

## **A hasznosítási módok hatása az extenzív gyepek növényállományának ökológiai szempontú nitrogénigény mutatóira**

VARGA KRISZTINA - CSÍZI ISTVÁN  
MATE Karcagi Kutatóintézet,  
Juhászati és Gyepgazdálkodási Osztály, Karcag

### **Összefoglalás**

Különböző gyephasznosítási módok növényállomány szerkezetre gyakorolt hatását vizsgáltuk a Karcagi Kutatóintézetben 2017–2020 között, egy olyan kísérlet során, amelyet 2009-ben állítottunk be. A kísérletnek helyt adó gyepterületnek a Natura 2000, az ökögyep minősítés előírásrendszerének, valamint a horizontális Agrárkörnyezetvédelmi Programban vállalt előírásoknak is meg kell felelnie. Az ökológiai szempontokat előtérbe helyező támogatási rendszerek különböző gyephasznosítási módokat predesztinálnak egy adott gyepek termőhelyen, ez a tény indokolja kutatómunkánk aktualitását. Konkrét kutatási célkitűzésünk a Közép-Tisza térségben legelterjedtebb gyephasznosítási módok során végbemenő növényállomány-szerkezeti változások pontosítása volt, ökológiai szempontú mutató, a Borhidi-féle N-igény alapján, a térségre jellemző réti szolonyec talajtípuson. A közepes réti szolonyec talajadottságú kísérleti helyszínen három ismétlésben a következő gyephasznosítási módokat vizsgáltuk: zéró hasznosítás, vagyis parlagon hagyott gyepek, mulcsozott gyepek, ahol szárazítás után szintén nem került eltávolításra a fitomassza, kaszálóhasználat, ami a főnövedék évi egyszeri eltávolítását jelentett, valamint réthasználat, ahol a főnövedék kaszálása után a sarjút juhokkal legeltettük le. Minden év májusában a domináns pázsitfűvek virágzásakor cönológiai felvételezést végeztünk és Borhidi-féle ökológiai nitrogénigény szerinti mutatókba soroltuk a növényfajokat. A legnagyobb fajdiverzitást a réthasználatnál találtuk (21 növényfaj), míg a legkevesebbet a parlagon hagyott gyepeknél (hat faj). Eredményünk a hasznosítatlanul hagyott fitomassza okozta avarréteg növényfaj szelekciót generáló

hatására utalhat a gyeptársulás alkotó növények esetén. Megállapítottuk, hogy a kísérlet tizedik évére vezérnövényváltás történt a mulcsozott és a rét hasznosítást reprezentáló hasznosításoknál. A *Festuca pseudovina* domináns gyeptársulásalkotóvá válása a réthasználat esetén, a sarjúnövedék alacsony tarlómagasságra történő legeltetésére utal. A felhalmozódott avaros fitomassza ellenére nem a hasznosítatlan hagyott zéró és mulcsozott hasznosításoknál volt a legnagyobb a nitrogénkedvelő gypalkotók borítása, hanem a kaszálóhasználatnál. Eredményünk arra utalhat, hogy az *Alopecurus pratensis*, megőrizve vezérnövény pozícióját a kaszálóhasználat esetén, s mivel a Borhidi-féle besorolásban tápanyaggazdag termőhelyek jelzőnövényei közé van sorolva, meghatározta az eredményt. A kísérleti eredményeink reprodukálhatóságának pontosítása érdekében, az eltérő talajadottságok miatt, indokolt lehet más termőhelyeken és gypasszociációknál hasonló irányultságú vizsgálatok végzése.

**Kulcsszavak:** gyephasznosítási mód, kaszáló, mulcs, parlaggyep, rét

## **Impact of land use practices on the ecological nitrogen balance indicators of extensive grassland vegetation**

K. VARGA – I. CSÍZI

Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Research Institute Karcag,  
Department of Sheep and Grassland Management, Karcag

### **Summary**

The effects of different grassland management practices on plant stand structure were investigated in an experiment at the Karcag Research Institute in 2017–2020, which was set up in 2009. The experimental grassland must comply with Natura 2000, the standards for organic grassland certification and the requirements of the horizontal agri-environmental programme. Support schemes that prioritise ecological considerations predispose to different grassland use patterns in a given grassland production area, a fact that justifies the relevance of this research. The specific objective of this research is to clarify the changes in vegetation structure under the most common grassland management practices in the Central Tisza

