



TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

2023. november 22.

**KÜLÖNBÖZŐ GYEPKEZELÉSEK SORÁN KIALAKULT
VEGETÁCIÓ CÖNOLÓGIAI ÉS GYEPGAZDÁLKODÁSI
VIZSGÁLATA ABA TELEPÜLÉS TERÜLETÉN**

**Evaluation of the vegetation formed during different sward treatments by
coenological and grassland management methods in the area ABA**

Készítette:

Takács Anna

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

Mezőgazdasági mérnök alapképzés

Témavezetők: Prof. Dr. Penksza Károly, egyetemi tanár, MATE,
Növénytermesztési-tudományi Intézet, Növénytan tanszék

Dr. Szentés Szilárd, tudományos munkatárs, ATE, Állattenyésztési,
Takarmányozási és Laboratóriumi Állattudományi Intézet

Gödöllő

2023.

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés.....	2
2.	Célkitűzés.....	4
3.	Irodalmi áttekintés.....	5
3.1	A gyepgazdálkodás problémája	5
3.2	Alkalmazott kezelések elméleti háttere.....	6
3.3	Növényökológiai mutatók.....	7
4.	Anyagok és módszerek.....	9
4.1	Mintaterület.....	9
4.2	Kísérlet.....	10
4.3	Cönológiai vizsgálat, botanikai felvételezés	11
4.4	A fajok ökológiai jelző értékei és ennek elemzési lehetőségei	11
4.4.1	Életforma spektrum	12
4.4.1	A relatív talajvíz- illetve talajnedvesség indikátor számai (WB)	12
4.4.2	A nitrogén igény relatív értékszámai (NB).....	13
4.4.3	Természetvédelmi értékkategóriák (TVK)	13
4.4.4	Szociális magatartás típusok (SZMT)	14
4.5	Statisztikai vizsgálati módszerek	14
4.6	Gyepgazdálkodási vizsgálatok.....	15
5.	Eredmények és értékelésük	17
5.1	Fajösszetétel, vegetációelemzés.....	17
5.1.1	A mintaterületek vegetációjának klasszifikációs és ordinációs elemzési eredményei	18
5.2	A terület ökológiai mutatók szerinti értékelése	20
5.2.1	Életforma-típusok szerinti értékelés, Pignatti-féle életforma típusok eloszlása	20
5.2.2	A relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség indikátorszámai szerinti értékelés	21
5.2.3	Nitrogénigény relatív értékszámai szerinti értékelés	23
5.2.4	Természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelés.....	25
5.2.5	Szociális magatartástípusok szerinti értékelés.....	27
5.3	Gyepgazdálkodási értékelés.....	29
6.	Következtetések és javaslatok	35
7.	Összefoglalás.....	36
8.	Irodalomjegyzék.....	38
9.	Köszönetnyilvánítás	43
10.	Ábrajegyzék	44
11.	Mellékletek.....	45

1. Bevezetés

Magyarország egykor a dús füves legelők országa volt, így hazánkban több évszázados hagyománya van a gyeppel való gazdálkodásnak. Már a XI. században igen fontos szerepet kapott a szénatermelés. A művelés alatt álló területek nagy része rét vagy kaszáló volt, a széna betakarítása pedig a létfontosságú foglalkozások közé tartozott (Wenzel 1887). Napjainkra azonban gyepterületeink hanyatló állapota egy jelentős mértékben aktuális és hosszú ideje fennálló problémává vált. Emiatt választottam ezt a témát pályamunkám alapjául, mert úgy gondolom, hogy nem hárul elegendő figyelem gyepgazdálkodásunk fejlesztésére. A gyeppel való gazdálkodás hagyományos szántóföldi kultúra, de figyelemre van szüksége és rekompenzálja a rendszeres gondozást. A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján az ország mezőgazdasági területeinek 16%-a tartozik gyeppel való művelési ágba, ami 793 ezer hektárt jelent a 2023 évi előzetes adatok alapján (KSH 2023). A gyepterületek 40%-a hasznosítatlan (Tasi 2003, 2006, 2007; Tasi et al. 2010). A hanyatlás több okra vezethető vissza: a technikai fejlődés, a feldolgozó-ipar szántó igénye, a pásztorokat sújtó rendelkezések, a minőségi munkaerő eltűnése, a szaktudás hiánya (Vinczeff 1993a, 1993b, 1998, 2001, 2003, 2005, 2006; Viszló 2007, Saláta et al. 2011, 2012; Szabó et al. 2010, 2011). A hanyatlást fokozza az is, hogy a gazdák többsége nem fordít kellő figyelmet a gyepekben rejlő lehetőségekre és értékekre kiaknázására. Ez az állapot azt eredményezi, hogy lehetetlenné válik jó minőségben és gazdaságosan takarmányozni a kérődzőállományunkat. A jelenlegi tendenciák állandóvá válásával párhuzamosan a kérődző állomány csökkenésével is számolnunk kell, hiszen a csökkenő gyeptertermelés kisebb állományt eredményez hosszú távon, ugyanakkor ez fordítva is igaz. Véleményem szerint ez a folyamat visszafordítható, amennyiben több figyelmet fordítunk erre a szakterületre.

Gyepgazdálkodási kutatások alapján, a gyepterületek 50%-a eredményesen javítható lenne (Szemán 2003, 2005). Megfelelő feltételek mellett ez jelentős mennyiségű fű vagy szénatermést jelent, illetve az állattartás 70-80%-a gyeppel alapozott lehetne. A betakarított termés növekedésével pedig a szénahiányt is fel lehetne számolni (Barcsák 2004; Barcsák és Kertész 1986).

Ugyanakkor nem lehet figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a gyepterületek számos fajnak élőhelyet biztosítanak, jelentőségük van a biodiverzitás megőrzésében, a tájvédelemben, szerepet játszanak a víz és tápanyag körforgalomban, az éghajlat szabályozásában, valamint szálatakat takarmányként, egész évben olcsó és egészséges takarmányforrásként szolgálnak gazdasági állatainknak, ezáltal pedig táplálékot szolgáltatva az emberek számára.

Multifunkcionalitásukat a talajtakarásban és az erózióvédelemben betöltött szerepük is bizonyítja (Milazzo et al. 2023a, 2023b). Kiemelkedően fontos lenne tehát, hogy a gyepi ökológiai rendszert megőrizzük, és megfelelően használjuk, valamint hasznosítsuk. Mivel a gyep egy komplex élőlény közösség, ami sok fajból áll, a gazdálkodónak egy egész rendszert kell fenntartania, ebben is különbözik a többi szántóföldi kultúrától.

Ahhoz, hogy a természetes növényzetet fenntartsuk elengedhetetlen, hogy valamilyen formában gazdálkodást folytassunk vele (Szemán 1997, 2005). A gyepek nagyobb része csak emberi beavatkozással, mezőgazdasági módszerekkel tartható fenn, hiszen anélkül olyan szukcessziós folyamatok indulnának el, amik átalakítják a vegetációt, és ennek következtében értékes fajok tűnhetnek el a növényzetből más növények kiszorítása által (Molina et al. 2022). Ugyanakkor fontos a gyep eredeti állapotának és minőségének a megőrzésén túl a terület és az állatok gazdaságos hasznosítása, a termelés is. A gyepek termőképessége viszonylag alacsonynak mondható, de intenzív műveléssel akár kétszeresére lehetne növelni a betakarított termés mennyiségét. Ennek nagy jelentősége van, hiszen az állattartásban a ráfordítások nagyobb hányadát a takarmányozás költségei teszik ki, tehát ezen költségek csökkentésével, a nyereséget növelve gazdaságosabbá tehető a termelés. A magas takarmányárak mellett pedig még inkább lényegessé vált az ilyen oldalú megközelítés is.

Hazánkban a gyepterületek termésátlaga 1,5 t/ha szárazanyag, ám ez nagyban függ az ökológiai adottságoktól, a hasznosítási formától, valamint a hasznosítás színvonalától (Szemán 1994-95, 1997, 2005).

Az agrotechnika fejlődése által egyre több lehetőség áll rendelkezésre a gyepek művelését, kezelését illetően, amelyeket a termőhelyi adottságokkal összehangolva ki kellene használni a gazdálkodás során (Barcsák 2004).

2. Célkitűzés

A dolgozat célkitűzései az alábbiak:

- Összehasonlítani a gyepszellőztetés, a gyeplazítás, az istállótrágyázás, valamint ezen kezelések különféle kombinációinak hatását a gyepterő növényzetére, a fajösszetételre, valamint a biomassa hozamra.
- A kezelések hatásának vizsgálata a parcellák fajösszetételére és borítási viszonyaira, valamint a terméshozam és a takarmányérték ezekből következő változására.
- A kezelések hatásának vizsgálata a relatív növényökológiai mutatók alkalmazásával (relatív talajvíz- illetve talajnedvesség indikátor számai, nitrogén igény relatív értékszámai) és a fajok természetvédelmi értékelési mutatóinak (természetvédelmi értékkategóriák, szociális magatartástípusok) alkalmazásával.
- Annak a vizsgálata, hogy a kezelések hogyan hatottak a terület életforma spektrumára.
- Végül pedig annak feltárása, hogy ezeknek a gyepterőkezelési módszereknek lehet-e létjogosultságuk a gazdálkodás során.

Előzetesen felállított hipotézisem, hogy a területen egyértelmű változás lesz tapasztalható a parcellák között, mind a fajösszetételben, mind a fajszámokban, illetve a biomassa hozamban.

3. Irodalmi áttekintés

„A gyepgazdálkodás füves területek művelése és hasznosítása tömegtakarmány előállítás céljából. Gyepnek akkor nevezhetünk egy területet, ha a talajt többségében pázsitfűfélék borítják.” (Tasi 2018).

Az ágazat jelentőségét elsősorban az állattartásban és a szénakészítésben betöltött szerepe adja, hiszen a szalastakarmányellátásban a gyepek jelentik a legolcsóbb és legegészségesebb takarmányforrást (Szemán 2005).

3.1 A gyepgazdálkodás problémája

Napjainkban a gyepgazdálkodásban egyre inkább a természetvédelmi célú szemlélet került előtérbe, ezáltal megnövekedett azon területek aránya, amelyeken ilyen célú gazdálkodást írnak elő a rendeletek, vagy a gazdálkodók saját maguk választják a támogatás fejében. A nemzetközi elvárások mintájára a hazai elvárások, megakadályozzák az extenzív gyepek intenzifikálását, ami megfelelő lehetőség lenne a termésnövelésre. Jelenleg szinte teljes mértékben a természetvédelmi programok korlátozzák a gyepgazdálkodást, ugyanakkor a gyep használata támogatott. Az ágazat egyik legnagyobb problémája a természetvédelem és a természetes növénytársulás összetételének megőrzése, vagy a szalastakarmány-termelés előtérbe helyezésének, az állattartó képesség és a jövedelmezőség növelésének a kérdése. Pedig a természetvédelem és a mezőgazdaság egymásra van utalva és szorosan összefonódik. Azokon a területeken is szükség van a környezetkímélő módszerekre, amelyek nem állnak természetvédelmi oltalom alatt, hiszen ez a fenntartható gazdálkodás alapja (Ángyán et al. 2003). Ugyanakkor a jelenlegi szabályozások sok gazdálkodó szerint torzítják a természetes gazdálkodást, ennek egyik mutatója, hogy a trágyázás semmilyen formája nem engedélyezett, de téves szemlélet az, hogy elegendő lenne az elhullajtott szilárd és híg ürülék (Dér 1995, 2007).

A gyepek hátrányos helyzetben vannak táplálóanyag ellátás szempontjából a szántóföldi kultúrákhoz képest. Kaszálókon ez még erőteljesebb probléma, hiszen a legelő állatok sem trágyázzák a talajt, és így akár teljesen elszegényedhet, a vegetáció teljes leromlását eredményezheti (Dorner 1928). A talaj ilyenfajta kizsárolásával tápanyaghiányt okozunk a területen. Nem szabad csak elvenni a környezettől, támogatni kell, hogy elvárhassunk tőle javakat. Ha a tápanyagot lehordjuk a területről, akkor azt valamilyen formában visszapótolni szükséges a talaj számára. A tápanyag utánpótlás elengedhetetlen a jó minőségű és mennyiségű terméshez.

3.2 Alkalmazott kezelések elméleti háttere

Az istállótrágya alkalmas lehet a lehordott tápanyag visszapótlására. Köztudottan talajszerkezetjavító hatással rendelkezik, és javítja a talaj tápanyaggazdálkodását is. Magyarországon Bánszki több különböző tápanyagellátási kutatást végzett, melyek eredményeit össze is foglalta (Bánszki 2005). Az istállótrágya összetett anyag, hiszen tápanyagtartalma állatfajonként változó. Ezt figyelembe kell venni a kijuttatandó mennyiség kiszámításakor is. Elsősorban a nitrogénnek van termésmenővelő hatása, ami a kérődzők trágyájában körülbelül 0,5%-ban van jelen, ez ugyan nem magas százalék, de így is igen hasznos. A kijuttatása körülményes, hiszen nincs mód bedolgozni a talajba, ezért csak a megfelelően érett trágya alkalmas erre a célra. Jelentősége a csökkent csapadékellátottság mellett még inkább megnővekedhet, hiszen a N képes a víz hiányát ellensúlyozni.

A különböző mechanikai ápolási technológiákkal kevésbé foglalkoznak szakirodalmak, pedig a fizikai degradáció a gyepeket is érinti (Kovács et al. 2013). A minőségromlás egyik oka a talaj levegőtlenése és az ennek okán fellépő víz és tápanyag hiánya. Mivel a gyepek sekélyen gyökereznek, vízigényes kultúrának nevezhető, a talaj felső rétegének könnyű kiszáradása miatt. A talaj tömörödése gátolja a gyökérfejlődést, ami a gyökértömeg csökkenésével a tápanyagfelvétel visszamaradását okozza, így nem tudnak növekedni a gyepek, és a folyamat kevesebb termést eredményez. A tömörödés másik problémája, hogy rontja a talaj vízbefogadó képességét. Ebből következik, hogy létjogosultsága van a mechanikai kezeléseknek, hiszen ezen problémák orvoslásában tudnak segítséget nyújtani. Frame és Laidlaw (2011) a talaj tömörödöttségének megjelenésekor, az altalajlazítás fontosságát emelik ki. A lazítással a 40-50 cm mélységig felhasogatjuk a zárt felszínt. Ez segíti a víz és a tápanyagok gyökerekhez való eljutását, valamint olyan elhalt növényi szervek egy része is eltávolításra kerül alkalmazásával, amelyek akadályozzák a tápanyagok útját. A gyepszellőztetés hasonló kezelés, amellyel azonban csak a 10-15 cm mélységig terjedő gyökérszónát tudjuk szellőztetni. Ebben az esetben kések hengerrel vágásokat ejtünk a gyeptermésben, amiken keresztül könnyebben tud bejutni a csapadék a talaj pórusaiba. A talajtömörödés megszüntetésére Barcsák et al. (1978) ezt a gyeptermelési beavatkozást ajánlják.

Ezen kezelések megakadályozzák a gyepek leromlását, ugyanakkor, ha már elindult a romlási folyamat, akkor javulást érhetünk el alkalmazásukkal. És nem utolsósorban a trágyák hasznosulását is fokozni tudjuk velük, hiszen a talaj tápanyagfeltárási képességét növelik.

3.3 Növényökológiai mutatók

A szakszerű és eredményes gazdálkodáshoz elengedhetetlen, hogy a gyepek ökológiáját és cönológiáját is ismerjük. Egyszerűen, műszerek nélkül is meg tudjuk állapítani az egyes ökológiai jellemzőket. Ehhez az őket alkotó növényfajokra van szükség, hiszen minden egyes fajnak jelzőértéke van a környezetre vonatkozóan, vagyis jelenlétével prezentálja a környezete egyes tulajdonságait. Ezen indikátor tulajdonságok felhasználásával meg tudjuk határozni a terület bizonyos környezeti tényezőit, például a tápanyagellátottságát vagy a vízháztartását. Minden egyes növény esetében van egy optimális érték, melyen belül legjobban érzi magát és legoptimálisabbak a környezeti feltételek számára, ezáltal pedig leginkább versenyképesebbé tud válni. Ez az érték számos növényfajnál ismert. A trágyázásnak és a talajjavító intézkedéseknek viszont befolyásoló hatásuk van, megváltoztatják a flórát. Az indikátor növények tehát segíthetnek abban is, hogy ezen talajjavító intézkedések hatékonyságát megítélhessük általuk. Ezt használjuk ki a vizsgálat során, a mintaterületek teljes növényállományának különböző szempontok, mutatók és rendszerek alapján való értékelésével. A kezelések hatásait és az általuk bekövetkező változásokat így számszerűsítve is ki tudjuk mutatni (Wohlleben 2019).

