

## Magyarországi komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei

Tasi Julianna<sup>1</sup> – Bajnok Márta<sup>1</sup> – Halász András<sup>1</sup>  
– Szabó Ferenc<sup>2</sup> – Harkányiné Székely Zsuzsanna<sup>3</sup>  
– Láng Vince<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi  
Kar, Növénytermesztési Intézet, Gödöllő

<sup>2</sup>Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és  
Élelmiszertudományi Kar, Állattenyésztési Intézet,  
Mosonmagyaróvár

<sup>3</sup>Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi  
Kar, Víz- és Hulladékgazdálkodási Tanszék, Gödöllő  
tasi.julianna@mkk.szie.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk első célja a gyepek pontos helyének és területének meghatározása távérzékelési módszerekkel és adatbázisok felhasználásával, továbbá kategorizálásának egységesítése az Á-NÉR (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer), MÉTA (Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa) és a CORINE (Coordination of Information on the Environment) adatbázisok alapján. Távlati célunk az állami közigazgatásban rendszerezített döntéstámogató háttér-adatbázis bővítése. Adatgyűjtést végeztünk a KSH adatbázisa és a rendelkezésre álló egyetemi és kutatóhelyek publikációi alapján a hazai gyepek pontos kiterjedéséről. Eszerint 761 ezer és 1 millió 48 ezer hektár közötti a gyepek nagysága hazánkban. A legnagyobb kiterjedésben az Észak-Alföldön van, a legfűvesebb kistáj pedig Kelet-Külső-Somogy. A 30 helyszínen elvégzett fűtermés-bebecslés alapján a jellegtelen üde gyepek és a francia perjés (*Arrhenatherum elatius*) rétek hozama bizonyult a legmagasabbnak (30-35 t/ha). A takarmányminőségi besorolás (K-érték) szerint a legrosszabb minőségű gyepek a kékperjés (*Molinietum*) láprétek, nyílt homokpusztagyepek és a szeptéprétek adták.

**Kulcsszavak:** gyepek kataszter, gyeptípus, Á-NÉR, MÉTA, CORINE

### SUMMARY

Our main goal was to determine the exact location and area of grasslands with remote sensing and data mining methods. We merged and unified grassland categorization, based on NHCS (National Habitat Classification System – Á-NÉR), Hungarian Habitat Spatial Database (HUHASDA – MÉTA) and CORINE databases. After all we would like to build a complete grassland database for decision support system at public administration. Data collection was carried out by HCSO database, academic- and research publications according grassland coverage. The summarized figure is between 761.000 and 1.048.000 hectares in Hungary. The largest coverage is at the Northern Great Plain and the most grassed is East-Outer-Somogy region. We have collected 30 samples for grass yield estimation and concluded that featureless, moist meadows and swards with tall oat-grass (*Arrhenatherum elatius*), produced the highest yields (30-35 t/ha). According forage quality (K-value), the worst quality grass has grown at *Molinietum* fen-meadows, open Pannonic sand lands and steppe meadows.

**Keywords:** grassland registry, grassland type, National Habitat Classification System (Á-NÉR), Hungarian Habitat Spatial Database (MÉTA), CORINE

### BEVEZETÉS

A gyepgazdálkodási adatbázis nehezen elérhető, kevéssé publikált – és publikus –, nehezen használható és hiányos. A klímaváltozás – főleg az aszály – által erősen veszélyeztetett ágazatról van szó, ezért különösen fontos, hogy a klímakockázatokról, a kár várható mértékéről és a mérséklés lehetőségeiről tudományos adatokkal rendelkezünk. Először a gyepek pontos kiterjedéséről és elhelyezkedéséről kell adatbázissal rendelkezni (Somodi et al., 2009). A cél az, hogy a legnagyobb kiterjedésű gyeptípusok (Molnár et al., 2001; Bíró et al., 2010; Bölöni et al., 2011; Internet1; Kollányi, 2008) esetében ne csak a helyüket és kiterjedésüket ismerjük, hanem a terméspotenciáljukat (mennyiség és minőség) is, és annak ismeretében a hasznosítási javaslatot is adjuk meg. Szükséges a veszélyeztetettség (klímakockázat) mértékének becslése is (Poetsch et al., 2014; Penksza et al., 2012; Czóbel et al., 2012; Malatinszky et al., 2013a, b), melyet távlati célként tűztünk ki. Fenti célok hazánkban Európai Unió szinten is kiemelten fontosak, mivel számos olyan gyeptársulás előfordul Magyarországon, amely közösségi- vagy kiemelt közösségi jelentőségű élőhelyekként szerepel a Natura 2000 hálózat Élőhelyvédelmi Irányelvében. Ilyenek például a kifejezetten a régióra jellemző pannon szikes gyepek, amely állományok 98%-a hazánkban található meg (Deák et al., 2014a, b).

### ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2014. október – 2015. szeptember hónapokat felölelő munkaszakaszban feladatunk volt a hazai gyepterületekről rendelkezésre álló adatbázis összeállítása, rendszerezése a feladat szempontjai szerint, a gyepek területi tagoltságának megállapítása.

Az adatgyűjtéshez felhasználtuk a KSH mezőgazdasági és területi statisztikáját, a SZIE Víz- és Hulladékgazdálkodási Tanszékének gyűjtését (Corine 50), valamint a MÉTA adatbázist (Molnár et al., 2008).

A 2015-ös vegetációs időszakban 30 helyszínen, különböző gyeptípusokon végeztünk növényállomány-felmérést és termésbecslést. A növényállomány felvételezéseket Balázs-féle quadrát módszerrel végeztük el (Balázs, 1949).

A növényeket az alábbi főbb csoportokba soroltuk: hasznos pászitfűvek, hasznos pillangósok, egyéb egyszikűek, egyéb kétszikűek, szűrős növények, mohák, bokrok. Majd meghatároztuk a növénycsoportok borítási % értékeit (b%). A növényállomány vizsgálatokor megmértük a növények magasságát is. A termésbecslés Balázs F. háromdimenziós felvételező módszerének segítségével történt az alábbi képlet segítségével:

$$\frac{(M - s) \times b \times B}{100}$$

M: átlagmagasság

s: tarlómagasság

b: borítási %

B: 100%-os borítottaságú gyepterület 1 cm magasságú metszetének kg-ban kifejezett zöld termése (400 kg/ha/1 cm)

A hasznosítható termés mennyiségének meghatározása:

az egyes fajok termés-értékének (t) kiszámítása:

$$t = DB \times \text{átlag magasság}$$

az egyes fajok termését hasznosíthatóságuk szerint osztályozzuk:

- a gyeptípusban az állatok számára hasznosíthatók, tehát értékesek +t
- a gyeptípusban az állatok számára nem hasznosíthatók, tehát értéktelenek -t

A termésbecsléssel kapott termést két részre osztottuk olyan arányban, amilyen arányban a +t és -t értékek alakultak. Így kaptuk meg az állatok által hasznosítható takarmány mennyiségét.

A gyepterület termésének minőségi értékszáma (K):

$$K = 100 \times \frac{\sum kt}{\sum t}$$

A kt értéket úgy kaphatjuk meg, ha a t értéket megszorozzuk egy értékszámval (-3-tól +7-ig terjedő skála), ami a növények takarmányozási minőségére utal (Balázs, 1960).

MS Excel felhasználásával különböző szempontú összesítéseket végeztünk a gyepterületekre vonatkozóan, melyeket ábrákkal szemléltettünk.

## EREDMÉNYEK

### 1. Területi adatok

A különböző források alapján először a magyarországi statisztikai régiókénti összesítést végeztük el. Erre leginkább használható forrásnak a KSH interaktív térképei alapján történő összesítést találtuk (1. táblázat).

Megállapítottuk, hogy Magyarország 7 régiójában összesen 761.000 hektár hasznosított gyepterületet tartalmaz, azonban 2010 óta csak a hasznosított gyepterület adatait közli.

1. táblázat

A gyepterületek nagysága a magyarországi statisztikai régiók szerint

Statisztikai régió(1)	Gyepterület, ha(2)
Közép-Magyarország	57.700
Közép-Dunántúl	79.000
Nyugat-Dunántúl	64.800
Dél-Dunántúl	69.300
Észak-Magyarország	107.000
Észak-Alföld	219.300
Dél-Alföld	163.900
<b>Összesen(3)</b>	<b>761.000</b>

Forrás: Internet 2(4)

Table 1: Statistical size of Hungarian grasslands according NUTS 1 regions

NUTS 1 region(1), grassland area(2), gross area(3), Source: Internet 2(4)

3 régióban van 100 ezer ha-nál nagyobb gyepterület: É-Alföld, D-Alföld és É-Magyarország.

A Corine 50 felszínborítási adatok alapján (forrás: SZIE Víz- és Hulladékgazdálkodási Tanszék, 2015) 948.395 hektár gyepterület van. Ebből következően a gyepterületek kb. 20%-a hasznosíthatatlan, hiszen a 2 adat közötti különbség 187395 ha, amely a teljes terület 19,76%-a.

A Magyarországi Élőhelytérképezés (Internet 1.) adatai szerint 698.581 hektár füves élőhely + 350.000 ha elfüvesedett parlag (szántó, gyümölcsös, vagy szőlő művelési ágban) van, mely összesen 1.048.581 ha füves, gyepterület hasznosítható területet jelent. Összességében a felszínborításban és az élőhelytérképezésben füvesedett területként talált gyepterület különbsége 100.186 hektár (2. táblázat). A különbség 10% alatti.

