürgelyukszámolás), ürgehulladék gyűjtése és a vegetáció felmérése kvadrát-módszerrel, helyszíni bejárással, növéyminták gyűjtése.

3. Minták rendszerezése, tartósítása. A területenként gyűjtött növények határozása, préselése, szárítása és herbárium készítése, hulladék minták szárítása majd fagyasztoóban tárolása.

4. Labormunka. Mikrohisztológiai hullatékelemzés: hulladék minták preparálása epidermiszek beazonosítása (album + CD + preparátum), mikrohisztológiai referenciák készítése, digitális fotódokumentálása.

5. Feldolgozás, kiértékelés. Fajlisták összesítése, rendszerezett adatbevitel (MS Excel), levél epidermisz referencia album készítése, állati táplálék kiegészítés értékelése. Statisztikai módszerek: Chi-négyzet, egymintás t-teszt, egyutas Anova, kétutas Anova, posthoc tesztek (Dunn's-teszt, LSD-teszt), Kruskal-Wallis nem paraméteres teszt, α -diverzitás, Jaccard-index, Jacobs-index, fogyasztás-kínálat preferencia, elkerülés, szezonális, kezelésfüggés, egyedszám sűrűségi relációk (OÜM adatbázis felhasználása).

Módszertani tesztek elvégzése. A terepi adatfelvétel során a szükséges mintanagyság ellenőrzésére kvadrátszám tesztet végeztem. A labormunka során hullatékanalízis tesztet készítettem az ürgerre más fajnál már használt módszer szerint, ezen kívül mix módszert összehasonlítottam az egyedi átlagokkal tesztelve ezzel a mix-módszer megbízhatóságát.

Az ürgek táplálékvizsgálatának összesítése számokban:

- 3 adatgyűjtési év
- 17 különböző ürge terület,
- 45 terepi mintavétel – alkalmanként 2 naposak is,
- 216 kvadrát felvétele,
- 1100 < mintanövény gyűjtése herbáriumba
- 300 egyedtől származó hulladék,
- 6000 < megszámlolt és beazonosított epidermisz minta és a referenciák (45 faj) feldolgozása

3.3. A mintaterületek kiválasztása

E kutatás során a Kárpát-medence jellegzetes ürge élőhelyei közül homoki és kisebb mértékben agyagos, löszös gyepeket választottam ki kutatási területként, amelyek az természetes sztyepp vegetációhoz is közelebb állnak. Az ürge, mint sztyeppfaj evolúciós léptékű tápláléknövény adaptációja elsősorban a hasonló természetközeli vegetációkban vizsgálható. A vizsgálati területeket elsősorban a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Program keretében 1999-től indult Országos Ürgemonitoring Akció során összegyűlt adatbázisból válogattam ki, ezután személyes bejárás alapján és az illetékes Nemzeti Park Igazgatóság szakembereivel egyeztetve alakult ki a végleges lista (3. ábra). Az előzetesen kiválasztott helyszíneket, kezdetben 15 végül összesen 17 ürge élőhelyet katonai térképek (1: 25000) és GPS (Magellán-315, Navon-490) segítségével azonosítottam be, egyes helyszínek megközelítésében a helyi természetvédelmi örök is segítségemre voltak. A bemért GEO koordináták alapján és a helyszínen készített vázlatos térkép segítségével az ürge élőhelyeken belül később is megtaláltam a hulladék gyűjtéssel és a cönológiai felvételekkel érintett mintaterületeket. Figyelembevéve az 1996. évi természetvédelmi törvényt és az ürge 2012-től fokozottan védett státuszát, a pontos (koordinátákkal megadott, térképen jelölt) előfordulási adatok nem nyilvánosak, érzékeny adatoknak minősülnek, ezért a dolgozatban nem tehetők közzé, azonban a hivatalos természetvédelmi szerveknél kutatási célra hozzáférhetőek.

A 2001 őszi vizsgálatok után (5-5-5 terület) kapott eredmények alapján a továbbiakban elegendőnek tűnt típusonként 3-3-3 területet felmérni. Az első tavaszi vizsgálatok előtt 2011 őszén előzetes terepi felméréseket (próba-kvadrátokban cönológiai felvételezéseket) készítettem, melynek során a kiválasztott területeken nem tért el jelentősen a florisztikai kompozíció a 2001. évi őszi eredményektől - az NBMR protokoll szerint 10%-os eltérés megengedett (Molnár 1997), az a természetes gyepterület dinamika részeként értékelhető. Így a szezonális eredmények külön-külön és együtt, egymással összehasonlítva is vizsgálhatók. 2012 tavaszán tehát elsősorban a korábbi területeket kerestem fel, azonban több helyről időközben eltűntek az ürgék vagy számuk annyira megfogyatkozott, hogy kétséges lett volna az ott végzendő felmérés eredményessége. Öt területből átlagosan három maradt meg a korábbihoz hasonló állapotban, ezeken az ürgepopuláció stabilan fennmaradt és a terület kezelési módja is folyamatosan biztosított volt. A birka- és marhalegelők esetében 3-3 korábbi helyszínen végeztem a tavaszi mintavételeket, a kaszált területek vizsgálatánál két új terület bevonására került sor. 2013-ban tavasszal és nyáron 2-2 korábbi területen történt még szezonálisra és évhatasra vonatkozó adatgyűjtés (1. táblázat).

3.4. A mintaterületek vegetációjának felmérése kvadrát-módszer alkalmazásával

A változatos élőhelyek vegetációs összetételének legelterjedtebb módszere a botanikusok körében a cönológiai felvételezés. Ennek lényege egy növénytársulásban felvett néhány kisebb, leggyakrabban négyzet alakú mintaterület (kvadrát), amelyben minden egyes növényfajt azonosítanak, előfordulásukat számszerűsítik, pl. borítás becsléssel. A

kvadrátokból nyert adatok alapján jellemezni lehet az adott terület egész növénytársulását. A kvadrát mérete, száma és elhelyezkedése fontos, hiszen reprezentatívan kell hordoznia a nagyobb terület tulajdonságait. Mekkora legyen hát egy kvadrát? Nyilvánvaló, hogy pl. egy cserestölgyesben úgy kell fölvenni egy kvadrátot, hogy a lágyszárú aljnövényzeten kívül a tölgyfák is beleférjenek, tehát pl. egy 20×20 méteres négyzetet kell kimérni az állomány korától és sűrűségét is figyelembe véve. Lágyszárú közösségekben elég ennél kisebb kvadrát is, a mikrodomborzat és mozaikosság függvényében általában 4×4 métertől 10×10 centiméterig vizsgálódnak. A kutatási területeimhez hasonló társulásokat vizsgált Matus & Tóthmérész (1990) a Nyírségben, ahol egy homokbucka vegetációját nézték 2×16 méteres sávban transzektben 20×20 centiméteres kvadrátokra bontva. Felhagyott marhalegelőn Matus (et al. 2003) 2 db 4×4 méteres kvadrátot használt a növényzet leírására. A minta területeimhez legközelebb az a vizsgálat állt, ahol egy homoki gyepen mérsékelt marhalegelést folytattak; itt a finom 20×20 centiméteres felbontásban változott ugyan a fajok egyedszám aránya, de 10-20 négyzetméteres skálán alig volt észrevehető változás (Matus & Tóthmérész 2001).

A kaszálók és legelők, mint tipikus ürge élőhelyek (5.-7. ábra), több hektáros területein a domborzati és talajtani változatosság hiánya és a folyamatos kezelés hatására elég homogén gyeptársulások alakultak ki. Ezért elegendőnek látszott helyszínenként 5 db 1 × 1 méteres kvadrát felvétele ahhoz, hogy már jó közelítésű képet kaphassunk a növényzet, mint táplálékkínálat összetételéről. A korábbiakban már leírtak alapján az ürge akciórádusza viszonylag kicsi, így a vegetációs borítás becsléséhez felvett kvadrátok méretét a területek cönológiai jellegét is figyelembe véve megfelelőnek tűnt. Azt, hogy a statisztikailag már kielégítő területenkénti 5db kvadrát botanikailag is elfogadhatóan reprezentálja-e az adott gyepeket, a vizsgálatok folyamán kvadrátszám-tesztel (5-16 db) ellenőriztem.

A gyeptársulások monitorozásához újabban a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer protokollban is használt mikrokvadrát mérete 1 m² (Török 2010). A vizsgált változók a növényfajok borításértékei (%) minden kvadrátban, ez alapján becsülhető a természetesség – degradáltság mértéke is, illetve kiegészítő információk a kezelésre vonatkozó adatok. Származtatott adatok: összes növény fajszáma területenként az összes kvadrát alapján, alfa diverzitás – az adott közösség fajszáma (S), átlagos fajszám/mikrokvadrát.

Az őszi (prehibernációs) táplálékválasztás vizsgálatához 15 különböző helyszínen 2001. augusztus- szeptemberben mintavételi egységeket jelöltünk ki, ahol botanikai felvételezéseket végeztünk az ürgék táplálékkínálatának leírásához. Részben ugyanezek a területeken végeztünk vizsgálatokat 2012 áprilisában 9 helyszínen, júniusban 2 helyszínen és 2013 áprilisában 2 területen. Ehhez a kvadrát-módszert használtuk (Weaver 1918, Balázs 1949). Területenként 5 db 1×1 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 kvadrátokban 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. Az egyes ürge élőhelyeken kiválasztott mintaterület az OÜM területek figyelembevételével történt. A botanikai mintavételezést szemiszisztematikus módon – szabályos blokkok mentén véletlenszerű kijelöléssel (Podani 1997) végeztem. A helyi terepi adottságok lehetőségei szerint kimértem egy 50 m × 200 m-es téglalap alakú területet, ennek egyik hosszanti átlója mentén 25 méterenként megállva a legközelebbi ürgelyuk véletlenszerű oldalán vettem fel az egyes mikrokvadrátokat. Hasonlóan a kvadrát-tesztek során ugyanezen téglalapban a hosszanti oldalakkal párhuzamos két transzekt mentén vettem fel 8-8, összesen 16 db kvadrátot. A szisztematikus mintavétel egyenletes elrendeződést biztosít folytonos esetben, pl. egy transzekt mentén (téglalap átlója), a mintavételi intervallum (spacing) nagysága pedig egy k egész szám: 25 méterenként egy ponthoz rögzített. A mintavétel random jellegét az egyes fix pontokhoz legközelebbi ürgelyuk véletlenszerű oldalán felvett kvadrát adta. A kezdő mintavételi egységet szintén véletlenszerűen jelöltem ki (az első ürgelyuk a transzekt mentén). Az ürgelyukak felmérésekor csak a nyomok alapján ténylegesen használatban lévő, lakott üregek bejáratait vettem figyelembe. A botanikai mintaterület lehatárolása során elkerültem az olyan koncentrált gyomtársulásokat, mint a juhhodály előtti állás, repülőtéri jelzőcsíkok menti ruderaliák, továbbá a más társulással érintkező szegélyeket, útszéleket. Ezen fajok egy része alacsony számban (1% borítás alatt) így is jelen voltak a gyeptársulásban és egyes esetekben hatással lehettek ugyan a területenként összesített fajszámra, azonban a kvadrátokban jellemzően a gyakoribb fajok jelentek meg. A későbbi hullatékelemzéshez szükséges szövettani határozáshoz minden (elsősorban a kvadrátokban) megtalált növényfajból begyűjtöttünk egy-egy példányt, melyeket papírok között szárítva - préselve, majd herbáriumi füzetbe ragasztva terület és faj névvel beazonosítva tároltam a referenciaminták elkészítéséig.

A hulladék gyűjtésnél időigényesebb cönológiai felvételezést (ami esetenként félnapos zavarást is jelentett volna) ősszel a 15 helyszínen az ürgék többségének nyugalomba vonulását követően végeztem. A meleg és száraz őszi időjárásnak köszönhetően a nyárutó növényei még szeptember végén is kivétel nélkül megtalálhatóak voltak, többen közülük még mindig virágoztak, ilyen volt a katángkóró (*Cichorium intybus*), vajszínű ördög szem (*Scabiosa ochroleuca*), mezei varfű (*Knautia arvensis*), a cickafarkok (*Achillea collina*, *A. asplenifolia*, *A. millefolium*), farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias*), hasznos földitömjén (*Pimpinella saxifraga*), mezei here (*Trifolium campestre*), fehér here (*Trifolium repens*), a szöszös és csilláros ökörfakkóró (*Verbascum phlomoides*, *V. lychnitis*).

A 2012 évi tavaszi aszpektusban (április elején-közepén), amit a 2001 őszi időjáráshoz hasonló meleg, száraz ősz, viszonylag csapadékszegény tél és száraz, hűvös kora tavaszi időszak (OMSZ 2013, 2015) után vizsgáltam, a vegetáció még alig sarjadt ki és legelők vegetációja még nem érett meg a legelő jószágok kihajtására. A szárazabb helyeken számottevő zöld levélzettel elsősorban a csenkesz és cickafark jelent meg. Ekkor az őszinél

jellemzően gyorsabb tavaszi vegetációs változások miatt egyidőben történt a hulladék gyűjtés és a cönológiai felvételek terepi kivitelezése.

2013-ban hideg és csapadékos időszak előzte meg az áprilisi mintavételt (OMSZ 2014). Bár az éjszakai fagyok április első napjaival szűntek meg, a nedves talaj és a felmelegedés miatt az ürge által lakott gyepek nagyobb része gyorsan kizöldült, Dunakeszin például már átjártak a birkákkal a területen, legeltetve az első sarjút.

2013 júniusban nyári mintavételkor a birkalegelőn kétszintes gyepek alakultak ki a magasabb 20-35 cm-es szintben elsősorban vékony szálfűvek (*Festuca pseudovina* termő szálai) és kisebb mennyiségben kórófajok (pl. *Anchus officinalis*, *Verbascum phlomoides*) képviseltették magukat, az talajszint felett 5-10 cm-es magasságban a kisebb termetű kétszikűek (pl. *Medicago minima*, *Potentilla arenaria*, *Thymus* spp., *Plantago lanceolata*) domináltak. A kaszált területet is aránylag dús vegetáció borította, a gyeppmagasság alacsonyabb (10-15 cm) a struktúra homogénebb volt, amelyben vegyesen jelentek meg az egyszikűek-kétszikűek. A magas nappali hőmérséklet és a gyakori szél miatt már több helyen észrevehetően megkezdődött a vegetáció száradása.

3.4.1. Kvadrátszám-teszt

A táplálékvizsgálatokhoz kapcsolódó mintavételeim célja a táplálékkínálat és ezen belül a tápláléknövények előfordulási arányainak becslése volt. Becslés esetén az általános szabály a „minnél kisebb , annál jobb” elve (Elliott 1977). Ahhoz, hogy megkapjuk az „optimális kvadrátnagyságot”, meg kell vizsgálni a fajszám változását a terület növelésének függvényében és ahol a fajszám növekedése jelentéktelenné válik, ott meg is kapjuk a fogyasztást mintavételi nagyságot (Podani 1997). 2012 tavaszán két eltérő kezeléssel mintaterületen is vizsgáltam, hogy valóban elegendő-e a vegetációs felméréshez 5 db kvadrát, vagy a kvadrátszám emelésével (16 db) a terület vegetációs képe módosul, reprezentatívabb lesz. A Dunakeszi-repülőtér birkával legeltetett területén kijelölt kb. 200×50 méteres téglalap hosszanti átlója mentén egyenletes eloszlásban 5 db 1×1 méteres kvadrátban vettem fel a vegetációs borításértékeket. Majd ugyanezen téglalapban 16 darab szabályos elrendezésben vettem fel a kvadrátokat (2 sorban 8-8), amellyel gyakorlatilag lefedtem a téglalapban a teljes ürgeállomány táplálkozási körzetét (home-range).

A kvadrátszám-teszthez χ^2 -tesztet használtam fajok szerinti átlagborítás értékek felhasználásával.

Kategóriák: *Festuca*, *Dactylis glomerata*, *Achillea*, Leguminosae, *Plantago*, *Pimpinella saxifraga*, *Thymus*, *Potentilla*, *Elymus repens*, *Salvia*, egyéb.

Amennyiben nincs szignifikáns eltérés, vagyis a kvadrátszám növelésével nem nő jelentősen a fajszám és nem változik a fajonkénti átlagborítás, akkor 5 kvadrát is elég lehet az ürge táplálékkínálatának becsléséhez.

3.5. Táplálékvizsgálat mikrohisztológiai hullatékelemzéssel

Egyesek vélemények szerint a hullatékanalízis általában túlbecsüli a fű- és cserjeféléket és alábecsüli a lágyszárú kétszikűeket mivel azok emészthetősége különbözik egymástól (Smith & Shandruk 1979, Holechek et al. 1982) Ugyanakkor más tanulmányok szerint az emésztés csak enyhe különbségeket okoz a növényevők táplálékösszetételének feltárása során (Hansen et al. 1973, Johnson & Wofford 1983). A hazai emlős faunában számos esetben sikerrel alkalmazták a módszert, így a következőkben leírt előnyök és esetleges hátrányok figyelembevételével az ürgénél is ezt a módszer kínálta a legpontosabb elemzési és az állat számára legkíméletesebb vizsgálati lehetőséget. A tervezésnél tehát célunk volt a természetvédelmi és mintavételezési szempontok optimalizációja.

Az időigényesebb rész a laborban történik. A gyomortartalom vizsgálatokkal szemben a hulladék elemzés módszere számos egyedülálló előnnyel rendelkezik (Holechek et al. 1982):

1. Nem zavarja az állatok természetes viselkedését.
2. Gyakorlatilag korlátlan mintavételi lehetőséget tesz lehetővé.
3. Az állat mozgása nincs behatárolva.
4. Ez az egyetlen kivitelezhető eljárás egy rejtőzködő vagy veszélyeztetett faj esetében.
5. Használható egy időben több állat étrendjének összehasonlítására.
6. A mintavétel igen kevés felszerelést igényel.

Hátrányai:

1. A tápcsatornán áthaladó élelem arányaiban megváltozhat, s csak a kevésbé emészthető részek maradnak meg.
2. Nagyobb mozgáskörzet esetén nem lehet meghatározni, hol táplálkozott az állat.
3. A hulladék összetevőinek azonosítása probléma lehet, számos növényfajt nehéz elkülöníteni egymástól még genus szinten is, így néhány faj azonosíthatatlan „egyéb” kategóriába kerülhet.
4. Labor és megfelelő eszközök szükségesek az elemzéshez.
5. A megfigyelőnek megfelelő gyakorlatra és referencia anyagra van szüksége az epidermiszek felismeréséhez.

A táplálékösszetétel vizsgálatokhoz egyszeri terepi hulladék gyűjtést végeztünk mindhárom kezelési típusba tarozó területről, 2001. augusztus második felében 15 területről, 2012. áprilisban 9 területről, 2012. júniusban és 2013. áprilisban 2-2 területről. Összesen 17 mintaterületen vizsgáltam a vadon élő ürgek étrendjét. A táplálékvizsgálathoz valamennyi ürge populációból 10 db független egyedtől származó hulladékot gyűjtöttünk, ami már megbízható becslést ad és 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 bejáratról 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, Vácsi et al. 1997, Hut & Scharff 1998). A hulladék gyűjtést általánosan a kvadrátok felvételénél egy lehatárolt 50m x 200 m-es mintaterületen belül végeztem. A begyűjtött hulladékokat duplán csomagolva tároltuk (egyedileg és területileg külön dobozokban). A laboratóriumi vizsgálatig fagyasztoába helyeztük, előtte azonban az állagromlást (pl. penészesedés) megelőzendő legalább két napig érdemes kicsomagolva szellős helyen szárítani a hulladékokat, különösen igaz ez a nedvesebb friss vagy eső után gyűjtött hulladékok esetében.

Az ürgehulladék könnyen elkülöníthető a füves élőhelyeken megjelenő többi emlős hullatékától a morfológiai jellemzők (Chame 2003) alapján. A rágcsálókra jellemző az egyszerű hengeres vagy szivarszerű forma, amelynek mérete az egerek és pockok esetében jóval kisebb (cca. 3-6 mm hosszú, 1-3 mm széles), az ürgénél 8-12 mm hosszú és 5-6 mm átmérőjű. A füves élőhelyen előforduló mezei és üregi nyúl hullatéka 10 mm körüli átmérőjű, kerekded alakú, továbbá hasonló méretű kerek vagy hengeres az özé, amely jellemzően egyik végén laposabb, benyomott, a másik vége enyhén kihúzott, hegyesedő. Az ürgehulladékot legkönnyebben az üregek bejáratai mellett vagy az azokból induló kijárt csapásokon lehet gyűjteni (8. ábra).



8. ábra. Ürgehulladék a bejárat közelében (a szerző felvételei)

A laboratóriumi feldolgozás során (9. ábra) az ürge táplálékösszetételét hullatékból mikroszövettani hullatékanalízissel elemeztük (Mátrai *et al.* 1986, Katona & Altbacher 2002). Ehhez mindhárom területtípusnál a 10 db, szikével kettévágott hullatékok egyik fele a 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 melegítést a gázégőknél alacsonyabb hőmérsékletű borszesz-égővel (denaturált szesz) végeztük. A laboratóriumi preparáláshoz előzetesen próbaként többféle időtartamig (20, 40, 60, 80, 100 másodpercig) forraltuk a hullaték mintákat 1-2 ml 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- illetve egyéb maradványoktól; de még nem szakadtak szét az epidermiszen belüli sejtfalak. A leváló epidermiszdarabokat a forralás után 1-2 csepp 87%-os glicerin és 1 csepp 0,2 %-os Toluidin-kék oldatban eloszlatva tárgylemezre helyeztük, fedőlemezzel takartuk. A Toluidin-kék általános sejtfesték, amely kékeslila színnel kiemeli a metszet

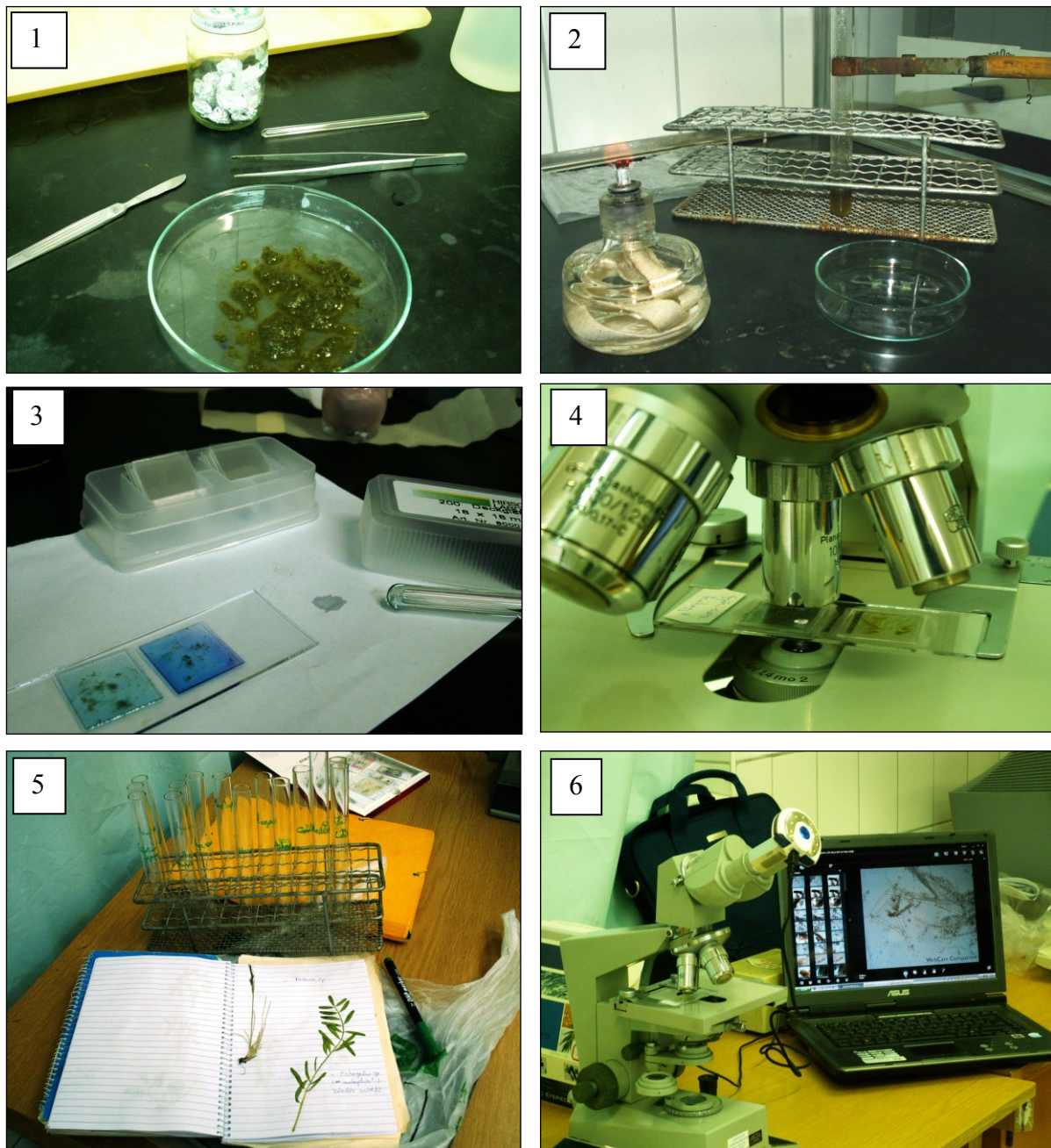
részleteit. A vizsgálat után a preparátumokat a fedőlemezek peremét két-háromszor körömlakkal körbefestve, megszáritva tartósítottuk. A mikroszövetteni határozást fénymikroszkóp alatt 100-400-szoros (160-szoros pásztázás a számolásnál) nagyítással végeztük el. Minden mintából 100 db epidermiszt azonosítottunk a lehető legszűkebb - faji vagy kisebb taxon szintű - növénytani kategóriába korábbi referenciaanyagok (Altbäcker 1994, Mátrai *et al.* 1986, Mátrai & Katona 2004) és hiánypótlásként saját aktuális gyűjteményünk segítségével.

A saját **referencia gyűjtemény** a következő módon készült. A terepen minden helyszínen minden megtalált növényfajból gyűjtött egy-egy példányból szárítás és préselés után herbáriumot szerkesztettünk. Ebből kisebb darabokat kiemelve levélepidermisz preparátumokat készítettünk a hullatékanalízisben már leírt módszerrel és a mikroszkópos vizsgálatot követően tartósítottuk és feliratoztuk a mintákat. Az egyes fajok epidermiszeiről fotódokumentációt készítettünk, a digitális rögzítéshez a WebCam Companion 4 szoftver felhasználásával. Erre egyrészt az ürge élőhelyek eltérő fajkészlete, másrészt összességében jellemző egyedi vegetációs sajátosságai miatt volt szükség, hiszen a szakirodalmi referenciák elsősorban az európai őz (*Capreolus capreolus*) táplálék elemzéséhez készültek, amelyet később felhasználtak még a gímszarvas (*Cervus elaphus*) és a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) táplálékvizsgálatához. E nagyobb testű növényevő fajok élőhelyhasználata, táplálkozási viselkedése azonban jelentősen eltér az ürgétől, valamint életmódjuk következtében több vegetációtípust is átfednek. A mikrohisztológiai hullatékelemzés során átfogóbb kategóriákban (egyszikűek, kétszikűek és magvak), ill. alsóbbrendű taxonokba csoportosítva is vizsgáltuk a táplálékösszetételt. Ugyanis a hullatékban vizsgált levél epidermisz jellegétől – a sejtek alakjától, elhelyezkedésétől, méretétől, az epidermisz külső függelékeitől: szőrsejtek, mirigysejtek stb. - függ, hogy milyen mértékben lehet fajcsoportokat vagy fajokat elkülöníteni egymástól.

Az ürgék elsősorban növényevők, de alkalmanként állati táplálékot is fogyasztanak, ezért a mikrohisztológiai preparátumok mikroszkópos vizsgálata során talált állati eredetű szövetmaradványokat is megszámláltunk. Az állati maradványok számolását az őszi és tavaszi hullatékmintákban egyaránt elvégeztük.

Az egyes területek egyedi mintáinak átlagát Chi²-teszttel (Statistica 5.0) vetettük össze egymással és a kevert minta értékeivel. Így feltártuk az étrend élőhelyenkénti eltéréseit, ill. megvizsgáltuk a kevert mintával végzett elemzés használhatóságát is.

2015



9. ábra (sorozat 1- 6). A labormunka fő fázisai: 1. a gyűjtött hulladék homogenizálása Petri-csészében, 2. minta savas forralása borszesz-égővel, 3. festés Toluidin-kékkel és glicerines preparálás a tárgylemezen, 4. az epidermiszek mikroszkópos vizsgálata és számolása, 5. referenciák készítése terepi anyagból készült herbáriumból, 6. a preparátumok digitális fotódokumentálása (a szerző felvételei)

3.6. A mintaterületek ürgedenzitásának becslése

Magyarországon az ürgeállomány rendszeres felmérése 2000-ben kezdődött a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretein belül. Több mint 100 mintaterületen évente

egyszer lyukszámolás alapján becsülik meg a szakemberek a lokális ürgepopulációk nagyságát. Az évenkénti monitorozással pedig nyomon követhetővé vált az állományok egyedszámváltozása helyi és országos szinten.

Az ürgék denzitását számos tényező befolyásolhatja, az abiotikus faktorok közül például a talaj, a mikrodomborzat, a fűmagasság, a felszíni hőmérséklet és talajvíz távolsága a felszíntől. Az antropogén hatások közül az emberi zavarás pozitív is lehet, például a repterek és az ürgék kapcsolatában. A biotikus faktorok kevésbé kutatottak, ilyen a növényzet, mint táplálék, illetve a területkezelési módok ezzel kapcsolatos további hatásai. Ezért a kiválasztott mintaterületek abiotikus és vegetációs jellemzőinek figyelembevételével összehasonlítottam az ürge denzitási értékeket az egyes területeken belül és a területek között, továbbá hogy van-e kimutatható korreláció a kezeléssel, növényzettel, táplálkozással.

A kérdéseim a következők voltak:

- Vannak-e éves változások területenként a denzitásban?
- A kezelési típusonként van-e korreláció, a stabil kezelés és növényzet stabil denzitást jelent-e?
- Az összes területen általánosan mi jellemző a denzitásra?
- A vizsgált (homoki) gyepek denzitási jellemzői különböznek-e az az NBMR szerinti országos átlagtól?

Denzitás mérése becsléssel:

Az NMBR OÜM (TIR 2009 protokoll) standard módszere alapján az ürgelyukak számolását 5 darab egymástól 50 méterre eső 200 m hosszú párhuzamos egyenesek mentén kell végezni. Az útvonal két oldalán 1-1 méteres sávban talált ürgelyukak számát 200 méteres transzektenként regisztráljuk. Egyedenként a mintaterületeken tapasztaltak szerint 4-6 bejárat tartozott egy állat üregrendszeréhez. A mintavétel idejét országosan április 22. körül (a Föld Napja) jelölték ki. Ez az éves szaporulat felszínre jövele előtti időszakot jelenti, amikor kevesebb lyuk van. Tekintettel a fiatalok aktív üregásással járó nagyobb területi mozgására, és jelentős éves mortalitási arányára, a felnőtt egyedek üregeinek száma alapján jobban össze lehet hasonlítani az egyes állományok létszámát. Áprilisi lyukszámlálás további előnye, hogy a még alacsony fűben jól láthatóak a hibernáció után kiásott, frissen használt lyukak, így a számolás elég pontos lehet.

Az országos monitorozással összhangban a mintavételi területeken is az áprilisi számolások eredményét vettem össze, vagyis azonos szezonokat nézem hasonló talajon, hasonló termőhelyen, hasonló vegetációs stádiumban és alacsony fűmagasságnál.

A mintaterületen található denzitáshoz felhasznált mérési adatok: ürgelyukszám/transzekt, összes ürgelyukszám (transzektok összege), ürgelyuksűrűség (lyuk/ha) +szórás.

Az **ürgedenzitás** számolása :

$$d = h \cdot l/c$$

d az ürgedenzitás,

h a növényzetmagassági korrekciós faktor,

c a lyukszám/egyedszám arány

az adott időszakban, l a lyuksűrűség (lyuk/ha).

A saját területeken áprilisban a 4 lyuk/egyed volt átlagosan, ez alapján becsültem a denzitást. Ehhez hasonló értéket adott meg Katona (1997) a Kiskunságban, Váczi és Altbäcker (1999, Váczi 2005) a füves repülőtereken. A növényzet magasságát a monitoring protokolltól eltérően 5cm pontosságú becslés helyett a minimum és maximum érték 1 cm-es pontosságú megadásával, illetve azok középértékéből számítottam ki.

3.7. A felhasznált statisztikai módszerek

Alfa-diverzitás (α): A botanikai kvadrátokban mért átlagos fajszám (fajszám/m²) területenkénti jellemzője.

Jaccard-index: Az egyes területek vegetációjának összehasonlítására, a növényzeti felvételek, illetve fajok közötti szimilaritás-disszimilaritás kifejezésére elterjedt hasonlósági indexek egyike (Jaccard 1912). A felvételeket a közös fajok számán/arányán alapulva hasonlítja össze, az adatokat binárisan (van-nincs) kezelve

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

c = a közös fajok száma, a és b = a két állományban egyedi fajok száma, A és B = a két állomány teljes fajszáma ($A = a + c$; $B = b + c$).

Egy-mintás t-próba Az hullatékanalízis során az egyedek közötti különbségeket teszteltük vele, valamint az egyedi minták és a mix közötti különbséget néztük meg a táplálék kategóriákra és fajokra is a különböző kezelési területeket összevetve.

Egy utas ANOVA, Kruskal-Wallis nemparaméteres teszt az független populációk és kezelések összehasonlítására a botanikai és a hullaték mintákban az ürgek által ténylegesen fogyasztott növényekre vizsgálva.

Dunn's-teszt: többszörös összehasonlításra alkalmas (multiple comparison), a szignifikáns csoportokra vonatkozó mediánok közötti különbségeket vizsgáltam post-hoc tesztként a Kruskal-Wallis teszt után.

Két utas ANOVA: variancia analízist végeztem a táplálékkínálat és táplálék választás összevetésével a három különböző kezelésű csoportra, a számoláshoz a Statistica 5.0 programot használtam.

Posthoc-teszt (LSD): a csoportok közötti összehasonlítás során kapott több szignifikáns eredmény teszteléséhez használtam az eltérő kezelésű élőhelyeken felvett botanikai összetételben és hullatékban talált különbségeknél.

Chi²-teszt (Windows statistica): mix-módszer és az egyedi minták táplálék kategóriáinak és fajonkénti nem parametrikus összehasonlításánál, a területi és szezonális különbségekre fajonkénti kategóriákban, kvadrátszám-teszt során használt általános szignifikancia-teszt.

A **Jacobs' selectivity index** (D_i) módszerrel (Jacobs 1974, Lechowicz 1982) az ürgék táplálékpreferencia becslését fajonként és fajcsoportonként minden vizsgálati területen a kvadrátok vegetációs borítás adataiból és a hullatékban talált epidermisz adatokból számoltam ki, amely értéke -1 (teljes elkerülés) és +1 (abszolút preferencia) között változhat.

$$D_i = (r_i - p_i) / (r_i + p_i) - 2 \cdot r_i \cdot p_i$$

ahol p_i = a fogyasztás mértéke (a tápnövények relatív előfordulási aránya a hullatékban az összes figyelembevett tápnövényhez képest, %/100=1-0 közötti érték)

r_i = a kínálat mértéke (a növények relatív borítási aránya a vegetációs borítások összegéhez képest (%/100= 1-0 közötti érték)

Az optimális táplálkozás elmélet teszteléséhez és a táplálkozás ökológia kvantitatív leírásához többféle preferencia index használatos. A Jacobs-index választása mellett szólt, hogy kissé kevésbé érzékeny a ritka fajok mintavételi hibájára, mint őse, az Ivlev-index (1961). Az alkalmanként kis mennyiségben fogyasztott táplálékfajok így kevésbé torzítják a kapott preferencia értékeket (Lechowicz 1982).

A statisztikai analízisek során felhasznált számítógépes programcsomagok Statistica 5.0, GraphPad InStat 3.0, GraphPad Prism 5.0, Windows Statistica, MS Excel.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. A vegetáció fajösszetétele és cönoszisztematikai jellemzése

Valamennyi mintaterületet beleszámolva az azonosított fajok száma összesen: 74, ebből táplálékban (hullatékából) kimutatott: 37 faj.

A nagyobb fajszám és ökológiai mutatókban is megjelenő szórás oka elsősorban a területi különbségek illetve helyi hatások. A területek többsége alföldi (Duna-völgyi, Duna-Tisza közti) meszes homokon, illetve a dombvidéki kaszált repterek (Budai-hegység) bázikus, agyagos talajon helyezkedik el. Egyrészt a kezelés típusa szerint is eltérő számban megjelenő, másrészt az ürge élőhelyekkel érintkező szomszédos társulásokból áttelepült fajok (erdőszegélyek, cserjések, talajvízzel időszakosan borított laposok nedvesebb társulásai) is mérsékelten befolyásolhatják. Egyik vizsgálati területünk pedig feltöltött kavicsos-homokos talajon kialakult edafikus társulás volt. Mindamellert a vizsgált területek vegetációelemei alapján jól kirajzolhatók a magyarországi ürge élőhelyekre jellemző klímatis, vízháztartási, talajtani, cönotaxonomiai és természetvédelmi kategóriák.

A következőkben (2. táblázat) látható a tavaszi és őszi kínálatban, kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett területeken 1% feletti vegetációs borításban előforduló, összesen 74 faj értékelő táblázata Simon (1994) és kiegészítve Király (et al. 2011) szerint. A táblázat utolsó két oszlopában a nitrogén-igény ökológiai indikátor érték valamint a szociális magatartás típusok szerint is jellemeztük a fajokat Borhidi (1993) besorolása alapján.

A **2. táblázatban** használt flóraelem-rövidítések és magyarázatuk: afr (afrikai), atl (atlanti), cirk (cirkumpoláris), med (mediterrán), end (endemikus), eu (európai), euá (eurázsiai), szmed (szubmediterrán), K (kelet), kont (kontinentális), kozm (kozmpolita), köz (közép-), pann (pannon), pont (pontusi), szarm (szarmata), szib (szibériai).

Cönotaxon rövidítések és magyarázatuk: Arrh.etea (*Arrhenatheretea*), Arrh.lia (*Arrhenatheretalia*), Brom.lia (*Brometalia*), Chen.etea (*Chenopodietea*), Coryn.lia (*Corynephoretalia*), Cyn.-F.ion (*Cynodonto-Festucion*), F.- Brometea (*Festuco-Brometea*), F.ion ps. (*Festucion pseudovinae*), F. ion rup. (*Festucion rupicola*), F.ion vag. (*Festucion vaginatae*), F.lia vag. (*Festucetalia vaginatae*), F.lia val. (*Festucetalia valesiaceae*), Mol.lia (*Molinetalia*), Mol.-Juncetea (*Molinio-Juncetea*), Onop.lia (*Onopordetalia*), Q.etea p.p. (*Quercetea pubescenti-petraeae*), Sec.etea (*Secalietea*), Sosl.-F.ion (*Seslerio-Festucion pallentis*).

A Raunkier-féle életformák: Ch (Chamaephyta), He (Hemikryptophyta), Ge (Geophyta), HT (Hemitherophyta), Th (Therophyta).

Ökológiai mutatók: T – hőklíma, hőháztartás alapján: 0 (nem jellemző), 5 (lomberdő klíma), 6 (szubmediterrán lomberdő), 7 (mediterrán, atlanti örökzöld erdő), a (atlantikus), k

(kontinentális); W – vízháztartás értékei: 1 (igen száraz), 2 (száraz), 3 (mérsékelten száraz), 4 (mérsékelten üde), 5 (üde), 6 (mérsékelten nedves); R – talajreakció értékek: 0 (nem jellemző), 2 (gyengén savanyú), 3 (közel semleges), 4 (enyhén meszes), 5 (meszes, bázikus).

Természetvédelmi érték kategóriák (TVK): E (társulásalkotó faj), G (gazdasági növény), GY (gyomfaj), K (kísérő faj), KV (fokozottan védett faj), TP (pionír faj), TZ (zavarástűrő faj). A táblázatban az összes fajt kiemeltem, ami kimutathatóan előfordult az ürgetáplálékban.

A nitrogén-igény (NB) relatív értékszámai: 1 (szélsőségesen tápanyagszegény helyek), 2 (erősen tápanyagszegény), 3 (mérsékelten oligotróf termőhelyek), 4 (szubmezotróf termőhelyek), 5 (mezotróf termőhelyek), 6 (mérsékelten tápanyag-gazdag), 7 (tápanyagban gazdag), 8 (trágyázott talajok N-jelző növényei), 9 (túltrágyázott hipertróf termőhelyek – pásztortanyák, romtalajok növényei).

Szociális magatartási típusok (STB): S (specialisták), C (kompetitor fajok), G (generalisták), NP (természetes pionír növények), DT (zavarástűrő természetes növényfajok), W (természetes gyomfajok), I (meghonosodott idegen fajok), A (behurcolt vagy adventív fajok), RC (ruderalis kompetitorok), AC (agresszív tájidegen inváziós fajok).

2. táblázat. A fajok cönosziszematikai értékelése (a szürke sáv a tápláléknövényeket jelöli)

Fajok	Flóraelem	Cönotaxon	Életforma	T	W	R	TVK	NB	STB
<i>Achillea collina</i>	K-köz-eu	F.-Brometea	He	5k	2	0	TZ	2	DT
<i>Achillea millefolium</i>	kozsm	Arrh.etea	He	5k	5	0	TZ	5	DT
<i>Achillea ochroleuca</i>	pont.pann	F.ion vag.	He	5k	2	4	KV	1	S
<i>Agropyron/Elymus repens</i>	cirk	F. Brometea	Ge	5	3	0	GY	7	RC
<i>Anchusa officinalis</i>	eu-(med)	Chen.etea	HT(He)	6a	3	3	GY	5	DT
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	euszib-(med)	Q.etea p.p.	He	5	5	4	K	4	G
<i>Astragalus onobrychis</i>	euá-med-kont	F.lia val.	He	6k	2	4	K	4	G
<i>Botriochloa ischaemum</i>	D-euá	F. Brometea	He	7	2	0	TZ	3	DT
<i>Bromus mollis</i>	kozsm	F-brometea & Arrh.etea	HT	5	3	0	TZ	5	DT
<i>Carduus acanthoides</i>	eu-(med)	Chen.etea	HT	6a	3	0	GY	8	W
<i>Carduus nutans</i>	euá-(med)	Onop.lia F.ion vag & rup.	HT	5a	2	3	GY	6	DT
<i>Carex stenophylla</i>	cirk		Ge	5k	2	4	E	3	G
<i>Centaurea sadleriana</i>	pann end	F.lia val.	He	6k	2	4	KV	2	G
<i>Centaurea scabiosa</i>	euá-(med)	F. Brometea	He	5a	3	4	K	3	G
<i>Cerastium arvense</i>	cirk	Sesl.-F.ion	Ch	5	1	4	K	4	G
<i>Chondrilla juncea</i>	D-euá	F.lia vag.	H	7	2	4	GY	5	DT
<i>Chrysopogon gryllus</i>	D-euá	Brom.lia	He	6a	2	4	E	2	C

Győri-Koós Barbara: Az ürge táplálékpreferenciájának vizsgálata...

2015

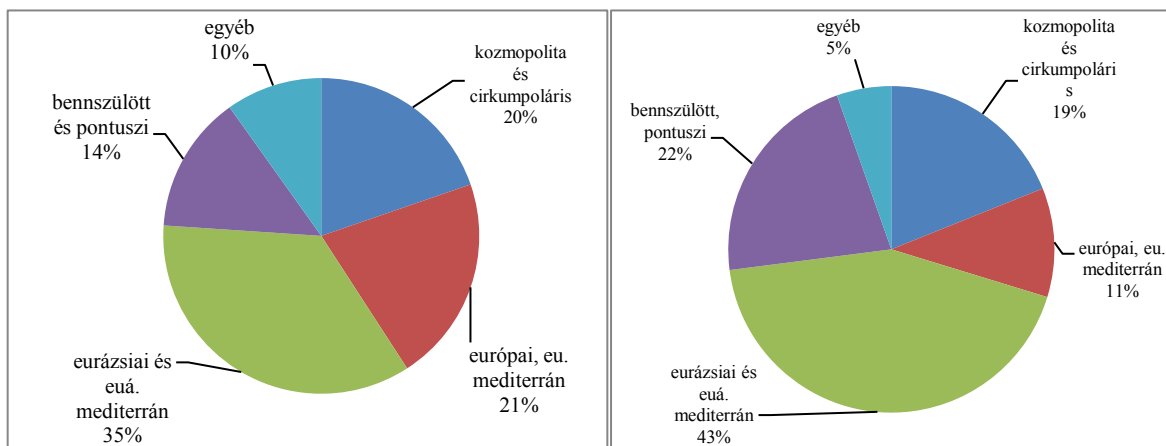
A 2. táblázat folytatása:

<i>Cichorium intybus</i>	euá-(med)	Arrh.lia & Mol.lia	He(HT)	7	5	4	GY	5	W
<i>Cirsium vulgare</i>	euá-(med)	Chen.etea & Sec.etea	HT	6	5	4	GY	8	W
<i>Convulvulus arvensis</i>	kozsm	Chen. etea & Sec.etea	H-G	o	3	4	GY	4	RC
<i>Coronilla varia</i>	köz-eu- (med)	Arrh. etea	He	5	3	4	K	3	DT
<i>Cruciata pedemontana</i>	D-euá-szmed	F.ion rup.	HT	6	3	3	K	1	G
<i>Cynodon dactylon</i>	kozsm	Cyn.-F.ion	Ge (He)	6k	3	0	TZ	5	RC
<i>Dactylis glomerata</i>	kozsm	Arrh.etea	He	5a	6	4	TZ	6	DT
<i>Descurainia sophia</i>	euá-(med)	Chen.etea & Sec.etea	HT	5a	3	5	GY	6	W
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	eu-med	Chen.etea & Sec.etea	He(Ch)	6a	3	4	GY	4	W
<i>Echium vulgare</i>	euá	Chen.etea & Sec.etea	HT	6a	3	0	TP	4	W
<i>Equisetum ramosissimum</i>	kozsm	F.ion vag. Chen. Etea & Sec.etea	Ge	0	2	0	K	1	S
<i>Erodium cicutarium</i>	kozsm	Sec.etea	HT	0	4	0	GY	4	W
<i>Eryngium campestre</i>	kont	F. Brometea	He	7	2	4	TZ	2	DT
<i>Euphorbia cyparissias</i>	euá-med-kont	Chen. etea	He(Ge)	5k	3	4	GY	3	DT
<i>Festuca pseudovina</i>	euá	F.ion ps. & Cyn.-F.ion	He	5k	2	0	TZ	3	C
<i>Festuca rupicola</i>	euá	F.lia val.	He	6k	2	4	E	2	C
<i>Fragaria viridis</i>	euá-kont-(med)	F.lia val.	He	5k	3	4	K	3	G
<i>Gallium verum</i>	euá-(med)	F.-Brometea	He	5k	3	4	K	3	DT
<i>Gypsophyla muralis</i>	euá	Sec.etea	HT	5a	2	2	TP	6	NP
<i>Hieracium pilosella</i>	eu-(med)	F. Brometea	He	5a	1	3	K	2	DT
<i>Leontodon hispidus</i>	eu	Arrh.etea & Mol.juncetea	He	5a	4	0	K	3	DT
<i>Lepidium/Cardaria draba</i>	euá-(med)	Chen.etea & Sec.etea	He	7	3	4	GY	4	W
<i>Lotus corniculatus</i>	D-euá-(med-K- afr)	Arrh.etea	He	5a	4	0	TZ	2	DT
<i>Medicago falcata</i>	euá-(med)	F.-Brometea	He	6k	3	4	TZ	3	DT
<i>Medicago lupulina</i>	euá-(med)	F. Brometea	HT	5	6	4	K	4	DT
<i>Medicago minima</i>	D-köz-euá- szmed	F.-Brometea	Th	7	2	4	TP	1	G
<i>Medicago sativa</i>	euá-É-afr	Chen.etea & Sec.etea	He	6a	4	4	G	5	I
<i>Melandrium album</i>	euá-(med)	Che.etea	HT	5	4	2	GY	7	W
<i>Melilotus alba</i>	euá-(med)	Chen.etea & Sec.etea	HT	6	3	0	GY	3	W
<i>Ononis spinosa</i>	eu-(med)	F.-Brometea	H(Ch)	5	4	3	TZ	3	DT
<i>Ornithogalum boucheanum</i>	DK-eu		Ge		3		GY	6	W
<i>Pimpinella saxifraga</i>	euá-(med)	Arrh.etea	He	5a	3	3	TZ	2	G

A 2. táblázat folytatása:

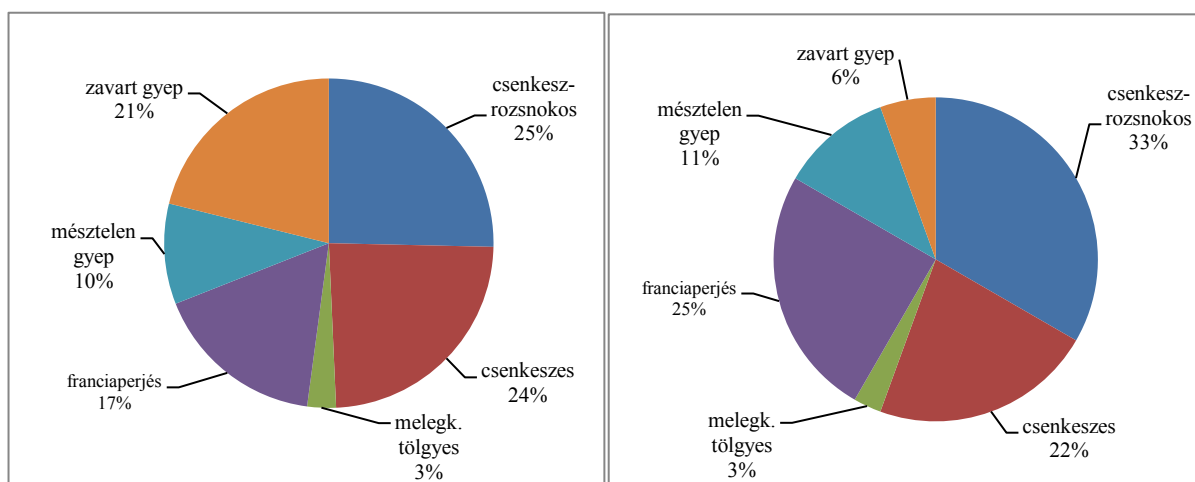
<i>Phleum phleoides</i>	euá	F.-Brometea	He	5k	1	4	K	1	G
<i>Plantago lanceolata</i>	euá	Arrh.etea	He	5a	4	0	TZ(K)	5	DT
<i>Plantago media</i>	euá-(med)	Arrh.etea	He	5	5	0	TZ	3	DT
<i>Poa pratensis</i>	kozsm	Arrh.etea	He	5	6	0	K	5	G
<i>Potentilla arenaria</i>	köz-eu -(szarm)	F.-Brometea	He	6a	1	5	K	1	G
<i>Potentilla argentea</i>	euá-(med)	F.-Brometea	He	5	2	3	TZ	1	DT
<i>Rumex acetosella</i>	kozsm	Coryn.lia	He (Ge)	5	2	2	K	2	NP
<i>Salvia nemorosa</i>	K-DK-eu	Cyn.-F.ion	He	6k	2	4	K	5	DT
<i>Sanguisorba minor</i>	eu-(med)	Brom.lia	He	5k	3	4	K	2	G
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	euá-kont	F.-Brometea	He	6k	2	4	TZ	8	DT
<i>Silene vulgaris</i>	euá-med	Q.etea p.p.	He (Ch)	5	3	4	K	2	DT
<i>Sinapsis arvensis</i>	kozsm	Sec.etea	HT				GY	6	W
<i>Stipa capillata</i>	euá	F.lia val.	He	6k	2	4	K	2	C
<i>Taraxacum officinale</i>	euá-(med)	Mol.juncetea & Arrh.etea	He	0	5	0	GY	7	RB
<i>Teucrium chamaedrys</i>	szmed- (köz- eu)	F.-Brometea	Ch	6a	2	4	K	2	G
<i>Thymus glabrescens</i>	pont-pann	F.-Brometea	Ch	5	2	2	K	1	G
<i>Thymus pannonicus</i>	pont-pann	F.lia val.	Ch	6k	2		K	2	G
<i>Trifolium arvense</i>	euá-(med)	Coryn.lia	HT	5a	2	4	GY	1	DT
<i>Trifolium campestre</i>	eu-euá-(med)	F. Brometea	HT	5a	4		K	3	DT
<i>Trifolium dubium</i>	eu-(med)	Arrh.etea	HT-HT	5a	4	3	TZ	4	G
<i>Trifolium pratense</i>	euá-(med)	Mol.juncetea & Arrh.etea	He	5a	5	0	TZ	5	DT
<i>Trifolium repens</i>	kozsm	Arrh.etea & Mol.juncetea	He	5a	5	0	TZ	7	DT
<i>Trifolium strictum</i>	atl-med	F.ion ps.	HT				TZ	2	NP
<i>Veronica prostrata</i>	euá-(med)	F.-lia val.	Ch	6k	2	4	TZ	1	G

Flóraelem besorolás alapján az ürgék által kedvelt gyepok fajai többségében európai-, eurázsiai mediterrán kategóriába tartoznak, ezekhez hasonló igényűek a mediterrán-kontinentális és kelet-délkelet európai növények (10. ábra). A fajok másik része kozmopolita vagy cirkumpoláris elterjedésű, vagyis tágtúrású, gyakori fajok. E két fő csoport mellett néhány egyéb kategória is előfordult: közép-európai mediterrán, szubmediterrán és szarmata, pannon endemizmus, pontusi-pannon szűkebb elterjedési területű helyi fajok. Az ürge elterjedési határai elsősorban a sztyepp jellegű növényzethez kötődnek, így élőhelye a fenti vegetációs típusokkal jelentős mértékben átfed. E florisztikai zónák találkozása a Kárpát-medencében az ürgének jelentős potenciális táplálékbazist és elterjedési területet biztosít.