Ennek értelmében, a növények ezen jelzőértékeit a kutatók igyekeztek számszerűen és rendszerekbe foglalva is alkalmazni, hogy mely termőhelyi adottság mellett lehettek fel legnagyobb valószínűséggel. Elsőként Iversen (1936) állapított meg értékeket, kifejezetten a sótűrésre vonatkozóan, majd követte Ellenberg (1950, 1952), aki több skálát állított fel a különböző igények alapján. Idővel bővítette skáláit (Ellenberg 1974, Ellenberg et al. 1991). Hazánkban Zólyomi kezdeményezésére alakították ki a magyar flóra relatív ökológiai mutatóit (Zólyomi et al. 1967). Később Zólyomi Kárpátival, majd Précsényivel is együtt dolgozva fejlesztette az alkalmazhatóságát ezen mutatóknak (Zólyomi és Précsényi 1964). Az egyik legteljesebb skálát Simon (Simon 2000) alkotta meg. Ellenberg és Grime munkáit alapul véve pedig Borhidi (1993, 1995) adott meg értékeket a magyar flóra fajaira.

A felvételezett területet a Borhidi-féle növényökológiai mutatók (Borhidi 1995) közül a fajok NB (nitrogénigény relatív értékszámai) és a WB (relatív talajvíz, illetve talajnedvesség indikátor számai) mutatók alapján értékeltem. A szociális magatartás típusokat (SZMT) szintén Borhidi (1995) munkája alapján végeztem, míg a természetvédelmi értékkategóriákat (TVK) Simon (2000) szerint határoztam meg. Számos munkában jelentős elemzések történtek ezen mutatók felhasználásával (pl. Zólyomi és Précsényi 1964; Erdős et al. 2017; Penksza et al. 2003).

A jellemzést teljesebbé tettem az életforma értékekkel, Raunkier (1934) rendszere alapján a Pignatti rendszer alkalmazásával is (Pignatti 2005).

4. Anyagok és módszerek

4.1 Mintaterület

A vizsgálatra kijelölt gyepterület Aba település határában található (1. ábra). Személyes kötődésem, hogy 18 éve lakom a településen, így jól ismerem ezt a területet és környezetét.



1. ábra. A vizsgált mintaterület
(Forrás: MEPAR, 2023 és saját kép, 2022. június)

Aba a Kárpát-medence közepén, Magyarországon, a Közép-Dunántúli régióban, Fejér vármegyében, ezen belül a Székesfehérvári járásban található. A mezőföld északi részén, a Sárvíz völgyében fekszik. A Sárvíz völgye mintegy 344 km² kiterjedésű terület. Egészen a múlt század elejéig mocsárvilág volt, ma a régi Sárvíz szétterülő vizeit két csatorna vezeti le. A korábbi mocsári vegetáció mára már csak kisebb foltokban található meg, főként a mélyebben fekvő részeken vagy halastavak mentén.

Botanikai szempontból a térség az alföldi flóratartomány része. A pleisztocénban eróziós-akkumulációs úton képződött a völgy, így a felszíni formák ehhez köthetőek. Tengerszint feletti magassága 123 m. Aba a Sárvíz térség északi részén helyezkedik el, ahol az évi középhőmérséklet 10-10,2 °C közötti. Az évi napsütésösszeg 2000 óra alatt van kevéssel, mérsékelt meleg, száraz a terület. Az évi csapadék átlagosan 550-600 mm között változik, ariditási indexe 1,25-1,28. A régi mocsárvilág által alakítva a talaj laza szerkezetű, homokos folyóvízi hordalék, amin változatos vegetáció alakult ki. Aba talaja legnagyobb arányban szolonyeces réti talaj (Dövényi 2010).

A gyepterület fekvésű, ami azt jelenti, hogy az ott található talaj pórustérfogatának átlagos vízzel való telítettsége 61-80% között változik. Minden egyes ökológiai fekvésnek van rá jellemző

növénytársulása, így következtetni tudunk belőle a növényi összetételre és fordítva a fekvésre. Az üde fekvésű területek kedvezően hasznosíthatóak, hiszen se nem túl szárazak, se nem túl nedvesek vagy vizenyősek, így megfelelő környezetet biztosítanak a gyep növényeinek fejlődéséhez (Tasi 2018).

A környezeti tényezők közül kiemelendő az időjárás hatása, hiszen erősen befolyásolja a vegetációt. A 8 parcella zöldtömeg értékelésekor figyelembe vettük a 2022-es és a 2023-as év hozamait is. Ekkor került előtérbe az időjárás, mint befolyásoló tényező. Aba település területéről rendelkezésre állnak pontos éghajlati adatok a két évre vonatkozóan. Az adatokat az abai Sencrop meteorológiai állomás- és mezőgazdasági időjárás előrejelző-és elemző rendszer segítségével kaptuk meg. A 2022-es év szélsőségesen száraz volt, a 2023-as csapadékosabb. A 2022-ben a lehullott csapadék átlaga 1,2 mm, ezzel szemben 2023-ban már most 1,87 mm volt az év elejétől szeptemberig bezáróan.

4.2 Kísérlet

A kísérlet során az 1,6 ha méretű gyepterületen 8 db egyenlő méretű, 90 x 12 méteres parcellát mértünk ki, melyből a negyedik kontroll parcella volt, és a többin végeztük el a beavatkozásokat. Az elsőn a gyepszellőztetést, a másodikon a gyeplazítást (2. ábra), a harmadikon mindkét művelet végre lett hajtva. Az ötödik számú parcellára 15 t/ha istállótrágyát juttattunk ki és szellőztettük, a hatodikra szintén 15 t/ha istállótrágyát, de lazítottuk. A hetedik területre a szellőztetés és a lazítás mellett 15 t/ha istállótrágya került, a nyolcadik parcellán ugyanez történt, de már 30 t/ha trágyával (3. ábra). A gyepszellőztetést és a lazítást csak 2021-ben végeztük el, mert ezen kezelések hosszú távú hatással rendelkeznek. Az istállótrágyát 2021 és 2022 novemberében is kijuttattuk. Emellett a kontroll parcellán kívül, minden mintaterületen mindkét év márciusában boronálást is végeztünk, az egyenlőtlenségek elmunkálása céljából. A kezelések elvégzéséhez Evers WBG-3H gyeplazítót és Evers GB-6 késes gyepszellőztetőt, valamint SAPHIR Perfekt 502 W4 boronát alkalmaztunk.



2. ábra. Gyepszellőztetés és lazítás a vizsgált mintaterületen
(Forrás: saját kép, 2021. november)



3. ábra. Istállótrágya kiszórás a vizsgált mintaterületen
(Forrás: saját kép, 2021. november)

4.3 Cönológiai vizsgálat, botanikai felvételezés

A parcellák felvételezését 2023. májusban végeztük el, és a 2022-ben mért biomassa adatokat is felhasználtuk. A növényállomány meghatározásához borításbecslést végeztünk. A felvételezések alkalmával minden egyes parcellán 5 db 4x4 méteres kvadrátot készítettünk Balázs-féle módszer alkalmazásával (Balázs 1960). A sávokban a kvadrátokat a tábla hossz tengelye mentén déli irányba haladva vettük fel. Az egyes fajok becsült borítását %-ban adtuk meg, a gyepalkotók és az egyéb fajok arányát figyelembe véve. A fajnevek Király (2009) nomenklatúráját követik. A felvett cönológiai táblázatok a Mellékletekben találhatók.

4.4 A fajok ökológiai jelző értékei és ennek elemzési lehetőségei

A következő értékelési mutatókat alkalmaztam, a mintaterületek kiértékelésében.

4.4.1 Életforma spektrum

Az életforma elemzést Pignatti (2005) életforma típusai alapján végeztem el. Ez a fajta elemzés az áttelelő szerv elhelyezkedésén kívül a fajok morfológiai sajátosságait is figyelembe veszi.

Egyévesek:

T scap – *scapose therophytes* (egyéves felemelkedő szárú fajok)

T ros – *rosulate therophytes* (tőlevélrózsával rendelkező egyéves fajok)

T caesp – *caespitose therophytes* (egyéves gyepes fajok)

Évelő fajok:

H scap – *scapose hemicryptophytes* (Felemelkedő szárú fajok)

H caesp – *caespitose hemicryptophytes* (gyepes fajok)

H ros – *rosulate hemicryptophytes* (tőlevélrózsával rendelkező évelők)

H rept – *reptant hemicryptophytes* (tarackkal, indával vagy gyöktörzzsel rendelkező évelők)

H bienn – *biennial hemicryptophytes* (kétéves fajok)

G bulb – *bulbose geophytes* (gumókkal rendelkező geofiták)

G rhiz – *rhizome geophytes* (rhizómás, tarackos geofiták)

Törpecserjék:

Ch rept – *reptant chamaephytes* (kúszó szárú törpecserjék)

Ch succ – *succulent chamaephytes* (pozsgás hajtású törpecserjék)

Félcserjék (Ch suffr)

Fák (P)

4.4.1 A relatív talajvíz- illetve talajnedvesség indikátor számai (WB)

A relatív talajvíz-illetve talajnedvesség indikátor számai Ellenberg (1974) 12 fokú skálája szerint készült (Borhidi 1993).

1: Erősen szárazságtűrő növények gyakorta teljesen kiszáradó, vagy huzamosan szélsőségesen száraz (sziklai, félsivatagi jellegű) termőhelyeken

2: Szárazságjelző növények hosszú száraz periódusú termőhelyeken

3: Szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak

4: Félszáraz termőhelyek növényei

5: Félüde termőhelyek növényei

6: Üde termőhelyek növényei

7: Nedvességjelző növények, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei

- 8: Nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növények
- 9: Talajvízjelző növények, súlypontosan átitatott (levegőszegény) talajokon
- 10: Változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei
- 11: Vízben úszó, gyökerező vagy lebegő vízi szervezetek
- 12: Alámerülő vízi növények

4.4.2 A nitrogén igény relatív értékszámai (NB)

Ellenberg 9 fokú skálája szerint (Ellenberg 1974; Ellenberg et al. 1991):

- 1: Steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek (pl.: tőzegmohalápok) 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 nitrogén-jelző növényei
- 9: Túltrágyázott hipertóf termőhelyek (pásztortanyák), romtalajok növényei (Borhidi 1993)

4.4.3 Természetvédelmi értékkategóriák (TVK)

A terület vegetációjának az állapota jól jellemezhető ezen kategóriák megoszlásával. Jól tükrözi a természetes állapottól való eltérést, a degradáltságot, esetleg zavartságot, de mellette a lokális viszonyok figyelembevétele is ajánlott.

Természetes állapotra utaló fajok:

U: Unikális fajok- reliktumok, különleges ritkaságok, védettek vagy fokozottan védettek

KV: Fokozottan védett fajok

V: Védett fajok

E: Társulás alkotó fajok- természetes fajok, melyek uralkodó szerepet játszanak a természetes növénytársulások, formációk felépítésében

K: Kísérő fajok- az eredeti flóra egyszerű tagjai, természetes fajai

TP: Pionír fajok- az elsőként megtelepedő fajok csoportja

Degradációra utaló fajok:

A: Adventív fajok- behurcolt, idegen eredetű fajok

TZ: Zavarástűrők- elviselik a kis mértékű zavarást, sőt, hatására fel is szaporodhatnak

GY: Gyomfajok- az erőteljes emberi tevékenység nyomán, azaz másodlagos rontott termőhelyeken jelennek meg

G: Gazdasági növények- különböző célból termesztett fajok

4.4.4 Szociális magatartás típusok (SZMT)

A szociális magatartástípusok és a természetességi érték Borhidi (1993, 1995) által kidolgozott rendszer, amely az egyes növényfajok társulásokban betöltött szerepén alapul. Kifejezi a növények kapcsolódási módját az adott termőhelyhez, a kapcsolódás természetességét és az információtartalmát.

I. Természetes kompetitorok: C (+5)

II. Stressztűrők ST

A, Szűk ökológiájú stressztűrők= specialisták: S (+6)

B, Tág ökológiájú stressztűrők= generalisták: G (+4)

III. Ruderálisok

a, Természeti tényezőktől zavart termőhelyek növényei= természetes pionírok: NP (+3)

b, Emberi tényezőktől zavart termőhelyek növényei

1, Természetes termőhelyek zavarástűrő növényei: DT (+2)

2, A honos flóra antropofil elemei (honos gyomfajok): W (+1)

3, Antropogén tájidegen elemek

a, Meghonosított és kivadult haszonnövények: I (-1)

b, Behurcolódott gyomok (adventív elemek): A (-1)

4, Másodlagos termőhelyek kompetitorai

a, a honos flóra ruderalis kompetitorai: RC (-2)

b, tájidegen agresszív kompetitorok: AC (-3)

4.5 Statisztikai vizsgálati módszerek

Az adatok feldolgozásánál, egyes esetekben a teljes táblázatot figyelembe vettem, például a fajszámok megadásánál. Viszont az ordinációs és klasszifikációs elemzésekkor nem vizsgáltam a ritkán előforduló fajokat, amelyeknek a borítási értéke 1 % alatti.

A teljes adatstruktúra feltárásához különböző ordinációs eljárásokat vontunk be vizsgálatainkba. Ezek segítenek abban, hogy az eredeti (sokváltozós) adatstruktúrát értelmezni tudjuk az eredeti változókból képzett változók használatával, melyek az eredeti adatstruktúra

variációjának minél nagyobb hányadát fedik le. Az indirekt ordinációs módszerek közül leggyakrabban a főkomponens elemzést (PCA) és detrendáltkorrespondencia elemzést (DCA) lehet alkalmazni. Az előbbi egy feltételezett háttér-gradiens mentén a változók (fajok) lineáris összefüggését próbálja leírni, míg a másik unimodális (vagyis maximummal rendelkező) válaszgörbét feltételez. DCA-val lehetséges az objektumok és a fajok azonos koordináta-rendszerben történő ábrázolása interaktív eljárás segítségével, ezért választottuk az adatok elemzésekor jelen esetben is ezt. Az ordinációs teret az ordinációs tengelyek száma határozza meg, amelyek DCA esetében szórás egységekre skálázottak (Ling 1973).

Amennyiben a mért adatok nem normál eloszlást követnek, úgy vagy adatranszformációt hajtunk végre, hogy az adatok normál eloszlást kövessenek, vagy a paraméteres próbák nemparaméteres megfelelőjét alkalmazzuk. Kísérletemben az egytényezős varianciaanalízis (ANOVA) nemparaméteres megfelelőjét a Kruskal-Wallis-t alkalmaztam és ezek alapján is készültek a box-plot ábrák.

4.6 Gyepgazdálkodási vizsgálatok

Értékeléskor a gyepterületek gyepgazdálkodási értékét is meg tudjuk határozni mennyiségi és minőségi szempontból is. A gazdálkodási vizsgálatok során, a lekaszált biomassza tömegeket mértük meg. A teljes parcellák kaszálásával, a betakarított biomassza termékek kerültek felbálázásra és mérésre (4. ábra). A kaszálás során 7 cm tarló maradt vissza. Minden parcella biomassza mennyiség adatát a tulajdonos bocsátotta a rendelkezésemre. Ezenkívül a gyep minősítéséhez Klapp-féle (Klapp et al. 1954; Briemle et al. 2002) rendszert is alkalmaztam, valamint a Balázs-féle (Balázs 1960) termésbecslő és takarmányérték minősítő módszert.