landscape, based on Borhidi's N balance, an ecological indicator for the meadow Solonchic soil type typical of the region. In the experimental site with the medium meadow solonchic soil type, the following grassland utilisation types were investigated in three replications: zero utilisation, i.e. fallow grassland, mulched grassland, where the phytomass was also not removed after stubble mowing, mowing, which meant removing the main crop once a year, and meadow utilisation, where the grass was grazed by sheep after mowing the main crop. In May of each year, a cenological survey was carried out at the time of flowering of the dominant grassland species and the plant species were classified according to Borhidi's ecological nitrogen balance. The highest grouse diversity was found in meadow grassland, 21 plant species, and the lowest in fallow grassland, 6 species. The obtained result may indicate the effect of the open layer of the unutilised phytomass in generating plant species selection in the plants forming the grassland association. It was found that, by the tenth year of the experiment, a change of control plants occurred in treatments representing mulched and meadow utilisation. The change of *Festuca pseudovina* to a dominant grassland component in the meadow use suggests grazing of the swards at low stubble height. Despite the accumulation of leafy phytomass, the highest coverage of nitrogen-preferring grassland constituents was not in the zero and mulched treatments left unused, but in the mowing treatments. The obtained result may suggest that *Alopecurus pratensis*, maintaining its position as a leader plant under mowing and being classified as a Borhidi indicator plant for nutrient-rich sites, determined the outcome. In order to clarify the reproducibility of the experimental results, due to the different soil conditions, it may be justified to carry out studies with a similar orientation in other sites and grassland associations.

**Keywords:** grassland use, mowing, mulch, fallow grassland, meadow

### Bevezetés

Nemzetközi tendencia az extenzív ráfordításszintű, így természetközelinek tekinthető biotópok jelentőségének növekedése, amelynek például a helyi flóra és fauna menedékhelyei (Baldock *et al.* 1994). Ángyán (2003) kifejti, hogy a magas természeti értékű fajok harmada kifejezetten a gyepekhez tartozik.

Hazánkban a gyepterületek biodiverzitásának védelmét a legkritikusabb helyeken a Natura 2000 program révén biztosítják. A magyarországi Natura 2000-es gyepterületek kiterjedése 143 173 hektárral indult (*Kárpáti* 2006), de *Reznek* (2019) kimutatása szerint 483 300 hektárra nőtt, ami meghatározó arány a hazai gyepek területéből, mely jelenleg a *KSH* (2022) szerint 771 300 hektár. A Natura 2000-es gyepterületek használata esetén szigorú és speciális szabályokat hoztak kaszálás- és legeltetés-hasznosítás szempontjából. Kaszálás esetén a gyepterület 5-15%-át kaszátlanul kell hagyni, mivel a gépi kaszálás által megriasztott állatok itt tudnak elbújni, menedéket találni. Előírás a parlagoltatás. A kaszálás során kötelező a vadriasztó lánc használata, valamint tilos az éjjeli kaszálás. Legeltetés esetén csak meghatározott fajú állatokkal lehet legeltetni (pl. juh), a területeket túllegeltetni tilos. Ezeken a területeken a tápanyag-utánpótlás tilos, kizárólag az állatok által elhullajtott ürülékéből áll a gyepterület tápanyag-utánpótlása (*Béri et al.* 2004).

A 2021-ben újra induló Agrárkörnyezetvédelmi Programba bevont gyepek, valamint a Biokontroll Hungária Nonprofit Kft. égisze által felügyelt öko-gyepek hasonló keretek közé szorítják a gyepterületgazdálkodást. Mindezek a no-input, ökológiai szemléletű, a gazdálkodóknak többletbevételt jelentő, de extenzifikációt előíró támogatások, valamint a minőségi, a legeltetéses állattartáshoz értő munkaerő eltűnése a hazai gyepterületgazdálkodásban szakszerűtlennek tekinthető hasznosítási módok terjedését idézte elő. Parlaggyepek, csak szárazúzással kultúrállapotban tartott gyepek, degradációs, szukcessziós folyamatok jelentek meg. A gyepterületek szakszerűtlen hasznosítása általában az adott gyepterület növényállomány-degradációjához vezet (*Wang et al.* 2006, *Xie és Sha* 2012). *Gang et al.* (2014) szerint a gyepek leromlásáért a klímaváltozás mellett az emberi tevékenységek, köztük az alullegeltetés a felelős. A hazai helyzetképet jól jellemzi *Tasi et al.* (2014) felmérése, miszerint a magyar gyepek 20%-a parlag. Figyelembe kell venni, hogy ez már kilencéves adat, de a 2022-ben végzett országos gyepterületfelmérés adatai jelenleg még nem idézhetők. A helyzet prognosztizálhatólag nem javult.

A fentiek tükrében érthető a hazai gyepeink kritikusan alacsony termésátlaga, amely sokéves átlagban a szikes, extenzív gyepeken 1,5-2 t/ha körül stagnál (*KSH* 2022). A gyepek fitomassza-hozamát alapvetően meghatározó tápelemszint helyzete és pótlása alapvetően más megközelítést igényel a környezetvédelmi keretek miatt, mint ahogy a terméshozamát előtérbe helyező gazdálkodói szemlélet. Hazánkban szinte az összes ősgyep vegetációs területet lefednek

az ökológiai státuszt óvó rendelkezések, melyeknél tilos a tápanyag-visszapótlás.