A felszínborítási adatbázis alapján a kistájak 8,3%-ában van 10.000 ha-nál nagyobb gyepterület, a kistájak 40,6%-ában a gyepterületek aránya a kistáj teljes területének legalább 10%-a. Ez 93 kistáj, mely lefedi a teljes gyepterület 63,4%-át (601.435 ha). 8 kistájban éri el, vagy meghaladja a gyepterület a terület negyedét (3. táblázat).

Az 1. ábra mutatja a természetes- és az intenzív, vagy degradált kategóriába sorolt fás és fátlan gyepek arányát. Gyepterületeink túlnyomó része fátlan, a cserjésedett, fás gyepek aránya mintegy 20%.

2. táblázat

A magyarországi gyepterületek nagysága különböző források szerint

Forrás(1)	Gyepterület, hektár(2)
KSH (hasznosított gyep)(3)	761.000
Corine 50 (összes gyep)(4)	948.395
MÉTA gyep(5)	698.581
MÉTA parlag(6)	350.000
MÉTA összes füves terület(7)	1.048.581

Table 2: Total grassland coverage in Hungary according different databases

source database(1), grassland area(2), HCSO (utilized sward)(3), CORINE 50 (gross sward)(4), HUHASDA grassland(5), HUHASDA fallow(6), HUHASDA gross grassland(7)

3. táblázat

A kistáj területének negyedét elérő kiterjedésű gyepel bíró kistájak

Kistáj neve(1)	Gyep, % a kistáj területéből(2)	Gyep, ha(3)
Kelet-Külső-Somogy	70,8	11.795
Hortobágy	39,0	64.021
Vilonyai-hegyek	34,8	1.847
Veszprém-Devecser	32,2	1.847
Tapolcai-medence	29,5	4.549
Ózd-Egercsehi-medence	27,0	5.023
Tornai-dombság	25,8	1.933
Putnoki-dombság	24,7	8.106
<b>Összesen(4)</b>		<b>99.121</b>

Table 3: The most grassed regions in Hungary (min. 25% coverage)

geographical microregion(1), grassland area percentage of microregion(2), grassland(3), gross grassland area(4)

1. ábra: A magyarországi gyepek megoszlása a CORINE felszínborítási adatok szerint

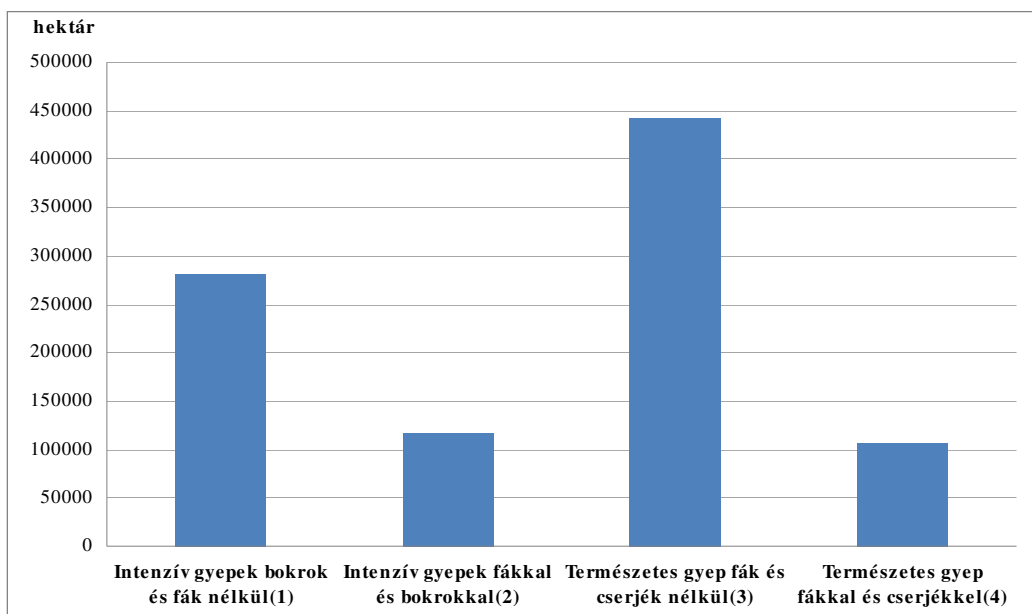


Figure 1: Distribution of grasslands in Hungary according CORINE land cover

intensive grassland (no trees and shrubs)(1), intensive grassland (trees and shrubs)(2), natural grassland (no trees and shrubs)(3), natural grassland (trees and shrubs)(4)

## 2. A gyepek területi tagoltsága

A 229 kistájból 93-ban van akkora gyepterület, mely meghaladja a kistáj területének 10%-át. Az ilyen kistájak térképei (a nagy terjedelem miatt ezeket nem csatoljuk) megmutatták, hogy 13 kistájban annyira kicsi foltokban található gyep, mely a legeltetést csak a kisbirtokosok számára teheti gazdaságossá. További 25 kistájban is tagoltan helyezkednek el a gyepek, ezért csak a helyi, kisebb létszámú állatállományokkal hasznosíthatók, vagy kaszálással. A jelentősnek mondható gyepterülettel

bíró kistájoknak nagyobbik fele azonban alkalmas a legeltetési állattartásra nagyobb állatlétszám esetén is, a mérethatékonyságból kiindulva.

