

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
AGRÁRGAZDASÁGI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI KAR
VIDÉKFEJLESZTÉSI ÉS TÁJHASZNOSÍTÁSI TANSZÉK

ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető: Dr. Bánszki Tamás MTA doktora

Témavezető:

Dr. Nagy Géza
egyetemi tanár

Dr. Baloghné Dr. habil. Nyakas Antónia
egyetemi docens

**AZ ÉVJÁRAT ÉS A HASZNOSÍTÁS HATÁSÁNAK ÉRTÉKELÉSE
HORTOBÁGYI GYEPEKEN**

Készítette:

Tóth Csilla
doktorjelölt

Debrecen

2004

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1. A TERMÉSZETES GYEPEINK NÖVÉNYI ÖSSZETÉTELE	4
2.2. A GYEPEK MEZŐGAZDASÁGI ÉRTÉKE	9
2.3. A GYEPEK NÖVÉNYÁLLOMÁNYÁNAK DINAMIKÁJA	10
2.3.1. A gyepek állománydinamikáját meghatározó ökológiai tényezők	10
<i>2.3.1.1. Évjárat-hatás</i>	12
2.3.2. A legeltetéses típusú hasznosítási mód	14
<i>2.3.2.1. A legelő állapot</i>	14
<i>2.3.2.1.1. Szarvasmarha, szürke marha, bivaly</i>	15
<i>2.3.2.1.2. Juh</i>	16
<i>2.3.2.1.3. Lúd</i>	17
<i>2.3.2.2. A legeltetéses hasznosítási mód hatásai</i>	18
<i>2.3.2.2.1. A legeltetés hatása a fajösszetételre</i>	18
<i>2.3.2.2.2. A legeltetés hatása a fajsámra, az életforma-típusra, a borítottságra</i>	20
<i>2.3.2.2.3. A legeltetés hatása a gyepek képző növényfajok fizikai és kémiai tulajdonságaira</i>	21
<i>2.3.2.2.4. A legeltetés hatása a talajállapotra – a talajtömörödés</i>	22
<i>2.3.2.3. A kaszálásos típusú hasznosítási mód hatása</i>	23
<i>2.3.2.4. Szakszerűtlen gyephasznosítás</i>	26
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	28
3.1. A VIZSGÁLT TERÜLETEK JELLEMZŐI	28
3.1.1. A mintaterületek földrajzi fekvése, felszíni viszonyai - a Hortobágy	28
3.1.2. Éghajlati jellemzők	29
<i>3.1.2.1. Hőmérséklet</i>	29
<i>3.1.2.2. Csapadék</i>	30
<i>3.1.2.3. Relatív páratartalom</i>	32
3.1.3. A mintaterületek talajai	32
3.1.4. A Hortobágy és a kísérleti helyszínek természetes növényzete	33
3.1.5. Az egyes mintaterületek	34
3.2. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK	35
3.2.1. Cönológiai felvételek	35
3.2.2. Talajtani mintavétel	37
3.2.3. Meteorológiai adatok	37
3.2.4. Eredmények feldolgozása	37
4. EREDMÉNYEK	39
4.1. A VIZSGÁLT MINTATERÜLETEK CÖNOLÓGIAI JELLEMZÉSE	39

4.2. AZ ÉVJÁRAT HATÁSA A VIZSGÁLT GYEPEKRE	62
4.2.1. Az évjárathatás vizsgálata	62
4.2.2. A klímaindex – az évjáratok jellege	62
4.2.3. Az évjárathatás a gyepek növényállományának összetételére	63
4.3. A HASZNOSÍTÁSI MÓDOK HATÁSA A GYEP NÖVÉNYÁLLOMÁNYÁNAK ÖSSZETÉTELÉRE	79
4.4. A GYEPEK MEZŐGAZDASÁGI ÉRTÉKE	88
4.5. A TÁRSULÁSJELLEMZŐK ÉS A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK	94
4.6. A TÁRSULÁSOK VIZSGÁLATA CLUSTER ANALÍZISSEL	97
4.7. HIPOTÉZISEK A NÖVÉNYI ÖSSZETÉTEL VÁLTOZÁSÁNAK IRÁNYÁRA	99
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	102
6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	106
7. ÖSSZEFOGLALÁS	107
8. IRODALOM	109
MELLÉKLET	119

1. BEVEZETÉS

Magyarországon ma az ország területének kb. 11%-a (1,1-1,25 millió ha) tartozik a gyepművelési ágba. Ezen gyeppek több mint 50%-a extenzíven kezelt. Ez több mint 500 ezer hektár, amiből csak 200 ezer hektár áll természetvédelmi oltalom alatt. Ide tartoznak a Hortobágyi Nemzeti Park kezelésében álló gyeppek is. Nemcsak mint takarmányforrás, hanem talajvédelmi és természetvédelmi szempontból is potenciálisan értékesek. Természeti értékeik között sok bennszülött növény- és lepkefaj, védett pusztai- és vízi madárfaj található. A szikes puszták megfelelő állapotának és biológiai sokféleségének fenntartása igényli a legeltetést, illetve az azzal járó hatásokat (a legelő állatok taposásával járó talajtömörödést, szerves trágyázást). Ezekben a területeken a helyes gyepgazdálkodással jelentős természeti értékek őrizhetők meg, ha az hagyományos, tájba illő, a terület növényállományának megfelelően – rövid fűű területeken elsősorban juhokkal, a magasabb fűű területeken szarvasmarhákkal -, extenzív módon történik.

Hazánk Európai Unióba történő belépésével gyepgazdálkodásunkban előtérbe kerülnek a környezetvédelmi célok, a környezetkímélő, ugyanakkor ökonómiailag gazdaságos gazdálkodási módok. STEFANOVITS (1997) hangsúlyozza, hogy a termelő és talajvédő gyeppek mellett (amelyeknek a minél nagyobb biomassza megtermelése, illetve a zárt növénytakaró megőrzése a célja), meg kell különböztetni a fenntartó gyeppeket is, amelyeken a kemikália-mentes gazdálkodás, a környezet-és tájvédelem a cél. Mivel ezek a környezetvédelmi hasznosításra szoruló gyepterületek hazánk összes gyepterületének 20-30%-át adják (JÁVOR et al. (1999)), mind a gazdálkodás, mind a természetvédelem szempontjából indokolt megfelelő állapotban való fenntartásuk. Ezekben a gyepeken a környezetbarát, biodiverzitást óvó gyepgazdálkodás (BODÓ (1992), VINCZEFFY (1996), SZEMÁN (1997)) megvalósítása a cél. Meglévő természeti erőforrásaikkal úgy kell gazdálkodni, hogy azok hosszabb távon is rendelkezésre álljanak (LÁNG, 1992).

A kutatómunka indoklása:

A jelentőségét tekintve egyre jobban előtérbe kerülő, eredményes extenzív gyepgazdálkodásnak mind nagyobb szüksége van az arra irányuló adatszolgáltatásokra, amelyek információval szolgálnak gyepeink hozamszintjéről, állateltartó képességéről, főként pedig az alacsonyabb termőképességű gyeppek takarmánybázisának hasznosíthatóságáról. A fentiek miatt kiemelt figyelmet érdemel a rajtuk folyó

hasznosítási módok növényállomány összetételére kifejtett hatásának elemzése, az eredmények értékelése. Ezen túl fontos a művelésre alkalmas gyepek természetét befolyásoló környezeti tényezők elemzése (BALÁZS, 1996), amelyek ismerete nagyban segíti gyepgazdálkodásunk fejlődését. Az aszályérzékeny területen fekvő, alacsony termőképességű külterjes szikes gyepek esetében fokozottan érvényesül az a tétel, hogy a gyeptermés mennyiségét és minőségét a termőhely klimatikus viszonyainak évenkénti alakulása határozza meg. Ezeken a területeken az évjáráthatás a növényállomány faji összetételének változásán át jelentős hozamingadozásokat okozhat, ez pedig hatással van a gyepek állattartó képességére.