A növényi tápanyagok felvétele tekintetében az egyik legfontosabb makroelem a nitrogén. A nitrogén a legnagyobb százalékban felvett tápelem nitrát- és ammóniumion formájában, amely a füves területeken igen jól akkumulálódik (Láng 2008). A pázsitfűfélék nitrogénigényes növények, ezért érzékenyen reagálnak a nitrogénre (Barcsák *et al.* 1978), továbbá hatékonyabban hasznosítják más makroelemekhez képest (Kovács és Csízi 2004). A nitrogén elősegíti a növények (elősorban a gyomok) csírázását (Török és Tóthmérész 2010), továbbá meghatározza a növények fejlődését (Barcsák *et al.* 1978). A földfelszíni vegetáció eltűnésével a talaj felvehető nitrogénkoncentrációja megemelkedik (Török és Tóthmérész 2010). A növények nitrogénigénye növekszik intenzív gyephasználatkor, különösen kaszálás után (Barcsák *et al.* 1978). Nitrogénhiány következtében az elsőrendű pázsitfűfélék kipusztulnak vagy visszaszorulhatnak (Kovács és Csízi 2004).

A gyepek trágyázásának is szerepe lehet a gyeptársulások növény szerkezetének javításában – a gyeptalajok túlnyomó többségére jellemző tápanyagszegénység miatt (Vinczeffy 1993). Vinczeffy (1974) egy tonna széna előállításához száraz gyepen 45 kg nitrogént, 9 kg foszfort, valamint 18 kg káliumot javasol. Barcsák és Kertész (1986) 100 kg zöldfű termésteoblet előállításához 1 kg nitrogént, 0,38 kg foszfort, 0,45 kg káliumot tanácsol hektáronként. Az ökoterületeken, ha engedélyezik, a helyben keletkezett szerves trágya alkalmazása lehet a lehetőség. Mennyiség tekintetében 20 t/ha szilárd szerves trágya-adag kijuttatását javasolják a magyar gyepekre (Csízi és Monori 2008), mellyel hatékonyan növelhető a szikes gyepek feltalajának növények részére átadható tápanyagtartalma. Kovács *et al.* (2013) túlérett juhtrágyával végzett tápanyag-visszapótlási vizsgálatokban a pillangós növények felszaporodását tapasztalták.

Kutatási célkitűzésünk különböző gyephasznosítási módok hatásának pontosítása volt egy szolonyec talajadottságú, ecsetpázsitos szikes rét asszociáció növényállomány-szerkezet változásában, a gyeptársulást alkotó fajok ökológiai nitrogénigényére fókuszálva.

### Anyag és módszer

2009-ben a Karcagi Kutatóintézet 01712 helyrajzi számú gyepterületén kísérletet állítottunk be az extenzív hasznosítási módok váltása nyomán keletkezett változások pontosítása céljából. A cikkben szereplő négyéves kísérleti időszakban az évi átlaghőmérséklet- és éves csapadékösszeg- adatokat, valamint a Vinczeffy (1993) módszere szerint számított évjárat klímaindexét és jellegét az 1. táblázatban közöljük, melyből látható, hogy minden kísérleti évjárat a tájegységre jellemzően száraznak tekinthető.

1. táblázat. A vizsgálati időszak klimatikus adatai  
(Karcag, 2017–2020)

	2017	2018	2019	2020
Éves átlaghőmérséklet (°C) (1)	11,20	12,50	13,30	11,70
Éves csapadékösszeg (mm) (2)	527,50	557,80	505,10	648,50
Klímaindex (mm/°C) (3)	0,129	0,122	0,104	0,152
Az év jellege (4)	Száraz (5)	Száraz (5)	Aszályos (6)	Kissé száraz (7)

Table 1. Climatic data of the study period (Karcag, 2017–2020). (1) Average annual temperature (°C), (2) Annual precipitation amount (mm), (3) Climate index (mm/°C), (4) The nature of the year, (5) Dry, (6) Drought, (7) Slightly dry

A kísérleti helyszín egységes talajadottsági feltételekkel (közepes réti szolonyc) és mikrodomborzati viszonyok mellett lett kitűzve, ahol a kísérlet elején a terület azonos növényállomány-szerkezettel (*Alopecuretum pratensis*) rendelkezett. A kísérletet nem érintő terület fennmaradó részén évi egyszeri kaszálás, majd sarjúlegeltetés zajlik 500 egyedet számláló juhnyájjal ún. láb alóli pásztoroló legeltetési móddal, amit 2009 óta folytatnak (réthasználat-hasznosítás). Az Intézet gyepeiből 124 hektáron folyik réthasználat, az állatsűrűség 4 juh/hektár. Természetesen a pásztoroló legeltetési módból adódóan, ahol a nyáj elterülve legel, a sarjú gyepnövedék borotválva van. A réthasználatú hasznosítás parcelláit csak egy kerítés választja el a többi hasznosítástól. 1987–2009 között, a kísérlet beállítását megelőzően kaszálónak (évi egyszeri kaszálás) használta az Intézet a területet. 1993 óta tápanyag-visszapótlás, öntözés és gyeppápolás nem történt a területen. Az 1987 előtti

hasznosításról nincs adat, egy helyi termelőszövetkezeté volt a terület. Ezen kéziratban közölt eredmények csak a 2017–2020 közötti időszakot ölelik fel.