10. ábra. Az összes gyepfaj és a tápláléknövények flóraelem szerinti megoszlása

Cönoszisztematikai besorolás szerint a legtöbb növény a különböző szárazabb csenkeszes társulástípusokba tartozik (*Festuco-Brometea*, *Festucion rupicola*, *Festucion pseudovina*, *Festucion vaginata*, *Cynodonto-Festucion*, *Festucetalia vaginata*, *Festucetalia valesiaceae*, *Seslerio-Festucion pallentis*), ide köthetők még a csenkeszes-rozsnokos szubmediterrán gyepek (*F. Brometea*, *Brometalia*) (11. ábra). A fajok másik része egyéb száraz vagy üdőbb, de zavarástűrő gyeptípushoz tartozik: franciaperjés (*Arrhenatheretea*) kaszálórétek, kékperjés-szittyós (*Molinio-Juncetea*) és ezüstperjés (*Corynephorotalia*) mésztelen gyepek, zavart gyepek (*Chenopodietea*, *Secalietea*), bogáncsos gyomtársulás (*Onopordetalia*), továbbá melegkedvelő tölgyes (*Quercetea pubescenti-petraeae*) társulásokhoz, asszociációkhoz kötődő fajok is. A vizsgált hazai ürgek lakta gyepek fajkompozíciójuk alapján a természetes, féltermészetes és részben degradált száraz gyepek közé tartoznak, leggyakoribb karakterfajuk a csenkesz (*Festuca rupicola*, *Festuca pseudovina*).

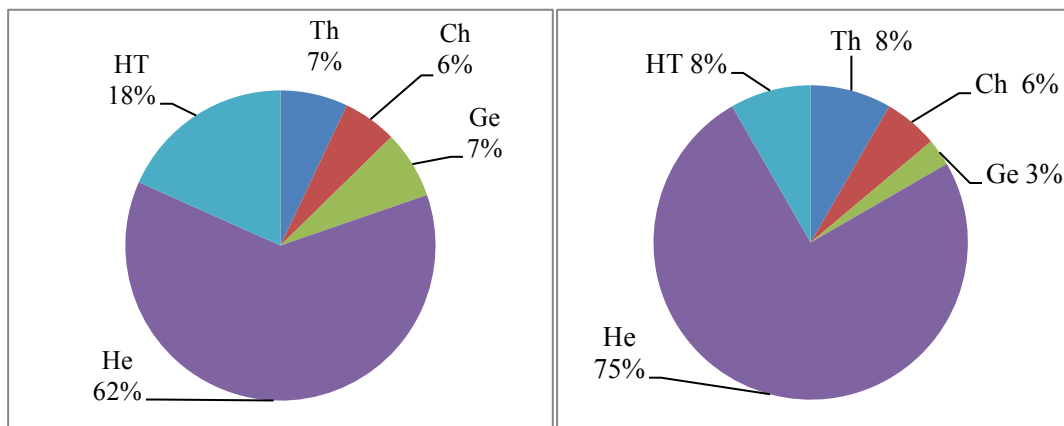


11. ábra. Az összes gyepfaj és tápláléknövények társulás szerinti megoszlása

Raunkier életforma típusok szerint a vizsgált gyepfajok több mint fele hemikryptophyta (He), vagyis évelő növények, ahol az áttelelő szervek a talaj felszínén, vagy közvetlenül alatta vannak, törzszában, tősarjakon, vagy földbeli hajtásokon. A legtöbb lágyszárú növény ide

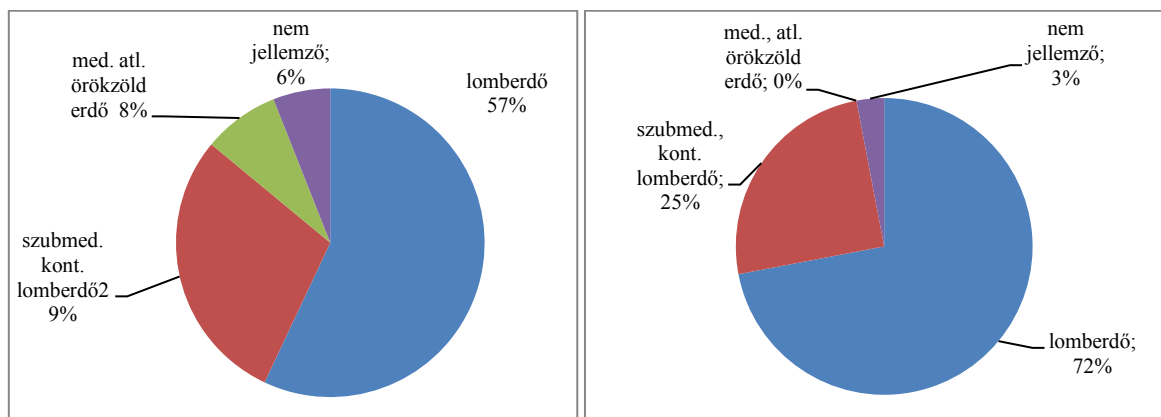
2015

tartozik és az ürgék tápláléknövényeinek mintegy 75%-a (12. ábra). A maradéknak a következő kategóriák között vannak képviselői. Az egyévesek (therophyta - Th) és kétévesek (hemitherophyta - HT) esetében csak a mag marad meg tartósan. A pillangósok közül utóbbihoz tartozik néhány here (*Trifolium spp*) és lucernafaj (*Medicago spp.*). Szintén évelők a geophyta (Ge) szervezetek, ezeknél az áttelelő szervek a talajban vannak, ilyenek a hagymás, gumós, gyöktörzsös növények pl. a tarackbúza (*Elymus repens*) is. Végül akad néhány jellegzetes chamaephyta (Ch) növény, mint a kakukkfű (*Thymus spp*), veronika (*Veronica spp*) fajok, tövises iglice (*Ononis spinosa*), amelyek áttelelő szervei kevéssel a talaj felett találhatók, ez lehet fásodott, kúszó vagy párnás hajtás.



12. ábra. Az összes gyepfaj és a tápláléknövény fajok besorolása életformák szerint

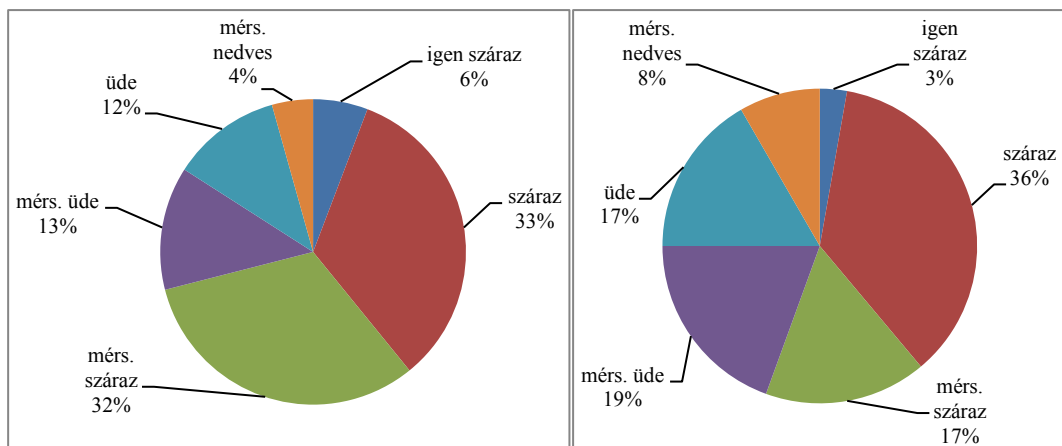
A **T-érték** hőháztartás, hőklíma szerint végzett besorolás alapján a vizsgált gyepekben megtalált fajok többnyire a kontinentális vagy atlantikus lomberdő klímába tartoznak, egy harmada a (kontinentális) szubmediterrán lomberdő, egy tized a mediterrán, atlanti örökzöld erdő típusba tartozik (13. ábra). A fennmaradó néhány faj egyikbe sem sorolható, vagyis ez az érték ott nem jellemző. A vizsgált ürge élőhelyek többsége a mérsékelt övi és azon belül főként az enyhébb éghajlatú lomberdei vegetációs zónában található, ezt támasztja a komponens fajok T-érték szerinti besorolása is. E gyepeken tehát az élőhely fenntartását segítő kezelések nélkül zömében a spontán beerdősülési folyamatok érvényesülnének.



13. ábra. Az összes gyepfaj és tápláléknövény T-érték szerinti besorolása

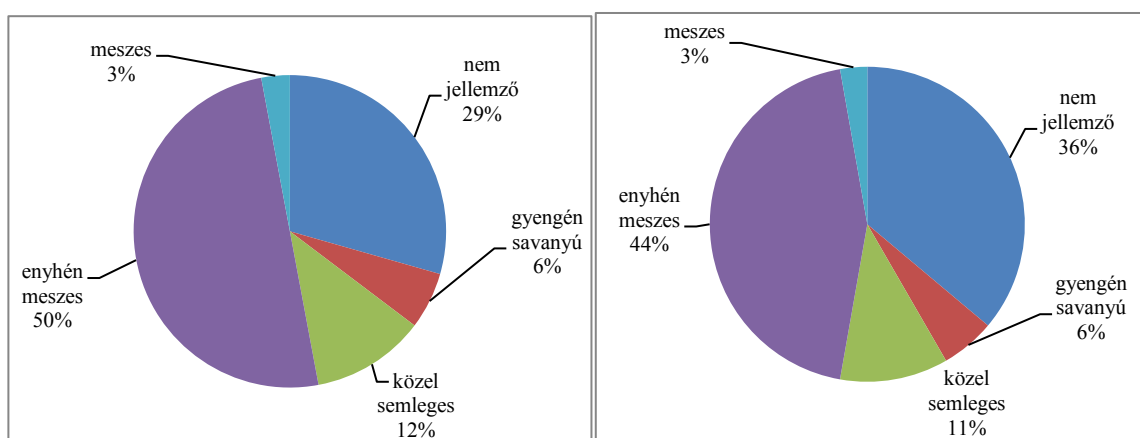
2015

A **W-érték** vízháztartás szempontjából a fajok két harmada igen száraz, száraz, illetve mérsékelten száraz élőhelyhez köthető (14. ábra). Ide tartozik az ürgék tápláléknövényei közül a *Potentilla arenaria*, *Festuca spp*, *Achillea spp*, *Thymus spp* és a *Trifolium arvense*. A többi *Trifolium* és a *Medicago* faj inkább a mérsékelten üde termőhelyeket kedvelik. Az üde és mérsékelten nedves helyekhez jobban kötődő maradék fajok közé tartozik a *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* és *Plantago spp.* is. Utóbbiak ezért csak szezonálisan, nedvesebb időszakban, vagy termőhelyen lehetnek jelen számottevő táplálékkínálatként.



14. ábra. A vizsgált ürge élőhelyeken talált gyepfajok és tápláléknövények W-érték szerint

Az **R-érték** - a talajreakció számai - szerint az ürgés mintaterületek többsége enyhén meszes talajtípust kedvelő vagy talajtípushoz ilyen módon nem kötődő fajokat tartalmaz (15. ábra). Kisebbségben közel semleges és enyhén savanyú értékkel jellemezhető fajok is voltak. Bár a magyarországi ismert ürge élőhelyek többsége meszes (bázikus) talajon fekszik, a kapott értékek arányát elsősorban a mintaterületek földrajzi kiválasztása befolyásolhatta, melynek alapján nem lehet az ürgék szempontjából általános következtetéseket levonni.

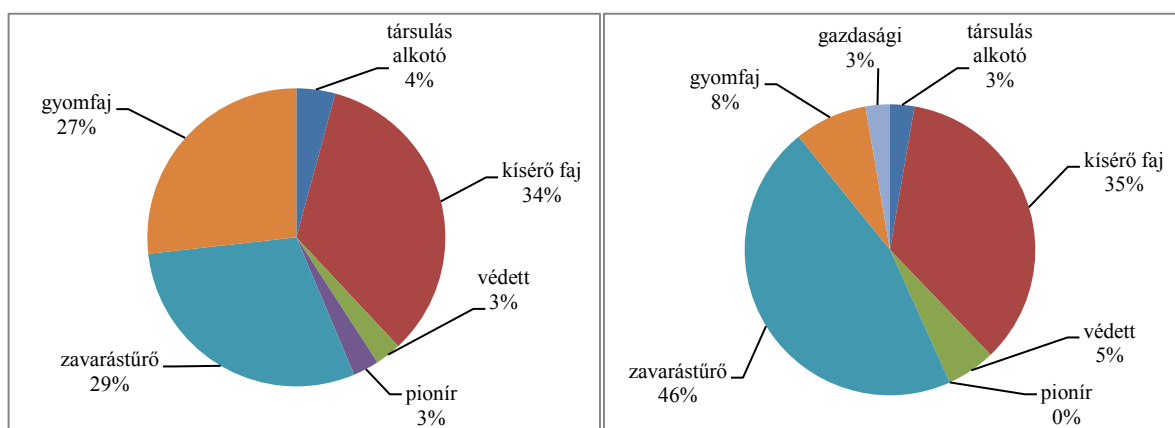


15. ábra. Az összes gyepfaj és tápláléknövény faj R-érték szerinti megoszlása

Természetvédelmi érték kategóriák (TVK) szerint az ürgék által lakott gyepek növényfajai két nagy csoportra oszthatók. Az első a természetes állapotokra utaló kategóriába tartoznak a

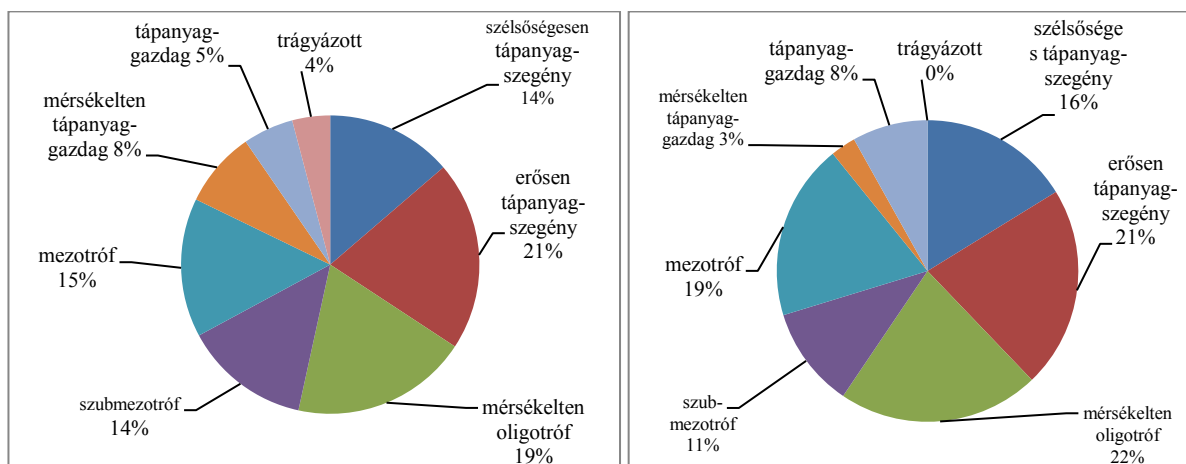
2015

legnagyobb számban jelenlévő kísérő fajok, ezen kívül a társulás alkotó, védett és pionír fajok, összesen a megtalált gyepfajok mintegy 44%-a (16. ábra). A második csoportot a degradációra utaló fajok alkották: zavarástűrő és gyomfajok fele-fele arányban, továbbá egy gazdasági növény: a takarmány lucerna (*Medicago sativa*). A tápláléknövények között több zavarástűrő és kevesebb gyomfajt találunk. A vizsgált gyepek féltermészetes, mérsékelten zavart gyepek, kevés védett növényfajjal. Néhány degradáltabb gyepen csak az ürge az egyetlen jelentős természetvédelmi érték, ennek alapján viszont a gyep felértékelődik, mint élőhely – több ürge élőhely (pl. füves reptér) így került be az európai közösségi jelentőségű élőhelyek - Natura 2000 természetvédelmi kategóriába.



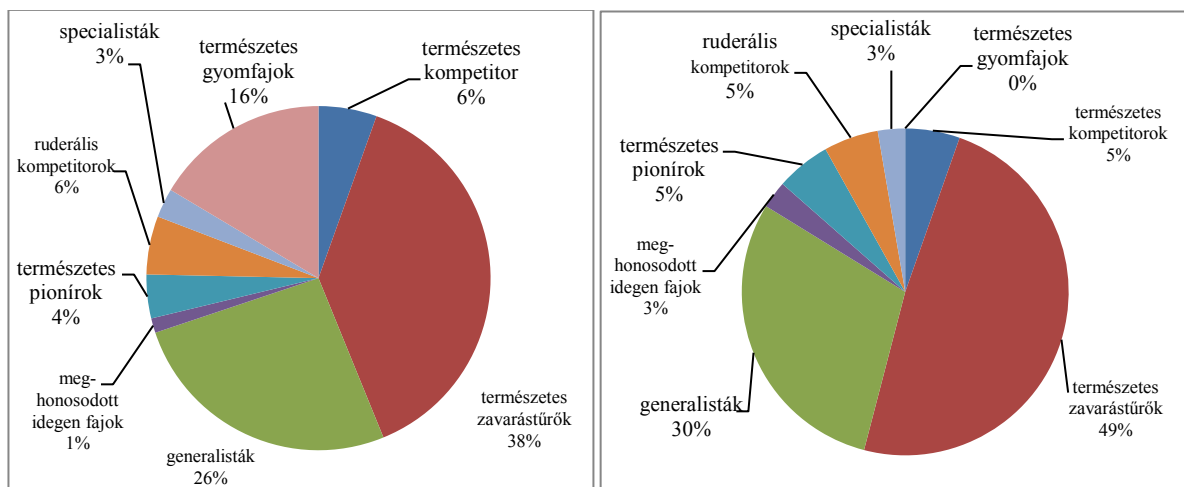
16. ábra. Az összes gyepfaj és tápláléknövény természetvédelmi értékbesorolása

Nitrogén-igény (NB) szerint a gyepfajok többféle kategóriába tartoznak, ezek fele jellemzően tápanyagszegény. Utóbbiak aránya még jelentősebb a tápláléknövényeknél, ilyen például a *Festuca rupicola*, *F. pseudovina*, *Potentilla arenaria*, *Achillea collina*, *Achillea ochroleuca*, *Medicago minima*, *Trifolium arvense*, *Thymus pannonicus*, *T. glabrescens*. Mindamellet a táplálék egy harmada a közepes tápigényű (szubmezotróf, mezotróf, mérsékelten tápanyag-gazdag) növényekből kerül ki, ezek közé tartozik a *Plantago lanceolata*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Astragalus glycyphyllos*, *A. onobrychis*, *Dactylis glomerata*. (17. ábra).



17. ábra. A gyepfajok és tápláléknövények besorolása nitrogén-igény szerint

A **szociális magatartási típusok** (STB) alapján a skála túlnyomó többségét a természetes gyepfajok fedik le, de megjelennek a gyepek mérsékelt zavartságából adódóan a gyomfajok, kompetitorok és pionírok is (18. ábra). A táplálékfajok felét a természetes zavarástűrők adják, ide soroljuk a következőket: *Achillea collina*, *A. millefolium*, *Coronilla varia*, *Dactylis glomerata*, *Medicago falcata*, *M. lupulina*, *Plantago media*, *P. lanceolata*, *Trifolium arvense*, *T. campestre*, *T. repens*. További egy harmadot képviselnek a generalisták: *Astragalus glycyphyllos*, *A. onobrychis*, *Centaurea sadleriana*, *C. scabiosa*, *Medicago minima*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla arenaria*, *Trifolium dubium*, *Thymus pannonicus*, *T. glabrescens*. A természetes gyomfajok azonban a 16%-os jelenléti arány ellenére az ürgek táplálékelemzése során nem voltak kimutathatók.



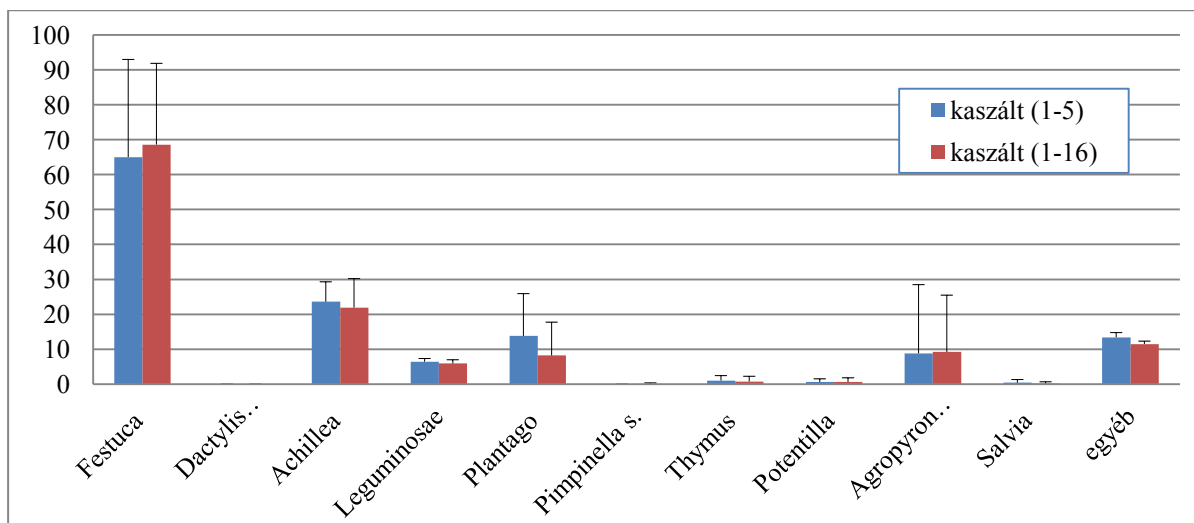
18. ábra. A gyepfajok és tápláléknövények besorolása szociális magatartási típusok szerint

Cönoszisztematikai besorolás alapján az ürge fő táplálékfajai tehát jellemzően széles elterjedésűek (eurázsiai, eurázsiai-mediterrán) ami kiegészül kisebb mértékben elterjedt fajokkal, következésképp a tápláléknövények areája földrajzilag kevésbé korlátozza az ürgek potenciális elterjedését. Életforma szerint túlnyomórészt hemikryptophyta, vagyis évelő növények, amelyek hőklíma alapján (földrajzi adottság) a kontinentális és szubmediterrán lomberdei övezetbe tartoznak. Vízháztartás szempontjából száraz és üdebb termőhelyű fajokat egyaránt fogyasztanak. Természetvédelmi kategória szerint a gyepfajok és a tápláléknövények is főként természetes-féltermészetes gyepekhez tartozó, nem védett gyepfajok. A mintavételi helyszínek kijelölése alapján meszes és semleges talajokon termő fajokat, társulás szerint pedig változatos, de elsősorban csenkeszes, csenkeszes-rozsnokos, illetve franciaperjés és zavart gyepek növényeit találtam az ürgetáplálékban. Nitrogén-igény szerint a gyepben és a táplálékban egyaránt széles a fajok skálája, amelyben jellemző a tápanyagszegény növények többsége. A szociális magatartástípusok közül a tápláléknövények jellemzően természetes zavarástűrők vagy generalisták, a gyomfajokból viszont az ürgek nem fogyasztottak.

4.2. A kvadrátszám-teszt eredménye

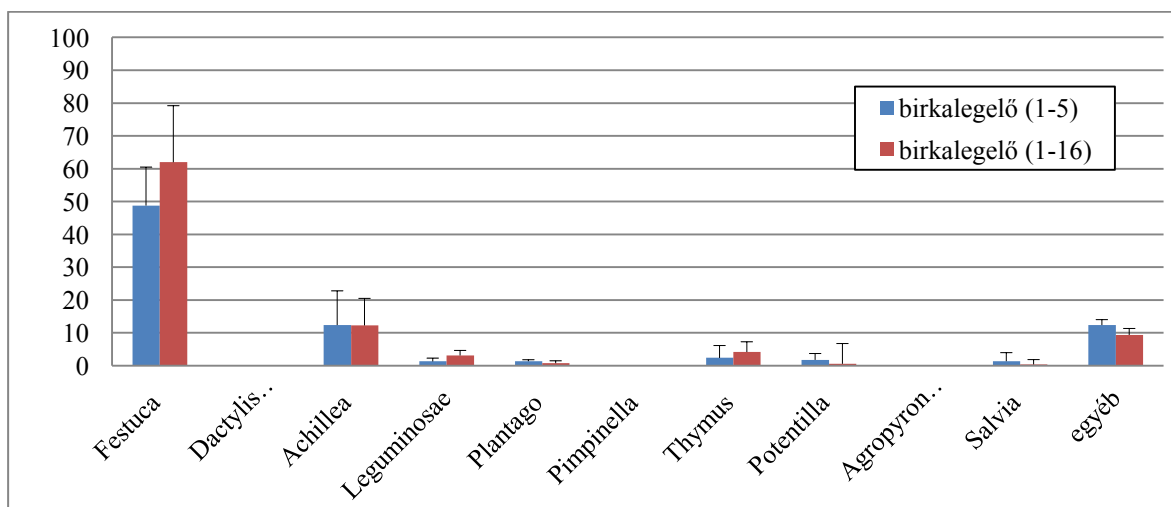
A mintavételi kvadrátok relatíve alacsony (5 db területenként) számának alátámasztásaként kvadrátszám-tesztet végeztem két, a vizsgálatok szempontjából is tipikusnak mondható ürge élőhelyen. A kaszált Budakeszi-Farkashegyi repülőtéren (19., 21. ábra) és a birkával legeltetett Dunakeszi-repülőtéren (20., 22. ábra) 5 és 16 kvadrátban felvett borításbecslés eredményeit vettem össze 2012 tavaszi és 2013 nyári szezonban.

Minden esetben azt az eredményt kaptam, hogy az egyes táplálékcsoportok borításértékeinek átlaga statisztikailag nem különbözik. Tehát a magasabb kvadrátszámmal végzett vegetációs borításbecslés nem adott eltérő eredményt az alacsonyabb kvadrátszámú vizsgálat eredményétől, ezért elegendő 5 db kvadrát felvételezése mintaterületenként.



19. ábra. Kvadrátszám-teszt a Budakeszi, Farkashegyi-repülőtéren 2012 tavaszán

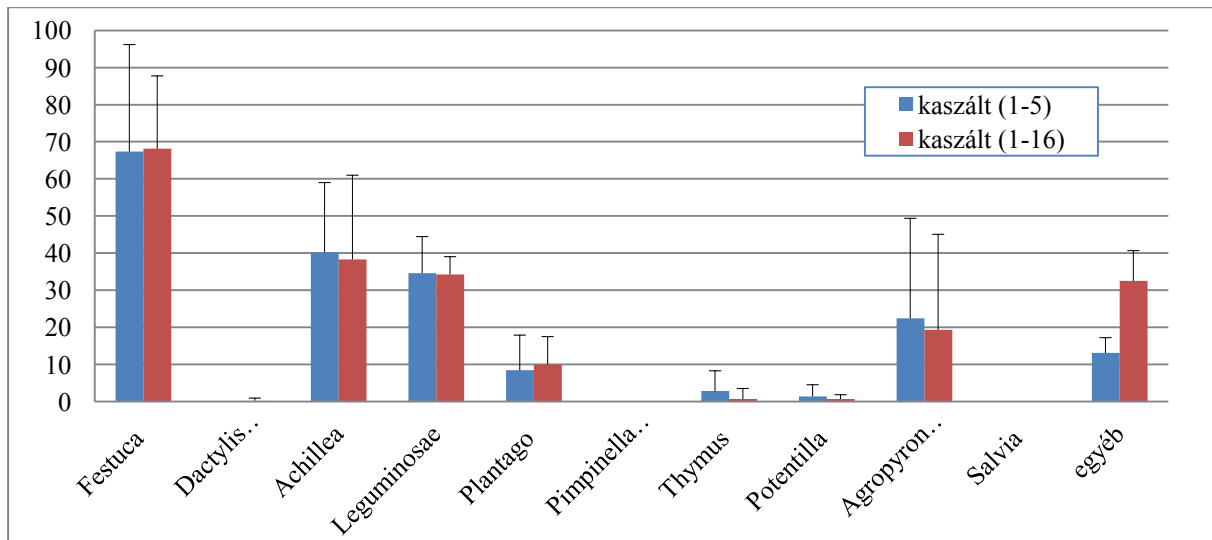
A kaszált Budakeszi-repülőtéren végzett χ^2 -teszt alapján a kétféle kvadrátszámmal becsült vegetációs értékek között nem volt eltérés ($\chi^2=4,4012$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$).



20. ábra. Kvadrátszám-teszt a Dunakeszi-repülőtéren 2012 tavaszán

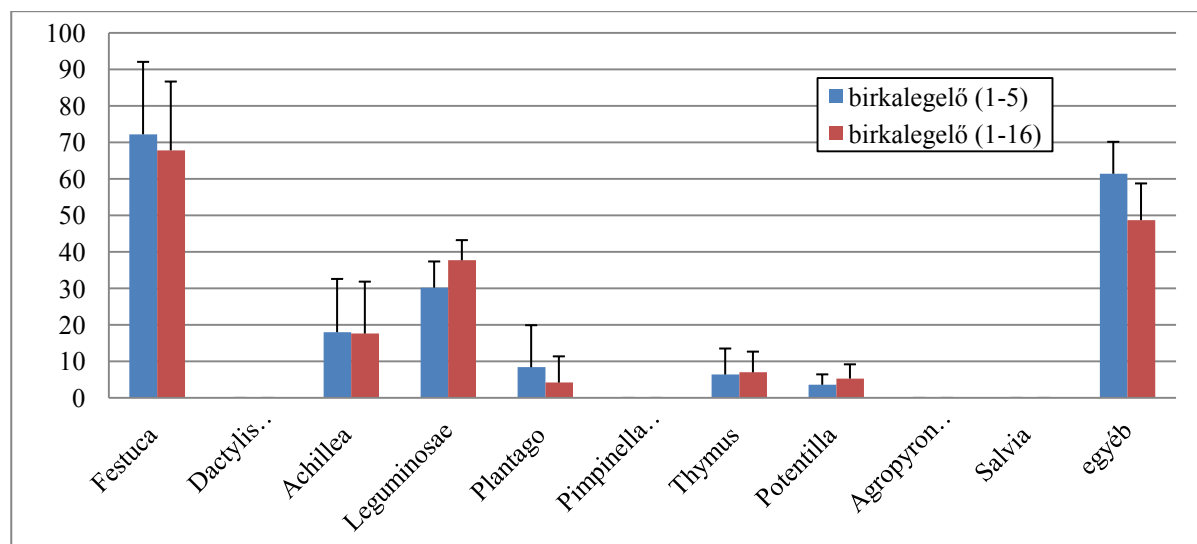
2015

A birkával legeltetett Dunakeszi-repülőtéren végzett Chi²-teszt alapján a kétféle kvadrátszámmal becsült vegetációs értékek között sem volt eltérés ($\chi^2=2,0839$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$).



21. ábra. Kvadrátszám-teszt a Budakeszi, Farkashegyi-repülőtéren 2013 nyarán

A kaszált Budakeszi-repülőtéren végzett Chi²-teszt alapján a kétféle kvadrátszámmal becsült vegetációs értékek között sem a gyér vegetációjú tavasszal sem a dús vegetációjú nyáron nem volt szignifikáns eltérés ($\chi^2=9,9148$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$).



22. ábra. Kvadrátszám-teszt a Dunakeszi-repülőtéren 2013 nyarán

A birkával legeltetett Dunakeszi-repülőtéren végzett Chi²-teszt alapján a kétféle kvadrátszámmal becsült vegetációs értékek között a szűkös kínálatú tavasz után a bőségebb kínálatú nyáron sem volt eltérés ($\chi^2=3,9078$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$).

4.3. Mikroszöveti referencia album

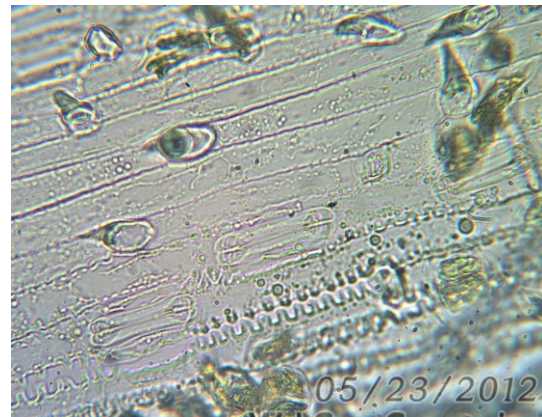
A terepen gyűjtött növények mintapéldányai szárítás és préselés után herbárium füzetbe kerültek névvel, területi beazonosítással. E példányok leveléből az ürgehullatékelemzésnél használt savas forralással leválasztottam az epidermiszeket, majd glicerinben toluidin—késsel festve mikroszkóp alatt vizsgáltam, digitálisan fotóztam és rendszereztem. Az így készült referencia minták segítségével pontosabban be tudtam azonosítani a hullatékban talált fajokat. Az elkészített digitális referencia albumból válogatva az ürgék fő tápláléknövényeit az alábbiakban mutatom be a sejttani jellegzetességek rövid leírásával. A fajok tudományos neve néhány esetben az újabb taxonómiai besorolások miatt megváltozott, ezt zárójelben tüntettem fel.

Egyszikűek (*Monocotyledonopsida*)

Az epidermiszsejtek többségének alakja egy irányban megnyúlt. A sejtek közel szabályos, párhuzamos sorokba rendezettek. A gázcserenyílás (sztóma) zárósejtjei általában hosszúkás, lapított, súlyzó alakú sejt párok, hosszúkás keskeny kísérősejtekkel.

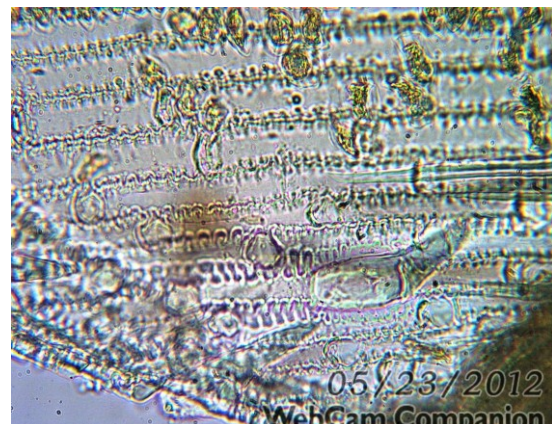
Festuca rupicola – Pusztai csenkesz

Az epidermiszen egysejtű tüskeszőrök, az ér falán hegyes végű enyhén görbült fedőszőrök vannak. A hosszan megnyúlt epidermisz sejtek fala enyhén vagy karéjosan hullámos, közöttük kisebb kerekded kovasejtek találhatóak.



Festuca pseudovina – Sovány csenkesz

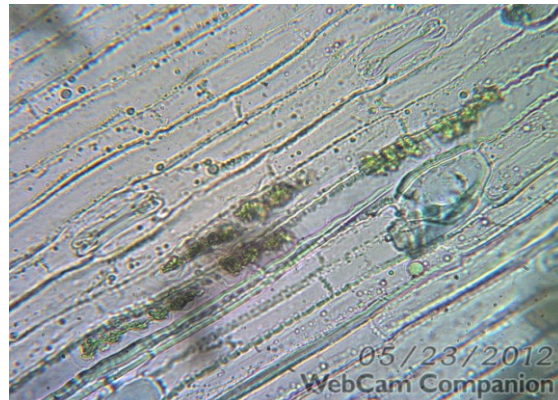
Az epidermiszen rövidebb tömlős alapú kétsejtű fedőszőrök fordulnak elő. Az epidermisz sejtek megnyúltak, sűrűn karéjosított sejtfallal, közöttük nyomott ovális vagy kerekded kovasejtekkel.



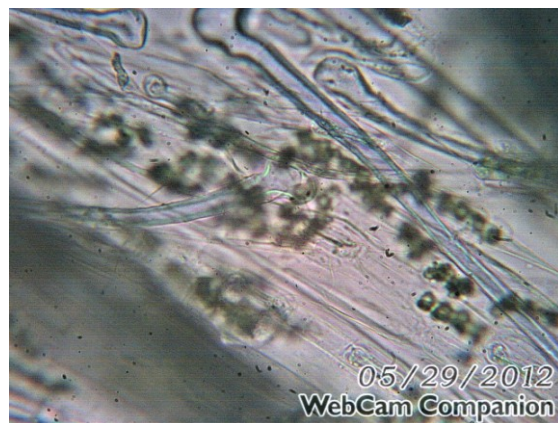
2015

Dactylis glomerata – Csomós ebír

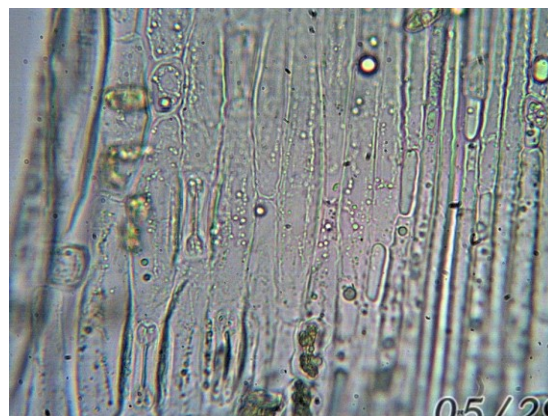
Az epidermisz hosszirányú zónákból áll, fedőszőr nincs. A hosszúsejtek négy vagy hatszögletesek, a sejtfa egyenes vagy enyhén hullámos. Tüskeszőr és kovasejt csak az érközötti zónán kívül található. A kovasejtek csipkézett falúak.

*Bromus hordaceus (B. mollis)* – Puha rozsнок

Tüskeszőr csak az érzónában, fedőszőr az ér- és az érközötti zónában is van. A fedőszőrök hosszúak, hajlékonyak, a sejtek fala egyenes, az alpnál talpas, azaz hirtelen kiszélesedik. Az epidermisz sűrűn szőrözött, a sejtek elnyújtottan hatszögletűek.

*Elymus (Agropyron) repens* – Közönséges tarackbúza

Az epidermiszsejtek hosszan megnyúlt vagy kevésbé nyújtott tömlőszerű sejtek. Fedőszőr nincs, tüskeszőr van. Az érközötti zónában kerekded kovasejtek vannak. Az érközötti zóna sejtfalai hullámos falúak, téglalap alakúak. A sztómák jellegzetes súlyzó alakúak.



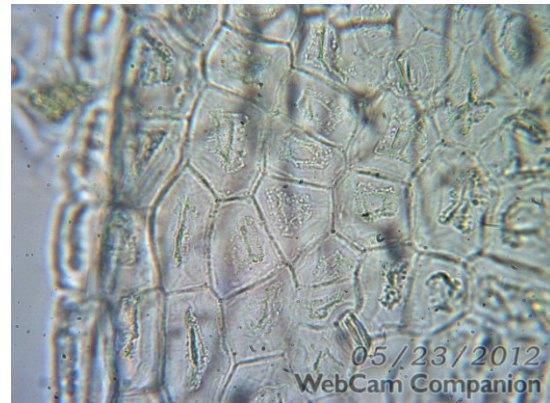
2015

Kétszikűek (*Dicotyledonopsida*)

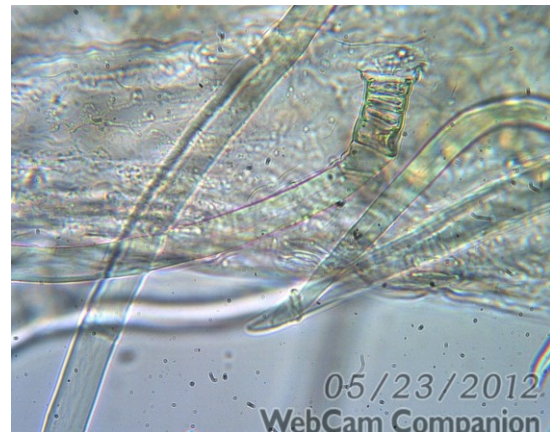
Az epidermisz sejtek fala, rendeződése lehet szabályos vagy szabálytalan, a sejtfa többnyire enyhén vagy mélyen karéjosan hullámos. Az epidermiszen különböző rendeltetésű szőrök lehetnek. A sztómák típusa többféle lehet a melléksejtek száma szerint.

Astragalus glycyphyllos – Édeslevelű csüdfű

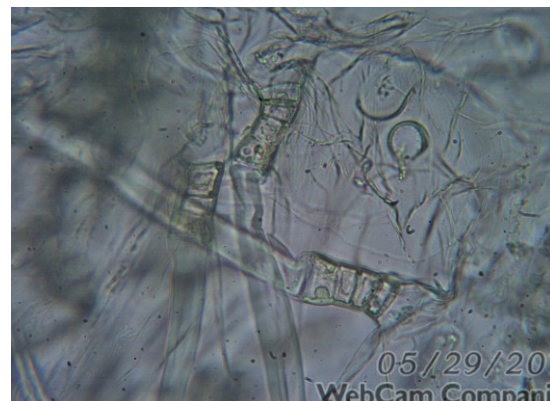
Az epidermisz szőrtelen, nincs rajta feltűnő bélyeg, a sztomatípus nem jellemző. Az epidermisz sejtek elrendeződése szabálytalan, a sejtfa lehet egyenes vagy mélyen karéjosan hullámos.

*Achillea collina* – Mezei cickafark

Az epidermiszsejtek fala karéjosan hullámos. A sima falú, mérsékelten hajlékony fedőszőrök megnyúltak, csúcsban végződők, hosszuk az átmérő legalább tízszerese. Jellemzőségük, hogy az alapján általában 4 db sűrűn keresztfalas nyélen ülve kissé megtört vonalban folytatódik a hosszú keresztfal nélküli szőrszál. A sztóma nem jellemző.

*Achillea ochroleuca* - Homoki cickafark

Az epidermiszsejtek vékony fala hullámos, szabálytalan elrendeződésű. A mirigyszőrök gömbös fejűek. Az epidermiszsejtek fala karéjosan hullámos. A jellemző fedőszőrök felépítése megegyezik az *Achillea collina* fajnál leírtakkal.



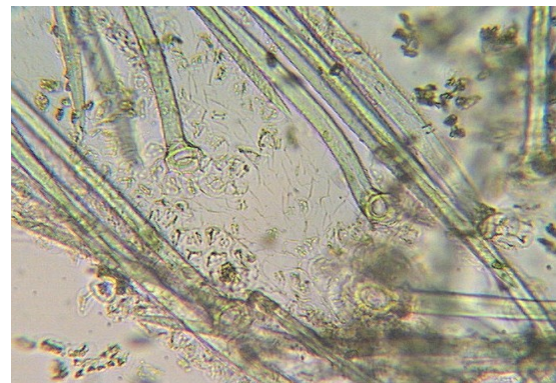
2015

Medicago sativa – Takarmány lucerna

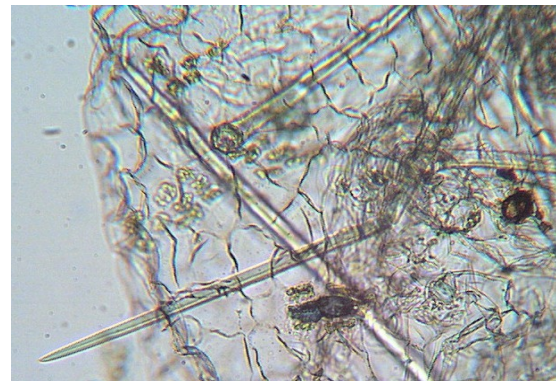
Az epidermiszsejtek fala karéjosan hullámos. A többé-kevésbé körgyűrűs sejjönából hosszú egyenes vagy enyhén hajlott, keresztfal nélküli fedőszőrök emelkednek ki. A sejtfaon elszórtan finom tüskeszerű („grízes”) kiemelkedések vannak. A szőrök hossza legalább az alap átmérőjének tízszerese.

*Trifolium repens* – Fehér here

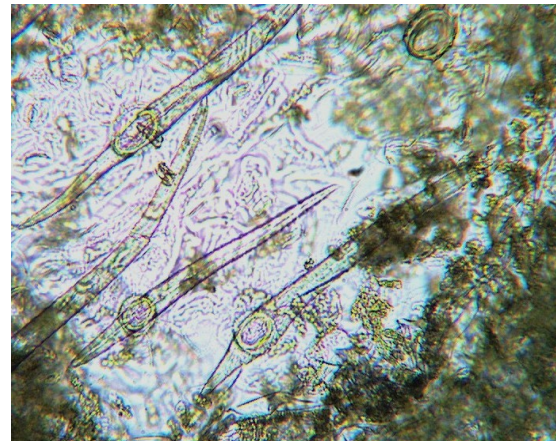
A mirigyszőrök feje megnyúlt, nyelvük párhuzamos. A fedőszőrök merevek, egyenesek, keresztfal nélküliek, a sejtfaon sima vagy finoman érdes. Az alap körgyűrűs.

*Lotus corniculatus* – Szarvaskerep

Az epidermisz sejtek szabálytalan alakúak, hullámos falúak. Mirigyszőr és fedőszőr is van. A fedőszőrök hosszú, egyenes, keresztfal nélküli sejtek, hegyes csúcsban végződnek. Alapjukat gyűrűszerűen általában 6 db sejt veszi körül.

*Coronilla (Securigera) varia* – Tarka koronafürt

Az epidermisz sejtek hullámos falúak, a sztóma nem jellegzetes. A fedőszőrök asszimmetrikus T-alakú sejtek. A hengeres alapon merőlegesen egy hosszúkás, enyhén görbült, a két végén kicsúcsosodó sejt van. A keresztirányú sejtet az alap egyenlőtlenül, többnyire 1:3 arányban osztja fel.



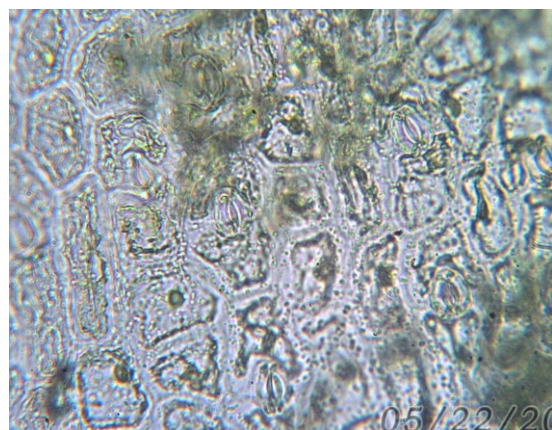
2015

Plantago lanceolata – Lándzsás útifű

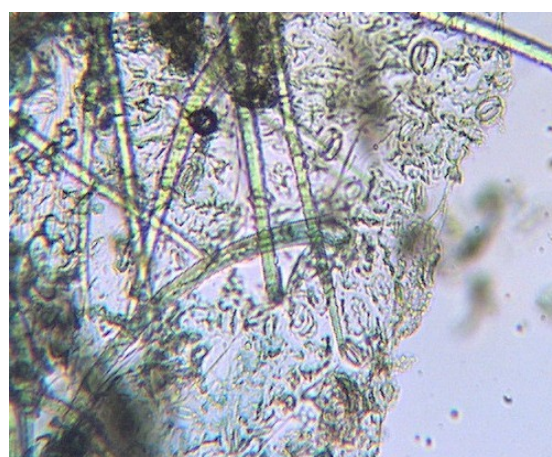
Az epidermisz sejtek fala hullámos illetve karéjos. A sztóma nem jellegzetes. A talpas fedőszőrök hossza az átmérő 5-10-szerese, aránylag vaskosak, keresztfal nélküliek, tompa csúcsban végződnek. A mirigyszőrök feje megnyúlt.

*Plantago media* – Réti útifű

Az epidermisz a *Plantago lanceolata* fajnál leírtakkal szemben kevésbé szőrös, helyenként keresztfalas, a keresztfalaknál kissé bütykösen meghajló fedőszőrök találhatóak. Az epidermisz sejtek alakja szabálytalan, faluk hullámos. A sztóma nem jellegzetes.

*Pimpinella saxifraga* – Hasznos földitömjén

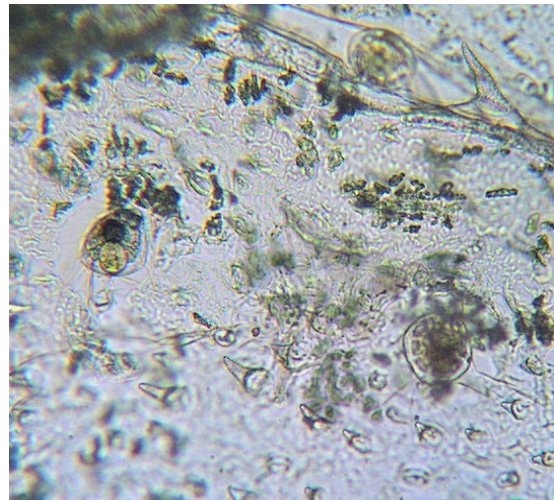
Az epidermiszen keresztfal nélküli és keresztfalas fedőszőrök vannak. A szőrök fala vékony, hullámos, a csúcs tompa. Halvány keresztfalak választják el a szőrsejteket egymástól. A fedőszőrök hossza a legnagyobb szélesség legalább kétszerese, legfeljebb tízszerese. Az epidermisz sejtek fala hullámos. A sztóma nem jellegzetes.



