

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 9

Issue 1

Gödöllő  
2013



## EGY DOMBVIDÉKI GYEP ISTÁLLÓTRÁGYÁZÁSÁNAK ELSŐ EREDMÉNYEI

*Tasi Julianna, Pencz Pál, Török Gábor*

Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytermesztési  
Intézet, Gyepgazdálkodási Osztály  
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
tasi.julianna@mkk.szie.hu

### Összefoglalás

Vizsgálatainkat a Szent István Egyetem TECH\_08-A4/2-2008-0140 számú „Klímakár csökkentés az agráriumban” című projektjének keretében végeztük Kisfüzesen 2009 és 2012 között.

A gyep istállótrágyázásának gondolata nem új keletű, ennek ellenére a szakirodalom kevés szót ejt róla.

*Forgó és mtsai*, (2009) szerint a gyepgazdálkodásban, a gyephasznosításban az elmúlt években nagy változások álltak be, ezek a változások jelentősen megváltoztatták a gazdálkodási körülményeket. Hazánkban túlsúlyba kerültek az olyan gyepterületek, ahol természetvédelmi célú gyepgazdálkodást írnak elő a különböző rendeletek, vagy ezt a gazdálkodási formát maguk a tulajdonosok vállalják támogatás fejében. Teljesen mindegy, hogy milyen gazdálkodást végzünk ha „a fűvet betakarítjuk és lehordjuk a területről” (*Dorner*, 1928) azt valamilyen tápanyag formájában pótolnunk kell a talaj számára. A műtrágyázást a természetvédelmi- és az ökológiai gyepgazdálkodás mindegyik formája tiltja, ezért aktuális a gyep istállótrágyázásának témája.

A kísérlet eddig eredményei alapján istállótrágyázással sikeresen növelhetők a terméshozamok, évjáráttól függően 0,5-2,5 t/ha szárazanyag mennyiséggel. A trágyázás kedvező hatással van a növényborítás mértékére, takarmányozási szempontból - bármely hasznosítási variációnál – nőtt a pázsitfűvek és pillangósok aránya a trágyázatlan parcellákhoz képest. A természetvédelmi szempontból fontos a természetes élőhelyek diverzitásának fenntartása, három év átlagában a trágyázás hatására a diverzitás minimálisan csökkent. A trágyázás – tápanyagellátás – hatásának legfőbb pozitívuma az aszályos (2012) évben mutatkozott meg. Szignifikánsan több volt a terméshozam és a három-, valamint a négyszeri hasznosításnál több volt a fajszám, mint a trágyázatlan kezelés esetében.

Összességében, figyelembe véve a vizsgált tényezőket (sz.a. hozam, borítási %, diverzitás) az adott dombvidéki gyepen az évi háromszori hasznosítás és az 1,4-es nagyállat egységnek megfelelő istállótrágya-terhelés adta a legjobb eredményeket a vizsgálataink során.

**Kulcsszavak:** dombvidéki gyep, istállótrágya, hasznosítási gyakoriság, trágyaterhelés

### First results of farmyard manure on hilly grassland

#### Abstract

Our examinations were carried out within the framework of the project of Szent István University TECH\_08-A4/2-2008-0140 entitled 'Climate damage decrease in agriculture' in Kisfüzes between 2009 and 2012.

Spreading farmyard manure on grassland is not a new idea although few references have been made to it in professional literature.

According to *Forgó et al.* (2009) there have been great changes in grassland management and use in the past few years, which have significantly changed the conditions of farming and management. In our country the number of grasslands, where different directives ordered grassland management for conservation purposes or where this type of management has been chosen by the owners themselves in exchange for subsidies, has been increasing. Regardless of the form of management carried out if 'grass is cut and cleared from the area' (*Dorner*, 1928) soil has to be supplied with a kind of nutrient. Artificial fertilizers are prohibited in all forms of conservation and ecological grass management so that is why the topic of spreading farmyard manure on grassland is timely.

On the basis of the results of the experiment gained so far we can conclude that farmyard manure can increase yield by the amount of 0.5-2.5 t/ha dry material depending on the year of production. Spreading farmyard manure has a favourable impact on the extent of coverage by crops and also the proportion of grama grasses and legumes as of unmanured plots in the case of any variation for use regarding foraging. The diversity of natural habitats that must be kept for nature conservation considerations has minimally been decreasing within the average of three years as a result of manuring. The greatest benefit of manuring and nutrient supply could mostly be felt in the case of drought (2012). Yield was significantly higher and the number of species was greater when using it three or four times compared to unmanured plots.

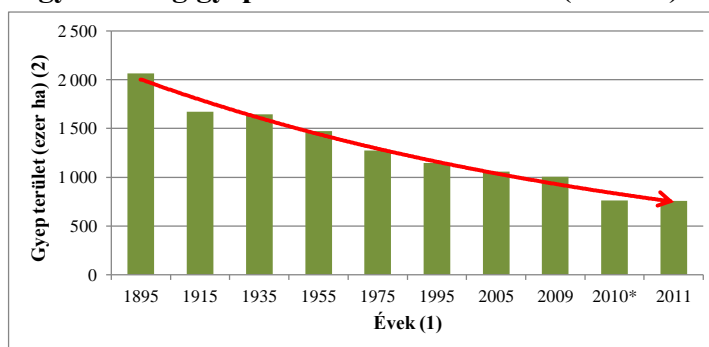
To sum it up, with regards to the examined factors (dry material yield, coverage %, diversity) the best results of our experiment were obtained on the given hilly grassland in the case of spreading farmyard manure of 1.4 animals three times a year.

**Key words:** hilly grassland, farmyard manure, frequency of use, manure load

## Irodalmi áttekintés

Magyarország gyepterületeinek aránya folyamatos csökkenést mutat az elmúlt évszázadtól napjainkig (*1. ábra*). 2011-ben a KSH 758,9 ezer hektár gyepet tartott nyilván. A 2009 és 2010 közötti – kb. 350 ezer ha-os – negatív változásnak az oka, hogy a használaton kívüli területeket a művelés alól kivett területek közé sorolták át. *Tasi* 2010-ben már leírta, hogy hazánk 1 millió ha gyepterülettel rendelkezik, de annak kb. 40%-a hasznosíthatatlan terület.

### *1. ábra:* Magyarország gyepterületének alakulása (ezer ha) 1895-2011 között (KSH)



*Figure 1: Changes in Hungary's grassland area (thousand ha) between 1895 and 2011 (Central Statistical Office)*

years (1), areas of grassland (thousand ha) (2)

A folyamatosan háttérbe szoruló gyepgazdálkodással párhuzamosan csökkent a hazai kérődzők (szarvasmarha, juh) száma is (2 ábra). A probléma önmagát generáló folyamat, hisz bármely szempontból is nézve igaz az állítás: csökkenő állattenyésztés kevesebb gyepigényt támaszt, de a csökkenő gyepgazdálkodás is kevesebb állatlétszámot von maga után.