A 2009-ben indított kísérletben három ismétlésben négy hasznosítást állítottunk be, ahol a parcellaméret nettó 20,8 m<sup>2</sup> (10,4 m×2 m) volt:

- Zéró hasznosítás: a terület nincs hasznosítva (jelölése: A/Z).
- Mulcsozás hasznosítás: szárzúzás minden május 3. dekádjában. A lezúzott növényi maradvány a területen marad (jelölése: A/M).
- Kaszáló hasznosítás: május 3. dekádjában a fitomassza eltávolítása kaszálással (jelölése: A/K).
- Rét hasznosítás: május 3. dekádjában fitomassza eltávolítása kaszálással, majd juhlegeltetés (4 juh/hektár) augusztusban (jelölése: A/R).

A Karcagi Kutatóintézet akkreditált laboratóriumában végezték el az általános talajvizsgálatot az általunk vizsgált kísérleti időszak előtt, 2017-ben, amelynek eredménye a következő: humusztartalom 5,74%; pH érték 4,61; Arany-féle kötöttség 56,08; nitrogéntartalom 2,9 mg/kg; foszfor-pentoxid tartalom 202,17 mg/kg; kálium-oxid tartalom 577 mg/kg.

A növények felvételezésére a Balázs-féle kvadrát módszert alkalmaztunk (Balázs 1949). A felvételezett növényeket a Borhidi-féle NB 1–9 (nitrogénigény) ökológiai mutató szerint (Borhidi 1993) csoportosítottuk.

*Nitrogénigény szerinti csoportosítás (NB):* 1. Steril szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei. 2. Erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei. 3. Mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei. 4. Szubmezotróf termőhelyek növényei. 5. Mezotróf termőhelyek növényei. 6. Mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei. 7. Tápanyagban gazdag termőhelyek növényei. 8. Trágyázott talajok nitrogénjelző növényei. 9. Túltrágyázott hipertróf termőhelyek, romtalajok növényei.

Az ökológiai mutató elemzésére a következő képletet használtuk:

$$NB\% = \frac{\text{összborítás (\%)}}{\text{parcellák borítása (\%)}} \times 100\%$$

Vizsgálati módszernek azért választottuk a nitrogénigény szerinti növényállomány-szerkezeti változások nyomonkövetését, mert az alulhasznosítás következtében felhalmozódó avaros fitomassza fajdiverzitásra kifejtett hatását szándékoztunk pontosítani. Az eredményeinket Microsoft Excel

táblázatban összesítettük. Az adatok statisztikai elemzését varianciaanalízis segítségével végeztük el 95%-os szignifikancia szint mellett.

### Eredmények és értékelés

A botanikai felvételezések összegzéseként megállapítottuk, hogy a mulcsozott hasznosítású területen (A/M) vezérnövény-váltás történt 2019-ben. A réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) helyett a keskenylevelű réti perje (*Poa pratensis* subsp. *angustifolia*) lett a domináns pázsítfű. A zéró használatú területen (A/Z) a vadrózsa (*Rosa canina*) felszaporodása volt mérhető, de ennek a szaporítóképletek közeli megléte a feltétele. A réthasznosítású területen (A/R) szintén vezérnövény váltás történt 2018-ban. A réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) helyett a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) borításának térnyerése volt megfigyelhető. Az *Alopecurus pratensis* a domináns társulásalkotó szerepét fenn tudta tartani alulhasznosítás hatására is, így például a tarackos szálfa, a kaszált, mulcsozott és a hasznosítatlanul hagyott kísérleti parcellákban. Előbbi hasznosítási módú területeken csak a főnövedék van hasznosítva. A réthasznosítási hasznosításnak helyt adó, a többi hasznosítást védő kerítésen kívüli gyepriszont kétszer van hasznosítva egy évben, a főnövedék májusi kaszálása után, augusztusban, sarjülegeltetés folyik a területen. Valószínűsíthetőleg az alacsony tarlómagasságra történő legeltetés, valamint taposási és az ürülékhatás miatt az aljfüvek borítási részaránya növekszik, elsősorban a sovány csenkeszé (*Festuca pseudovina*). Megállapítottuk továbbá, hogy a réthasználatú terület a legfajgazdagabb, itt átlagosan 21 faj volt található a területen, amíg a zéró hasznosítású területen találtuk a legkevesebb növényfajt (6 db).

A növényeket nitrogénigényük szerint a Borhidi-féle NB ökológiai mutatók szerint csoportosítottuk (2. táblázat).

Kiszámoltuk a felvételezett növények nitrogénigény ökológiai mutatóit a borítás súlyozottságára, amelynek eredményei a 3–4. táblázatban találhatóak.

Az eredmények értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a zéró és a mulcsozott hasznosításoknál jelentékeny avartömeg halmozódott fel, amely korlátozhatta egyes gyeppalkotók borítási értékének alakulását. Az 5. táblázatban mutatjuk a varianciaanalízis p-értékeit.

