

## Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn

Szentes Szilárd<sup>1</sup> – Tasi Julianna<sup>1</sup> –  
Wichmann Barnabás<sup>2</sup> – Penksza Károly<sup>3</sup>

Szent István Egyetem

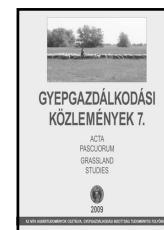
Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,

<sup>1</sup>Növénytermesztési Intézet

<sup>2</sup>Genetikai és Növénynevelési Intézet

<sup>3</sup>Környezetgazdálkodási Intézet, Gödöllő

szemarcus@gmail.com



### ÖSSZEFOGLALÁS

A badacsonytördemici szürkemarha-legelőn, kiegészítő legelőn (alullegetett térszín), legelőn (túllegetett térszín), kaszálón és a területén belül található itató környékén folytattunk a legeltetési idény során, évi 5 alkalommal botanika felvételezéseket. Ezek alapján később gyepgazdálkodási és takarmányozási számításokat végeztünk. Mintaterületenként 5 cönológia felvételezést végeztünk 2×2 m-es kvadrátokat alkalmazva Braun-Blanquet (1964) módszere szerint. A területen 118 szürkemarha legel. A területek fajkészletét is összehasonlítottuk. A legnagyobb fajszám a legelőn volt, ha az itató környéki térszín fajait is figyelembe vesszük, amelynek jelentős része gyom. A négy mintaterület fajkészletét összevetve 14 közös faj fordult elő, amelyek közül a természetes vegetáció állományalkotó taxonjai is megtalálhatók: *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea*, *Deschampsia caespitosa*. A legeltetés hatására, az erős túllegetett területen sem tűntek el a terület eredeti vegetációtípusait felépítő domináns fajok. A kiegészítő legelőn az évi kb. 1 hónapnyi legeltetés nem volt elegendő ahhoz, hogy a fajdiverzitás szempontjából kedvezőbb helyzet alakuljon ki, amellyel, hogy a takarmányhozama a területnek magas maradt. A legelőn a fajszám magas (58), ami a sok gyom jellegű növénynek köszönhető, de a takarmányértéke gyenge. A kaszáló fajszáma (31), ha el is marad a legelőkhöz képest, a fajösszetétel szerencsésebb és a takarmányszolgáltató képessége jó. A terület helyes kezelése itt folyik.

**Kulcsszavak:** legeltetés, legelő, kaszáló, fajösszetétel

### SUMMARY

Sample areas can be found in the Tapolcai Basins. Phytosociological samples were collected: 32 ha grassland stand with low intensity grazing (under-grazed pasture), 38 ha overgrazed pasture, 34 ha meadow (hayfield) and the stand where animals drank. The areas were suitable for following up the changes of vegetation and production during the grazing season of the year. 5 replicates of 2×2 m phytosociological samples plots were examined on each grasslands according to the Braun-Blanquet method (1964) in April, May, June, August and September 2008. 118 Hungarian Grey Cattle were grazed on the pastures. 14 species were common in each sample areas, which are dominant species of natural grassland associations (*Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea*, *Deschampsia caespitosa*) in the region. The overgrazed pasture had only low nutritive value and contained high number of weed species. About one month per year grazing time in the undergrazed area was not enough to achieve a better state of species diversity, although the forage production of the area remained high. The number of species on the 32 ha

grassland was high (58) weeds was due to the high number of weeds, however the nutritive value of this grassland was poor.

The species number of the hayfield was lower (31) than and grassland, however species composition was better and the nutritive was higher. It seemed that management was suitable and the hayfield.

**Keywords:** grazing, pasture, hayfield, species composition

### BEVEZETÉS

A Tapolcai-medencében Badacsonytördemici határában szürkemarha legelőként és kaszálóként hasznosított gyepeken végeztünk botanikai, gyepgazdálkodási és takarmányozási vizsgálatokat.