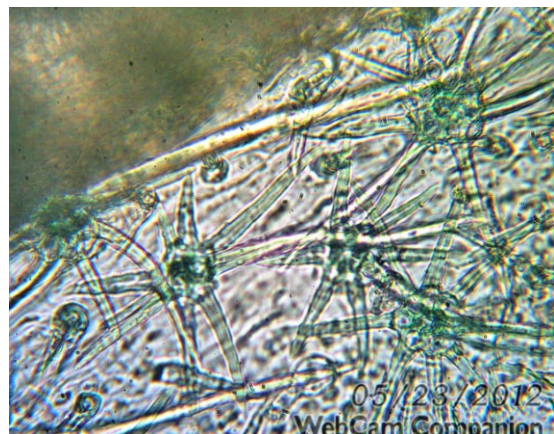
2015

Thymus glabrescens – Közönséges kakukkfű

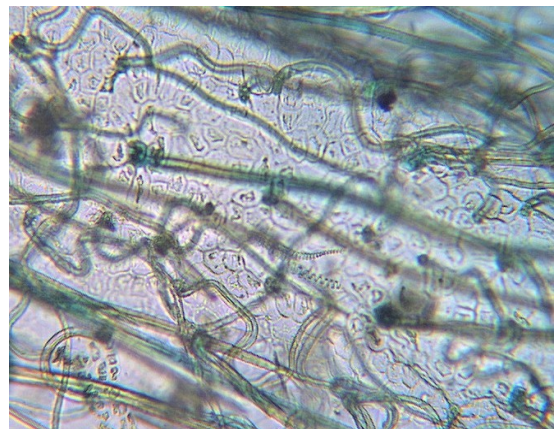
Az epidermiszen keresztfal nélküli, és keresztfalas fedőszőrök, továbbá mirigyszőrök vannak. A mirigyszőrök nyele egy- és többsejtű. Az egysejtű fej hosszúkás, a többsejtű fej sejtjei sugárirányba rendeződtek, az őket borító kutikula körvonala élesen elhatárolódik az epidermisz többi sejtjétől. A fedőszőrök fala egyenes, csúcsa hegyes. A keresztfalas fedőszőrök felülete pontozott. A keresztfal nélküli fedőszőrök rövidek, az epidermiszre simulnak. Az epidermisz sejtek mélyen, karéjosan hullámosak.

*Potentilla arenaria* – Homoki pimpó

A fedőszőrök csillagszőrök. A tö többsejtű. A szórágak fala egyenes. A csillagszőrök egy ága többszörösen hosszabb a többinél. Mirigyszőr van: nyele keresztfalas, feje többsejtű. Az epidermisz sejtek mélyen karéjosak.

*Potentilla argentea* – Ezüst pimpó

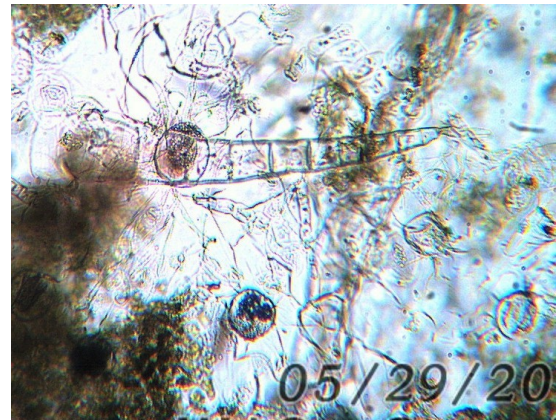
Az előző fajhoz hasonlóan csillagszőrös. A fedőszőrök másik típusa a többé-kevésbé körkörös sejtzónából kiinduló hosszú, kunkorgó szőrsejtek. A vékony, párhuzamos falú sejtek keresztfal nélküliek, hossza az átmérő több tízszerese. Az epidermisz sejtek alakja szabálytalan, a sejtfa egyenes vagy enyhén hullámos.



2015

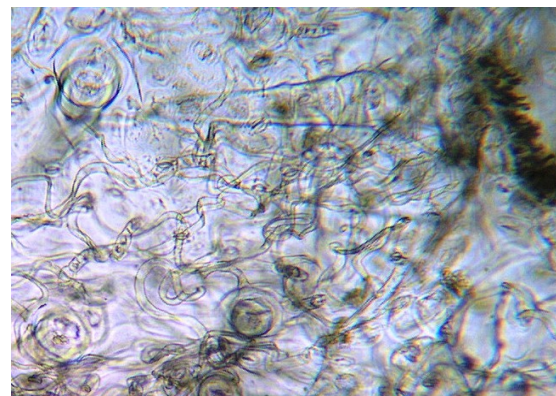
Centaurea scabiosa (subsp. *sadleriana*) –
Budai imola

A tompa csúcsú keresztfalas fedőszőrök 5-10 trapéz alakú sejtből állnak, az utolsó sejtből hurkos fonadék ered. Az epidermiszen mirigyszőrök is vannak, melyek nyele zömök, feje a nyél átmérőjét többszörösen meghaladó gömb. Az epidermisz sejtek fala egyenes.



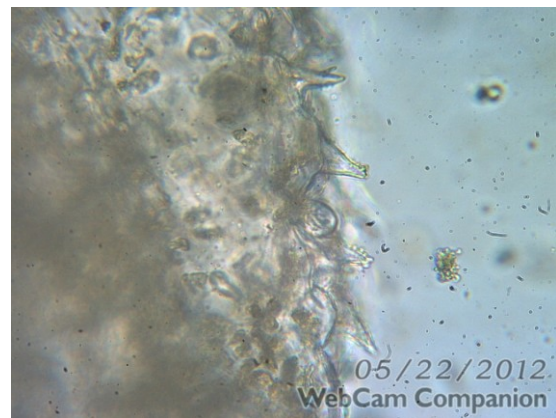
Centaurea jacea (pannonica subsp. *angustifolia*) – Magyar imola

Az epidermisz a *Centaurea scabiosa* fajhoz nagyon hasonló, de molyhosabb felületű. A vékony hosszú szőrök párhuzamos falúak, hurkosak, az epidermiszen sűrű bevonatot képeznek.



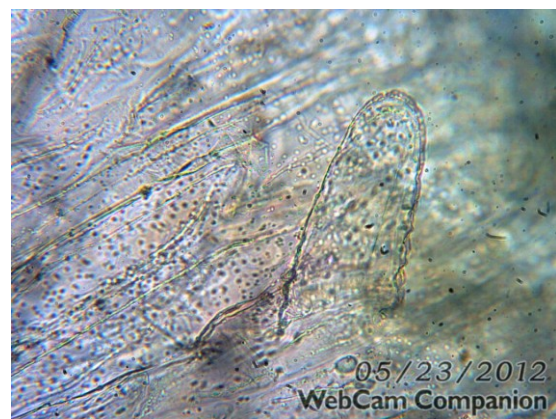
Salvia nemorosa – Ligeti zsály

Az epidermiszen keresztfal nélküli és keresztfalas fedőszőrök vannak. A fedőszőrök fala durván hullámos, vékony, felülete rücskös, a csúcs szélesen tompa. Hossza az alap szélességének 4-10-szerese. A tüskeszőrök mellett gömbös fejű mirigyszőrök is vannak. Az epidermiszsejtek mélyen, karéjosan hullámosak.



Rumex acetosella – Juhsóska

Az epidermiszen csak mirigyszőrök és papillák vannak. A mirigyszőrök alapja kétsejtű, tojás alakú, a nyél és a fej egysejtű. A fej kétszer nagyobb a nyélnél. Az epidermisz sejtjei szabályos méhsejt alakúak. A szár epidermisz sztómái gyöngyfüzér szerű sorokat képeznek.

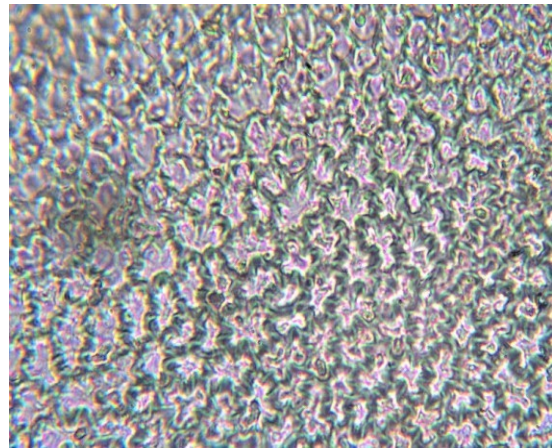


Egyéb növényi részek

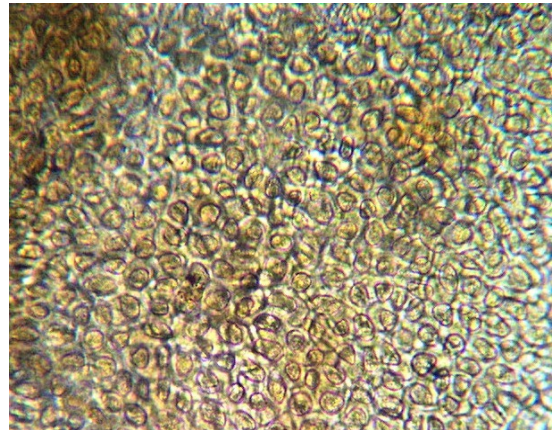
A levélen kívül más növényi szervek (pl. termések, gyökerek) szövetmaradványai is megfigyelhetők voltak a mikroszkópos vizsgálat során, ezek struktúrája, sejtmorfológiája jelentősen eltérő, íme az alábbiakban néhány azonosítást segítő jellemzés.

Terméshéj

A terméshéj gyakran kiszárad, színe megváltozik. Szabálytalan alakú, szögletes sejtek. Erősen megvastagodott, szögletes vagy hullámos sejtfa, sejtmag nem látható.

Mag

Sűrűn elhelyezkedő apróbb sejtek, sejtmag a metszeten nem jellemző. Szabálytalan elrendeződésű, lekerekített, vékonyabb falú sejtek jellemzik. Sárgás színe főként a sejtekben raktározott tápanyagoknak (keményítő, fehérjék, olajok) köszönhető.

Gyökér

A középső osztódó szövet több sejtsoros, kisméretű, szoros illeszkedésű, téglalast formájú sejtekkel, nagy sejtakkokkal. Körülötte a nagyobb lekerekített alapszöveti sejtek (sejtakk nem látszik), helyezkednek el. Az átlátszó fonalszerű függelék a rhizodermisz vagyis a tápanyag felszívását végző gyökérszőrők.



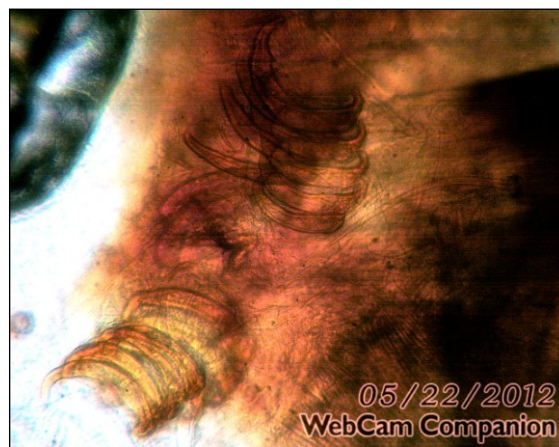
Állati étrendkiegészítők

Az állati eredetű maradványok az Ízeltlábúak (*Arthropoda*) törzsébe tartoztak. További rendszertani besorolás nem volt az elemzés célja, azonban a mikroszkópos kitintöredékek közül a pókok (*Araneida*) és a lepkék (*Lepidoptera*) rendjét így is sikerült azonosítani. Az ürgelyukaknál talált bogár (*Coleoptera*) fedőszárnyak és kisebb maradványok alapján biztos, hogy a hullatékban talált azonosítatlan kitintöredékek bogaraktól is származnak.

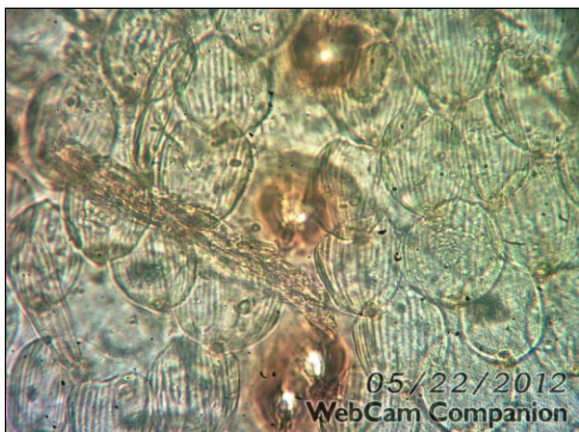
A hullatékban járulékosan előfordult ürgeszőr is, amit valószínűleg a szőrzet ápolása során kerülhetett az ürgek szájába és a gyomrába.



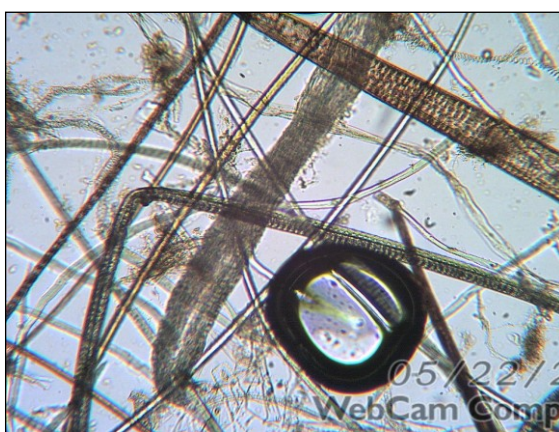
Pók végtag (*Araneida*)



Kitin függelékek (*Araneida*)



Lepkeszárny (*Lepidoptera*)



Ürge szőrszálak (*Spermophilus citellus*)

A mikroszöveti album valamennyi felvételét a szerző készítette.

4.4. A táplálékkínálat és fogyasztás összehasonlítása háromféle kezelésű területen

4.4.1. A vegetációban előforduló növényfajok, mint potenciális tápláléknövények

A táplálékválasztás összehasonlító vizsgálata először három reprezentatív mintaterületen készült: kaszált – Dunakeszi Lóversenypálya, birkával legeltetett– Solt-Újsolt közötti birkalegelő, marhalegelő – Kunpeszér, Gulya-kút. Terepen az ürgehulladék gyűjtés 2001. augusztus második felében, az időigényesebb cönológiai felmérés pedig szeptemberben történt. Fajösszetétel 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 ürgék számára. A területenként kvadrátokban mért α - diverzitás (fajszám/m²) átlagértéke is ugyanezt a sorrendet mutatta (16,6±2,61>14,4±4,56>7,20±0,84, marhalegelő, kaszált, birkalegelő). A teljes vegetációs borítás (összborítás) és az egyszikű abszolút borítás 96-100%-os értékei mindenhol jól záródó, beállt gyeptípusról árulkodnak. Lényegesebb különbségek mutatkoztak viszont a kétszikű abszolút borítási arányban: legkisebb volt megint a birkalegelőn (26,4±20,61%), közepes a marhalegelőn (54,6±31,05%) és legmagasabb a kaszálón (71,8±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 szimilaritása (SJ=0,149), míg a legközelebb a marhalegelő és a kaszáló vegetációja volt egymáshoz (SJ=0,200). A 3. táblázat részletesen bemutatja az egyes területeken megtalált növényfajokat és azok gyakoriságát.

3. táblázat. A növényfajok összesített abszolút borítási értékei három eltérő kezelésű élőhelyen. A szürke sávokkal az ürgék által fogyasztott fajok adatait emeltük ki.

Kezelési típus	marha		kaszált		birka	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
<i>Achillea spp.</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>Elymus (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>Bothriochloa ischaemum</i>	4,20	5,76	7,60	7,12	0	0
<i>Brachypodium 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

2015

A 3. táblázat folytatása:

Kezelési típus	marha		kaszált		birka	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
<i>Centaurea jacea</i>	0	0	0,40	0,89	0	0
<i>Centaurea scabiosa</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 spp.</i>	0,20	0,45	0	0	0	0
<i>Chondrilla juncea</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Convolvulus spp.</i>	0,01	0	0	0	0	0
<i>Coronilla (Securigera) 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>Erigeron 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 spp.</i>	20,20	34,71	75,80	28,70	64,20	38,34
<i>Fragaria spp.</i>	0,20	0,45	0	0	0	0,00
<i>Galium 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 spp.</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 spp.</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
<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 spp.</i>	0,40	0,89	0	0	0	0
<i>Salvia spp.</i>	0,40	0,55	4,00	4,69	0	0
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	0	0	3,00	3,08	0	0

A 3. táblázat folytatása:

Kezelési típus	marha		kaszált		birka	
	átlag	szórás	átlag	szórás	átlag	szórás
<i>Setaria spp.</i>	0	0	0,01	0	0	0
<i>Silene otites</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	1,00	2,24	0,01	0	0	0
<i>Sinapsis arvensis</i>	0,40	0,89	0	0	0	0
<i>Stipa capillata</i>	0,01	0	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 spp.</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	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	0	0	0	0
Összborítás	99,80	0,45	99,20	0,98	100,00	0
Egyszikű	98,60	1,67	96,00	3,46	100,00	0
Kétszikű	54,60	31,05	71,80	13,24	26,40	20,61
Fajsám/nm	16,60	2,61	14,40	4,56	7,20	0,84
Fajsám a táplálékban/kínálatban:	8/45		9/38		6/12	

Megjegyzések:

A gyermekláncfűvet (*Taraxacum officinale*) irodalmi adatok szerint a degradáltabb gyepekben az ürgék fogyasztják (főleg a gyöktörzsét), de én nem találtam a vizsgálatok során a hullatékban, jóllehet a vizsgált féltermészetes gyepekben is csak kis borításban fordult elő ez a növény.

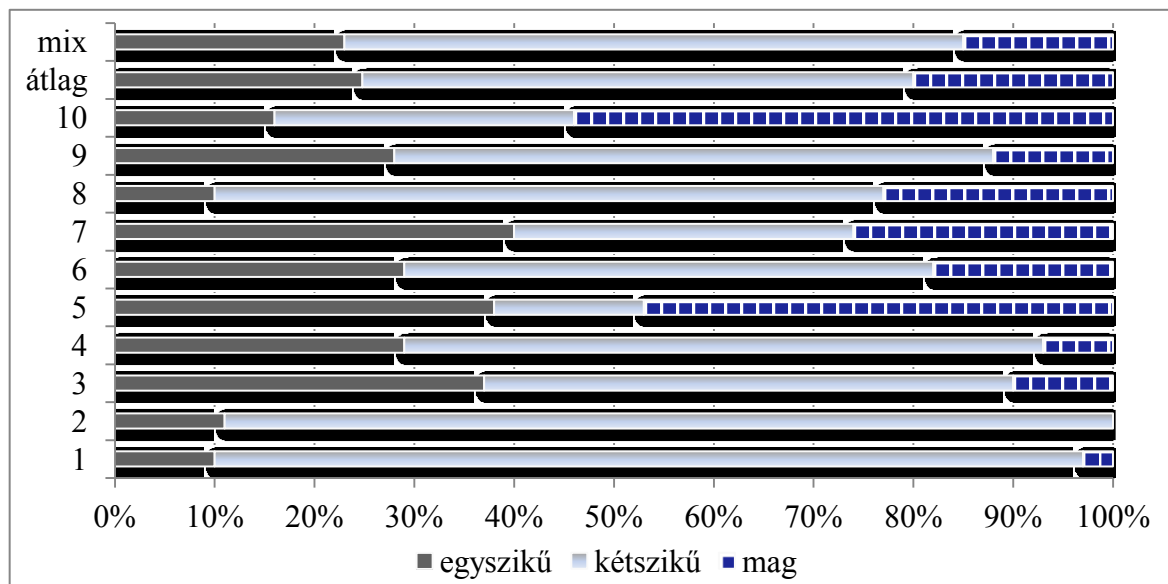
Megfigyelések szerint az ürgék fogyasztják a tövises iglicét is (*Ononis spinosa*), elsősorban a virágát kedvelik, de levelét nem találtam meg a hullatékelemzés során, viszont a növény sem volt jelen számottevő mértékben a mintaterületeken.

Szintén terepi megfigyelések szerint az ürge kedveli az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*) és az imolák (*Centaurea spp.*) fészkes virágait és magjait. Levélepidermisz alapján az utóbbiak voltak beazonosíthatók az ürgetáplálékban, illetve a fogyasztott termések bekerülhettek a mag gyűjtőkategóriába.

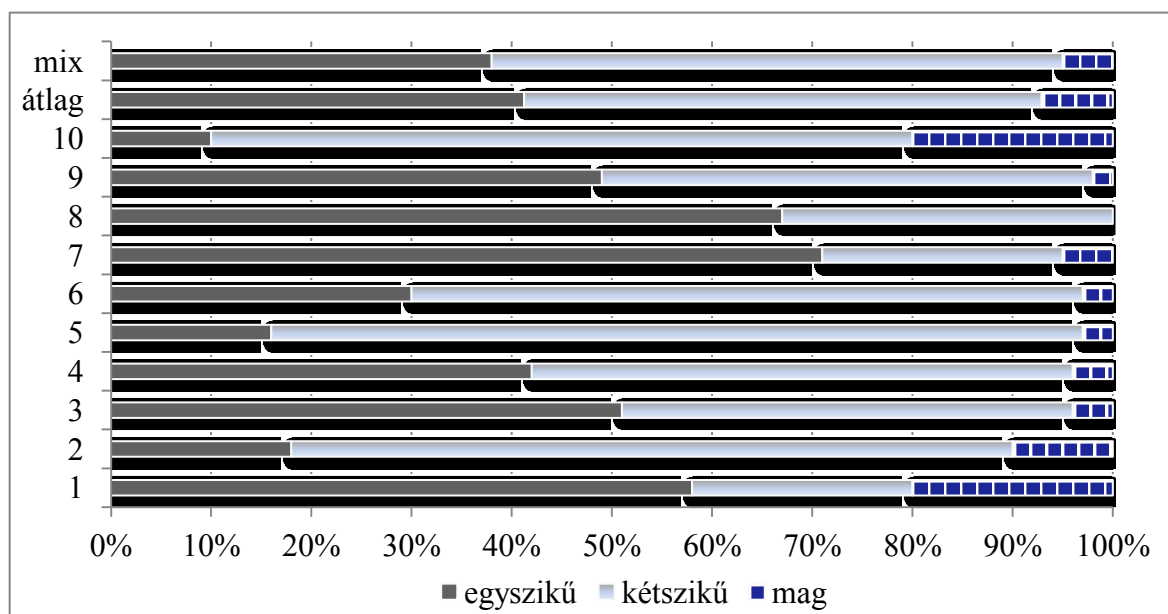
A lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) mellett helyenként kisebb számban előfordult a réti útifű (*Plantago media*) is, azonban e két közeli faj epidermiszét nehéz megkülönböztetni egymástól, így ha fogyasztott is belőle az ürge, az adata a domináns *Plantago lanceolata*, illetve *Plantago* kategóriába került besorolásra.

4.4.2. Az étrend egyedi variációját a háromféle kezelési területen

Mindhárom területen jellemző, hogy az ürgek 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.

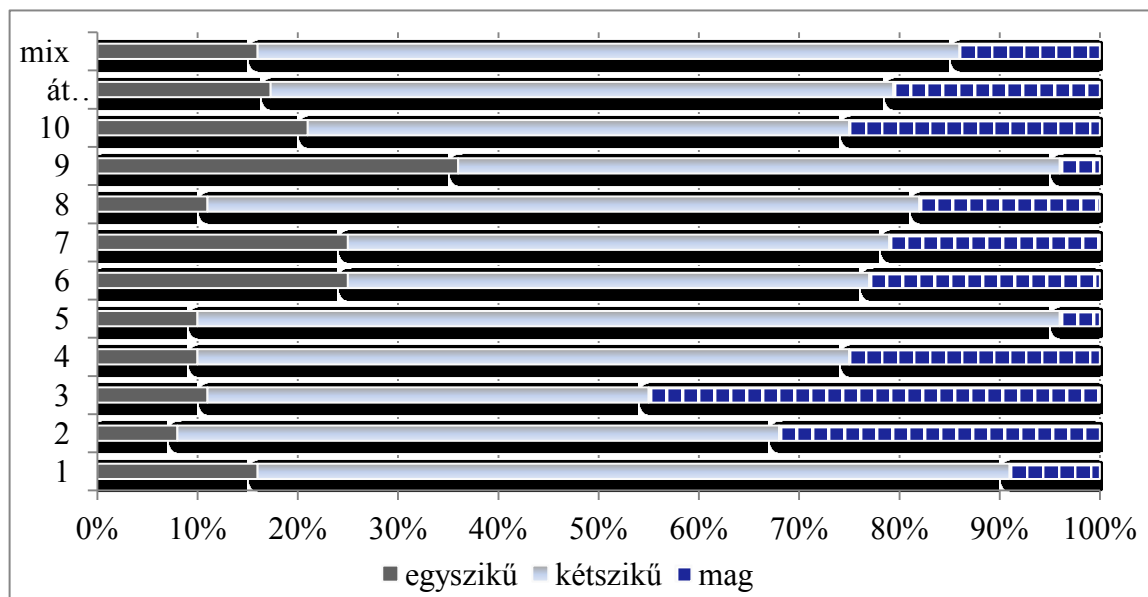


23. ábra. Egyedi variáció nagyobb táplálék kategóriákban – kaszált terület



24. ábra. Egyedi variáció nagyobb táplálék kategóriákban – birkával legeltetett terület

2015



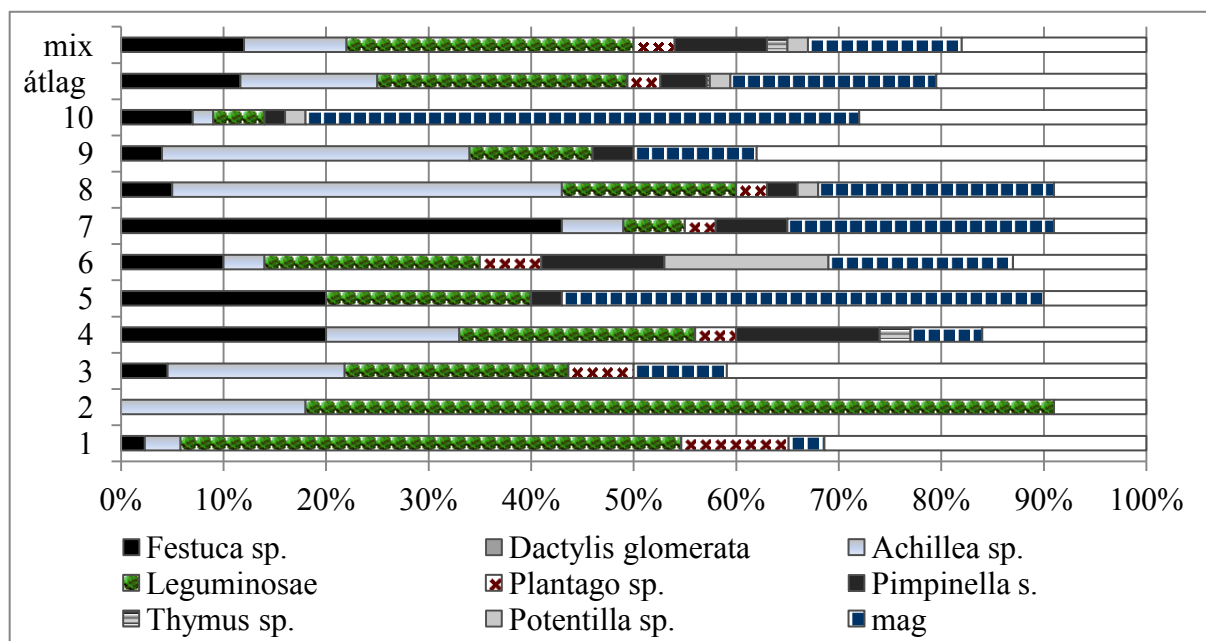
25. ábra. Egyedi variancia nagyobb táplálék kategóriákban – marhával legeltetett területen

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 (lásd 3. 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, egyedenként 2-7 között (23.-25. ábra).

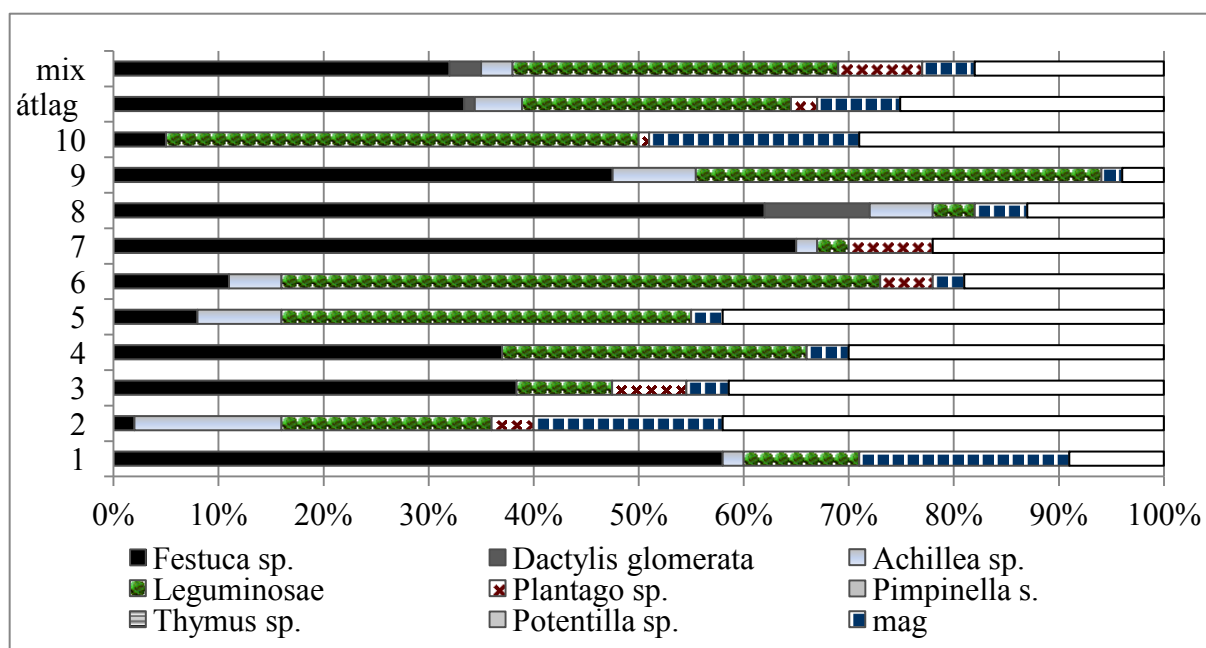
A alacsonyabb rendszertani kategóriákban (26-28. ábra) végzett hullatékelemzés eredménye azt mutatta, hogy összesen 6-9 növényfaj került be az ürgék étrendjébe. Mindhárom élőhelyen kiemelkedő jelentősége volt a táplálékban a pillangós lágyszárúaknak (Leguminosae) 30% körüli fogyasztási aránnyal. Közülük 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 spp.*) hasznos földitömjént (*Pimpinella saxifraga*). Elenyésző mértékben találtunk aromás növényeket is az étrendben, cickafarkot (*Achillea spp.*) és kakukkfüvet (*Thymus spp.*). A táplálékban megjelent egyszikűek közül kiemelendő a csenkesz (*Festuca spp.*) a marhalegelőn és a kaszálón 10%

2015

körüli, de a birkalegelőn 30% feletti fogyasztási aránnyal. Mellette alkalmi jelleggel a csomós ebír (*Dactylis glomerata*) fogyasztását regisztráltuk.

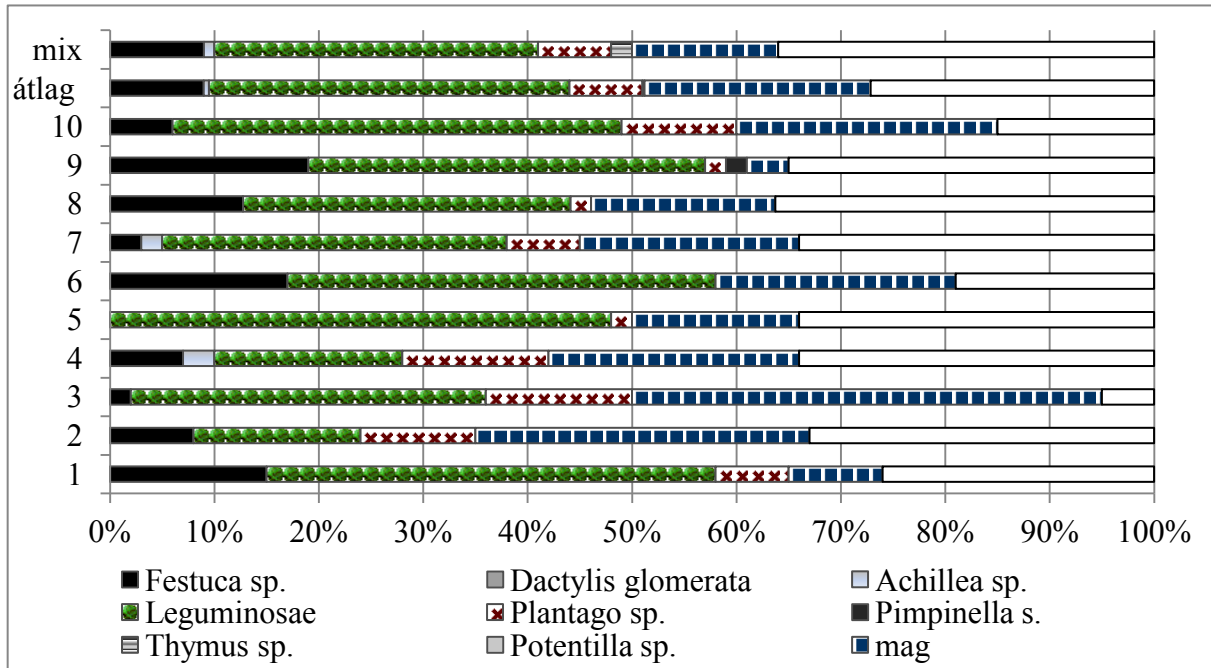


26. ábra. Egyedi táplálékvariancia alacsonyabb rendszertani kategóriákban – kaszált területen



27. ábra. Egyedi táplálékvariancia alacsonyabb rendszertani kategóriákban – birkával legeltetett területen

2015



28. ábra. Egyedi táplálékvariancia alacsonyabb rendszertani kategóriákban – marhával legeltetett területen

A háromféle területen összesen több mint 62 növényfajból mintegy 21 tápláléknövényt sikerült beazonosítani az ürgehullatékból.

A további mintaterületek (összesen 15, kezelési típusonként 5-5-5) adatainak feldolgozása kicsit bővítette ugyan a fajlistát, de lényegében megerősítette az első háromból kapott eredményeket.

A célkitűzésekben szereplő nullhipotézisünk az volt, hogy az ürgek táplálékválasztása nem függ a terület kezelési típusától. A feltevést az ürgehulladék mintákból a laborelemzés során nyert adatsorokon χ^2 -próbateltem.

A 2001 őszi szezonban a háromféle kezeléssel területen (csoportonként 5-5-5) a levél epidermiszek azonosítása alapján a következő 11 táplálék kategóriában hasonlítottam össze az ürgek táplálék választását: Festuca, Dactylis glomerata, Achillea, Leguminosae (*Medicago spp.*, *Trifolium spp.*, *Lotus corniculatus*, *Coronilla varia*), Plantago (*Plantago lanceolata*, *Plantago media*), Pimpinella s. (*P. saxifraga*), Thymus (*Thymus glabrescens*, *T. pannonicus*), Potentilla (*P. arenaria*, *P. argentea*), Salvia (*S. nemorosa*), mag, egyéb.

A kaszált, birkával legeltetett illetve marhával legeltetett területek átlagainak statisztikai elemzése az őszi szezonban erősen szignifikáns eltérést mutatott az egyes kezelések között ($\chi^2=62,56$; $df=20$; krit. érték=31,41; $p<0,05$). Tehát elutasítom a nullhipotézist (hogy egyenlők), mivel az eltérő kezeléssel ürgek területeken jelentős különbséget találtam a táplálékválasztásban.

A tavaszi szezonban (2012) újra ugyanezzel a módszerrel összehasonlítottam a három kezelési típusban (3-3-3 mintaterületen) az ürgék táplálékát. A kategóriák (11) kezelési típusok szerint összesített átlagainak statisztikai összevetése χ^2 - teszttel történt.

Az eredmény ($\chi^2=67,38$; $df=20$; $p<0,05$) alapján erősen szignifikáns különég van a kaszált, birkával legeltetettés marhával legeltetett területeken az ürgék tavaszi szezonális táplálékválasztásában is. A nullhipotézist tehát itt is elvetem, mivel a táplálékválasztás ebben a szezonban sem független a terület kezelés típusától.

4.5. Az egyedi és a kevert mintával végzett táplálékvizsgálat eredményei

Az augusztus-szeptemberi (2001 őszi) mintákat területenként egyedileg és kevert módszerrel is elemeztem. Így teszteltem az irodalomban más növényevők kutatásánál már működő kevert (mix) módszer alkalmazhatóságát az ürgehulladék vizsgálatokhoz.

4. 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.

Kezelési típus	marhával legeltetett			géppel kaszált			birkával legeltetett		
	mix	átlag	szórás	mix	átlag	szórás	mix	átlag	szórás
Kategóriák									
Egyszikűek	16	17,3	9,16	23	24,8	12,04	38	41,2	21,77
Festuca	9	9,0	6,63	12	11,6	13,01	32	33,4	24,96
Dactylis glomerata	0	0	0	0	0	0	3	1,0	3,16
Kétszikűek	70	62,1	12,44	62	55,2	23,81	57	51,7	20,80
Achillea	1	0,5	1,08	10	13,3	12,88	3	4,5	4,60
Leguminosae	31	34,6	10,56	28	24,3	20,08	31	25,6	18,95
Plantago	7	7	5,31	4	3,2	3,29	8	2,5	3,21
Pimpinella saxifraga	0	0,2	0,63	9	4,5	4,99	0	0	0
Thymus	2	0	0	2	0,3	0,95	0	0	0
Potentilla	0	0	0	2	2,0	4,99	0	0	0
Egyéb	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

Nagyobb rendszertani kategóriákra (egyszikű, kétszikű, mag) 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: $\chi^2=2,53$, $df=2$, $p=0,28$; birkalegelő: $\chi^2=1,66$, $df=2$, $p=0,44$; marhalegelő: $\chi^2=4,11$, $df=2$, $p=0,13$).

Kisebb rendszertani kategóriákra, a táplálékösszetételt többségében faji szinten meghatározva szintén nem találtunk jelentős eltérést az egyedi minták átlaga és a kevert mintából származó értékek között (χ^2 -teszt: kaszált: $\chi^2=8,5$, $df=9$, $p=0,48$; birkalegelő: $\chi^2=11,349$, $df=9$, $p=0,25$; marhalegelő: $\chi^2=9,054$, $df=9$, $p=0,252$). (4. táblázat).

Mindezek alapján, amennyiben csak a helyi ürgepopuláció általános táplálékösszetételére vagyunk kíváncsiak (az egyedi változatosság mértékének ismerete nélkül), akkor hasonlóan a nagyobbtestű növényevőkhöz (szarvas, őz, nyúl) ennél a fajnál is jól használható a kevésbé időigényes kevert mintákkal történő elemzési eljárás.

4.6. A tavaszi-őszi szezonális táplálékváltás általános vizsgálata három kezelési típusban

4.6.1. A táplálékkínálat szezonális változásai

4.6.1.1. A táplálékkínálat szezonális változása egyszikű-kétszikű kategóriában

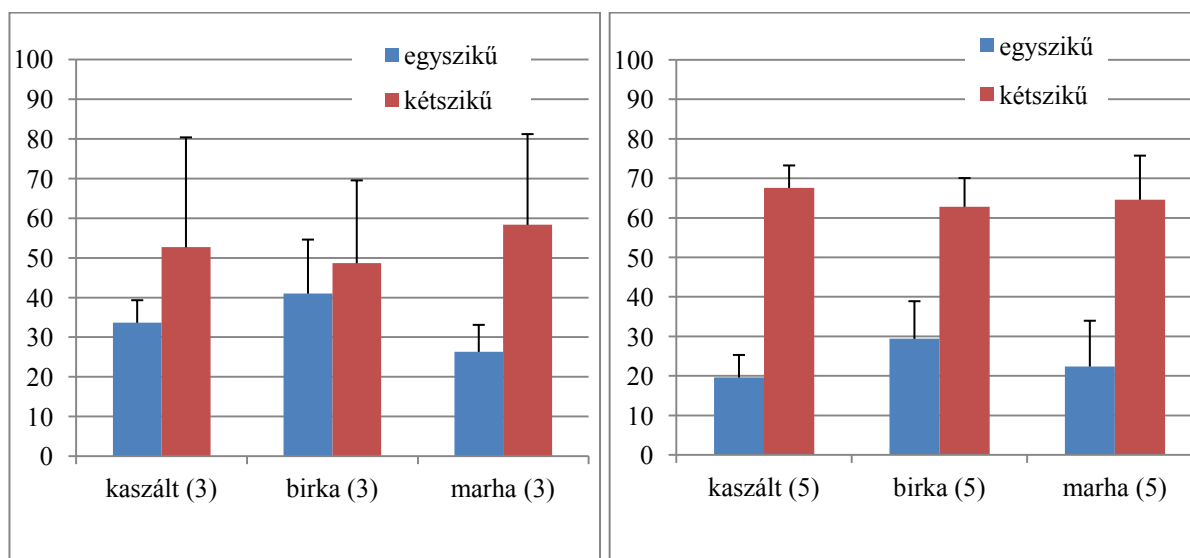
Összesen 17 területen végeztem vizsgálatokat kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett területeken, kategóriánként ősszel 5-5-5, tavasszal 3-3-3 mintaterületen. Az ürge területek vegetációjának őszi és tavaszi felmérését követően az alábbi eredményeket kaptuk.

Az egyszikűek abszolút borítási átlaga tavasszal 74-95% között változott területenként, legalacsonyabb a kaszált területeken, közepes a és legmagasabb a marhalegelő legelőkön volt. Az egyszikűek és kétszikűek arányát tekintve valamennyi kezelési típusban az egyszikűek domináltak a kétszikűekhez képest, bár mérsékelten eltérő arányban, a három típusból a birkalegelőn mutatkozott a legnagyobb eltérés. A tavaszi egyszikű borítás valószínűleg azért a kaszált területen volt a legalacsonyabb, mert ott egész évben folyamatosan rövidre vágják a fűvet, így ősztől tavaszig sem volt a gyeppihentetve, tehát ott a növények nem tudtak tavaszra a marhalegelőhöz hasonló előnyre szert tenni.

Ősszel a kifejtett vegetációban az egyszikűek már valamennyi területen közel azonos abszolút borítást értek el (93-97%), bár a tavaszi tendencia (kaszált < birkával legeltetett < marhalegelő) kismértékben megmaradt az átlagos abszolút borítási értékekkel. Az egyszikű borítottság aránya a marhával legeltetett területeken hasonló volt tavasszal és ősszel, ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a marhákat ősszel hamarabb, tavasszal később hajtják rá a gyepekre legelni, így e növényeknek több ideje van regenerálódni ősszel és kora tavasszal, amelyet segíthet még a trágyázás kedvező hatása is. A pázsitfűfélék ráadásul jobban adaptálódtak a legeléshez: a növekedési csúcs lesüllyedt a gyökérnyak magasságába, amely lehetővé teszi a lombvesztés gyors kompenzációját, hiszen így a felül sérült levelet a növény tovább tolhatja alulról felfelé. Ilyen módon tehát a kétszikűeknél hamarabb képesek regenerálódni a gyeppben.

A kétszikűek abszolút borítási átlaga tavasszal 27-43% között alakult területenként, legalacsonyabb értékkel a birkalegelőn és közel egyformán magas értékkel a kaszált és marhalegelőn (18.a) ábra). Ennek oka valószínűleg az, hogy a birkákat tovább legeltetik ősszel, mint a marhákat, így azok tavaszra jobban kilegelik a gyeppből a kétszikűeket. Ugyanitt viszont nyár végéig a kétszikűek jobban felszaporodnak, részben mert a birkák áttérnek a friss szálfűvek fogyasztására is, másrészt a marhához képest kisebb taposás és a rágásuk a vegetatív szaporodást serkentő hatású (pl. a *Trifolium repens* és néhány egyéb pillangós növény állománya esetében).

Őszre a kaszált és marhalegelőn mérsékelten csökkent a kétszikűek abszolút borítása és értékük a két területen a tavaszihoz hasonlóan szinte azonos volt. Ezzel ellentétben a birkalegelőn a tavaszihoz képest nőtt, sőt közel megduplázódott az arány, vagyis a tavaszi tendencia a kétszikűek esetében őszi megfordult (29. a) és b) ábrák). A kétszikűek borítási értéke a kaszált területeken gyakorlatilag ugyanakkora őszi és tavasszal, mivel a kaszálás, mint szelektív nyomás egyenletesen hat a növényekre az egész vegetációs periódus során. Így egyfajta referencia területként tekinthető a másik két kezelési típushoz képest, ahol a legelő állatok fajtája és a legeltetési mód függvényében más-más szelektív hatások érvényesülnek.



29. a) ábra. 1. Tavaszi abszolút vegetációs borítások értékei az *egyszikűeknél* - kaszált (átlag=74,3, szórás=10,40), birkalegelő (átlag=86,7, szórás=6,76), marhalegelő (átlag=95,2, szórás=12,23). A *kétszikűeknél* - kaszált (átlag=39,3, szórás=9,18), birkalegelő (átlag=26,8, szórás=10,85), marhalegelő (átlag=43,4, szórás=11,92).

29. b) ábra. 2. Őszi abszolút vegetációs borítások értékei az *egyszikűeknél* - kaszált (93,4, szórás=6,32), birkalegelő (95,6, szórás=4,37), marhalegelő (97,0, szórás=2,91). A *kétszikűeknél* - kaszált (átlag=36,4, szórás=23,81), birkalegelő (átlag=48,6, szórás=36,24), marhalegelő (átlag=36,2, szórás=13,88).

4.6.1.2. Táplálék kínálat az alsóbbrendű rendszertani kategóriákban vizsgálva

A tápláléknövények szezonális kínálatának részletesebb, alsóbbrendű rendszertani kategóriákban végzett elemzése a következő eredményeket hozta. A tavaszi vegetációs összetételben összességében a marhalegelőn volt a legszélesebb és egyenletesebb eloszlású a táplálékkínálat, ezt követte a kaszáló kínálat, míg a birkalegelőn e kettőnél szűkebb volt a paletta és jóval egyenlőtlenebb eloszlású (30. a) ábra).

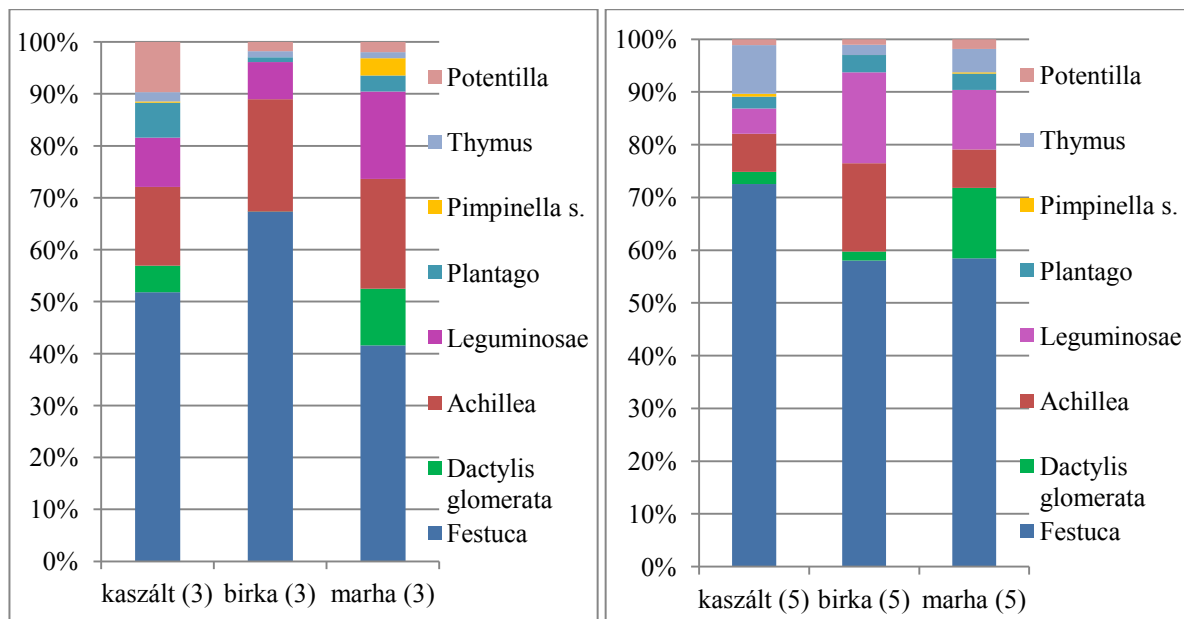
Az általános egyszikű dominanciában legmagasabb a csenkesz (*Festuca rupicola* és *F. pseudovina*) abszolút borítása 29-67% közötti értékkel, legkisebb borításban a marhalegelőn, legtöbb a birkalegelőn, a kaszáló a kettő között inkább a marhalegelőhöz hasonló helyzetű. Mellette a csomós ebír (*Dactylis glomerata*) is jelentős volt a kaszálón és marhalegelőn összesen 5-8%-os jelenlétével, de a birkalegelőről gyakorlatilag hiányzott. A tarackbúza (*Elymus repens*) a kaszált területek degradáltabb vegetációs foltjaiban fordult elő átlagosan 7%-ban.

A kétszikűek közül elsősorban a cickafark (*Achillea collina*, *A. ochroleuca*) dominált 15-21%-ban, területi gyakorisági sorrendben: = marhalegelő < birkalegelő (átlag=21,4, szórás=8,07). Jelentős a pillangós növények (Leguminosae) 7-12%-os borítási aránya, sorrendben: birkalegelő < kaszált < marhalegelő. Ezen felül és a pimpók (*Potentilla argentea*, *P. arenaria*) 1-9%-ban voltak meghatározók a kínálatban, sorrendben: marhalegelő < birkalegelő < kaszált. Számottevő volt még néhány százalékos előfordulással az útifű (*Plantago lanceolata*, *P. media*), sorrendben birkalegelő < marhalegelő < kaszált; a hasznos földitömjén (*Pimpinella saxifraga*), sorrendben: kaszált < marhalegelő, míg a birkalegelőről hiányzott; és a kakukkfű (*Thymus glabrescens*, *T. pannonicus*) gyakorisági sorrendben kaszált < birkalegelő < marhalegelő. A zsályák (*Salvia spp.*) előfordulása minden területen 1% alatti, nem jelentős.