A fent említettek ismeretében fogalmazódtak meg ennek a kutatómunkának a koncepciói, és készült el a dolgozat is. A kutatómunka során megfogalmazott célkitűzések a következőképpen foglalhatóak össze:

- A vizsgált hortobágyi extenzív gyepek növényállományának feltérképezése, általános jellemzése:
 - az összborítás,
 - a fajszám,
 - a növényösszetétel területenkénti alakulásának vizsgálata.
- Az évjárat gazdálkodást befolyásoló hatásának bemutatása a vizsgált hortobágyi gyepek növényi összetételére.
- A Hortobágyon jellemző gyephasznosítási módok hatásainak elemzése a vizsgált külterjes gyepek növényi összetételére.
- A mezőgazdasági érték területenkénti alakulásának vizsgálata.
- A társulások jellemzői és a környezeti tényezők közötti kapcsolat kimutatása összefüggés vizsgálattal.
- Hipotézisek megfogalmazása a különböző hasznosítású hortobágyi szikes gyepek hasznosítás hatására bekövetkező növényiösszetétel-változásainak várható irányára.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A TERMÉSZETES GYEPEINK NÖVÉNYI ÖSSZETÉTELE

A gyepek növénytársulása, a gyepképző fajok mennyisége és minősége határozza meg valamely legelő vagy rét takarmány- és használati értékét, állattartó képességét. A legelők és rétek terméshozama szoros összefüggésben van növénytársulásukkal, botanikai összetételükkel, a domináns fajokkal, a legelterjedtebb

növényfajok arányával és a borítási százalékkal, amelyek együttesen adják a gyep potenciális értékét (HARASZTI, 1977; BARCSÁK és KERTÉSZ, 1989).

Külterjes gyepeink növényzete nagymértékben igazodik a környezeti tényezőkhöz, úgy mint az éghajlati tényezőkhöz (hőmérséklet, napsugárzás, csapadék, légpáratartalom (SZÁSZ, 1974; NAGY és VINCZEFFY, 1995b; VINCZEFFY, 1993a, 1999b)), a talajadottságokhoz (talajtípus, tápanyagszolgáltató-képesség, víz- és levegőgazdálkodás, talajvízszint állás, talajfizikai jellemzők (GRATZL, 1966; HARMATI, 1969; NAGY I., 1990, 1992; NAGY, 1993, 2000; NAGY és VINCZEFFY, 1995b; PRETTENHOFFER, 1969; STEFANOVITS, 1992; SZABÓ, 1973; SZEMÁN, 1996; VINCZEFFY, 1974, 1993a), illetve azok változásához.

Természetes gyepeink növényösszetételében az elmúlt két évszázad alatt jelentős változások történtek. Noha kialakulásuk a földtörténeti negyedkor klíma- és vegetáció változásaival van kapcsolatban (SOÓ, 1959; HORTOBÁGYI és SIMON, 1981; FÉLEGYHÁZI, 1988), jelen állapotuk létrejötte antropogén hatásra vezethető vissza. Ez utóbbi komplex hatás (BORSY, 1977; JAKUCS L., 1982): a XVIII. századi erdőirtás, valamint a növekvő állatállomány okozta túllegeltetés (külterjes, csaknem egész éves legeltető állattartás), illetve a XIX. századi folyószabályozások és árvízmentesítések eredménye. Ezen folyamatok hatásával magyarázható szikes pusztáink létrejötte is. Szikes gyepeink az egykori, szabályozás előtti árterek helyén széles körben elterjedtek. Ott alakultak és alakulnak ki, ahol a magas sótartalmú talajvíz a felszín közelében helyezkedik el, a száraz éghajlat következtében a párolgás nagyobb, mint a lehulló csapadék mennyisége. A Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programja szerint - a CORINE felszínborításai térkép alapján – Magyarország füves élőhelyeiből (melynek összterülete 1 148 000 ha) kb. 310 000 ha (az összes füves terület 27 %-a) tartozik a „szikes legelők és legeltetési rendszerek” kategóriába. Így a Duna-Tisza közti szikesek szoloncsákon és szoloncsák-szolonyecen, az ősi szikesek és kiszáradt ártéren kialakult másodlagos puszták réti szolonyecen, mélyben sós, ill. szolonyeces réti csernozjomon és sztyeppesedő réti szolonyecen – ide tartoznak az általunk kísérletbe vont gyeppek -, valamint a kiszáradó láprétek, szikesedő mocsárrétek (a Duna-Tisza közén) és szikes puszták (a Tiszántúlon) szolonyeces réti talajon.

A hortobágyi szikes gyeppek növénytársulásai fajösszetételükben és megjelenésükben sajátosak. Ennek SZABOLCS (1954), valamint MOLNÁR (1992, 1997) szerint három fő oka van:

- a legfontosabb, hogy ezek a szikes gyeppek kötött, agyagos talajtípusokon élnek, amelyek a kedvezőtlen fizikai tulajdonságok következtében nem képesek a téli

és a tavaszi nedvességet tárolni, nem rendelkeznek a növények számára szükséges víztartalékkal, egészen száraz nyár esetén sínylődik a növényzet. Ugyanakkor szervesanyagban is rendkívül szegények, ennek a kevés szervesanyagnak az ásványosodását pedig a kedvezőtlen fizikai tulajdonságok, a rossz vízgazdálkodás ugyancsak nehezíti. Csupán az A-szintben vannak némileg megfelelő viszonyok, az pedig gyakran igen sekély (közepes és kerges réti szolonyec),

- másrészt ezeket a szikes gyepeket már évszázadok óta legeltetik,
- harmadrészt ezeket a szikes gyepeket természetes növényzetű területek veszik körül, hiányoznak a környező szántóföldi kultúrák, amelyek ezeknek a gyepeknek a gyomosodását okozná.

A nagyon változékony ökológiai viszonyok (sótartalom, vízháztartás, mikrorelief-különbség) eredményezik a szikes társulások tarka, térben és időben változó mozaikját (JAKUCS P., 1981). Éppen ezért osztályozásukkor meghatározó a talajvízszint, a só- és szódatartalom (NYAKAS, 1987). A legjobb minőségűnek tekinthető I. osztályú szikesek (*Poetum angustifoliae*) ma már szántóterületek. Jól legeltethetők a II. osztályú szikes gyepek minősített *Achilleo-Festucetum pseudovinae* gyepek. A III. osztályú *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* gyepek azonban már juhlegelőnek is gyenge. A IV. osztályú vakszik (*Camphorosmetum annuae*) gyepegzáródási szempontból gyakorlatilag értéktelen. A nedves sziki gyeptársulások közül az *Agrostio-Alopecuretum pratensis* és az *Agrostio-Beckmannietum* ugyanakkor jelentős gyepegzáródási értéket képvisel.