A pannon régióra jellemző klimatikus viszonyokhoz alkalmazkodott őshonos háziállatfajták hosszú evolúciós és tenyésztési folyamat során alakultak ki. A nedves gyepet legjobban hasznosító fajta a szürkemarha, amely azonban szinte eltűnt a magyar pusztáról. A pannon régióban a kialakult klimatikus viszonyokhoz alkalmazkodva tenyésztettek ki számos régi és új állatfajtát. A magyar mezőgazdaságra is jellemző volt a 1960 és 1980 között az agrár-intenzifikálódási trend, és hasonlóan alakult, mint az európai uniós országokban (Gregory et al., 2005). A rendszerváltást követően azonban a termelés jelentősen visszaesett (Báldi és Faragó, 2007). Európában a nagymértékű intenzifikáció a felhasznált vegyszerek, műtrágyák mennyiségének jelentős növekedésében, valamint a tájszintű homogenizáció szintjén egyaránt megjelent (Benton et al., 2003; Robinson és Sutherland, 2002; Tschardtke et al., 2005). Az Európai Unióba lépett országokban különböző agrár-környezetvédelmi programokat hirdettek meg, hogy megállítsák, és lehetőség szerint visszafordítsák a biodiverzitás csökkenését (Kleijn és Sutherland, 2003). Magyarországon a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP), majd az ennek bevezetéséről rendelkező 2253/1999 (X.7.) számú kormányhatározat segített ebben.

A gyepterületek fenntartásának ösztönzésével került előtérbe újra a szürkemarha Magyarországon, és számos, elsősorban természetvédelmi célú gyep fenntartójává vált. A fajtát extenzíven tartják, tartástechnológiájában megegyezik a húsmarháéval. A hagyományos legeltetési gyakorlattól (Szent Györgytől-Szent Mihály napjáig, április

24.-szeptember 29.) eltérően hosszabb ideig lehet a legelőn tartani, kevés élőmunka ráfordítást igényel. Ha nem csak a természetvédelmi kezelést vesszük figyelembe, hanem a húshozamot is, hasonló tartástechnológia érvényes rá is, mint a többi húsmarhára.

A területegységre jutó marhahús termelését az egyes állatok termelésén túl a területegységre jutó állatlétszám, a legelőhasználat hatékonysága is befolyásolja. A legelőkihasználtság hatékonysága és az egy állatra jutó termelés között negatív összefüggés (Holmes, 1989), a takarmányfelvétel nagysága és a fűkínálat között pozitív összefüggés van, amikor az állatnak így sokkal nagyobb lehetősége van a válogatásra (Penning et al., 1986). A tápanyagfelvételt befolyásolja a legelőfű minősége, kedveltsége, ízletessége, tápláléértéke, a legelt fű energiakonzentrációja, a felvett táplálóanyagok emészthetősége, összességében a legelő takarmányértéke. A takarmányozási táblázatok szerint is az átlagos gyepterület tartalma leveles állapotban a legnagyobb, ehhez képest a virágzó fű energiataralma az életfenntartásban már csak 66%-ot, míg a testtömeg-gyapardásban 49%-ot ér (Schmidt, 1996, 2003).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Badacsonytördemecen 2008-ban a legeltetési idény során 5 alkalommal – április, május, június, augusztus és szeptember – végeztünk vizsgálatokat. A legelő két részből áll: egy 32 ha-os kiegészítő legelőből és egy 38 ha-os legelőből. A legelőn belül külön vizsgáltuk az itató környéki területet. A szomszédságukban található 34 ha-os kaszálót is vizsgáltuk, melyet évente egyszer, júliusban kaszálnak. A legelőn 118 állatot tartanak, ami a 38 ha-os legelő esetében 3,1 szürkemarha/ha terhelésnek felel meg. A 32-ha-os kiegészítő legelőre július végén hajtják az állatokat. A legelőkön szabad legeltetést alkalmazzunk. A hasznosított részeket *Agrostio-Deschampsietum caespitosae* Újvárosi 1947 társulás uralta, az utak mellett taposott részeket kivéve, ahol *Lolium-Cynodontetum dactylidi* Jarolímek et al. 1997 volt jellemző. A területek korábbi hasznosítási formája is legelő, illetve kaszáló volt. Minden területen összeállítottuk és összehasonlítottuk az egyes hónapok fajainak összesítéséből a teljes fajkészletet.