Az őszi kínálatban (30. b) ábra) az egyszikű tápláléknövények, elsősorban a csenkesz (*Festuca spp.*) abszolút vegetációs borítása a kaszálón és a marhalegelőn 70% fölé nőtt, míg a birkalegelőn némileg csökkent (67-60%-ra). A csomós ebír (*Dactylis glomerata*) aránya kissé nőtt a marha és birkalegelőn, míg a kaszálón csökkent. Őszre a kétszikűek közül a pillangósok (Leguminosae) borítása a kaszált és a marhával legeltetett területeken mintegy felére csökkent, a birkalegelőn viszont háromszorosára nőtt tavaszhoz képest. Mindenütt nőtt a kakukkfű (*Thymus spp.*) borítása, az útifű (*Plantago spp.*) borítása birkalegelőn nőtt, a másik kettőn csökkent, a pimpó (*Potentilla spp.*) és cickafark (*Achillea spp.*) aránya pedig mindenhol csökkent. A cickafarknál a kezelési típusokban nagy különbség volt: a birkalegelőn közel stagnált, a kaszálton mérsékelten, a marhalegelőn viszont negyedére csökkent az állománya. A földitömjén abszolút vegetációs borítása továbbra is 1% körüli értékkel (*Pimpinella saxifraga*) alig változott, leginkább a marhalegelőn csökkent.

Fentiek alapján faji szinten a növények eltérő életmenet stratégiáin keresztül (vö. pl. Raunkier - életforma típusok) a kaszálás is befolyásolja a szezonális arányváltozásokat, a legelő állatok ugyanakkor faji szinten válogatnak. Mivel vizsgálatunk eleje és vége szinte lefedi a hagyományos értelemben vett legeltetési időszakot, megállapíthatjuk hogy tavasztól őszig a kezelési módok szembetűnően különböző irányba befolyásolhatják az ürge számára fontos növényfajok arányát a vegetációban.

2015



30. a) ábra. 1. Tavasszal az alsóbbrendű taxonok abszolút vegetációs borítási átlaga kezelési típusonként. *Festuca* - kaszált (átlag=50,7, szórás=36,99), birkalegelő (átlag=66,7, szórás=23,28), marhalegelő (átlag=29,7, szórás=15,56). *Dactylis glomerata* - kaszált (átlag=5,00, szórás=8,66) birkalegelő (=0), marhalegelő (átlag=7,7, szórás=2,58). *Achillea* - kaszált (átlag=14,8, szórás=8,28), birkalegelő (átlag=21,4, szórás=8,07), marhalegelő (átlag=14,9, szórás=10,51). Leguminosae kaszált (átlag=9,3, szórás=4,99), birkalegelő (átlag=7,1, szórás=7,18), marhalegelő (átlag=11,8, szórás=2,88). *Plantago* - kaszált (átlag=6,5, szórás=2,32), birkalegelő (átlag=0,3, szórás=0,81), marhalegelő (átlag=2,2, szórás=2,99). *Pimpinella saxifraga* - kaszált (átlag=0,3, szórás=0,31), birkalegelő (=0), marhalegelő (átlag=2,3, szórás=3,06). *Thymus* - kaszált (átlag=1,73, szórás=1,80), birkalegelő (átlag=1,1, szórás=1,10), marhalegelő (átlag=0,8, szórás=0,72). *Potentilla* - kaszált (átlag=9,5, szórás=12,47), birkalegelő (átlag=1,8, szórás=1,80), marhalegelő (átlag=1,4, szórás=1,93).

30. b) ábra. 2. Ősszel az alsóbbrendű taxonok abszolút vegetációs borítási átlaga kezelési típusonként. *Festuca* - kaszált (átlag=82,2, szórás=12,02), birkalegelő (átlag=72,3, szórás=23,96), marhalegelő (átlag=30,0, szórás=28,64). *Dactylis glomerata* - kaszált (átlag=2,64, szórás=2,69), birkalegelő (átlag=2,1, szórás=2,33), marhalegelő (átlag=6,8, szórás=10,60). *Achillea* - kaszált (átlag=8,2, szórás=3,71), birkalegelő (átlag=20,8, szórás=13,84), marhalegelő (átlag=3,7, szórás=5,03). Leguminosae - kaszált (átlag=5,4, szórás=4,82), birkalegelő (átlag=21,5, szórás=12,81), marhalegelő (átlag=5,8, szórás=2,58). *Plantago* - kaszált (átlag=2,6, szórás=3,88), birkalegelő (átlag=4,1, szórás=4,37), marhalegelő (átlag=1,6, szórás=1,49). *Pimpinella saxifraga* - kaszált (átlag=0,6, szórás=0,54), birkalegelő (átlag=0,04, szórás=0,08), marhalegelő (átlag=0,12, szórás=0,11). *Thymus* - kaszált (átlag=10,4, szórás=14,41) birkalegelő (átlag=2,44, szórás=4,61), marhalegelő (2,2, szórás=1,43). *Potentilla* - kaszált (átlag=1,3, szórás=1,83), birkalegelő (átlag=1,3, szórás=1,97), marhalegelő (átlag=0,9, szórás=0,53).

4.6.2. A táplálékfogyasztás szezonális változásai

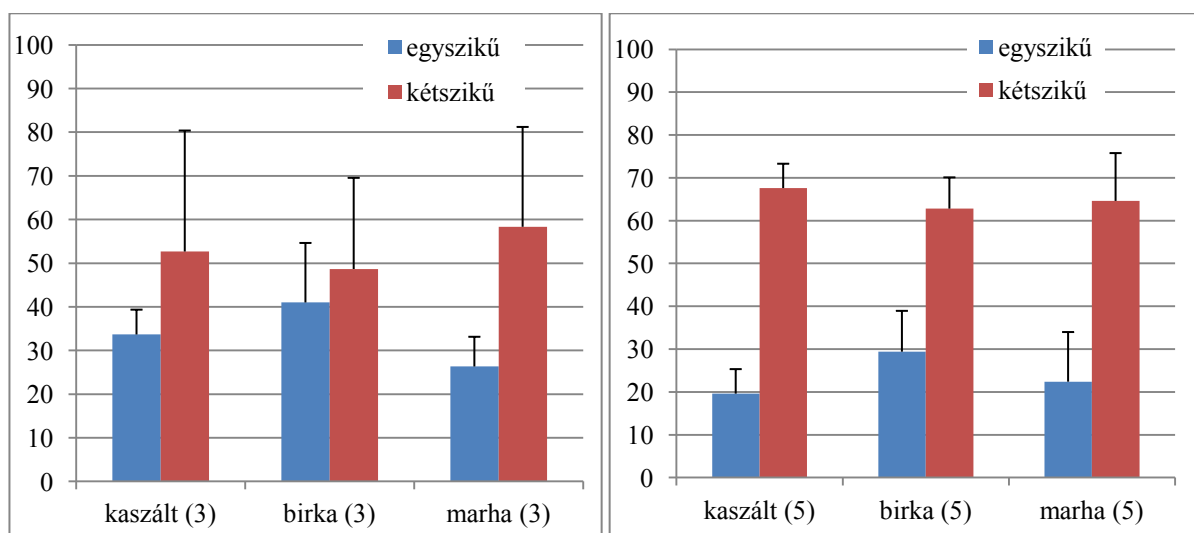
4.6.2.1. Táplálékfogyasztás az egyszikű, kétszikű kategóriákban

A táplálék összetételének elemzéséből a következő eredményeket kaptuk. Mindhárom területen és mindkét szezonban általánosan jellemző a kétszikű preferencia, ezek fogyasztási aránya a kínálattól függetlenül felülmúlja az egyszikűek fogyasztási arányát. Az egyes kezelési típusokat egymással összehasonlítva mind az egyszikűek, mind a kétszikűek tekintetében hasonló szezonális eltérési tendenciákat mértünk. Mennyiségileg azonban területileg és szezonálisan eltérnek (31. a) és b) ábra).

A marhalegelőkön a kétszikűeket kétszer akkora mennyiségben ették, mint az egyszikűeket. A tavaszi és őszi szezonban az egyszikű-kétszikű fogyasztás mértéke csak kisebb arányban változott – a kétszikűek fogyasztása őszire kissé magasabb lett -, vagyis itt éves szinten kiegyenlítettebb az ürgék étrendje.

A birkalegelőkön tavasszal az étrendben az egyszikűek mennyisége megközelítette a kétszikűekét, őszi azonban a különbség jelentősen megnőtt: az egyszikű fogyasztás a kétszikűhöz képest a felére esett vissza.

A kaszált területeken a birkával legeltetett és marhalegelő típusokban tapasztaltakhoz képest köztes állapotot mértünk. Tavasszal a fogyasztott egyszikű-kétszikű mennyiség közelebb volt egymáshoz, mint őszi, őszi azonban a kétszikűek fogyasztási aránya jelentős mértékben nőtt - az egyszikűekhez képest két-háromszorosára. A nagyobb eltérés oka lehet, hogy ezeken a területeken a szezon végére több ehető kétszikű marad az ürgéknek, mivel nincs legelő állat konkurencia.



31. a) és b) ábra. Az ürgék növényi táplálékfogyasztása tavasszal és őszi egyszikű és kétszikű kategóriákban vizsgálva.

4.6.2.2. Táplálékfogyasztás az alsóbbrendű rendszertani kategóriák szintjén

A fogyasztás részletesebb, alacsonyabb rendszertani kategóriákban végzett elemzése a következő eredményeket hozta.

Tavasztól őszre a fogyasztás, vagyis az ürgék étrendje fajok szintjére lebontva a következőképpen változott (32. a) és b) ábra).

Potentilla fajokból tavasszal és ősszel is körülbelül annyit esznek, amennyi a kínálat, vagyis a fogyasztás a kínálattal arányos.

Thymus fajokból tavasztól őszig a kínálat nőtt, azonban a fogyasztás csökkent.

Dactylis glomerata: Tavasszal és ősszel is csak kis mennyiségben, alkalmi táplálékként került bele az ürgék étrendjébe.

Plantago fajokat tavasszal a kínálat szerint vagy kevesebbet, ősszel viszont a kínálatnál többet, de összességében így is kis mennyiséget fogyasztanak.

Achillea: tavasszal a kaszált területeken és a birkalegelőkön a kínálatnál magasabb, a marhalegelőkön kevesebb került az étrendbe, de jelentős mennyiségben van mindenhol. Ősszel azonban a kínálatnál általában jóval kevesebbet ettek belőle, legfeltűnőbben a birkalegelőkön mutatkozik különbség.

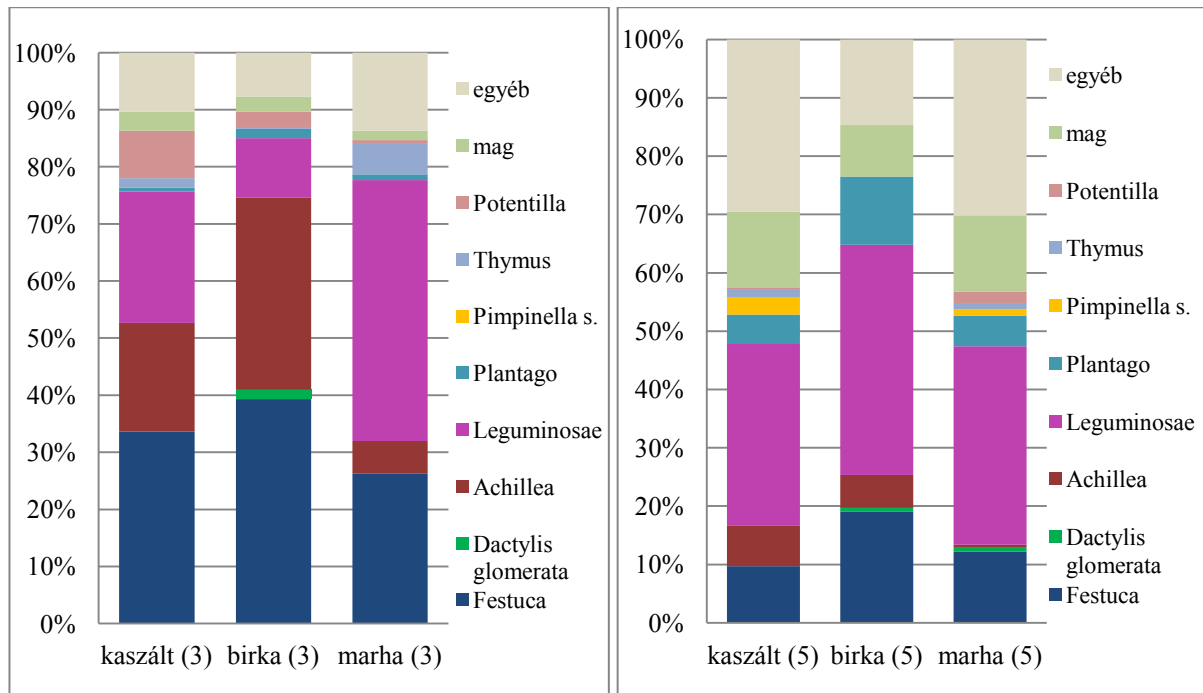
Festuca: tavasszal a kínálattal területileg arányosan, de százalékosan kevesebbet, ősszel a kínálatnál jóval kevesebbet, de területileg nem a kínálattal arányosan került az étrendbe. A birkalegelőkön többet, a marhalegelőkön és a kaszált területeken kevesebbet, egymáshoz hasonló mértékben fogyasztották.

Leguminosae: Tavasszal és ősszel is mindenhol a kínálathoz képest jóval magasabb arányú a fogyasztás, kedvenc tápláléka az ürgéknek. Jelentős területi eltérésekkel legtöbbször egyébként a marhalegelőkön, kevesebbet a kaszáltakon és legkevesebbet a birkalegelőkön élők fogyasztottak belőle. Ősszel szintén sokat esznek belőle az ürgék valamennyi helyszínén, bár a kínálat az egyes kezelési típusokban eltérő: legnagyobb a birkával, legkevesebb a marhával legeltetett gyepeken, melyhez közel állnak a kaszált gyepek értékei.

A tavaszi táplálékválasztásra jellemző, hogy az egyszikűeket és kétszikűeket mindhárom területtípusban szinte azonos arányban fogyasztották az ürgék. A kétszikűeken belül a két főkomponens a pillangósok (Leguminosae) és a cickafark (*Achillea*) levelei, melyek összege mindenhol 40-50%-át teszik ki a tápláléknak, csak területileg más arányban fordulnak elő az étrendben. Az eltérés mértéke valószínűleg összefügg az adott komponensek és mellékkomponensek (egyéb kétszikűek) aktuális vegetációs borításával (30. a) ábra).

Az őszi táplálékválasztásnál kiegyenlítettebb komponens arányok jellemzőek az eltérő kezelési területekre. A pillangósok kiemelkedőek 30-40%-os fogyasztási aránnyal és magas az egyéb kétszikűek aránya is, míg az egyszikűeké (*Festuca*) 10-20% közé csökken.

2015



32. a) és b) ábra. Az ürgek növényi táplálékfogyasztásának százalékos megoszlása alsóbbrendű taxonokban nézve, tavasszal és ősszel összehasonlítva kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett területeken

Összefoglalva a tápláléknövények jelenléte a különböző élőhelyeken fontos az ürgek számára. Az ürgek táplálékának összetételére a kínálat hatással van ugyan, de a fogyasztási arányt módosítja az eltérő faji preferencia, ezért alapszinten a prezencia/abszencia döntő és az étrend nem egyenes arányban függ a kínálat mértékétől.

4.6.3. A táplálékkínálat és fogyasztás eltérései kategóriák szerint

4.6.3.1. A táplálékkínálat és fogyasztás eltérései egyszikű és kétszikű kategóriákban

Az első átfogó vizsgálatnál, amelyet 2001 nyár végén, ősszel végeztem összesen 15 területen a botanikai és hullatékelemzés adatainak felhasználásával variancia analízist készítettem a három különböző kezelésű csoportra (kezelési típusonként 5-5-5). A számoláshoz két-utas ANOVA-t, LSD post-hoc tesztet, és a Statistica 5.0 számítógépes programot használtam fel.

A tavaszi (2012) vegetációs vizsgálatok során 9 területen történt mintavételezés kezelésenként 3-3-3 került egy csoportba. A tavaszi mintáknál az ürgek által ténylegesen fogyasztott növényekre a kezelési csoportokon belül és közötti a független minták eltéréseit Kruskal–Wallis nem paraméteres tesztel is megvizsgáltam. Szignifikáns eltérések esetében Dunn's-tesztet alkalmaztam.

A nagyobb taxon kategóriákban (egyszikű, kétszikű az őszi adatsorokat) két-utas ANOVÁ-val összehasonlítva az egyszikű összetételben a botanikai és hullaték mintákban nem volt szignifikáns különbség a csoportok között ($F(2,12) = 1,4871$, $p = 0,265$), erősen szignifikáns

eltérés volt a mintavételi módszerek (botanikai és hullaték) értékei között ($F(1,12)=724,72$, $p<0,001$) és nem volt közöttük interakció ($F(2,12)=54,04$, $p=0,3897$), vagyis nem volt olyan eset, ahol a 2 hatás együtt érvényesült volna. Tehát az egyszikű összetétel nem különbözik a botanikai és hullatékmintákban a kaszált, birkalegelős marhával legeltetett területeken belül sem. Kruskal-Wallis teszttel az őszi botanikai minták között az egyszikűeknél a kaszált és marhával legeltetett területek között volt szignifikáns különbség ($H=7,020$, $df=2$, $p=0,0299$), a hullatékmintákban az egyszikűeknél nem volt jelentős eltérés a csoportokban ($H=2,810$, $df=2$, $p=0,2454$).

Tavasszal az egyszikűeket nézve Kruskal-Wallis teszttel a botanikai csoportokban nem volt szignifikáns eltérés ($H=2,891$, $df=2$, $p=0,2357$), ugyanígy a hullatékban sem ($H=2,756$, $df=2$, $p=0,2521$).

A kétszikűek összetételi arányában viszont ősszel különbséget tapasztalunk a botanikai és hullatékelemzés értékei között ($F(2,12)=15,3534$, $p=0,0005$), a módszerek között nem volt szignifikáns eltérés ($F(1,12)=0,7492$, $p=0,4036$). Interakció ($F(2,12)=14,5204$, $p=0,0006$) miatt post-hoc-tesztet végeztem; ezek alapján a kaszált és marhával legeltetett ($p=0,000266$), valamint a marhával és birkával legeltetett ($p=0,0008$) területek között különbséget tapasztaltam, míg a kaszált és birkalegelőterületek ($p=0,5299$) között nem. Ősszel a kétszikűeknél is a botanikai mintákban találtam eltérést ($H=6,540$, $df=2$, $p=0,0380$), amely a Dunn's-teszt alapján a birkalegelő és a marhalegelő között volt szignifikáns. A hullatékmintákban a kétszikűeknél nem volt eltérés ($H=2,361$, $df=2$, $p=0,371$) és ugyanígy a fogyasztott magok arányában sem ($H=2,119$, $df=2$, $p=0,3466$).

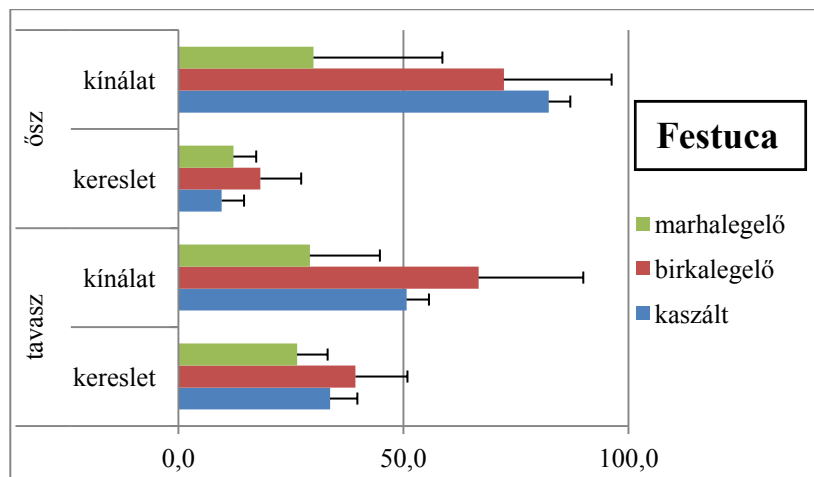
Tavasszal a kétszikűeknél a Kruskal-Wallis teszttel nem volt eltérés a botanikai minták között ($H=0,5611$, $df=2$, $p=0,5611$), sem a hullatékmintákban ($H=2,510$, $df=2$, $p=0,2851$). A hullatékban talált mag ($H=3,307$, $df=2$, $p=0,1914$) mennyiségében sem voltak jelentős különbségek a kezelési csoportokban illetve azok között.

4.6.3.2. A táplálékkínálat és fogyasztás eltérései alsóbbrendű rendszertani kategóriákban

A nagyobb borításban illetve egyedszámban jelenlévő fajoknál, fajcsoportoknál is összehasonlítottam a botanikai és a hullatékmintákat az egyes területeken, kezelési típusonként csoportosítva.

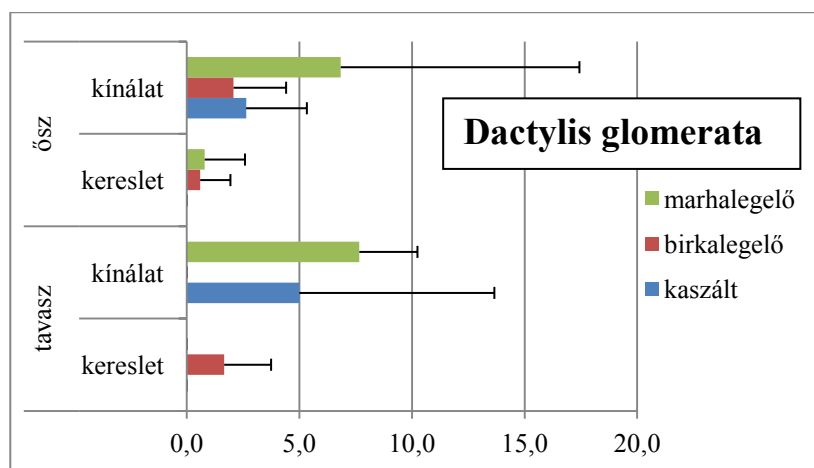
Az ürgehullatékban egyszikűek közül domináns volt a csenkesz (*Festuca*), szubdomináns egyszikű csomós ebír (*Dactylis glomerata*). A kétszikűek között dominánsak a pillangósok (Leguminosae), szubdomináns a cickafark (*Achillea*), az egyéb jelentős, rendszeresen előforduló fajok: útifű (*Plantago*), földitömjén (*Pimpinella*), kakukkfű (*Thymus*) és pimpó (*Potentilla*).

2015



33. ábra. A csenkesz (*Festuca*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) kaszált, birkával és marhával legeltetett területen

A *Festuca* jelenléti arányában (33. ábra) ősszel különbséget tapasztaltam botanikai és hullatékelemzés értékei között ($F(2,12)=7,19518$, $p=0,0088$), a módszerek között nem volt szignifikáns eltérés ($F(1,12)=0,6239$, $p=0,000004$). Interakció ($F(2,12)=6,97186$, $p=0,0098$) miatt post-hoc tesztet végeztem; ennek alapján a kaszált és marhával legeltetett ($p=0,0059$), valamint a marhával és birkával legeltetett ($p=0,0071$) területek között különbséget tapasztaltam, míg a kaszált és birkalegelő ($p=0,9288$) területek között nem. Tavasszal nem volt eltérés Kruskal-Wallis teszttel sem a botanikai mintákban ($H=2,756$, $df=2$, $p=0,2521$), sem a hullatékmintákban ($H=2,779$, $df=2$, $p=0,2492$).

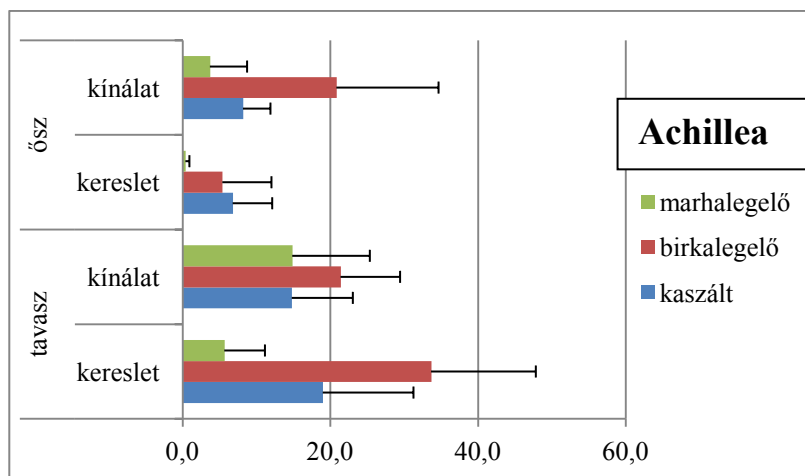


34. ábra. A csomós ebír (*Dactylis glomerata*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) kaszált, birkával és marhával legeltetett területen

A Solt-Újsolt közötti birkalegelőgyepnél a mintaterülethez közel van egy ruderalis folt (régii pásztorszállás romja), benne sok *Dactylis glomerata*. A kopárabb tavaszi kínálat miatt a mellette kvadrátózott gyepből is bejöttek ide táplálkozni az ürgek, ezért míg a tavaszi kínálatban 0%, a fogyasztásban néhány %-ban megjelent a *Dactylis* is. A *Dactylis glomerata* esetében (34. ábra) nem találtam különbséget a botanikai és a hulladék ($F(2,12)=1,029869$, $p=0,3865$) értékei sem a módszerek ($F(1,12)=3,6971$, $p=0,0785$) között és nem volt interakció

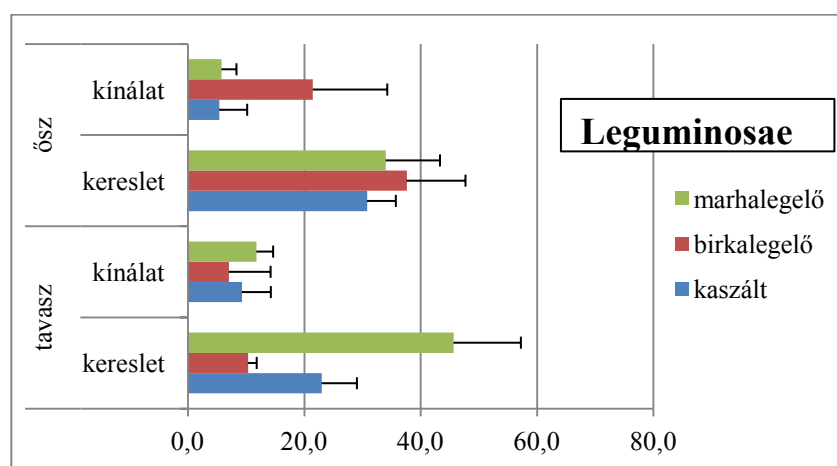
2015

($F(2,12)=0,60342$, $p=0,5627$). A tavaszi szezonban nem paraméteres Kruskal-Wallis teszttel nézve nem volt különbség a botanikai ($H=3,840$, $df=2$, $p=0,1466$) és a hullatékminták ($H=4,500$, $df=2$, $p=0,1054$) között sem.



35. ábra. A cickafark (*Achillea*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) kaszált, birkával és marhával legeltetett területen

Az *Achillea* esetében (35. ábra) nem volt szignifikáns eltérés a botanikai és hullatékminták között ($F(2,12)=3,8787$, $p=0,0502$), ugyanakkor különbséget tapasztaltam a módszerekben ($F(1,12)=15,0505$, $p=0,0022$) és volt közöttük interakció ($F(2,12)=6,4380$, $p=0,0126$). A post-hoc teszt alapján csak a marhalegelők és birkalegelők között volt különbség ($p=0,0165$), a kaszált és birkalegelők ($p=0,182432$) és a kaszált és marhalegelők ($p=0,1958$) között nem. Az *Achillea* aránya tavasszal Kruskal-Wallis teszttel nézve nem különbözött a botanikai mintákban ($H=1,689$, $df=2$, $p=0,4298$) és a hullatékmintákban ($H=5,067$, $df=2$, $p=0,0794$).

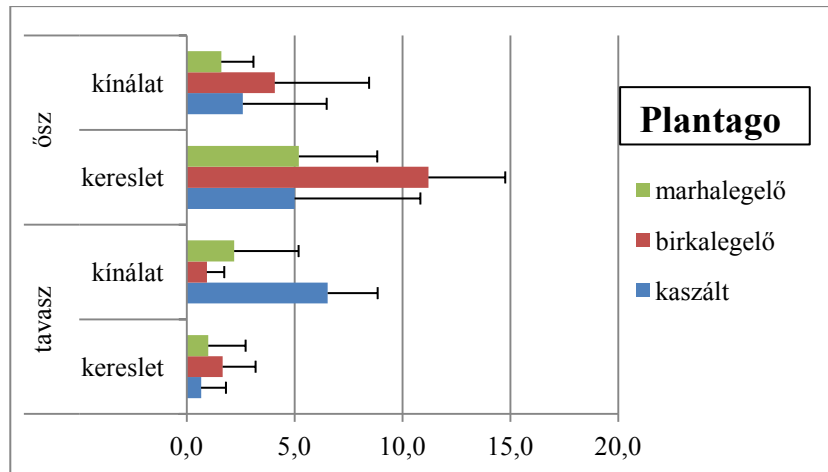


36. ábra. A pillangós növények (*Leguminosae*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) kaszált, birkával és marhával legeltetett területen

A *Leguminosae* fajok arányában (36. ábra) hasonlóan különbség volt a botanikai és a hullatékmintákban ($F(2,12)=4,4067$, $p=0,03673$) és a módszerek között is ($F(1,12)=80,0878$, $p=0,000001$), de nem volt interakció ($F(2,12)=1,97617$, $p=0,1812$). A post-hoc teszt

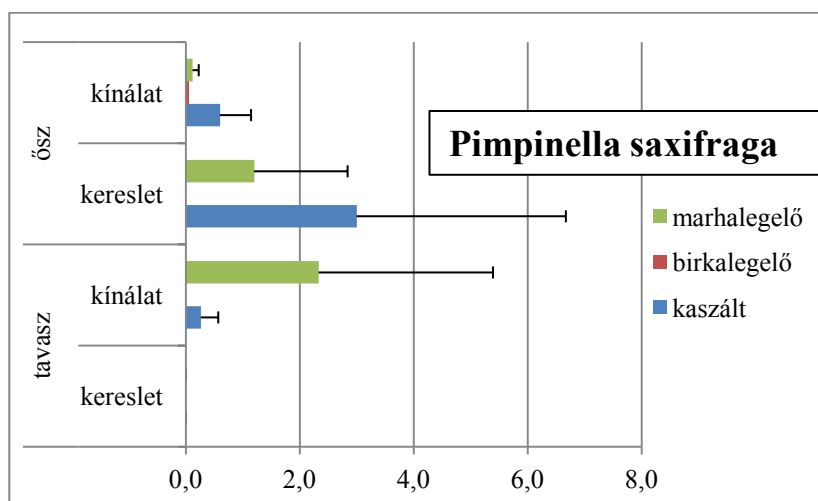
2015

eredménye szerint a kaszált és birkalegelőterületek ($p=0,0172$) és a marhalegelő és birkalegelőterületek ($p=0,0383$) között volt különbség. Tavasszal ebben a kategóriában Kruskal-Wallis teszttel a minták nem különböztek jelentősen a botanikai elemzésben, viszont Dunn's-teszt szignifikáns eltérést mutatott a birkalegelős és a marhával legeltetett területek között a hullatékmintákban ($H=7,200$, $df=2$, $p=0,0273$).



37. ábra. Az útifűvek (*Plantago*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) kaszált, birkával és marhával legeltetett területen

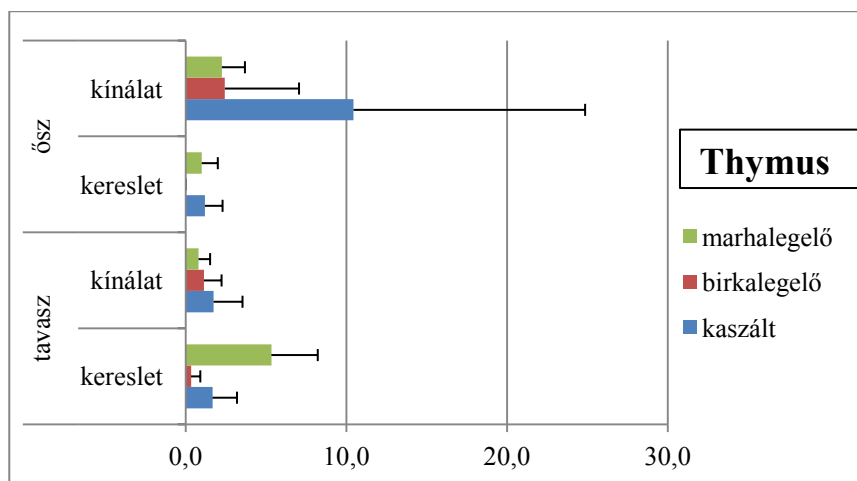
A *Plantago* adatai (37. ábra) szignifikáns különbséget mutattak a minták ($F(2,12)=4,4481$, $p=0,0359$) és a módszerek ($F(1,12)=7,2371$, $p=0,0197$) között, de nem volt közöttük interakció ($F(2,12)=0,7602$, $p=0,4888$). A post-hoc tesztet elvégezve a kaszált és a birkalegelőterületek ($p=0,0308$) továbbá a marhalegelő és a birkalegelőterületek ($p=0,0193$) összevetésében volt különbség. Tavasszal a *Plantago* fajok arányaiban Kruskal-Wallis teszttel nem találtam különbséget a botanikai ($H=4,362$, $df=2$, $p=0,1130$) és a hullatékelemzés ($H=0,8435$, $df=2$, $p=0,6559$) során.



38. ábra. A hasznos földitömjén (*Pimpinella saxifraga*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett területen

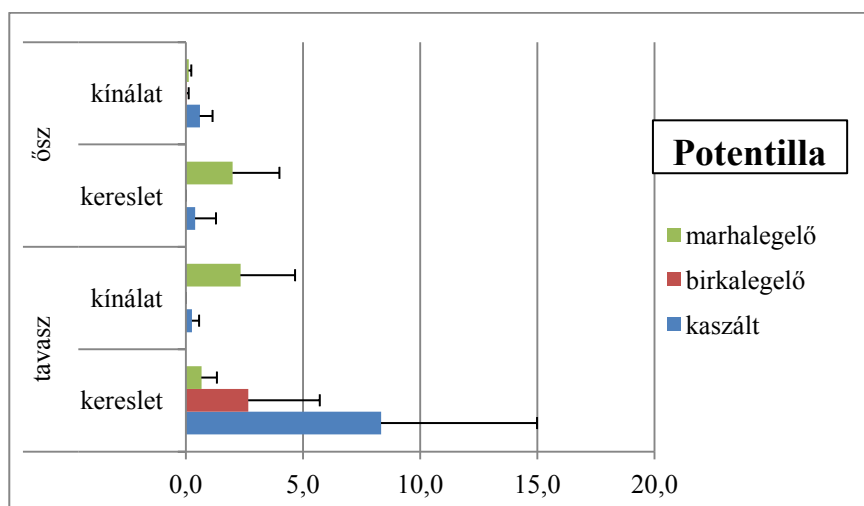
2015

A *Pimpinella saxifraga* (38. ábra) esetében nem találtam különbséget a botanikai és a hullatékminták értékei ($F(2,12)=2,5325$, $p=0,1209$) sem a módszerek ($F(1,12)=4,2937$, $p=0,0604$) között és nem volt interakció ($F(2,12)=1,6238$, $p=0,2376$). Tavasszal sem volt Kruskal-Wallis teszttel jelentős különbség a botanikai minták ($H=3,307$, $df=2$, $p=0,1919$) és a hullatékminták (összes értéke=0) elemzése során.



39. ábra. A kakukkfűvek (*Thymus*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) a három kezelésben

A *Thymus* (39. ábra) értékei nem különböztek a mintáknál ($F(2,12)=1,5364$, $p=0,2546$), sem a módszereknél ($F(1,12)=3,9215$, $p=0,0710$, továbbá nem volt interakció ($F(2,12)=1,3070$, $p=0,3065$) sem. A tavaszi mintaelemzés Kruskal-Wallis teszttel szintén nem mutatott jelentős eltérést a botanikai mintákban ($H=0,5602$, $df=2$, $p=0,7557$) és a hullatékban ($H=4,936$, $df=2$, $p=0,848$).



40. ábra. A pimpók (*Potentilla*) átlagos szezonális kínálat-fogyasztása (százalékos arányban) kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett területen

A *Potentilla* aránya a botanikai és hullatékmintákban szignifikánsan nem tért el ($F(2,12)=0,4395$, $p=0,6543$), a módszerek között sem volt különbség ($F(1,12)=0,4362$, $p=0,5214$) és nem volt interakció ($F(2,12)=1,6002$, $p=0,2420$). Tavaszi szezonban a Kruskal-Wallis teszt szintén nem mutatott szignifikáns eltéréseket a botanikai ($H=1,136$, $df=2$, $p=0,5666$) és a hulladék ($H=4,243$, $df=2$, $P=0,1198$) variancia analízise során (40. ábra).

Összefoglalva az **őszi** eredményeket szignifikáns ($p<0,05$) **eltérés van** a botanikai összetétel és a hulladékösszetétel (táplálék fogyasztás és kínálat) között a **kétszikűeknél** és következő fajok esetében: ***Festuca*, *Leguminosae*, *Achillea*, *Plantago***. Nincs szignifikáns eltérés az egyszikűeknél és a következő fajoknál: *Dactylis glomerata*, *Thymus spp.*, *Potentilla spp.*, *Pimpinella saxifraga*.

5. táblázat. Az egyes taxonoknál tapasztalt eltérések (eltérés van/nincs +/-) megoszlása kezelési típusok között:

Taxon/kezelések	kaszált-marhalegelő	marhalegelő-birkalegelő	kaszált-birkalegelő
kétszikűek	+	+	-
<i>Festuca</i>	+	+	-
<i>Leguminosae</i>	-	+	+
<i>Achillea</i>	-	+	-
<i>Plantago</i>	-	+	+

Összefoglalva a 2012 **tavaszi** eredményeket szignifikáns ($p<0,05$) **eltérést** kizárólag a fogyasztott pillangósok - ***Leguminosae*** arányában találtam, méghozzá a birkával legeltetett és a marhával legeltetett területek között volt jelentős csoportok közötti különbség.

4.7. Szezonális táplálékpreferencia az eltérő kezelésű területeken

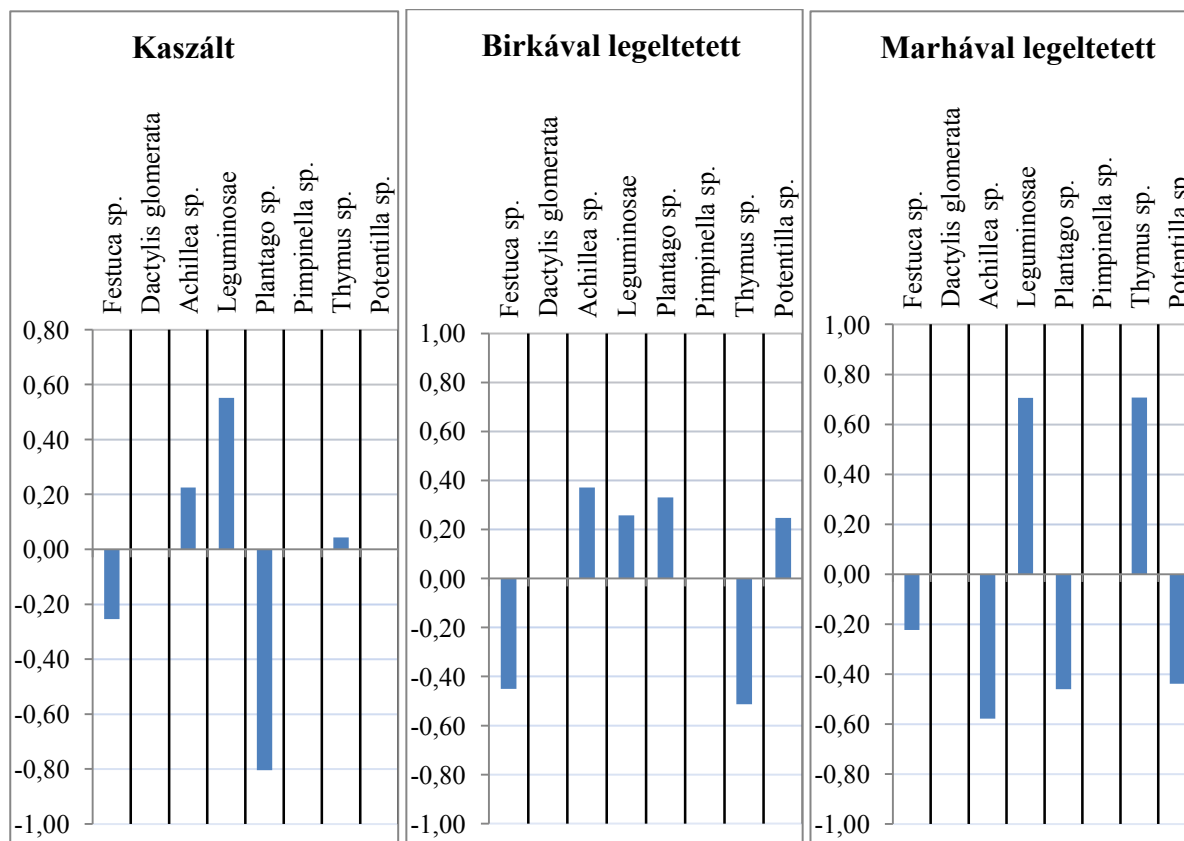
Az ürgek növényi táplálékpreferencia becslését fajonként, fajcsoportonként is minden vizsgálati területen a kvadrátok vegetációs borítás adataiból számoltam ki a **Jacobs selectivity index** (D_i) módszerrel (Jacobs 1974, Lechowicz 1982), amely értéke -1 (teljes elkerülés) és +1 (abszolút preferencia) között változhat.

$$D_i = (r_i - p_i) / (r_i + p_i) - 2 \times r_i \times p_i$$

ahol p_i = a fogyasztás mértéke (a tápnövények relatív előfordulási aránya a hullatékban az összes figyelembevett tápnövényhez képest, $\%/100=1-0$ közötti érték),

r_i = a kínálat mértéke (a növények relatív borítási aránya a vegetációs borítások összegéhez képest ($\%/100=1-0$ közötti érték)).

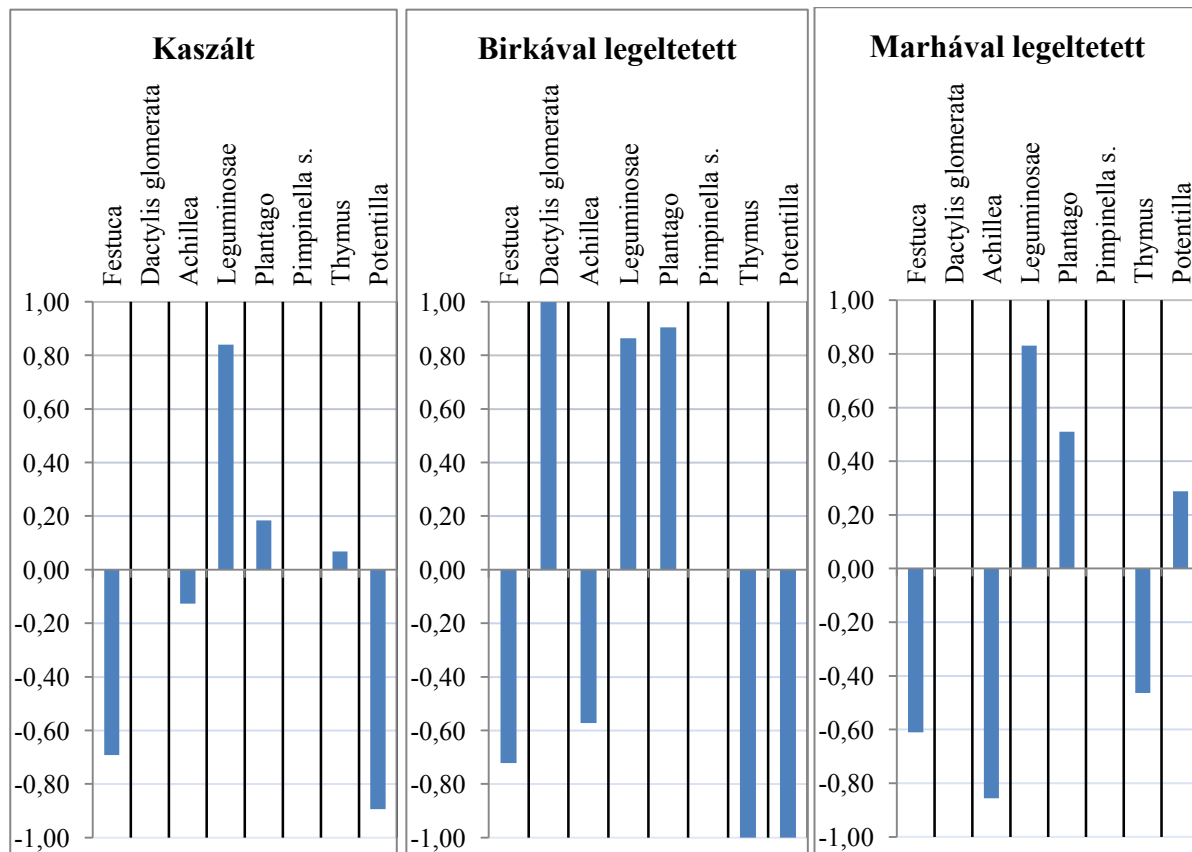
2015



50. a), b), c) ábra. Tavaszai táplálékpreferenciák kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett területeken (3-3-3 terület átlaga szerint)

A Jacobs' selectivity index alapján mért tavaszai preferencia (50. a), b), c) ábra) kaszált területen csökkenő sorrendben: 1. Leguminosae 2. *Achillea* 3. *Thymus* 4. *Festuca* 5. *Plantago*. 1,2,3 preferált, 4,5 elkerült. A birkával legeltetett területen: 1. *Achillea* 2. *Plantago* 3. Leguminosae 4. *Potentilla* 5. *Thymus* 6. *Festuca*. 1,2,3,4 preferált 5,6, elkerült. A marhával legeltetett területen: 1. *Achillea* 2. *Plantago* 3. Leguminosae 4. *Potentilla* 5. *Thymus* 6. *Festuca*. 1,2,3,4 preferált 5,6, elkerült.

2015



51. a), b), c) ábra. Őszi táplálékpreferenciák kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett területeken (5-5-5 terület átlaga szerint)

A Jacobs' selectivity index alapján mért őszi preferencia (51. a), b), c) ábra) kaszált területen csökkenő sorrendben: 1. Leguminosae 2. *Plantago* 3. *Thymus* 4. *Achillea* 5. *Festuca*, 6. *Potentilla*. 1,2,3 preferált, 4,5,6 elkerült. A birkával legeltetett területen: (1. *Dactylis glomerata*), 2. *Plantago*, 3. Leguminosae 4. *Achillea* 5. *Festuca* 6. *Thymus* 7. *Potentilla*. 1,2,3, preferált, 4,5,6,7 elkerült. A marhával legeltetett területen: 1. Leguminosae 2. *Plantago* 3. *Potentilla* 4. *Thymus* 5. *Festuca* 6. *Achillea*. 1,2,3, preferált, 4,5,6, elkerült.

Az őszi birkával legeltetett területek esetében a kiugró értékeket értelmezése: A *Thymus* 1%-os kínálatból 0 kimutatható fogyasztás, *Potentilla* 2%-os kínálat esetében 0 kimutatható fogyasztás, ezért mindkettőnél teljes elkerülést mutat. A *Dactylis* esete pont fordított: a felvételi kvadrátokba nem került bele, így a kínálat 0, ugyanakkor a fogyasztásban 1%-ban megjelenik, azaz teljes preferenciát kapunk.

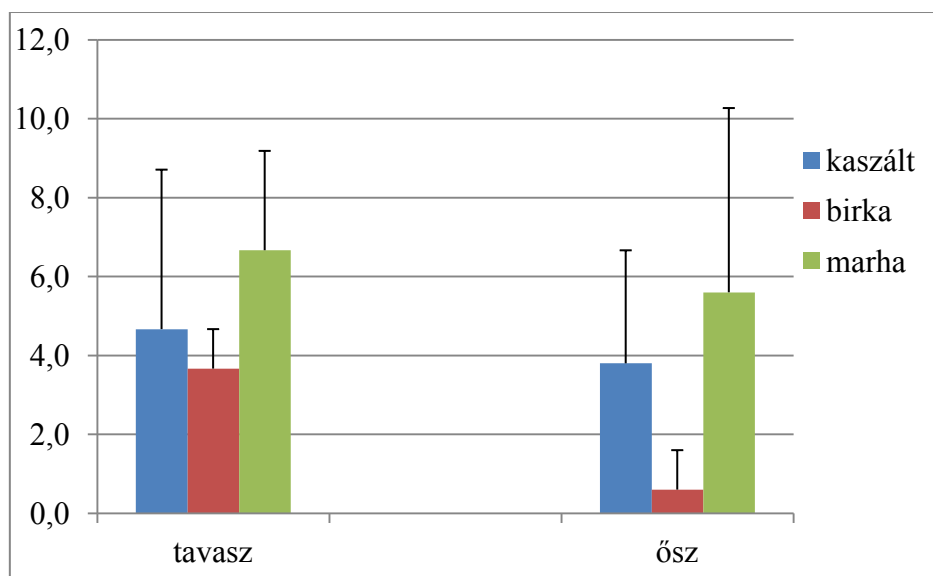
Az egyes növények kínálati (vegetációs borítási) aránya kisebb-nagyobb mértékben változik a vegetációs periódus során. A változás az ürgek szempontjából lehet kedvező vagy kedvezőtlen az egyes tápláléknövények felé mutatott preferencia mértéke szerint. A legkedveltebb pillangósok (Leguminosae) fogyasztása kínálat-fogyasztási arányban változik tavasszal mindhárom kezelési típusban, vagyis ebben az időszakban e tápnövény csekély mennyisége mindenhol limitált táplálékforrást jelent. A *Plantago* ősszel kisebb mértékben, de hasonlóan limitáló tényező. Általánosan megállapítható, hogy kora tavaszi táplálékszegény

időszakban a preferenciák fenntartása mellett a fogyasztást a kínálat módosítja. A legnagyobb mennyiségben hozzáférhető *Festuca* nagymértékű fogyasztásához a kétszikűek közül az áprilisi fagyoknak jobban ellenálló, így hamarabb megjelenő aromás *Achillea* és *Thymus* valamint a szőrös *Potentilla* társult. E kétszikűek aránya a táplálékban ősszel már jóval kisebb. Ezzel szemben a tavasszal kisebb borításban szintén megjelenő *Plantago* és *Pimpinella* jóval kevésbé volt kedvelt, mint ősszel.

4.8. Az állati étrend szezonális és területi megoszlása

A mikroszövetteni hullatékanalízis során talált állati eredetű szövetmaradványokat két csoportba soroltuk: ízeltlábúaktól származó kitines darabok valamint emlőstől származó szőrszálak. A beazonosítható szőrszálak ürgétől származtak, ezeket vélhetően az állat tisztálkodása során, esetleg szociális érintkezés közben kerülnek a szájüregbe és a bélrendszerbe. Az ízeltlábúak jelenléte viszont kiváló fehérjeforrásként szakirodalmi adatok és megfigyelések alapján célirányos táplálkozási viselkedés eredménye, így a továbbiakban csak ezekkel foglalkoztunk.

A három kezelési típusban illetve szezonális összehasonlítást végezve az alábbi eredményeket kaptuk.