Természetes gyepeink esetében a pázsitfűvek mennyisége, minősége és aránya az ami megszabja a gyepek termésének nagyságát, állattartó képességét. HARASZTI (1977), valamint BARCSÁK et al. (1978) erre vonatkozó adatai szerint a pázsitfűvek csoporttömeg-értéke – azaz az illető fajok borítási értéke az illető társulásban - az értékesebb gyepekben elérheti az 50-70%-ot. Az értékesebb szikes gyepek növényei között megtalálhatók az igen jó minőségű fűvek - elsőrendű fűvek (VINCZEFFY, 1970; HARASZTI, 1977) - mint az *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*. A közepes minőségűnek tekinthető főként, közepes réti szolonyec talajon előforduló gyeptársulások azonban inkább II. rendű fűfajokban gazdagok. Ezeken a száraz szikeseken az ún. szolonyecsint gátat vet a növények életfeltételeinek (SZABOLCS, 1954). Egyrészt akadályt jelent a gyökerek számára, másrészt a vizet sem engedi át, a csapadék nem képes a mélybe hatolni. A tömött szint mélysége döntően befolyásolja a

rajta élő növényzet mennyiségét és minőségét. Az ilyen szikes uralkodó gyepalkotó fűfaja a *Festuca pseudovina*. Ez a fűfaj, noha a szikesek jellegzetes fűfaja, nem halofita növény, de a víz és a táplálék iránt nem igényes (THAISZ, 1921). Elterjedését segíti (főként itt, a hortobágyi szikeseken), hogy jól ellenáll a legelő állatoknak, tömött bokra miatt nehéz kitaposni. Túlterhelt II., III. osztályú száraz szikes gyepársulások esetében a *Festuca pseudovina* mellett jelentős szerepet kapnak a III. rendű pászitfűvek, így a *Hordeum hystrix*, a *Bromus mollis*.

A természetes gyepék állandó és értékes növényei a *Medicago*-, a *Trifolium*- és a *Lotus* nemzetség fontosabb fajai. HARASZTI (1977) szerint csoporttömeg értékük a hazai gyepekben a legkisebb: 13,47 %. Noha a tiszántúli külterjes gyepeket alkotó pillangósoknak (*Trifolium repens*, *T. fragiferum*, *T. angulatum*, *Melilotus officinalis*, *Lotus tenuifolius*, *Medicago sp.*) számos szerző (FÁY, 1936; THAISZ, 1921; GRUBER, 1962) kiemelkedő szerepet tulajdonít, tapasztalataink szerint a vizsgált hortobágyi gyepekben értékük jelentősen elmarad, borítási részesedésük kritikusan alacsony, 1-6%.

A természetes gyepék növényársulásaiban a pászitfűvek és a pillangósok mellett a savanyúfűvek a harmadik nagy gyepképző növénycsoport. Gyepbeli szerepük bemutatására HARASZTI (1965, 1977) fokozott figyelmet szentel. GRUBER (1962) véleményéhez hasonlóan megállapítja, hogy a savanyúfűvek alacsony tápértékükkel befolyásolják valamely gyep gazdasági- és takarmányértékét.

A gyepekben előforduló számos egyéb növényfajt összefoglalóan egyéb kétszikű növénynek nevezzük. Az egyéb kétszikű növények értékelése jelentős változáson ment keresztül. VINCZEFFY (1993) említi, hogy a századfordulón a gyepék növényeit három csoportba sorolták: a fűvek és a pillangósok mellett az ún. leveles növényeket tekintették a harmadik jelentős csoportnak. BARCSÁK-ot (1978) követve sokan ezeket a növényeket a gyomnövények csoportjába sorolják. VINCZEFFY (1999a) ezzel szemben megállapítja, hogy ezen növények között sok az állatok által kedvelt, sőt kiváló minőségű növény. Szerinte nem helyes minden egyéb növényt gyomként kezelni, mert a vegyes összetételű gyepekben számos olyan növényfaj fordul elő, amelyek gyógyhatással rendelkeznek, komoly mézelési értékkel, esetleg élelmezési használhatósággal is bírnak, vagyis ezek azok a növények, amelyek a gyep sokirányú értékét adják. Véleményünk szerint a növények értékelése során ezért helyesebb a VINCZEFFY által képviselt irányvonalat követni, a természetes gyepék azon fajait, amelyek nem a *Fabaceae* családba tartoznak az „egyéb kétszikű növények” kategóriába sorolni, a gyomnövény kategóriát pedig ebbe, mint alcsoporthat besorolni.

Az egyéb kétszikű fajok közül az általunk vizsgált gyepek esetében is a gyom-, és a gyógyhatású növényeket kell kiemelni, amelyeknek jelentős befolyása van a szikes gyepek értékének alakulásában.

BARCSÁK et al. (1978), valamint VINCZEFFY (1993) nyomán gyomnak nevezzük mindazokat a fajokat, amelyeket az állat nem legel le, vagy a legelő állatokban kárt okozhatnak, illetve mérgező hatásúak. Értéktelenek azok a fajok is, amelyek nagy számban fordulnak elő, valamint amiket előregedve az állat nem legel le, a rontják a gyepterületet értékét, a hasznos növények elől elvonják a tápanyagot és a vizet (BARCSÁK in NAGY et al., 1988). Azok a gyomfajok azonban, amelyek gazdag ásványianyag-tartalommal rendelkeznek, kifejezetten alkalmasak takarmányozásra, gyeptelen jelenlétük ízjavító- és gyógyhatásuk miatt kívánatos (HARASZTI, 1977; VINCZEFFY et al., 1993).

A gyomnövények száma emelkedik olyan területeken, ahol kedvezőtlenek a talajviszonyok (sekély termőrétegű, köves, kavicsos altalajú vagy szikes, homokos területek gyepein). VINCZEFFY (1993) leírja, hogy túllegeltetés hatására a hasznos gyeptelen növények kivészhetnek a területről, vagy a már meglévő gyomnövények megnövekedett maghozama vezet a gyomok gyeptelen felszaporodásához. Gyeptelen arányuk alacsony szinten tartása a hortobágyi szikes gyepek fennmaradása érdekében kiemelt jelentőségű.

Legelőink nagymértékben gyommal fertőzöttek. Hazánkban BARCSÁK et al. (1978), valamint VINCZEFFY (1993) szerint átlagosan 34%-os a gyomborítottság a gyeptelenben. HARASZTI (1977) szerint ugyanakkor a megengedhető gyeptelen arányuk 15-30%. Korábban csaknem valamennyi fajukat károsnak, vagy csak ballasztértékűnek tartották. Későbbi vizsgálatok azonban bebizonyították, hogy több gyomfaj táplálóértéke közel azonos értékesebb pázsitfű-, vagy pillangós fajjal (pl.: *Cichorium*-, *Plantago*-, *Polygonum*-, *Taraxacum*-, *Veronica* fajok). Gazdag ásványianyag-tartalmukkal értékes szerepet töltenek be az állatok ásványianyag-szükségletének fedezésében (KOTA et al., 1993). Különbséget kell tenni azonban a takarmányozásra alkalmas kétszikűek és a káros, kórós szárú, szúrós és mérgező növények között.