2. táblázat. A felvételezett növényfajok Borhidi-féle  
nitrogénigény szerinti csoportosítása  
(Karcag, 2017–2020)

Borhidi-féle nitrogénigény kategória (1)	Fajok (2)
Steril szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei (NB 1) (3)	<i>Achillea setacea</i> , <i>Potentilla argentea</i> , <i>Trifolium resutum</i>
Erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei (NB 2) (4)	<i>Eryngium campestre</i> , <i>Gypsophyla muralis</i> , <i>Festuca rupicola</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Podospermum canum</i> , <i>Plantago schwarzenbergiana</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Trifolium striatum</i>
Mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei (NB 3) (5)	<i>Bromus pannonicus</i> , <i>Crepis setosa</i> , <i>Euphorbia cypriassis</i> , <i>Festuca pseudovina</i> , <i>Lepidium perfoliatum</i> , <i>Ranunculus acris</i>
Szubmezotróf termőhelyek növényei (NB 4) (6)	<i>Cardaria draba</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Lathyrus tuberosus</i> <i>Vicia tetrasperma</i>
Mezotróf termőhelyek növényei (NB 5) (7)	<i>Bromus hordeaceus</i> , <i>Cerastium vulgare</i> , <i>Inula britannica</i> , <i>Poa pratensis</i> subsp. <i>angustifolia</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Plantago lanceolata</i>
Tápanyagban gazdag termőhelyek növényei (NB 7) (8)	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Silene alba</i> , <i>Sonchus asper</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Veronica persica</i>
Túltrágyázott hipertróf termőhelyek, romtalajok növényei (NB 9) (9)	<i>Galium aparine</i> , <i>Rumex obtusifolius</i>

Table 2. Borhidi's nitrogen balance of the recorded plant species (Karcag, 2017–2020). (1) Borhidi's nitrogen balance category, (2) Species, (3) NB 1 Plants of sterile extremely nutrient-poor sites, (4) NB 2 Plants of highly nutrient-poor sites, (5) NB 3 Plants of moderately oligotrophic sites, (6) NB 4 Plants of submesotrophic sites, (7) NB 5 Plants of mesotrophic sites, (8) NB 7 Plants of nutrient-rich sites, (9) NB 9 Plants of overfertilized hypertrophic soils, decayed soils,

3. táblázat. A növények borítása a Borhidi-féle  
nitrogénigény ökológiai mutatók szerint  
(Karcag, 2017–2020)

Mulcsozott hasznosítású (A/M) területek borítása (%)				
	(10)			
	2017	2018	2019	2020
NB 1 (1)	1,06	0,52	1,70	1,12
NB 2 (2)	2,13	2,09	2,27	2,25
NB 3 (3)	1,06	1,05	2,27	1,12
NB 4 (4)	0,00	1,57	3,98	2,25
NB 5 (5)	31,38	34,55	46,02	46,63
NB 6 (6)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 7 (7)	62,77	59,16	43,18	46,07
NB 8 (8)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 9 (9)	1,60	1,05	0,57	0,56
Kaszálás hasznosítású (A/K) területek borítása (%)				
	(11)			
	2017	2018	2019	2020
NB 1 (1)	1,05	2,08	3,28	1,09
NB 2 (2)	0,00	2,08	0,00	0,00
NB 3 (3)	0,00	0,52	1,64	1,64
NB 4 (4)	1,05	1,04	3,28	1,64
NB 5 (5)	37,89	18,75	36,07	34,97
NB 6 (6)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 7 (7)	60,00	75,52	55,74	60,66
NB 8 (8)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 9 (9)	0,00	0,00	0,00	0,00

*Table 3.* Vegetation cover according to Borhidi nitrogen demand ecological indicators (Karcag, 2017–2020). (1) NB 1 Plants of sterile extremely nutrient-poor sites, (2) NB 2 Plants of highly nutrient-poor sites, (3) NB 3 Plants of moderately oligotrophic sites, (4) NB 4 Plants of submesotrophic sites, (5) NB 5 Plants of mesotrophic sites, (6) NB 6 Plants of moderately nutrient-rich sites, (7) NB 7 Plants of nutrient-rich sites, (8) NB 8 Nitrogen indicator plants of fertilized soils, (9) NB 9 Plants of overfertilized hypertrophic soils, decayed soils, (10) Coverage of mulched area (%), (11) Coverage of mowing area (%)

4. táblázat. A növények borítása a Borhidi-féle  
nitrogénigény ökológiai mutatók szerint  
(Karcag, 2017–2020)

Zéró hasznosítású (A/Z) területek borítása (%)				
(10)				
	2017	2018	2019	2020
NB 1 (1)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 2 (2)	18,09	16,09	21,62	27,50
NB 3 (3)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 4 (4)	0,00	1,15	0,54	0,00
NB 5 (5)	14,89	29,89	20,54	18,93
NB 6 (6)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 7 (7)	65,96	52,30	56,76	53,21
NB 8 (8)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 9 (9)	1,06	0,57	0,54	0,36
Rét hasznosítású (A/R) területek borítása (%)				
(11)				
	2017	2018	2019	2020
NB 1 (1)	5,21	3,76	5,49	7,30
NB 2 (2)	7,29	9,14	8,24	8,11
NB 3 (3)	22,91	40,32	47,25	47,86
NB 4 (4)	2,60	3,76	2,75	2,43
NB 5 (5)	11,46	12,90	15,93	13,79
NB 6 (6)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 7 (7)	50,01	29,57	19,78	19,70
NB 8 (8)	0,00	0,00	0,00	0,00
NB 9 (9)	0,52	0,54	0,55	0,81