## 2. ábra: Magyarország szarvasmarha és juh állományának alakulása (ezer egyed) 1960-2010 között (KSH)

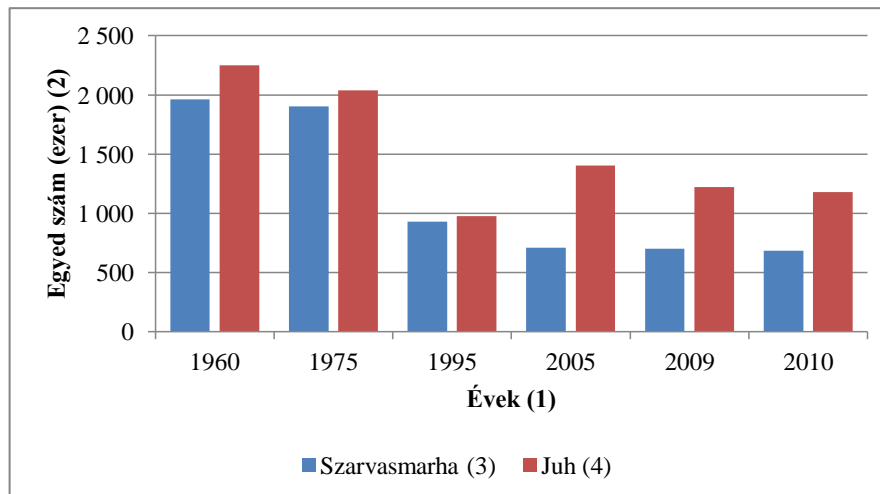


Figure 2: Changes in Hungary's cattle and sheep stock (thousand) between 1960 and 2010 (Central Statistical Office) years (1), number of individuals (thousand) (2), cattle (3), sheep (4)

Amennyiben a gyepgazdálkodás teszi meg az első lépést, hogy meglévő területén nagyobb terméshozamokat biztosítson az állattenyésztés számára, akkor az átlagos 1,5 t/ha széna hozamot növelnie kell.

Surányi (2012) gyűjtéséből megismerhetjük, hogy a legelők és rétek leromlása, hozam csökkenése évszázadokra nyúlik vissza. Számos próbálkozás történt a gyepek javítására, mint pl.: a „rutén akció”, a „székely akció” vagy a Zöldmező Mozgalom. Ezek általában tőke és érdekeltség hiányában elhaltak.

Bíró már 1911-ben rávilágít arra, hogy Magyarország gyepi leromlott állapotban vannak, tápanyag-utánpótlás nélkül nem lesz megfelelő minőségű és mennyiségű fűtermés. „...Szomorú dolog, de eddigelé így volt és ha legelőbirtokosaink jövőben sem fognak másként gondolkodni és cselekedni, úgy népies állattenyésztésünk mérhetetlen kárára, közlegelőink végképen tönkre fognak menni. A legelőtalaj elsilányodásának okszerű következménye pedig egyfelől az, hogy a fűtermés rohamosan megapad, másfelől a takarmány minősége is folyton rosszabbodik, mert az igényesebb jóféle füveket fokozatosan igénytelenebb növények és végül gyomok váltják fel.”

Ezt erősíti meg Dorner (1928) is, szerinte a szervestrágyázás nélkülözhetetlen. Rét esetében tápanyaghiány jelentkezik, hiszen kaszálással a fűvet betakarítjuk és lehordjuk a területről. Nyilvánvaló, hogy így a talaj elszegényedik, és ezt valamilyen formában pótolnunk kell.

A szakirodalmakban fellelhető adatok – országos átlagban – azt mutatják, hogy a terméshozamok fokozása mindenképpen kívánatos volna napjainkban, hisz a hazai gyepek jelenlegi átlagos terméshozama 1,5 t/ha szárazanyag Tasi (2010) szerint. Ugyanekkora adatot közölt Szemán (2007) is, aki 1,55 t/ha szárazanyagot becsült és Vinczeffy (1993), aki



Magyarország gyepének agrárökológiai felmérése során átlagosan 1,54 t/ha szárazanyag hozamot mért országos szinten.

### **Gyepék terméshozam-fokozásnak lehetőségei és korlátai**

A termést befolyásoló vagy kialakító tényezők közül legfontosabb a tápanyagok, elsősorban a N megfelelő biztosítása (*Barcsák, 2005*). A tápanyagokat biztosíthatjuk mű- ill. szerves trágyákkal is.

*Barcsák és mtsai, (1994)* leírják, hogy a gyepgazdálkodás jövőjét a környezetvédelmi támogatások fogják meghatározni, ami azt eredményezi, hogy a kemikáliák használata még jobban visszaszorul és helyüket a természetes hozamnövelő anyagok veszik át.

Mára a magyarországi gyepterületnek kb. 50 %-a nemzeti- vagy Európai Unió védettség alatt áll. Az 50 % nagy része a nemzeti parkok fennhatósága alatt áll, az európai védettség pedig azt jelenti, hogy a Natura 2000 hálózat része mintegy 150 ezer hektár gyep. Összességében közel 500 ezer hektáron folyik természetvédelmi előírásoknak megfelelő gazdálkodás. Az ökológiai gazdálkodás, valamint a természetvédelmi célú gyepfenntartás a jövőben egyre nagyobb arányt fog képviselni a gyepgazdálkodáson belül. A Nemzeti Agrár Környezetgazdálkodási Program (AKG) ezeket a célokat támogatja, és szabályozza az Érzékeny Természeti Területeken folyó gyepgazdálkodást (*Tasi, 2011*). A terméshozam növelő eljárások alkalmazása, műtrágyázás, öntözés nem engedélyezettek, ezért csupán a természetes terméshozam növelés lehetőségével élhetnek a gazdák (*Forgó és mtsai, 2009*). Ezért a szerves trágyák felhasználásának – mint egyedüli lehetőség – fontos szerep jut a gyepék tápanyag-gazdálkodásában, úgy ahogy azt már *Barcsák és mtsai, (1994)* megfogalmazták.

### **Gyepék szerves trágyázásának lehetőségei**

A szerves trágyák közül az istállótrágya igen alkalmas lehet a gyepék tápanyag utánpótlására, de figyelembe kell venni, hogy mikor és milyen állapotban használjuk fel. (*Barcsák, 2004*) Az istállótrágya a talajerő-utánpótlás legösszetettebb anyaga. Nitrogén, foszfor, kálium tartalma mellett minőségtől függően akár magas mikroelem tartalom is jellemzi. Jelentős tulajdonsága, hogy a talaj szerkezetét javítani képes – ahogy ez igaz minden szerves trágyára (*Bálint, 2006*).

*Bálint (2006)* szerint a gyep istállótrágyázása körülményes, hiszen nincs mód a talajba dolgozásra. Csak a már megfelelően érett trágyát juttathatjuk ki különböző trágyaszórógépekkel. Hasonlóan vélekedik *Barcsák (2004)*, a szerves trágyát beállott gyepen is alkalmazhatjuk, de csak érett vagy túlérlett állapotban, ekkor már az alomrész elbomlott és az anyag földszerű. A kiszórást követően rét- vagy seprőboronával a fű közé kell dolgozni. A trágyázás idejét a vegetációs időn kívülre teszi, késő ősszel vagy kora tavasszal végezhető el.