A tisztántúli szikes gyepek estében fokozottan káros, a magát az annyira jellegzetes apró csenkeszes vegetáció létét fenyegető ún. feltétlen gyomok (legelőszennyező, káros, kórós szárú, szúrós és mérgező kétszikűek) felszaporodása. Ezekon gyeptelenen is kedvező azonban a feltételes gyomok jelenléte a gyeptelenben, amelyeket az állatok kisebb mennyiségben szívesen legelnek, ásványianyag-tartalmuk

igen kedvező (KOTA et al. 1993). Sok ide tartozó gyomfaj gyógyhatással is rendelkezik (NAGY és VINCZEFFY, 1995, 1997, 1998). Takarmányértékük megközelíti a II. és III. rendű pázsitfűfajokét, esetleg a pillangósokét. Ásványi összetevőikben és ízanyagokban azonban gazdagabbak azoknál (HARASZTI, 1977).

A természetes gyepeink gazdagok továbbá gyógyhatású növényekben. VINCZEFFY (1992) erre vonatkozó felmérései szerint a magyarországi gyeptípusokban a gyógyhatású növények gypbéli aránya 43-57%. Ezért ezek a vegyes növényzetű gyepek értékesebbek még a legkiválóbb tisztavetéseknél is, nagyobb az ásványianyagtartalmuk, baktericid és fungicid hatásuk miatt nagyobb a biológiai értékük (KOTA et al., 1993). A vegyes növényzet részben védi, részben gyógyítja az állatok szervezetét

2.2. A GYEPEK MEZŐGAZDASÁGI ÉRTÉKE

A gyepek mezőgazdasági értéke a gypet alkotó fajok agronómiai jellemzőiből vezethető le. A gypalkotó fajokat a fent bemutatott négy nagy csoportba soroljuk: pázsitfűvek, pillangósok, savanyúfűvek (szittyó-, palka-, békabuzogány- és gyékényfélék), egyéb kétszikűek (feltételes és feltétlen gyomok). HARASZTI (1977) szerint ezek közül elsősorban a pázsitfűvek mennyisége és minősége az, ami megszabja a legelők termésének nagyságát, használati értékét, állattartó képességét. Nagymértékben megnő a legelő takarmányértéke a pillangósok aránynövekedésével, jelentősen nagyobb lesz annak állattartó képessége. Ugyanakkor alacsony borítási részesedésük, vagy teljes hiányuk a gypben károsan befolyásolja annak mezőgazdasági értékét. A legkisebb takarmányértékkel a savanyúfűvek rendelkeznek. Bár rostban gazdagok, fehérjékben, zsírokban, vitaminokban és hasznos ásványi összetevőkben szegények (HARASZTI, 1965, 1977).

A gyepek mezőgazdasági értékét tehát maga a növénytársulás, illetve annak botanikai összetétele adja. NAGY (2003) meghatározása szerint a gyp mezőgazdasági értéke az adott gyp termelő kapacitását fejezi ki. Megállapítása szerint így a mezőgazdasági értéket a gyp növényeinek genetikai adottságai határozzák meg. Ezek közül a termőképesség és a termésminőség áll szoros összefüggésben a mezőgazdasági értékkel. Véleménye szerint ezen kívül fontos szerepe van a gyp borítottságának, amely megmutatja, hogy az adott gyp mennyire képes kihasználni a biomassza-termelésre rendelkezésre álló „termelő zónát”.

A NAGY (2003) szerint a fenti szempontok figyelembevételével meghatározott mezőgazdasági érték annak a kifejezője, hogy az adott gyp terület adott állapotában

mennyiben képes szolgálni a mezőgazdasági (állati) termék-előállítás. Hangsúlyozza, hogy a gyepek állandóan változó környezetnek (természeti és technológiai) van kitéve, amire a gyepek növényi összetételének változtatásával reagál. Kifejti, hogy ez a változás azonban a rendkívüli beavatkozásoktól eltekintve (vegyszeres gyomirtás, taposás, tiprás) viszonylag lassú folyamat, így a mezőgazdasági érték rövid távon viszonylag kevésbé változik.

NAGY (2003) a mezőgazdasági érték meghatározására új, kvantitatív módszer bevezetését javasolja, amely képes számszerűen kifejezni azt a mezőgazdasági értéket, amelyet eddig kizárólag kvalitatív módszerekkel határoztak meg. Az általa javasolt módszer segítségével jól megfoghatók és definiálhatók az egyes gyepek mezőgazdasági értékében meglévő különbségek. (A módszer részletes ismertetésre kerül az Anyag és módszer főfejezet 3.2.4. alfejezetében.) A mezőgazdasági érték hagyományosabb módon, kvalitatív módon történő meghatározásához az alapot az szolgáltatja, hogy a gyepek között a pázsitfűvek mennyisége és minősége az, ami megszabja a legelők termésének nagyságát, használati értékét, állattartó képességét. A módszer figyelembe veszi a gyepek között a fűfajok takarmány- és mezőgazdasági értéke között meglévő különbségeket, azonban azokat nem számszerűsíti, így kizárólag minőségi kategóriákat alkalmaz. Az értékelés során a hasznos pázsitfűveket két csoportba sorolják: első- és másodrendűek. A harmadik kategória a harmadrendű pázsitfűvek csoportja, amelyek már a gyomnövények közé sorolhatók (VINCZEFFY, 1970; HARASZTI, 1977). A dolgozatban összehasonlításképpen a 4.4 fejezetben a NAGY-féle értékelés mellett közöljük ennek a hagyományosabb értékelési módszernek az eredményét is.

2.3. A GYEPEK NÖVÉNYÁLLOMÁNYÁNAK DINAMIKÁJA

2.3.1. A gyepek állománydinamikáját meghatározó ökológiai tényezők

A vegyes növényi összetételű gyepek állománya állandóan változik. BORHIDI (1969) és NAGY (1993) szerint a változások irányát és mértékét az ökológiai tényezők (élő (biotikus - populációk egymásra gyakorolt hatása, a gyepek közötti interakciók, a gazdálkodás elemei (legelés, illetve maga a legelő állat)) és élettelen (abiotikus) tényezők befolyásolják.

Az interakciók közül FEKETE (1991) szerint a növénytársulások esetében a kompetíciónak van meghatározó szerepe. Két faj populációjának együttélése, vagy az egyik kiszorulása a társulásból a két populáció relatív egymásra hatásának mértékétől és

a környezet potenciális teljesítőképességétől függ. Pl. a fényért folyó küzdelemben azon populációk vannak előnyben, amelyek a hosszanti növekedésre fordítanak több energiát. Ha a talaj tápanyagtartalma limitált, ott az erős gyökérzetű fajok vannak előnyben. Máskor nem kompetitív természetű limitáló faktorok azok, amelyek a populációk nagyságát alacsony szinten tartják. Ilyen limitáló faktor lehet pl. a legeltetés.

FEKETE (1972) az abiotikus tényezők közül ténylegesen közvetlenül ható faktornak a fényt, a hőmérséklet alakulását, a vízellátottságot, a talajadottságot és a talaj ásványi tápanyag-ellátottságát tekinti. Egy termőhely fény-, hő- és nedvességviszonyainak összességétől függenek az életciklus meghatározott fázisai: pl. fűféléknél a csírázás, bokrosodás, szárképződés, bimbózáás, virágzás, termésérés, a szemek elpergése, majd a szalmaállapot. A hőmérsékleti viszonyok az élőlények létezésének alapvető feltételei. LÁNG (1991) kifejti, hogy nem csupán a hőmérséklet, hanem annak változatossága és változásai is korlátozó ökológiai tényezőt jelentenek az élőlények létezése, együttélése és elterjedése szempontjából. Szerinte a víz – a hő mellett - a legfontosabb ökológiai tényező. Hatása egy adott társulásban kvalitatív és kvantitatív. Hasonló véleményen van FEKETE (1991), valamint NAGY et al. (1996), akik szerint a populációdinamikai folyamatok kimenetele, az egyes populációk mintázata, az interspecifikus kapcsolatok milyensége a vízellátottsággal kapcsolatosak. Az egymást követő aszályos évek hatására visszaszorulhatnak a nagyobb vízigényű fajok, a nagyon csapadékos évek pedig ezeknek a növényeknek, vagy esetleg a nagy vízigényű káros gyomoknak kedveznek.