4. ábra. Kaszálás utáni állapot a vizsgált mintaterületen
(Forrás: saját kép, 2023. június)

A cönológiai felvételezéssel párhuzamosan 4 alkalommal a 3. cönológiai felvétel északi sarkától kiindulva egy 2x2 m²-es területet vágunk le. Mintát a középén lévő 1x1 m²-es részből vettük, 7 cm-es tarlót hagyva. A nyiradékot szétválogattuk a következő kategóriák szerint (Tasi 2006, 2007, 2018):

1. pázsitfűvek
2. pillangósok
3. közömbös egyszikűek (savanyúfűvek is)
4. közömbös kétszikűek
5. szúrós növények
6. avar

A zöldminta az egyes növedékek értékeit, illetve a legelő területén (1. mintavételi terület) az állatok által meghagyott zöld növénytömeget jelenti. A nyiradékokat tömegállandóságig történő szárítás után Dyras KSCL-300 típusú, gramm pontosságú, mérleggel mértük le.

Az egyes gyepek takarmányértékei Klapp és munkatársai (1953) alapján a következő képlettel lettek kiszámolva:

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

TÉ: a gyepek takarmány értéke

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

A, B, C...: a fajok borítása

x: a fajok összborítása

A produkció becslése a Balázs-féle (Balázs, 1960) módszer szerint a következő képlet alapján történt:

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

P: produkció (Kg/ha)

M: gyeppmagasság (cm)

s: tarlómagasság (cm)

B: 400 (kg/ha/cm) tömegkoefficiens 100%-os összborítás mellett

b: borítási % (%)

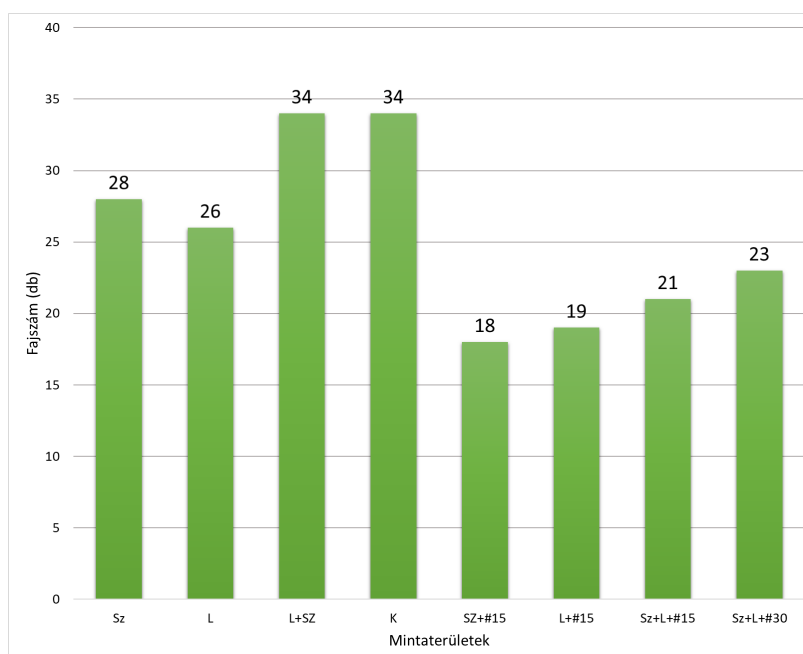
A gyepek borítási értékeinél az eltérő magasságban kialakult szinteket külön jellemeztük, és a felvételkor is külön vettük figyelembe. Ezért a borítási érték esetenként 100%-nál nagyobb volt.

5. Eredmények és értékelésük

5.1 Fajösszetétel, vegetációelemzés

A területen 50 db különböző edényes fajt találtunk és jegyeztünk fel. Ezek közül 11 faj mind a nyolc vizsgálati parcellán megjelent. (*Allium scorodoprasum*, *Alopecurus pratensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Arrhenatherum elatius*, *Cirsium canum*, *Dactylis glomerata*, *Euphorbia esula*, *Festuca arundinacea*, *Ranunculus acris*, *Silene vulgaris*, *Vicia tenuifolia*)

Legfajgazdagabbnak a kontroll, valamint a lazított és szellőztetett parcella bizonyult a cönológiai felmérés alkalmával, állományukat 34 különböző növény alkotta. A csak szellőztetett (28) és a csak lazított (26) parcellák fajgazdagsága csökkent. A legnagyobb fajszámcsökkenést a 15 t/ha istállótrágyával kezelt és szellőztetett parcella mutatta, ezen a területen közel 53%-os csökkenéssel csupán 18 db faj lett feljegyezve. De számottevő volt a csökkenés a többi trágyázott parcellán is (VII-VIII.) (5. ábra). Minden parcellán a nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*) volt a domináns faj, ami egy nagy termőképességű, nagy termetű lazabokrú szálfü. Jellemzője, hogy a szélsőséges termőhelyi viszonyokhoz jól alkalmazkodik (Nagy 1997, 2003). A faj viszont szárazabb élőhelyeken is előfordul, sőt jelentős borítási értékekkel szerepel és állományalkotó (Penksza et al. 1994, 1996, 2007, 2009a, 2009b; Szabó et al. 2010; Szentes et al. 2007, 2008, 2009a, 2009b; Török et al. 2014, 2016, 2018).

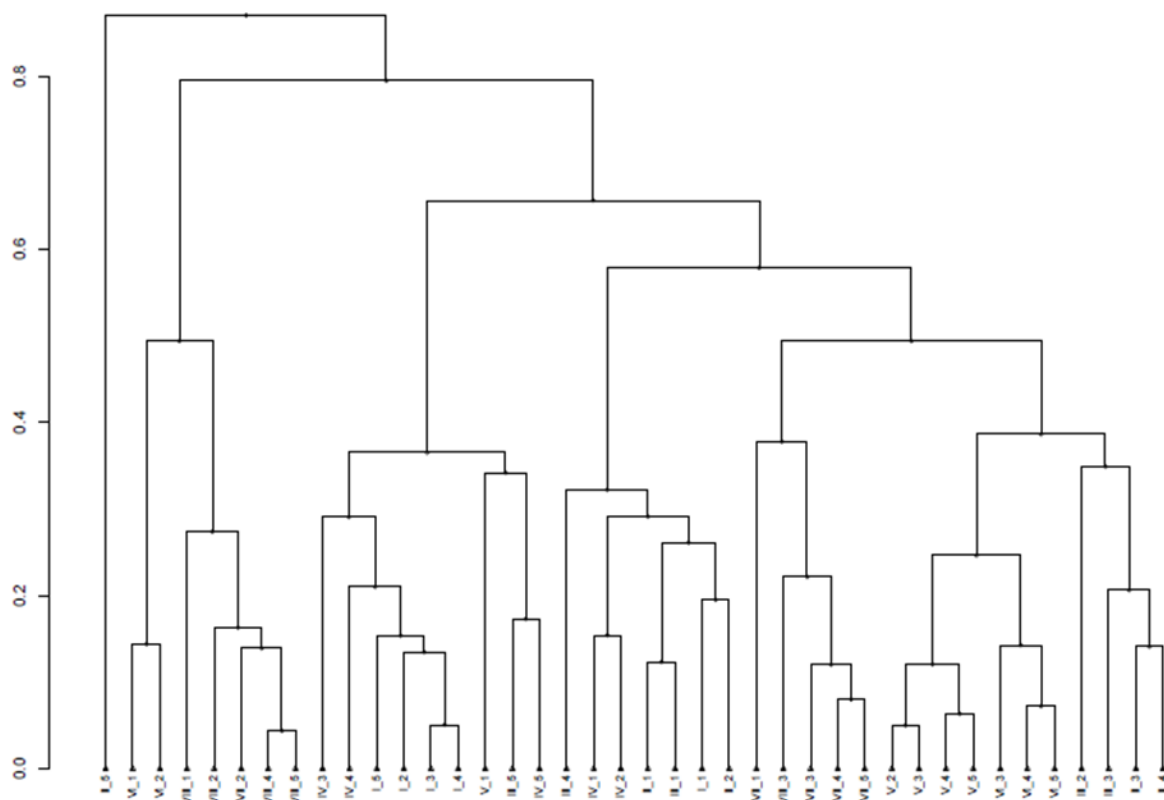


5. ábra. A mintaterületek cönológiai eredményeinek átlagos fajszámai
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

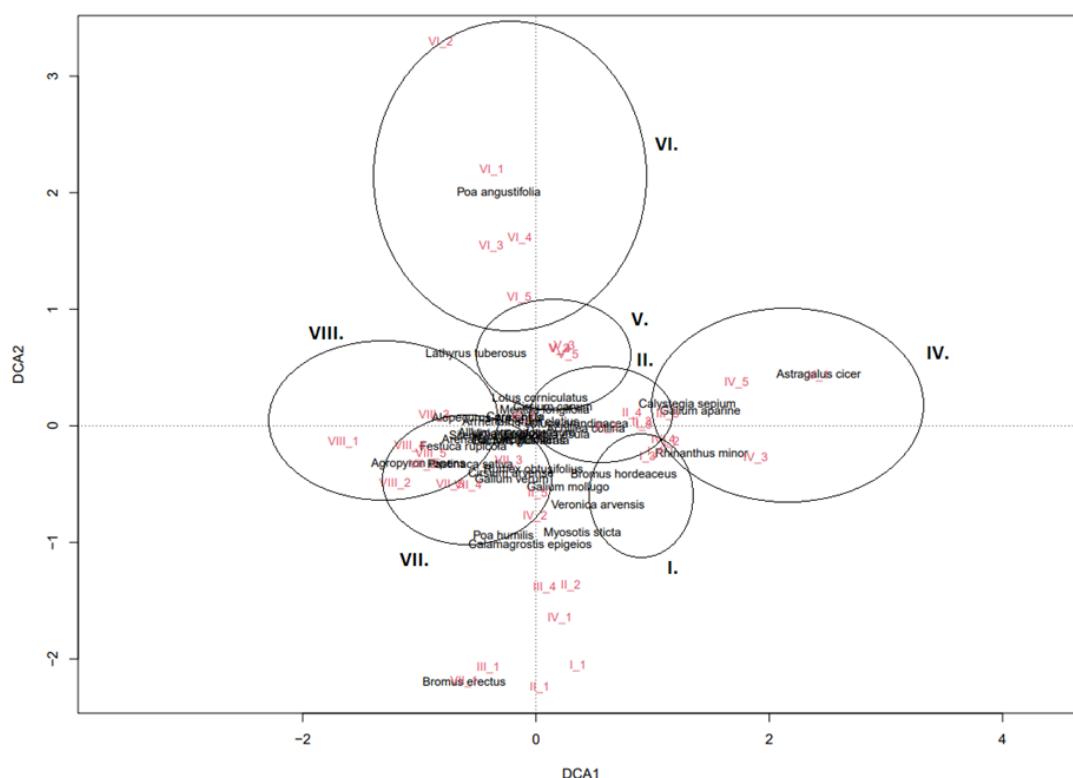
5.1.1 A mintaterületek vegetációjának klasszifikációs és ordinációs elemzési eredményei

A 6. ábra a nyolc vizsgált terület cönológiai felvétele alapján készült klasszifikációt mutatja. A felvételek alapján a kontroll területek (IV.) középen helyezkednek el, és kapcsolatban vannak az I., II., és a III. mintaterület 2-2 kvadrátjával. A IV-es kontroll terület 3-4-es kvadrátja pedig egy külön kládba rendeződik az I-es mintaterület 2-5. kvadrátjával együtt. Ez alapján a fajok és a borítási értékük szerint az I-es területen a szellőztetés az eredeti vegetációhoz, a kontroll hasonló összetétele miatt jelentős változást nem okozott. A II-es minterület, a lazított parcella felvételei (II. 3., 4. kvadrát) a II. parcella felvételeivel (II. 3.,4., kvadrát) alkot egységes kládot. Az V. és a VI. parcella felvételei is közös csoportba rendeződnek. Az V-VI. parcellában is 15 t/ha istállótrágya volt kijuttatva, emellett az V.-ben szellőztetés, a VI. -ban pedig lazítás történt. A két terület között ezen cönológiai felvételek adatai alapján nagy hasonlóság mutatható ki. Szintén egységes képet mutatnak a VII. és a VIII. parcella felvételei, amelyeken a kijuttatott istállótrágya mennyisége 15 és 30 t/ha volt, és szintén szellőztetés és lazítás történt.



6. ábra. A mintaterületek cönológiai felvételeinek klasszifikációja
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

A mintaterületek DCA analízise alapján megerősödik a klasszifikáció során történő csoportosulás, és egyben ezek az eltérések, hasonlóságok jobban ki is rajzolódnak. A 7. ábra alapján a kontroll IV. parcellához a III. parcella áll közel, sőt a III. mintaterület felvételei nem is különülnek el. A III. parcella bizonyult a legkiegyensúlyozottabb és legfajgazdagabb állománynak, és ezért is találhatók a pontjai az ábra központi területén. Az I. és a II. mintaterület kvadrátjai kerültek egymáshoz közel. Erre a két parcellára nem került istállótrágya, az I. csak szellőztetve, a II. pedig csak lazítva volt. Az V-VI. parcella kvadrátjainak az eredményei egymáshoz közel helyezkednek el, mindkét területen azonos mennyiségű istállótrágya kiszórása történt, 15 t/ha, de az V. parcella szellőztetve, a hatodik lazítva volt. A VI. parcella vegetációja volt a legdiverzebb, az egyes kvadrátok között nagy volt az eltérés. Legtávolabb a csoportoktól a VII-VIII. területek kvadrátjai kerültek, és a legnagyobb átfedést is egymással a két parcella adatai mutatták. A két területen azonos kezelések történtek, lazítás és a szellőztetés, de a kiszórt istállótrágya mennyisége eltért, a VII. parcellára 15 t/ha, a VIII.-ra 30 t/ha került. A kijuttatott istállótrágya mennyisége mellett a két gyepterkezelési módszer hatása kevésbé érvényesült.