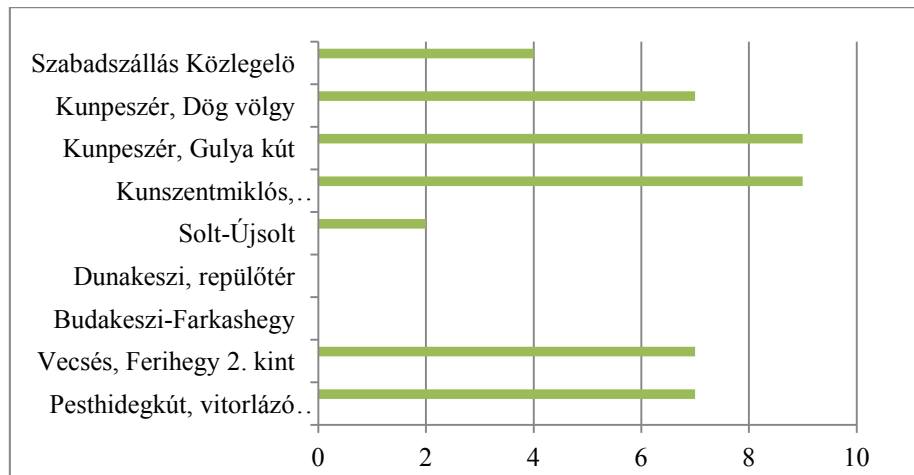


52. ábra. Állati étrendkiegészítők átlagos szezonális aránya kaszált, birkával és marhával legeltetett területeken

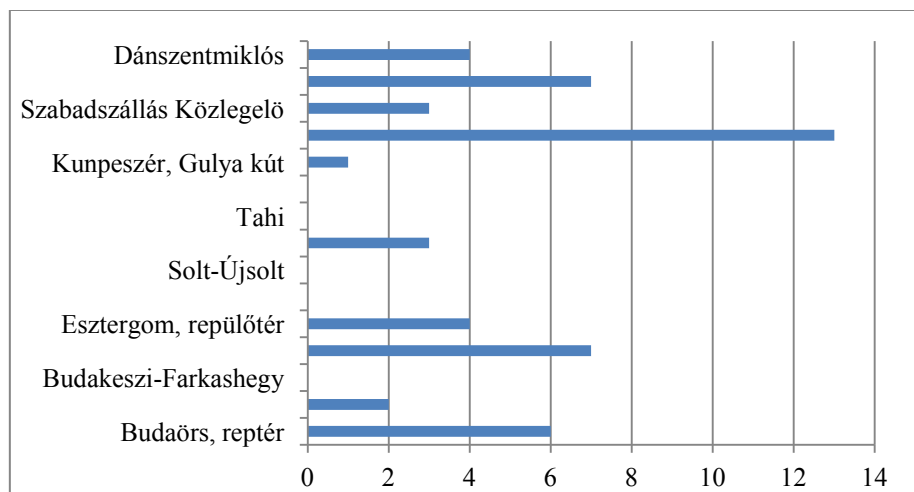
A legtöbb állati táplálékot a marhalegelőkön fogyasztottak és valamennyi vizsgált területen, a kaszálton kevesebbet és a legkevesebbet a birkával legeltetett területen találtuk (52. ábra). A vizsgálati területek többségén ki tudtuk mutatni állati táplálék jelenlétét is az ürgék étrendjében, ami populációs szinten 0-13% között mozgott, átlagosan pedig 7% alatt volt A

2015

legtöbb állati táplálékot a marhalegelőkön fogyasztottak és valamennyi vizsgált területen, a kaszáltan kevesebbet és a legkevesebbet a birkával legeltetett területeken találtuk (53. és 54. ábra). A tavaszi hullatélelemzés adatait Kruskal-Wallis nem paraméteres teszttel vizsgálva az egyes csoportokban illetve a kezelési csoportok között nem volt szignifikáns eltérés ($H=0,8655$, $df=2$, $p=0,6487$).



53. ábra. Állati étrendkiegészítők tavaszi területi megoszlása %-ban



54. ábra. Állati étrendkiegészítők őszi területi előfordulása százalékban

A három kezelési típus szezonális áttekintése kapcsán a birkalegelőkön tavasszal tendenciálisan több állati eredetű táplálékot fogyasztottak az ürgék, mint ősszel. A kaszált és marhával legeltetett területeken nem volt jelentős szezonális eltérés. Tavasszal mindenhol limitáltabb a hozzáférhető táplálék, ezért nem volt számottevő eltérés a háromféle kezelésű terület között. Ugyanakkor nyár végére a birkalegelőn szaporodtak fel legjobban a pillangós növények (különösen a *Trifolium repens*), amelyek jelentős nyersfehérje tartalommal rendelkeznek, így az itt élő ürgeknek feltételezhetően kevesebb állati fehérje bevitelére volt szükségük. Az egyes területek között viszont nagyobb különbségek lehetnek, mint a kezelések között, vagyis az ízeltlábú fogyasztásban a helyi jelleg erősebben érvényesül

látszik, mint a szezonális. Például a géppel kaszált Budakeszi Farkashegyi-reptéren és a birkával legeltetett Dunakeszi-reptéren tavasszal és ősszel is kevés állati táplálékot mutattunk ki. Tavasszal a többi területhez képest magasabb volt az állati összetevők részaránya a kunszentmiklósi Ordasi-hodály birkalegelőjén, a kunpeszéri Gulya-kútnál a marhalegelőn és a Ferihegy 2. kaszált területén, ősszel pedig a kunpeszéri Dög-völgyben lévő és Bugac-Öttömös közötti marhalegelőn, valamint a kaszált Dunakeszi Lóversenypálya helyszínén. Megfigyelések alapján ennek oka lehet a különböző területeken élő ürgék eltérő általános vagy szezonális (pl. csapadékszegény időszak miatti) táplálékellátottsága.

A mikrohisztológiai elemzéskor beazonosított *Lepidoptera* (lepke) és *Araneida* (pókok) csoport mellett az ürgelyukak mellett találtam *Coleoptera* (bogarak) és *Gryllidea* (tücsök) maradványokat is. Ez részben megegyezik Herzig-Straschil (1976) megfigyeléses vizsgálataival, ahol szintén szerepelnek *Coleoptera* (bogarak), *Hymenoptera* (hártványasszárnyúak), továbbá *Caelifera* (tojókampósok - pl. sáskák), *Ensifera* (tojócsövesek – pl. szöcskék), *Gryllidae* (tücsökfélék) az ürgék táplálékállatai között, azonban de pókok nem. Az ürgék rendszeresnek mondható gerinctelen fogyasztása mellett alkalmilag gerincesek is étlapra kerülhetnek. Egy idevágó megfigyelésem volt a Dunakeszi reptéren 2011. október első napjaiban egy pacsirta friss maradványait (sok tollat, csontos szárnydarabot) találtam egy üreg egymástól 2-3 méterre eső bejáratainál (55. a) és b) ábra). A lerágott végű tollak és egyéb maradványok emlős predátorra utaltak. Az irodalomban az ürge felnőtt madár fogyasztása ritka eset, legfeljebb tojásos vagy fiókák szerepelnek esetlegesen az étrendben. Szakértők szerint a predátor menyét is lehetett, de az ürgét sem lehet kizárni.



55. a) és b) ábra. Az ürge (?) madárfogyasztásának maradványai (a szerző felvételei)

Az aszályos nyár után száraz, meleg ősz volt 2011-ben, a gyepen alig volt friss zöld növény, a kétszikűek közül kakukkfű, pimpók és kevés cickafark akadt, de pillangósok szinte egyáltalán nem – a szűk esztendő végén a birkák lelegelték, amit még találtak. Ezért várhatóan minden egyéb fehérjeforrást is igyekeztek az ürgék hasznosítani. Mindazonáltal a járulékos adatgyűjtés leírása mellett az állati étrend részletesebb vizsgálata nem szerepelt e kutatás céljai között. A növényi és az állati táplálék fogyasztásában egyaránt megfigyelhető a szezonális, elsősorban a mennyiségi jellegek térnek el jelentősen egymástól. A terület fajkészlete, mint kínálat jellemzően nem, csak a fajok aktuális fejlődési stádiuma, szaporodási ciklusa, fizikai állapota változik az év során.

4.9. Évhatás és szezonális vizsgálata kaszált és birkával legeltetett ürge élőhelyen

4.9.1. Évhatás kimutatása száraz és csapadékos tavaszi szezonok összehasonlításával

Ugyanazon területek két egymást követő évben az ürgek felszínre jövetelét követő kritikus tavaszi időszakokra fókuszálva kerültek összehasonlításra. A tavaszi mintavételek mindkét évben (2012, 2013) helyszínenként szinte napra pontosan ugyanakkor, április 20 körül történtek. (ápr. 22. a Föld napja, az Országos Ürgemonitoring adatfelvételi ideje ehhez igazodik). Ekkor van az ürgek párzási időszaka, vagyis a hibernáció után megfogyatkozott zsirtartalékkal felébredve energiaigényes aktív periódus következik, és ehhez a még gyér táplálékkínálatból kell optimalizálni a táplálékbevitelt. Két csapadék és hőmérsékleti viszonyokban jelentősen eltérő téli-kora tavaszi időszakot követően vizsgáltam az évhatást egy kaszált és egy birkával legeltetett területen.

2012 száraz, hideg, majd melegedő szeles, de csapadék nélküli tavaszán (OMSZ 2013) a Dunakeszi reptéren április 13-án gyűjtöttem ürgehulladékot és végeztem kvadrát-módszerrel botanikai felvételeket. A vegetáció gyenge, még alig zöldül valami, rágásnyomok a zöld csenkeszen és lándzsás útifűn. A birkákat a juhász elmondása szerint még nem hajtják ki, erre a területre majd csak júniusban kerülnek ki a növendék juhok. Az átlagos fűmagasság 5 cm (56. a) ábra).

2012. április 20-án a Budakeszi Farkas-hegyen, a géppel kaszált sportrepülőtéren mérsékelten zöldülő gyep (36. a) ábra), a középső kifutópályán kopárabb, inkább a hangárokhoz közelebb, a zöldebb gyepen több az ürge. Átlagos fűmagasság 7 cm. Egy héttel később Budakeszin a folytatódó felmelegedésnek és a hegyvidék miatt még párásabb hajnaloknak köszönhetően a gyep túlnyomó része már zöld, a fű kissé magasabb, mint Dunakeszin, sok ürge mozog és jelentős a rovarmozgás is (56. b) ábra).



56. a) és b) ábra. 2012 tavaszi gyep a Dunakeszi – birkával legeltetett, és a Budakeszi – kaszált területen (a szerző felvételei)

A 2013 tavaszi mintavételeket csapadékos, hideg tél végi és hűvös kora tavaszi időszak előzte meg (OMSZ 2014).

2015

A birkával legeltetett Dunakeszi reptéren április 14-én voltam. Egy hete szüntek meg az éjszakai talajmenti fagyok és kezdett melegedni az idő. A terület nagyobb részén már kizöldült a gyepterület, de még alacsony, gyér a vegetáció (57. a) ábra). Ennek ellenére a birkákkal már legeltették az első sarjút.

2013. április 21-én a Budakeszi Farkashegyi-repülőtéren a kifutópálya kopárabb részein kívül szinte minden zöld a gyors felmelegedés és a sok csapadék következtében. Még nincs repülés, de sok ürge mozog a felszínen, 5-10 cm-es fűmgasság jellemző (57. b) ábra).



57. a) és b) ábra. 2013 tavaszi gyepterület a Dunakeszi – birkával legeltetett és Budakeszi – kaszált területen (a szerző felvételei)

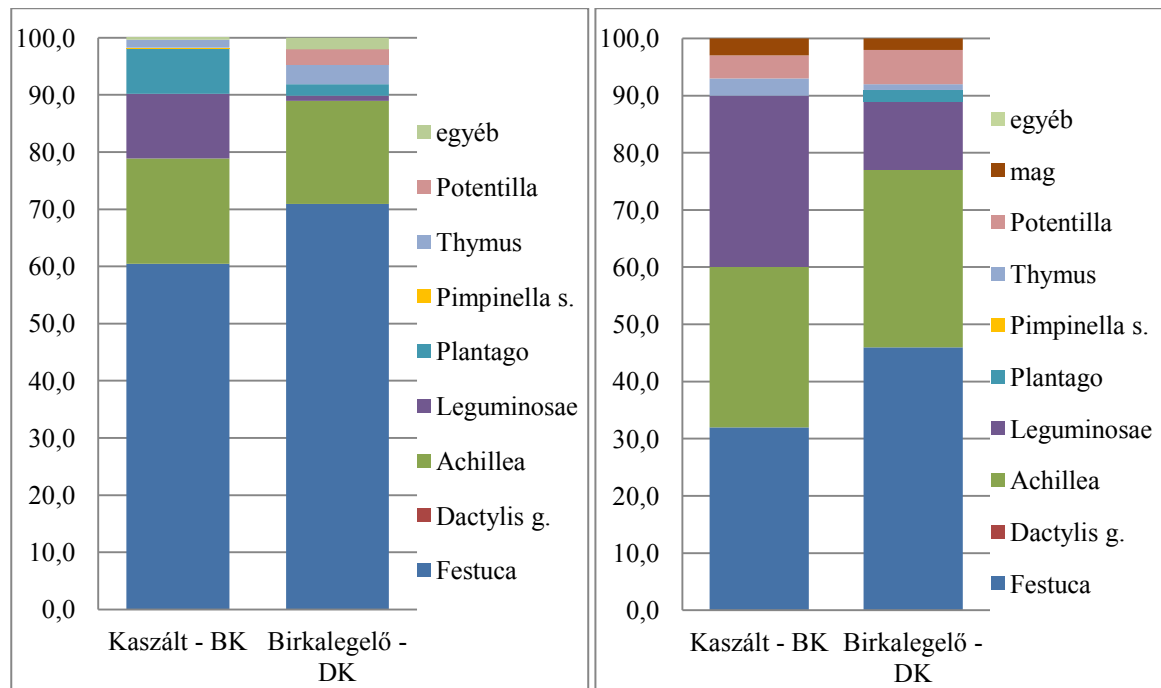
A kaszált és a birkával legeltetett területen a cönológiai felvételeket alkalmanként 16 db 1x1m-es kvadrátban végeztem szemiszisztematikus elosztásban. A független kótorékoktól (10 egyedtől) gyűjtött minták hullatékelemzése után a táplálékválasztást 11 kategóriában hasonlítottam össze: *Festuca*, *Dactylis glomerata*, *Achillea*, *Leguminosae*, *Plantago*, *Pimpinella saxifraga*, *Thymus*, *Potentilla*, mag., állati, egyéb. A 11-ből a korábbihoz képest egy kategória változott: az alkalmilag fogyasztott *Salvia* helyett a karakterisztikusabban megjelenő állati eredetű táplálék került be.

4.9.1.1. Táplálékkínálat és fogyasztás száraz tavaszi időszakban

A Chi²-teszttel végzett statisztikai elemzés alapján a kaszált és a birkával legeltetett területen nem találtam szignifikáns eltérést az ürgek táplálékválasztásában ($\chi^2=13,98$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$). Tehát a száraz tavaszon a szűkös táplálékkínálatból mindkét helyen az ürgek hasonlóan táplálkoztak (azt ettek, amit találtak).

A száraz tavaszon (2012) mindkét területen a fogyasztás szorosabban összefüggött a kínálat mértékével, mint a nedves tavaszon, a kétszikűek preferenciája mellett. A két kezelési típus közötti különbségek elsősorban mennyiségi különbségek, melyek megmaradtak a fogyasztásban és kínálatban egyaránt. Összességében alacsony fajszámú kínálatban néhány nagyobb mennyiségben jelenlévő faj képezte a táplálékot: a preferenciák érvényesítése

mellett azt ettek, amit találtak, a domináns *Festuca*-ból is legalább a kínálati arány felét adta a fogyasztás.

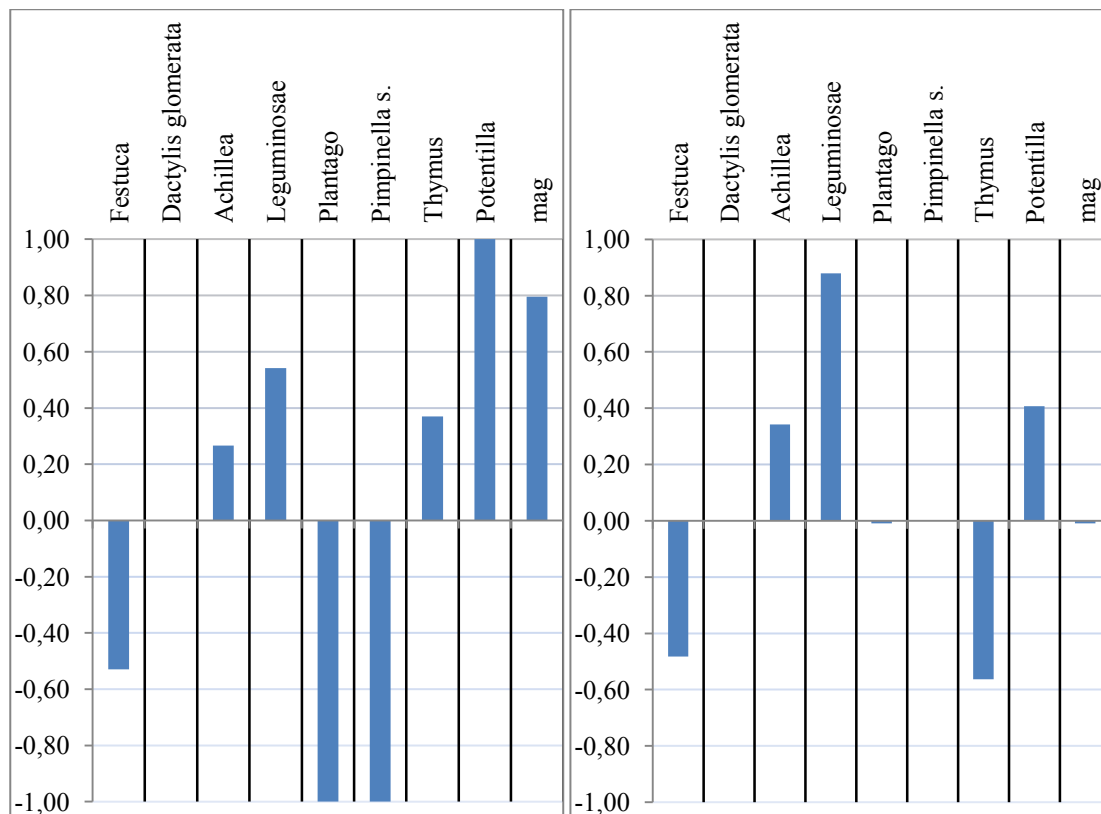


58. a) és b) ábra. Kínálat és fogyasztás százalékos arányai a száraz tavaszon (2012).

A kínálatban kora tavaszra lecsökken a Leguminosae száma, így a fogyasztásban is, elsősorban a birkalegelőkön. Ennek oka, hogy a birkák szintén kedvelik és tavaszra jobban kielegelik a pillangósokat (kompetíció van), így az ürgek határozott preferencia mellett is csak korlátozott mértékben, 10-15%-ban jutnak hozzá ugyanakkor a kaszálon 30%-át teszi ki az étrendnek. Az *Achillea* fajokat is kedvelik az ürgek, mindkét területen a kínálatnál magasabb arányban fogyasztották egyformán 30% körül. *Festuca* a kínálat mértékénél kevesebb, de a területi különbségekkel arányosan került az étrendbe 32-46%-ban. Jelen voltak a színező fajok, a viszonylag gyakori szőröslevelű *Potentilla* is a fogyasztott taxonok között volt. A *Thymus* a birkalegelőn preferált a kaszálon inkább került táplálék. A kaszálon szintén kerültek (nem is fogyasztották) az 1% alatti kínálatú *Pimpinella* és *Plantago* fajokat. A minimális mennyiségű (1% alatti kínálat) magból a kaszálon fogyasztottak többet (58. a) és b) ábra).

A táplálékpreferencia sorrendet a Jacobs szelektivitási index segítségével számoltam ki (59. a) és b) ábra). Ennek alapján a kaszált és a birkával legeltetett ürge élőhelyen is Leguminosae, *Achillea* és *Potentilla* fajok voltak preferáltak, míg a kínálat mértékéhez képest alacsonyabb arányban fogyasztották a *Festuca* és *Plantago* fajokat. A kaszált területen preferálták, míg a birkával legeltetett területen kisebb mértékben találtam magvakat és *Thymus* fajokat a táplálékban. A *Pimpinella saxifraga* a kora tavaszi kínálatban csekély mértékben volt jelen és a táplálékban sem volt jellemző.

2015



59. a) és b) ábra. Táplálékpreferenciák (Jacobs szelektivitási index) kaszált és birkával legeltetett területen a száraz tavaszon (2012)

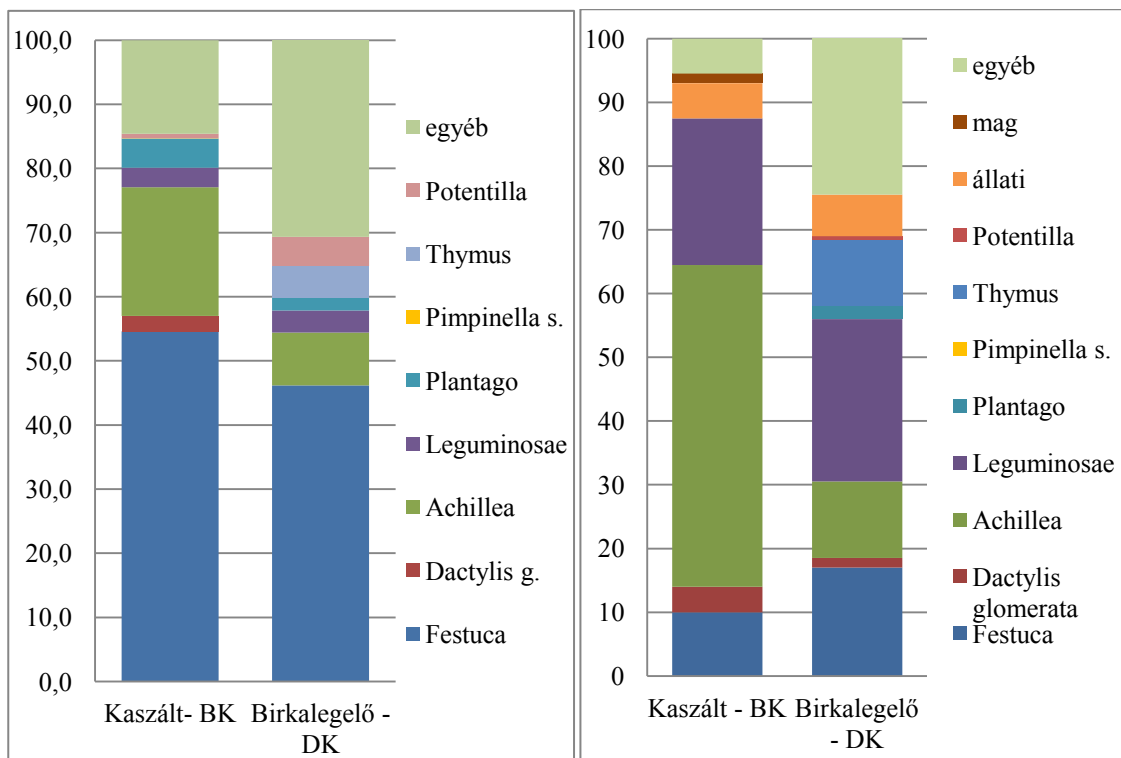
4.9.1.2. Táplálékkínálat és fogyasztás csapadékos tavaszi időszakban

A csapadékos tavaszi időszakban (2013) a kaszált (Budakeszi-repülőtér) és a birkával legeltetett (Dunakeszi-repülőtér) területen szintén 16-16 kvadrátban felvett vegetációs borítás alapján elemeztem a kínálatot. A kaszált és a birkával legeltetett területen gyűjtött független egyedi minták (10) hullatékelemzése után a táplálékválasztást a száraz 2012-es tavasszal megegyező 11 kategóriában hasonlítottam össze.

A Chi²-teszttel végzett statisztikai elemzés alapján a kaszált és a birkával legeltetett területen jelentősen eltért az ürgek táplálékválasztása ($\chi^2=58,18$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$). A bőségesebb kínálatból már jobban válogathattak az ürgek így a tápláléknövény preferenciák is erősebben érvényesülhettek.

A csapadékos tavasz (2013) a kínálatban a kaszált területen kisebb, a birkával legeltetett területen nagyobb mennyiségi és minőségi különbségeket hozott (60. a) és b) ábra). Jellemzően több fajból válogathattak az ürgek, így a kétszikű preferencia jobban érvényesülhetett, az egyszikű (*Festuca*) fogyasztási arány pedig erősen visszaesett.

2015

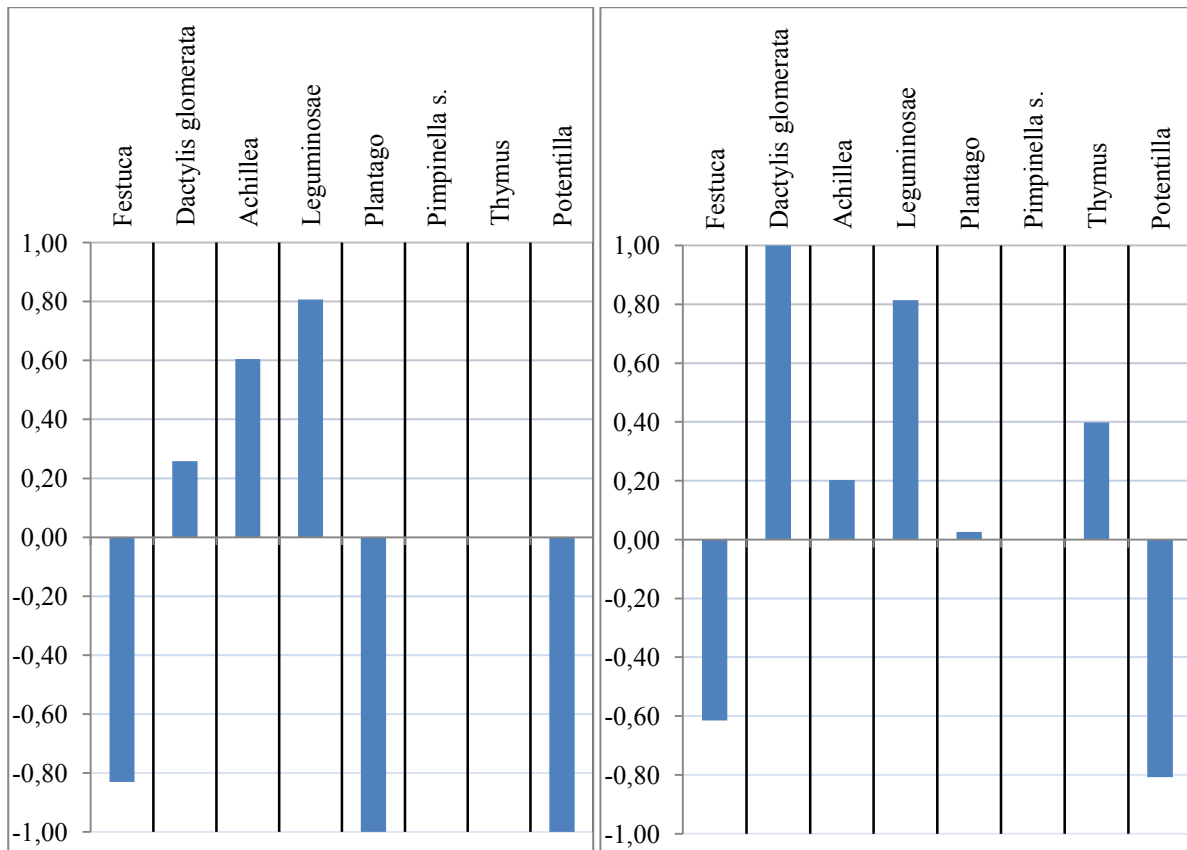


60. a) és b) ábra. Kínálat és fogyasztás százalékos arányai a csapadékos tavaszon (2013).

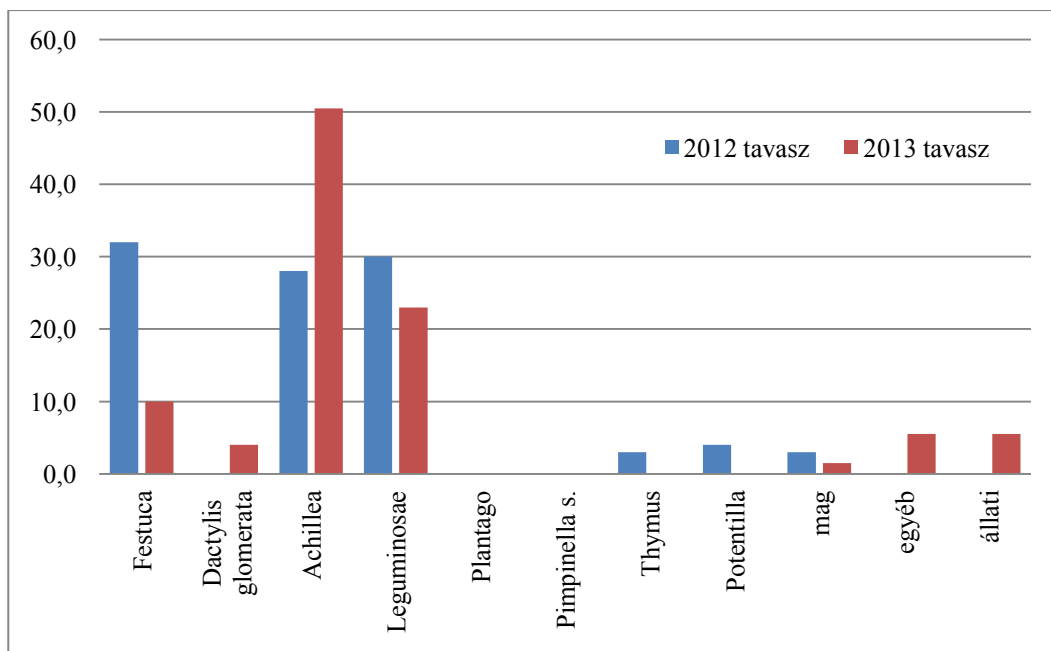
A Jacobs szelektivitási index alapján a preferenciák sorrendje a száraz tavaszhoz képest a csapadékos évben részben megváltozott (61. a) és b) ábra). A preferált oldalon mindkét kezelési területen megjelent a Leguminosae és *Achillea* fajok mellett a *Dactylis glomerata*. A *Festuca* és a *Potentilla* fajok ugyanakkor a kínálatnál jóval kisebb mértékben kerültek a táplálékba. Ennek alapján a száraz tavaszon inkább csak a szűkös táplálékforrás miatti kényszerből fogyaszthatták az ürgek jelentősebb mértékben a pimpót, és nőtt meg a kevés kétszikű mellett domináns kínálatú *Festuca* fogyasztási aránya is. Az aromás növények közül az *Achillea* a kaszálon, a *Thymus* a birkalegelőn szerepelt nagyobb számban mind fogyasztásban, mind a kínálatban. Megjelent a *Pimpinella saxifraga* és az állati eredetű (ízeltlábúak) összetevő az egyéb kategóriába eső táplálékok mellett.

A hasonló táplálékpreferencia mellett a kedvelt növények megjelenésének mértéke az évtrendben a kínálattól függően eltérhet. Az évhatás tehát jelentős, adott területi összehasonlításban nagyobb is lehet, mint a kezelések hatása.

2015



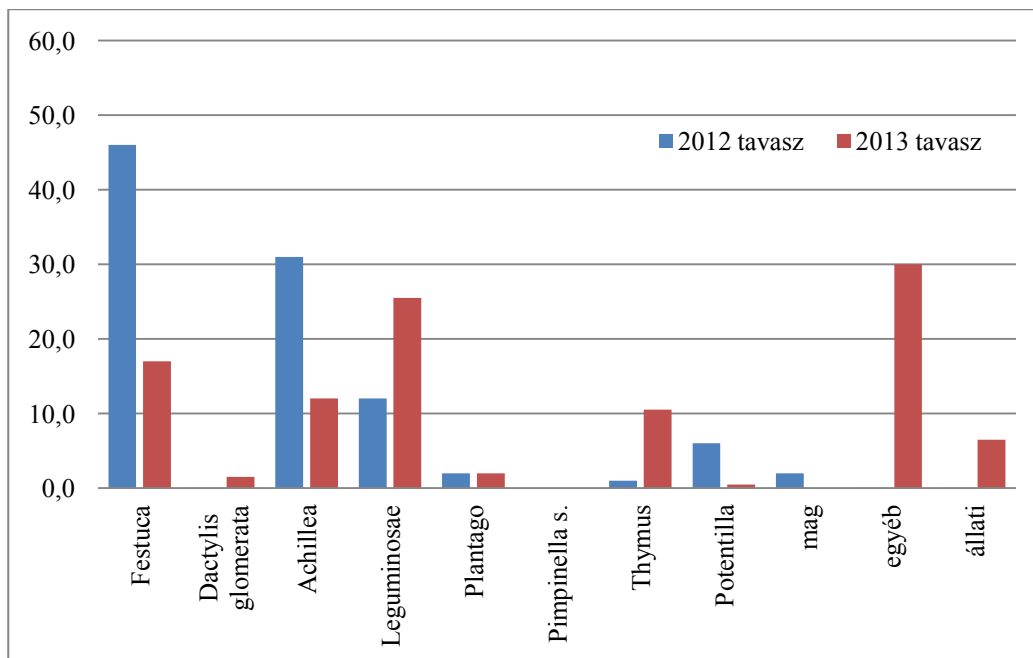
61. a) és b) ábra. Táplálékpreferenciák kaszált és birkával legeltetett területen a csapadékos tavaszon (2013).



62. ábra. Az évhatás vizsgálata az ürgek étrendjére kaszált területen (Budakeszi)

2015

Chi²-tesztel összevetve az adatsorokat a kaszált területen (Budakeszi, Farkashegyi repülőtér) szignifikáns eltérést találtam az ürgek táplálékválasztásában ($\chi^2=41,33$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$) a csapadékos és a száraz év között (62. ábra).



63. ábra. Az évhatás vizsgálata az ürgek étrendjére birkával legeltetett területen (Dunakeszi)

A fenti statisztikai módszerrel megvizsgálva a birkával legeltetett területet (Dunakeszi-repülőtér) a két eltérő évben az ürgek táplálékösszetétele erősen szignifikánsan ($\chi^2=78,93$; $df=10$; krit. érték=18,31; $p<0,05$) különbözött egymástól (63. ábra).

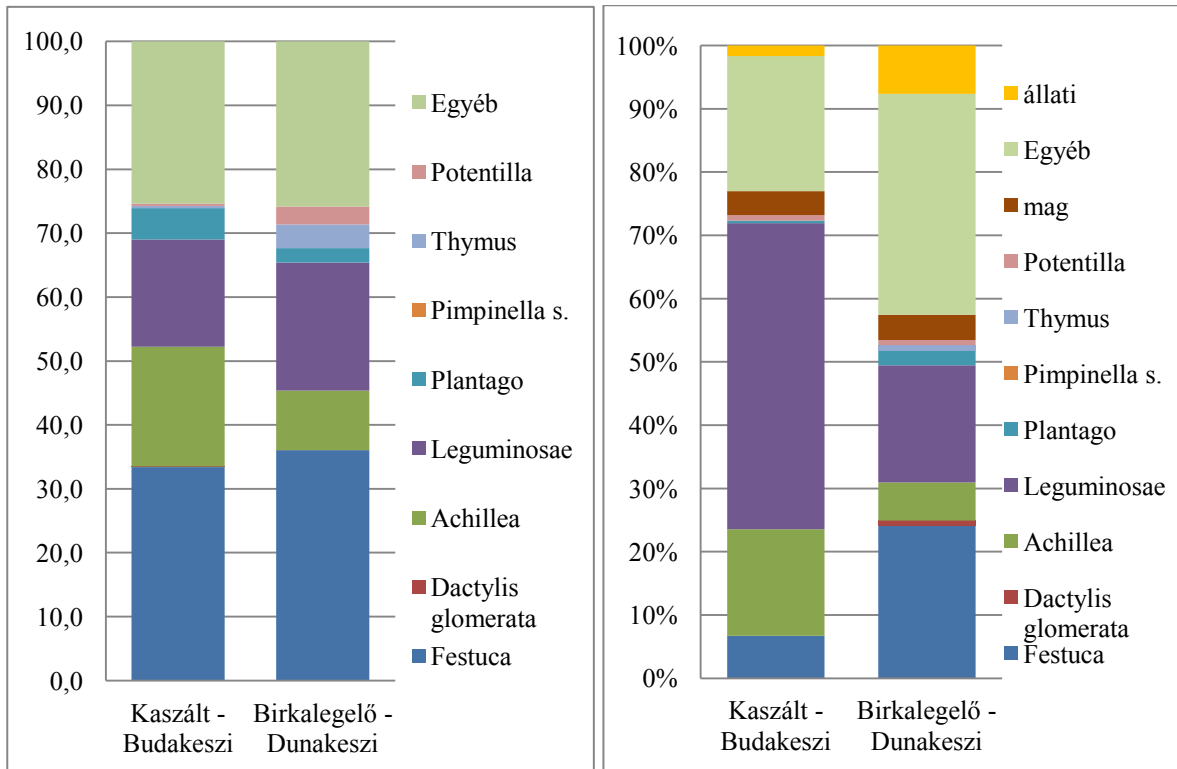
Az egymást követő években a két területen tapasztalt kínálati eltérés okait mélyebben nem vizsgáltam. Az időjárás (csapadék) mellett egyéb évhatás is lehetséges a vegetáció dinamikájában, továbbá változhat a birkák legeltetési ideje pl. a csapadékos és enyhébb őszi-téli időszakban tovább kint legeltethetik őket és a tavaszi kihajtás is előbb kezdődhet. A cickafark (és kakukkfű) magasabb tavaszi jelenléte a fogyasztásban nem csupán egy táplálék szűkössége miatti kényszer, hanem kimutatható szezonális preferencia, hiszen a bővebb kínálatú csapadékos tavaszon is a kínálatnál nagyobb arányban fogyasztották az ürgek.

4.9.2. Nyári táplálékkínálat, fogyasztás és preferenciák kaszált és birkával legeltetett területeken

A mintavételeket június közepén Budakeszi-Farkashegyen 2013 június 13-án végeztem, a hosszú, hűvös csapadékos idő után nyáriasra fordult néhány napja az idő, minden zöld. Átlag fűmagasság 10 cm. Kétszintes gyepek, magasabban fűfélék jellemzően, alul a kisebb kétszikűek (*Plantago*, *Trifolium*, *Lotus*, stb. fajok), a gyepekben a hangároktól a cserjés felé a fajgazdagság nő, a mintaterületen a hangár felőli egy negyed - egy harmad részen sok *Elymus repens*,

2015

Achillea spp., kevés *Dactylis glomerata* fordul elő. A Dunakeszi repülőtéren 2013 július 15-én végeztem felmérést. Elég magasra nőtt a fű, felül nagy területen veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) finom termő szálak (20-35 cm), alul zöld (5-10 cm) kétszikűekben gazdag kétszintes gyep alakult ki.



64. a) és b) ábra. Kínálat és fogyasztás százalékos arányai 2013 nyarán

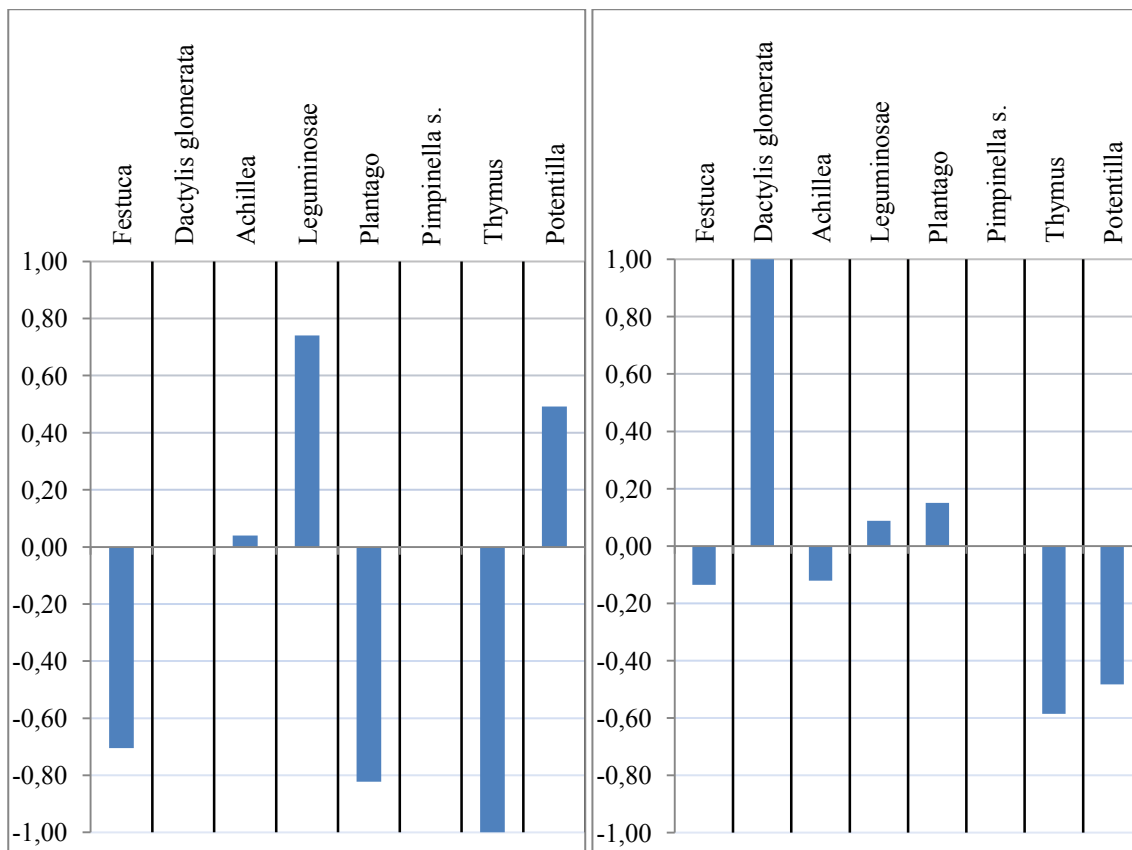
A kaszált és birkával legeltetett hasonló a kínálat, bár a birkalegelőn kissé nagyobb a választék. Ennek oka lehet a kezelési mód – a legelés mozaikoló, szelektív hatása.

A birkával legeltetett a fogyasztás és a kínálat nagyjából megegyezik, tehát az aktuális kínálat megfelel az ürgék aktuális fogyasztás igényeinek, nincs forráslimitáció vagy erős kompetíció. Alapvetően úgy tűnik, hogy ezen az élőhelyen erre adaptálódtak az ürgék.

A kaszált területen kisebb a választék és a fogyasztás kevésbé arányos a kínálattal. *Festuca* esetében a kínálatnál (és a birkalegelőhöz képest) jóval kevesebbet, *Achillea* tekintetében kínálat mértéke szerint fogyasztottak, a Leguminosae fajok esetében pedig erős preferenciát, a kínálati aránynak több, mint 2,5-szeresét találtam az étrendben (64. a) és b) ábra).

Az aktuális nyári táplálékpreferenciák (65. a) és b) ábra) alapján a bővebb kínálatnál már kevésbé preferálták az aromás növényeket, a *Thymus* kifejezetten kerülték. Az egyszikűek közül a birkalegelőn a *Dactylis glomerata*, a kétszikűek között a felszaporodott Leguminosae preferenciája volt jellemző. A *Plantago* és a *Potentilla* preferenciák ellentétesen alakultak a kaszált és a legeltetett területen.

2015



65. a) és b) ábra. A nyári táplálék preferenciák vizsgálata kaszált (a) és birkával legeltetett (b) területen

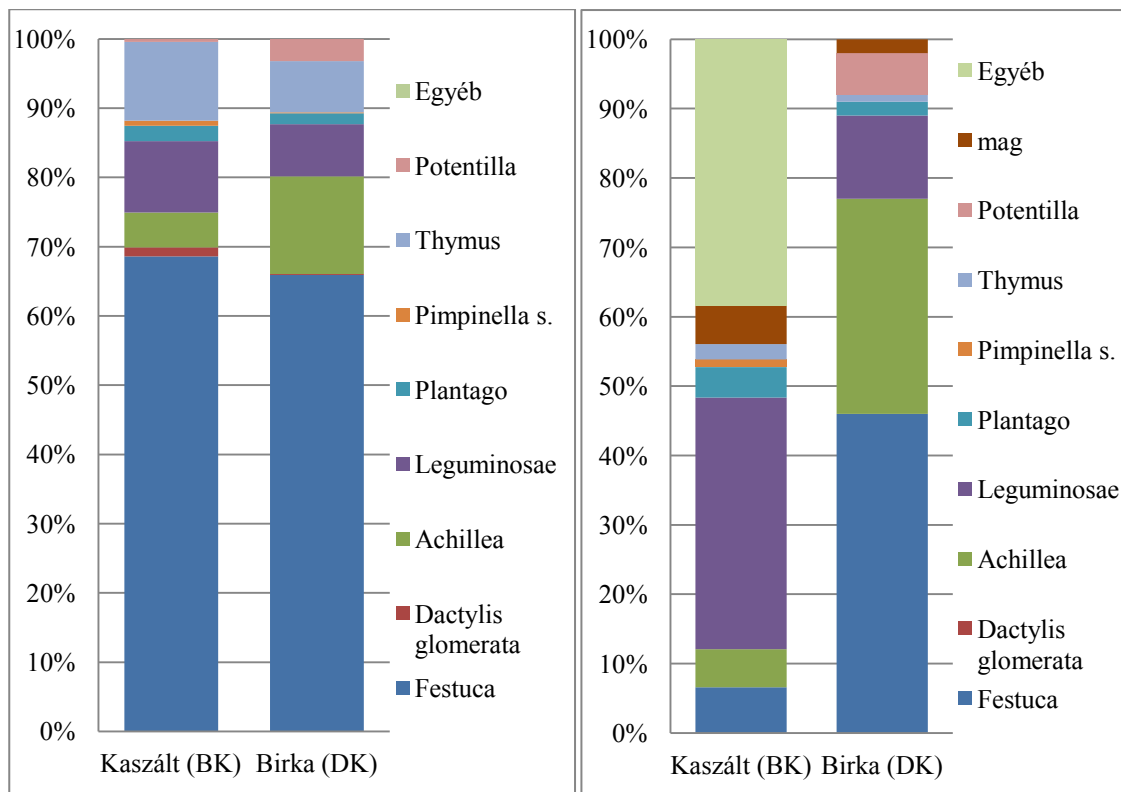
Élőhelyenként (kezelési típusonként) eltérő adaptációt figyeltem meg a táplálékválasztásban – amely hasonló élőhelyen élő kistestű növényevőknél (pl. üregi nyulaknál) tapasztaltak szerint pl. anyatejen, szociális tanuláson keresztül megy végbe. A nyári felvétel ideje pedig június közepe, vagyis éppen a fiatal ürgek szoptatási-elválasztási időszaka.

4.9.3. Az ürgek őszi táplálékkínálata és fogyasztása kaszált és legelt területen

A két külön is vizsgált mintaterületen, mint eltérő kezelésű élőhelyeken a Budakeszi-Farkashegyi repülőtéren (kaszált) és a Dunakeszi-repülőtéren (birkával legeltetett) területi bontásban vettem össze az őszi fogyasztást és kínálatot. Jelentős eltéréseket tapasztaltam.

A kínálatban nyár végére, ősz elejéig megnőtt a kétszikű fajok száma és borítása, közöttük a Leguminosae és az *Achillea* és a *Plantago* dominálnak mindkét területen, csak eltérő mértékben: a kaszált területen a Leguminosae és a *Plantago* a birkalegelőn az *Achillea* borítása nagyobb. Ennek oka lehet, hogy bár a birkák legelése serkenti néhány kétszikű pl. pillangós faj (vegetatív) szaporodását, azokat egyidejűleg ki is legelhetik a gyeptől. A *Thymus* és *Pimpinella* mindkét területen hasonlóan néhány százalékos borítással, a *Potentilla* borítási aránya csak a birkalegelőn számottevő (66. a) és b) ábra).

2015



A fogyasztás a kaszált területen a tavaszihoz képest a következőképpen alakult: az egyszikű (*Festuca*) aránya hasonlóan alacsony, az *Achillea* és *Leguminosae* dominancia maradt, csak hogy a részesedési arányuk felcserélődött, az állati táplálék kevesebb és nincs *Dactylis glomerata*, továbbá kicsit több az egyéb táplálék kategóriában.

A birkalegelőn a fogyasztásban egy harmadával nőtt a *Festuca* fogyasztás, stabil a pillangós és a kissé csökkent *Achillea* jelenléte, erősen csökkent a *Thymus*, maradt a kismértékű *Dactylis glomerata*, *Plantago*, *Potentilla* színezőelemként és negyedével nőtt az egyéb kategória részesedése a táplálékban.

A korábbi kiskunsági mezei nyúl (*Lepus europaeus*) vizsgálatok eredményéhez hasonlóan (Katona et al. 2004) az ürge élőhelyeken vett minták esetében is megerősíthető az évhatás jelentősége, köszönhetően a változatos csapadék és hőmérséklet viszonyoknak. Az ürgék táplálékösszetételében is tapasztalt egyedi variancia szelektív előnyt jelenthet, ha a környezet nem megjósolható módon változik (fluktuáló környezeti viszonyok) és ezzel az adott évben jobb vagy rosszabb feltételeket biztosít a szaporodáshoz (Houston & McNamara 1999, Bartha et al. 2002).

4.10. A kezelési módok hatása a táplálékra, a növényfajok kategorizálása és a növényevők preferenciáinak összehasonlítása

A nem mezőgazdasági célú gyepok kaszálásának elsődleges célja az egész évben folyamatosan alacsony fűmagasság biztosítása. Szerepet játszik még a terep homogenizálása, vagyis a kisebb gödrök, buckák kiegyengetése, a kiritkult vegetációjú foltok füvesítése. Csak lágyszárú növények jelenléte kívánatos. A reptereken kizárólagosan, egyéb sportcélú gyepnél is (pl. lóversenypálya- is erősen korlátozott a fás szárúak jelenléte. A kaszálás egyenletes nyomást jelent a vegetációra, ezért inkább homogenizáló irányban hat, strukturálisan mindenképpen.

Az állatok a tavaszi kihajtástól az őszi beterelésig, gyepen történő tartási ideje a legeltetési idő. A legeltetési idő hossza a legeltethető terméstől függ. A legeltethető fű magassága állatfajonként változik, tehát a legeltetési idő kezdete és vége is ettől függ. A juhászat legeltetési ideje hosszabb, mint a szarvasmarháé, mert a birka a rövidebb fűvet is jól hasznosítja legeltetéssel.

A juhászat április eleji kihajtással 200-210 napos legeltetési idővel számolhat. A szarvasmarhánál már elválik a tejelő és a hús marha tartásmód gyephasználati igénye. A tejelőknél 160-180 napos legeltetési idő tervezhető – Szent György naptól Szent Mihály napig – ezzel szemben a hús marhák 200-240 napig is kint tarthatók a gyepen. A legeltetési időben a terméshozadékok száma a regenerációs időtől és a legeltetési napok számától egyaránt függ.