Számos szerző, mint SIMON és JUHÁSZ-NAGY (1969) nagy szerepet tulajdonít a talaj fizikai- (szemcseösszetétel, talajszerkezet, levegő-, víz- és hő-gazdálkodás) és kémiai- (humusztartalom, pH, potenciális savanyúság, CaCO_3 – tartalom, oldható só-tartalom, kicserélhető kation-tartalom) sajátosságainak, amelyek nagyban meghatározzák a növényösszetétel alakulását. Így pl. a növények vízfelvétele a talaj felvehető vízkészletétől függ, a gyökerek fejlődése a talaj oxigén- és víztartalmának, valamint hőmérsékletének a függvénye. A talajlevegő lényeges a földbeli szervek légzése szempontjából, a talajréteg vastagsága az alapközeten meghatározza, hogy az adott helyen milyen fajok élnek. NAGY (1993) rámutat, hogy a talajállapot változásának köszönhetően az állományváltozás is jelentős. A vetéskor még kedvező talajfizikai állapot a használat folyamán fokozatosan romlik, a talaj tömörödik. Bár a fűvek jobban tolerálják a rossz fizikai talajállapotot, mint a szántóföldi növények, a talaj romló levegőzése, vízbefogadó képessége oka lehet a növényi összetétel

romlásának. Szintén a gyepállomány növényi összetételének megváltozásához, a gyepállomány romlásához vezet a talaj savanyodása, a felvehető tápanyagkészlet csökkenése.

BASKAY-TÓTH (1962) és BARCSÁK et al. (1978) véleménye szerint a gyepek hozamának alakulására a talajtípus is hatással van, elsősorban a talaj vízgazdálkodása a döntő. JOHNS (1972), valamint VINCZEFFY (1991) véleménye szerint szárazabb körülmények között az extenzív gyepek első növedékükben adják a termésük $\frac{3}{4}$ részét. Véleményük szerint a talaj üdesége, vagy száraz volta termésmeghatározó tényező. VINCZEFFY (1974, 1993) szerint a száraz talaj 60%-át, a közepesen száraz és a vizes talaj 80%-át termi az üde talajon elérhetőnek.

2.3.1.1. Évjárat-hatás

Az évjárat-hatásnak - főként az aszályos időszakoknak - jelentős szerepük van a lágyszárú társulások növényösszetételének állománydinamikai folyamataiban (DODD és LAUENROTH, 1979). A hőmérséklet és a csapadék együtt szabályozza a termést, a növényösszetételt. A gyep fitomassza termelése szempontjából hazánkban legkedvezőbb a 0,2-0,25 mm/1°C-os csapadék-hőarány, ami a klímaindex optimuma (VINCZEFFY, 1993).

Az évjárat-hatás befolyásolja a gyeptársulások növényi összetételét, a gyeptertermés mennyiségét és az állattartó képességét. ÚJVÁROSI (1951) kifejti, hogy az aszályos időszakban a borítás csökken, a fajkészlet homogenizálódik. PAULSEN és ARES (1962) megfigyelései szintén a száraz évjáratok borítás- és fajszám csökkentő hatását támasztják alá. Ezt igazolják NIELSEN et al. (1998) extenzív gyepeken végzett biodiverzitás-vizsgálatai is, amelyekben a csapadékos évjárat fajszám növelő hatását írják le. BÁNSZKI (1988) szerint az aszályos évjárat nem kedvező a pillangós virágúak hozamára. GROSSE-BRAUCKMANN (1953), valamint UBRIZSY (1955) rámutatnak arra, hogy a csapadékhiány következtében csökkenő borítási érték miatt nő a csupasz talajfelszín kiterjedése, így fokozódik annak hőelnyelése is. Ezáltal egyes közösségek, gyeptársulások mikroklímája fokozottan forróvá és igen szárazzá válhat, ami további kihatással van a növényi összetételre.

A csapadékösszeg változásának továbbá hatása van a vegetáció szerkezetére is. KÖRMÖCZI (1991, 1994) tartós csapadékdeficit hatására az átlagolt W-érték (vízérték, ZÓLYOMI és PRÉCSÉNYI (1964); ZÓLYOMI et al. (1969)) csökkenését mutatta ki.

Az időszakos szárazság, és ebből adódóan a talajok alacsony felvehető vízkészlete a növényzet fejlődését korlátozó legfőbb tényező. Szárazság idején a populációk fennmaradásában jelentős szerepet kapnak az élettani folyamatok szintjén jelentkező alkalmazkodások. Ilyen alkalmazkodás a C₄-es fotoszintézis-út. A fotoszintézisnek ez a típusa a magas fényintenzitású, meleg, legtöbbször időszakosan száraz élőhelyek növényei között gyakori. NYAKAS (1997, 1998), valamint KALAPOS et al. (1997) megállapítja, hogy a makroklíma hazánkban ugyan a C₃-as növényeknek kedvez, azonban edafikus (csapadék hiány) tényezők, a bolygatás (legeltetés) előidézheti a stressz-toleráns, zömmel egyéves gyomnövénynek minősülő C₄-es fajok megjelenését, térnyerését a szikes növénytársulásokban. (A fenti szerzők eredményei szerint a hazai pázsitfűfajok közül 32 faj (*Andropogonoideae*, *Panicoideae*, *Eragrostioideae* alcsalád fjai) tartozik a C₄-es fajok közé, kétszikűek közül 23 (*Amaranthaceae*, *Zygophyllaceae*, *Euphorbiaceae*, *Portulacaceae*, *Chenopodiaceae* család fjai), a *Cyperaceae* család tagjai közül nyolc faj.)

A nyári aszály különösen akkor okoz gondot, ha az tél-tavaszi csapadékhiánnyal párosul. Ez fokozottan érvényesül az olyan rossz vízgazdálkodású talajok esetében, mint a hortobágyi szikesek. DORNER (1928) gondolatait támasztják alá GRUBER (1962) megállapításai, melyek szerint nem csupán az évi csapadék mennyisége a meghatározó a fűhozam alakulásában, sokkal inkább annak hónapok közti megoszlás. Megállapítja, hogy alföldi extenzív gyepeken a téli raktározott csapadék elfogyása után a lehulló csapadék függvénye a gyepnövények fejlődése, a gyepek termőképességének alakulása. BENEDEK (1965), valamint SZABOLCS (1954) vizsgálatai szerint víztartalék híján, aszályos nyarakon a szikesek növényzete csak sínylődik, esetleg kisül. Az általunk vizsgált szikesek esetében a növényösszetétel alakulásában, az egyes évek gyepnövedékeinek számának és arányainak alakulása jelentősen függ a mindenkori időjárástól, de elsősorban a csapadék mennyiségétől és eloszlásától. Apró csenkeszes vezérnövényű száraz szikesek esetében általánosan a következők szerint alakul a gyepnövedékek száma és aránya: I. növedék: 25%, II. növedék: 30%, III. növedék: 20%, IV. növedék: 5%, vagy 0%, V. növedék: 10%, VI. növedék: 10%. A fűtermés növedékenkénti megoszlása azt mutatja, hogy amíg a legeltetési idény elején terméstöbblet van, addig a nyári kisülés időszakában és a legeltetési idény végén fűhiányra kell számítani. Az aszályérzékeny szikes gyepek esetében így az eredményes legeltetési állattartásnak erős limitáló faktora a nyári hozamdepresszió, amely befolyásolja a gyepek állattartó képességét. JÁVOR és KUKOVICS (1996)

rámutatnak, hogy amíg optimális körülmények között egy anyajuh 50m²-en belül ki tudja elégíteni takarmányszükségletét, addig aszályos időszakban ezt 400-500 m²-en tudja megtenni