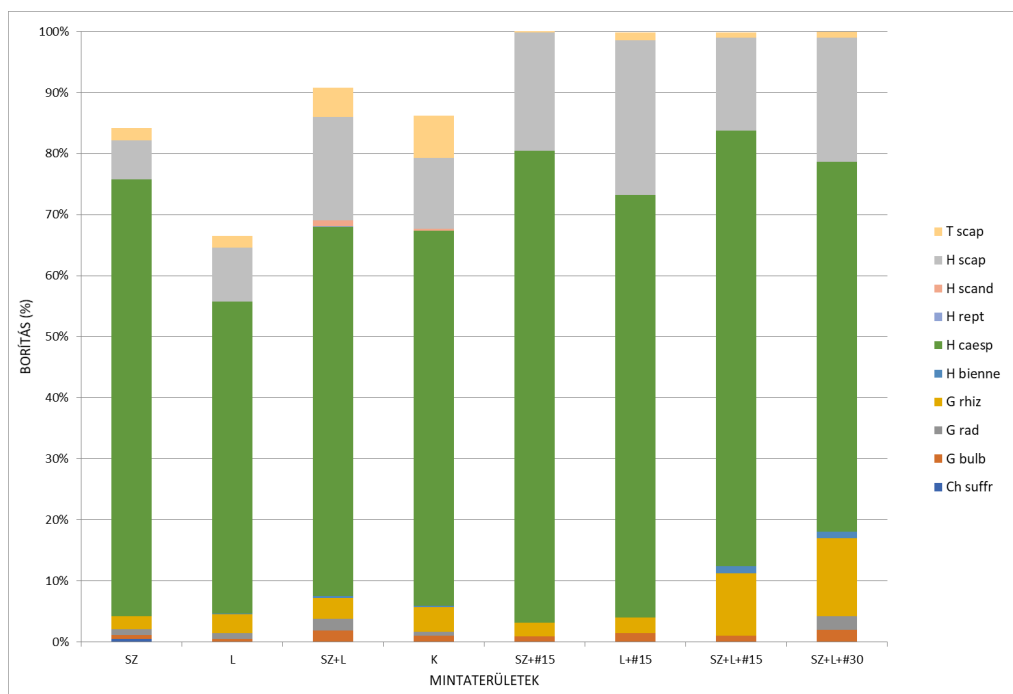


7. ábra. A mintaterületek cönológiai felvételei alapján készült DCA analízis
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

5.2 A terület ökológiai mutatók szerinti értékelése

5.2.1 Életforma-típusok szerinti értékelés, Pignatti-féle életforma típusok eloszlása

A Pignatti-féle életforma megoszlások tekintetében minden mintaterületen az évelő (H) fajok a leggyakoribbak, ahogy a 8. ábrán is látható. A várakozásnak megfelelően az évelő gyepes fajok (H caesp) fordultak elő legnagyobb számban, az összes parcellán ezek a fajok uralkodtak 60-70%-os jelenléttel. Legnagyobb mennyiséget a *Festuca arundinacea* alkotta. Nagyobb százalékban voltak még jelen a felemelkedő szárú évelő fajok (H scap). Ezen fajok tekintetében viszont már változásokat tapasztalhattunk, a trágyázás hatására növekedett a borításuk, míg a csak lazított és szellőztetett területeken nem nagy arányban jelentek meg. Ezentúl az egyéves gyepes fajok (T scap) leginkább a kontroll, valamint a szellőztetett és lazított területen voltak. Kiemelendő a rhizómás, tarackos geofiták jelenléte (G rhiz), minden parcellán megtalálhatóak voltak 2-4%-os arányban, de az utolsó két parcellán tapasztaltunk szembetűnő ugrást a megjelenésükben 10 és 13%-kal, ennek oka, hogy Pignatti (2005) a közönséges tarackbúzázt (*Agropyron repens*) is ebbe a kategóriába sorolja, ami itt jelent meg nagyobb mértékben. Ezentúl megfigyelhető, hogy kétéves fajok (H bienne) kizárólag az utolsó két parcellán találhatóak 1% arányban, képviselői a *Daucus carota* és a *Pastinaca sativa*. A tarackkal, indával vagy gyöktörzzsel rendelkező évelők (H rept) egyik mintaterületen sem találhatóak meg. A



8. ábra. A mintaterületek fajainak Pignatti-féle életforma-kategóriák szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: SZ: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; SZ+L+#15: VII. mintaterület; SZ+L+#30: VIII. mintaterület)

5.2.2 A relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség indikátorszámai szerinti értékelés

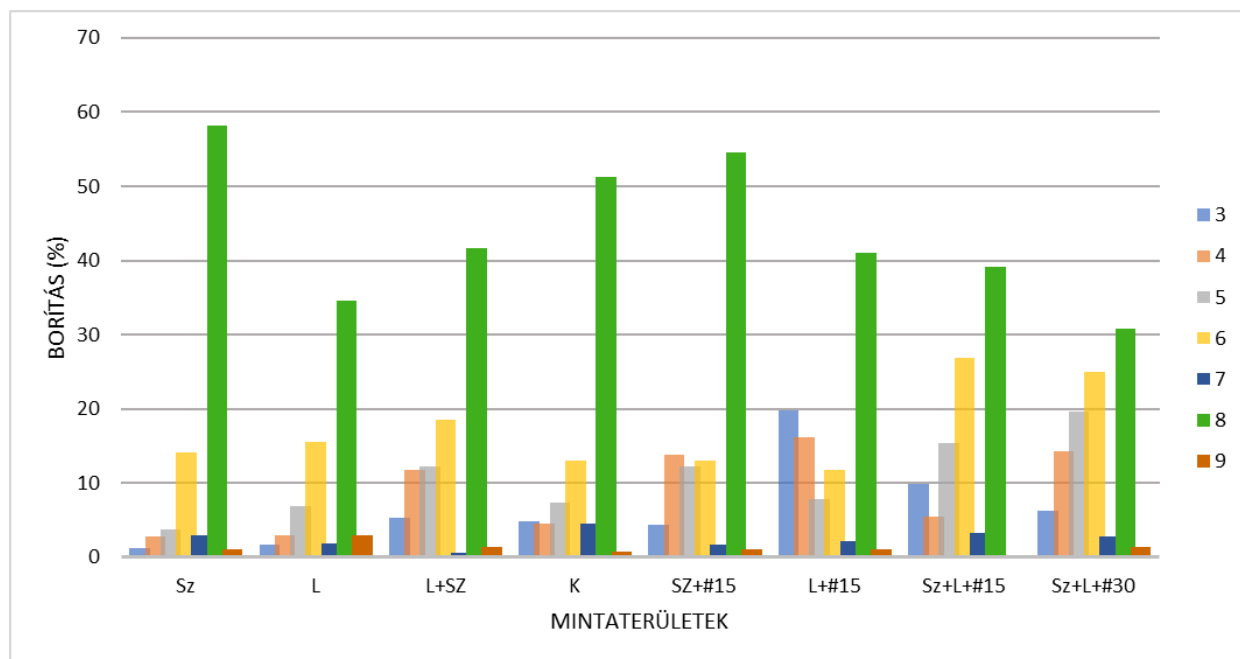
Mindegyik mintaterületen az üde termőhelyek és a félszáraz termőhelyek növényei közül jegyeztük fel a legtöbb, szám szerint 11 db fajt mindkét kategóriából, de nem ezek domináltak. Az üde termőhelyek növényei csak a második legnagyobb részesedéssel voltak jelen (9. és 10. ábra). 11-18% közötti arányban jelentek meg a parcellákon, kivéve az utolsó kettőt, ahol nagyobb részesedéssel 26,8 és 25%-ban voltak megtalálhatóak. A legnagyobb borítottsággal a nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növények uralkodtak minden mintaterületen. Az első parcellán a legnagyobb százalékban 58,14%-os borítottsággal jelentek meg, míg az utolsó parcellán a legkisebb mértékben 30,8%-kal jegyeztük fel ezen növényeket. A kontroll parcellán is ez a növénycsoport dominált, aránya 51,32% volt. A többi mintaterületek közül, a II. parcellán 35%, a III.-on 48%, az V.-en 54,5%, a VI.-en 41%, a VII.-en 39,2% volt az arányuk. (*Allium scorodoprasum*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium canum*, *Festuca arundinacea*)

A félüde termőhelyek növényei, valamint a szárazságtűrő növények, melyek alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak, szintén megtalálhatóak voltak. Hasonló tendenciát láthattunk ezen növények esetében a kezelések hatására. A csak szellőztetett és csak lazított területeken csökkent, a két kezelés együttes hatására viszont növekedett a megjelenésük a kontroll parcellához viszonyítva, ami a félüde termőhelyek növényeinél 7,3%, az alkalmilag üde termőhelyeken is előforduló, de szárazságtűrő növényeknél 4,84% volt. Az istállótrágyázás hatására látványos növekedés tapasztalható, a félüde termőhelyek növényeit tekintve a VI. parcellán a legnagyobb mértékű a növekedés 19,8%-ra, az alkalmilag üde termőhelyeken is előforduló, de szárazságtűrő növények esetében a VIII. parcellán 19,6 %-ra.

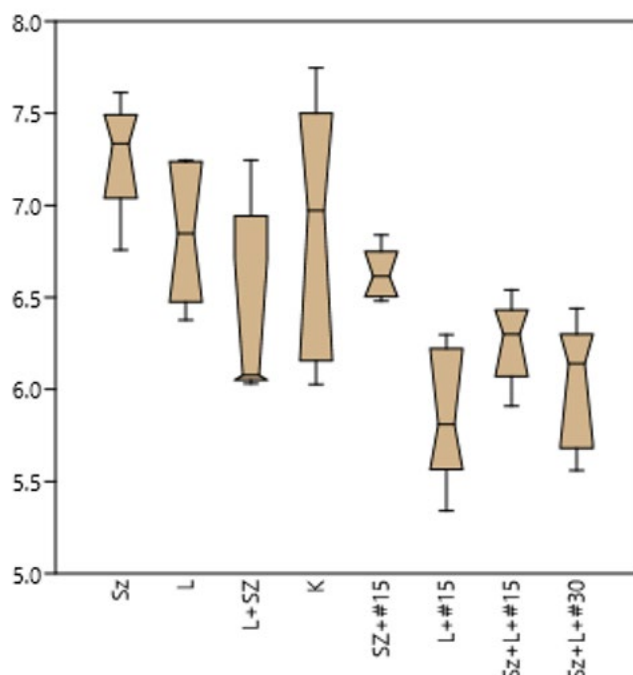
Megjelentek a nedvességjelző növények, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei is, melyek esetében minden kezelt mintaterületen csökkenést tapasztaltunk. A kontroll parcellán 4,5 %-ban voltak jelen, a többi területen ennél kisebb arányt képviseltek.

Legkisebb arányt a talajvízjelző növények, súlypontosan átítatott (levegőszegény) talajon kategóriának a fajai képviselték, a II. parcellán 3%-ot, a többi területen 1% körüli arányt alkottak. Összességében a növényzetről elmondható, hogy az értékszámok alátámasztják azt az állítást, hogy a terület üde fekvésű. Amellett, hogy a vizsgált térszín üde fekvésű ugyan, de a 10. ábra adatai alapján, ami kiemeli a területi átlagokat, a biztosan nagyobb szervesanyag tartalmú és egyben nagyobb nitrogén tartalmú területek a fajok relatív értéke alapján nincsenek párhuzamban, nem mutatnak magas értékeket. A fajok mennyiségi alakulása nem az irodalmi adatokhoz hasonlóan, amelyek a természetes gyepek fajainak relatív mutatók alapján történő megoszlásához igazodtak, ahol a jelentősebb nitrogén ellátással kapcsolatban a nagyobb

vízigényű fajok mennyisége nő majd meg (Penksza et al. 2013; Erdős et al. 2017; Bódis et al. 2021; Margóczy 1995, 2001, 2003). Ennek a megoszlásnak az oka, hogy a területen domináns pázsitfűvek közül a *Festuca arundinaceae* mindvégig nagy borítási értéket mutatott, és ennek a fajnak a WB értéke is magas 8-as (Borhidi 1995), de magassági értékekben a trágyázott területeken sokkal nagyobbra nőtt, így nagyobb biomassza tömeget is adott. Emellett több pázsitfűfaj is jelentős borítási értékkel és magassági értékkel rendelkezett, de ezen fajok WB értéke kisebb volt, így az *Alopecurus pratensis* és a *Dactylis glomerata*, amely fajok csak 6-os értékkel rendelkeztek. A trágyázott parcellákban a pillangós fajok aránya, főképpen a *Lathyrus tuberosus* is nagy borítási értékű, 10-30 % közötti, de a WB értéke csak 4-es, feltehetően ez a természetes gyepekben tápanyagszegényebb körülmények között fordul elő. Illetve a *Vicia tenuifolia* is a trágyázott területeken szaporodott fel, aminek pedig csak 3-as a WB értéke (Simon 2000).



9. ábra. A mintaterületek fajainak relatív talajvíz- illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)



10. ábra. A mintaterületek fajainak relatív talajvíz-illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

5.2.3 Nitrogénigény relatív értékszámai szerinti értékelés

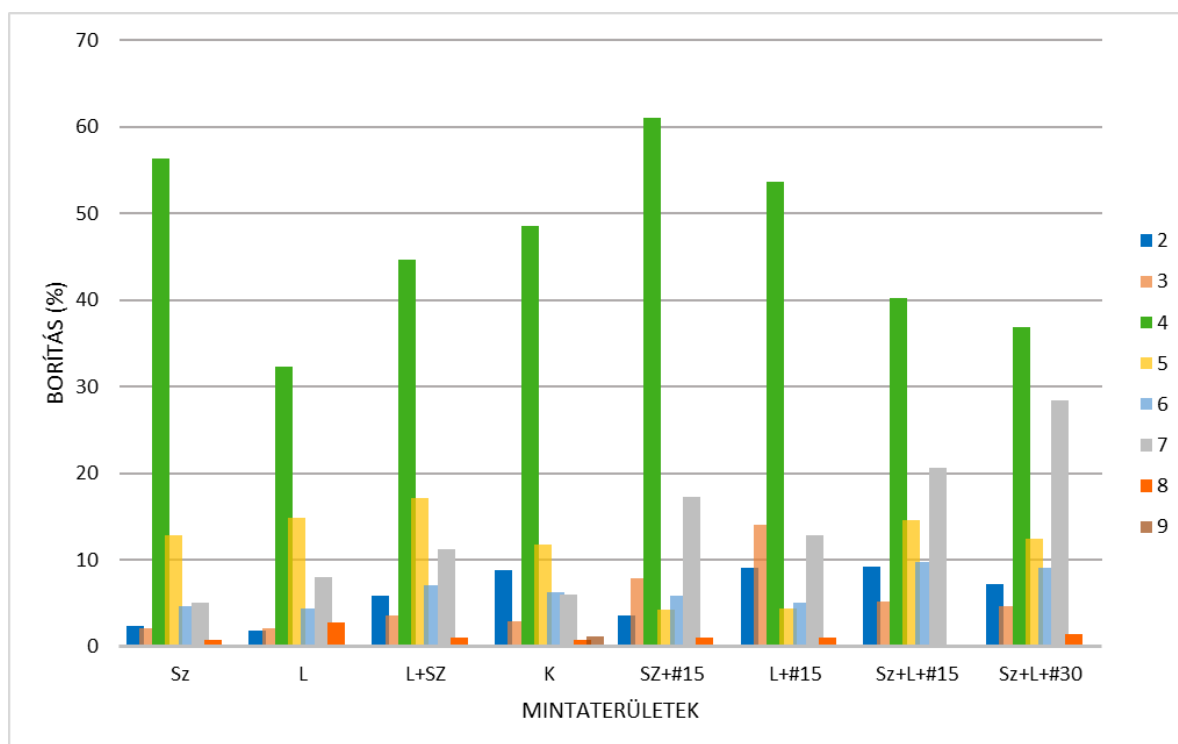
Minden területen a szubmezotróf termőhelyek növényei domináltak, legnagyobb mértékben az V. parcellán 61 %-át alkotta a borításnak, magas arányt képviselt az I. parcellán is 56,36 %-kal. Legkisebb mértékben a II. parcellán 32,34%-kal és a VIII. parcellán 36,8%-kal volt jelen (11. ábra). A többi mintaterületen ezen értékek között mozgott a jelenlétük aránya. Második legnagyobb értékkel a mezotróf termőhelyek növényei szerepeltek. Az V. és VI. parcellán volt kisebb az arányuk 4,2 és 4,4%, de a többi parcellán viszonylag állandó értékekkel találtuk meg őket, 12-17%-kal. A legszembetűnő különbség a tápanyagban gazdag termőhelyek növényeit vizsgálva látható a parcellák között. A kontroll gyepon 6%-os borítottsággal jelentek meg ezek a növények, a trágyázott mintaterületeken ehhez képest kiugróan magas értéket mutattak, az utolsó két parcellán 20,6 és 28,4 %-ot. A tápanyagban gazdag termőhelyek növényei közül az *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius* jelenléte növekedett meg legnagyobb mértékben az utolsó két mintaterületen.

Az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényeit, a mérsékelten obligotróf termőhelyek növényeit és a mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek növényeit vizsgálva, mindegyikről

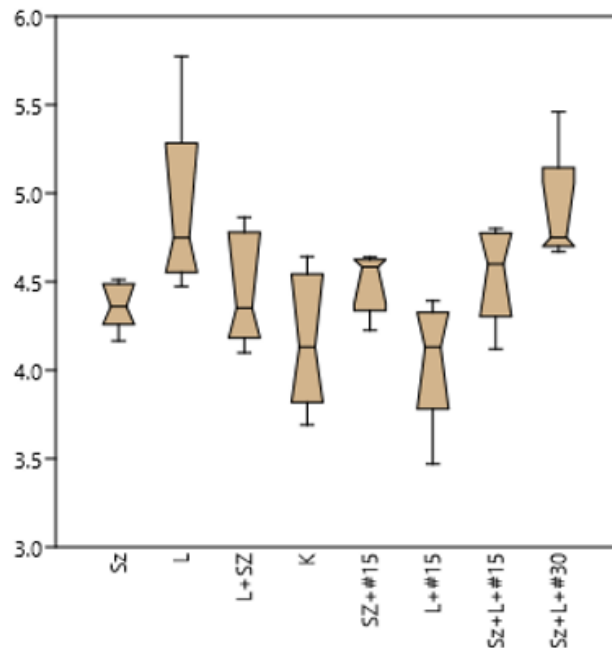
elmondható, hogy az istállótrágyázás növelte a jelenlétüket. A lazítás és a gypszellőztetés inkább csökkentő hatást gyakorolt, egyedül a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei növekedtek meg a szellőztetés és a lazítás együttes elvégzésének eredményeként.