Mindhárom gyepen a vegetáció és gyepgazdálkodási szempontok szerinti elkülönített mintaterületeken 5-5 db, 2x2 m-es kvadrát adatait vettük fel. A fajnevek Simon (2000) nomenklatúráját követik. A cönológiai felvételeket a növények fajszáma, összborítása, gyepgazdálkodási- és relatív ökológiai mutatók, szociális magatartási formák (Borhidi, 1995) és Simon (2000) természetvédelmi kategóriái alapján értékeltük. Az ökoprofil összeállításakor (4. ábra) a relatív hőigény (TB), relatív talajvíz, ill. talajnedvesség (TW), talajreakció (RB), relatív nitrogénigény (NB), relatív fényigény (LB) és kontinentalitás (CN) átlagértékeket ábrázoltuk.

A felvételek relatív ökológiai mutatóinak átlagértékeiből készítettük el a területek ökoprofilját.

A gyepen előforduló fontosabb növényfajok takarmányozási értékének meghatározására Klapp et al. (1953) 10 fokozatú skálát hoztak létre, amelyben a legértékesebb fajok 8-as értékszámot kaptak, az értéktelenek, vagy az állatok által nem legelték 0-át, a mérgezők -1-et.

Az egyes gyeppek takarmányértékét a következő képlet alapján számoltuk ki:

$$TÉ = ((a \cdot A + b \cdot B + c \cdot C \dots) / 100) \cdot \underline{x}$$

TÉ: a gyepterület takarmány értéke

a, b, c...: a fajok takarmányérték kategóriái

A, B, C...: a fajok borítása

$\underline{x}$ : a fajok összborítása

A produkció becslése a Balázs-féle (Balázs, 1949) módszer szerint a következő képlet alapján történt:

$$P = ((M - s) \cdot B \cdot b) / 100$$

P: produkció [Kg/ha]

M: gyepmagasság [cm]

s: tarlómagasság [cm]

B: 400 [kg/ha/cm] tömegkoefficiens 100%-os összborítás mellett

b: borítási% [%]

A gyep borítási értékeinél az eltérő magasságban kialakult szinteket különböző jellemeztük, és a felvételkor is külön vettük figyelembe. Ezért a borítás érték esetenként 100%-nál nagyobb volt.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

### Botanikai értékelés

Az egyes hónapok fajkészletének összesítése alapján a legfajgazdagabb mintaterületnek a kiegészítő legelő és az itató környéke adódott.

A legtöbb közös faj a legelőn és a kiegészítő legelőn található (23 taxon) meg: *Lychnis flos-cuculi*, *Polygonum aviculare*, *Ranunculus acris*, *Sonchus palustris*, *Taraxacum officinale*, *Myosoton aquaticum*, *Lotus tenuis*, *Cerastium fontanum*, *Rumex obtusifolius*, *Centaurea pannonica*, *Deschampsia caespitosa*, *Glechoma hederacea*, *Agrostis stolonifera*, *Poa palustris*, *Potentilla reptans*, *Achillea collina*, *Mentha aquatica*, *Poa humilis*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus repens*, *Carex hirta*, *Festuca arundinacea*. A közös fajok között kevés gyom jellegű taxon fordul elő, ami a terület természetességi állapotára utal annak ellenére, hogy a természetvédelmi (1. ábra) és a szociális magatartási típusok eloszlása mindkét területen erős antropogén hatást jelez.

Megvizsgáltuk azt az esetet is, amikor az itató környéki terület kvadrátjainak fajait is hozzáadtuk a legelő fajkészletéhez. Ekkor a fajszám jelentősen megnőtt, 58 volt. Ebben a fajkészletben viszont jelentős a gyomnövények mennyisége. Ekkor a három területen 14 közös faj volt, amelyek közül a terület természetes vegetációjának állományalkotó fajai is megtalálhatók: *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea*, *Deschampsia caespitosa* (2., 3. ábra).