*Table 4.* Vegetation cover according to Borhidi nitrogen demand ecological indicators (Karcag, 2017–2020). (1) NB 1 Plants of sterile extremely nutrient-poor sites, (2) NB 2 Plants of highly nutrient-poor sites, (3) NB 3 Plants of moderately oligotrophic sites, (4) NB 4 Plants of submesotrophic sites, (5) NB 5 Plants of mesotrophic sites, (6) NB 6 Plants of moderately nutrient-rich sites, (7) NB 7 Plants of nutrient-rich sites, (8) NB 8 Nitrogen indicator plants of fertilized soils, (9) NB 9 Plants of overfertilized hypertrophic soils, decayed soils, (10) Coverage of zero tillage area (%), (11) Coverage of residue area (%)

5. táblázat. A hasznosítások összehasonlításának p-értékei  
(Karcag, 2017–2020)

		A/M (8)- A/K (9)	A/M (8)- A/Z (10)	A/M (8)- A/R (11)	A/K (9)- A/Z (10)	A/K (9)- A/R (11)	A/Z (10)- A/R (11)
2017		-	0,12	0,005*	0,12	0,005*	0,0006*
2018	NB 1	0,25	0,38	0,06*	0,12	0,35	0,02*
2019	(1)	0,16	0,16	0,02*	-	0,16	0,0006*
2020		1	0,12	0,03*	0,12	0,03*	0,02*
2017		0,12	0,19	0,11	0,15	0,03*	0,36
2018	NB 2	1	0,24	0,09	0,25	0,13	0,58
2019	(2)	0,12	0,17	0,12	0,13	0,04*	0,32
2020		0,12	0,17	0,09	0,13	0,04*	0,35
2017		0,37	0,37	$4,7 \times 10^{-5*}$	-	$1,5 \times 10^{-6*}$	$1,5 \times 10^{-6*}$
2018	NB 3	0,68	0,38	0,0001*	0,38	$9,4 \times 10^{-5*}$	$8,2 \times 10^{-5*}$
2019	(3)	0,83	0,38	0,0001*	0,16	$3,2 \times 10^{-5*}$	$1,8 \times 10^{-5*}$
2020		0,72	0,38	$1,9 \times 10^{-5*}$	0,16	$1,7 \times 10^{-5*}$	$8,4 \times 10^{-6*}$
2017		0,12	-	0,13	0,12	0,35	0,13
2018	NB 4	0,64	0,64	0,33	1	0,29	0,29
2019	(4)	0,72	0,1	0,62	0,007*	0,72	0,23
2020		0,38	0,01	0,74	0,12	0,49	0,23
2017		0,19	0,003*	0,002*	0,004*	0,002*	0,1
2018	NB 5	0,05	0,21	0,003*	0,24	0,28	0,002*
2019	(5)	0,15	0,13	0,003*	0,23	0,001*	0,69
2020		0,05	0,02	0,002*	0,06	0,001*	0,98
2017		0,77	0,69	0,06	0,57	0,19	0,1
2018	NB 7	0,1	0,17	0,01*	0,04*	0,007*	0,08
2019	(6)	0,007	0,53	0,001*	0,95	0,0005*	0,18
2020		0,006*	0,36	0,0003*	0,87	0,0002*	0,07

Az 5. táblázat folytatása a következő oldalon...

...az 5. táblázat folytatása.

		A/M (8)- A/K (9)	A/M (8)- A/Z (10)	A/M (8)- A/R (11)	A/K (9)- A/Z (10)	A/K (9)- A/R (11)	A/Z (10)- A/R (11)
2017		0,16	0,72	0,38	0,38	0,38	0,68
2018	NB 9	0,12	0,52	0,52	0,38	0,38	1
2019	(7)	0,38	1	0,38	1	0,38	1
2020		0,38	1	1	0,38	0,38	1

Megjegyzés: \*a p-érték 5% alatti értékét jelzi.

*Table 5.* P-values for comparison of utilizations (Karcag, 2017–2020). (1) NB 1 Plants of sterile extremely nutrient-poor sites, (2) NB 2 Plants of highly nutrient-poor sites, (3) NB 3 Plants of moderately oligotrophic sites, (4) NB 4 Plants of submesotrophic sites, (5) NB 5 Plants of mesotrophic sites, (6) NB 7 Plants of nutrient-rich sites, (7) NB 9 Plants of overfertilized hypertrophic soils, decayed soils, (8) Coverage of mulched area (A/M), (9) Coverage of mowing area (A/K), (10) Coverage of zero tillage area (A/Z), (11) Coverage of residue area (A/R), Note: \*indicates a p-value of less than 5%.

A steril szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényeinek (NB 1) elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy a felvételezett növények borítása 66,67%-kal csökkent a 2019-2020 közötti időszakban a kaszált területen. Az A/M és az A/R hasznosítások összehasonlításakor megállapítottuk, hogy a réthasználatú hasznosítás felvételezett növényei borítása magasabb. Az A/K és az A/R hasznosítások összehasonlításakor megállapítottuk, hogy a réthasználatú hasznosítás felvételezett növényei borítása magasabb. Az A/Z és az A/R hasznosítások összehasonlításakor megállapítottuk, hogy a réthasználatú hasznosítás felvételezett növényei borítása magasabb.