## 3. A legnagyobb kiterjedésű gyeptípusok

Az Á-NÉR kategóriák (Bölöni et al., 2011.) alapján kiválasztottuk a legnagyobb kiterjedésű gyeptípusokat, melyek nagyságát a 2. ábra, megoszlását a 3. ábra mutatja. A 4. táblázatban látható a kategóriáknak megfelelő gyeptípus megnevezése.

2. ábra: A gyeptípusok területi aránya

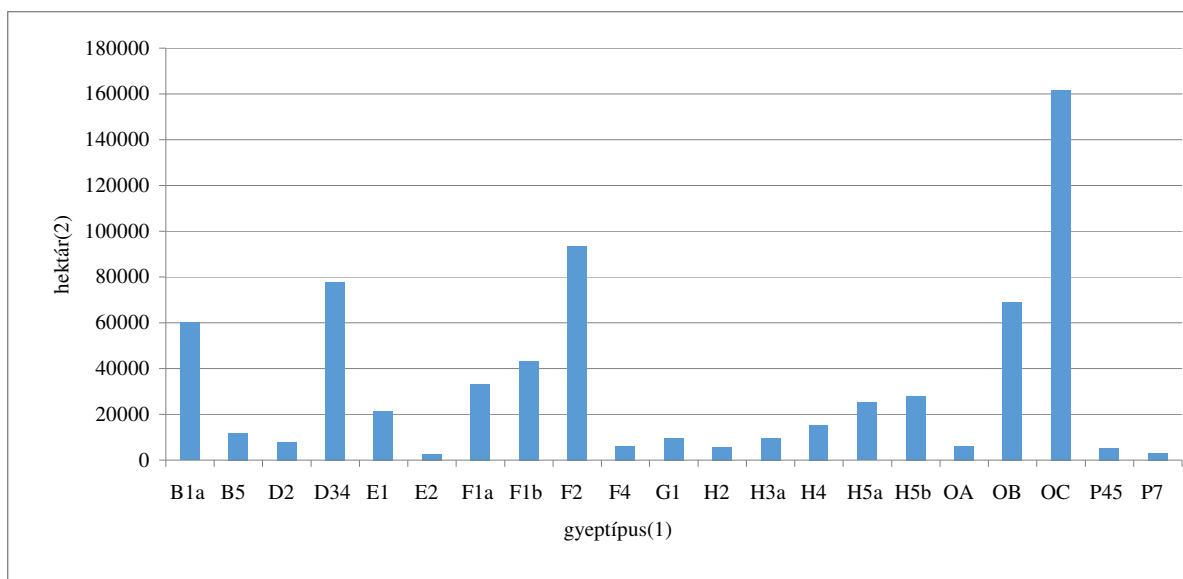


Figure 2: Distribution of grassland types  
grassland type(1), hectare(2)