Az aszályos időszakok nemcsak a termés hozam mennyiségét befolyásolják, hanem nagy hatást gyakorolnak a gyepalkotó növények beltartalmi értékeinek alakulására is (VINCZEFFY, 1991). Több szerző (CSUKÁS (1952), HOLMES (1989), SZÜCSNÉ, PÉTER J. (1993) megállapítja, hogy aszályos körülmények között nő a fűvek szárazanyag-tartalma, csökken azonban nyersfehérje-, nyerszsír, só- és karotin-tartalma. Ezzel szemben csapadékos évjáratok esetén csökken a pázsitfűvek N, Ca, Mg tartalma, nő a P és K tartalom (BÁNSZKI, 1988).

2.3.2. A legeltetéses típusú hasznosítási mód

A legeltetés esetén nemcsak a gyep termése, mint takarmány hat az állatok termelésére, de a hasznosítás rendszerén keresztül az állat visszahat a legelő termésének mennyiségére és minőségére, a gyepállomány élettartamára, talajára. A „növény - állat - talaj” kapcsolat kölcsönhatása a legelőn mindkét irányban igen szoros és meghatározott (SIPOS, 1977; VINCZEFFY, 1993).

A növényösszetétel-változását jelentősen befolyásolja a legelő állat faja, a legeltetés gyakorisága, intenzitása, a gyepterület állatokkal való terheltsége. A legeltetés hat a fajösszetételre, fajszámra, ezáltal a borítottságra, az életforma-típusra, a gyepalkotó növényfajok fizikai, kémiai tulajdonságaira, befolyásolja a gyep talajának jellemzőit (pl.: porozitás, tápanyagtartalom).

2.3.2.1. A legelő állat

Gazdaságilag hasznosított állatfajaink eltérő legelőigénnyel bírnak. A legelőigények közötti különbségek az eltérő növényi összetételű gyeptakarmány iránti igényből erednek. Az eltérő legelőigény a hasznosítás során a gyepek növényösszetételének eltérő módon történő megváltozását idézi elő. Az állatok szelektív legelésük során más-más növényfajokat részesítenek előnyben, fogyasztanak el, hagynak ott. Ezt alapvetően meghatározza legelésük módja is: pl. a szarvasmarha nyelvvel nagyokat kanyarítva legel, válogató-képessége csupán a nagyobb gyomfoltok és a kellemetlen szagú „bujá foltok” elkerülésében nyilvánul meg. Ugyanakkor a juh mozgékony ajkaival képes válogatni az egyes növények, sőt az egyes - számára ízletesebbnek ítélt - növényi részek között is (HARASZTI, 1977).

2.3.2.1.1. Szarvasmarha, szürke marha, bivaly

A nagymérvű anatómiai hasonlóság alapján a szürke marha és a bivaly is a szarvasmarhával megegyező módon és mértékben hasznosítja a gyeptermetést, ezáltal megegyező hatást gyakorol a gyeplő növényzetére. Ez alapján az irodalomban fellelhető szarvasmarhára vonatkozó ez irányú utalásokat a szürke marhára és a bivalyra is irányadónak tekintjük, mivel közvetlenül ezekre vonatkozó irodalmi hivatkozások nem álltak rendelkezésünkre.

A szarvasmarha (szürke marha, bivaly) a gazdagon leveles, finomabb szárú, bőtermő, jól sarjadzó, változatos füvekből és pillangósokból álló legelőt részesíti előnyben. HARASZTI (1977) szerint rosszul hasznosítja az alacsony fűvű, kúszó növényekből álló legelőket, az érdes levelű, éles szárú, táplálóanyagokban szegény, sásos-szittyós legelőt. Nem kedvező a szarvasmarha számára a rostos, kemény pázsitfüvekből (siska nádtippán, kékperje, sédbúza, árvalányhaj), vagy kórósodó szárú gyomokból álló legelő. Tejelő szarvasmarhák esetében csak olyan gyepterületek jöhetnek számításba mint legelő, ahol optimális a zöldfü magassága, sűrűsége, ahol a szénatermés évente legalább 4-6 tonna/ha (BÉRI in. VINCZEFFY, 1993). Gyepre alapozott tejelő szarvasmarhatartás esetén a kb. 160 nap legeltetési időben csaknem egyenletes mennyiségű és minőségű termést kell – négy növedékben – előállítani. Tejelő marhák számára leginkább a réti perjében, tarackos tippánban, vörös csenkeszben, angol perjében, réti csenkeszben, magyar rozsnokban és réti komócsinban, valamint fehérherében és szarvaskerepben gazdag legelők felelnek meg (KELLNER és BECKER (1962); BARCSÁK és KERTÉSZ, 1986). A hortobágyi szikes gyepnek nyilvánvalóan nem felelnek meg ezeknek a kritériumoknak.

Húsmarhatartás estében – a legeltetési idő 200-240 nap - a fűtakarmány nagyobb tömegű és durvább minőségű is lehet. Húsmarhák esetében kedvező, ha a legelő gazdag magyar rozsnokban, csomós ebírben, nádképi csenkeszben, zöld pántlikafűben, réti csenkeszben és angolperjében. Az ilyen legelőkön a pillangósvirágúak háttérbe szorulnak. Külterjes szikes gyepeink esetében a közepes minőségű II. osztályú száraz szikesek legeltethetők szarvasmarhákkal (szürke marha, bivaly). Ezen gyepeken - a növényösszetételből és az éves takarmánytermésből adódóan - a húsmarhatartást is csak kiegészítő takarmányozással lehet megoldani.

BARCSÁK és KERTÉSZ (1986) fűízletességi vizsgálatai azt mutatták, hogy a szarvasmarha a korán növekvő, nagy víztartalmú és durva szerkezetű növényeket elkerüli. Először azokat a növényeket legelik, amelyeket ízletesnek tartanak (ez általában 2-3

növény). Legelés közben a kevésbé ízletes fajokat későbbre hagyják. Ezeket csak akkor fogyasztják, ha nincs más, értékesebb legelhető növény. Megállapították, hogy a növények öregedésével pozitív irányba is változhat a legelési sorrend. A legtöbb növénytől a szárazanyag-tartalom növekedésével nő a kedveltség, az ízletesség.