1. ábra: A mintaterületek természetvédelmi kategóriák szerinti megoszlása (%-ban)

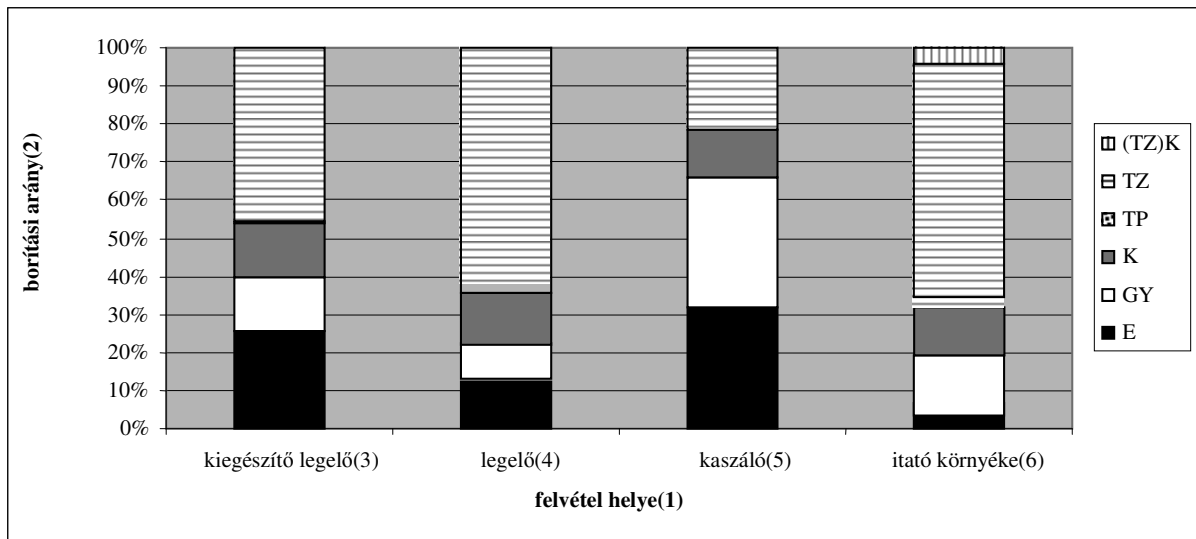


Figure 1: Distribution of species with different social behavioral forms (SBT) on the sample areas (cover %) sampled plot(1), proportion of cover(2), under-grazed pasture(3), pasture(4), hayfield(5), drinking trough(6)

2. ábra: A mintaterületek fajkészlete a kaszáló és az itató fajkészletének összevonasával

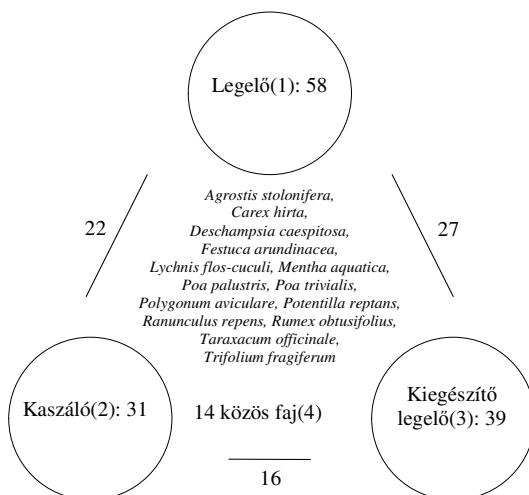


Figure 2: Species composition of three samples areas pasture(1), hayfield(2), under-grazed pasture(3), common species(4)

A növények természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása alapján a természetes zavarástűrők (TZ) borították a legnagyobb mértékben a területeket, a 2008-as év összevont adatai alapján ez jól látszik (1. ábra).

A természetvédelmi értékkategóriákba sorolás alapján a társulásalkotó (E) fajok aránya átlagosan 30%, a gyomoké (GY) 10% körüli volt. Az értékelés során az itató környéki felvételekben fordul elő a legtöbb gyom jellegű faj.