*Barcsák (2004)* említést tesz a legelő egy másik szerves trágyázási formájáról, ami a fektetési trágyázás. A múlt század első felében széleskörűen alkalmazott technológia volt, de az utóbbi évtizedek során feledésbe merült. A delettető és az éjjeli hálátó területek egy jelentős része az állatok elhullajtott trágyájával jól megtrágyázható. A delettőhelyek 1-2 hetenkénti változtatásával, 100 számosállattal évente mintegy 10 ha megtrágyázható.

### **A szerves trágyázás eredményei gyepen**

A gyepék tudatos istállótrágyázásának kezdete egészen visszanyúl az „egy szekér trágya mozgalomig” amivel a közlegelők javítását célozták meg (*Surányi, 2012*), bár azóta számos kísérlet és kutatás témája volt, a szakirodalom még sem szentel neki kellő terjedelmet.

*Barcsák és Petrányi (1960)* - egy szerves trágya-kísérlet során – elérték a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) vezérnövényű gyepen, hogy a gyökértömeg 2,8-szorosára, a fűtermés pedig 2,6-szorosára növekedjen.



*Milkovich* (1962) kísérlete nem végződött pozitív eredménnyel. 20t/ha kijuttatott trágya a fűtermésben nem mutatott szignifikáns eltérést a kontrollhoz képest.

Egy másik hasonló kísérletet végzett *Petrányi* (1963), három év átlagát értékelte. Az egyébként rossz termést adó gyepen - 1,83t/ha szénatermés - 26t/ha istállótrágyával is csak 0,5t/ha-ral tudta növelni az éves termést.

*Bánszki* (1992) a gyepek szervestrágyázására a jól érett szarvasmarha trágyát tartja legalkalmasabbnak. 30-50%-os hozamfokozásra a 15-35 t/ha adagban ősszel kijuttatott mennyiséget jelöli meg.

A trágyázásról megállapította *Kovács és Csízi* (2004), hogy fokozza a talaj mikrobiális életét és a mezofauna aktivitását, aminek köszönhetően felgyorsul a talajra került növényi részek lebontása. A trágya hatását befolyásolja a gyeplépcső növényzetének termelékenységése és a gyeplépcső használata is. A juh és kecske-fekália kedvező tulajdonságú, mert általában egyenletesen szóródik, a talajon lassan aprózódik és minirelizációja fokozatos.

*Komárek és mtsai*, (2005) két magaslati gyepterőhelyen hasonlították össze a szervestrágyákat műtrágyákkal. A műtrágyából, az istállótrágyából és a hígtrágyából három adagot állapítottak meg 0,9 1,4 és 2 nagyállat egység terhelésnek megfelelően. Az istállótrágyát kiegészítették az első növedék utáni „trágya-víz” kijuttatásával. Az első helyen nem volt igazolható különbség, míg a második helyszínen megállapították, hogy a műtrágyázott területek hozama szignifikánsan nagyobb a szervestrágyázottól.

Bakonszegen juhtárgyával kísérleteztek. Az áprilisban kijuttatott 10t/3 év adaggal 1-1,5 t/ha terméstöbbletet produkált a gyeplépcső és a szervestrágyázott parcellák esetén fajszám növekedést figyeltek meg (*Kádár és mtsai*, 2007).

2003 és 2005 között végeztek vizsgálatokat *Szewczyk és mtsai*, (2007) egy hegyi réten, ahol összevették a műtrágya, a juhtárgya és a kettő kombinációjának hatásait. A növényi összetételről megállapították három év átlagában, hogy a 10 t/ha-os juhtárgya adag növelte a hasznos pázsitfűvek és a pillangósok arányát a kontroll területhez képest. A szárazanyaghozam szempontjából mindhárom kezelés hatását statisztikailag is bizonyították, a kontroll terület 3,67 t/ha-t, míg a szervestrágyázott 6,02 t/ha-t produkált a három év átlagában.

*Csízi és Monori* (2008, 2009) túlérett juhtárgya hatását vizsgálták ecsetpázsitos szikes rét első növedékén. 20 t/ha szervestrágya adagot javasolnak, mint kijuttatási mennyiséget gazdaságossági szempontból, de ekkor pillangós virágú gyepalkotók felszaporodására kell számítani. Az egyéb gyepalkotók mindegyik trágyaszintnél szignifikánsan csökkentek. A szárazanyaghozam terén minden esetben szignifikánsan nagyobb termést takarítottak be a kontrollhoz képest.

## Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Szent István Egyetem TECH\_08-A4/2-2008-0140 számú „Klímakár csökkentés az agráriumban” című projektjének keretében végeztük Kisfüzesen 2009 és 2012 között.

### A terület jellemzői

A vizsgált terület az északi-középhegység egy legelője volt, Kisfüzes (É: 47° 59' 41.50"; K: +20° 7' 16.92") határában. A falu Heves megyében a Mátra lábánál fekszik. A terület tengerszint feletti magassága 200 m. (*Google maps*) Vízellátottság szempontjából száraz fekvésű legelők közé sorolható. Talaját tekintve a hegy déli területeihez képest több a harmadidőszakos üledék, ezen kívül az agyagbemosódásos barna erdőtalaj a jellemző (*Stefanovits*, 1999). Talajmintákat 2012-ben vettünk, ezek eredményei a 2. táblázatban láthatók az „Eredmények és értékelés” fejezetben.

A legelő egy északi és egy déli tájolású dombon helyezkedik el. A birtok nagy része legelő, kisebb hányada kaszáló, mindösszesen kb. 100 ha. A kísérletet az ÉK kitettséű lejtőn állítottuk be. A terület vezérnövényei a csenkesz fajokból (*Festuca* spp.) kerülnek ki. A gyepon ökológiai gazdálkodást folytatnak, amely keretében texel juh törzsállományt tartanak fenn.

A gyeptermesztés szempontjából legfontosabb időjárási tényezők a csapadék és hőmérséklet. A területen lehullott csapadékot (4. ábra) és a havi átlagos hőmérsékletet (3. ábra) mobil meteorológiai állomással mértük. Az évi átlaghőmérséklet 14,37; 14,44 és 15,7 C° volt a vizsgált három évben, az ezekhez párosuló éves csapadék mennyiségek 2010-től 2012-ig 1012,3; 315 és 242,3 mm voltak.