Jelen voltak a vizsgált parcellákon, kivéve a VII. területet, a trágyázott termőhelyek N-jelző növényei 2 db képviselővel, ezek a *Calystegia sepium* és a *Mentha longifolia* voltak. Viszonylag kis arányt képviseltek minden parcellán. A túltrágyázott hipertróf termőhelyek (pásztortanyák), romtalajok növényeit is megtaláltuk, szintén 2 db képviselő fajjal, ezek a *Galium aparine* és a *Rumex obtusifolius* voltak. Az utóbbi két növény egyik parcellán sem lépte túl az 1,2%-ot, a VI-VII. parcellán nem is jelent meg.

A fajok mennyiségi alakulása a relatív vízigényhez hasonlóan nem az irodalmi adatokat erősíti meg (Penksza et al. 2013; Erdős et al. 2017; Bódis et al. 2021; Margóczy 1995, 2001, 2003). A kijuttatott trágya mért adata, amihez a természetes vegetációban előforduló fajok tapasztalati skálája (Zólyomi et al. 1967; Borhidi 1995; Simon 2000; Kárpáti 1978; Kárpáti et al. 1968) nem teljes mértékben egyezik meg (12. ábra). A II. és a VII.-VIII. parcella adatai alapján itt a legnagyobb a magas nitrogént jelző fajok mennyisége. A II. parcella esetében ez még azzal is összefügg, hogy itt kisebb a borítás és arányaiban nagyobb hangsúlyt kapnak a magas nitrogén értékű fajok.



11. ábra. A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)



12. ábra. A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

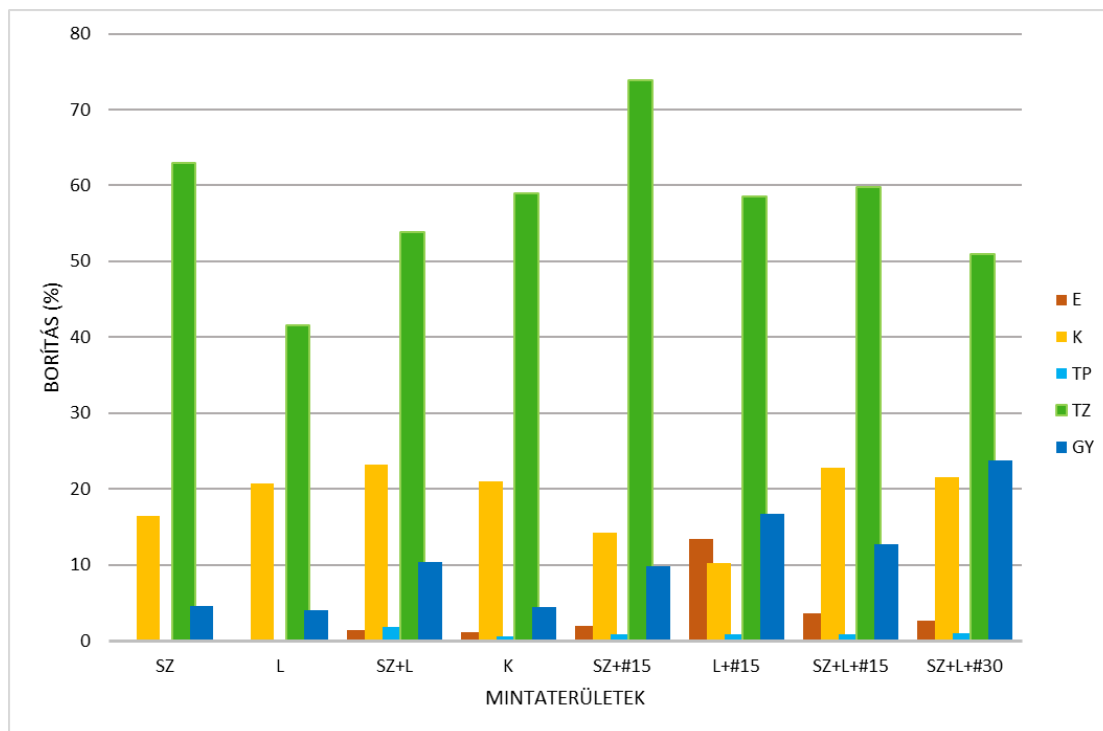
(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

5.2.4 Természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelés

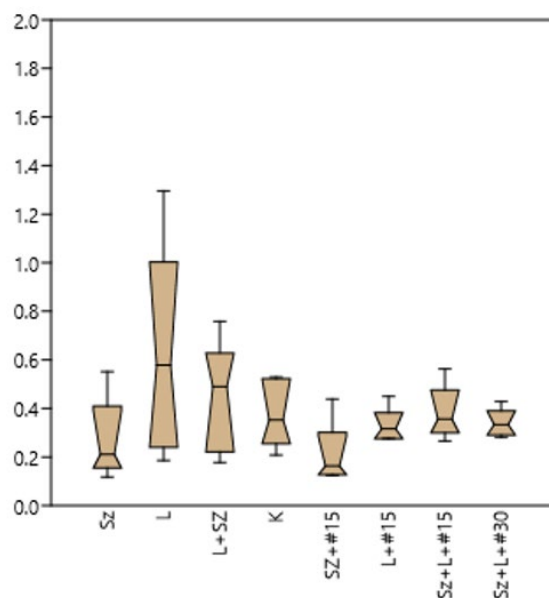
A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák alapján minden mintaterületen lényegesen nagyobb a degradációra utaló fajok aránya, mint a természetes állapotra utalóké (13. és 14. ábra). A degradációt jelző fajok közül a zavarástűrők (TZ) vannak jelen nagyobb számban, arányuk minden parcellán látványosan kiemelkedő 51-73% közötti értékekkel. Ezenkívül a degradációra utaló gyomfajok (GY) is megtalálhatóak, ezekről megállapítható, hogy az istállótrágyázott területeken nagyobb mértékben voltak jelen. A további degradációt jelző adventív vagy gazdasági növények nincsenek a területeken.

A természetes állapotokra utaló fajok közül 3 db társulásalkotó faj (E) van jelen, a *Bromus erectus*, a *Festuca rupicola* és a *Poa angustifolia*. Ezen növények közül a hatodik parcellán kiugró mértékben találtuk meg a *Poa angustifolia*-t, 11,4%-kal, egyéb mintaterületeken nem volt olyan kiemelkedő aránya a társulásalkotó fajoknak. A kísérő fajok (K) is viszonylag magas arányban minden területen megmutatkoztak. A pionír fajok (TP) közül csupán két faj képviseltette magát, az *Arenaria serpyllifolia* és a *Myosotis sticta*, ez a két faj a harmadik parcellán kívül egyik területen sem lépte túl az 1 %-ot. A további természetes állapotra utaló

fajok közül a területen sem unikális fajok, sem védett vagy fokozottan védett fajok nem voltak megtalálhatóak.



13. ábra. A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)



14. ábra. A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

5.2.5 Szociális magatartástípusok szerinti értékelés

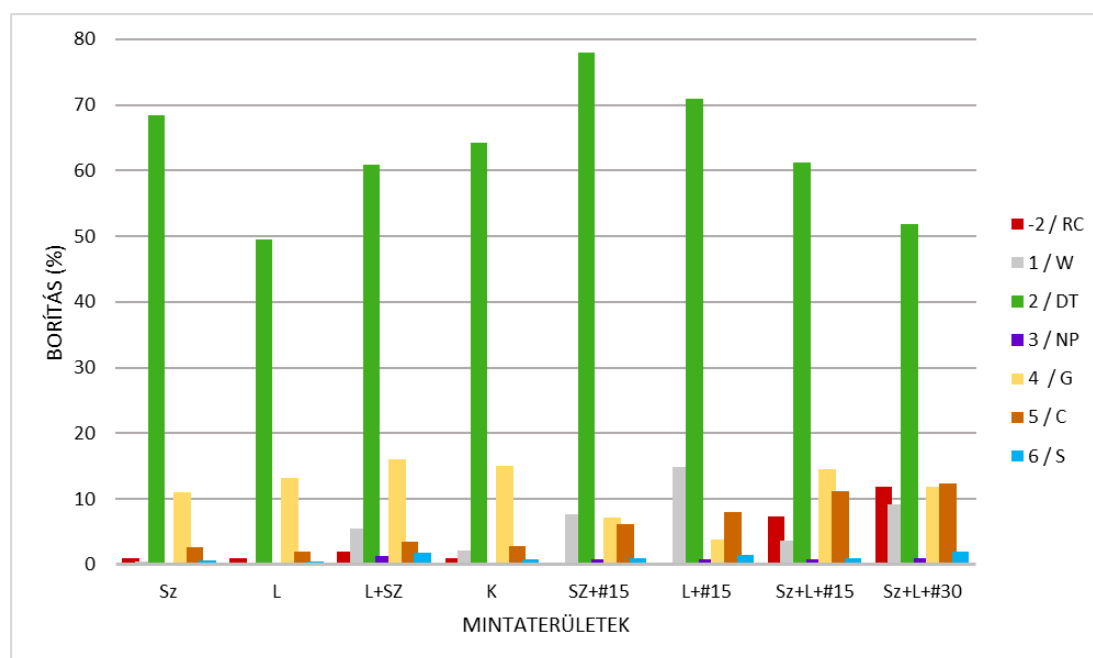
A szociális magatartás típusok szerinti értékelés alapján, itt is látványosan kiemelkedő mennyiséget képvisel egy csoport (15. és 16. ábra). Ezen értékelés szerint a ruderalisokhoz tartozó természetes termőhelyek zavarástűrő növényei vannak uralkodó pozícióban. Ugyanakkor a kontroll parcellához viszonyítva, amin 64,2%-os jelenléttel voltak megtalálhatóak ezek a zavarástűrő növények, az utolsó két mintaterületen csökkenést tapasztaltunk 61,2 és 51,8%-os megjelenéssel. Ezen növények az emberi tényezők zavarására utalnak jelenlétükkel, a teljes területen 26 db ehhez a típushoz tartozó fajt találtunk. A szociális magatartástípusok jól mutatták az istállótrágya hatását, a ruderalisokhoz tartozó honos flóra antropofil elemei és a természetes pionírok felszaporodtak. Az utóbbi kategória a természeti tényezők zavarására utalhat, de belőle csak 1 db növény, az *Arenaria serpyllifolia* volt jelen, és a III. parcellán lépte egyedül túl az 1%-os arányt (15. ábra). Az előbbi kategória, a honos flóra antropofil elemei közül kiemelendő a *Lathyrus tuberosus*, ami jelen esetben leginkább képviseli ezt a csoportot. A kontroll területen 2,2%-ban volt megtalálható, ehhez képest növekvő arányban jelent meg az istállótrágyázás eredményeképpen, legmagasabb értékkel a VI. parcellán találtuk (14,8%). A szellőztetés és a lazítás ebben a kategóriában csökkenést okozott, de a két kezelés együtt 5,42%-ra növelte a jelenlétüket.

A stressztűrők közül a tág és a szűk ökológiájú stressztűrők is megjelentek. A generalisták viszonylag magas arányokat képviseltek, de az istállótrágya és az egyéb egyedüli kezelések is csökkentő hatással voltak rájuk. Legnagyobb mértékben a III.-szellőztetett és lazított parcellán és a IV.-kontroll parcellán jelentek meg, 15,98 és 15%-kal.

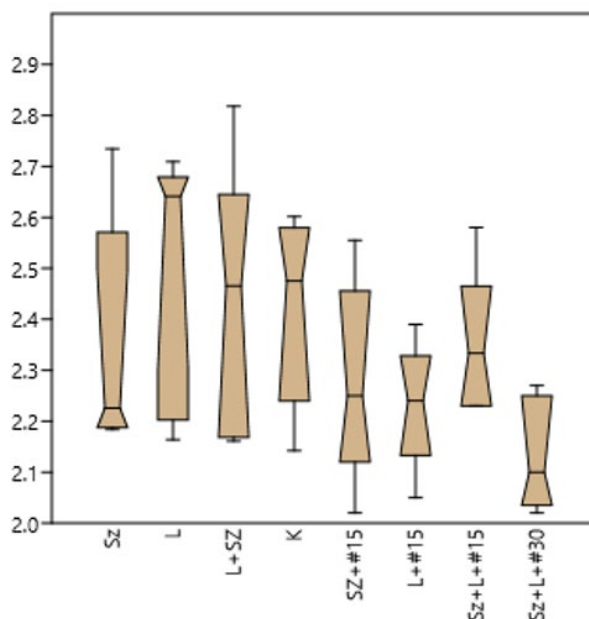
A specialisták közül csak 1 db fajt találtunk, az *Allium scorodoprasum*-ot, ami a kontroll parcellán 0,82%-os arányban jelent meg, a trágyázás hatására növekedett a jelenléte, a VIII. parcellán már elérte a 2%-ot is. A lazítás és a szellőztetés csökkentette arányát, de a két kezelés együttes hatása magasabb arányt eredményezett, 1,8%-ban volt a III. mintaterületen megtalálható. Ehhez igen hasonló tendenciák figyelhetőek meg a természetes kompetitorok esetében is, ahol az istállótrágya hatása kiemelkedően látványos hatást ért el. A kontroll parcellán 2,8%-ban volt megfigyelhető, míg a trágyázás hatására az V. parcellán 6,2%, a VI.-en 8%, a VII.-en 11,2%, a VIII.-on 12,4% lett az aránya. A gyepszellőztetés és a lazítás 2,6 és 2%-ra csökkentette, a két kezelés együtt 3,4%-ra növelte a jelenlétét. 3 db faj volt megtalálható a területeken ebből a kategóriából, az *Alopecurus pratensis*, a *Bromus erectus* és a *Festuca rupicola*.

A másodlagos termőhelyek kompetítoraihoz tartozó, honos flóra ruderális kompetítorai szintén jól mutatták változó arányú jelenléttel az egyes kezelések befolyásoló hatásait. A kontroll parcella 1%-ban tartalmazta a növények ezen csoportját, a szellőztetés és a lazítás csökkentette, a két kezelés együtt 1,9%-ra növelte jelenlétüket. Az V. és VI. parcellán nem voltak megtalálhatóak a felvételezéskor, míg a VII. és VIII. parcellán szembetűnő növekedéssel 7,4 és 11,8%-ra növekedett az arányuk.

A szociális magatartás típusok (social behaviour types) rendszerénél, a típusokhoz kapcsolódnak természetességi értékek (naturalness values), mely értékszámokkal sorrendbe állíthatóak a növények a termőhellyel való kapcsolat természetességi vagy zavartsági állapota szerint.