2.3.2.1.2. *Juh*

Kérődő állataink közül a juh maradt a legszorosabb takarmányozási kapcsolatban a gyeppel (DARÓCZI, 1988). HARASZTI (1977) szerint a juh a szarvasmarhával ellentétben a legelő minőségével szemben kevésbé igényes. Ebből adódóan alakult ki az a gyakorlat, hogy juhokkal hasznosítják a kis értékű, szabdalt, szikes, kopáros legelőket (az optimális fűmagasság 10-15 cm). Magyarán az a legeltetési magassággal, kedvező tápanyag és vízellátás esetén a gyepek regenerációs ideje lényegesen rövidebb, mint a szarvasmarha-hasznosítású legelőké. A legeltetési idő függ a mindenkori időjárástól, elsősorban a csapadék mennyiségétől. A kedvezőtlen talajadottságú, rossz vízgazdálkodású hortobágyi juhlegelők (közepes- és kérges réti szolonyec – II., III. osztályú száraz szikesek) esetében a legeltetési idő elején kielégítő a fűtermés, a nyári kisülési időszakban és a legeltetési idő végén azonban fűhiány jelentkezik. Rendkívüli aszály idején fűtermésre a július-augusztus hónapban nem is lehet számítani. Átlagos években azonban a szárazságtűrő fajok még biztosítani tudják a juhok legeltetésére alkalmas fűvet.

A juhok igen mélyen legelnek, gyakorlatilag tövig rágnak a fűvet. Az éhes juh mindent lelegel, tekintet nélkül azok kellemetlen íz- és szaganyagaira. Ezt a legtöbb fűfaj nem bírja, így az egyoldalú juhlegeltetés pusztasággá változtathatja akár a jó legelőt is (BARABÁS, 1977). Ez a túllegeltetés aszályos években komoly problémát jelent az apró csenkeszes vezérnövényű hortobágyi gyepek esetében.

KISPÁL és BARCSÁK (1993) az állatok legelési szokásait vizsgálva úgy találták, hogy a juhok legelésük első harmadában a magasabb szárazanyag és nyersrost tartalmú pázsitfűveket válogatják, az utolsó harmadban kétszikű növényfajokat, valamint pillangósokat. Ezáltal legelésük első harmadában a szárazanyag és nyersrost igényüket elégítik ki, majd ezután fogyasztják csak az ízletesebb növényeket.

BARCSÁK és KERTÉSZ (1986), valamint KISPÁL és BARCSÁK (1993) megfigyelései szerint a juhok eltérő kedveltséggel fogyasztják a különböző növényeket. Úgy találták, hogy a fajok egy részét szívesen fogyasztják, más részét esetenként, harmadik részét pedig csak ritkán legelik.

A juhok hagyományosan terelgető, vagy pásztoroló legeltetéssel, szakaszos legeltetéssel, adagoló, vagy porciós legeltetéssel kell legeltetni. Az általunk vizsgált hortobágyi juhlegelő esetében a pásztoroló legeltetés valósul meg. Sajnos ennek a módszernek nagy hibája, hogy a legelő egyes részeit szinte naponta megjárják, legeltetik, aminek a túlterhelés, ebből adódóan a hasznos fűvek eltűnése, a kevésbé értékes fűvek és a gyomok előretörése a következménye.

A hortobágyi szikes talajok esetében nagy figyelemmel és óvatossággal kell eljárni a juhok legeltetésénél. A tavaszi legeltetés tönkretelheti a talajt abban az esetben, ha a juhok annyira lelegelnék a növényzetet, hogy az már nem lenne képes megerősödni, ami a talaj kopárságát, illetve ebből adódóan annak termékenységének romlását okozná. Ugyanakkor a tavasszal nedves talajt az állatok összetömörítik patáikkal, ennek következtében annak szerkezet is leromlik, a növényzet kipusztul, csökken a termékenység.

2.3.2.1.3. Lúd

A ludak kitűnően tarthatók legelőn, az alacsony hozamú legelők eredményesen hasznosíthatók ludakkal. HARASZTI (1977), valamint MIHÓK (1993, 1997) szerint az állatok szívesen fogyasztják a szárazon nőtt növényeket. A magas fűállományt nem szívesen legelik, inkább leülik azt. A tiprási veszteség érdekében célszerű 20 cm-es fűmagasságnál megkezdeni a legeltetést. Jobban kedvelik a széles levelű növényfajokat, mint a szálás, kemény szárú növényeket. A nagyra nöövő, durva szárat nem legelik le, az elvénült magszárat otthagyják. MIHÓK (1993, 1997) leírja, hogy a ludak válogató legelésükkel, az értékes fajok gyérítésével lerontják a legelőt. A gyomnak minősülő fajokat ugyanakkor elkerülik. EHRLICH (1959) és MOLNÁR (1963) (cit. HARASZTI, 1977) 150 fajra kiterjedő ízletességi vizsgálat alapján megállapítják, hogy a gazdasági használlataink közül a lúd fogyasztja a legtöbb növényfajt.

A lúd esetében ezért valójában nem az egyes növények kedveltsége érdemel különös figyelmet, hanem a legelés módja. A ludak ugyanis mélyen csípnek, tövükből „rágják le” a gyeper növényzetét, főként annak fiatal hajtásait, gyakran megsértik a gyökérnyakat és a gyöktörzset, ami a gyeper pusztulásához vezet. Rövid idő alatt nagyon megnövekedhet a gyomfajok aránya a gyeperben (HARASZTI, 1977).

HARASZTI (1977) és MIHÓK (1997) szerint a lúdlegelő csak akkor fedezi a legelő állat függényét, ha egy lúdra legalább éves szinten 250 m² legelőterület jut. Ennél kisebb terület esetén a ludak lúgos kémhatású ürüléke erősen szennyezi a legelőt, alatta

kipusztul a legelő növényzete. Szintén a legelő pusztulásához vezet, ha a ludakat szabad legeltetéssel legeltetik. Ezt elkerülendő a szakaszos legeltetést kell megvalósítani, a gyep károsodását megakadályozandó a legelőszakaszt csak 2-5 cm-es tarlómagasságig szabad járattani. Noha az általunk vizsgált lúdlegelőkön a szabad legeltetés valósul meg, a hektáronkénti kis állatszámnak köszönhetően ezeken a területeken állománypusztulással, a legelő kiélésével, a lúdtrágya károsító hatásával nem kell számolni, az nagymértékben nem tud feldúsulni.

2.3.2.2. A legeltetési hasznosítási mód hatási

2.3.2.2.1. A legeltetés hatása a fajösszetételre

A legeltetés eredményeképpen változás következik be a gyeptársulások fajösszetételében. KLAPP (1956) adatai szerint legeltetési gyephasználatnál a pázsitfűvek : pillangósok : egyéb növények gyepbeli aránya 63:15:22 %. MOLNÁR (1992), valamint PENKSZA el al. (1998) szintén az „elfüvesedésről” számolnak be. KOVÁCS, A (2000) legeltetett gyepeken végzett vizsgálatai eredményeként hasonlóan a pázsitfűvek, azokon belül is az aljfűvek gyepbeli arányának növekedését írja le. MOLNÁR (1992) míg löszpuszta-gyepeken végzett megfigyelései során a gyepalkotó fűfajok nagy dominanciával való megjelenését tapasztalta (elfüvesedés), addig a kétszikű fajok arányának csökkenését figyelte meg. Hasonló tendenciáról számol be BASKAY-TÓTH (1962), aki vizsgálataiban megállapítja, hogy egy olyan gyepben, ahol a pázsitfűvek : pillangósok : egyéb növények legeltetés előtti gyepbeli aránya 28:7:65%, ott két éves legeltetés után azok aránya 63:20:10%-ra változik.