A kiegészítő legelőn (alullegetett részen) a fajok természetvédelmi értékkategóriába sorolása alapján a növényzet természetes állományalkotói uralkodnak. Az edafikus (E) fajok jelentős borítást

3. ábra: A négy mintaterület fajkészlete

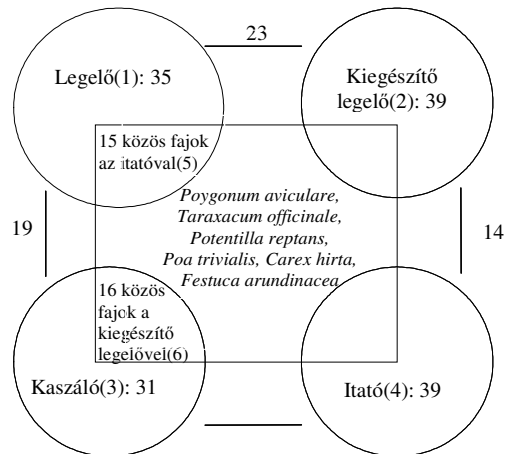


Figure 3: Species composition of four sample areas pasture(1), under-grazed pasture(2), hayfield(3), drinking-trough area(4), common species with drinking-trough(5), common species with under-grazed pasture(6)

mutattak az év folyamán, de a legnagyobb területet a természetes zavarástűrők foglalták el. A folyamatosan legeltetett (túllegeltetett) részen a természetes zavarástűrők borítási aránya a vizsgált időszakban mindvégig 50% fölött volt, a túllegeltetést jelezve. A kaszálón az edafikus (E), természetvédelmi értékkategóriájú fajok a mintaterületek összterületének több mint 30%-át adták. A kaszálón a gyomok nagy aránya mögött a *Carex hirta* tömeges jelenléte húzódozott meg.

A relatív ökológia mutatók átlagértékei alapján kapott ökoprofil (4. ábra) szerint a gyepek fajainak nagy része a montán lomblevelű mezofil erdők övének tagja. A kaszáló értéke a legnagyobb, 5,4, de

a gyep ebből a szempontból homogénnek tekinthető. A relatív vízigény tekintetében azonban jelentős különbségek mutatkoztak az egyes területek között. A legszárazabbnak az itató környéke mutatkozott (a nagyon alacsony összborítás miatt). A legeltetett részeken az üde termőhelyekre jellemző fajok voltak a legjellemzőbbek, melyek mellé a legelőn a nedvességjelző, de nem vizenyős talajok növényei is nagy tömegben társultak. A kaszálón a nedvességjelző, de nem vizenyős talajok növényei voltak a jellemzőek, de itt már a talajvízjelző növények is nagy tömegben voltak jelen. A talajreakció alapján a területen mindenhol a gyengén savanyú talajok és a neutrális talajok növényei jellemzőek. A relatív talajnedvességhez hasonlóan a relatív nitrogénigény tekintetében is jelentős

különbségek mutatkoztak az egyes területek között. A legkisebb értéket a kiegészítő legelő mutatta, 4,6-ot, míg a legnagyobbat az itató környéke, 6,6-ot. Itt a tápanyagban gazdag termőhelyek fajai uralkodtak, de májusban a túltrágyázott, hipertróf talajok fajai is több mint 10%-os relatív borítással voltak jelen. A legelőre és a kaszálóra egész évben a mezotróf termőhelyek fajai jellemzőek. A félnapnövények az itató környékét kivéve mindenhol monodominánsan fordultak elő, itt azonban az extrém taposás következtében kiritkult állományban a napnövények borítása is jelentős volt. A kontinentalitás alapján szubóceánikus fajok borítása volt a legnagyobb, az itatót kivéve, ahol az óceánikus-szubóceánikus fajok voltak a dominánsak.