Szarvasmarha esetében a regenerációs idő – mi alatt a fű eléri a 25–30 cm magasságot – hosszabb, juh legeltetés esetében a legeltetési magasság (10-15 cm) alacsonyabb, így rövidebb sarjadási idővel kell számolni. A regenerációs idő a fű növekedési idejét jelenti a legeltetési magasság ismételt eléréséig. Ez tavasszal rövidebb (18 nap), nyáron hosszabb (30 nap), nyárvégén, a kisülési időszak miatt, meg is duplázódhat (40-50 nap) és augusztus vége, szeptember elejétől ismét rövidebb (30 nap). A regenerációs idő hossza és a képződő termés nagysága függ az időjárástól, a gyep fekvésétől és terhelésétől, valamint a gyepalkotó fajok természetesi tulajdonságaitól és vegetációs borításától.

Az első kihajtás a kora tavaszi hőmérséklet és csapadékviszonyok alakulásától is függ, hogy mikor sarjadzik ki már legeltethető mértékben a gyep, de általában április 10. után történik. A birkának már előbb, a marhának később válik a legelő alkalmassá. Az őszi legeltetés marhánál szeptember végéig, október elejéig, juhoknál akár november közepéig (az első komolyabb fagyokig) tarthat (Szemán 2003).

4.10.1. A legelő tápnövényei - a juhok, marhák, ürgék táplálkozási szokásai

Tápanyagban és rostban gazdag növények alkotják az ürgék fő táplálék bázisát is, ami a legelő állatok igényeihez hasonló az alábbiak szerint.

A természetes gyepek állandó növényei a *Trifolium*, *Medicago*- és *Lotus* nemzetségek fajai. A másodlagos legelőgyepek között jellemzőek a cickafarkos pusztagyeppek (pl. *Achilleo-Festucetum pseudovinae*) ahol gyakori a mezei cickafark (*Achillea collina*) a domináns csenkeszek mellett. Száraz viszonyok között az extenzív gyepek első növedékükben adják a termésük 66-75%-át (Vinczeffly 1991). Az egyes fajok és fajták táplálék választása és legelési szokásai határozzák meg a füves területek fajösszetételét és szerkezetét (Kelemen 1997). A legelőkre jellemző fajokat Szemán (2003) a következők alapján jellemzi.

Az egyszikűek között a szakirodalmi adatok szerint a réti csenkesz (*Festuca pratensis*) a gyepek egyik legértékesebb, a legeltetést is jól tűrő szálfüve. Legeltetve az őszi fagyok beálltáig sarjad. Sarjúja kiváló levélsarjú, igen télálló. A *Festuca* fajok magas rosttartalmúak, alacsony fehérje tartalmúak, de édeskés ízük miatt kedvelik a növényevők. További előnye, hogy szárazság- és taposástűrő, szinte egész évben hozzáférhető zöld növény. A csomós ebír (*Dactylis glomerata*) A szárazságot jól tűri. A talajjal szemben nem túl igényes. Tavasszal korán sarjad és fedi a talajt. Késői kaszálások után lassan sarjad, és sokáig tarlóban marad a gyepek. Az állatok fiatalon szívesen legelik, később elfásodik.

Azok a fűfélék, melyek alacsony termésűek, vagy rövid tenyészidejűek, azaz gyorsan magot hoznak és elszáradnak, a gyomfűvek csoportját képezik. Olyan fűvek tartoznak ide, mint a puha rozsnok (*Bromus hordaceus*), szőrfű (*Nardus stricta*), fenyérfű (*Botriochloa ischaemum*) stb. Külön kategóriát képeznek a savanyú fűvek, a sásfélék. Takarmányértékük gyenge. Mélyebb fekvésű, időszakos vízborítású helyen elszaporodhatnak (Gruber 1962). Az állatok nem szívesen legelik, és szárítva sem a jó takarmányok közé sorolandó.

A kétszikűek az egyszikűekhez képest jellemzően alacsonyabb rosttartalmú és magasabb fehérjetartalmú növények, azaz magasabb tápértékűek. Azonban fogyasztásukat a növényevők számára gyakran megnehezítik az általuk másodlagosan termelt jellegzetes vegyületek (allelapatikus, toxikus, egyéb hatású keserű vagy savanyú anyagok).

A gyepek pillangós növényei közül a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) az egyik legfontosabb gyeppalkotó, természetes és a telepített gyepekben egyaránt előfordul, a legeltetést is jól tűri. A szarvasmarha legelőkön kívánatos takarmány, a juhok is nagyon kedvelik, nyersfehérje tartalma magas, 18,43% szárazanyagban (Kota 1971). A fehérhere (*Trifolium repens*) általában az üde fekvésű gyepeket kedveli, de még a jobb talajú, száraz fekvésű gyepekben is. A közönséges fehérhere telepítés nélkül is fenntartja magát a legelőn. Különösen a nyári növedékekben nő meg a borítása a gyepekben. Legelőkön a legeltetés hatására nemcsak az indák legyökeresedésével, hanem a mag pergesésével szaporodik. Kiemelt tulajdonsága, hogy nyár derekán, amikor száraz vidéken a gyepek kiszáradnak, a fehérhere még jól fejlődik (Baskay-Tóth 1962). Nyersfehérje tartalma magas, 21,5% szárazanyagban (Kota 1971).

A relatív vagy esetenkénti gyomnövények a gyermekláncfű, útifűfélék, cickafark stb. Abszolút gyomnövények a mérgező boglárkafélék, zsurlók, az őszi kikerics, sziki üröm, kutyatejfélék, lyukaslevelű orbáncfű. Ide tartoznak még a szúrós gyomok, leggyakoribb közülük a tövises iglice, mezei iringó, útszéli bogács, szúrós szerbtövis.

Herzig-Straschil (1976) vizsgálatai során az ebbe a csoportba tartozó növények közül mezei iringót (hajtás és levél) az ürgék alkalmi tápláléknövényei közé sorolta. A leromló gyepeken jelennek meg a kórós leveles gyomok, mint a lósóska, ökörfarkkóró, mezei katáng. Ezek Herzig-Straschil (1976) megfigyelései szerint szintén bekerülhetnek az ürgetáplálékba (*Rumex spp.* levél, *Centaurea spp.* virág, mag).

A gyepek vegetációs összetétele jelentősen függ a használatától tekintettel arra, hogy a marhák és a juhok a legelő növényei közül eltérően válogatnak. A pázsitfűveket (csenkesz, csomós ebír) mindkét állat lelegeli, bár utóbbit a marhák szezonálisan eltérő mértékben fogyasztják. Egyaránt kedvelik a pillangósokat (*Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Vicia spp.*) de a *Coronilla varia* csak a marhák étrendjében szerepel közepes mértékben (Csízi 2003). A pillangós virágú gypalkotók mennyiségüktől függően, amelyben az adott év időjárásának is szerepe van, a vegetációban elsődlegesen a fehérje és ásványi anyag tartalmat befolyásolják kedvező irányba, különösen tápanyagszegény természetes gyepekben (Haraszi 1977). A szarvasmarha a kakukkfűvet, az útifűvet csak szükség esetén eszi meg (Brehm 2000).

A legelő birkák táplálékában egy magyar tanulmány szerint (Tasi és Barcsák 2005) összesen 36-51% fűféle, 15-24% pillangós növény és meglepő módon 30-37% félgyomnak minősülő faj (pitypang, cickafark, útifű, ezüst pimpó, pástortáska, juhsóska) került elő a mikroszöveti analízis során. Kispál (et al. 2007) juhok legelését vizsgálták egy hazai fajgazdag ősgyepen. Megállapították, hogy a juhok legelésük során először szárazanyag és nyersrost igényük kielégítésére törekednek, majd ezután válogatják ki az ízletesebb, magasabb víztartalmú növényeket (kétszikűek és pillangósok). A takarmánypreferencia vizsgálatok alapján az a leginkább legelt és szívesen fogyasztott fajok között szerepelt az egyszikűeknél: *Dactylis glomerata*, *Festuca rupicola*, *Poa pratensis*, *Elymus repens*, *Cynodon dactylon*, *Poa annua*. A kétszikűeknél *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Medicago lupulina*, *Taraxacum officinale*, *Achillea millefolium*, *Coronilla varia*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium campestre*, *Medicago falcata*, *Potentilla argentea*, *Plantago lanceolata*. Tehát a juhok válogatási viselkedésének tanulmányozása során az ürgék ízléséhez hasonló, azzal jelentős részben átfedő tápnövény spektrumot mutattak ki.

Tasi (2007) a szarvasmarhák legelési válogatását vizsgálta a takarmány minőségének függvényében. Telepített tiszta vetésben 12 pázsitfű és pillangós növény közül a kedveltségi sorrendet harapásszám alapján állapította meg. A tehének minden időszakban az általuk optimálisnak ítélt 4-6 fajból állították össze étrendjüket: tavasszal *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*, *Phleum pratense*. *Lolium perenne*, *Bromus inermis*. Nyáron: *Bromus inermis*, *Lotus corniculatus*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Phalaris arundinacea*, *Coronilla varia* a gyakoribb fajok. Bár a kínálat mesterségesen előre meghatározott volt, a preferencia a szarvasmarháknál is részben átfed az ürgék e dolgozatban

vizsgált táplálékpreferenciájával. Ugyanakkor a szarvasmarháknál a fogyasztási arányban mindig a fűvek domináltak a pillangósokkal szemben 79:21-60:40 százalékos megoszlások között.

4.10.2. Egyéb növényevők, nagyobb rágcsálók fogyasztása a gyepfajokból

Egy hazai táplálékvizsgálat alapján (Katona et al. 2010) a **mezei nyúl** (*Lepus europaeus*) étrendje a vadon élő növények közül tartalmaz számos pázsitfűféléket (*Festuca spp.*, *Elymus repens*, *Bromus spp.*), kétszikűeket, köztük pillangósokat (*Medicago sativa*), félgyomot (*Capsella bursa-pastoris*) és enyhén mérgező növényt is (*Chenopodium spp.*). Brehm (2000) szerint sajtóságos, hogy a rágcsálók között a mezei nyúl a keserű növényeket – legyen az fű vagy fakéreg – kedveli. Csemegéje a nyúlak a közönséges cickafark (*Achillea millefolium L.*), amely sok gyógyteának is hatásos anyaga. A nyúl minden időben mohón fogyasztja, gyakran napokon, sőt egész héten át ez a mezei nyúl egyetlen eledele, amelynek még a gyökerét is megeszi; ha másképpen nem fér hozzá, a föld alól ássa ki magának. Nagyon szereti még a nyúl a pillangósok közé tartozó herehura fűvet (*Trifolium arvense L.*) is.

Az **üregi nyúl** (*Oryctolagus cuniculus*) európai elterjedési területén száraz gyepeken, réteken, laza állományszerkezetű erdőkben fordul elő, általában a melegebb és szárazabb élőhelytípusokat, Magyarországon főként a laza homokos talajokat kedveli. Földalatti üregekben lakik, növényevő, táplálkozásában mintegy 70 növényfajt mutattak ki, melyek arányában erős szezonális változások mutatkoznak. A nagyobb növénycsoportok: fűvek, leveles lágyszárúak, cserjék aránya a nyulak étrendjében szignifikáns szezonális változást mutatott. A fűfajok közül magas arányban fogyasztottak csenkeszt tavasszal (*Festuca vaginata*), rozsnokot (*Bromus inermis*) nyáron és tarackbúzát (*Elymus repens*) ősszel. Az üregekkel számos közös vonásuk van mind élőhelyi jellegben, mind táplálékválasztásban. Például közös, hogy kismértékben ettek pimpót, kedvelik a csenkeszt, tarackbúzát, rozsnokot, továbbá aromás fajokat is, mint a kakukkfűvet a Bugaci ősbörökásban készült tanulmányok szerint (Ónodi et al. 2008, Markó 2012). Nyáron a nyulaknál a kakukkfű fogyasztási aránya akár 30%-ot is elérheti, tehát úgy tűnik, hogy a növény által másodlagosan termelt monoterpének nem riasztották vissza a nyulakat annak elfogyasztásától. (Mátrai et al. 1998). Boróka és kakukkfű teszt során az állatok előnyben részesítették azt az aromás növényt, melyet anyjuk fogyasztott. Az elfogyasztott mennyiségek is hasonló preferencia kialakulását támasztották alá: a kezelt nőstények kicsinyei sokkal többet fogyasztottak az aromás táplálékból, mint a kontroll állatok. Az anya étrendjének már az anyaméhben van hatása, az is elegendő volt a teljes preferencia kialakulásához illetve az étrendről szóló információ az anya tejével is átadódhat. Ezek a jelenségek patkánynál is ismertek voltak, azonban a nyulaknál egy további átadódási mód is létezik. Az anyanyúl minden szoptatáskor elhelyez néhány ürülékanyagot a fészekbe, és a kölykök elfogyasztják a megrágott növények szaganyagait is tartalmazó ürülékanyagokat ez is elegendő a kisnyulak borókapreferenciájának kialakításához. A preferencia az anya étrendjére még akkor is kialakul, ha a kérdéses növény az állatok számára mérgező. A kakukkfű fogyasztása többszöri vetéléshez vezetett, és a kicsik későbbi fejlődésére is kedvezőtlenül hatott. A kakukkfű étrenden tartott nőstények kicsinyei elválasztásukat követően mégis előnyben részesítették ezt a növényt. Ha azonban kedvezőbb

táplálékot találnak az állatok, pár nap alatt kitapasztalják, és egyre inkább ennek fogyasztására térnek át (Altbäcker et al. 1995).

A **mezei hörcsögre** (*Cricetus cricetus*) az ürgéhez hasonlóan jellemző egy téli hibernációs időszak, amely szeptember-októbertől áprilisig tart, közötté azonban időnként felébred, hogy téli raktáraiból táplálkozzon. A hörcsög étrendjében többek között szerepelnek magvak és pillangós növények, gyökerek és gumók. A takarmánynövények közül kedveli a búzát, árpát lóherét, lucernát, cukorrépát, kukoricát (Nechay et al. 1977). Az állati táplálékból (gerinctelenek és kisebb gerincesek) 10-15%-ot fogyasztanak (Wilson & Reeder 2005, EU 2009). Jellemzően télire nagyobb mennyiségű élelmet halmoz fel földalatti üregében, ezért bár állománya a mezőgazdaság átalakulásával mostanra megritkult, kártétele egykor jelentős lehetett.

Az **ürge** (*Spermophilus citellus*) táplálékára vonatkozó számos általánosító és kevésbé informatív leírás mellett konkrét faji leírással Herzig – Straschil (1976) vizsgálata ad újabb információkat. Táplálkozó helyeken a táplálékmaradékból és az ürgék direkt vizuális megfigyelése alapján összeállított egy helyi (Ausztria, Burgenland) fajlistát. Szezonális változást a preferenciában inkább a növényi részekben írt le, mint a fajkompozícióban. Tavasszal zöld részek és gyökér, nyáron és ősszel magvak, termések voltak kedveltek. Danila (1984) romániai megfigyelése szerint vemhesség és szoptatás alatt a nőstények nagyobb mennyiségű gyermekláncfűvet (*Taraxacum officinale*) ettek, ami 80%-át is elérhette a teljes táplálékuknak. Az ürge azonban nem gyűjt téli tartalékot (Grulich 1960), hanem az aktív periódusban felhalmozott bórallati zsírkészletei segítségével vészeli át a téli hibernációt.

A saját vegetációs és ürgehulladék vizsgálatok eredményei között Herzig – Straschil-hoz (1976) hasonlóan kimutattam az ürgetáplálékban az alábbi fajokat: *Festuca rupicola*, *Achillea spp.*, *Medicago spp.*, *Trifolium spp.*, *Salvia spp.*, *Plantago spp.*, *Bromus spp.* A jelenlegi hullatékkelemzés során kimutatott új faj például a *Pimpinella saxifraga*. Az eltérések a különböző élőhelyi kínálatból is adódhatnak. A kétféle vizsgálati módszer alapján tehát egyaránt összeállítható egy fajlista, mint táplálékspektrum, a hullatékából azonban több mintaterületen és több egyedre vonatkozó pontosabb mennyiségi és minőségi adatok nyerhetők, továbbá például egyedi variancia is kimutatható. Némiképp szűkítheti az aktuális táplálékskálát, hogy a mikroszöveti hullatékkelemzés során csak a levélepidermiszek alapján (pl. mag, gyökér nem beazonosítható) volt lehetséges az alacsonyabb rendszertani kategóriákban végzett beazonosítás.

Kovács (1991) szerint optimális a legelő botanikai összetétele, ha az 50-70 % pázsitfűfélék mellett 10-30% pillangós és mintegy 20 % egyéb növény családba tartozó gyepalkotó van jelen. Vinczeffly (1992) vizsgálatai szerint a fajok száma gyeptípusonként 9-39 faj között változó, átlagosan 31 faj. A gyepeken előforduló növényfajok mintegy 30-40 %-a gyógyhatású anyagokat tartalmaz. A mikrohisztológiai elemzés alapján az ürgetáplálékban a kétszikűek között a legtöbb fogyasztott növény egyben gyógyhatású is. További kérdés lehet, hogy vajon kényszerűségből – pl. egyéb friss zöld növény vagy értékesebb tápanyagtartalmú

kétszikűek hiányában vagy szervezetük, immunrendszerük védelmében használják? Például a szűkebb kínálatú tavaszi szezonban magasabb arányban fogyasztották a cickafarkot az ürgék, ami a kényszerhatást valószínűsíti. Azonban a táplálékban gazdag vegetációs periódusokban is mérsékeltebb arányban ugyan, de rendszeresen fogyasztották őket. A gyógynövények közül a kakukkfű és az útifű is egész vegetációs periódusban rendszeres kiegészítő táplálékuk volt.

Az ürgék által is fogyasztott aromás illetve gyógynövények a különféle másodlagos anyagcsere termékeket állítanak elő (illóolajok, keserűanyagok, egyéb vegyületek). A számos növény által termelt anyag közül nem tudjuk, melyiknek milyen hatása van egy-egy faj táplálékválasztására. Ezek mennyisége jellemzően alacsonyabb tavasszal, a növények virágzása előtt. Ez is lehet egyik oka annak, hogy a szezon elején még szívesen fogyasztják a növényevők a zsenge leveleket, később viszont főleg a keserű- és egyéb kellemetlen íz hatást okozó vegyületek felhalmozódásával az állatok preferenciája csökkenhet. A tavaszi fogyasztás jelentősebb mértékét a források limitáltsága is indukálhatja, vagyis amennyiben a kedveltebb növények már elfogytak vagy hiányoznak, a növényevő megfelelő tápanyag- és energiaigény fedezéséhez a kevésbé kedvelt tápláléokra tér át. Másrészt a szezonális különbségek időszakos, pl. szaporodási ciklushoz vagy külső tényezőkhöz kötött eltérő táplálékigényre is utalhatnak. Az első lehetőséget vizsgálhatjuk a szezonális kínálati összehasonlítással, hiszen a kifejtett vegetáció bőségebb nyárvégi kínálatából az állatok már jobban válogathatnak, ekkor a preferencia sorrendje és elkerülési viszonyok jobban kimutathatók. A második lehetőség vizsgálata inkább egy szezonon belüli, de különböző kínálati skálájú területek összehasonlításával történhet.

Az egyes kétszikűekben termelődő enyhén mérgező anyagok mellett a pázsitfüvekre jellemző magas rosttartalom is lassítja az emésztést, ami csökkentheti az adott növény fogyasztásának mértékét. Ide tartoznak a csenkeszek, mégis fogyasztásuk egész évben meghatározó az ürgék étrendjében. Itt is megfigyelhető azonban a tavaszi, jelentősen magasabb részarány. A szárazabb gyepekre jellemző az alacsony növényi produkció, tápanyagszegényebb talaj, szárazság, szélsőségeknek jobban kitett nyílt felszín, továbbá a kezelés során okozott hatások (rágás, taposás, magérlelés nehezítése, kaszáláskor a széna eltávolítása, stb.). Következésképpen az ilyen élőhelyen az ürgéknek, mint növényevőknek mind a ciklikus, mind az egyéb rendszeresen előforduló korlátozó tényezőkhöz alkalmazkodniuk kellett. Így a vizsgálatok során kimutatott táplálékpreferenciák e környezeti faktorok reguláris keretein belül tudnak érvényesülni.

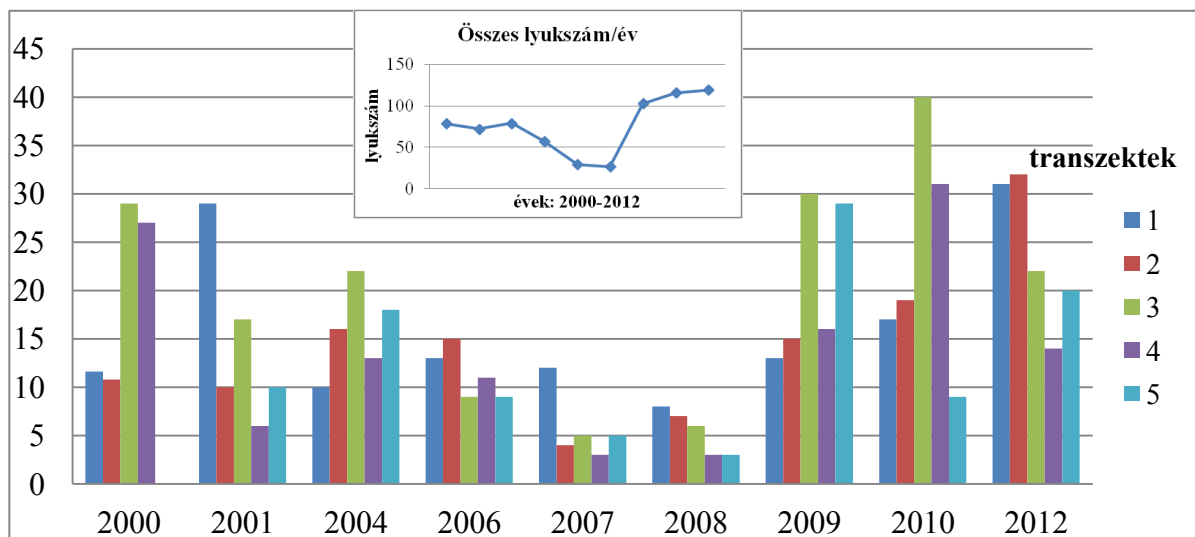
4.11. Az ürge denzitás vizsgálat eredményei területi és kezelési összefüggésekben

A táplálékvizsgálathoz kapcsolódó terepi felmérések által leginkább kutatott területek a kaszált Budakeszi Farkashegyi-repülőtér és a birkával legeltetett Dunakeszi-repülőtér voltak. Ezekről az OÜM adatbázis, Váczi Olivér (Földművelésügyi Minisztérium) és Bérces Sándor (Duna-Ipoly Nemzeti Park igazgatóság) rendelkezésre bocsátott információi alapján **hosszabbtávú adatsorelemzést** végeztem.

2015

A **Budakeszi Farkashegyi-repülőtér** géppel rendszeresen kaszált terület. A Budai-hegységben hegylábi dombon, agyagos-meszes talajon helyezkedik el, közepes évi csapadékkal, ezen adottságok miatt az év nagy részében zöld gyeppel, viszonylag bőséges táplálékkínálattal rendelkeznek. A populáció denzitás ingadozásait valószínű, hogy nem a vegetáció befolyásolta és általában a csapadék (és talajvíz) hatása is kevésbé jelentős. Bérces S. szóbeli közl: a hirtelen lezúduló nagymennyiségű csapadék néha rövid időre képes megmaradni a felszínen, ami zavarhatja (kiöntheti) az ürgeket.

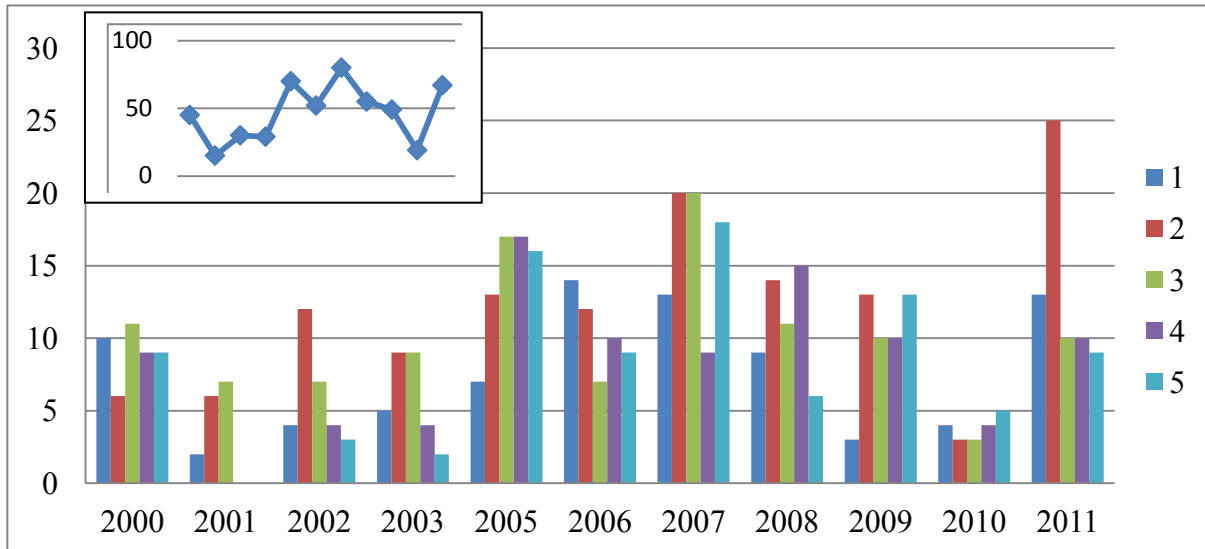
Az adott mintaterületen 12 éven át évi egyszeres, áprilisban felvett sűrűségbecslések szerint (67. ábra) a kezdeti szakaszban 2000-2004-ig a területi állomány az átlagos lyukszám érték (76) körül stagnált, a középső harmadban 2006-2008-ig csökkenő a tendencia, az utolsó harmadban emelkedő illetve egy magasabb érték körül stagnálóvá vált a populáció relatíve becsült nagysága. A leginkább szembevető változás, hogy a 2007-2008 évben mért legkisebb értékről 2009-re négyszeresére változott, azaz egy év alatt ugrásszerű növekedésre volt képes az állomány. A viszonylag homogén területen az egyes transzektek közötti lyukszámban csak mérsékelt, legfeljebb 2-3-szoros különbségek voltak.



67. ábra. 2001-2012 között a Budakeszi mintaterületen az áprilisi lyukszámlálások eredményei-ürgedenzitás becslése

A másik hosszabb távon vizsgált terület a **Dunakeszi-repülőtér** sík területen, a Duna-völgyében található. Talaja gyenge termőképességű meszes homok, a talajvízszint ingadozhat a Duna vízállása függvényében is, viszonylag magasabban fekvő, kb. 1m mély körülárkolással. A csapadék gyorsan lefolyik, a vegetáció szárazságtűrő, gyéribb növényzet, kevesebb faj jellemzi, inkább az aszály sújtja. Több, mint 300 birkával legeltetett. Az átlagos összes lyukszám 46 db. Két nagy ugrást látunk növekedésben, 2,5 (2003-2005) és 3,5-szeres (2010-2011), a csökkenés (legnagyobb: 2009-2010) és emelkedés gyakoribb, a populáció sűrűség kevésbé stagnáló érték, sűrűbben ingadozik. Helyi szinten az 5 transzekt lyukszámának összehasonlítása alapján mérsékelt térbeli heterogenitás jellemző (68. ábra).

2015



68. ábra. A 2000-2011 évben Dunakeszin mért ürgelyukszám 1-5 transzekt szerinti eloszlása és a területi összlyukszám változása a monitoring adatokból

Mindkét mintaterületen stabil kezelés és életképes ürgeállomány jellemző. A hosszú távú adatsorok alapján az ilyen adottságok mellett önerőből is képesek kiheverni a kedvezőtlenebb időszakokat és akár háromszoros populációméret növekedést produkálni egyetlen kedvező év alatt. Az 1.-5. transzektben számolt lyukszámok közötti különbségek egy adott területen éves ingadozásokkal is hasonló tartományban mozognak. Valószínűleg nem véletlenszerű, állandó belső populációs faktor vagy környezeti tényező befolyásolja, egyik lehetséges külső oka a mérsékelt térségi heterogenitásban (pl. mikrodomborzat, vegetáció, emberi zavarás) keresendő.

A 2012. tavaszi **szinkron relatív denzitásbecslések** során összes mintaterületet figyelembe véve az egyes transzektben jelentősen magasabb lyukszámot figyeltem meg a szomszédos transzektkehez képest a következő esetekben: pozitív (antropogén) hatásra, izoláció következtében, domborzati hatásra (magaslatokon).

A reptereken a hangárok előtti magasabb ürgesűrűségi adataimhoz hasonlóan Váczi & Altbäcker (1999) is a reptereken magasabb ürgesűrűséget talált, mint az egyéb füves helyeken (50-60 vs 20-40 egyed/ha). A legelőkön sík domborzat esetén egyenletesebb az emberi és állati zavarás. A hangárok előtt a reptereken általában több ürge van (2-3-szoros), ennek oka lehet több a táplálék a gyepeken az öntözés (repülőgépek, kifutók mosása) miatt, a nagyobb taposás miatt alacsonyabb fű, vagy az emberi zavarás miatt kevesebb ragadozó jelenléte.

A lokális kisléptékű térségi heterogenitás azonos kezelés mellett jellemzőbben egyéb változóktól függhet. Ínségesebb vegetációs időszakban az ürgek átjárhatnak a mélyebben fekvő, nedvesebb vagy pl. az istállók előtti degradált (pl. *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*) foltokba táplálkozni (ezt figyeltem meg tavasszal a Solt-Újsolt birkalegelőn). Az ürgek számára megfelelő táplálékot biztosító területeken a ragadozó nyomás csökkentése pl. emberi

zavarással, bekerítéssel, valamint a terület izoláltsága miatt, ahol a szaporulat nem tud új területeket elfoglalni, a denzitás az átlagosnál jóval magasabb lehet. Tihanyban (marhalegelő) 100-150 egyed/ha (Nagy L. 2014 szóbeli közl.), Szentkirályszabadján a birkával legeltetett zárt katonai reptéren egy korábbi becslés során 200-400 egyed/ha fordult elő (Váczi O. & Altbäcker V. szakértői véleménye). A jelenlegi vizsgálataim során a Ferihegyi repülőtér melletti 3 hektáros, forgalmas utakkal izolált területen a helyiek által extra táplálékkal etetett állatok 8-10-szer nagyobb sűrűségben voltak jelen, mint a szomszédos etetés nélküli területen.

Rendszeres etetés miatt a Ferihegyi parkoló melletti transzektben 6-8-szoros volt a lyukszám. Az etetés egyébként a telepítéseknél segíti a sikeres megmaradást más esetben, pl. az évhatás vizsgálatban is kimutatható volt, hogy a táplálék is lehet limitáló faktor a természetes környezetben.

Domborzati hatás okozta eltérésekre példa, hogy a Ferihegyi-reptér mellett, egy fedett csatorna töltésén 8-10-szeres lyuksűrűséget tapasztaltam a szomszédos alacsonyabb területéhez képest. Az ürgék gyakran nagyobb egyedszámmal vannak jelen a természetes magaslatokon, a Kunpeszéri Gulya-kút mellett és a Szabadszállási közlegetőn is szinte csak a magasabb dombháton volt ürge, mivel itt veszélyt jelenthet az alacsonyabb felszíneken időszakosan megjelenő a víz.

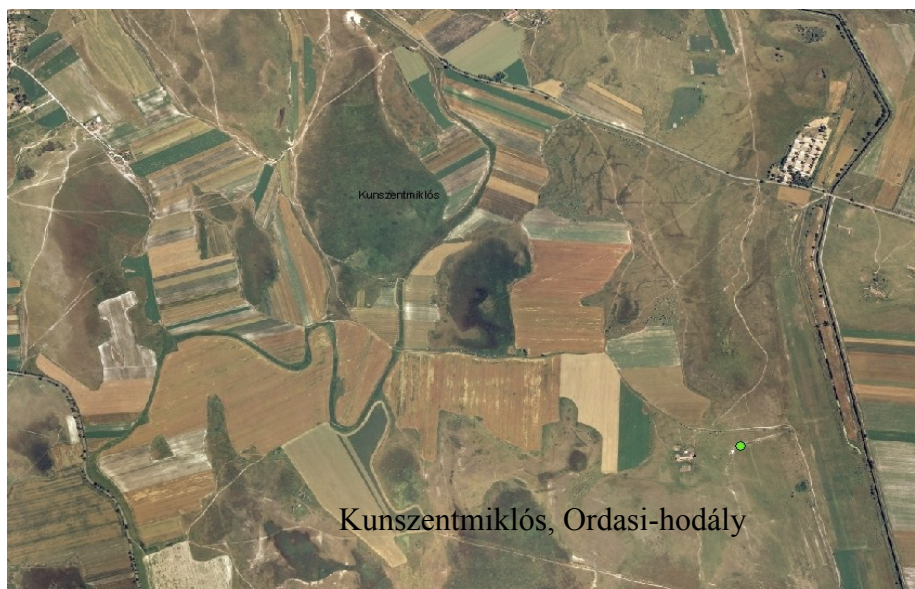
Az ingadozó talajvízjárás miatt több területen is megfigyelhetően fluktuál az állomány. Kunszentmiklóson, az Ordasi-hodály (70. ábra) körül élő több ezres állomány mintegy 90%-át kipusztította a 2010-es évben a decemberi csapadék (Ordasi Lajos gazda szóbeli közlése 2012), csak a tanya mögötti magasabb foltban éltek túl, de szerencsére az állomány nem izolált, lehetőség van a környező kiterjedt füves élőhelyek a fokozatos visszahódítására.

A kunpeszéri Dög-hegy és Dög-völgy marhával legeltetett területén az ingadozó talajvízjárás miatt szárazabb évben a völgybe, nedvesebb évben a „hegyre” húzódnak az ürgék. A Pesthidegkút melletti völgyben fekvő vitorlázó-repülőtéren néhány éve a hirtelen lezúduló csapadék az ott élő több száz ürge pusztulását okozta (Bérces S. DINPI), viszont a szomszédos magasfűvű cserjés domboldalon megmaradt egyedek vagy azok utódai költöznek le most ismét a reptérre. Ezek a példák is rávilágítanak, hogy az ürgék számára a nedvesebb időszakokban fontosak az elérhető „menekülődombok” és amennyiben az elárasztás a hibernáció alatt történik, a dombon lakó egyedek ezt is átvészelvek és száraz időben onnan újra szétterjedhetnek.

A Budaörsi-repülőtéren 2000 körül még stabil és jelentős méretű állomány élt, majd néhány év múlva (hűvös csapadékos nyár után) szinte eltűntek. Az éves monitoring adatok alapján az utóbbi néhány évben lassan újra megerősödött az állomány. Ez a terület mély fekvésű, nagyobb méretű, de az urbanizáció terjedése miatt teljesen izolált (69. ábra). Egy kedvezőtlenebb időszakot ilyen adottságok (pl. a migrációs lehetőségek hiánya) mellett nehezebben hever ki az állomány. Szélsőséges időjárás miatt akár az egész állomány kipusztulhat.



69. ábra. Budaörsi-repülőtér - fragmentált, izolált gyep (forrás: www.pilotshop.hu)



70. ábra. Kunszentmiklós, Ordasi-hodály - mozaikos nem izolált élőhely (forrás: KNPI)

A legstabilabb ürge élőhelynek látszó vizsgált területek denzitásának alakulása alapján a következő megállapítások tehetők. A különböző, de egyenletes kezelések középtávon „változatlan” vegetációt hoznak létre. A stabil kezelés és a „beállt gyep” jellegű vegetáció nem jelent ugyan stabil denzitást, de egy eltartóképességre (termőképesség, florisztikai összetétel) jellemző középérték körül hullámozik vagy más tényezők függvényében (pl. talajvíz) erősebben fluktuál.

A fentiekből kitűnik, hogy az aszinkron egyedsűrűség hullámozások, fluktuációk miatt nem egyszerű a különböző területek ürge sűrűségének és eltartó képességének összehasonlítása természetes körülmények között, ahol több tényező is befolyásolja az eredményt. A lehetőségekhez mérten választottam ki egy adott periódust, amelyben rövid idő alatt 9

területen becsültem az ürgék denzitását az országos ürge-monitoring és a TIR protokoll felhasználásával. A területek háromféle kezelési típusba tartoztak: kaszált (3), birkalegelő (3) és marhával legeltetett (3).

6. táblázat. A különböző kezelésű mintaterületeken 2012-ben, áprilisban végzett ürge-denizitás becslés eredményei.

kezelés	mintaterületek	fűmagasság (cm)	fű átlag	egyed/ha	denzitás átlag
kaszált	Budakeszi, Farkashegyi-reptér	3-10	7,5 (szórás=4,37)	30,0	23,2 (szórás=8,61)
	Vecsés, Ferihegy 2.	5-15		26,0	
	Pesthidegkúti-reptér	5-7		13,5	
birkalegelő	Dunakeszi-reptér	4-12	5,8 (szórás=3,65)	21,3	16,9 (szórás=3,85)
	Kunszentmiklós, Ordasi-hodály	3-7		14,0	
	Solt-Újsolt birkalegelő	2-7		15,4	
marhalegelő	Szabadszállás, közlegelő	10-12	11,2 (szórás=2,40)	18,8	17,8 (szórás=2,83)
	Kunpeszér, Dög-hegy	10-12		14,6	
	Kunpeszér, Gulya-kút	8-15		20,0	

Az átlagosan 5-10 cm-es fűmagasság láthatóságban nem befolyásolta a lyukszámlálás eredményét. A kora tavaszi aszpektusban a kezelések típusa szerint nem találtam jelentős eltéréseket: az átlagok tendenciája szerint a birkalegelőn volt a legalacsonyabb, a marhával legeltetett területen a legmagasabb a fű.

Nem volt számottevő különbség a kezelési típusok között az ürge-denizításban sem: az átlagok tendenciájában legalacsonyabb a birkával legeltetett, hasonló a marhával legeltetett és kissé magasabb a kaszált gyep-típusban, mégis inkább az egyes területek közötti változatosság volt jellemző ugyanazon időszakban becslve.

Bár az otthonterületek nagyságát külön nem vizsgáltam, azonban érdemes megjegyezni, hogy a tavaszi egyedszám sűrűségbecslés során kapott értékeket megszorozva az irodalmi értékkel, ahol az ürge-lyukaktól mért maximális elmozdulás 10-20 méter, nagyjából megkapjuk a mintavételi területünk nagyságát. A viszonylag homogén vegetációjú területeken a kora tavaszi időszakban tehát minimális átlagos home-range átfedéssel és közel egyenletes eloszlásban találtam az egyedeket is. Kisebbségi denzitás változásokat jelzett a transzektenkénti lyukszám, azonban ez nem volt jelentős. Nagyságrendi különbséget jellemzően egyéb tényezők markáns változása során tapasztaltam: növényzet, domborzat (talajvíz), erős antropogén hatások következtében.

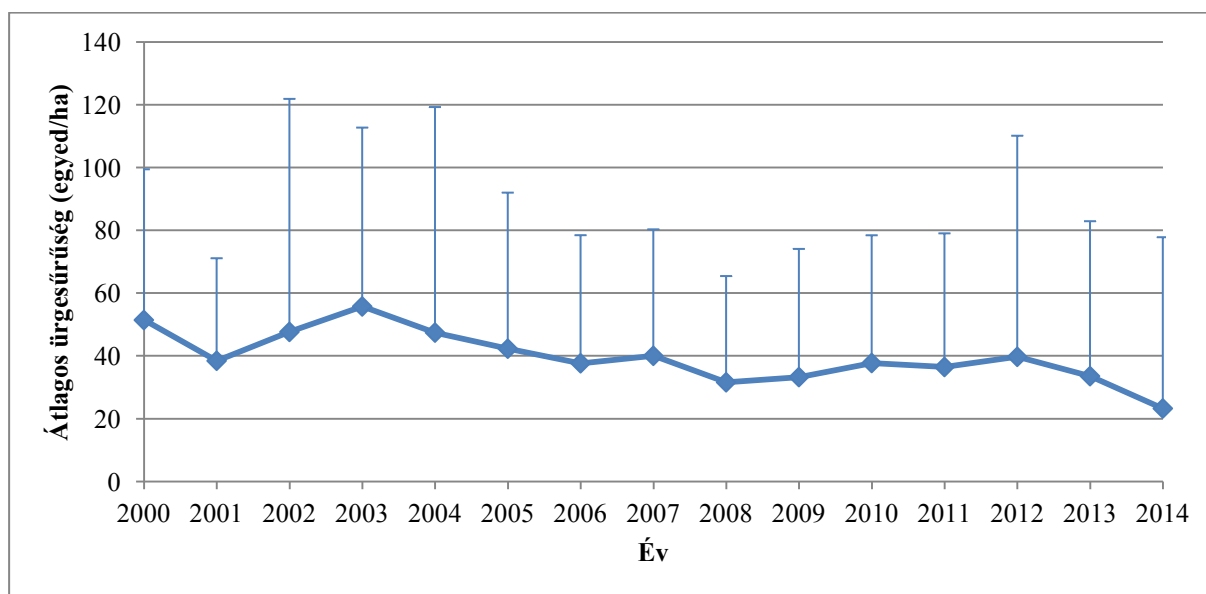
A táplálékvizsgálat során felmért területek ürge szempontból hasonló eltartó képességű területek. Talajuk gyenge termőképességű homok, agyagos vályog, vízháztartásuk alapján

2015

szárazabb területek. További változók lehetnek a térbeli heterogenitás, domborzat, talajvíz ingadozása, eltérő predációs nyomás, legelési (kezelési) nyomás, populációs fluktuáció különböző stádiumai, stb. Az eloszlás térbeli heterogenitása egyértelműen valamely környezeti változóra adott válasz, ebben benne van a növényzet is, illetve az is reagál a változókra (Váczi 2005).

Az NBmR országos ürgesűrűség becslések eredményei (71. ábra) szerint az országos átlag 2012-ben 39,7 egyed/ha (SD=70) volt (51. ábra). Ezzel összevetve a vizsgált területek ürgesűrűsége adott évben (2012) vizsgálva a becsült éves országos átlag alatti volt. Mindamelllett a vizsgálati területeken kapott szórásértékek jóval alacsonyabbak az országos átlageltéréseknél (standard deviancia értéknél).

A hosszú távú adatsorokat összehasonlítva Budakeszin 2000-2008 között az átlag alatti, 2009-2012 közötti években az országos átlag közeli DEN ZITÁST, Dunakeszin az átlag alatti DEN ZITÁST mutattak a relatív denzitásbecslési értékek.



71. ábra. NBmR kötelező területek alapján éves ürgesűrűség változás (OÚM adatbázisból)

5. KITEKINTÉS ÉS JAVASLATOK

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 az alacsonyabb rendszertani kategóriákban végzett 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 ürgék 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 ürgék. Ennek oka az lehet, hogy a csenkeszek az ürge élőhelyek domináns fajcsoportját képezik, így könnyen elérhető táplálékot jelentenek.

Az azonos gyeptípusról gyűjtött ürgehullatékok 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 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” és 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 étrendjének, táplálékpreferenciáinak meghatározása olyan alapkutatói téma, amelyre később gyakorlati természetvédelmi intézkedéseket is lehet építeni. A több évtizede folytatott természetvédelmi célú ürge áttelepítések során többször

tapasztalható a populációk gyors eltűnése az új élőhelyről. Ennek egyik fontos oka lehet például a táplálékkínálat szempontjából nem megfelelő élőhely kiválasztása. A korábban ismert, de elnéptelenedett ürge 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 nem nyújt megfelelő táplálékbazist. A potenciális ürge élőhelyek táplálékforrás-szemponturn botanikai minősítésével, illetve a jelenlegi ürgés területek megfelelő gyepkezelésével és további kutatásával az ürgevédelmi célkitűzések biztosabban elérhetők.

5.1. Az ürge táplálékpreferenciája

Az európai ürgék hasonlóan más rokonfajokhoz (Fitch 1947, 1948, Ritchie 1988) ürgék az élőhelyi táplálékkínálatból aktívan szelektálnak. Általánosan a kétszikűeket preferálják az egyszikűekhez képest, azonban ez mennyiségileg függ a kínálattól. Az egyszikűek közül elsősorban csenkesz fajokat (*Festuca spp.*) fogyasztanak, ezen kívül csomós ebirt (*Dactylis glomerata*) ették számottevő mértékben, és helyenként tarackbúzát (*Elymus repens*) is kimutattunk. A kétszikűek közül kimagasló a pillangósok (Leguminosae) fogyasztása és preferálták még az ürgék az útifüvet (*Plantago spp.*), kisebb mértékben pedig a hasznos földitömjént (*Pimpinella saxifraga*) és a pimpókat (*Potentilla spp.*). Mindezen kívül az ürgék étlapján szerepeltek különböző magvak is. Megfigyeléseink szerint is a szúrós gyomok - tövises iglice (*Ononis spinosa*), útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*) - virágjához, magjához, ha hozzáfér, fogyaszthatja az ürge. A kínálattal arányosan az ürgék több magot ettek a kaszált területen és a marhalegelőn, mint a birkalegelőn. Nem preferáltan, a kínálatnál kisebb mértékben, de fogyasztottak az ürgék az aromásabb növények közül cickafarkot (*Achillea spp.*), kakukkfüvet (*Thymus spp.*), helyenként zsályát (*Salvia spp.*) is.

Általános tapasztalataim nyáron és ősszel egybevágóan az olyan megfigyelésekkel (Batzli & Sobiaski 1980, Ritchie & Belovsky 1990), amelyekben az állatok inkább kerültek az aromás és a magas rosttartalmú növényeket, míg a kisebb rosttartalmú kétszikűeket és magas fehérje tartalmú pillangósokat előnyben részesítik, tehát a kínálatnál jóval magasabb arányban fogyasztják. Ugyanakkor a vizsgálat tavaszi (áprilisi) eredményei ettől eltérnek, amikor valamennyi területen tömegesen fogyasztották az ürgék a magas rosttartalmú csenkesz és az aromás cickafark fajokat. Más növényevőknél, pl. a gímszarvas szezonális táplálékvizsgálata során kimutatták (Chen et al. 1998, Tóth & Szemethy 2001), hogy a szarvasok ősszel, a kedvezőtlen téli időszak beállta előtt sok lucernát esznek, valószínű, hogy az ürge élőhelyén a pillangósok, elsősorban a herefélék (*Trifolium spp.*) is ilyen szerepet töltenek be. A korábbi megfigyelések során (Katona 1997) a felhagyott **lucernásban** elsősorban azért lehetett több ürge, mint a paréjosban, mert az ürgék a pillangósok közé tartozó lucernát (*Medicago falcata*), szívesen fogyasztják, és nem csak az egyéb visszatelepülő gyepfajok miatt. Ez megerősítik Turrini (et al. 2008) Ausztriában egy emberi jelenléttel és kutyákkal zavart, korábbi gyepen vetett és rendszeresen kaszált lucernában és

egy juhval legelt, zavartalanabb másodlagos száraz gyeppen végzett vizsgálatait. A rádiótelemetriás nyomkövetési eredmények alapján a jobb minőségű táplálékot kínáló lucernásban a populációs denzitás mintegy ötször magasabb volt, mint a gyeppen. A mozgáskörzet méretében viszont csak a fiataloknál volt eltérés, amely a gyeppen nagyobb, a lucernásban pedig kisebb volt. Ennek oka lehet, hogy a fiatalok jelentősebb növekedési és zsírfelhalmozási igénye miatt aktívabban, adott esetben az üregektől jobban eltávolodva is keresik a minőségi táplálékot. A felnőtt állatoknál illetve a nemek között már nem tapasztaltak ilyen különbséget. A még megmaradt csehországi ürgék elterjedése azt mutatja, hogy az ürgepopulációk magasabb egyedsűrűséget érhetnek el a lucernaföldhöz hasonló, magasabb produktivitású, emberi tevékenység által erősen érintett habitatokban, pl. füves repülőtereken, kempingekben, sportpályákon (Matějů et al. 2008). Az általában kaszással vagy legeléssel hasznosított extenzív sztyepp jellegű száraz, füves élőhelyeken a zöldnövényzet hozzáférhetősége csökken a szezon során, a száraz, elhalt fű pedig felhalmozódik. Másrészt az olyan növényzetborítású területeken, ahol a fűvet rendszeresen kaszálják vagy pásztorolják, esetleg öntözik is (kaszálók, legelők, repterek, kempingek, sportpályák), ott elegendő mennyiségű friss, zöld táplálék (folyamatos zöld újulat) biztosított az egész szezonban (Bibikov 1996). Bár ilyen célú konkrét vizsgálatok e faj esetében még nem történtek, az amerikai rokonfajoknál kapott eredmények alapján a populációsűrűség bizonyosan függhet az élőhely táplálékellátottságától.

Egy kiskunsági ürgetelepítéshez kapcsolódó vegetációfelmérésben felhasználva a korábbi szakdolgozati (Koósz 2002) eredményeket a növényzetet potenciális ürgetáplálék szempontjából is elemezték (Kordás et al. 2010). Az ürgék egy telepítést követően a legnagyobb egyedsűrűségben azt a csenkesz dominanciájú (birkával legeltetett) területet foglalták el, ahol a kedvelt kétszikűek (elsősorban a pillangósok) is jelen voltak. Mellette azt tapasztalták, hogy egy gyepp degradáltsága nem limitáló tényező, ha nem zavart és túllegelt oly mértékben, ami a zöldtömeg jelentős csökkenéséhez vezet. A szűrős mezei iringóval sűrűn benőtt részeket kerülték.

Csehországban egy friss felmérés szerint (Matějů et al. 2011) az ottani jellemzően hat típusba sorolt száraz ürge élőhelyek vegetációinak karakterisztikus fajai a következők voltak: *Lolium perenne*, *Festuca rupicola*, *Poa angustifolia*, *Festuca rubra*. A vegetáció típusok többsége zavart, degradált, melyektől karakterisztikusan eltért a kis számban megmaradt „természetes száraz gyepp” kategória összetétele. Ugyanakkor az összesen 110 cönológiai felvételből 104-ben jelen volt valamelyik ürge által kedvelt pillangós faj (*Trifolium spp.*, *Medicago spp.*). Bár a cseh általános felmérés konklúziója szerint az ürge inkább kötődik a gyér vegetációstruktúrához, mint valamelyik konkrét növényfajhoz vagy társuláshoz, a fenti részeredmények illeszkednek a Magyarországon végzett zömében féltermészetes, természetes száraz gyepp kategóriába sorolható kutatásaim eredményeihez.

E kutatás során a Kárpát-medence jellegzetes ürge élőhelyeit (homoki és kisebb mértékben agyagos, löszös gyepek) választottam ki kutatási területként, amelyek az természetes sztyepp vegetációhoz is közelebb állnak. Az ürge, mint sztyeppfaj evolúciós léptékű tápláléknövény

adaptációja elsősorban a hasonló természetközeli vegetációkban vizsgálható. Az egykor természetes sztyepp növényzetű területekről terjedt szét illetve végül szorult vissza a különböző mértékben zavart, leromlott gyepekre, vagyis egyre inkább ezekhez kell alkalmazkodni az ürgének, mint azt a cseh vagy ausztriai példánál is látjuk. Így a további élőhelyek, köztük a másodlagos, degradált vagy extrém élőhelyi esetek vizsgálata is kívánatos lenne, hogy feltérképezzük az ürge táplálkozási flexibilitásának határait és ennek tükrében megbecsülhessük az erősödő antropogén és a globális felmelegedési hatások között az európai ürge hosszabbtávú fennmaradási esélyeit.