3. ábra: Á-NÉR kategóriák aránya a hazai gyepekben

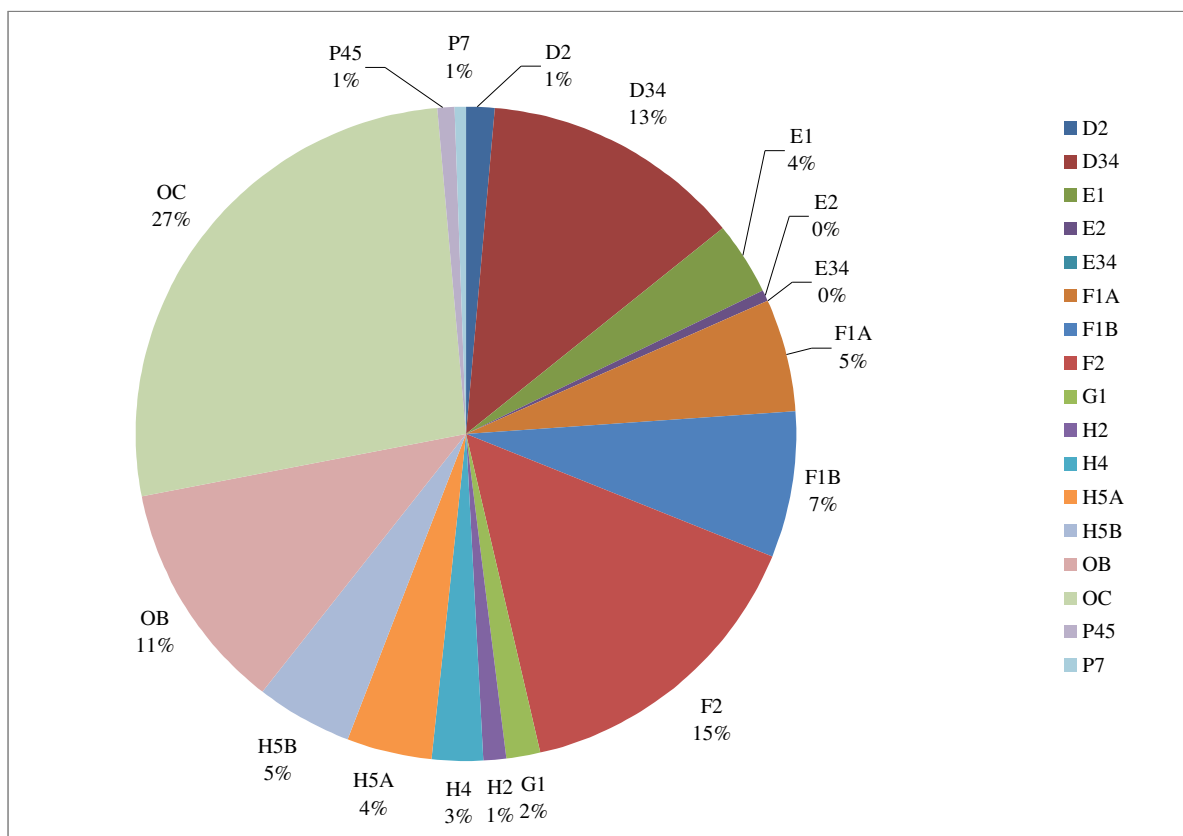


Figure 3: NHCS categories distribution at Hungarian grasslands

4. táblázat

## A gyeptípusok és az Á-NÉR kategóriák megfeleltetése

Á-NÉR kategória(1)	Gyeptípus(2)
B1	Nádasok, gyékényesek(3)
B5	Nem zsombékoló magassárrétek(4)
D2	Kékperjés rétek(5)
D34	Mocsárrétek(6)
E1	Franciaperjés rétek(7)
E2	Veres csenkeszes rétek(8)
E34	Hegy-dombvidéki sovány gyepek(9)
F1A	Ürmöspuszták(10)
F1B	Cickórós puszták(11)
F2	Szikes rétek(12)
G1	Nyílt homokpusztagyeppek(13)
H2	Felnyíló, mészkezdvelő lejtőgyeppek(14)
H4	Erdőssztyeprétek(15)
H5A	Löszgyeppek(16)
H5B	Homoki sztyeprétek(17)
OB	Jellegtelen üde gyepek(18)
OC	Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek(19)
P45	Fáslegelők, fáskaszálók(20)
P7	Hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök(21)

Table 4: Comparison of Grassland types and NHCS categories

NHCS category(1), grassland type(2), Eu- and mesotrophic reed and Typha beds(3), non-tussock tall-sedge beds(4), molinia meadows(5), mesotrophic wet meadows(6), arrhenatherum hay meadows(7), festuca rubra hay meadows and pastures(8), nardus swards and other acidofrequent grasslands on shallow soils(9), artemisia salt steppes(10), achillea steppes on meadow solonetz(11), salt meadows(12), open sand steppes(13), calcareous rocky steppes(14), semi-dry grasslands, forest-steppe meadows(15), closed steppes on loess(16), closed sand steppes(17), uncharacteristic mesic grasslands(18) uncharacteristic dry and semi-dry grasslands(19), wood pastures and Castanea sativa woods(20), extensive orchards with ancient cultivars(21)

Legnagyobb területet a jellegtelen száraz-félszáraz gyepek (OC) foglalnak el, kiterjedésük eléri a 160.000 hektárt.

Az F-jelű, különböző altípusokkal megjelenő szikesek összes területe gyakorlatilag ugyanannyi. Mintegy 80.000 ha mocsárrétünk van (D34).

A kördiagramot szemlélve látható, hogy 10% feletti a jellegtelen száraz-félszáraz gyepek (OC), a szikesek (F), a mocsárrétek (D34) és a jellegtelen üde gyepek (OB) aránya.

## 4. Termésbecslési eredmények

A vegetációs időszak feladata volt a különböző típusú gyepek növényállományának felmérése, a terméspotenciál és minőség megállapítása. Az 5. táblázatban mutatjuk be, mely helyszíneken mintáztuk az egyes gyeptípusokat és a gyepek 1. növedéke milyen zöldfütermést adott. A 18 gyeptípust 30 mintavételi helyen vizsgáltuk meg 2015-ben.