4. ábra: A mintaterület ökoprofilja

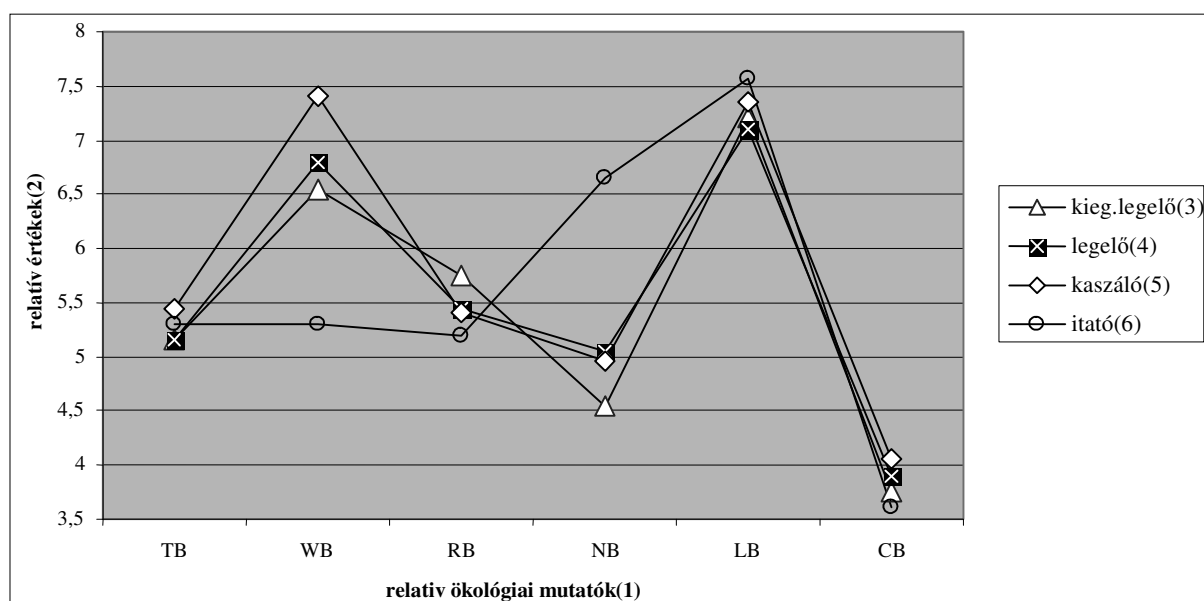


Figure 4: Ecoprofile of samples

relative ecological categories(1), relative values(2), under-grazed pasture(3), pasture(4), hayfield(5), drinking trough(6)

### Gyepgazdálkodási értékelés

A kiegészítő legelőn készült kvadrátokban a fajszám a vizsgált időszak során az egyes hónapokban 25-28 között változott. A gyep Klapp-féle takarmányértéke májusban volt a legnagyobb: 6,4, augusztusban pedig a legkisebb, 2,8 (5. ábra). Mivel a gyepet nem hasznosították, júliusra közel 100 cm magas állomány alakult ki, melyben nagy volt a szálfüvek aránya. A legeltetés során először a Klapp et al. (1953) által értékesnek minősített fajok borítása csökkent, mely jól igazolja kedveltségüket. Az elsőrendű pászitfüvek összborítása egész évben meghaladta az 50%-ot, köztük olyan gyepgazdálkodási szempontból jelentős fajokkal, mint a *Poa angustifolia* vagy a *Dactylis glomerata*, illetve a *Festuca arundinacea*, mely a gyep vezérnövénye (1. táblázat). A terület éves becsült terméshozama 32,8 t/ha fű, állattartó-képessége 2,5 állat/ha/év.

A legelő részen a vizsgált 5 időpontban az összesített fajszám 19-28, az összborítás 66-87% volt. A kiegészítő legelőhöz viszonyítva itt a nagyobb terhelés miatt a szálfüvek borítása kisebb. Az elsőrendű pászitfüvek közül itt is a *Festuca arundinacea* borítása a legnagyobb (1. táblázat). Az elsőrendű pillangósok közül a *Trifolium pratense* a legjellemzőbb. A gyepalkotók aránya a két részen eltérő. A kiegészítő legelőn a pászitfüvek borítása szinte duplája a legelőn tapasztaltaknak, és a közömbös egyszikűek borítása is nagyobb, míg a legelőn a kétszikűek és a pillangósok jutottak nagyobb szerephez, mivel az állatok a nagy terhelés miatt a füvet kilegelték, ezért több fényt jutott a talajközeli rétegekbe, aminek következtében az év második felében megnőtt a pillangósvirágúak borítása. A gyep Klapp-féle takarmányértéke 2,0-2,9 között adódott a vizsgált időszakban (5. ábra). A gyep becsült termőképessége 24 t/ha fű, ami

1,9 állatot tud eltartani 1 ha-on, jelenleg 3,1 szürkemarha/ha terhelés mellett legeltetik.