### 3. ábra: A havi átlaghőmérsékletek (C°) alakulása, Kisfüzes 2010-2012

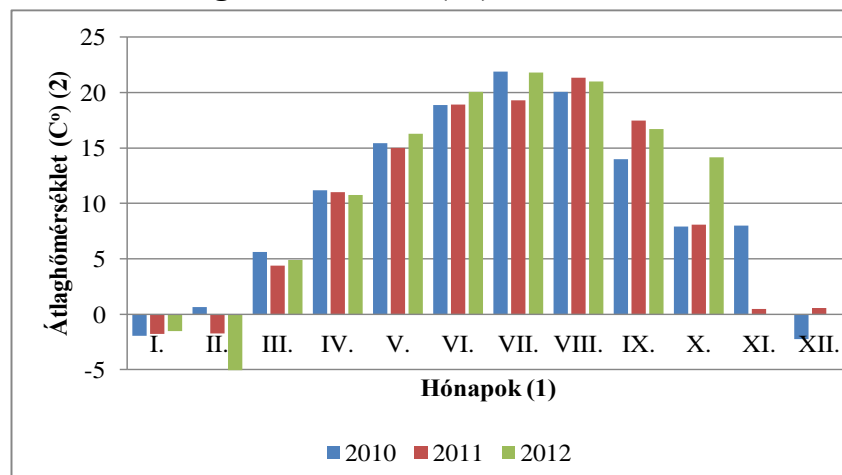


Figure 3: Changes in monthly average temperatures (C°), Kisfüzes 2010-2012 months (1), average temperature (C°) (2)

### 4. ábra: A havi csapadékmennyiségek (mm) alakulása, Kisfüzes 2010-2012

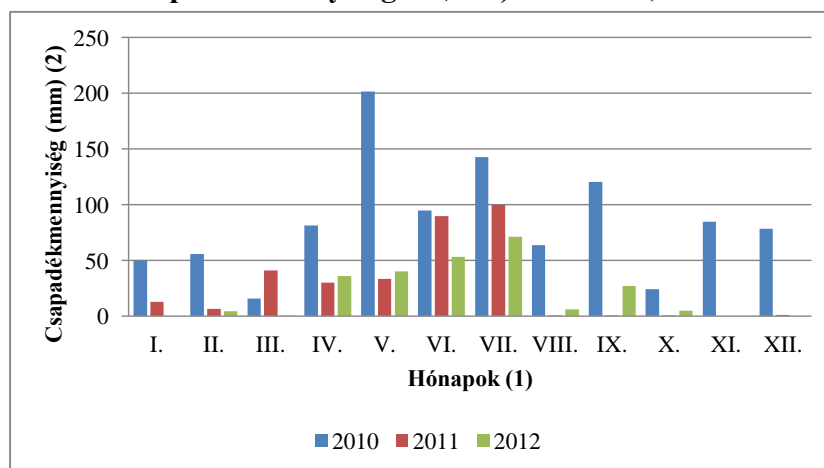


Figure 4: Changes in monthly precipitation (mm), Kisfüzes 2010-2012 months (1), precipitation (mm) (2)

### A kísérlet bemutatása

A kísérlet 18 parcellán (4x4 m), 3 x 3-as véletlen blokk elrendezésben lett beállítva, mely jól jellemzi a legelő teljes területét. Az egyes parcellákat két részre osztottuk, az egyik felét trágyázták (#), a másik felét trágyázatlanul, kontroll (Ø) területként hagytuk (8-8 m<sup>2</sup>).

#### Hasznosítás:

A kaszálással szimuláltuk a gyepnövedékek hasznosítását, a hasznosítás intenzitását három változatban állapítottuk meg: 2x-i/év, 3x-i/év, 4x-i/év (1. táblázat).

- 2x-i/év: természetvédelmi gyepgazdálkodás (késői első kaszálás)
- 3x-i/év: rét gazdálkodás (v. extenzív gyepgazdálkodás)
- 4x-i/év: szakaszoló legelőgazdálkodás

#### Trágyázás:

A parcellák trágyázásakor azt modelleztük, hogy az állat legelés közben elhullajtja ürülékét, és ezzel trágyázza a legelőt. A trágyázást ősszel végeztük juhtrágyával (éves szinten egy juh átlagosan kb. 0,5 t ürülék termel.), úgy hogy egy-egy parcellán egyenletes eloszlású legyen a trágya. A trágyázás két évente, 2009. okt. 8.-án és 2011. okt. 13.-án történt, így vizsgálhattuk a trágyázás direkt – az évi hatását – és az utóhatását is. A kis parcellás elrendezés miatt a kijutatás kézi erővel történt. A következő év tavaszán a le nem bomlott részeket gereblyével eltávolítottuk. Az eltérő hasznosítási intenzitású parcellák eltérő istállótrágya mennyiséget kaptak:

- 2x-i/év parcellák hektáronként 0,9 nagyállat egység által elhullatott trágyát
- 3x-i/év parcellák hektáronként 1,4 nagyállat egység által elhullatott trágyát
- 4x-i/év parcellák hektáronként 2 nagyállat egység által elhullatott trágyát

1. táblázat: A hasznosítások jellemzői, Kisfüzes 2010-2012

Gazdálkodási mód (1)	Rotációs idő (2)	Trágyaterhelés (4)	Hasznosítások száma (6)	Hasznosítások ideje (7)
	nap (3)	(nagyállat egység/ha) (5)		
Természetvédelmi gazdálkodás (8)	90-100	0,9	1. kaszálás (11)	VI. 15.
			2. kaszálás (12)	X. 10.
Rét gazdálkodás (9)	60-70	1,4	1. kaszálás (11)	V. 15.
			2. kaszálás (12)	VII. 15.
			3. kaszálás (13)	X. 10.
Szakaszos legelő gazdálkodás (10)	40-55	2	1. kaszálás (11)	V. 5.
			2. kaszálás (12)	VI. 10.
			3. kaszálás (13)	VIII. 1.
			4. kaszálás (14)	X. 10.

Table 1: Characteristics of use, Kisfüzes 2010-2012

farming method (1), rotation time (2), day (3), manure load (4), LU ha<sup>-1</sup> (5), number of use (6), time of use(7), conservation farming (8), meadow farming (9), intermittent grazing farming (10), 1<sup>st</sup> cut (11), 2<sup>nd</sup> cut (12), 3<sup>rd</sup> cut (13), 4<sup>th</sup> cut (14)

#### Cönológiai felvételezés:

Barcsák és mtsai, (1978) és több szerző is beszámolt arról, hogy a nitrogén műtrágyázás hatására a növények fajszámcsökkenése figyelhető meg. A biodiverzitás, a fajok számának fenntartása különösen fontos a védettség alatt álló területeken és a fenntartható gazdálkodásban. Cönológiai felvételezéseink során arra voltunk kíváncsiak, hogy a szerves-trágyázás miként hat a gyepnövényzet összetételére (b%, fajszám). A



felvételezésekhez a Balázs-féle quadrát módszert alkalmaztuk. (Balázs, 1949) Ezt a vizsgálatot elvégeztük a kontroll és a trágyázott parcellákon egyaránt, az egyes hasznosítások előtt közvetlenül. Az egyes növényfajok elnevezésénél Simon (2000) nevezéktanát használtuk. Balázs (1960) továbbfejlesztette a módszerét, hogy a felvételezett növényekhez mínusz 3 és plusz 7 közé eső számokat rendelt, melyek a takarmány minőségét, takarmányozási értékét mutatják. Az egyes értékeket egy kategóriába soroltuk és így négy csoportot alakítottunk ki a jobb átláthatóság miatt.

- mínusz 3-tól mínusz 1-ig: Szúrós és mérgező növények csoportja (MSZ)
- 0-tól 2-ig: Kis takarmányértékű gyepalkotók (KTÉ)
- 3-7-ig: Pillangósok\*
- 3-6-ig: Nagy takarmányértékű pázsitfűvek\*

\*A számozásban a pillangósok és a pázsitfűvek között van átfedés, de ezek olyannyira fontos gyepalkotók, hogy külön csoportba lettek besorolva.