Legnagyobb fűhozamot biztosító gyepek 2015-ben 30-35 t/ha-ral a jellegtelen üde gyepek és a franciaperjés rétek voltak. A mocsárréteknél a hasznosítható hozam kisebb aránya miatt 25 t/ha-os hozam jelenthet takarmányt (tartósítva, mintegy 6 t/ha szénát). Legkisebb, de megfelelő minőségű termést adtak a szikesek.

Az 1. növedék teljes zöldhozamát, valamint az abból az állatok által legelhető (hasznosítható) mennyiséget mutatja a 4. ábra. A hasznosíthatatlan termés utal a takarmány minőségére (Balázs, 1960). A hasznosítható és a teljes termés közötti jelentős különbség a nedves gyepekre (D), a nyílt homokpuszta gyepe (G1) és a jellegtelen üde gyepekre (OB) volt jellemző.

A takarmány-minőségi mutató (K-érték) alapján legrosszabb gyepeket adtak a kékperjés láprétek, nyílt homokpusztagyeppek és a sztyeprétek (5. ábra).

4. ábra: Az össztermés és a hasznosítható termés az Á-NÉR kategóriák szerint, 2015. június

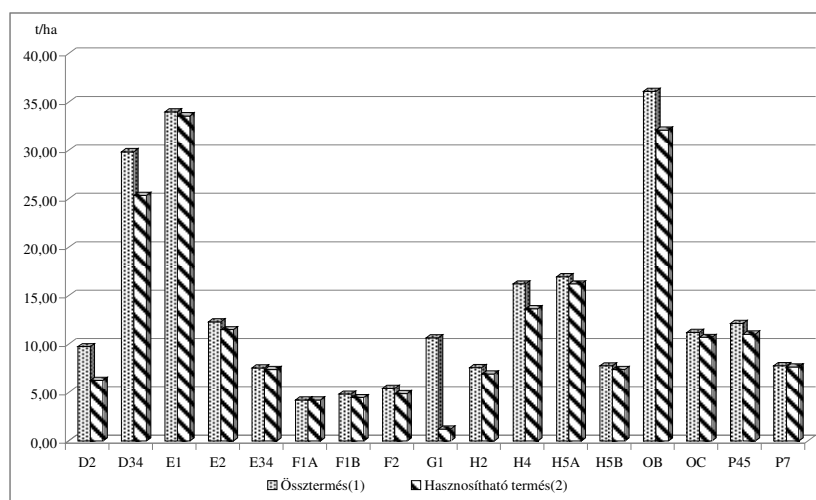


Figure 4: Gross- and utilized yields according NHCS categories gross yield(1), utilized yield(2)

## A felvételezési helyek adatai, 2015. június

Á-NÉR kategória(1)	Gyeptípus(2)	Felvételezési hely(3)	Össztermés (t/ha)(4)	Hasznosítható termés (t/ha)(5)	K-érték(6)
D2	Kékperjés rétek(7)	Kunadacs 1	9,73	1,31	1,4
D34	Mocsárrétek(8)	Szécsény	21,6	21,48	3,23
D34	Mocsárrétek(8)	Bag 2	29,86	25,35	3,53
E1	Franciaperjés rétek(9)	Egerszalók	32,3	32,30	3,71
E1	Franciaperjés rétek(9)	Tihany	33,79	33,55	3,91
E2	Veres csenkeszes rétek(10)	Kisfűzes 1	12,3	11,48	2,55
E34	Hegy-dombvidéki sovány gyepek(11)	Hangony	8,34	6,91	2,92
E34	Hegy-dombvidéki sovány gyepek(11)	Kisfűzes 2	7,89	7,22	2,47
E34	Hegy-dombvidéki sovány gyepek(11)	Sámsonháza	7,53	7,37	3,27
F1A	Ürmöspuszták(12)	Hortobágy 2	4,23	4,23	2,70
F1B	Cickóros puszták(13)	Hortobágy 1	4,48	0,76	3,45
F2	Szikes rétek(14)	Dunapataj	4,43	4,11	3,19
F2	Szikes rétek(14)	Tápiógyörgye	7,96	7,96	3,04
F2	Szikes rétek(14)	Törtel	3,85	3,85	3,00
F2	Szikes rétek(14)	Ópusztaszer	5,41	4,89	3,64
G1	Nyílt homokpusztagyeppek(15)	Kunadacs 2	10,65	6,24	2,15
H2	Felnyíló, mészkedvelő lejtőgyeppek(16)	Nagykovácsi	7,56	6,90	2,72
H4	Erdős sztyeprétek(17)	Sajómercese	16,21	13,65	1,63
H5A	Löszgyeppek(18)	Vál	16,95	16,21	2,90
H5B	Homoki sztyeprétek(19)	Kunpeszér	7,75	7,37	2,74
H5B	Homoki sztyeprétek(19)	Bösztör	2,87	2,43	2,18
OB	Jellegtelen üde gyepek(20)	Mende	15,29	15,29	4,04
OB	Jellegtelen üde gyepek(20)	Szendrő	6,78	6,69	3,52
OB	Jellegtelen üde gyepek(20)	Balatonfűzfő	36,1	32,09	3,67
OB	Jellegtelen üde gyepek(20)	Besenyszög	11,84	11,57	3,70
OB	Jellegtelen üde gyepek(20)	Bag 1	14,6	13,97	1,51
OC	Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek(21)	Szirák	10,54	8,13	1,98
OC	Jellegtelen száraz-félszáraz gyepek(21)	Ócsa	11,2	10,69	2,58
P45	Fáslegelők, fáskaszálók(22)	Kisgyőr	12,13	11,02	2,35
P7	Hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök(23)	Bercel	7,77	7,63	3,59