Az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei (NB 2) elemzésekor az A/K és az A/R hasznosítások összehasonlításakor megállapítottuk, hogy a réthasználatú hasznosításokban 2018 kivételével nagyobb volt a felvételezett növények borítása.

A mérsékelt oligotróf termőhelyek növényeinek (NB 3) elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy 2017-2018 között 70,53%-kal nőtt a felvételezett növények borítása a réthasználatú területen. Az A/M és az A/R hasznosítások összehasonlításakor megállapítottuk, hogy a réthasználatú hasznosítás felvételezett növényei borítása magasabb. Az A/K és az A/R hasznosítások összehasonlításakor megállapítottuk, hogy a réthasználatú hasznosítás

felvételezett növényei borítása magasabb. Az A/Z és az A/R hasznosítások összehasonlításakor megállapítottuk, hogy a réthasználatú hasznosítás felvételezett növényei borítása magasabb.

A szubmezőtróf termőhelyek növényeinek (NB 4) elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy 2019-ben a zéró hasznosítású területekhez képest a kaszált területen nagyobb volt a felvételezett növények borítása.

A mezőtróf termőhelyek növényeinek (NB 5) elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy 2017–2018 között a kaszált területen a felére csökkent, míg a zéró hasznosítású területen 85,71%-kal nőtt ezeknek a felvételezett növényeknek a borítása. A kaszálónak hasznosított területen 2018–2019 között 83,33%-kal nőtt a felvételezett növényeknek a borítása. Az A/M és az A/K hasznosítások összehasonlításában a mulcsozott területek felvételezett növényeinek borítása magasabb volt 2017-ben. A mulcsozott és a nem hasznosított terület összehasonlítása alapján a mulcsozott területen felvételezett növények borítása magasabb volt 2020-ban. Az A/K és az A/Z területek összehasonlításakor megállapítottuk, hogy 2017-ben a felvételezett növények borítása magasabb volt a kaszált parcellákban. Az A/M és az A/R hasznosítások összehasonlításakor a mulcsozott hasznosítás felvételezett növényeinek borítása magasabb volt, a statisztikai elemzés pozitív összefüggést mutatott. Az A/K és az A/R hasznosítás során megállapítottuk, hogy a kaszálónak hasznosított területeken magasabb volt a felvételezett növények borítása a 2018-as év kivételével. Az A/Z és az A/R hasznosítások statisztikai elemzése azt mutatta, hogy 2018-ban magasabb volt a zéró használatú hasznosítás felvételezett növényeinek a borítása.

A tápanyagban gazdag termőhelyek növényeinek (NB 7) elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy 2018–2019 között a mulcs hasznosítású területen 22,73%-kal nőtt, a kaszálás hasznosítású területen 29,66%-kal csökkent a felvételezett növények borítása. 2017–2018 között 42,71%-kal csökkent ezeknek a növényeknek a borítása a réthasználatú területeken. Az A/M és az A/K hasznosítások összehasonlításában a kaszált területek felvételezett növényeinek borítása magasabb volt 2019-ben és 2020-ban. Az A/K és az A/Z területek összehasonlításakor megállapítottuk, hogy 2018-ban a felvételezett növények borítása magasabb volt a kaszált parcellákban. Az A/M és az A/R hasznosítások összehasonlításakor a mulcsozott hasznosítás felvételezett növényeinek borítása magasabb volt, a statisztikai elemzés pozitív összefüggést mutatott. Az A/K és az A/R hasznosítások

összehasonlításakor a kaszált hasznosítású hasznosítás felvételezett növényeinek borítása magasabb volt, a statisztikai elemzés pozitív összefüggést mutatott. A kaszálóként szereplő hasznosításnál tapasztalt magasabb NB 7 mutatójú növényborítottság feltételezheti, hogy hiába maradt avaros fitomasszatömeg a többi hasznosítás esetén, annak a nitrogéntartalma még nem volt felvehető formában a növények számára.

A hasznosítások összehasonlításakor a varianciaanalízis nem mutatott statisztikailag igazolható eredményt a túltrágyázott hipertróf termőhelyek, romtalajok növényei (NB 9) tekintetében. Ezeket a növényeket csak a réthasználatú területen jegyeztünk fel. A sarjúnövedék juhokkal történő legeltetése során keletkező, mozaikos ürülékhatással magyarázható ez az eredmény.

### **Következtetések**

Hazánkban előreláthatólag növekszik a nem megfelelő állatterheléssel hasznosított gyepek aránya. A csökkenő legeltetett állatlétszám miatt a parlaggyepek jelenségével egyre gyakrabban szembesülünk, melyek egyik következménye lehet a gyeptársulások növényállomány szerkezetének átalakulása.

Mivel a hazai természetközeli gyepek előreláthatólag hosszabb távon is a környezetvédelmi előírások keretei között lesznek művelve, fontos pontosítani a flóra változásdinamikáját, melyre az ökológiai mutatószámok szolgálhatnak segítségül a gazdálkodóknak.