#### A gyep terméshozamának megállapítása:

A terméshozamok megállapítását a cönológiai felvételezések után a parcellák teljes lekaszásával végeztük a 1. táblázatban megadott időpontokban. A lekaszált fütermésből kb. 1 kg-os mintákat vettük. A mintákat a légnedvességig szárítottuk. A kapott adatokból számítottuk ki a kezelések szárazanyag hozamát (t/ha). A statisztikai számításokat Sváb (1981) szerint végeztük el.

## Eredmények és értékelés

### *Szárazanyaghozam*

Az eredmények az elvárásnak megfelelően azt mutatják, hogy az istállótrágyázott parcellák nagyobb termésátlagokkal rendelkeznek, mint a kontroll területek. A legnagyobb termésnövekedést a 2010-es év háromszor hasznosított parcellája érte el, a növekedés egy hektárra vetítve 2,5 t. A 5. ábrából látható, hogy egyedül a 2011-es évben a kétszer hasznosított parcellán nem haladta meg a trágyázott gyep terméshozama a trágyázatlanét.

**5. ábra: Éves szárazanyaghozamok (t/ha) alakulása hasznosítási rendszerenként, Kisfüzes (2010-2012)**

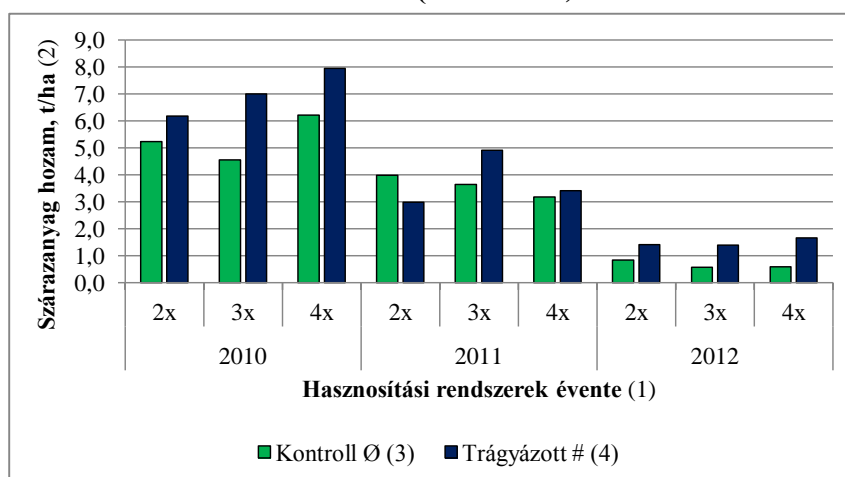


Figure 5: Changes in annual dry matter content (t/ha) per systems of use, Kisfüzes (2010-2012)

systems of use per year(1), yield of dry matter, t/ha (2), control Ø (3), farmyard manured # (4)



2011 (315 mm) egy száraz, aszályos-, míg 2012 (235 mm) egy kivételesen aszályos és csapadékmentes év volt. A 2010-es (1024 mm) extrém csapadékos évhez képest a terméshozamok visszaesése természetes. Az első száraz év terméskiesését az előző évi csapadék bizonyos mértékig kompenzálta. A kontroll és trágyázott kezelés eredményei 3-5 t/ha között változtak éves szinten. 2012 gyenge termése (0,5-1,7 t/ha) a nagy szárazság következménye.

Viszont kitűnő eredmény, hogy a 2012-es évben a trágyázott gyepterterméshozama a háromszor- és négyszer hasznosított parcellákon több mint a duplájára nőtt a kontroll parcellákhoz képest (0,56 és 0,58 t/ha-ról 1,38 és 1,66 t/ha-ra). Ez az eredmény alátámasztja az irodalomban leírtakat: a jó tápanyag-ellátottságú gyepter kevesebb vizet használ fel 1 kg szárazanyag előállításához (Barcsák, 1978; Barcsák, 2004, Tasi, 2010).

A kontroll parcellák esetén a csapadékos évben (2010) megfigyelhető volt, hogy a hasznosítás intenzitásának növelésével emelkedtek a terméshozamok, míg száraz években ez fordítottan történt. Ennek az a magyarázata, hogy száraz időszak hatására erősödik a generatív fázis, így az első növedék fogja az éves termés nagy részét adni és sarjú fejlődése csekély lesz. Amennyiben a vízellátottság megfelelő (kiegyenlített) az első növedék és a sarjú(k) arányának megoszlása kisebb különbséget mutat, ezért a többszöri hasznosítás több termést ad.

2010-ben és 2012-ben a trágyázott parcellák eredményei párhuzamosan emelkedtek az éves hasznosítás számával. Ezt a két évet megelőző ősszel lett kijuttatva a trágyaadag a hasznosítási terhelésnek megfelelő mennyiségben, amit az eredmények is tükröznek. 2011-ben nem láthatunk ilyen tendenciát, mivel itt csak a trágya utóhatása érvényesült.

Több szempontból is statisztikai vizsgálat alá tettük az eredményeket (2. táblázat). A kontroll és trágyázott kezeléseket összevetettük hasznosításonként az egyes években és a három év átlagában is, valamint évenként az összes hasznosítás összevonásával.

2010-ben mindhárom hasznosítási szinten a trágyázott parcellák terméshozama nagyobb volt a kezeletleneknél, ebből két esetben szignifikáns különbséggel. A háromszori és négyszeri hasznosítás esetén a trágyázás hatása statisztikailag is igazolható volt.

A trágyahatás második évében (2011) az eredmények nem egyértelműek a trágyázott kezelés javára. A kétszeri hasznosításnál a kontroll produkált jobb termést, viszont a másik két hasznosításnál ismét a kezeletlenek. A háromszori hasznosításnál a trágyázott pedig szignifikánsan is nagyobb.

2012 ismét egy direkt év a trágyázás szempontjából, a rendkívül száraz évben egyértelmű a tápanyag utánpótlásának hatása. Hasznosítástól függetlenül a trágyázott eredmények szignifikánsan felülmúlják a kontroll terméshozamokat. *Ez bizonyítja, hogy a tápanyag gazdálkodás az aszály elleni védekezés első számú eszköze a gyepter gazdálkodásban.*

A három év átlagában nem kaptunk statisztikailag is igazolható kezeléshatást, ezt a direkt trágyázott év és az utóhatásos évek keveredése okozza, valamint a nagyon eltérő évjáratok.

Az évek összevetésében a két legszélsőségesebb (2010 és 2012) esetében kaptunk szignifikáns különbséget és mindkét esetben a trágyázásos kezelés javára. Meg kell jegyezni, hogy ezek azok az évek, amikor a trágyázás direkt hatása érvényesült.