Noha tápérték szempontjából kedvezőbb a magasabb nyersfehérje és az alacsonyabb rosttartalmú növények fogyasztása, azonban sokszor már az íz eldönti a táplálékpreferenciát, a sóskafélék (*Rumex spp.*) például elég savanyúak a bennük található magas oxálcetsav szint miatt. Katona (2007) által vizsgált paréjos (*Amaranthus spp.*) élőhelyet valószínűleg az alkalmas táplálék hiánya miatt kerülték az ürgék. Aromás növényi táplálék fogyasztására példa az üregi nyulak alkalmazkodása a borókaevéshez (Altbäcker et al. 1995), viszont az ürgének valójában elegendő „ehetőbb” növény található a környezetében, így ritkán „fanyalodik” efféle táplálékra. Feltehetőleg ezért sem szerepelt az ürgetáplálékban olyan mérgező, keserű ízű növény, mint az összes területre jellemző és a domináns fajok listájában is felsorolt tejoltó galaj (*Galium verum*), vagy a farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias*) és gólyaorr (*Geranium spp.*) fajok. A növényevők lehetőleg kerülik a detoxifikációs kényszert, mivel a méreganyagok hatástalanítására fordított költségek összességében csökkentik az utódok számát (Dearing et al. 2000). Inkább fogyasztanak magas rosttartalmú fűféléket, mint pl. a *Festuca* fajokat, annak ellenére, hogy ezekre a növényekben sűrűn megtalálható kovasejtek még a fogaik kopását is növeli. Mivel az ürge a rágcsálók közé tartozik, fogai folyamatos növekedésével ezt a hatást képes kompenzálni, ez is a növény-herbivor koevolúciós fejlődés egyik eredménye. Szintén nem találtunk a levélepidermiszek alapján szűrős és vagy keménylevelű fajokat, pedig kínálatban voltak *Rosa*, *Crataegus*, *Carduus*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Erigeron*, *Echium*, *Silene*, *Knautia*, stb. fajok. Ezeknek legfeljebb csak a virág illetve mag részei kerülhettek alkalmilag a táplálékba.

A kaszált területeken ugyan a fűfélék dominálnak, mégis magas a fajszám és a kétszikűek borítási aránya. A magérlelés is elegendő, hiszen az ürgetáplálékban a marhalegelőhöz hasonló arányban volt jelen. A közepes zavarás hipotézis itt is érvényesülni látszik. Összességében a vegetáció a marhalegelőkhöz hasonlít jobban, de az egyes tápláléknövényeknél (*Dactylis glomerata*, *Plantago spp.*, *Achillea spp.*) a birkalegelő és a marhával legeltetett terület közötti középértéket mutatta a borítás a kaszált területen. Vagyis ezeknél a fajoknál különösen megfigyelhető, hogy a szelektív legelési módokhoz képest kevésbé szelektív kaszálás hozzávetőleges referenciaadatot szolgáltat a növények átlagos borításáról. A legelő állatok számára ehető kakukkfűvek a legelésre érzékeny növények közé tartoznak (Watt 1981), ez okozhatta, hogy mindkét legelőtípusban a kakukkfű aránya csak ötöde volt a kaszált területnek. Ez a gyepezési mód az ürgének mindenestre kedvező

létfeltételeket biztosít, hiszen nagy létszámú állományok alakulhatnak ki az olyan géppel kaszált gyepeken, mint a füves reptereken.

5.2. Egyedi variancia és módszertan

Az egy-egy területen belül vizsgált ürge hullatékok jelentős egyedi variabilitásról tanúskodnak, bár ez itt inkább mennyiségi, mint minőségi különbség. Először az egyszikűek, kétszikűek és mag kategóriában vizsgáltuk az egyedi varianciát. Az összes kezelési típusban jellemzően mindhárom kategóriából fogyasztottak az egyedek, de típuson kívül és belül is eltérő mennyiségben.

A kaszált és a marhával legeltetett területen táplálkozó ürgéknél a tápanyagdúsabb mag és kétszikű fogyasztást összesítve mindig 60 százalék felett alakult. A birkalegelő ürgéinek közel fele esetében azonban ez a mennyiség az 50 százalékot sem érte el, a hiányzó részt a rostosabb és tápanyagszegényebb egyszikűekkel pótolták. Finomabb taxon szintű felbontásban vizsgálva az ürgék egyedi varianciája még szélesebb skálán mozgott. Bár a kétszikűek közül legjobban preferált pillangósok aránya mindhárom típusban átlagosan táplálék egy harmadát tette ki, továbbá a táplálékban egyedi szinten is mindig jelen volt, a fogyasztás mértéke főként a hozzáadott magvak arányában jelentősen eltért. Az étrend összeállítása a kaszált területen élő ürgéknél a legváltozatosabb, ugyanakkor a bőséges kínálat mellett a marhalegelő ürgéihez hasonló kis mennyiségben fogyasztották a csenkeszt. A kétféle legelőn mérsékelten változatos étrend mellett a marha legelőn élő ürgék egyedi szinten kiegyenlítettebb eloszlásban és minőségibb táplálékot fogyasztottak birkalegelőn élőknél, vagyis több magot, pillangóst és útifüvet ettek. Az ürge táplálékválasztásában összességében valamennyi kezelési típusban élő ürgepopulációban ugyanazokat az egyértelmű preferenciákat mutattuk ki, mindamelllett mind egyedi szinten, mind a kezelések által módosított kínálati arány függvényében megfigyelhető bizonyos mértékű flexibilitás. A jelentős egyedi variancia nem ritka jelenség a növényevők között, az ürgéknél is számos tényező befolyásolhatja, pl. az öröklött viselkedésminta (Ritchie 1988, 1990) vagy a birka, marha szelektív legelése következtében kialakuló mikro- és makromozaikos vegetációs mintázat (Bakker et al. 1984).

A mikrohisztológiai hullatékelemzés, mint a nagyobb testű növényevőknél ismert eljárás az ürgénél is kiválóan alkalmazhatónak bizonyult. Az egyedi variabilitás vizsgálata mellett teszteljük a kevert mintavételezéssel végzett (mix) elemzés pontosságát is. Az eredmények alapján a mix összetételi aránya gyakorlatilag megegyezett az egyedi minták átlagával. A módszer használatába vetett bizalmat erősíti, hogy nemcsak a durvább felbontású kategóriák vizsgálatánál hozott jó egyezést az egyedi átlaggal, hanem finomabb felbontásban az alacsonyabb rendű taxonoknál is az összes számottevő tápláléknövényt ki tudtuk mutatni a mixből. Az előfordulási arányok ezen a szinten is közel azonosak voltak, kisebb eltérések csak a táplálékban néhány százalékban található "színező elemeknél" - pl. *Pimpinella saxifraga*, *Dactylis glomerata* – fordultak elő eseti jelleggel.

5.3. A füves területek kezelési módjai és azok hatásai

A legeltetés módjától függően vizsgálatainkban ugyanazon fajoknál eltérő borítást tapasztaltunk. Tehát a gyepek kezelése megváltoztathatja a gyepek struktúráját és a fajkompozíciót, vagyis hatással lehet az ürgék életterére, elsősorban a táplálékkinálaton keresztül. A birkalegelőn eredményeinkben jellemző a marhalegelőhöz képest 20-25%-kal alacsonyabb fajszám, ez valószínűleg a marhánál erősebb szelektív legelés eredménye (Bakker et al. 1984). A marhalegelőn viszont részben a taposás, részben az eltérő legelési mód miatt a vegetatív szaporodás nemcsak a kétszikűeknél nem kerül túlsúlyba, hanem az egyszikűek alkotta gyepek foltok sem tudnak záródni, dominánssá válni a területen. A birkalegelőn a növények általánosan kevesebb magot tudnak érlelni, míg a marhák csomós és kevésbé mély legelése több növény magérlelését teszi lehetővé. Kimutatható viszont a birkalegelőn a közel egybefüggő egyszikű gyepek mellett a kisebb termetű lágyszárúak, mint a pillangósok és az útifüvek vegetatív felszaporodása (Szemán 2006).

A pillangósokat a marhák és birkák egyaránt legelik, de faji szinten eltérhet a preferencia. A *Trifolium spp.*, *Lotus corniculatus* fajokat mindkettő (Rutter 2010), de pl. a *Lathyrus spp.*, *Vicia spp.* fajokat csak a birka fogyasztja rendszeresen (Reyneri et al. 1994). Ennek alapján nem találtunk egyértelmű magyarázatot arra, miért magasabb 3,5-4-szeresen a pillangósok borítása a birkalegelőn, mint a marhalegelőn, de az eredmények alapján a marhák intenzívebben legelik ki a nagyobb termetű pillangósokat a gyepekből. Az útifüvek a birkalegelőn a marhalegelőhöz képest 2,5-szeres borításban voltak jelen. A kétszikű növények között a cickafark borítási aránya a birkalegelőn 5,5-szeres volt a marhalegelőhöz képest, melynek oka lehet, hogy a marha rendszeresen lelegeli, a birka viszont valószínűleg az íze miatt nem szívesen fogyasztja. A fűfélék között elsősorban a csenkeszek dominanciája illetve felszaporodása jellemző, a marhalegelőhöz képest több mint 2-szeres borításban vannak jelen a birkalegelőn. Ennek oka a taposáson kívül, hogy a szarvasmarhák határozottan szívesen fogyasztják a *Festuca* fajokat, ezt mutatják egy olaszországi legeléses vizsgálat is eredményei is (Reyneri et al. 1994). A legeltetett állatfaj szempontjából lehet egy növény esetenként hasznos vagy káros. Az abszolút gyomnövények közé soroltak a mérgező kutyatejfélék, vagy a lyukaslevelű orbáncfű. A legelő jószág kerüli a szúrós gyomokat is, melyek közül leggyakoribb a tövises iglice, mezei iringó, útszéli bogáncs (Szemán 2003, 2006).

A harmadik kezelési típusként vizsgált kaszált területeken a kisebb termőképesség és degradáló hatások ellenére (Tamm 1956, Bakker 1987, Bakker & de Vries 1992) a fajszám megközelítette a marhalegelőkét. Ennek véleményem szerint több oka is lehet, egyrészt többségük olyan repülőtér, amelyet egykor jobb termőképességű, üzembiztonsági okokból vízelvezetéssel (pl. alácsövezés, körülárkolás) mesterségesen kiszáritott élőhelyen alakítottak ki, másrészt a mozaikos táji környezetből bevándorló fajok (szegélyhatás) következménye. Az előzetes várakozásoknak megfelelően birkalegelőhöz hasonlóan a kaszált területek inkább füves jellegűek, kevésbé mozaikos, egyenletesen záródó struktúrával (Losvik 1988). Ebben a kezelési típusban volt a legmagasabb borítása a füvek között a csenkesz (*Festuca spp.*) és a felszín közelében elterülő szárú kakukkfüveknek (*Thymus spp.*) és pimpóknak (*Potentilla*).

spp.) is. Ez megfelel az olyan szakirodalmi leírásoknak, miszerint a többszöri kaszálás kedvez a vékony szálú fűvek elszaporodásának és a kisebb méretű, talaj közeliszárú kétszikűeknek.

Az előzetes várakozásainktól eltérően a legelők nem feltétlenül kínálnak jobb feltételeket az ürgék számára, mint a géppel kaszált területek, ugyanakkor a legfontosabb, hogy legyen valamilyen gyepekezelés. A kaszálók a marhalegelőt megközelítő táplálékabőséget kínálnak mind fajban mind egyedszámban, míg a birkalegelők fajszámában elmaradnak tőlük. Egy korábbi fészekanyag vizsgálatban kimutatták, hogy a sikeres átteleléshez jól szigetelő fészekre van szükség és ehhez az ürgék elsősorban a finomszálú csenkeszeket használták fel (Gedeon et. al 2010). A táplálékvizsgálatok megerősítették, hogy csenkesz (*Festuca* spp.) jelenléte fontos az ürge számára. A csenkesz vegetációs borítása az összes vizsgálati területen jelentős vagy domináns volt, továbbá nemcsak populációs, hanem egyedi szinten is stabil jelenlétét mutattuk ki a táplálékban. Az országos felméréseknél tapasztalt területileg eltérő ürgeborítások is jelzik, hogy az ürge nem „mindenevő”, a preferált tápláléknövényeik kellő mennyiségű jelenléte szükséges fennmaradásukhoz. A természetvédelmi célú ürge áttelelések alacsony megmaradási eredményei, a telepítés helyéről történt területi elvándorlások oka a nem megfelelő élőhelyválasztásban keresendő.

7. táblázat. Az eltérő kezelések hatásai a vegetációra

kezelés/hatások	marhalegelő	birkalegelő	géppel kaszált
fűmagasság	közepes	alacsony -közepes	alacsony
díverzitás	magas	alacsony -közepes	közepes
egyszikűek borítása	magas	alacsony-közepes	közepes
kétszikűek borítása	közepes	tavasszal kevesebb, nyáron több	közepes
Időtartam	tavasztól ősziig	tavasztól ősziig (télen)	tavasztól ősziig

A legelők közül a marhalegelő tűnik előnyösebbnek, a legtöbb sikeres ürgetelepítés is marhalegelőn történt (Tokaji 2012). Ezt megerősíti, hogy a frissen telepített ürgéknek a marhalegelőn vegetációs szempontból előnyt jelenthetnek a következők: 1. nagyobb fajgazdagság van, azaz szélesebb táplálékkínálatból válogathatnak; 2. a marha csomósan és magasabban legel, mint a birka, ezért több búvóhelyet kínál a legelés után megmaradt növényzet; 3. a túllegeltetés kevésbé jellemző, ezért a magasabb növényzet kevésbé hajlamos a kiszáradásra, továbbá a téli legeltetés ritkább, mint a juhoknál így tavaszra több fogyasztható növény maradhat a legelőn a téli álomból ébredő ürgéknek. Összefoglalva a marhalegelőn egész évben szélesebb skálájú és kiegyenlítettebb lehet az ürgék táplálékellátása. Ugyanakkor a marhalegelés, taposás növelheti egyes tarackos fajok - pl. a fenyérfűvek (*Botriochloa* spp.) - előretörését (Calvert 2001). A legelés általánosan serkenti a „dudvásodást”, vagyis egyes kétszikűek borítását növeli, különösen a birkalegelőn egyes pillangós fajok (pl. *Trifolium repens*, *Medicago minima*) esetében. Nyáron a többi területhez képest birkalegelőn kiemelkedő lehet a „dudvásodás” eredményeként a kétszikűek, elsősorban a pillangósok aránya. Ugyanakkor az év többi szakában a birkák jobban kilegelhetik a gyepeket az alacsonyabb legelési magasság, a zártabb csoportban legelés és a gyakoribb téli legeltetés

miatt. Az eredmények alapján az egész éves táplálék ellátás szempontjából a marhával végzett legeltetés a legkedvezőbb kezelési forma az ürgék által lakott gyepek számára, így itt lesz a legnagyobb a gyepek „ürgeeltartó képessége”, míg ez a kaszálókon mérsékeltbb és a leggyengébb a birkalegelőkön lehet.

Más fajokhoz hasonlóan valószínűleg az ürgénél is az öröklött tulajdonságok és a kondicionálás együtt alakítják ki a táplálék preferenciát (Altbäcker et al. 1995, Hudson & Distel 1999, Scott et al. 1996, Ralphs & Provenza 1999, Boissy & Dumont 2002), ezért a áttelepítésnél javasolt, hogy a forráspopuláció élőhelyéhez a vegetációban is minnél hasonlóbb célterületre kerüljenek az állatok.

Számos esetben a nagytestű és kistestű növényevők egy füves élőhelyen ugyanazt a táplálékbázist használják, ami például egy amerikai ürgefaj túlszaporodása esetében táplálék konkurenciát jelentett a nagyobb kétszikűek fogyasztásában a legeltetett marhák számára.

Európában a közönséges ürgénél is van átfedés a táplálékválasztásban; a birka és az ürge tápláléknövényköre jobban átfed egymással, mint a marha és az ürge esetében. Véleményem szerint ez jellemzően semleges-pozitív kölcsönhatás, vagyis inkább asztalközösség mint valódi konkurencia. Az ürge fennmaradása egy-egy területen jobban függ a legeltetéstől, tehát az ürgéknek pozitív, míg a legelő állatoknak az ürge rágása semleges, nem zavaró tényező, mivel különböző léptékben legelnek. Az ürge néhány tízméteres kis mozgáskörzetével szemben a legeltetett állatok, elsősorban a hazai hagyományos pásztoroló legeltetés során időszakosan tartózkodnak egy területen, így túllegeltetésre, a terület túlhasználatára általában nem kerül sor. A legelési magasság és a legelés területi léptékének különbsége miatt pedig a marha és a birka foga alól is hamarabb elfogy a legelhető táplálék, mint az ürge esetében, amely még a föld alól is képes kiásni a hajtásokat, gyökereket. Hazánkban a legelőkön a közös tartózkodási időben inkább táplálékbőség jellemző és részlegesen más növényeket esznek, így a kompetíció minimálisnak tekinthető hazai viszonyok között. A téli legeltetés azonban, amely az utóbbi évtized enyhe téli időjárása miatt főleg a birkák esetében fordul elő, tovább szűkítheti az egyébként is gyenge március-áprilisi táplálékkínálatot. Az hibernáció után jelentős tömegvesztéssel ébredő ürgeket a kora tavaszi vegetációs periódusban ez különösen érzékenyen érintheti. Szakértői megfigyelések szerint ilyenkor még a száraz birkaürüléket is megeszik az éhes állatok (Gál J. 2012 SZIE, Dunakeszi; Nagy L. 2014 BFNPI, Tihany – szóbeli közlése).

Az ürgék lokális denzitásbecslését indokolta, hogy a kisemlősök számbeli fluktuációja régóta ismert (Kalmár 2006). Egy faj élőhelye, a táplálkozó terület minősége számos irodalmi adat szerint meghatározza az egyedsűrűséget. A rokon fajok közül az észak-amerikai mérsékelt övben élő Uinta ürgénél (*Spermophilus armatus*) például 65-70 egyed/ha (Balph 1984), a Gunnison prérükutyáknál (*Cynomys gunnisoni*) pedig 50-120 egyed/ha közötti sűrűség értéket figyeltek meg (Rayor 1985) míg a hideg, szűk vegetációs periódusú területen élő sarki ürge (*Spermophilus parryii*) egyedsűrűsége jellemzően csak 3-10 egyed/ha (McLean 1983). A közönséges ürgénél (*Spermophilus citellus*) Szerbiában jelentős fluktuációt talált Čirović & al. (2008), ahol az ürgesűrűség 4-88 egyed/hektár között változott. Egy ausztriai vizsgálat alapján (Brenner et al. 2008) antropogén hatás is okozhat nagyobb átfedést az egyedek

mozgáskörzetében. Magyarországon Katona (1997) a mikrodomborzat, talaj és a növényzet hatását vizsgálva megállapította, hogy a magasabban fekvő területeket kedvelik az ürgék. Ezen kívül az általa vizsgált homoki legelőn magasabb volt az ürgeszám, mint a szikes legelőn, továbbá az eltérő mezőgazdasági kezelésben részesülő területeken a növényzet, mint táplálékforrás miatt lehet eltérő az ürgeszám. Mindezek tükrében került sor a vegetáció mellett a denzitás felmérésére is a vizsgálati területeken.

5.4. Az ürge aktuális helyzete és aktív védelme az elterjedési területen

Nemzeti szinten az ürge védett állat Csehországban, Szlovákiában, Ausztriában, Magyarországon és Lengyelországban (Heither & Blomenkamp 2012), a többi országban erről nem tudunk, ugyanakkor az elterjedési terület legnagyobb részén a faj státusza kedvezőtlen vagy kedvezőtlenül rossz (Janák et al. 2013). A 2011-es Natura adatbázis alapján a Natura 2000 hálózatban mintegy 230 olyan közösségi jelentőségű természeti terület került be, ahol az ürge is jelölő fajként szerepelt.

Az ürge korábbi elterjedési területei közül **Lengyelország** déli részén már 7 éve fáradoznak a helyi természetvédők a Szalamandra Lengyel Természetvédelmi Egyesület vezetésével az ürge újrachonosításán. Magyar és szlovák területekről befogott ürgéket a Poznani Állatkert segítségével fogságban teletetik és szaporítják, ebből a tenyészállományból folynak azután a visszatelepítési akciók. Eddig három helyszínen értek el középtávú sikereket, hosszú távon pedig 15 stabil, önnfenntartó szubpopuláció létrehozása a cél (Kala et al. 2010).

Csehországban az ürgeállomány kis létszámú, szigetszerű állományokra fogyott, ezért mára az ürge ott az egyik legveszélyeztetettebb emlősfaj. Megmentésükre 2008-ban nemzeti ürgevédelmi akciótervet dolgoztak ki, amelynek célja 2500 egyedszámú 5 vadon élő metapopuláció létrehozása, ez biztosíthatná az országban a faj hosszú távú túlélését (Matějů et al. 2010). A tervnek szintén része egy fogságban tenyésztett törzsállomány létrehozása a Prágai és a Brünni Állatkertek közreműködésével, hogy majd abból történjen az eredeti élőhelyekre az állatok visszatelepítése. A cseh akcióterv része a jelenlegi élőhelyek talajkondíciók és vegetációs borítások összetételének felmérése elsődlegesen Natura 2000 élőhely-térképezés, légifotók alapján (Schitzerová et al. 2010). Az élőhely-preferenciák alaposabb ismerete alapját képezi majd a jövőbeli visszatelepítéseknek. Az utóbbi tíz év erőfeszítései azért meghozták az eredményt, a jórészt kis létszámú fragmentumokban fennmaradt ürgeállomány csökkenését országosan sikerült megállítani, azonban sok az antropogén jellegű (pl. sportpályák, repterek) és kevés a természetes élőhely (Matějů et al. 2008, 2010). Az állomány a minimális populációméreték és a köztük lévő erős izoláció miatt is sérülékeny, így hosszú távú fennmaradásuk egyelőre bizonytalan.

Németországban az ürge már kihalt. A XIX. században még Sziléziában és a Szászországi tartományban élt az ürge, az utolsó populáció Szászországban a cseh határhoz közel az 1980-as évekig maradt fenn.

Horvátországban korábban a keleti országrész sztyeppéin, legelőkön elterjedt faj volt az ürge, majd a mezőgazdaság intenzifikálásával a XX. század végére csak kisebb maradványpopulációk voltak ismertek (Baranyai régió, Eszék, Vukovár, Újlak) a magyar határ közelében. Az 1990-es években kitört Délszláv-háború miatt a területek művelését felhagyták, beerdősülés kezdődött és a faj eltűnt. Napjainkban nagy erőfeszítéseket tesznek a füves élőhelyek visszaállítása érdekében, hogy az esetleg túlélő vagy a jövőben visszatelepített ürgék számára megfelelő területeket biztosítsanak.

Moldovában a legfrissebb adatok szerint (Baltag et al. 2014) **Boszniából és Hercegovinából** a fajjal kapcsolatos hivatalos adatok nem állnak rendelkezésre (Janák et al. 2013).

Törökországnak az európai részére korlátozódik a faj elterjedése, de az állomány nagyságról nincs adat (Wojtaszyn et al. 2012).

Macedóniában aktuálisan 1000 egyednél kevesebb él (Krystufek et al. 2012).

Görögországban korábban az ürge változatos földrajzi elterjedését írták le (Fraguedakis-Tsolis & Ondrias 1985) Nyugat-Macedóniától Thrákiáig, jelenleg csupán három helyen ismert az állománya (Kozani, Imathia, Rodopi tartományban). Az állomány nagyság nem ismert, a becsült elterjedési terület nagysága 4319.1 km² (Janák et al. 2013).

Ukrajnában a Kárpátok délnyugati oldalán, a Latorca és a Tisza - folyó mentén volt ismert az 1950-es évekig az ürge, majd eltűnt. 2006-ban újra felfedeztek egy kis kolóniát egy Uzhorod környéki legelőn, azonban a legeltetés megszűnt és a faj valószínűleg kihalt (Bastha & Potish 2007).

Szerbiából sincsenek pontosabb állomány adatok, de Vojvodinában, a Pannon régió legdélibb részén még vannak életképes populációk (Cirovic et al. 2008), amelyek fennmaradása érdekében kiemelten fontos a természetes élőhelyek védelmének hosszabbtávú biztosítása.

Bulgáriában az ürge még nem védett faj, ezért az ürgevédelem kezdeti szakaszban van, alapvetően állományfelmérés és a veszélyeztető tényezők felmérése történt meg. Ennek alapján az 1950-2008 között országosan vizsgált 90 kolóniából mintegy 30% eltűnt, 28% sérülékeny és csak 42% stabil állomány (Koshev 2008). Az ürgék által leggyakrabban elfoglalt élőhelytípus a legelő (72%), amelyet azonban veszélyeztet a degradáció, beépítés, az intenzívvé váló mezőgazdálkodás, az ökológiai folyosók feldarabolása és az árvizek. Újabban kezdődött el több területen az ürge visszatelepítése valamint az országos szintű monitorozás (Stefanov hivatk. Janák 2013).

Romániában védett faj, de még keveset tudni az ürge országos helyzetéről, ezért megkezdődött az ürgeállományok általános felmérése, a hosszabbtávú védelmi programok kidolgozása érdekében. Alapvetően két nagyobb elterjedési terület van: keleten egy kisebb

állomány sok izolátummal (Baltag et al. 2014) a Pannon régióhoz kapcsolódva és délnyugaton egy kevésbé ismert, de viszonylag erősnek látszó állomány a balkáni területen (Dobrudzsa, Moldávia), amelyet a Kárpátok hegyvidéki területei választanak el egymástól (Danila 1984, Hegyeli et al. 2012). A helyi természetvédők (Milvus Csoport) szerint komoly probléma, hogy a szántóföldi termesztésre vonatkozó agrártámogatások megszerzése érdekében egyre több korábbi legelőgyepet törnek fel és alakítanak szántóvá, negatív irányban befolyásolva ezzel az ürgék életlehetőségeit.

Szlovákiában elterjedési területe folyamatosan csökken, nagyrészt a földhasználati változások következtében. Adamec (et al. 2006) egy LIFE-projekt keretében módszertani ajánlásokat dolgoztak ki az ürgék visszatelepítéséhez, például a fogságban tenyésztett állatokat csak olyan élőhelyre szabad kihelyezni, ahol korábban ismert ürge élőhely volt, továbbá fel kell térképezni, milyen tényezők okozták az ürgék helyi eltűnését. Nem célszerű pl. változó szukcessziós stádiumban lévő felhagyott legelőre vagy nagy ragadozó létszámú területre, változó gazdálkodású helyszínekre kiengedni az állatokat. A telepítés akkor lehet sikeres, ha biztosított rövidtávon az állomány őrzése, felügyelete, középtávon létszámkiegészítő telepítés, hosszútávon a monitorozás, de mindenekelőtt az állandó természetvédelmi kezelés (kaszálás, legeltetés) fenntartása az adott területen (Hapl et al. 2006). Az ürge fennmaradásához Szlovákiában először egy aktuális országos felmérésre és hatékony természetvédelmi lépésekre lenne szükség, amely jelenleg tervezési szinten van (Ambros hivatk. Janák et al. 2013).

Magyarországon a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer része 2000 óta az Országos Ürgemonitoring Akció, melyet évente egyszer, a Föld napja alkalmából (április 22. körül) végeznek elsősorban az állami természetvédelmi szervek - a nemzeti parkok szakemberei, alkalmilag önkéntesek, civilek bevonásával, az adatokat éves szinten a felelős minisztériumban (jelenleg: Vidékfejlesztési Minisztérium) összesítik. A monitorozást országosan közel 100 állandó, kijelölt helyszínen végzik, vagyis ez a módszer új élőhelyek feltérképezését nem teszi lehetővé. Nem abszolút létszámbecslésen alapul, hanem változás követésén, relatív becslésekkel. Ennek alapján 2011-ig a helyi létszámingadozások mellett jelentős országos változást nem mutattak ki, vagyis az ürgeállomány egy viszonylag alacsony szinten stagnál, enyhén csökkenő tendenciával. A biodiverzitás monitorozás bővítéséhez a Minisztérium újabb kezdeményezése a Vadonleső program, amely önkéntesek, civilek bevonásával egész évben folyamatos interaktív (interneten keresztüli) adatgyűjtést végez több közismert védett állat- és növényfajról, köztük az ürgevel kapcsolatban is már történtek eddig ismeretlen helyekről jövő bejelentések is (Váczi et al. 2010). Jelenlegi tudásunk alapján az ismert élőhelyek száma hazánkban 200 körülire tehető. A nagyobb létszámú (1000 egyed feletti) ürgeállomány az NBMR alapján olyan 20-23, országosan mindösszesen 25 körüli lehet jelenleg az országban (Váczi O. szóbeli közl. 2012). Az ürgeállományok, akár csak a kutatás során vizsgált mintapopulációk elhelyezkedése természetvédelmi szempontból vegyes képet mutat: fokozottan védett terület, helyi vagy országos védett terület, Natura 2000 terület, nem védett terület. Főként utóbbi esetben az állományok hosszabb távú védelme a terület tulajdoni

viszonyainak és a hosszú távú kezelés fennmaradása miatt is kétséges. Ráadásul több területen jogi szempontból egyedül az ürge képvisel természetvédelmi értéket. E területek állapotmegőrzését a rendszeres éves monitoring mellett a helyi természetvédelmi szervek és a terület tulajdonosai illetve kezelői közötti további kapcsolatfelvétel, tájékoztatás és együttműködés biztosíthatja.

Jelenleg is folynak ürgetelepítések az országban ragadozómadár-védelmi (Kerecsen LIFE I.-II., Parlagi sas LIFE I-II.) és egyre inkább ürgevédelmi célból is. Utóbbit főként a Nemzeti Park Igazgatóságok végzik saját hatáskörben állománymentés, korábbi élőhelyre történő visszatelepítés céljából. Például a Balaton-felvidéki Nemzeti Parkban a Tihanyi-félszigeten felszaporodott állományból az utóbbi években rendszeresen telepítenek a régióban ismert korábbi élőhelyekre (Nagy et. al. 2011, Nagy 2012). A Hortobágyi Nemzeti Parkban két éve az Egyek - Pusztakócsi mocsarak területén folyó gyepes élőhely-rekonstrukciók keretében egy alkalmas löszhátas területen ürgetelepítést végeztek (a Hortobágyi NPI részéről Gőri Sz. és Dudás M. szóbeli közlése 2014), amelyet az állomány megerősödéséig időszakosan szabadtéri mobilkerítéssel védenek; ehhez a „Citellarium”-hoz hasonló megoldást korábban a faj magyar közreműködéssel történt lengyelországi visszatelepítésénél (Kala et al. 2010) már sikerrel alkalmaztak.

2004-től a Natura 2000 területek kijelölésével – ahol az élőhelyeit képező gyeptípusok mellett az ürge is önálló jelölő fajként szerepel -, továbbá a jelenleg is folyó kezelési tervek kidolgozásával jelentős lépések történtek az ürgés területek védelmében. Az Európai Unióban több ország, köztük Magyarország szakértőinek bevonásával elkészült az ürgére vonatkozó hosszabbtávú (2013-2023) európai fajvédelmi akcióterv (Janák et al. 2013).

Az ürgepopulációk nagymértékű fragmentációját és izolációját csökkenthetik az európai és hazai fajvédelmi, természetvédelmi és agrár-környezetvédelmi célprogramok. Mezőgazdasági szempontok szerint például Ángyán (et al. 1998, 2000) korábban kifejtették, hogy többek között a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) földhasználati programja miatt a művelési ágak szerkezete hosszabb távon átrendeződik, a gyepterületek nagysága az erdősítések miatt egyrészt csökken, másrészt a szántóterületek gyepesítése miatt növekszik, amelyből termelési vagy nem termelési célú gyepterületek lesznek. A 2007-től az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap agrár-környezetvédelmi támogatásokon keresztül az ürge élőhelyeire indirekt pozitív hatások lehetségesek, elsősorban a természetvédelmi célú gyeptelepítési célprogramban, továbbá az extenzív állattartási és állatjóléti támogatásokon keresztül. Azonban a mezőgazdasági változásokkal átalakult gyepes, parlagos vagy visszagyepesített területek is csak bizonyos feltételek mellett jelenthetnek megfelelő élőhelyet az ürgék számára. Az Európai Bizottság Ürgevédelmi Akciótervének (2013) célkitűzésekben szerepel egy ürgék által lakott gyepesekre vonatkozó agrár-környezetvédelmi támogatási célprogram kidolgozása, mivel a jelenlegi gyepeseket érintő agrártámogatások elsősorban más célfajok igényeinek felelnek meg: pl. egyes madárfajok (túzok, haris) fészkelése érdekében a füves területeken kaszálatlan foltok hagyása illetve a

kései kaszálás miatt május-júniusra kialakult magas vegetáció nem kedvez az ürgének. A visszagyepesítési célú támogatások pedig vegetációs összetétel szempontjából kevésbé fajspecifikusak, vagyis egyáltalán nem biztos, hogy a támogatásokból ürge táplálékigény szempontjából megfelelő gyepet alakítanak ki. Mindez korlátozhatja az ürgék spontán terjedését, visszatelepedését ezekre a területekre.

Jelenleg egy Európai Unió Life+ program keretében a ritka ragadozómadarak táplálékbázisának védelméhez kapcsolódóan a Kárpát-medence ürgeállományának megőrzése, kutatása is fontos szerepet kapott, továbbá a Földművelésügyi Minisztérium Vadonleső programjában 2015-ben az év emlősének az ürgét választották.

5.5. Ürgebarát területkezelési javaslatok

Általános cél az ürge számára kedvező fajösszetételű gyepek fenntartása, az ilyen gyepek kialakulásának elősegítése megfelelő területkezeléssel az alábbiak szerint.

- A nem kívánatos növényzet, cserjék, szúrós gyomok - pl. mezei iringó, tövises iglice, és a mérgező növények – pl. fekete üröm, parlagfű, nadragulyafélék, valamint a magasabb kórós növényzet eltávolítása. Erre alkalmas a hagyományos kézi gyérítés, a kórós növények ellen hagyományos módszer a juhok mellett számmárral történő legeltetés, amit egykor a pásztorok végeztek, valamint a jelenleg elterjedt őszi gépi tisztító kaszálás, szárzúzás.
- A túllegeltetés kerülése. Az alacsony fűmagasságot mérsékelt birka vagy marhalegeléssel biztosítani lehet (de októbertől áprilisig már ne, hogy a lehetőségekhez képest regenerálódhasson a gyep, főleg a kétszikűek, pillangósok, az ürgék kora tavaszi ébredéséig. Az enyhe időjárás miatt ugyanis sok esetben tovább tartják kinn a legelőkön az állatokat, azonban a téli legeltetés Natura 2000 területeken (október 31. - április 23. között) a természetvédelmi hatóság engedélyéhez kötött. Ez a kisebb termőképességű, szárazabb területeken, mint amilyenek az ürgék által kedvelt gyepok is általában, az eredmények alapján mindenképpen indokolt is.
- Az ingadozó talajvízjárású, mélyebben fekvő területeken „menekülődombok” kialakítása, esetleg az élőhelyről vízelvezetéssel (alácsövezés, árkolás) lehet mentesíteni a területet. Ez utóbbi megoldás több repülőtéren is működik, bár azt elsősorban nem ürgevédelmi, hanem repülésbiztonsági célból alakították ki.
- A Natura 2000 területeken jelenleg az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA) agrár-környezetgazdálkodási támogatásokról szóló 61/2009. (V.14) FVM rendelet alapján többféle kompenzációs gazdálkodói támogatásra van lehetőség:
 - fenntartási (extenzív gyepgazdálkodási, ökológiai gazdálkodási célprogram),
 - fejlesztési (gyepgazdálkodás élőhely-fejlesztési előírásokkal) és

2015

- gyeptelepítési (környezetvédelmi célú gyeptelepítés, természetvédelmi célú gyeptelepítés) célokra.

A felsorolt támogatások remélhetőleg egy specifikus ürgevédelmi gyeptámogatás megjelenéséig a fenti ürgebarát ajánlások figyelembevételével és területi alkalmazásával is felhasználhatók.

- Ürgetelepítés előtt az új terület kiválasztásakor az ürge valamennyi ismert környezeti igényét figyelembe kell venni, ehhez szükséges a vegetáció cönológiai feltérképezése is. A gyepterület megfelelő állapotát célzott területkezeléssel lehet elérni és fenntartani. Amennyiben mindez biztosítva van, csak akkor kerüljön sor az állatok betelepítésére.
- A telepítésnél nagyobb, nyílt vegetációjú terület kiválasztása előnyösebb, mert így az ürgek könnyebben találnak megfelelő táplálkozási területfoltokat, a home-range átfedés (és táplálékkonkurencia) az egyedek között kisebb lesz és a szaporulatnak is lesz helye új területeket elfoglalni.
- Mind a fenntartási, mind az új gyeptelepítésnél ürgevédelmi szempontból javasolt egy csenkeszes karakterű gyepterület kialakítása sok kétszikűvel (cickafark, lándzsás útfű, homoki pimpó, kakukkfű, stb.), elsősorban pillangós növényekkel (here- és lucernafélékkel). Cönológiai és fitogenetikai szempontból a gyepesítés hazai (még jobb, ha tájegységen belüli) fűmagkeverék vetésével vagy megfelelő kaszálék szétterítésével történjen.
- A kaszálást rugalmasan a terület jellegéhez igazítva és a kívánt vegetációs összetétel szerint kell végezni. A füves repterekhez hasonlóan egy üdebb termőhelyen a növényzet magasságát tartósan alacsonyan tartani egész vegetációs periódus alatt Parr & Way vizsgálatai szerint (1988) csak az évi ötszöri kaszálás képes, azonban egyes kedvelt táplálékfajoknak (*Plantago lanceolata*, *Elymus repens*) a kevesebb kaszálás kedvez.

6. TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az ürgék táplálékválasztását vizsgáltam magyarországi természetes füves élőhelyeiken, három év alatt összesen 17 mintaterületen. A potenciális táplálékkínálat felméréséhez az egyes területen szemiszisztematikusan felvett kvadrát-módszert használtam. A vegetációs borításbecslés (több mint 45 terepi mintavétel összesen 216 kvadrátban) alapján területenként és kezelési típusokra bontva femértem az ürgék táplálékkínálatát (fajsám, relatív borítás, diverzitás). Az ürgék étrendjét a terepen összegyűjtött hullatékmintákból laboratóriumi mikroszövetteni azonosítással elemeztem. A kutatás során az összesen 300 egyedtől származó mintából több mint 6000 epidermisz (és egyéb szövetmaradvány) került beazonosításra

A füves élőhelyek kezelési módja szerint három csoportot hasonlítottam össze: kaszált, birkával legeltetett és marhával legeltetett gyepeket. A kezelési mód hatását megvizsgáltam egyrészt a kínálat alakulása, másrészt az ürgék táplálékválasztása szempontjából. Egyedi varianciát is vizsgáltam három területen továbbá összehasonlítottam két (egyedi és a kevert mintás) hullatékelemzési módszert. A kínálat-fogyasztási viszonyok szezonális alakulását az eltérő kezelési típusokban egy általános őszi (5-5-5 területen) illetve tavaszi (3-3-3) mintaterületen végzett) vizsgálatosorozattal tártam fel. A táplálékpreferenciát fajonként és fajcsoportonként minden vizsgálati területre kiszámoltam. Egy kaszált és egy legelt területen tavasz-nyári-őszi szezonális mellett évhatást is vizsgáltam. A mintaterületeken járulékosan ürge denzitásbecslést is készítettem az NBMR Országos Ürgemonitoring Akció illetve az új TIR protokollal kidolgozott módszere alapján.

6.1. Új tudományos eredmények tézisei

Az értekezés tematikailag és módszertanilag egyaránt tartalmaz újdonságokat. Az ürgére (*Spermophilus citellus*) nemzetközi szinten is alig készült bármiféle konkrét táplálékvizsgálat (élőhelyi vegetáció felmérésről és vizuális táplálkozási megfigyelésekről van csak információ). Magyarországon először készítettem ürgetáplálék elemzéseket, szintén újszerű ennél a fajnál a mikroszövetteni hullatékanalízis módszere, amelyet sikerrel adaptáltam az ürgére és alkalmaztam a kutatás során.

1. Az ürgék étrendjének általános összetételét 17 tipikus hazai élőhelyen vizsgáltam meg mikrohisztológiai hullatékanalízissel. A levél epidermiszek beazonosításához valamennyi területről szisztematikusan növénymintákat gyűjtöttem, azokat herbáriumba rendeztem. A laborban saját referenciamintákat készítettem és mikroszkópra rögzített digitális kamerával (Webcam Companion szoftverrel) egy új, ürgés táplálékpreferencia albumot állítottam össze.

2. A mintaterületeken felvett összesen 216 kvadrátból azonosított 74 növényfaj cönoszisztematikai besorolása alapján megállapítottam, hogy az ürge fő táplálékfajai jellemzően széles (eurázsiai, eurázsiai-mediterrán) elterjedésűek, amik kiegészülnek lokálisabb elterjedésű fajokkal, vagyis a tápláléknövények elterjedése földrajzilag nem

korlátozza az ürgék elterjedését. Raunkier-életforma típus szerint a fajok kétharmada hemikriptofita, évelő növény, hőklíma szerint nagy többségben kontinentális (atlantikus) és szubmediterrán lomberdő övezetbe tartoznak, e gyepeken tehát az élőhely fenntartását segítő kezelések (kaszálás, legeltetés) nélkül zömében a spontán beerdősülési folyamatok érvényesülnének.

Vízháztartás szempontjából változatos, de főként száraz termőhelyű, természetvédelmi szempontból természetes-féltermészetes és részben degradált gyepkezekhez tartoznak, a védett fajok száma csekély. A mintavételi helyszínek kijelölése alapján meszes és semleges talajokon termő fajokat, társulás szerint pedig változatos, de főként csenkeszes, csenkeszes-rozsnokos, illetve franciaperjés és zavart gyepkezek növényeit találtam az ürge élőhelyeken. Nitrogén-igény széles a fajok skálája, de a növényfajok többsége tápanyagszegény termőhelyhez kötött. A szociális magatartástípusokra nézve a tápláléknövények jellemzően természetes zavarástűrők vagy generalisták, a gyomfajokból viszont az ürgék nem fogyasztottak.

3. Teszteltem a botanikai kínálatbecsléshez szükséges kvadrátszámot tavaszi és nyári aszpektusban egy kaszált és egy legelt élőhelyen. Megállapítottam, hogy a vizsgált ürgék által lakott gyepkezek relatív homogén vegetációja és legkisebb statisztikai minimum elve alapján egy adott időpontban a vizsgálati területenként felvett 5 kvadrát is elegendő. A kvadrátszám növelése (16 db) nem befolyásolja számottevően a kínálatbecslés során kapott eredményeket.

4. Összesen 37 tápláléknövény fajt mutattam ki a mikrohisztológiai hullatékelemzés módszerével. Név szerint betűrendben a következőket:

<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Astragalus onobrychis</i>	<i>Festuca pseudovina</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Achillea collina</i>	<i>Festuca rupicola</i>	<i>Plantago media</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Poa pratensis</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Achillea ochroleuca</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Potentilla arenaria</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Medicago falcata</i>	<i>Potentilla argentea</i>	<i>Trifolium strictum</i>
<i>Bromus hordaceus</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Salvia nemorosa</i>	
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Thymus glabrescens</i>	
<i>Coronilla varia</i>	<i>Ononos spinosa</i>	<i>Thymus pannonicus</i>	

Az ürgék a kétszikűeket preferálták az egyszikűekkel szemben, ez a táplálékfajok számában is tükröződik 6 egyszikű és 31 kétszikű növény került az étrendbe. Az egyszikűek közül leginkább a csenkeszt (*Festuca*) fogyasztották, a kétszikűek közül a pillangós növények (Leguminosae) preferenciája volt a legmagasabb. Kedvelték még a cickafarkot (*Achillea spp.*), útifüvet (*Plantago spp.*), kisebb mértékben a pimpót (*Potentilla spp.*), kakukkfüvet (*Thymus spp.*), ezen kívül tarackbúza (*Elymus repens*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), földitömjén (*Pimpinella saxifraga*) is gyakran szerepelt az étrendben. Alkalmoszerűen regisztrált tápláléknövények voltak: imola (*Centaurea spp.*), perje (*Poa spp.*), sóska (*Rumex*

spp.), zsálya (*Salvia spp.*), rozsnok (*Bromus spp.*), tövises iglice (*Ononis spinosa*), gyermekláncfű (*Taraxacum officinale*), oroszlánfag (*Leontodon hispidus*).

5. A kínálat kezelésfüggését vizsgálva három – kaszált, birkával és marhával legeltetett gyeptípusban a következőket állapítottam meg. Fajösszetétel és alfa-diverzitás alapján a legszűkebb táplálékkínálatot a birkalegelőn, a legszélesebbet a marhalegelőn találtam. A kaszált terület viszonylagos fajgazdagságával a marhalegelőhöz közeli táplálékkínálatot jelentett az ürgék számára. A teljes vegetációs borítás alapján a vizsgált területek átlagosan 95% felett záródó, jól beállt gyeptípusok. Az egyszikűek borítása tavasszal 75-95%, ősszel átlagosan 90% feletti minden kategóriában. A kétszikűek borítása már jelentősen eltér: tavasszal a legkisebb a birkalegelőn 27%, a kaszált gyeptípusban 39% és legmagasabb a marhalegelőn 43%. Ősszel a legmagasabb a birkalegelőn 49%, a kaszált gyeptípusban és a marhával legeltetett területen 36%.

Az egyes mintaterületek vegetációs összetételének hasonlósága a Jaccard-index alapján a következőképpen alakult: legtávolabb esett egymástól a birka és a marhalegelő fajösszetétele, ezt követte a birkalegelő-kaszáló, míg a legközelebb a marhalegelő és a kaszált vegetációja volt egymáshoz. A kezelés módja tehát eltérő mértékben, de befolyásolta a gyepek összetételét, vagyis az ürgék potenciális táplálékkínálatát.

6. A fogyasztás kezelésfüggését vizsgálva a három típusban a következő eredményeket kaptam. A hullatékelemzés során végzett szövettani identifikáció alapján összesen 11 táplálék kategóriába sorolva hasonlítottam össze az ürgék táplálék választását: *Festuca spp.*, *Dactylis glomerata*, *Achillea spp.*, *Leguminosae (Medicago spp., Trifolium spp., Lotus corniculatus, Coronilla varia, Astragalus spp.)*, *Plantago spp. (Plantago lanceolata, Plantago media)*, *Pimpinella spp. (P. saxifraga)*, *Thymus spp.*, *Potentilla spp. (P. arenaria, P. argentea)*, *Salvia spp. (S. nemorosa)*, mag, egyéb.

A kaszált, birkával legeltetett illetve marhával legeltetett területek átlagainak statisztikai elemzése az őszi szezonban erősen szignifikáns eltérést mutatott az egyes kezelések között. A tavaszi szezonban ugyanezzel a módszerrel összehasonlítottam a három kezelési típusban az ürgék táplálékát. A kategóriák (11) kezelési típusok szerint összesített átlagainak statisztikai összevetése alapján megállapítottam, hogy erősen szignifikáns különbség van a kaszált, birkával és marhával legeltetett területeken az ürgék tavaszi szezonális táplálékválasztásában is. A táplálékválasztás tehát egyik szezonban sem volt független a terület kezelés típusától.

7. Nagymértékű egyedi változatosságot mutattam ki mindhárom kezelési típusban az ürgetáplálék elemzése során. Bár minden egyednél azonosítottam a 3 fő táplálékkategóriát (egyszikű, kétszikű, mag), ezek relatív aránya igencsak változó volt egy-egy élőhelyen belül is. Az alacsonyabb rendszertani kategóriákban végzett kategóriákban is jelentős volt az egyedi variancia, különösen az egyszikű csenkeszek (*Festuca spp.*) és a kétszikűek közül legintenzívebben fogyasztott pillangósok (*Leguminosae*) arányában. Az ürgékre egyedileg is jellemző egy adott tápnövénykör preferenciája, mégis egy adott területen adott időszakban eltérő arányban fogyasztanak a kínálatból. Az egyedi variancia az összes táplálék kategóriát

tekintve inkább mennyiségi, kisebb mértékben minőségi (alsóbbrendű rendszertani kategóriákban vizsgált) szinten mutatott eltéréseket.

8. Az ürgehulladék egyedi elemzése mellett teszteltem az irodalomban más növényevők kutatásánál már működő kevert mintavételi (mix) módszer alkalmazhatóságát és a következőket sikerült megállapítani. Az egyes eltérő kezelésű területről származó hullatékmintákat vizsgálva nem találtam szignifikáns eltérést a fogyasztott egyszikűek, kétszikűek és magok arányában az egyedi minták átlaga és a kevert minta értékei között.

Kisebbségi rendszertani kategóriákra, a táplálékösszetételt többségében faji szinten meghatározva szintén nem volt jelentős eltérést az egyedi minták átlaga és a kevert mintából származó értékek között. Mindezek alapján, amennyiben csak a helyi ürgepopuláció általános táplálékösszetételére vagyunk kíváncsiak (az egyedi változatosság mértékének ismerete nélkül), akkor hasonlóan a nagyobbtestű növényevőkhöz (szarvas, őz, nyúl) ennél a fajnál is jól használható az idő- és költségkímélőbb kevert mintákkal történő elemzési eljárás.

9. Szezonális változásokat mutattam ki a kínálat-fogyasztás alakulásában valamint a táplálékpreferenciában a mintaterületek őszi-tavaszi elemzése során. A tavaszi kínálat és étrend minden területen fajszegevényebb, őszi kezelési típusonként jelentősebben alakul át a kínálati és a fogyasztási arány.

A tavaszi táplálékválasztásra jellemző, hogy az egyszikűeket és kétszikűeket mindhárom területtípusban szinte azonos arányban fogyasztották az ürgek. A három jellemző komponens a csenkesz (*Festuca spp.*), a cickafark (*Achillea spp.*) és a pillangósok (Leguminosae), az őszi táplálékválasztás viszont fajgazdagabb és kezelési típusonként is jelentősebben alakul át a fogyasztás-kínálati arány.

A marhalegelőkön tavasszal és ősszel is a kétszikűeket kétszer akkora mennyiségben ették, mint az egyszikűeket és éves szinten kiegyenlítettebb volt az ürgek étrendje. A birkalegelőkön tavasszal az étrendben az egyszikűek mennyisége hasonló a kétszikűekhez, őszi azonban a kétszikűek fogyasztása jelentősen megnő. A kaszált területeken a birkalegelőkön és marhalegelőkön tapasztaltakhoz képest köztes állapotot mértem. Azonban a kaszált területeken a szezon végére több ehető kétszikű marad az kínálatban, mivel azokat nem legelték ki a nagyobb testű növényevők. Tavaszról őszi általánosan a fogyasztás a fajok szintjére lebontva a következőképpen változott: 1. a fogyasztás a kínálattal arányos maradt: *Potentilla spp.*, *Dactylis glomerata*; 2. a fogyasztás mértéke csökkent a kínálathoz képest: *Thymus spp.*, *Achillea spp.*, *Festuca spp.*; 3. a fogyasztás nőtt: *Plantago spp.*, Leguminosae fajok esetében.

Összehasonlítva a területeket és a kezelési csoportokat a 2012 tavaszán szignifikáns ($p < 0,05$) eltérést kizárólag a fogyasztott pillangósok - Leguminosae arányában találtam, méghozzá a birkával és a marhával legeltetett területek között volt jelentős különbség. Az őszi eredményeket nézve szignifikáns ($p < 0,05$) eltérés volt a botanikai összetétel és a hulladékösszetétel (táplálékfogyasztás és kínálat) között a kétszikűeknél és következő fajok esetében: *Festuca spp.*, Leguminosae, *Achillea spp.*, *Plantago spp.*. Nincs szignifikáns eltérés

az egyszikűeknél és a *Dactylis glomerata*, *Thymus spp.*, *Potentilla spp.*, *Pimpinella saxifraga* fajoknál.