A kéziratunk eredményei alapján a szolonyec talajadottságú, tiszántúli esetpázsitos szikes réteket parlagon hagyva jelentős gypalkotó fajszám csökkenéssel számolhatunk, a keletkező avarréteg miatt.

A kísérlet során végzett növényállomány vizsgálatok során pontosítottuk, hogy a föld feletti biomassa folyamatos elvonása (a gyepek teljes vegetációs időszakban történő hasznosítása) évről évre folyamatosan csökkenti a talaj tápanyag-szolgáltató képességét. Mindezt abból a szempontból kell tekinteni, hogy a természetvédelem előírja a védett gyepek hasznosítását, ugyanakkor ezzel párhuzamosan tiltja az elvitt tápanyag visszapótlását.

A termőhelyi viszonyok és a gyeptársulások különbözősége miatt indokoltnak tartjuk az ökológiai állapotszintet tükröző további vizsgálatok folytatását.

#### IRODALOM

- Ángyán J.*: 2003. Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Balázs F.*: 1949. A gyepek termésbecslése növénycönológia alapján. Agrártudományok. 1: 25-35.
- Baldock, D.-Beaufoy, G.-Dark, J.*: 1994. The Nature of Farming. Low Intensity Farming Systems in Nine European Countries. IEEP London.
- Barcsák Z.-Baskay-Tóth B.-Prieger K.*: 1978. Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Barcsák Z.-Kertész I.*: 1986. Gazdaságos gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Béri B.-Vajna T.-né-Czeglédi L.*: 2004. A védett természeti területek legeltetése. [In: Nagy G.-Lazányi J. (szerk.) Gyepgazdálkodás. Gyeppek az agrár-és vidékfejlesztési politikában.] DE ATC. Debrecen. 50-59.
- Borhidi A.*: 1993. A magyar flóra szociális magatartástípusa, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. KTM-OTVH-JPTE kiadványa. Pécs.
- Csízi I.-Monori I.*: 2008. Komposztálódott juhtrágya hozamnövelő hatásának vizsgálata szikes réten. VI. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok. Mezőtúr. 71-74.
- Gang, C. C.-Zhou, W.-Chen, Y. Z.-Wang, Z. Q.-Sun, Z. G.-Li, J. L.-Odeh, I.*: 2014. Quantitative assessment of the contributions of climate change and human activities on global grassland degradation. Environmental Earth Science. 72. 11: 4273-4282.
- Kárpáti L.*: 2006. Egyes állattenyésztési ágazatok versenyképességének fejlesztése. FVM 13223. 2006. 05. 16. Kutatási zárójelentés. [In: Dér F. (szerk.) A gyepgazdálkodás elmúlt 50 évének tapasztalatai, jelenlegi és jövőbeni lehetőségei. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve - tanulságai a mai gyakorlat számára.] Gyepgazdálkodási anket. Gödöllő. 11-16.
- Kovács A.-Csízi I.*: 2004. Pratólógia. A rétek ökológiai és cönológiai típusai. Rinoceros Grafikai Stúdió. Karcag.
- Kovács Gy.-Tuba G.-Czibalmos R.-Csízi I.*: 2013. Különböző komposztadagok hatása az extenzív gyep talajának néhány tulajdonságára. Gyepgazdálkodási Közlemények. 2010/2011. 2: 9-14.
- KSH*: 2022. Központi Statisztikai Hivatal. Művelési ágak területe. [www.ksh.hu](http://www.ksh.hu)

- Láng F.*: 2008. Növényélettan. A növényi anyagcsere I. Eötvös Kiadó. Budapest.
- Reznek R.*: 2019. Természetközeli gazdálkodási gyakorlatok útmutatója. Gazdálkodás Natura 2000 gyepterületeken. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület. Budapest. 1-88.
- Tasi J.-Bajnok M.-Halász A.-Szabó F.-Harkányiné Székely Zs.-Láng V.*: 2014. Magyarországi komplex gyepezdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei. Gyepezdálkodási Közlemények. 1-2: 57-58.
- Török P.-Tóthmérész B.*: 2010. Növényökológiai alapismeretek. Debreceni Egyetemi Kiadó. Debrecen.
- Vinczeffly I.*: 1974. Gyepezdálkodási ismeretek. Egyetemi jegyzet. DATE. Debrecen.
- Vinczeffly I.*: 1993. Legelő- és gyepezdálkodás. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Wang, W.-Wang, Q.-Wang, H.*: 2006. The effect of land management on plant community composition, species diversity, and productivity of alpine Kobersia steppe meadow. Ecological Research. 21: 181-187.
- Xie, Y.-Sha, Z.*: 2012. Quantitative Analysis of Driving Factors of Grassland Degradation: A Case Study in Xilin River Basin, InnerMongolia. The Scientific World Journal. 1-14.

A szerzők levelezési címe - Address of the authors:

\*Varga Krisztina - Dr. Csízi István  
MATE Karcagi Kutatóintézet  
Juhászati és Gyepezdálkodási Osztály  
Karcag  
Kisújszállási út 166.  
H-5300  
\*var8139@uni-mate.hu