A kaszálón a vizsgált 5 időpontban az összesített fajszám (14-20 faj) kisebb volt, mint a legelők fajszáma. Az összborítás 70-100% között változott. A gypalkotók aránya inkább hasonlít a kiegészítő legelőhöz (1. táblázat), de a savanyúfüvek aránya,

melyeket az állatok kevésbé kedvelnek, lecsökkent. A terület Klapp-féle takarmányértéke: 1,9-6,3 között változik (5. ábra). A terület éves terméshozama 26,9 t/ha fű, állattartó képessége 2,1 állat/ha/év. A savanyúfüvek nagy borítása és a terület mély fekvése miatt a jól megválasztott hasznosítási mód a kaszálóként történő hasznosítás.

5. ábra: A mintaterület takarmányértékeinek változása a legeltetési idején során

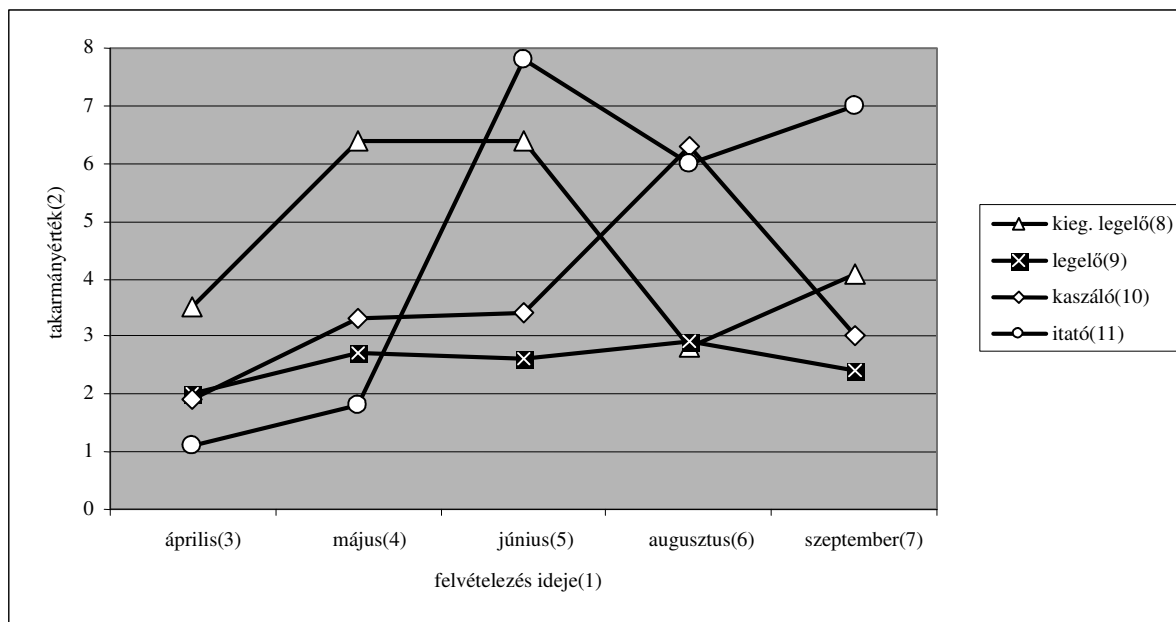


Figure 5: Distribution of feeding values in samples in every grazing season of the year sampled time(1), feeding value(2), April(3), May(4), June(5), August(6), September(7), under grazed pasture(8), pasture(9), hayfield(10), drinking-trough(11)

1. táblázat

A mintaterületek gypalkotóinak borítása növénycsoportok szerint a legeltetési idején során