15. ábra. A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)



16. ábra. A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

5.3 Gyepgazdálkodási értékelés

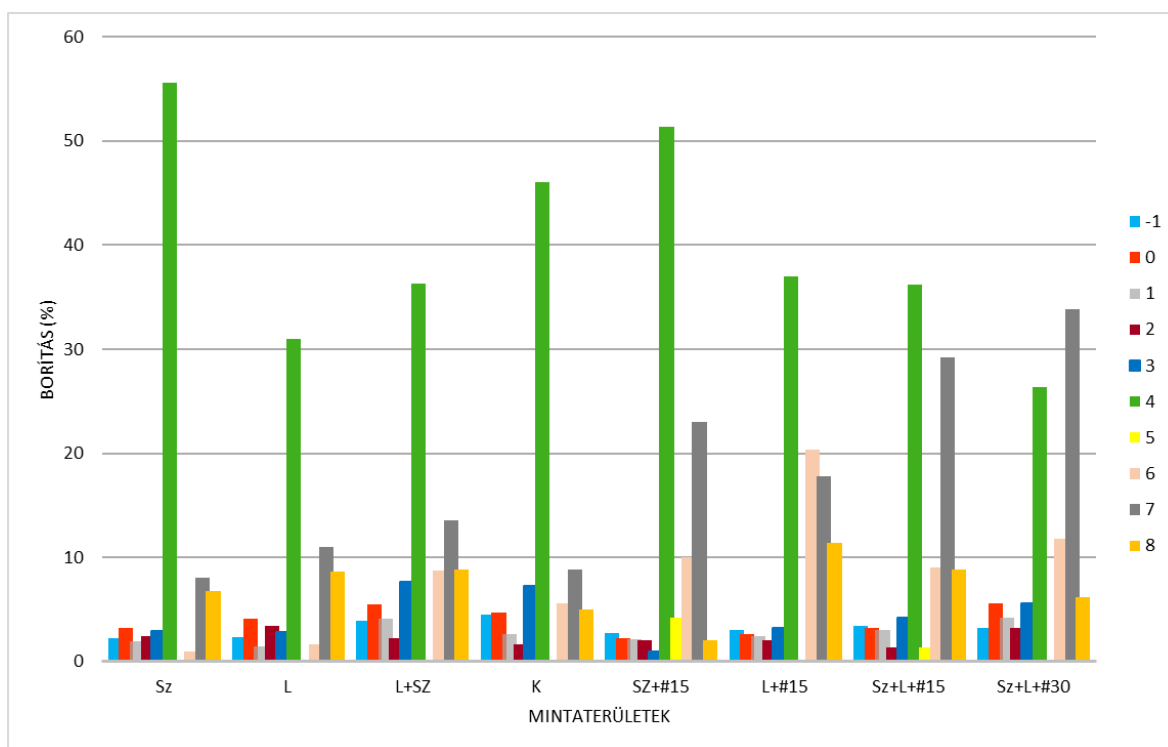
Első pillantásra homogénnek tűnt az egész terület növényállománya, de közelebbről már szabad szemmel is jól látható különbséget tapasztaltunk az egyes parcellák fajösszetétele között. Ezt jól mutatja a 17. ábra is.

A gyepgazdálkodási szempontból hasznos pázsítfűfajok minden parcellán dominánsak voltak. Legnagyobb mennyiségben a *Festuca arundinacea* volt jelen. Mellette szubordinált, esetenként kodomináns fajként volt jelen a *Dactylis glomerata*, az *Alopecurus pratensis*, és az *Arrhenatherum elatius*. A pillangós virágúak a másik gyepgazdálkodás szempontjából jelentős csoport, amelyből a *Lathyrus tuberosus* volt a leggyakoribb faj, de az *Astragalus cicer*, a *Lotus corniculatus*, a *Medicago lupulina*, *Trifolium campestre* is jelen volt a mintavételi kvadrátokban. Ezek jellemzője a magasabb fehérje és ásványianyag tartalom, valamint a magasabb vegetatív víztartalom. Biológiai nitrogén megkötő képességgel rendelkeznek, ami által javítják a talaj termőképességét is.

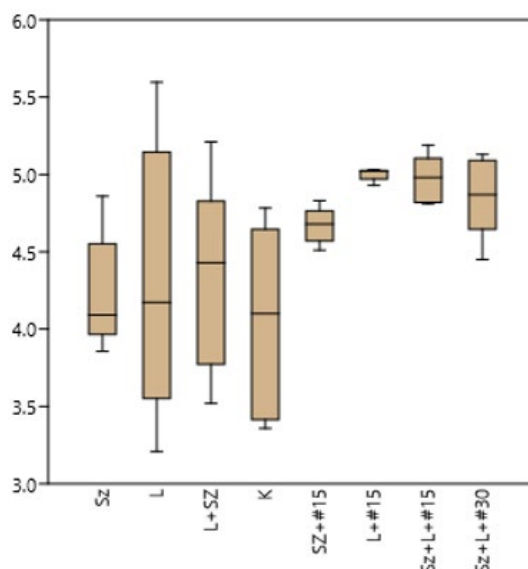
A területen találtunk gyógyhatású növényeket is, mint például az őszirozsa-félék családjába tartozó, réteken, homok és szikes pusztákon megtalálható *Achillea collina*, ami a has és a gyomor gyógynövénye, kiváló gyulladáscsökkentő és görcsoldó. Ez a növény az I. parcellától

a VI. parcelláig mindegyiken megjelent átlagos 1% borítással, viszont az utolsó két parcellán nem volt megtalálható. Másik, a területen megtalált gyógynövény az útifűfélék családjába tartozó *Plantago lanceolata*, ami csak az I. mintaterületen jelent meg kis mértékben. Ez a növény köztudottan csillapítja a köhögést, enyhíti a torokfájást és enyhén antibiotikus hatású. Az útszélek, legelők és szántóföldek gyógynövénye, hasonlóan a pillangós virágú *Ononis spinosa*-hoz, ami szintén rendelkezik gyógyhatású hatóanyag tartalommal. Már az XVI. században is említik „ekeakadály” -ként, az erőteljes és mélyre hatoló gyökérzete miatt (Isépy 1989)

A gyepgazdálkodási vizsgálatok során a minterületek gazdasági értéke is kifejezhető. A gazdálkodási értékek alapján a nagyobb takarmányértékű fajok legmagasabb arányban az V. parcellán voltak, illetve a VII. parcelláig az arányuk nőtt, majd a VIII. parcellában kis visszaesés látható (18. ábra).



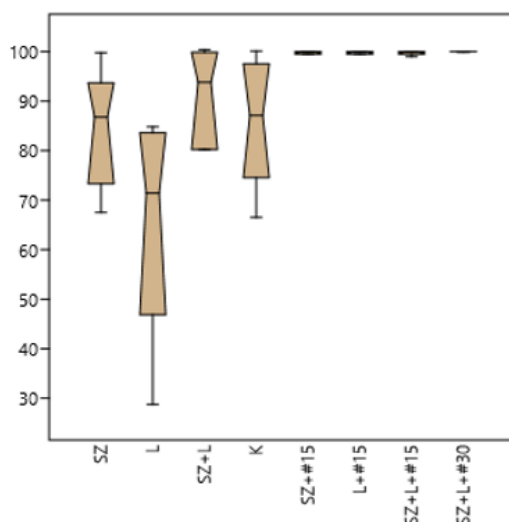
17. ábra. A mintaterületek fajainak Klapp-féle takarmányértékek szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)



18. ábra. A mintaterületek fajainak Klapp-féle takarmányértékek szerinti megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

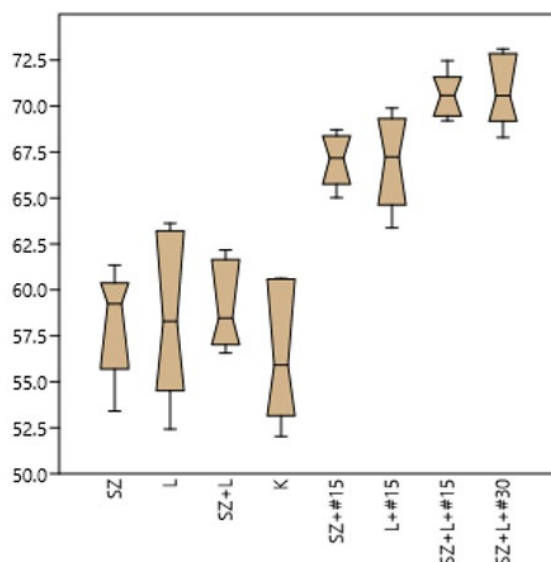
Míg a kontroll és az istállótrágyával nem kezelt parcellák összborításának az átlagai 70-90% között mozogtak, tehát foltos gypszerkezetet mutattak, addig az istállótrágya kijuttatása mindegyik parcellán 99,5%-100% összborítású, tömött gypszőnyeget eredményezett. Mindkét dózisú istállótrágya kijuttatás növelte a gyp átlagos borítottságát (19. ábra).



19. ábra. A mintaterületek átlagos borítottsága
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

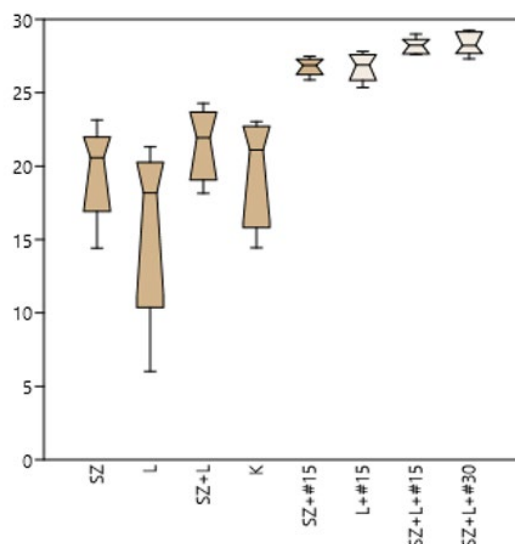
Hasonlóan növekedett az istállótrágya hatására az átlagos gyepmagasság is, melynek átlaga a kontroll és a nem trágyázott parcellákon 56-60 cm között, míg a trágyázott parcellákon 67-71 cm között alakult. Mindkét dózísú istállótrágya kijuttatás növelte a gyep átlagos magasságát (20. ábra).



20. ábra. A mintaterületek átlagos magassága (cm)
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

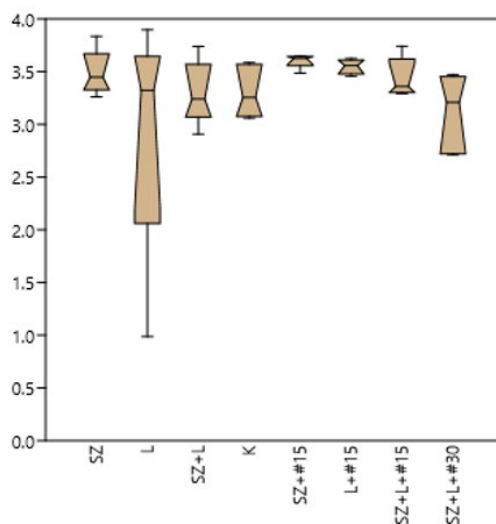
Az előző két paraméter következtében a tárgyázott parcellák (26,7-28,3 t/ha zöldtermés) szignifikáns zöldtermésnövekedést mutattak a nem trágyázott parcellákkal szemben (15-21,5 t/ha zöldtermés). A lazított parcellán a kontrollhoz képest terméscsökkenést tapasztaltunk (21. ábra).



21. ábra. A mintaterületek zöldtermése (t/ha)
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

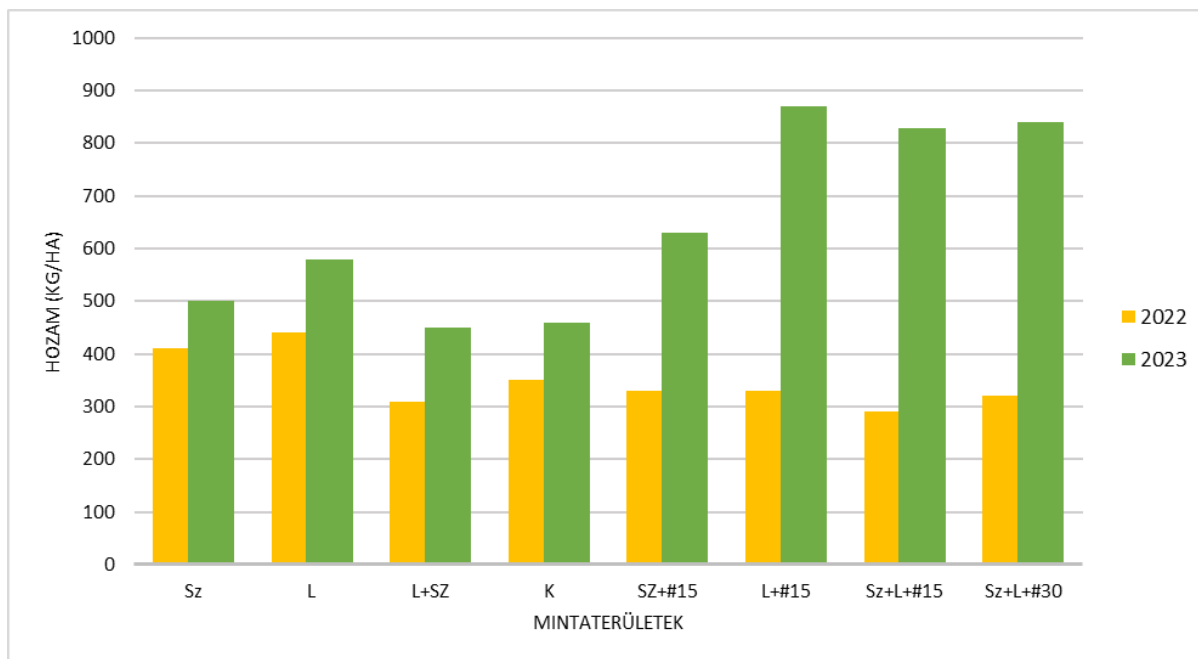
A takarmányminőség tekintetében szignifikáns változást nem tapasztunk, a kontroll és a trágyával nem kezelt parcellák K-értékének átlagai 2,95–3,49 között, míg a trágyázott parcelláké 3,11–3,61 között alakultak (22. ábra).



22. ábra. A mintaterületek takarmányminőségei, K-értékek
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

A rendelkezésre álló adatok alapján a 2022-es és a 2023-as év hozamait össze tudjuk hasonlítani (23. ábra). Az adatok alapján a két év között a szélsőségesen száraz 2022-es év és a csapadékosabb 2023-as év hozamában látványos növekedés mutatható ki.



23. ábra. A mintaterületek hozamainak megoszlása
(Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)

(jelmagyarázat: Sz: I. mintaterület; L: II. mintaterület; L+SZ: III. mintaterület; K: IV. mintaterület (kontroll); SZ+#15: V. mintaterület; L+#15: VI. mintaterület; Sz+L+#15: VII. mintaterület; Sz+L+#30: VIII. mintaterület)

6. Következtetések és javaslatok

Az adatok alapján az egyes parcellák vegetációjának az összetételei a kontroll IV. parcella adataihoz képest jelentősen megváltoztak. Tehát az előzetesen felállított hipotézisem beigazolódott, miszerint a területen egyértelmű változás lesz tapasztalható a parcellák között, mind a fajösszetételben, mind a fajszámában, illetve a biomassa hozamban. Az elmúlt két év adatait feldolgozva, a környezeti hatásokat és a kezelés hatását lehet értékelni, mert egy nagyon száraz és egy csapadékos év követte egymást. Az adatok alapján, a jelen kezelések, különösen az istállótrágya kijuttatása, illetve az azzal kombinált gyeplazítás, illetve gypszeplőztetés jelentős mértékben nagyobb zöldtömeget eredményeztek, ami jelentős gazdasági hasznot is jelent egyben. Ezen túl az egyéb gyepterkezelési módszerek hatására vonatkozóan, hosszú távon is, azonos környezeti viszonyok mellett sikerült egy kiindulási adatsort előállítani, ami alapul szolgálhat a további kutatásnak.

A területen egyenes arányosság fedezhető fel a domináns pázsitfűvek, elsősorban a *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, és a pillangós fajok (*Lathyrus tuberosus*, *Vicia tenuifolia*, *Lotus corniculatus*) borítási értékének a növekedése és a kijuttatott tápanyag mennyisége között.

A kontroll IV-es terület fajgazdagsága volt a legnagyobb, de a szellőztetett és lazított gyepterkezelés, a III. parcella ugyanazt a fajgazdagságot adta, tehát a gyepterkezelés magára hagyása, mint lehetőség elvetése ezzel igazolódott.