**2. táblázat: Kontroll és trágyázott kezelések szárazanyaghozamának (t/ha) statisztikai összehasonlítása  
Kisfüzes 2010-2012**

Év (1)	Hasznosítás/év (2)	Kontroll Ø (3)	Trágyázott # (4) t/ha	Különbség (5)	SzD <sub>5%</sub> (6)
2010	2	5,51	6,18	0,67	0,88
	3	4,24	7,00	2,77 *	0,67
	4	6,77	7,95	1,18 *	0,55
2011	2	4,00	2,98	1,02	1,49
	3	3,65	4,93	1,28 *	0,78
	4	3,16	3,46	0,30	0,88
2012	2	0,84	1,42	0,57 *	0,21
	3	0,56	1,38	0,82 *	0,24
	4	0,51	1,66	1,15 *	0,55
3 év átlaga (7)	2	3,45	3,53	0,08	2,14
	3	2,81	4,44	1,62	2,14
	4	3,48	4,36	0,88	2,78
2010	Σ hasz. (8)	5,50	7,04	1,54 *	1,01
2011	Σ hasz. (8)	3,60	3,79	0,19	0,87
2012	Σ hasz. (8)	0,64	1,49	0,85 *	0,23

\*szignifikáns különbség (9)

Table 2: Statistical comparison of the dry material content (t/ha) of control and manured treatment, Kisfüzes 2010-2012

year (1), utilization/year (2), control Ø (3), farmyard manured # (4), different (5), LSD<sub>5%</sub> (6), average of three years (7), all system of use (8), significant different(9)

A trágyázás hatása nemcsak a terméstöbbségben volt kimutatható, hanem a talajvizsgálati eredményekben is (3. táblázat). 2012-ben talajmintát vettünk a kontroll (Ø) és a trágyázott (#) parcellákról 20 cm mélyen.

**3. táblázat: Talajvizsgálati eredmények (0-20 cm)  
Kisfüzes 2012**

	K <sub>A</sub>	pH <sub>H2O</sub>	Humusz %	NH <sub>4</sub> -N mg/kg	NO <sub>3</sub> -N mg/kg	Al-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/kg	Al-K <sub>2</sub> O mg/kg
2012	kontroll Ø (1)	46	5,44	4,96	6,6	14,8	39,4
	trágyázott # (2)	46	5,57	5,95	4,1	21	43,5

Table 3: Results of soil examination (0-20 cm), Kisfüzes 2012

control Ø (1), farmyard manured # (2)

Jó eredmény, hogy a talaj humusztartalma 1%-kal több a trágyázás hatására, valamint a makroelemek (N,P,K) arányai is magasabb szintet érnek el a trágyázott mintákban. A növények számára felvehető nitrogén 17,3 mg-mal növekedett a kezelés hatására valamint a K-tartalom jelentős emelkedése lényeges és bizonyítja, hogy az istállótrágya komplett tápanyagforrás.

### Botanikai összetétel

A botanikai összetétel szempontjából a 6 ábrán megfigyelhető, hogy mindegyik hasznosítási rendszer esetében az összborítás növekedett a trágyakezelés (#) hatására, aminek egy domboldali terület esetében rendkívül fontos a szerepe az erózió megelőzésében. Szintén jellemző, hogy a trágyázás hatására az összes hasznosítási variációnál a takarmányozás szempontjából értékes növények (pázsitfűvek és pillangósok) aránya minden esetben növekedett a három év átlagát tekintve. A trágyázás-hatás legjobban a pázsitfűvek arányán látszik, 30,5 %-ról 36,6 %-ra emelkedett az évi 2x-i hasznosításnál, 20,6 %-ról 28,9 %-ra az évi 3x-i és 25 %-ról 32,8 %-ra a 4x-i hasznosítás esetén.

A pillangósok borítása kis mértékben emelkedett csak a kétszer (1,9 %) és a négyszer (0,3 %) hasznosított mintaterületeken a trágyázás hatására. A háromszori hasznosítás esetén a 8,3 %-kal nőtt a pillangós borítás, ez megfelel Csízi és Monori (2008, 2009) valamint Szewczyk és mtsai, (2007) eredményeinek.

### 6. ábra: A kontroll (Ø) és trágyázott (#) parcellák botanikai összetétele (%) a három év átlagában hasznosítási rendszerenként

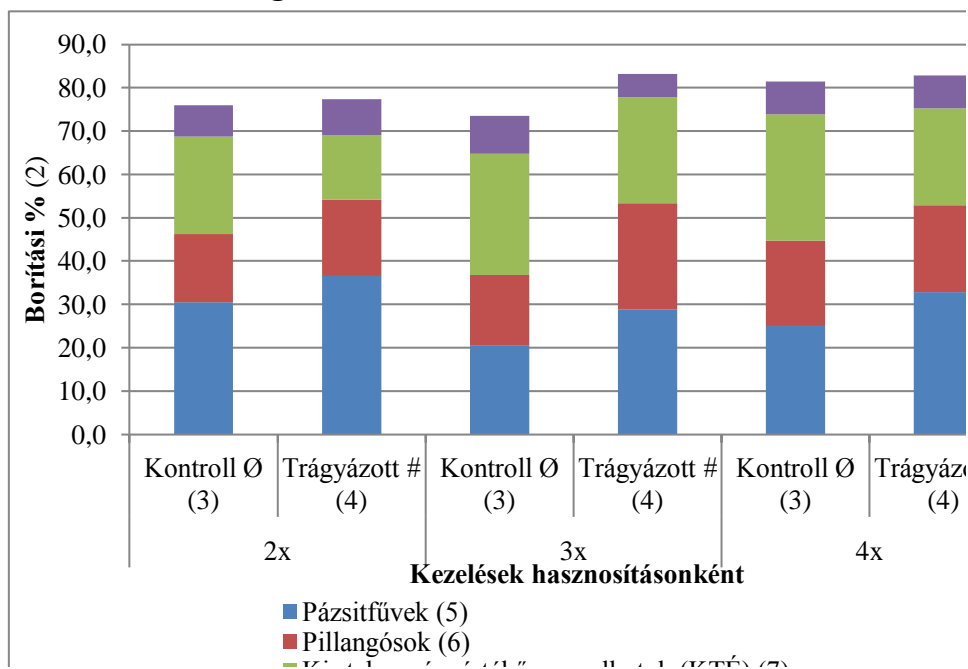


Figure 6: The botanical composition (%) of control (Ø) and manured (#) plots per system of use as the average of three years

treatment per system of use (1), cover % (2), control Ø (3), farmyard manured # (4), grasses (5), legumes (6), small value of grassland forage plant (KTÉ) (7), poisonous and prickly plants (MSZ) (8)

A kis takarmányértékű gyepalkotók (KTÉ), valamint a mérgező és szúrós (MSZ) növények csoportjai által borított terület összességében csökkent a trágyázás hatására. A 2x-i hasznosításnál a KTÉ és MSZ összborítása 29,7-ről 23,2 %-ra csökkent, igaz az MSZ növények 1,1%-kal növelték az elfoglalt területük arányát. A 3x-i és 4x-i hasznosítások esetében közel egyforma mértékű változás történt, 6,9 és 6,7 %-os KTÉ és MSZ összborítás csökkenés. Viszont amíg a négyszer hasznosított parcellákon stagnált az MSZ növények aránya a kísérlet alatt, addig a háromszor hasznosítottakon 3,4 %-kal csökkent.

A trágyázás hatása a növényi összetétel szempontjából a háromszori hasznosítás esetén mutatta a legkedvezőbb adatokat, itt volt a legnagyobb mértékű a borítatlan területek

csökkenése és a takarmányozási szempontból értékes növénycsoportok borítása itt növekedett a legnagyobb mértékben.