Felvétel ideje(1)	kiegészítő legelő(2)					legelő(3)					kaszáló(4)					itató környéke(5)				
	ápr.	máj.	jún.	júl.	szept.	ápr.	máj.	jún.	júl.	szept.	ápr.	máj.	jún.	júl.	szept.	ápr.	máj.	jún.	júl.	szept.
Pázsitfűvek %(6)	57,4	56,0	64,0	51,8	68,6	36,4	43,4	31,8	33,4	23,8	40,2	49,6	40,8	12,4	24,8	11,6	17,8	11,6	6,8	10,0
pillangósok %(7)	1,0	1,7	0,3	0,2	0,2	8,4	8,6	16,8	19,0	12,4	1,0	0,0	2,2	7,2	6,7	18,0	17,8	61,1	66,0	60,0
savanyúfüvek %(8)	19,0	24,5	22,1	10,2	13,2	3,4	5,0	4,6	4,0	3,0	11,0	34,4	17,4	27,3	51,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
egyéb kétszikű %(9)	16,9	19,4	14,2	17,4	18,0	18,4	23,5	24,8	25,8	26,6	17,8	14,8	19,6	18,1	16,9	20,2	29,4	29,8	27,2	31,9
összborítás %(10)	94,3	100	100	79,6	100	66,6	80,5	78	82,2	65,8	70	98,8	80,2	100	100	49,8	65	100	100	100
fajszám(11)	27	26	28	25	26	27	19	28	25	20	17	16	20	14	16	25	27	33	26	24
Klapp-féle takarmányérték(12)	3,5	6,4	6,4	2,8	4,1	2	2,7	2,6	2,9	2,4	1,9	3,3	3,4	6,3	3	1,1	1,8	7,8	6	7

Table 1: Ground cover of different groups of grassland species in the grazing season months(1), under grazed pasture(2), pasture(3), hayfield(4), drinking-trough(5), grasses(6), clovers(7), carex species(8), herbs(9), total ground cover(10), number of species(11), feeding value(12)

Az itató környékén a gyp meglepően nagy fajszámú és több szintű volt. A gyp alsó szintjének vázát a *Trifolium repens* adta, melybe a pázsitfűvek közül a *Poa humilis*, a kétszikűek közül a *Capsella bursa-pastoris* társult a legnagyobb borítással. A felső szintet a *Sambucus ebulus* és egyéb dudvás szárú fajok, pl. az *Arctium lappa* alkották. A gypalkotók aránya teljesen eltér a többi mintaterületen tapasztaltaktól (1. táblázat).

A legnagyobb borítást a pillangósok adják. Különösen a legeltetési idején második felében szaporodtak fel. A Klapp-féle takarmányértékek nagy szórást mutatnak a vizsgált időszakban (5. ábra). Az 1,1-7,8-as értékek közötti nagy különbség oka a *Trifolium repens* robbanásszerű növekedése. A talaj jelentős víz- és tápanyagtartalma, illetve a fűvek kitaposása miatt felszaporodtak a ruderális fajok.

## IRODALOM

- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológia alapján. *Agrártudomány*, 1/1, 26-35.
- Báldi, A.-Faragó, S. (2007): Long-term changes of farmland game populations in a post-socialist country (Hungary). *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118: 307-311.
- Benton, T. G.-Vickery, J. A.-Wilson, J. D. (2003): Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *TRENDS in Ecology and Evolution* 18: 182-188.
- Borhidi A. (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values of the highre plants in the Hungarian Flora. *Acta bot. Hung.*, 39(1-2): 97-181.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. Wien- New-York
- Gregory, R. D.-van Strien, A.-Vorisek, P.-Meyling, A. W. G.-Noble, D. G.-Foppen, P. B.-Gibbons, D. W. (2005): Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences* 360: 269-288.
- Holmes, W. (1989): *Grazing management*. In: *Grass: Its Production and Utilisation*, Second Edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford
- Klapp, E.-Boeker, P.-König, F.-Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland* 2: 38-40.
- Kleijn, D.-Sutherland, W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology* 40: 947-969.
- Penning, P. D.-Hooper, G. E.-Teacher, T. T. (1986): The effect of herbage allowances on intake and performance of ewes suckling twin lambs. *Grass Forage Science*, 41. 199-208.
- Robinson, R. A.-Sutherland, W. J. (2002): Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology* 39: 157-176.
- Schmidt J. (1996): *Takarmányozástan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Schmidt J. (2003): *A takarmányozás alapjai*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Simon T. (2000): *A magyar edényes flóra határozója*. Tankönyvkiadó, Budapest
- Tscharntke, T.-Klein, A. M.-Kruess, A.-Steffan-Dewenter, I.-Thies, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters* 8: 857-874.