A gyepterkezelések és a cönológiai értékeinek egyidejű elemzése ugyan jó indikátora a vegetációnak, de ha a hozamát, gazdasági jelentőségét is szeretnénk értékelni, akkor ezek az adatok félre vezethetnek, amit a relatív talajvíz-illetve talajnedvesség és a relatív nitrogénigény adatok is jól szemléltetnek. Tehát a gyepterkezeléseket komplex szemlélettel és megközelítéssel kell vizsgálni és a kutatást folytatni. Minél több szempontból megközelítve, a gyakorlat számára is hasznos eredményeket kaphatunk.

7. Összefoglalás

A kísérlet Aba település határában valósult meg. A gyepterületen 8 db azonos méretű parcellát kijelölve végeztünk el különböző kezeléseket. Az első parcellán gyepszellőztetést, a másodikon gyepplazítást, a harmadikon a szellőztetés és a lazítás is végre lett hajtva. Az ötödik számú parcellára 15 t/ha istállótrágyát juttattunk ki és szellőztettük, a hatodikra szintén 15 t/ha istállótrágyát, de lazítottuk. A hetedik területre a szellőztetés és a lazítás mellett 15t/ha istállótrágya került, a nyolcadik parcellán ugyanez történt, de már 30 t/ha trágyával. A gyepszellőztetést és a lazítást csak 2021-ben végeztük el, mert ezen kezelések hosszú távú hatással rendelkeznek, de az istállótrágyát 2021 és 2022 novemberében is kijuttattuk. Emellett a kontroll parcellán kívül, minden mintaterületen mindkét év márciusában boronálást végeztünk, az egyenlőtlenségek elmunkálása céljából. A kezelések elvégzéséhez Evers WBG-3H gyepplazítót és Evers GB-6 késes gyepszellőztetőt, valamint SAPHIR Perfekt 502 W4 boronát alkalmaztunk.

A cönológiai felvételezésre 2023 májusában került sor. A növényállomány meghatározásához borításbecslést végeztünk. A felvételezések alkalmával minden egyes parcellán 5 db 4x4 méteres kvadrátot készítettünk Balázs-féle módszer alkalmazásával (Balázs 1960). A sávokban a kvadrátokat a tábla hossz tengelye mentén déli irányba haladva vettük fel. Az egyes fajok becsült borítását %-ban adtuk meg, a gyepalkotók és az egyéb fajok arányát figyelembe véve. A nyolc vizsgált terület cönológiai felvétele alapján a kontroll terület (IV.) mutatta a legtermészetesebb állapotot, amit a fajösszetétel és a fajszám is megerősített. A IV. parcella felvételei közel állnak az I., II. és a III. parcella felvételeihez, ami azt igazolja, hogy a szellőztetés és a lazítás a gyepterület állapotán nem ront, hanem inkább elősegíti a természetes állapotának megőrzését. A VII-VIII. parcella kvadrátjai a legkisebb fajszámmal rendelkeznek ugyan, de az életforma spektrum, a természetességi mutatók, a természetvédelmi érték kategóriák és a szociális magatartási típusok alapján nem túl zavart élőhelyek.

A gyepplazítás és gyepszellőztetés hatása között jelentős eltérés nem mutatható ki, de a III. parcella, ahol mindkét kezelés megtörtént, a kontroll területhez közelebb került. A trágyázott parcellák esetében a kiszórt istállótrágya mennyisége alapján a VII. parcellára 15 t/ha, a VIII. parcellára 30 t/ha került, ami elsősorban a keletkezett zöldtömegben mutatott jelentős eltérést. A kijuttatott istállótrágya mennyisége mellett a két gyepterületi módszer hatása kevésbé érvényesült.

Hasonlóan növekedett az istállótrágya hatására az átlagos gyepmagasság is, melynek átlaga a kontroll és a nem trágyázott parcellákon 50-66 cm között, míg a trágyázott parcellákon 67-71 cm között alakult. Mindkét dózisú istállótrágya kijuttatás növelte a gyep átlagos magasságát és a borítási értékét is.

A vizsgálat nagyon értékes eredményeket adott a különböző gyepkezelési módszerek alkalmazása során fellépő változaskora, és emellett gazdasági szempontból is eredményes volt.

8. Irodalomjegyzék

- Ángyán J., Tardy J., Vajnáné Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Bánszki T. (2005): Tápanyag-gazdálkodási, trágyázási irányelvek gyepekre. Gyepgazdálkodás 2005. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 21. Debrecen.
- Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Barcsák Z., Kertész I. (1986): Gazdaságos gyeptermelés és gyephasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Barcsák Z.-Baskay-Tóth B.-Prieger K. (1978): Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
- Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartásformái. A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és a Janus Pannonius Tudományegyetem Kiadványa, Pécs.
- Borhidi A. (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values of the highre plants in the Hungarian Flora. Acta Bot. Acad. Sci. Hung.,39(1-2): 97-181.
- Bódis J.; Fülöp B.; Lábadí V., Mészáros A.; Pacsai B., Svajda P., Valkó O., Kelemen A. (2021): One year of conservation management is not sufficient for increasing the conservation value of abandoned fen meadows. Tuexenia 41: 381-394.
- Briemle G., Nitsche S., Nitsche L. (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. Schriftenreihe für Vegetationskunde. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, pp. 203-225.
- Dér F. (1995): A legeltetési állattartás lehetőségei. Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. pp. 119-121.
- Dér F. (2007): A gyepgazdálkodás elmúlt 50 évének tapasztalatai, jelenlegi és jövőbeni lehetőségei. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási Anket, Szent István Egyetem Gödöllő, 2007. március 9., 11-16.p.
- Dorner B. (1923): Rétek és legelők művelése és termésfokozása. Athenaeum.
- Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Pannónia-Print Kft. pp. 107-110.
- Ellenberg, H. (1974): Zeiger der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobotanica pp. 1-97
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, W., Werner, W., Paulissen, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica 18., Goltze Vrt. Göttingen.
- Erdős L, Batori Z, Pensza K, Dénes A, Kevey B, Kevey D, Magnes M, Sengl P, Tölgyesi Cs. (2017): Can naturalness indicator values reveal habitat degradation? A test of four methodological approaches. Polish Journal of Ecology 65:(1) pp. 1-13.

- Frame, J.-Laidlaw, A. S. (2011): Improved grassland management – new edition. The Crowood Press Ltd., Wiltshire Iversen, J. (1936): Biologische Pflanzentypen als Hilfsmittel in der Vegetationsforschung. - Levin und Munksgaard, Kopenhagen.
- Isépy I. (1989): Gyógynövények. Búvár zsebkönyvek, Móra könyvkiadó. pp. 8-18.
- Kárpáti I. (1978): Magyarországi vizek és ártéri szintek növényfajainak ökológiai besorolása. Keszthelyi Agrártudományi egyetem Kiadványa 20: 1-62.
- Kárpáti I., Kárpáti Istvánné, Borbély Gy. (1968): Magyarországon elterjedtebb ruderalis gyomnövények synökológiai besorolása. A keszthelyi Agrártudományi Főiskola Közleményei 10: 1-40.
- Király G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósza. 616 old.
- Klapp E., Boeker P., König F., Stählin A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. Grünland 2: 38-40.
- Kovács Gy.-Tuba G.-Czimbalmos R.-Csizi I. (2013): Különböző komposztadagok hatása az extenzív gyepek talajának néhány tulajdonságára. Gyepgazdálkodási Közlemények, 2010/2011 (2): 9-14.
- Ling, R. F. (1973): "A computer generated aid for cluster analysis"; Communications of the ACM 16: 355–361.
- Margóczy K. (1995): Interspecific associations in different successional stages of the vegetation in a Hungarian sandy area. Tiscia 29: 19-26.
- Margóczy K. (2001): Gyepek természetvédelmi értékei. In: Nagy G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN 17. DE ATC, pp. 61-65.
- Margóczy K. (2003): A bugaci puszták legeltetett és nem legeltetett részének összehasonlítása a vegetáció természetessége szempontjából. Gyepgazdálkodási Közlemények 1: 22-24.
- Milazzo, F., Francksen, R.M., Zavattaro, L., Abdalla, M., Hejduk, S., Ravetto Enri, S., Pittarello, M., Newell Price, P., Schils, R.L.M., Smith, P., Vanwallegghem, T., (2023a). The role of grassland for erosion and flood mitigation in Europe: a meta-analysis. Agric. Ecosyst. Environ. 348, 108443 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108443>.
- Milazzo F, Francksen RM, Abdalla M, Ravetto Enri S, Zavattaro L, Pittarello M, Hejduk S, Newell-Price P, Schils RLM, Smith P, et al. An Overview of Permanent Grassland Grazing Management Practices and the Impacts on Principal Soil Quality Indicators. *Agronomy*. 2023; 13(5):1366. <https://doi.org/10.3390/agronomy13051366>
- Molina, J.A., Martín-Sanz, J.P., Valverde-Asenjo, I. *et al.* Mediterranean grassland succession as an indicator of changes in ecosystem biodiversity and functionality. *Biodivers Conserv* 32, 95–118 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10531-022-02481-y>
- Nagy G. (1997): Néhány többhasznú gyepterület. Legeltetési állattartás DATE Debrecen pp. 27-33.
- Nagy G. (2003): A gyepterületek mezőgazdasági értékének meghatározása. In: Jávorszki A. (szerk.): Legeltetési állattartás! DE ATC, pp. 271-280.

- Penksza K., Morschhauser T., Horváth F., Asztalos J. (1994): A Kétágú-hegy vegetációtérképe. – Bot. Közlem. 81: 157-164.
- Penksza K., Káder F., Benyovszky B. M. (1996): Vegetációtanulmány a Balatonalmádi (Vörösberény) melletti Megye-hegyről. – Bot. Közlem. 83: 77-90.
- Penksza K., Barcsi A., Néráth M., Pintér B. (2003): Hasznosítási változások következtében kialakult regenerációs esélyek a Tihanyi-félsziget gyepeiben az 1994 és 2002 közötti időszakban. Növénytermelés 52: 167-184.
- Penksza K., Tasi J., Szentes, Sz. (2007): Elterő hasznosítású Dunántúli középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. Gyepgazdálkodási Közlemények 5: 26-33.
- Penksza K., Tasi J., Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. Gyepgazdálkodási Közlemények, 7: 51-58.
- Penksza K., Wichmann B., Szentes Sz. (2009b): Szarvasharha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 59-63.
- Pignatti S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. – Braun-Blanquetia 39: 1-97.
- Précsényi I. (1961): Structure investigations in Festucetum vaginatae. Acta Bot. Hung.
- Raunkiaer C. (1934) The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford University Press, Oxford. Reprinted 1978 (ed. by Frank N. Egerton), Ayer Co Pub., in the "History of Ecology Series".
- Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Penksza K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. Gyepgazdálkodási Közlemények, 8: 31-38.
- Szentes Sz., Penksza K., Tasi J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepeiben. Animal welfare, etológia és tartástechnológia, 3: 127-149.
- Szentes Sz., Penksza K., Tasi J., Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és Káli medencében. Animal welfare, etológia és tartástechnológia. 4: 829-835.
- Szentes Sz., Tasi J., Házi J., Penksza K. (2009a): A legeltetés hatásának gyepgazdálkodási és természetvédelmi vizsgálata Tapolcai- és Káli-medencei lólegelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 65-72.
- Szentes Sz., Tasi J., Wichmann B., Penksza K. (2009b): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 73-78.
- Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn AWETH 7(3): 234-262.

- Saláta D., Falusi E., Wichmann B., Házi J., Penksza K. (2012): Faj és vegetáció-összetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. *Bot. Közlem.*, 99: 143-160.
- Simon T. (2000): A magyar edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó. Budapest.
- Szabó G., Zimmermann Z., Szentes Sz., Sutyinszki Zs., Penksza K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8: 31-38.
- Szabó G. – Zimmermann Z. – Bartha S. – Szentes Sz. – Sutyinszki Zs. – Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 431- 440.
- Szemán L. (1994-95): Grassland yield and seedbed preparation. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő*, pp. 45-51.
- Szemán L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, pp. 83-84.
- Szemán L. (2003): Parlag gyepék javítása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2: 42-45.
- Szemán L. (2005): A rét- és legelőgazdálkodás. In: Glatz F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. MTA Társadalomkutató Központ. Budapest, pp. 67-92.
- Tasi J. (2002): Gyepék gyomnövényei és a gyomszabályozás lehetőségei. *Gödöllő*.
- Tasi J. (2003): Gyepék mérgező és gyomnövényei. *SZIE Gödöllő*.
- Tasi J. (2006): Gyepnövények fenofázisainak hatása a minőségre és a legelési sorrendre. Doktori (PhD.) *Gödöllő*.
- Tasi J. (2007): Diverse impacts of nature conservation grassland management. *Cereal Research Communications*, 35: 1205-1209.
- Tasi J. (2018): Legeltetési módszerek, *Magyar Állattenyésztők Lapja*, 2018/12: 38-39.
- Tasi J, Bajnok M, Sutyinszki Zs, Szentes Sz. (2010): Assessing the quality and quantity of green forage with the help of a three-dimensional method. In: *Proceedings of the 19th International Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals „Zadravec-erjavec Days”*. Radenci, Szlovénia, 2010.10.28-2010.10.29. pp. 152-160.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* 9 (5): e97095
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóth, E.-Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year-round grazing systems in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* doi: 10.1016/j.agee.2016.01.010
- Török, P.-Penksza, K.-Tóth, E.-Kelemen, A.-Sonkoly, J.-Tóthmérész, B. (2018): Vegetation type and grazing intensity jointly shape grazing on grassland biodiversity. *Ecology and Evolution* 8: 10326-10335. doi/full/10.1002/ece3.4508

- Vinczeff I. (1993a): Természetes gyepeink védelme. DNYN 11: 257-281.
- Vinczeff I. (1993b): Legelő és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Vinczeff I. (1998): Lehetőségek a legeltetési állattartásban. DATE Debrecen.
- Vinczeff I. (2001): Lehetőségeink a legeltetési állattartásban. DGYN 17: 7-21.
- Vinczeff I. (2003): Gyepgazdálkodásunk jellemzése. Gyepgazdálkodási Közlemények. 1: 4-12.
- Vinczeff I. (2005): Legeltessünk? Gyepgazdálkodási Közlemények 3: 36-39.
- Vinczeff I. (2006): A legelő értéke. Gyepgazdálkodási Közlemények 4: 129-137.
- Viszló L. (2007): Természetkímélő kaszálás gyakorlata. Pro Vértes Alapítvány.
- Wenzel G. (1887): Magyarország mezőgazdaságának története. A M. Tud. Akadémia Bizottsága. Budapest pp. 200-201.
- Wohllebens P. (2019): Welt / Wohllebens Welt - Zeit für Entdecker | Das Naturmagazin von GEO und Peter Wohlleben | Peter Wohlleben | Taschenbuch | 130 S.
- Zólyomi B., Précsenyi I. (1964): Methode zur ökologischen Charakterisierung und Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standorte. Acta Bot. Sci. Hung., 10: 377- 419.
- Zólyomi et. al. (1967): Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. Fragmenta Botanica 3: 101-142.
- Internetes források:
http1 KSH <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-2023-elozetes-adatok/agrarium-2023-elozetes-adatok.pdf> (2023.10)
http2 MEPAR <https://mepar.mvh.allamkincstar.gov.hu/#/viewer> (2023.10)

9. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom Dr. Szentés Szilárdnak, Dr. Bajnok Mártának és prof. Penksza Károlynak a terepi munkában, az adatok feldolgozásában és a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségükért. Köszönöm Dr. Wagenhoffer Zsombor támogatását, aki a munkát a Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott pályázatból és az AKGF-119-1-202 projektből támogatta.

Köszönöm Domján Miklós gazda segítségét, aki a területet a kísérlet rendelkezésére bocsátotta, az adatokat felhasználhatóvá tette, valamint a kezelések elvégzését kivitelezte.