### Fajsám

Az egyes hasznosítási rendszerek növedékeinek betakarítása előtt elvégzett cönológiai felvételezés nem azonos időpontokra esett. Ezért a fajszámot csak kontroll (Ø) és trágyázott (#) összevetésében lehet vizsgálni hasznosítási rendszerenként (7., 8. és 9. ábra).

A legnagyobb fajszámmal mindegyik hasznosítási rendszernél a 2010-es év első hasznosításakor találkoztunk. Kontroll estén 46-49, míg trágyázott esetén 42-45 közötti fajt találtunk. Megfigyelhető, hogy az adott évben mindig – egy kivételtől eltekintve – az első növedék betakarítása idején a legmagasabb a fajszám és a későbbiekben ez csökken. Ez az időszak hasznosítási módszertől függően májustól június közepéig tart. Ekkor nagyszámban találkozhatunk tavaszi egyévesekkel, amik a későbbi hasznosításokkor már nem voltak jelen.

A 2010-ben felvételezett legtöbb fajt az egyenletesen sok csapadékkal magyarázhatjuk. A 2011-ben és 2012-ben kevesebb induló fajszám oka egyértelműen a csapadékhiány. A legkevesebb faj nem a 2012-es legszárazabb évben, hanem a 2011-ben volt, ennek oka, hogy egy nagyon csapadékos évből egy száraz évbe fordult az időjárás, ami a növények számára stresszt okozott, túl nagy változáshoz kellett akklimatizálódnuk.

7. ábra: A fajszám (db) változása hasznosításonként az évi 2x-i hasznosítási rendszer esetén, Kisfüzes (2010-2012)

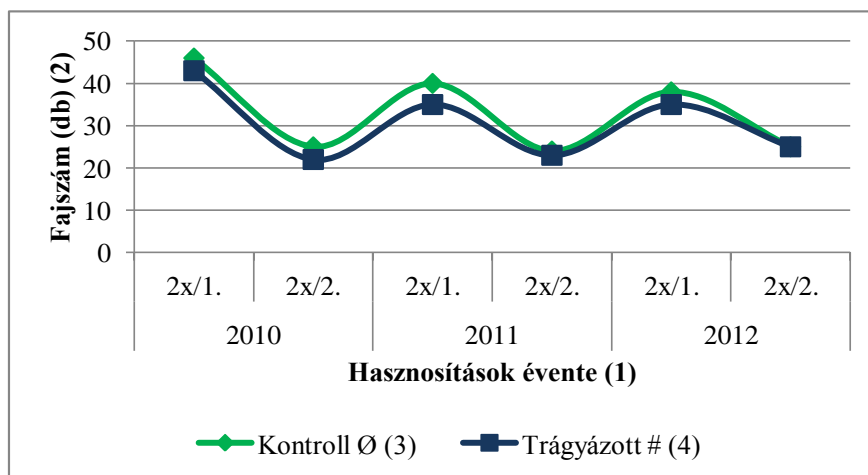


Figure 7: Changes in the number of species (piece) per system of use in the case of two treatments per year, Kisfüzes (2010-2012)

system of use per year (1), number of species (piece) (2), control Ø (3), farmyard manured # (4)

Vizsgálatunk szempontjából nem is annyira az abszolút fajszám alakulása volt a lényeges, hanem sokkal inkább, miként változik a kezelt (#) és kezeletlen (Ø) parcellák fajszáma egymáshoz viszonyítva.

**8. ábra: A fajszám (db) változása hasznosításonként az évi 3x-i hasznosítási rendszer esetén, Kisfüzes (2010-2012)**

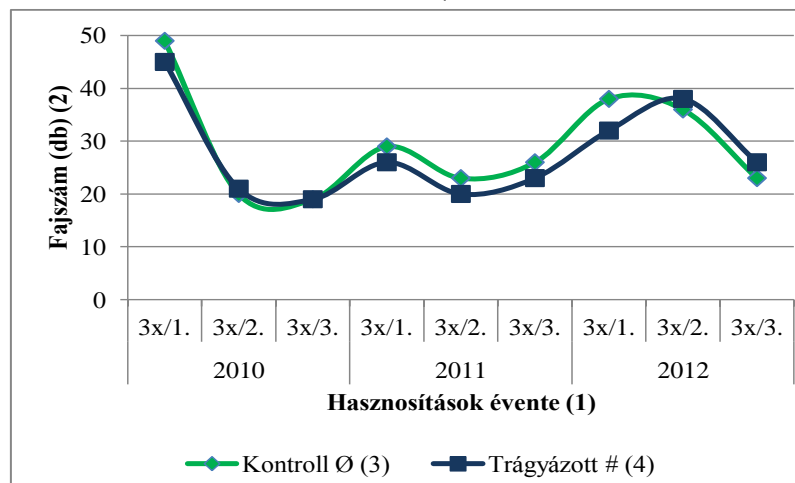


Figure 8: Changes in the number of species (piece) per system of use in the case of three treatments per year, Kisfüzes (2010-2012)

system of use per year (1), number of species (piece) (2), control Ø (3), farmyard manured # (4)

A 2x-i hasznosítás esetén a kezelt és kezeletlen közötti fajszám különbség 0 és 5 között változott a vizsgált időszakban, mindig a kontroll terület javára. A 3x-i hasznosításnál közel hasonlóan alakulnak a számok, 0 és 6 között változik a különbség, viszont itt három esetben a trágyázott kezelés fajszáma meghaladja a kontrollét.

A 4x-i hasznosítás nagy változatosságot mutat. 2010 2. növedékénél 9 fajjal kevesebbet lehetett felvételezni a kezelt parcellákon, míg 2011 4. növedékénél a fajok száma egyenlő. Az utolsó 4 esetben pedig egy-két fajjal, de a trágyázott mintaterületen volt több faj. A háromszor és négyszer hasznosított mintaterületeken 2012-ben az aszály hatására eltűntek fajok, ezt a trágyázással mérsékelni lehetett.

**9. ábra: A fajszám (db) változása hasznosításonként az évi 4x-i hasznosítási rendszer esetén, Kisfüzes (2010-2012)**

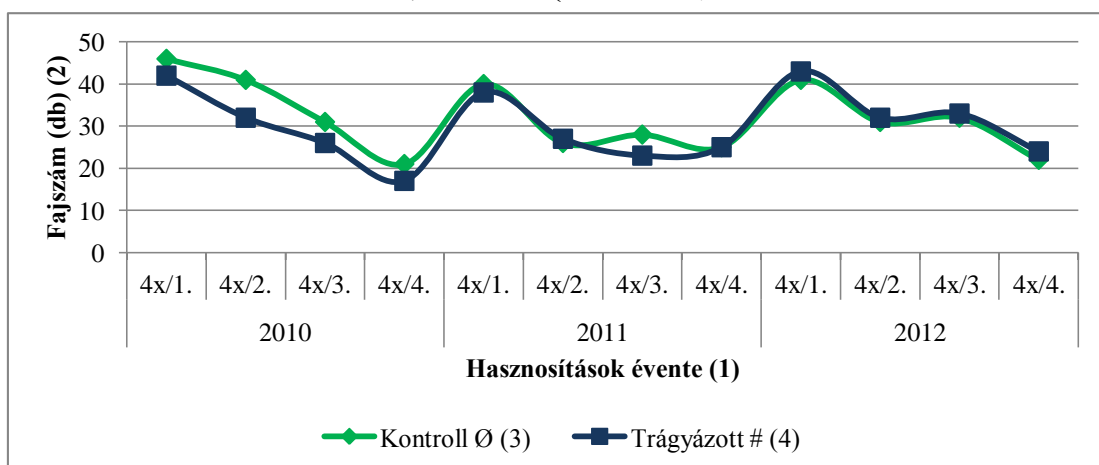


Figure 9: Changes in the number of species (piece) per system of use in the case of four treatments per year, Kisfüzes (2010-2012)

system of use per year (1), number of species (piece) (2), control Ø (3), farmyard manured # (4)