A Jacobs szelektivitási index alapján mért tavaszi táplálékpreferencia értéke a kaszált típusban csökkenő sorrendben: 1. Leguminosae 2. *Achillea* 3. *Thymus* 4. *Festuca* 5. *Plantago*. 1,2,3 preferált, 4,5 elkerült. A birkával legeltetett területeken: 1. *Achillea* 2. *Plantago* 3. Leguminosae 4. *Potentilla* 5. *Thymus* 6. *Festuca*. 1,2,3,4 preferált 5,6, elkerült. A marhával legeltetett területen: 1. *Achillea* 2. *Plantago* 3. Leguminosae 4. *Potentilla* 5. *Thymus* 6. *Festuca*. 1,2,3,4 preferált 5,6, elkerült.

A Jacobs szelektivitási index alapján mért őszi preferencia kaszált területeken csökkenő sorrendben: 1. Leguminosae 2. *Plantago* 3. *Thymus* 4. *Achillea* 5. *Festuca*, 6. *Potentilla*. 1,2,3 preferált, 4,5,6 elkerült. A birkalegelőkön: (1. *Dactylis glomerata*), 2. *Plantago*, 3. Leguminosae, 4. *Achillea*. 5. *Festuca* 6. *Thymus* 7. *Potentilla*. 1,2,3, preferált, 4,5,6,7 elkerült. A marhával legeltetett területeken: 1. Leguminosae 2. *Plantago* 3. *Potentilla* 4. *Thymus* 5. *Festuca*, 6. *Achillea*. 1,2,3, preferált, 4,5,6, elkerült.

A Jacobs szelektivitási index alapján mért nyári preferencia kaszált területeken csökkenő sorrendben: 1. Leguminosae 2. *Potentilla* 3. *Achillea* 4. *Festuca* 5. *Plantago* 6. *Thymus*. 1,2,3 preferált, 4,5,6 elkerült. A (birka) legelőkön : (1. *Dactylis glomerata*) 2. *Plantago* 3. Leguminosae 4. *Achillea* 5. *Festuca* 6. *Potentilla* 7. *Thymus*. 1,2,3 preferált, 4,5,6,7 elkerült.

10. Jelentős évhatást mutattam ki az ürgék kínálatában és fogyasztásában egy kaszált és egy legelt területen két egymást követő év tavaszán. A száraz tavaszon (2012) a fogyasztás szorosabban összefüggött a kínálat mértékével, mint a csapadékos tavaszon (2013). A kétszikűek közül az aktuálisan leggyakoribb aromás *Achillea* fajokat fogyasztották legnagyobb mértékben és utána a tavasszal még kevés kínálati arányú Leguminosae fajokat. Valószínűsíthető, hogy a szűkös táplálékforrás miatti kényszerből fogyasztották jelentősebb mértékben a magas rosttartalmú, de a kínálatban domináns *Festuca* és a gyakori szőrös levelű *Potentilla* fajokat. Az alacsony fajszerű kínálatban néhány nagyobb mennyiségben jelenlévő faj képezte a táplálékot, így a korlátozó tényezők miatt a preferenciák csak részben érvényesülhettek.

A csapadékos tavasz (2013) a kínálatban a kaszált területen kisebb, a birkalegelő nagyobb mennyiségi és minőségi különbségeket hozott a száraz tavaszi viszonyokhoz képest. Jellemzően több kétszikű fajból válogathattak az ürgék, így az egyszikű (*Festuca spp.*) fogyasztási arány erősen visszaesett. Megjelent viszont például a *Pimpinella saxifraga* és az állati eredetű (*Arthropoda*) összetevő az egyéb kategóriába eső táplálékok mellett, míg a *Potentilla* visszaszorult.

Egy jellemző táplálékpreferencia mellett a kedvelt növények megjelenésének mértéke az étvonalon a kínálattól függően eltérhet. Az évhatás tehát jelentős, adott területi összehasonlításban nagyobb is lehet, mint a kezelések hatása.

11. 2012 áprilisában denzitásbecslést is készítettem kezelési típusonként 3-3-3 mintaterületen az NBMR Országos Ürgemonitoring Akció illetve az új TIR protokoll kidolgozott módszere alapján. Az átlagosan 5-10 cm-es fűmagasság láthatóságban nem befolyásolta a lyukszámlálás eredményét. A kezelések típusa szerint nem találtam jelentős eltéréseket: az átlagok tendenciája szerint viszont a birkalegelőkön volt a legalacsonyabb, a marhával legeltetett területeken a legmagasabb a fű. Nem volt számottevő különbség az ürgedenzitásban a kezelési típusok között: az átlagok tendenciájában legalacsonyabb a birkával, hasonló a marhával legeltetett és kissé magasabb a kaszált élőhelyeken volt; inkább az egyes területek közötti változatosság volt jellemző ugyanazon időszakban becslve. Az egyes transzektek között homogénebb környezetben legfeljebb két-háromszoros, kisebb léptékben is változó környezetben (domborzat, antropogén hatás) 8-10-szeres lyukszám különbséget is tapasztaltam.

Az OÜM adatbázis és Bérces Sándor (DINPI) által rendelkezésre bocsájtott hosszabbtávú (12 éves) adatsoraiból elemzést készítettem. A Budakeszi-Farkashegyi reptér (kaszált) és Dunakeszi-reptér (birkalegelő) példáján a becsült denzitásértékek a lokális populációméret jelentős fluktuációját mutatták, ugyanakkor mindkét területen a csökkenő tendencia után egy éven belül 2,5-3,5-szeres növekedésre is képes volt az állomány. Tehát stabil kezelésű élőhelyen az életképes populációk egy kedvezőtlen időszak után képesek önerőből is megújulni. Figyelembevéve ezt az információt, egy jól előkészített áttelepítést követően az ürgek gyors populációs növekedési képessége az új élőhelyen a hosszú távú megmaradás sikerének egyik záloga lehet.

Az ürge [*Spermophilus citellus* (LINNAEUS, 1766)] táplálékpreferenciájának vizsgálata hazai természetes és féltermészetes élőhelyeken florisztikai kompozíció- és mikrohisztológiai hullatékelemzéssel

Kivonat

A közönséges ürge [*Spermophilus citellus* (LINNAEUS, 1766)] táplálékpreferenciáját vizsgáltam hazai természetes és féltermészetes élőhelyeken florisztikai kompozíció és mikrohisztológiai hullatékelemzéssel.

Kezelési típus szerint három csoportban, összesen 17 területet hasonlítottam össze: birkalegelőkön, marhalegelőkön és kaszált területeken elemeztem a vegetációs kínálatot és a táplálékfogyasztást. A helyi táplálékkínálatot cönológiai felvételezéssel, kvadrát módszerrel mértem fel, melynek eredményeként a vegetáció összetételében kezelésfüggő minőségi és mennyiségi eltéréseket mutattam ki. Az ürgék táplálékának vizsgálatára először alkalmaztam a mikrohisztológiai hullatékelemzés módszerét. Mindhárom gyeptípusban az ürgék táplálék összetételében jelentős egyedi változatosságot találtam, amelyre kisebb mértékben hatással volt a kínálatot befolyásoló kezelés típusa is. Az ürgék a kétszikűeket preferálták az egyszikűekkel szemben. Mindamellett a tápnövények köre és a táplálékban domináns fajok (pillangósok és a csenkeszek) egyértelműen leírhatók voltak. Megállapítottam, hogy az ürge tápláléka a szárazabb természetes és féltermészetes gyepek gyakoribb növényfajai közül kerülnek ki, melyek a következők: *Festuca spp.*, *Dactylis glomerata*, *Achillea spp.*, Leguminosae: *Trifolium spp.*, *Medicago spp.*, *Lotus corniculatus*, *Coronilla varia*, *Astragalus spp.*; *Potentilla arenaria*, *P. argentea*, *Pimpinella saxifraga*. Egyéb alkalmanként fogyasztott fajok: *Salvia spp.*, *Rumex spp.*, *Centaurea spp.*. A levéltáplálék azonosítása és elemzése mellett kisebb mértékben (10% alatt) magvak, virágok és gyökerek, valamint ízeltlábúak (*Arthropoda*) fogyasztását is regisztráltam. A táplálék összetételében szezonaritást mutattam ki, amelyet szintén befolyásolt a kezelés típusa. Ezeknél is erősebb módosító tényező lehet az évhatás, amelyet egy száraz és egy csapadékos tavaszi szezont összehasonlítva mutattam ki legelt és kaszált területeken. A mintaterületek relatív ürgesűrűség becslésének eredményeként a kora tavaszi aspektusban a kezeléseik típusa szerint a fűmagasságban és az ürgedenzitásban sem volt jelentős különbség, inkább egy mérsékelt változatosságot figyeltem meg a területek között. Jelen kutatás eredményei felhasználhatóak lehetnek a potenciális ürge élőhelyek helyes értékeléséhez, természetvédelmi gyepkezeléshez és ürge áttelepítéshez.

Diet preference of the European ground squirrel [*Spermophilus citellus* (LINNAEUS, 1766)] in Hungarian natural and seminatural grassland habitats investigation by floristic composition and microhistological faeces analysis

Summary

Diet composition of the European ground squirrel ([*Spermophilus citellus* (LINNAEUS, 1766)] was investigated in natural and seminatural grasslands by floristic composition and microhistological faeces analysis. Dividing into three management groups (machine-mowed, sheep-grazed, cattle-grazed grasslands) altogether in 17 sites were analyzed in terms of food demand and potential supply. Local vegetations were estimated by quadrat-method principally that revealed some management dependent deviations both in species composition and vegetation cover. Methods of the microhistological faecal analysis were adapted firstly and successfully to this species. In the three types remarkable individual variances were found influenced by the management kind. Individual samples are variable but showed very close average values to the composite samples. It has revealed that ground squirrels prefer dicotyledons to monocotyledons. However, they principally consumed common species of the natural and seminatural dry grasslands: *Festuca spp.*, *Dactylis glomerata*, *Achillea spp.*, Leguminosae: *Trifolium spp.*, *Medicago spp.*, *Lotus corniculatus*, *Coronilla varia*, *Astragalus spp.*; *Potentilla arenaria*, *P. argentea*, *Pimpinella saxifraga*. Leguminosae and *Festuca* species were present in the highest rates. Ground squirrels occasionally feed on *Salvia spp.*, *Rumex spp.*, *Centaurea spp.*. In addition to identification and analysis based on leaf epidermal tissues other components have been recorded in lower amounts (under 10%) as seeds, flowers, roots even insects and spiders (*Arthropods*). Both seasonality and year-effect can modify the diet. Seasonality has been showed in the diet composition which was influenced by the way of grassland treatment. Sometimes these effects may be overwritten by the year-effect as it was found in the comparison of a dry and a wet spring seasons in a mowed and (sheep-) grazed areas. Relative density of the ground squirrels were estimated in 9 habitats (3-3-3 in groups) during the same period. Vegetation height was also measured in spring together with density assessment, however none of them showed significant difference in relation to site management beside having a moderate local variety. Results of the investigation are especially dedicated to better evaluation and management of grassland habitats for ground squirrel conservation.

Köszönetnyilvánítás

Először is szeretném kiemelni témavezetőmnek, Prof. Dr. Faragó Sándornak a téma kiválasztása és kidolgozása iránt tanúsított megértő türelmét és szakmai támogatását. Őszinte köszönettel tartozom a családom tagjainak, elsősorban férjemnek és édesapámnak a családi munkamegosztásban nyújtott háttértámogatásért, kisgyermekeimnek: Jánosnak és Mártonnak, hogy jól viselték a dolgozatírásom kevesebb minőségi együttléttel járó időszakát. Köszönet illeti a következő személyeket is elméleti vagy gyakorlati téren nyújtott önzetlen szakmai segítségükért: Dr. Váczi Olivér (Vidékfejlesztési Minisztérium), Dr. Katona Krisztián (Szent István Egyetem, Gödöllő), Dr. Altbäcker Vilmos (Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest), Dr. Csecserits Anikó (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót), Barabásné Martos Júlia (statisztika), Bérces Sándor (Duna - Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság), és Kovács Éva (Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság). A terepre kijutásban segítségemre volt a KNPI részéről: Utassy Tibor, Máté András, Vadász Csaba, Sági Tamás. Az őszi minták elemzése az ELTE Etológiai Tanszék laborjában (Göd) történt. A Kiskunsági Nemzeti Park engedélyezte a területén a vizsgálatokat. A tavaszi és nyári minták elemzéséhez a Szent István Egyetem Vadvilág Megőrzési Intézete (Gödöllő) tette lehetővé a laboratórium használatát. A táplálékvizsgálatok egy szakasza a Környezetvédelmi Minisztérium (IV. OKTKP 044042-01/2001) és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.



Fotó: Novák László

IRODALOMJEGYZÉK

- Adamec M., Ambros M., Hapl E. & Oleksak M., (2006): Susliks (*Spermophilus citellus*) in Slovakia – recent conservation projects. *Hystrix It. J. Mamm.* (n. s.) **16**: 16. p.
- Altbäcker V., Hudson R. & Bilkó Á. (1995): Rabbit-mothers' diet influences pups later food choice. *Ethology* **99**(1-2): 107–116.
- Ángyán J., Dorgai L., Halász T., Janowszky J., Makovényi F., Ónodi G., Podmaniczky L., Szenci Gy., Szepesi A. & Veöres Gy. (1998): Az országos területrendezési terv agrárvonatkozásainak megalapozása. *Agrártudományi Tanulmányok*. 1998/3. AKII, Budapest. 177. p.
- Ángyán J., Fésűs I., Podmaniczky L., Tar F. & Vajnáné Madarassy A. (2000): *Nemzeti Agrár- környezetvédelmi Program*. FVM kiadvány. Budapest, 18–57. pp.
- Aradi Cs. (2002): Természetvédelmi gyakorlat és konverzációbiológia: a kutatás szerepe a gyakorlati természetvédelemben. *I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia*, november 14–17. Előadás és absztraktkötet, Sopron, 25. p.
- Bagyura J., Fidlóczky J. & Prommer M. (2010): *A kerecsensólyom védelme a Kárpát-medencében 2006-2010*. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, kutatási jelentés, 3–15 pp.
- Bakker J.P., De Leeuw J. & Van Wieren S.E. (1984): Micro patterns in grassland vegetation created and sustained by sheep-grazing. *Vegetatio* **55**: 153–161.
- Bakker J.P. (1987): Restoration of species-rich grassland after a period of fertilizer application. In Van Andel, J. (Ed.): *Disturbance in Grasslands*. Dr. W. Junk, Dordrecht, 185–200 pp.
- Bakker J.P. (1989): *Nature Management by grazing & cutting clover*. Kluwer Academic Publishers, Netherland, 239–28 pp.
- 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.
- Balassa I. & Ortutay Gy. (1979) *Magyar Néprajz*. Állattartás. Corvina Kiadó, 747 p.
- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológiai felvételek alapján. *Agrártudomány* **1**: 109–118.
- Balph D.F. (1984): Spatial and social behavior in a population of *Unita* ground squirrels: Interrelations with climate and annual cycle. In Murie, J. O. & Michener, G. R. (eds.): *The biology of ground-dwelling squirrels*. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska, 336–352 p.
- Baltag E.S., Zaharia G., Fasola L. & Constantin I. (2014): European ground squirrel (Mammalia: Rodentia) population from Eastern Romania: density, distribution and threads. *European Scientific Journal* (2014 May special edition): 94–101 pp.
- Bánszki T. (1997): A műtrágyázás és a tenyészidőszak hatása a gyepterjedések termésmennyiségére, N és ásványianyag tartalmára. *Állattenyésztés és Takarmányozás* **46**(3): 251–260.
- Bartha Z., Liker A. & Székely T. szerk. (2002): *A viselkedésökológia modern irányzatai*. Osiris Kiadó, Budapest, 241 p.

- Bartha S., Campetella G., Kertész M., Hahn I., Kröel-Dulay Gy., Rédei T., Kun A., Virágh K., Fekete G., Kovács-Láng E. (2011): Beta diversity and community differentiation in dry perennial sand grasslands. *Annali di Botanica* (Roma) **1**: 9–18.
- Baskay-Tóth B. (1962): *Legelő - és rétművelés*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 127–159 pp.
- Batzli G.O. & Sobaski S.T. (1980): Distribution, Abundance, and Foraging Patterns of Ground Squirrels near Atkasook, Alaska. *Arctic and Alpine Research* **12**(4): 501–510.
- Bednekoff P.A. & Houston A. I. (1994): Avian daily foraging patterns: effects of digestive constraints and variability. *Evol. Ecology* **8**: 36–52.
- Belovsky G.E. 1981. Food plant selection by a generalist herbivore: The moose. *Ecology* **62**: 1020–1030.
- Belovsky G.E. (1997): Optimal foraging and community structure: The allometry of herbivore food selection and competition. *Evol. Ecol.* **11**: 641–672.
- Beltman B., Van Den Broek T., Martin W., Ten Cate M. & Güsewell S. (2003): Impact of mowing regime on species richness and biomass of a limestone hay meadow in Ireland. *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH* **69**: 17–30.
- Bentley J.R., & M.W. Talbot (1951): Efficient use of annual plants on cattle ranges in the California foothills. *U.S. Dep. Agric. Circ.* **870**: 1–52.
- Berlin G.A.I., Linusson A.-C. & Olsson E.G.A. (2000): Vegetation changes in semi-natural meadows with un-changed management in southern Sweden, 1965–1990. *Acta Oecologica* **21**:125–138.
- Brehm A. (2000): *Az állatok világa*. Digitális, felújított kiadás: Arcanum Adatbázis Kft. 2000.
- Bibikov D.I. (1996): *Die Murmeltiere der Welt*. Die Neue Brehm-Bücherei. Dritte Edition. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, Germany, 228 pp.
- Bihari Z. (2007): Mezei hörcsög (*Cricetus cricetus*). In: Bihari Z., Csorba G & Heltai M. (2007) *Magyarország emlőseinek atlasza*. Kossuth kiadó, Budapest,176-178pp.
- Boissy A. & Dumont B. (2002): Interactions between social and feeding motivations on the grazing behaviour of herbivores: sheep more easily split into subgroups with familiar peers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* **79**: 233–245.
- Bozsér O. (2004): Az eurázsiai hód (*Castor fiber*) visszatelepítése Magyarországon. *Természetvédelmi Közlemények* **11**: 567–570.
- Bökönyi S. (1974): *History of domestic mammals in Central ad Eastern Europa*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 597 pp.
- Bullock J.M., Clear Hill B., Dale M.P. & Silvertown J. (1994): An experimental study of the effects of sheep grazing on vegetation change in a species-poor grassland and the role of seeding recruitment into gaps. *Journal of Applied Ecology* **31**: 493–507.
- Butchart S.H.M., Walpole M., Collen B., van Strien A., Scharleman J.P.W., Almond R.E.A., Baillie J.E.M., Bomhard B., Brown C., Bruno J., Carpenter K.E., Carr G.M., Chanson J., Chenery A.M., Csirke J., Davidson N.C., Dentener F., Foster M., Galli A., Galloway J.N., Genovesi P., Gregory R.D., Hockings M., Kapos V., Lamarque J.-F., Leverington F., Loh J., McGeoch M.A., McRae L., Minasyan A., Hernández Morcillo M., Oldfield T.E.E., Pauly D., Quader S., Revenga C., Sauer J.R., Skolnik B., Spear

- D., Stanwell-Smith D., Stuart S.N., Symes A., Tierney M., Tyrrell T.D., Vié J.-C., Watson R. (2010): Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* **328**(5982): 1164–1168.
- Calvert G.A. (2001): *The effects of cattle grazing on vegetation diversity and structural characteristics in the semi-arid rangelands of North Queensland*. PhD thesis, James Cook University, 241 pp.
- Chame M. (2003): Terrestrial mammal feces: a Morphometric Summary and Description. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* (Rio de Janeiro) **98**(1): 71–94.
- 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**(1): 77–94.
- Ćirović D., Ćosić N. & Penezić A. (2008): Population monitoring of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) in Serbia. *Lynx n.s.* **39**(2): 343–344.
- Coroiu, C., Kryštufek, B., Vohralík, V. & Zagorodnyuk, I. (2008): "*Spermophilus citellus*". *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1*. International Union for Conservation of Nature. www.iucn.org
- Coupland R.T. ed. (1979): *Grassland Ecosystems of the world*. International Biological Programme 18. Cambridge University Press, 362 p.
- Csecserits A. (2000): Szukcesszió vizsgálata kétféle módszerrel - egy esettanulmány homoki szántókról. Aktuális flóra és vegetációkutatás Magyarországon IV., Jósvafő.
- Csecserits A. & Rédei T. (2001): Secondary succession on sandy old-fields in Hungary. *Applied Vegetation Science* **4**: 63–74.
- Csízi I. (2003): *A hasznosítás és az évjárat hatása a Karcag környéki szikes gyepek termésére*. Doktori értekezés, Debrecen, Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, 150 pp.
- Danila I. (1982): La structure et la dynamique des populations de spermophile *Citellus citellus* L., 1766 – Rodentia de Roumanie. *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”* (Bucharest) **24**: 251–266 (in French, with an abstract in English).
- Danila I. (1984): La composition de la nourriture de nature végétale chez la spermophile (*Citellus citellus* L.) en Roumanie. *Travaux du Museum d'histoire naturelle „Grigore Antipa”* (Bucharest) **25**: 347–360 (in French, with an abstract in English).
- Dearing M.D., Mangione, A.M. & Karasov W.H. (2000): Diet breadth of mammalian herbivores: nutrient versus detoxification constraints. *Oecologia* **123**: 397–405.
- Dudás M. (2006): Ürge sorskérdés – a hortobágyi telepítések krónikája. Ürgetelepítés a LIFE-program keretében. Hortobágyi Nemzeti Park, www.medusa.hnp.hu
- Dudás M. & Szitta T. (1989): Ürge prédának. *Búvár* **44**(3): 22.
- Dumont B., Rook A.J., Coran C.H. & Röver K.-U. (2007): Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 2. Diet selection. *Grass and Forage Science* **62**(2): 159–171.
- Elliott J.M. (1977): Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. *Sci. Publ.* **25**. Freshwater Biol. Assoc., Ferry House, U.K., 160 p.
- Fáy A. (1936): *A magyar szikesek növényzete*. Magyar Királyi Egyetemi Nyomda, Budapest. 26–41. pp.

- Fitch H.S. (1947): Ground squirrels mean destroyed forage. *Western Livestock Jour.* **25**(60): 37, 109, 110, 112 pp.
- Fitch H.S. (1948): Ecology of the California ground squirrel on grazing lands. *Am. Midl. Nat.* **39**: 513–596.
- Fitch H.S. & Bentley J.R. (1949): Use of California annual-plant forage by range rodents. *Ecology* **30**(3): 306–321.
- Fraguedakis-Tsolis S.E. & Ondrias J.C. (1985): Geographic variation of the ground squirrel *Citellus citellus* (*Mammalia: Rodentia*) in Greece with a description of a new subspecies. *Säugetierkundliche Mitteilungen* **32**: 185–198.
- Gedeon Cs.I., Markó G., Németh I., Nyitrai V. & Altbäcker V. (2010): Nest material selection affects nest insulation quality for the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). *Journal of Mammalogy* **91**: 636–641.
- Gedeon Cs.I., Váczi O., Koós Zs. & Altbäcker V. (2011): Morning release into artificial burrows with retention caps facilitates success of European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) translocations. *European Journal of Wildlife Research* **57**(5): 1101–1105.
- Gibson C.W.D., Watt T.A. & Brown V.K. (1987): The use of sheep grazing to recreate species-rich grassland from abandoned arable land. *Biol. Conserv.* **42**: 165–183.
- Griffith B., Scott J.M., Carpenter J.W. & Reed C. (1989): Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science* **245**: 477–480.
- Grinnell J. & Dixon J. (1918): Natural history of the ground squirrel of California. *Monthly Bulletin of the State Commission on Horticulture* (California) **7**: 597–708.
- Gruber F. (1962): *A korszerű legelő és rétgazdálkodás gyakorlata*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 98–114 pp.
- Gulich I. (1960): Ground squirrel *Citellus citellus* L. in Czechoslovakia (angol nyelvű összefoglaló). *Práce Československé Akademie věd* **32**(11): 473–563
- Hansen R.M., Peden D.G. & Rice R.W. (1973): Discerned Fragments In Feces Indicates diet overlap. *J. Range Management* **26**: 103–105.
- Haraszti E. 1977. *Az állat és a legelő*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 34–65.p.
- Hapl E., Ambros M., Olekšák M. & Adamec M. (2006): *A közönséges ürge (Spermophilus citellus) restitúciója szlovákiai viszonylatban*. Módszertani kézikönyv. Szlovák állami természetvédelem, Banská Bystrica, 29 p.
- Hayes F. G. & Holl K. D. (2003): Cattle grazing impacts on annual forbs and vegetation composition of mesic grasslands in California. *Conservation Biology* **17**(6): 1694–1702.
- Hayward J. S. (1961): The ability of the wild rabbit to survive conditions of water restriction. *CSIRO Wildl. Res.* **66**: 160–175.
- Hegyeli Z., Nagy A., Daróczi S.J., Kecskés A. & Latková H. (2012): Current distribution and status of the European ground squirrel in Romania. Oral presentation abstract. *IV. European Ground Squirrel Meeting*. Polish Society for Nature Conservation Salamandra, Poland, 14. p.

- Heithner H. & Blomenkamp S. (2012): *European Ground Squirrel (Spermophilus citellus) conservation: a potential distribution approach*. Van Hall Larenstein University of Applied Sciences, Leeuwarden, 120 p.
- Herczeg R., Horváth B., Stercz B., Tóth D., Somogyi B. & Horváth Gy. (2011): Mozaikos területen domináns rágcsálófajok terület-elfoglalásának változása legeltetés, mint zavaró tényező hatására. Poszter. VII. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia. Program és absztrakt-kötet, Debrecen, 115–116 pp.
- Herzig-Straschil B. (1976): Nahrung und Nahrungserwerb des Ziesels. *Acta Theriol.* **21**: 131–139 pp.
- Hoffmann I.E., Milesi E., Pieta K. & Dittami J.P. (2003): Anthropogenic effects on the population ecology of European ground squirrels (*Spermophilus citellus*) at the periphery of their geographic range. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde* **68**(4): 205–213.
- Hoffmann I. E., Turrini T. & Brenner M. (2008): Do European ground squirrels in Austria adjust their life history to anthropogenic influence? *Lynx* **39**: 241–250.
- Holekamp K.E. (1983): Proximal mechanisms of natal dispersal in Belding's ground squirrels (*Spermophilus beldingi*). PhD. dissert. Berkeley, Univ. California, 288 pp.
- Holechek J.L., Vavra M. & Pieper R. (1982): Botanical composition determination of range herbivore diets: a review. *Journal of Range Management* **35**(3): 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**(3): 193–208.
- Horváth Gy., Mánfai K., Veres K. & Pirkhoffer E. (2011): Mezőgazdasági és természetközeli élőhelyek arányában eltérő tájmintázat hatása kisemlős együttesek összetételére. Poszter. VII. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia. Program és absztrakt-kötet, Debrecen, 118–119 pp.
- Houston A.I. & McNamara, J.M. (1999): *Models of Adaptive Behaviour: An Approach Based on State*. Cambridge University Press, Cambridge 378 p.
- Howard W. E., Wagnon K. A. & Bentley J. R. (1959): Competition between Ground Squirrels and Cattle for Range Forage. *Journal of Range Management* **12**: 3(May 1959), 110–115 pp.
- Hrabě V. & Zejda J. (1981): Age determination and mean length of life in *Citellus citellus*. *Folia Zoologica* **30**: 117–123.
- Hudson R. & Distel H. (1999): The flavor of life: Perinatal development of odor and taste preferences. *Schweiz. Med. Wschr.* **129**: 176–181.
- Huhta A.-P., Rautio P., Tuomi J. & Laine K. (2001): Restorative mowing on an abandoned semi-natural meadow: short-term and predicted long-term effects. *Journal of Vegetation Science* **12**: 677–686.
- Hut R. A. & Scharff A. (1998): Endoscopic observations on tunnel blocking behaviour in the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). *Z. Säugetierkd.* **63**: 377–380.
- Illyés E. & Bölöni J. (2007): Lejtőszyepepek, löszgyepepek és erdőszyepeprétek Magyarországon. Budapest, 238 p.

- Ivlev V.S. (1961): Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press, New Haven, Connecticut, 312 p.
- Jaccard P. (1912): The distribution of the flora in the alpine zone. *New Phytologist* 11(2):37-50.
- Jacobs J. (1974): Quantitative measurement of food selection. *Oecologia (Berl)* 14: 413–417.
- Janák M., Marhoul P. & Matějů J. (2013): *Action Plan for the Conservation of the European Ground Squirrel Spermophilus citellus in the European Union*. European Commission, 61 pp.
- Jędrzejewski W. & Jędrzejewska B. (1996): Rodent cycles in relation to biomass and productivity of ground vegetation and predation in the Palearctic. *Acta Theriologica* 41: 1–34.
- Johnson M.K. & Wofford H. (1983): Digestion and fragmentation: influence on herbivore diet analysis. *J. Wildl. Manage.* 47: 877–879.
- Jutila H.M. & Grace J. B. (2002): Effects of disturbance on germination and seedling establishment in a coastal prairie grassland: a test of the competitive release hypothesis. *Journal of Ecology* 90: 291–302.
- Kala B., Kepel A. & Wojtaszyn G. (2010): Results of the first five years of the European Soudlik (*Spermophilus citellus*) reintroduction programme in Poland. III. *European Ground Squirrel Meeting*. Book of Abstracts, Ordu (Turkey), 18 pp.
- Kalmár S.F. (2006): Mesterséges erdőfelújítás kisemlős közösségének szünbiológiai vizsgálata. Doktori értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, 162 p.
- Karcza Z. (2000): Hód-visszatelepítés Magyarországon, 1996-1998. In Faragó S. (ed.): *Gerinces állatfajok védelme*. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 279–286 pp.
- Katona K. (1997): *Az ürge (Citellus citellus) mikrohabitat használata Bugacpusztán*. Szakdolgozat. ELTE TTK Etológia Tanszék, Göd.
- Katona K. & Altbäcker V. (2002): Diet estimation by faeces analysis: sampling optimisation for the European hare. *Folia Zoologica* 51(1): 11–15.
- Katona K., Váczi O. & Altbäcker V. (2002): Topographic distribution and daily activity of the European ground squirrel population in Bugacpuszta, Hungary. *Acta Theriologica* 47:45–54.
- Katona K., Biró Z., Hahn I., Kertész M. & Altbäcker V. (2004): Competition between European hare and European rabbit in a lowland area, Hungary: a long-term ecological study in the period of rabbit extinction. *Folia Zoologica* 53: 255–268.
- 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(1): 89–101.
- Kelemen J. (1997): *Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez*. KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 4. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 388 p.
- Kerner A.M. (1888): *Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen*. K. Akademie der Wissenschaften, 33 pp.
- Király G., Virók & V. Molnár V.A. (2011): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos*

- növényei. *Ábrák*. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, 675 p.
- 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.
- Kispál T., Barcsák Z., Tasi J. & Bodnár Á. (2007): Juhok válogatási viselkedésének kutatása és eredményei a '90-es években. In Tasi Julianna (szerk.): *A magyar gyepgazdálkodás 50 éve - tanulságai a mai gyakorlat számára*. Gyepgazdálkodási ankét. Szent István Egyetem, Gödöllő, 161–165 pp.
- Kleiman D.G. (1989): Reintroduction of captive mammals for conservation. Guidelines for introducing endangered species into the wild. *Bioscience* **39**: 152–161.
- Klimesova J., Latzel, V., de Bello F. & van Groenendael J.M. (2008): Plant functional traits studies of vegetation changes in response to grazing and mowing: towards a use of more specific traits. *Preslia* **80**(3): 245–253.
- Koósz B. (2002): *Az ürge (Spermophilus citellus) táplálékválasztása eltérő kezelésű élőhelyeken*. Diplomamunka, Debrecen, Debreceni Egyetem TTK Evolúciós Állattani és Humábiológiai Tanszék, Viselkedésokológiai Kutatócsoport, 35 p.
- 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* (Gödöllő) **6**(2): 124–153.
- Koppéi J., Rietkerk M. & Weissing F.J. (1997): Catastrophic vegetation shifts and soil degradation in terrestrial grazing systems. *Trends in Ecology & Evolution* **12**(9): 352–356.
- Koshev Y.S. (2008): Distribution status of the European Ground Squirrel (*Spermophilus citellus*) in Bulgaria. *Lynx* (Praha) **39**(2): 251–261.
- Kosnar J. (1979): *Biology of reproduction, population dynamics and ethology of the European ground squirrel*. Unpublished MSc thesis, Katedra zoologie, Přírodověcká fakulta UK, Praha, 154 p.
- Kota M. (1971): *Évelő szálatakarmányok és termesztett gyepék fehérje és aminosav tartalmának vizsgálata*. Doktori értekezés. Gödöllő, 41–48 pp.
- Kovács T. & Török, J. (1997): Determination of minimum sample size to estimate diet diversity in anuran species. *Herpetol. J.* **7**: 43–47.
- Kovács G. (1991): A legelő mint takarmány. *Természetes állattartás*. Hódmezővásárhely, 57–61 pp.
- Krystufek B. (1993): European Sousliks (*Spermophilus citellus*; *Rodentia*, *Mammalia*) of Macedonia. *Scopelia* **30**: 1–39.
- Krystufek B. (1999): *Spermophilus citellus*. In Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowitz W., Krystufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V. & Zima J. (eds.): *The Atlas of European mammals*. Poyser Natural History, London, 190–191 pp.

- Kryštufek B., Glasnović P. & Petkovski S. (2012): The status of a rare phylogeographic lineage of the Vulnerable European souslik *Spermophilus citellus*, endemic to central Macedonia. – *Oryx* **46**(3): 442–445.
- Láng I. (1992): A gyep szerepe a változó mezőgazdaságban. *Természetes állattartás 2*. DATE kiadvány, Debrecen. 16–18. pp.
- Lechowicz M.J. (1982) The Sampling Characteristics of Electivity Indices. *Oecologia (Berl)* **52**: 22–30.
- Leosmith R. (1990): Influences of vegetation and soil. Effects of plant predation. *Ecology and field biology*. Harper Collins Publishers, New York, 65–67 pp.
- Losvik M. H. (1988): Phytosociology and ecology of old hay meadows in Hordaland, western Norway in relation to management. *Vegetatio* **78**: 157–187.
- Mack R.N. & Thompson J.N. (1982): Evolution in steppe with few large, hooved mammals. *The American Naturalist* **119**(6): 757–773.
- Markó G. (2012): *Növény-növényevő kapcsolatok vizsgálata a magyarországi borókásokban*. PhD értekezés, Budapest, ELTE TTK Etológia Tanszék, 144 p.
- Maron J.L. & Jefferies R.L. (2001): Restoring Enriched Grasslands: Effects of Mowing on Species Richness, Productivity, and Nitrogen Retention. *Ecological Applications* **11**: 1088–1100.
- Matějů J., Nová P., Uhlíková J., Hulová S. & Cepáková E. (2008): Distribution of the European Ground Squirrel (*Spermophilus citellus*) in the Czech Republic in 2002–2008. *Lynx (Praha)* **39**(2): 277–294.
- Matějů J., Ricanova S., Ambros M., Kala B., Hapl E., Matějů K. (2010): Reintroduction of the European Ground Squirrel (*Spermophilus citellus*) in Central Europe (Rodentia: Sciuridae). *Linx, n.s.(Praha)* **41**: 176–188.
- Matějů J., Hulová S., Nová P., Cepáková E., Marhoul, P. & Uhlíková, J. (2010): *Action Plan for the European Ground Squirrel (Spermophilus citellus) in the Czech Republic*. Prague, Charles University in Prague, Faculty of Science, Department of Zoology, 80 p.
- Matěj J., Šašek J., Vojta J. & Poláková S. (2011): Vegetation of *Spermophilus citellus* localities in the Czech Republic (Rodentia: Sciuridae). *Lynx, n.s. (Praha)* **42**: 133–143.
- Mátrai K., Koltay A. & Vizi Gy. (1986): Key based on leaf epidermal anatomy for food habits studies of herbivores. *Acta Botanica Hungarica* **32**(1-4): 255–271.
- Mátrai K., Altbäcker V. & Hahn I. (1998): Seasonal diet of rabbits and their effect on juniper in Bugac Juniper Forest (Hungary). *Acta Theriol.* **43**: 107–112.
- Mátrai M. & Kabai P. (1989): Winter plant selection by red and roe deer in a forest habitat in Hungary. *Acta Theriologica* **34**(15): 227–234.
- Mátrai K. & Katona K. (2004): Mikroszövettani határozókulcs növényevők táplálékvizsgálatához. CD, Gödöllő.
- Matsinos Y.G. & Troumbis A.Y. (2002): Modeling competition, dispersal and effects of disturbance in the dynamics of a grassland community using a cellular automaton model. *Ecological Modeling* **149**: 71–83.

- Matson T.K., Goldizen A.W. & Jarman P.J. (2004): Factors affecting the success of translocations of the black-faced impala in Namibia. *Biological Conservation* **116**: 359–365.
- Matus G. & Tóthmérész B. (1990): The effect of grazing on the structure of a sandy grassland. In Krahulec F., Agnew A.D.Q., Agnew S. & Willems, J.H. (eds): *Spatial Processes in Plant Communities*. PSB, Hague, 23–30 pp.
- Matus G. & Tóthmérész B. (2001): Effect of moderate cattle grazing on the species richness of a sandy grassland in Hungary. Presentation. Diversity, complexity, abundance, resemblance, and scale dependence: Theories, methods, applications. Tihany, Hungary, 28 August - 1 September.
- Matus G., Tóthmérész B. & Papp M. (2003) Restoration prospects of abandoned species-rich sand grassland in Hungary. *Applied Vegetation Science* **6**:169–178.
- McLean I.G. (1983): Paternal behaviour and killing of young in Arctic ground squirrels. *Animal Behaviour* **31**(1): 32–44.
- Metera E., Sakowski T., Sloniewski K. & Romanowicz B. (2010): Grazing as a tool to maintain biodiversity of grassland – a review. *Animal Science Papers and Reports* **28**(4): 315–334.
- Milchunas D.G., Sala O.E. & Lauenroth W.K. (1988): A Generalized Model of the Effects of Grazing by Large Herbivores on Grassland Community Structure. *The American Naturalist* **132**(1): 87–106.
- Millesi E., Strijkstra M.A., Hoffmann I.E., Dittami P.J. & Daan S. (1999): Sex and age differences in mass, morphology and annual cycle in European Ground Squirrels, *Spermophilus citellus*. *J. Mammalogy* **80**: 218–231.
- Molnár Zs. (1997): Az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer határozói. In Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.). *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer*. Készült az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézetében, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 p.
- Murie J.O. & Michener G.R. eds. (1984): *The Biology of Ground-Dwelling Squirrels*. University of Nebraska Press. Lincoln and London, 459 p.
- Nagy G. (2000): Gyepterületeink hasznosításának kérdései a húsmarhatartásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* **49**(5) 439–457.
- Nagy L., Mészáros L., Simon P., Petróczi I. & Vers J. (2011): Overview of the result of ground squirrel reintroduction in the operational area of the Balaton Uplands National Park Directorate. Poszter. *VII. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia*. Program és absztrakt-kötet, Debrecen, 131. p.
- Nagy L. (2012): Képes riport a Balaton-felvidékről – 2012. évi ürgetelepítés a Keleti-Bakonyba a Life+ program keretében. Balaton felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, <http://www.bfnp.hu>
- Nechay G., Hamar M. & Grulich I. (1977): The Common Hamster (*Cricetus cricetus* L.); a Review. *EPPO Bulletin* **7**(2): 255-276.

- Németh I. (2010): A közönséges ürge (*Spermophilus citellus*) hibernációját befolyásoló tényezők vizsgálata. PhD értekezés tézisei. Budapest, ELTE Etológia Tanszék, 11 p.
- Noy-Meir I., Gutman M. & Kaplan Y. (1989): Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. *J. Ecol.* **77**: 290–310.
- Nowak R.M. (1999): *Walker's mammals of the world*. Baltimore, John Hopkins Univ. Press, 1936 p.
- O'Connor T.G. (1991): Local extinction in perennial grasslands: a life-history approach. *The American Naturalist* **137**(6): 753–772.
- OMSZ (2013): Beszámoló 2012. év éghajlatáról és szélsőséges időjárási eseményeiről a Kormány 277/2005. (XII. 20.) Korm. rendelete az Országos Meteorológiai Szolgálatról 2. § (1) e) pontja alapján. <http://www.met.hu>
- OMSZ (2014): Beszámoló 2013. év éghajlatáról és szélsőséges időjárási eseményeiről a Kormány 277/2005. (XII. 20.) Korm. rendelete az Országos Meteorológiai Szolgálatról 2. § (1) e) pontja alapján. <http://www.met.hu>
- OMSZ (2015): Az elmúlt évek időjárása. 2001. Csapadék. Hőmérséklet. http://owww.met.hu/eghajlat/visszatekinto/elmult_evek/2001
- Ónodi G., Kertész M. & Botta-Dukát Z. (2006): Effects of simulated grazing on open perennial sandy grassland. *Community Ecology* **7**(2): 133–141.
- 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**(4): 273–285.
- Osborn H.F. (1910): *The age of mammals in Europe, Asia, and North America*. Macmillan Company, New York, 564 p.
- Ölvedi T.B. (2010): A kaszálás vegetációra és magkészletre gyakorolt hatásai. *Botanikai Közlemények* **97**(1-2): 159–169.
- Pantelejev P.A. (1998): *The rodents of the palearctic (composition and areas)*. A.N. Severtzov IEE of RAS, Moscow, 117 p.
- Parr T.W. and Way J.M. (1988): Management of roadside vegetation: the long-term effects of cutting. *Journal of Applied Ecology* **25**: 1073–1087.
- Pärtel M., Bruun H.H. & Sammuli M. (2005): Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation. Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity. Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. Tartu, Estonia 29–31 August. *Grassland Science in Europe* **10**: 1–16.
- Perry R.A. & Goodall D.W. (1979): *Arid land ecosystems: structure, functioning, and management*. Cambridge, Cambridge University Press, 923 p.
- Podani J. (1997): *Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldolgozás rejtelmeibe*. Scientia Kiadó, Budapest, 412 p.
- Ralphs M.H. & Provenza F.D. (1999): Conditioned food aversions: principles and practices, with special reference to social facilitation. *P. Nutr. Soc.* **58**: 813–820.

- Rayor L.S. (1985): Effects of habitat quality on growth, age of first reproduction, and dispersal in Gunnison's prairie dogs (*Cynomys gunnisoni*). *Can. J. Zool.* **63**: 2835–2840.
- Reyneri A., Pascal G. & Battaglini L.M. (1994): Comparison between sheep and cattle grazing behaviour in native low-mountain pasture. In Gordon I.J. & Rubino R. (eds.): *Grazing behaviour of goats and sheep*. Zaragoza CIHEAM, 107–121 pp.
- Řičanová Š., Bryja J., Cosson J.F., Gedeon Cs., Choleva L., Ambros M. & Sedláček F. (2011): Depleted genetic variation of the European ground squirrel in Central Europe in both microsatellites and the major histocompatibility complex: implications for conservation. *Conservation Genetics* **12**: 1115–1129.
- Ritchie M.E. (1988): Individual variation in the ability of Columbian ground squirrels to select an optimal diet. *Evolutionary Ecology* **2**(3): 232–252.
- Ritchie M.E. (1990): Optimal foraging and fitness in Columbian ground squirrels. *Oecologia* **82**: 56–67.
- Ritchie M.E. & G.E. Belovsky (1990): Sociality of Columbian ground squirrels in relation to their seasonal energy intake. *Oecologia* **83**: 495–503.
- Rutter S.M. (2010): Review: Grazing preferences in sheep and cattle: Implications for production, the environment and animal welfare. *Canadian Journal of Animal Science* **90**(3): 285–293.
- Ružič A. (1978): *Citellus citellus* (Linnaeus, 1766) – Der oder das Europäische Ziesel. In Niethammer J. & Krapp F. (eds.): *Handbuch der Säugertiere Europas*. Band 1. Rodentia I. (*Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae*). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 476 p.
- Sarrazin F. & Barbault R. (1996): Reintroduction: challenges and lessons for basic ecology. *Trends in Ecology & Evolution* **11**: 474–478.
- Šašek J. & Matějů J. (2005): *Monitorování biotopu druhu sysel obecný (Spermophilus citellus) na lokalitách výskytu v ČR v roce 2005 (Monitoring of the European ground squirrel (Spermophilus citellus) habitat at sites of its occurrence in the Czech Republic in 2005)*. Unpublished report. AOPK R, Praha, 12 p. (in Czech).
- Schäffer B., Attinger W. & Schulin R. (2007): Compaction of restored soil by heavy agricultural machinery - Soil physical and mechanical aspects. *Soil & Tillage Research* **93**: 28–43.
- Scott C.B., Banner R.E. & Provenza F.D. (1996): Observations of sheep foraging in familiar and unfamiliar environments: familiarity with the environment influences diet selection. *Applied Animal Behaviour Science* **49**: 165–171.
- Seddon P.J., Soorae P.S. & Launay F. (2005): Taxonomic bias in reintroduction projects. *Animal Conservation* **8**: 51–58.
- Simon T. (1992): *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 4. átdolgozott kiadás, Budapest, 2001, 846 p.
- Short J., Bradshaw S.D., Giles J., Prince R. I. T. & Wilson G.R. (1992): Reintroduction of Macropods (*Marsupialia, Macropodoidea*) in Australia - a Review. *Biological Conservation* **62**: 189–204.

- Smith A.D. & Shandruk L.J. (1979): Comparison of fecal, rumen and utilization methods for ascertaining pronghorn diets. *Journal of Range Management* **32**: 275–279.
- Soorae P.S. (ed.) (2010): *Global re-introduction perspectives: Additional case-studies from around the globe*. IUCN/ SSC Re-introduction Specialist Group, Abu Dhabi (United Arab Emirates), 366 p.
- Spitzenberger F. (2001): *Die Säugetierfauna Österreichs*. Bundesministerium für Land- und Fortswirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Graz, 896 p.
- Stampfli A., Zeiter M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* **10**: 151–164.
- Strauss A., Hoffmann I. E., Millesi E. (2007): Effects of nutritional factors on juvenile development in male European ground squirrels (*Spermophilus citellus*). *Mammalian Biology* **72**(6): 354–363.
- Szemán L. (2003): A Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) „B”: Extenzív gyepgazdálkodás. Budapest-Gödöllő, 29 p.
- Szemán L. (2006): *Gyepgazdálkodási alapismeretek*. Egyetemi jegyzet. SZIE, MKK., Gödöllő, 78 p.
- Szitta T. (1996): Ürgetelepítés. *Madártávlat*, **3**(3): 6.
- Tamm C.O. (1956): Further observations on the survival and flowering of some perennial herbs. *Oikos* **7**: 273–92.
- Tasi J. & Barcsák Z. (2005): Legelő állatok táplálék válogatása és táplálkozási viselkedése. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia (Gödöllő)* **1**: 32–52.
- Tasi J. (2007): A legelőtakarmány minőségének hatása szarvasmarhák legelési válogatására. In Tasi Julianna (szerk.) (2007): *A magyar gyepgazdálkodás 50 éve - tanulságai a mai gyakorlat számára - Gyepgazdálkodási ankét*. Gödöllő, Szent István Egyetem, 207–214 pp.
- Tiver F. & Andrew M.H. (1997): Relative effects of herbivory by sheep, rabbits, goats and kangaroos on recruitment and regeneration of shrubs and trees in eastern South Australia. *Journal of Applied Ecology* **34**: 903–914.
- Tokaji K. (2012). *A magyarországi ürgetelepítések sikerességének vizsgálata*. Szakdolgozat, Debrecen, Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék, 70 p.
- Török K. (2010): Természetvédelmi Információs Rendszer Központi protokoll. Gyep vegetáció monitorozása (az eredeti Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer protokollból TIR-be átdolgozta Bata K., Varga I., Takács G.. <http://www.termeszetvedelem.hu>, 7 p.
- Török P., Arany I., Prommer M., Valkó O., Balogh A., Vida E., Tóthmérész B. & Matus G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. *Természetvédelmi Közlemények* **13**: 187–198.

- Turrini T.A., Brenner M., Millesi E. & Hoffmann I.E. (2008): Home ranges of European Ground Squirrels (*Spermophilus citellus*) in two habitats exposed to different degrees of human impact. *Lynx* (Praha) **39**(2): 323–332.
- Váczai O., Katona K. & Altbäcker V. (1997): Spatial and temporal activity pattern in susliks. *Ethology* **32**: 75.
- Váczai O. & Altbäcker V. (1999): Fűves repülőterek ürgeállományának felmérése. *Természetvédelmi Közlemények* **8**: 205–214.
- Váczai O. (2004): Aktív ürgevédelem áttelepítéssel. *Élet és Tudomány* **59**(17): 556–558.
- Váczai O. (2005): Abiotikus környezeti tényezők hatása ürgék tér- és időbeli aktivitásmintázatára. PhD értekezés, Budapest, ELTE TTK Etológia Tanszék, 132 p.
- Váczai O., Koósz B. & Altbäcker V. (2006): Modified ambient temperature perception affects daily activity patterns in the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). *Journal of Mammalogy* **87**(1): 54–59.
- Váczai O., Németh I. & Altbäcker V. (2007): Közönséges ürge. In: Bihari Z., Csorba G. & Heltai M. (szerk.) (2007): *Magyarország emlőseinek atlasza*. Kossuth Kiadó, Budapest, 140-143 pp.
- Váczai O., Bakó B., Varga I., Bata K., Vozár Á., Sashalmi É., Koczka K. & Szekeres R. (2010): Book of Abstracts. III. *European Ground Squirrel Meeting*. Book of abstracts, Ordu (Turkey), 32 p.
- Vinczeffly I. (1991): *Gyepgazdálkodási praktikum*. DATE-kiadvány, Debrecen, 43–46 pp.
- Vinczeffly I. (1992): Adatok gyepeink gyógynövényeiről. In: *Természetes állattartás*, Szolnok, 161–178 pp.
- Virágh K. & Bartha S. (1996): The effect of current dynamical state of a loess steppe community on its responses to disturbances. *Tiscia* **3**: 3–13.
- Yensen E., Quinney D.L., Johnson K., Timmerman K. & Steenhof K. (1992): Fire, vegetation changes, and population fluctuations of Townsend's ground squirrels. *Am. Midi. Nat.* **128**(2): 299–312.
- Wagnon K.A., Guilbert H.R. & Hart G.H. (1942): Experimental herd management. In Hutchison & Kotoh: *Californian Agricultural Experiment Station Bulletin* **663**: 50–82.
- Walker E.P. (1968): *Mammals of the World*. Johns Hopkins Press, Baltimore, 1500 p.
- Watt A.S. (1981): A comparison of grazed and ungrazed grassland in East Anglian Breckland. *Journal of Ecology* **69**: 499–508.
- Watson R. (2010): Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science* **328**: 1164–1168.
- Weaver J.E. (1918): The Quadrat Method in Teaching Ecology. *The Plant World* **21**(11): 267–283.
- Wojtaszyn G., Kończak J., Kepel A. & Kala B. (2012): *Susł moręgowany*. PTOP "Salamandra", Poznań, 111 p. (in Polish).