10. Ábrajegyzék

1. ábra. A vizsgált mintaterület (Forrás: MEPAR, 2023 és saját kép, 2022. június)	9
2. ábra. Gypszellőztetés és lazítás a vizsgált mintaterületen (Forrás: saját kép, 2021. november)	11
3. ábra. Istállótrágya kiszórás a vizsgált mintaterületen (Forrás: saját kép, 2021. november).....	11
4. ábra. Kaszálás utáni állapot a vizsgált mintaterületen (Forrás: saját kép, 2023. június)	15
5. ábra. A mintaterületek cönológiai eredményeinek átlagos fajszaai (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján).....	17
6. ábra. A mintaterületek cönológiai felvételeinek klasszifikációja (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	18
7. ábra. A mintaterületek cönológiai felvételei alapján készült DCA analízis (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	19
8. ábra. A mintaterületek fajainak Pignatti-féle életforma-kategóriák szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	20
9. ábra. A mintaterületek fajainak relatív talajvíz- illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	22
10. ábra. A mintaterületek fajainak relatív talajvíz-illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	23
11. ábra. A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	24
12. ábra. A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	25
13. ábra. A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	26
14. ábra. A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	26
15. ábra. A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	28
16. ábra. A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	29
17. ábra. A mintaterületek fajainak Klapp-féle takarmányértékek szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	30
18. ábra. A mintaterületek fajainak Klapp-féle takarmányértékek szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	31
19. ábra. A mintaterületek átlagos borítottsága (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	31
20. ábra. A mintaterületek átlagos magassága (cm) (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	32
21. ábra. A mintaterületek zöldtermése (t/ha) (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	33
22. ábra. A mintaterületek takarmányminőségei, K-értékek (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	33
23. ábra. A mintaterületek hozamainak megoszlása (Forrás: saját szerkesztés a felvételezett adatok alapján)	34

11. Mellékletek

<i>Latin név</i>	<i>Magyar név</i>	I. parcella-szellőztetett					II. parcella- lazított				
<i>Achillea collina</i>	Közönséges cickafark	0,5	0,1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
<i>Agropyron repens</i>	Tarackbúza										
<i>Allium scorodoprasum</i>	Gyíkhagyma	2	0,5	0,5	0,1	0,1	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Alopecurus pratensis</i>	Réti ecsetpázsit	3	1	2	2	5	2	4	2	2	
<i>Angelica sylvestris</i>	Erdei angyalgyökér										
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Madár homokhúr		0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Franciaperje	1	1	2	2	2	5	5	4	5	6
<i>Astragalus cicer</i>	Csüdfű										
<i>Bromus erectus</i>	Sudár rozsok										
<i>Bromus hordeaceus</i>	Puha rozsok	0,2								1	1
<i>Bromus sterilis</i>	Meddő rozsok	0,1									
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Siskanádtippán										
<i>Calystegia sepium</i>	Sövényszulák										
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Pásztortáska										
<i>Carex disticha</i>	Kétsoros sás										
<i>Carex hirta</i>	Borzas sás	0,1	1	2	2	2	1	1	1		
<i>Cichorium intybus</i>	Mezei katáng	1									
<i>Cirsium arvense</i>	Mezei acat	0,5		2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cirsium canum</i>	Szürke acat	0,5			2	8	0,5	5		5	5
<i>Convolvulus arvensis</i>	Apró szulák		0,1		0,1	0,1					
<i>Dactylis glomerata</i>	Csomós ebír	5	1	4	4	5	5	5	5	5	
<i>Daucus carota</i>	Murok							0,1			
<i>Euphorbia esula</i>	Sárkutyatej	1	0,1	1	1	1	0,1	1	1	2	2
<i>Festuca arundinacea</i>	Nádképű csenkesz	30	65	60	60	62	25	35	45	50	
<i>Festuca rupicola</i>	Barázdált csenkesz										
<i>Galium aparine</i>	Ragados galaj				0,5	0,5		0,5	0,5		
<i>Galium mollugo</i>	Közönséges galaj	1		1	1	1	0,5	1	0,1	0,2	0,2
<i>Galium verum</i>	Tejoltó galaj	0,5	1	1	1		0,5	1		1	1
<i>Glechoma hederachea</i>	Kerek repkény							0,1			
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Mogyorós lednek						0,1	0,1	0,1		
<i>Lotus corniculatus</i>	Szarvaskerep										
<i>Medicago lupulina</i>	Komlós lucerna										
<i>Mentha longifolia</i>	Lómenta	0,5	1	1		1		2	2	5	5
<i>Myosotis sticta</i>	Réti nefelejcs										
<i>Ononis spinosa</i>	Tövises iglice	1									
<i>Pastinaca sativa</i>	Paszternák										
<i>Plantago lanceolata</i>	Lándzsás útifű	0,5				1					
<i>Poa angustifolia</i>	Keskenylevelű perje										
<i>Poa humilis</i>	Réti perje	15	5	5	5	4	20	15	2	2	4
<i>Poa trivialis</i>	Sovány perje										
<i>Potentilla reptans</i>	Kúszó pimpó										
<i>Ranunculus acris</i>	Réti boglárka	0,5	0,1	1		1	0,5	1	1	1	1
<i>Rhinanthus minor</i>	Zörgő kakascímer	1	0,1	1	1	1			1		
<i>Rumex confertus</i>	Lósóska			1	1				1		
<i>Rumex obtusifolius</i>	Réti lórom										
<i>Senecio erucifolius</i>	Keskenylevelű aggófű										
<i>Silene vulgaris</i>	Közönséges habszegfű	0,5			1	1			0,1	0,1	
<i>Trifolium campestre</i>	Mezei here										
<i>Veronica arvensis</i>	Mezei veronika	0,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Vicia tenuifolia</i>	Keskenylevelű bükköny	2	1	1		1	2	2	2	2	

<i>Latin név</i>	<i>Magyar név</i>	III. parcella- lazított és szellőztetett					IV. parcella- kontroll				
<i>Achillea collina</i>	Közönséges cickafark	0,5	2	1	1	1	1	2	1	0,5	
<i>Agropyron repens</i>	Tarackbúza										
<i>Allium scorodoprasum</i>	Gyíkhagyma	2	4	2	1		1	2	2	0,1	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Réti ecsetpázsit	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Angelica sylvestris</i>	Erdei angyalgyökér					2					1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Madár homokhúr	1	0,1	0,1	5			0,1	0,1		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Franciaperje	5	4	5	17	2	5	5	2		2
<i>Astragalus cicer</i>	Csüdfű										
<i>Bromus erectus</i>	Sudár rozsok										
<i>Bromus hordeaceus</i>	Puha rozsok	0,1	0,1	4	2	2	2		1	0,5	2
<i>Bromus sterilis</i>	Meddő rozsok										
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Siskanáttippán									2	
<i>Calystegia sepium</i>	Sővényeszulák					5					2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Pásztortáska				0,1						
<i>Carex disticha</i>	Kétsoros sás					2					
<i>Carex hirta</i>	Borzas sás										
<i>Cichorium intybus</i>	Mezei katáng										
<i>Cirsium arvense</i>	Mezei acat	1	4	2	2	0,5	0,5	1	1	0,5	
<i>Cirsium canum</i>	Szürke acat	0,5	2	2	1	12		4		1,5	15
<i>Convolvulus arvensis</i>	Apró szulák										
<i>Dactylis glomerata</i>	Csomós ebir	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
<i>Daucus carota</i>	Murok	0,1				0,2				0,5	
<i>Euphorbia esula</i>	Sárkutyatej	0,1	1	2	4	2	1	2	1		
<i>Festuca arundinacea</i>	Nádképű csenkesz	25	35	40	30	50	25	25	55	60	65
<i>Festuca rupicola</i>	Barázdált csenkesz	5	2				2	2	2		
<i>Galium aparine</i>	Ragadós galaj										4
<i>Galium mollugo</i>	Közönséges galaj	0,5	1	0,5	2	4	2	1	1	2	2
<i>Galium verum</i>	Tejoltó galaj	2	2	1	1		2	2	1		
<i>Glechoma hederachea</i>	Kerek repkény				0,5						
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Mogyorós lednek	5	15	4	1	2	2	5			
<i>Lotus corniculatus</i>	Szarvaskerep	1	2	0,5				1			
<i>Medicago lupulina</i>	Komlós lucerna									1	
<i>Mentha longifolia</i>	Lómenta									2	
<i>Myosotis sticta</i>	Réti nefelejcs	0,1	0,5	0,5	2		1	1	1		
<i>Ononis spinosa</i>	Tövisek iglice				0,1						
<i>Pastinaca sativa</i>	Paszternák	0,1		0,2	0,5	0,5			0,5		
<i>Plantago lanceolata</i>	Lándzsás útifű										
<i>Poa angustifolia</i>	Keskenylevelű perje										
<i>Poa humilis</i>	Réti perje	20	5	2	15	2	10	10	2	2	
<i>Poa trivialis</i>	Sovány perje										
<i>Potentilla reptans</i>	Kúszó pimpó		0,1	0,5	0,1				1		
<i>Ranunculus acris</i>	Réti boglárka	0,2	0,5	1	1	0,1	1	0,5	0,5	0,5	
<i>Rhinanthus minor</i>	Zörgő kakascímer				0,5			1	13	2	
<i>Rumex confertus</i>	Lósóska										
<i>Rumex obtusifolius</i>	Réti lórom				0,2	1			2		
<i>Senecio erucifolius</i>	Keskenylevelű aggófű	1									
<i>Silene vulgaris</i>	Közönséges habszegfű		0,5	2	2	1	1	2			
<i>Trifolium campestre</i>	Mezei here								2		
<i>Veronica arvensis</i>	Mezei veronika	1	1	1	2	1	1	1	1		
<i>Vicia tenuifolia</i>	Keskenylevelű bükköny	2	5	2	2	2	2	8	3	5	

<i>Latin név</i>	<i>Magyar név</i>	V. parcella- szellőztetett és 15 t/ha i. trágya					VI. parcella- lazított és 15 t/ha i. trágya				
<i>Achillea collina</i>	Közönséges cickafark	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Agropyron repens</i>	Tarackbúza										
<i>Allium scorodoprasum</i>	Gyíkhagyma	0,5	1	1	1	1	1	2	2	1	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	Réti ecsetpázsit	5	3	5	8	10	4	3	8	7	8
<i>Angelica sylvestris</i>	Erdei angyalgyökér										
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Madár homokhúr	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Francia perje	5	10	15	15	10	5	3	10	8	8
<i>Astragalus cicer</i>	Csüdfű	17									
<i>Bromus erectus</i>	Sudár rozsнок										
<i>Bromus hordeaceus</i>	Puha rozsнок										
<i>Bromus sterilis</i>	Meddő rozsнок										
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Siskánáztippán										
<i>Calystegia sepium</i>	Sövényszulák										
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Pásztortáska										
<i>Carex disticha</i>	Kétsoros sás										
<i>Carex hirta</i>	Borzas sás	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cichorium intybus</i>	Mezei katáng										
<i>Cirsium arvense</i>	Mezei acat										
<i>Cirsium canum</i>	Szürke acat	2	1	4	2	2	4	3	2	2	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	Apró szulák										
<i>Dactylis glomerata</i>	Csomós ebír	8	7	5	4	5	5	3	2	7	8
<i>Daucus carota</i>	Murok										
<i>Euphorbia esula</i>	Sárgutyatej	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Festuca arundinacea</i>	Nádképű csekesz	55	50	50	47	55	35	30	35	45	40
<i>Festuca rupicola</i>	Barázdált csekesz							5	5		
<i>Galium aparine</i>	Ragadós galaj										
<i>Galium mollugo</i>	Közönséges galaj										
<i>Galium verum</i>	Tejoltó galaj							1	1		
<i>Glechoma hederacea</i>	Kerek repkény										
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Mogyorós lednek		15	8	10	5	22	17	15	10	10
<i>Lotus corniculatus</i>	Szarvaskerep				2	2					
<i>Medicago lupulina</i>	Komlós lucerna										
<i>Mentha longifolia</i>	Lómenta		2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myosotis sticta</i>	Réti nefelejcs										
<i>Ononis spinosa</i>	Tövises iglice										
<i>Pastinaca sativa</i>	Paszternák										
<i>Plantago lanceolata</i>	Lándzsás útifű										
<i>Poa angustifolia</i>	Keskenylevelű perje	2	2	2	2	2	12	17	10	10	8
<i>Poa humilis</i>	Réti perje										
<i>Poa trivialis</i>	Sovány perje										
<i>Potentilla reptans</i>	Kúszó pimpó										
<i>Ranunculus acris</i>	Réti boglárka		0,5	1	1	1	1	1		1	1
<i>Rhinanthus minor</i>	Zörgő kakascímer								1		1
<i>Rumex confertus</i>	Lósóska										
<i>Rumex obtusifolius</i>	Réti lórom										
<i>Senecio erucifolius</i>	Keskenylevelű aggófű										
<i>Silene vulgaris</i>	Közönséges habszegfű		2	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trifolium campestre</i>	Mezei here										
<i>Veronica arvensis</i>	Mezei veronika										
<i>Vicia tenuifolia</i>	Keskenylevelű bükköny	2	2	1	2	1	5	10	3	3	7

<i>Latin név</i>	<i>Magyar név</i>	VII. parcella- lazított, szellőztetett és 15 t/ha i. trágya					VIII. parcella- lazított, szellőztetett és 30 t/ha i. trágya				
Achillea collina	Közönséges cickafark										
Agropyron repens	Tarackbúza	3	8	7	7	10	12	10	10	8	7
Allium scorodoprasum	Gyikbagyó	1		2	1	1	2	2	2	2	2
Alopecurus pratensis	Réti ecetpázsit	4	7	10	7	10	20	7	7	8	7
Angelica sylvestris	Erdei angyalgyökér										
Arenaria serpyllifolia	Madár homokhúr	1		1	1	1	1	1	1	1	1
Arrhenatherum elatius	Franciaperje	7	7	5	4	5	10	7	3	8	6
Astragalus cicer	Csüdfű										
Bromus erectus	Sudár rozsnok	7									
Bromus hordeaceus	Puha rozsnok										
Bromus sterilis	Meddő rozsnok										
Calamagrostis epigeios	Siskánáztippán	2						1			
Calystegia sepium	Sővényiszulák										
Capsella bursa-pastoris	Pásztortáska										
Carex disticha	Kétsoros sás										
Carex hirta	Borzas sás		2	1	2	2	2	2	2	1	2
Cichorium intybus	Mezei katáng										
Cirsium arvense	Mezei acat						5	4	2		
Cirsium canum	Szürke acat		3	4	4	5	5	5	3	2	2
Convolvulus arvensis	Apró szulák										
Dactylis glomerata	Csomós ebir	10	8	7	7	13	5	7	10	10	7
Daucus carota	Murok										
Euphorbia esula	Sárgutyatej		1	1	1	1	1	2	1	1	1
Festuca arundinacea	Nádképi csekesz	35	35	40	35	30	7	18	30	32	40
Festuca rupicola	Barázdált csekesz	4	3		2	2	4	4	2	1	2
Galium aparine	Ragados galaj										
Galium mollugo	Közönséges galaj	1		1	1	1	1	2	1	1	1
Galium verum	Tejoltó galaj	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Glechoma hederacea	Kerek repkény										
Lathyrus tuberosus	Mogyorós lednek		5	4	5	4	10	7	10	12	7
Lotus corniculatus	Szarvaskerep										
Medicago lupulina	Komlós lucerna										
Mentha longifolia	Lómenta						2	2	1	1	1
Myosotis stricta	Réti nefelejcs										
Ononis spinosa	Tövises iglice										
Pastinaca sativa	Paszternák		2	1	2	1	1	1	1	1	1
Plantago lanceolata	Lándzsás útifű										
Poa angustifolia	Keskenylevelű perje										
Poa humilis	Réti perje	12	10	7	10	5	5	7	7	5	7
Poa trivialis	Sovány perje										
Potentilla reptans	Kúszó pimpó										
Ranunculus acris	Réti boglárka	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Rhinanthus minor	Zörgő kakascímer										
Rumex confertus	Lósóska										
Rumex obtusifolius	Réti lórom			1			1				
Senecio crucifolius	Keskenylevelű aggófű										
Silene vulgaris	Közönséges habszegfű	1	3	1	2	1	1	5	2	1	1
Trifolium campestre	Mezei here										
Veronica arvensis	Mezei veronika										
Vicia tenuifolia	Keskenylevelű búkköny	10	3	4	5	5	2	3	3	3	2