Szignifikáns különbség nem volt a kontroll és trágyázott parcellák fajszáma között. A három év átlagát vizsgálva, a kétszer hasznosított parcellánál 3 fajjal kevesebb volt a trágyázott terület esetében a trágyázatlanéval szemben. A háromszor hasznosított parcellán átlagosan 1,4 fajjal volt kevesebb, míg a négyszer hasznosított parcellán 1,8 fajjal volt kevesebb. Az átlagos fajszámcsökkenés a diverzitás szempontjából tehát nem volt jelentős, sőt aszály esetén a trágyázás növelte azt.

## Következtetések és javaslatok

Kísérleti eredményeink bizonyítják, hogy istállótrágyázással eredményesen lehet növelni a legelők terméshozamát, hasznosítási rendszertől és évjáráttól függően 0,5-2,5 t/ha többlettermést értünk el szárazanyagban kifejezve. A terméshozam növelése magával vonja a növekedő terméshozamot. A 2012. év kitűnően példázza, hogy e nagyon aszályos évben a istállótrágyával nem kezelt területhez képest a trágyázott területen több mint kétszer annyi termés volt betakarítható, hasznosítási változattól függetlenül szignifikáns különbség volt tapasztalható. A trágyázás első évében – 2010 és 2012 - a hatások egyértelműek, amit a szignifikáns különbségek alátámasztanak. Viszont az utóhatás esetén (2011) differenciált képet kaptunk, ugyan az évi 3x-i hasznosításnál statisztikailag igazolható volt a kezelés hatása, de a 2x-i hasznosításnál a kontroll meghaladta a kezelés eredményeit.

Mindenképpen jó hatással volt a gyepek borítottságára az istállótrágyázás. Nem csak az összes borítást növelte, hanem a takarmányozás szempontjából fontos növénycsoportokat is. Diverzitás szempontjából a trágyázás átlagos körülmények között - habár kis mértékben, de - negatív hatású, főleg a természetvédelmi és extenzív hasznosítási rendszerben. Viszont aszályos időszakban a diverzitás fenntartásában jelentős szerepe van.

Összességében figyelembe véve a vizsgált tényezőket (hozam, b%, diverzitás) az adott dombvidéki gyepeken az évi háromszori hasznosítás és az 1,4-es nagyállat egység trágyaterhelés adta a legjobb eredményeket a vizsgálat során. Az állattartó képesség javítása érdekében elengedhetetlen, és életképes módszer az istállótrágyázás, még a természetvédelmi, ökológiai, és az extenzív hasznosítású gyepeken is. Ezért e gyepek istállótrágyázása is ajánlható, még akkor is, ha a fajszámban minimális csökkenés tapasztalható. Kompromisszumot kell kötni a természettel, valamint együttműködni, támogatni kell azt. Kitűnő támogatás számára az istállótrágyázás. Csak akkor várhatunk el a természettől javakat, ha nem csak elveszünk tőle.

## Irodalomjegyzék

- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényiszociológia alapján. Agrártudomány, 1 évf. 1. sz., 26-35.
- Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bálint J. (2006.): Ökológiai gazdálkodás a felsőfokú szakképzés hallgatói számára, Budapest Szaktudás Kiadó Ház, 280.
- Bánszki T. (1992): Az istállótrágyázás hatása öntözött sovány csenkeszes gyepeken. Növénytermelés 41 évf. 4. sz. 351-364.
- Barcsák Z. (2004): Bio-gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 222.
- Barcsák Z., Baskay T. B., Preiger K. (1978): Gyeptermesztés és –hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 338.
- Barcsák Z., Petrányi I. (1960.): A gyökérmennyiség vizsgálata sovány csenkesz legelőkön. Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának Közleményei Gödöllő, 179-183.



- Biró J.* (1911.): Útmutatás a domb- és hegyvidéki legelők megjavításához, gondozásához és rendszeres használatához. Erdészeti lapok 50. évf. 21. sz.
- Csizi I., Monori I.* (2008): Túlérett juhtrágya hatása ecsetpázsitos szikes rét első növedékének növényállomány összetételére és hozamára. Gyepgazdálkodási Közlemények 6. évf. 6. sz. 29-32.
- Csizi I., Monori I.* (2009): Juhtrágya hatása extenzív gyep első növedékének hozamára. Gyepgazdálkodási Közlemények 7. évf. 7. sz. 27-30.
- Dorner B.* (1928): Rétek és legelők művelése és termésfokozása. Athenaeum, Budapest, 45-102.
- Forgó I., Barna S., Tóth Cs., Vágvölgyi S.* (2009): A gyepgazdálkodás problémái, természetvédelem vagy gazdálkodás. Gyepgazdálkodási Közlemények 7. évf. 7. sz. 31-34.
- Google maps:* <http://maps.google.hu/>
- Komárek P., Kohoutek A., Fiala J., Nerusil P., Odstrcilová V.* (2005): Production and quality of grassland forage in relation to stocking rate and cutting frequency. In: Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity, Proceedings 13<sup>th</sup> General Meeting of the European Grassland Federation, Tartu, Estonia, 683.
- Kovács A., Csizi I.* (2004): Pratólógia. Rinoceros Grafikai Stúdió, Karcag, 207.
- KSH:* <http://www.ksh.hu/mezogazdasag>
- Petrányi I.* (1963.): Legelőtrágyázás a Duna-Tisza-közi homoki háton. Magyar mezőgazdaság. 18. évf. 52. sz. 8-9.
- Simon T.* (2004): A Magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 845.
- Surányi B.* (2012): A legelő-rétműveléstől a gyepgazdálkodásig – A gyephasználat története. Egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetemi Kiadó, 133.
- Sváb J.* (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 557.
- Szemán L.* (2007): Gyepgazdálkodás módszertana. Egyetemi jegyzet, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, 125.
- Szewczyk W., Kasperczyk M., Kacorzyk P.* (2007): Effect of fertilization scheme on grassland production and water environment In: Permanent and temporary grassland plant, Proceedings 15<sup>th</sup> General Meeting of the European Grassland Federation, Ghent, Belgium, 603.
- Tasi J.* (2010): Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet, Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, 120.
- Vinczeffy I.* (szerk.): (1993): Legelő- és gyepgazdálkodás, Mezőgazda Kiadó. Budapest, 400 p.