Table 5: Sampling sites info

NHCS category(1), grassland type(2), sampling site(3), gross yield(4), utilized yield(5), K-value(6), molinia meadows(7), mesotrophic wet meadows(8), arrhenatherum hay meadows(9), festuca rubra hay meadows and pastures(10), nardus swards and other acidofrequent grasslands on shallow soils(11), artemisia salt steppes(12), achillea steppes on meadow solonetz(13), salt meadows(14), open sand steppes(15), calcareous rocky steppes(16), semi-dry grasslands, forest-steppe meadows(17), closed steppes on loess(18), closed sand steppes(19), uncharacteristic mesic grasslands(20), uncharacteristic dry and semi-dry grasslands(21), wood pastures and Castanea sativa woods(22), extensive orchards with ancient cultivars(23)

5. ábra: A fontosabb Á-NÉR élőhelyek K értékei, 2015. júniusi felmérés alapján

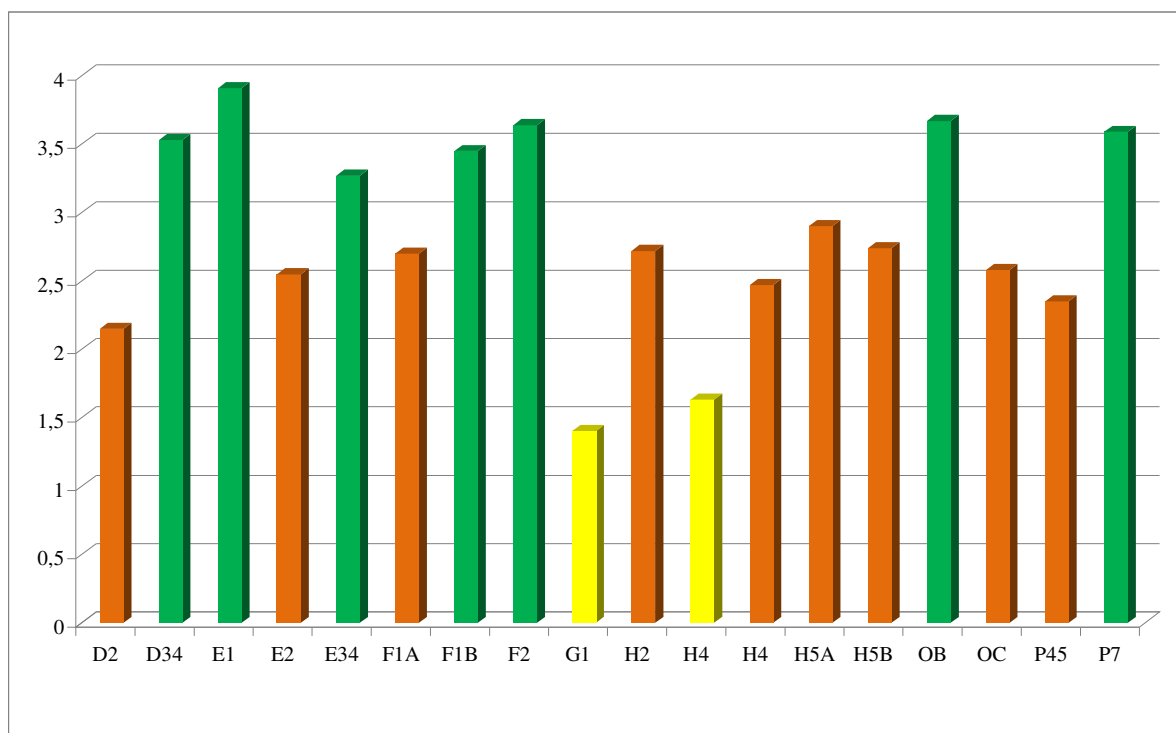


Figure 5: The K-values of major NHCS habitats, based on samples taken in 2015. June

Osztályozás	Minőség	K érték
I. osztályú	igen jó	4<
II. osztályú	jó	3-4
III. osztályú	közepes	2-3
IV. osztályú	gyenge	1-2
V. osztályú	rossz	1>

## KÖVETKEZTETÉSEK

2016-ban folytatjuk a 30 helyszínen (18 gyeptípus) zajló termésbecslést. További adatbázisok felhasználásával (domborzati fedvények, vízháztartási- és talajtérképek, MÉTA-adatbázis, meteorológiai adatbázis) folytatni kell a magyarországi gyepterületeket jellemző komplex döntéstámogatási adatbázis létrehozását és a helyszíni vizsgálatokkal szükséges validálni az

adatbázisok alapján levont következtetéseket, hasznosítási- és egyéb technológiai javaslatokat.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatócsoport munkáját támogatták: Kutató Kari Kiválósági Támogatás – 9878/2015/FEKUT (Research Centre of Excellence) és a VKSZ\_12-1-2013-0034 Agrárklíma 2.: Az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei c. pályázat.

## IRODALOM

Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzozológiai felvételek alapján. Agrártudomány, Budapest, 1.1, pp. 26-35.  
 Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. A Keszthelyi Mezőgazdasági Akadémia Kiadványai 8. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 1-28.  
 Bíró M.-Horváth F.-Bölöni J.-Molnár Zs. (2010): Vegetációs adatbázisok és a CORINE felszínborítási térkép szintézisének módszertani kérdései az Ipoly-vízgyűjtő növényzeti térképe kapcsán. Tájökológiai Lapok 8 (3), pp.: 607-622.

Bölöni J.-Molnár Zs.-Kun A. (szerk.) (2011): Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácraót, 441. pp.  
 Czöbel, Sz.-Szirmai, O.-Németh, Z.-Gyuricza, Cs.-Házi, J.-Tóth, A.-Schellenberger, J.-Vasa, L.-Károly, P. (2012): Short-term effects of grazing exclusion on net ecosystem CO<sub>2</sub> exchange and net primary production in a Pannonian sandy grassland. Notula Bot Horti Agrobi. 40: 67-72.

- Deák, B.-Valkó, O.-Alexander, C.-Mücke, W.-Kania, A.-Tamás, J.-Heilmeyer, H. (2014a): Fine-scale vertical position as an indicator of vegetation in alkali grasslands - case study based on remotely sensed data. *Flora* 209: 693-697.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B. (2014b): Solonetz meadow vegetation (*Beckmannia eruciformis*) in East-Hungary – an alliance driven by moisture and salinity. *Tuexenia* 34: 187-203.
- Kollányi L. (2008): Tájékoztatók alkalmazási lehetőségei a környezetállapot értékeléséhez. Környezetállapot értékelés program – a környezetállapot értékelésének módszertani és fejlesztési lehetőségei, hatótényezők vizsgálatát, BKAE, Tájékoztató és Területfejlesztési Tanszék, Budapest. pp. 1-30.
- Malatinszky, Á.-Ádám, Sz.-Falusi, E.-Saláta, D.-Penksza, K. (2013a): Climate Change Related Land User Problems in Protected Wetlands: a Study in a Seriously Affected Hungarian Area. *Climatic Change* 118: 671-683.
- Malatinszky, Á.-Ádám, Sz. S.-Falusi, E.-Saláta, D.-Penksza, K. (2013b): Planning management adapted to climate change effects in terrestrial wetlands and grasslands. *International Journal of Global Warming* 5(3): 311-325.
- Molnár Zs.-Bíró M.-Büttner Gy.-Taracsák G. (2001): A CÉT program – CORINE Élőhelytérkép adatbázis. Kutatási jelentés, MTA ÖBKI Vácrátót és a Földmérési és Távérzékelési Intézet, Környezetvédelmi Távérzékelési Osztály, Budapest
- Molnár, Z.-Bíró, M.-Böloni, J.-Horváth, F. (2008): Distribution of the (semi-) natural habitats in Hungary I. Marshes and grasslands. *Acta Botanica Hungarica* 50, 59-105.
- Penksza, K.-Nagy, A.-Laborczi, A.-Pintér, B.-Házi, J. (2012): Wet habitats along River Ipoly (Hungary) in 2000 (extremely dry) and 2010 (extremely wet). *Journal of Maps* 8: 157-164.
- Poetsch, E. M.-Asel, A.-Schaumberger, A.-Resch, R. (2014): Impact of climate change on grassland productivity and forage quality in Austria. (in) *Grassland Science in Europe*, Vol. 19 – EGF at 50: the future of European grasslands, pp. 139-141.
- Somodi I.-Czucz B.-Pearman P.-Zimmermann N. E. (2009): Magyarország potenciális vegetációtérképének modellezése. In: Török K.-Kiss K. T.-Kertész M. (szerk.): Válogatás az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet kutatói eredményeiből, pp. 23-28.
- INTERNET 1: <http://www.novenyeterkep.hu/node/408> (utoljára látogatva: 2015.12.03.)
- INTERNET 2: [www.ksh.hu/interaktív/terkepek/](http://www.ksh.hu/interaktív/terkepek/)