MOLNÁR (1992) eredményei szerint a legeltetéssel magyarázhatóan gyakoribbá váltak a gyepben a törpe növésű fajok (pl. *Potentilla arenaria*). Véleménye szerint a mérsékelt juhlegeltetés okozta szelekciós nyomásra a gyep még saját fajkészletéből tud válaszolni (pl. megnő az *Euphorbia cyparissias*, *Eryngium campestre*, *Phlomis tuberosa* mennyisége), rendszeres marhalegeltetéskor azonban megjelennek a nitrofil- és vetési gyomok (*Lepidium draba*). PENKSZA el al. (1998) kísérletükben legeltetett mintaterületeik gyomosodását tapasztalták, a *Galium mollugo*, *Salvia aetiops*, *Cichorium intybus*, *Polygonum aviculare*, *Carduus acanthoides*, *Reseda lutea*, *Chenopodium album*, mint gyomszámba menő fajok számának emelkedését írták le.

KLAPP (1956), BASKAY-TÓTH (1962), KOVÁCS (2000) valamint CSÍZI (2003) szakmai véleménye szerint legeltetett területeken az ürülékhatás, valamint a több napfényhez jutás következtében nagyobb a pillangósok borítási értéke, mint akár a

vegyes, akár a kaszálásos hasznosítású területeken mért értékek. Ugyanakkor STEINER és GRABE (1986) úgy találták, hogy intenzív legeltetés hatására csökken a pillangósok gyepbeli részesedése (akár 25-27%-kal is). Szerintük, valamint CURILL et al. (1985), STOCKDALE (1986), illetve MAKEDOS és PAPANASTASIS (1996) megfigyelése alapján részarányuk mérséklődésének oka maghozamuk csökkenése, illetve a legeltetés utáni lassú regenerációjuk. OYEN és PESTALOZZI (1994) vizsgálataik során szintén a pillangósok borítottsági értékének csökkenését írták le, a legeltetés fokozódásával a tarackok számának (az un. „sarjadási pontok” száma) csökkenését tapasztalták.

ROGALSKI et al. (1997) szarvasmarhával és juhokkal hasznosított gyepék növényösszetétel-változását hasonlította össze. A szarvasmarhával legeltetett területeken pl.: a *Lolium perenne* és az *Agrostis gigantea* részesedésének csökkenését figyelte meg. Az *Agrostis gigantea* arányának emelkedése (1%-ról 7%-ra) tapasztalta azonban juhok által járt területeken (ezt a fűfélét a juhok csak kis mennyiségben, nem túl szívesen fogyasztják). Folyamatos juhlegeltetés hatására a *Dactylis glomerata* (kedvelt fűfaj) eltűnését, míg szarvasmarha legeltetést követően arányának növekedését írta le. Tapasztalatai szerint míg a juhlegelés a *Poa pratensis*-nek (aránya akár 6%-ról 37%-ra is emelkedhet), addig a szarvasmarha-legeltetés az *Elymus repens*-nek kedvezett. Megfigyelései szerint a juhokkal való hasznosítás csökkentette a *Phleum pratense* mennyiségét, míg a szarvasmarhák általi legeltetés kedvezően hatott a *Phleum pratense* gyepbeli arányának növekedésére. A virágos növények és a gyomok száma növekedést mutatott mind a két hasznosítási mód esetében, mindkét esetben meglehetősen megnőtt a *Taraxacum officinale* aránya (18%-ról 82%-ra). Hozzá hasonlóan NESHEIM et al. (1988, 1994) a *Plantago major* és a *Ranunculus* fajok gyepbeli arányának növekedését tapasztalták a juhlegeltetés hatására.

Legeltetés hiányában a gyepösszetétel drámaian megváltozik (MARRIOTT et al., 1996). MARRIOTT et al. (1996) vetett angolperje és fehérherés gyepeken (60% angolperje, 10% fehérhere és 30% egyéb) végzett vizsgálataik szerint a legeltetés hiányában a két vetett faj eltűnik a területről, dominánssá a *Ranunculus repens* (42-93%), a *Poa trivialis*, az *Agrostis capillaris*, különböző *Juncus* és *Carex* fajok válnak. Ezzel szemben legeltetett területen a változás mértéke kisebb. A változások mértékét nagymértékben befolyásolja a legeltetési magasság is. 4 cm-es magasságnál az angolperje gyepbeli aránya kisebb volt, mint 8 cm-es legeltetési magasság esetében. A fehérhere arány a 4 cm-es legeltetési magasságnál bizonyult nagyobbak, részesedése a fajösszetételből a 8 cm-es magasság esetében kisebb volt. (Nyilvánvalóan ez a

megfigyelés a gyepek fényviszonyainak különböző legeltetési magasságoknál való alakulásával függ össze.)

2.3.2.2.2. A legeltetés hatása a fajszámra, az életforma-típusra, a borítottságra

PETTIT et al. (1995), valamint RENZHONG és RIPLEY (1997) vizsgálatai szerint a legeltetés intenzitásának növekedésével a gyeppösztetél szignifikánsan egyszerűbbé válik, csökken a fajgazdagság. Ezzel szemben DA RONCH et al. (2002) É-Olaszországi fajgazdag gyepeken végzett kutatásaik eredményeként rámutatnak, hogy a legeltetés intenzitásának csökkenése, vagy akár teljes elhagyása a fajszám csökkenéséhez vezet.

UHLIAROVÁ (1996) valamint JEANGROS és BERTOLA (1997) megállapítja, hogy a legnagyobb fajdiverzitás az extenzív gyepeken tapasztalható. Eredményeik szerint az intenzív legeltetés és a műtrágyázás csökkenti a diverzitás értékét (pl.: extenzív módon hasznosított, műtrágyázatlan gyepeken a fajok 50%-a tartozik a fűfélékhez, 10%-a a pillangósokhoz, 40%-a az egyéb növényfajokhoz, intenzív módon hasznosított területeken (90-180 kg/ha N műtrágya-adagok mellett) a fajok 45%-a tartozik a fűfélékhez, 2%-a a pillangósokhoz, 53%-a az egyéb növények csoportjába).

PETTIT et al. (1995), valamint RENZHONG és RIPLEY (1997) megállapítják, hogy a legeltetés eredményeként megváltozik a növények életforma szerinti megoszlása. Megfigyeléseikben az évelők arányának csökkenését (pl.: *Leymus chinensis*, *Calamagrostis epigeos*, néhány pillangós faj), valamint egynyári növények számának emelkedését tapasztalták. ORR (1980) az évelők tekintetében szintén erre az eredményre jutott, gyengébben legeltetett gyepeken az évelő fajok nagyobb aránybeli jelenlétét tapasztalta, mint az erősen legeltetett területeken. Ugyanakkor a legeltetés intenzitásának növekedésével ő is, valamint WASER és PRICE (1981) az egynyári fajok diverzitásának csökkenését figyelte meg.

Többségében vannak azok a vélemények, miszerint a fajgazdagság csökkenésével párhuzamosan a növényzet borítottsága is csökkenést mutat. Ezen a véleményen van MOLNÁR (1992), aki felméréseiben, rendszeresen legeltetett gyepeken (*Festucetum rupicolae* gyepeken) a növényzet borítottsági értékének jelentős (80-100%-ról 60-80%-ra) csökkenését tapasztalta. Ez valószínűsíthetően a nem megfelelő állati terheléssel, túlterheléssel függ össze.

SMITH és ODUM (1981), DEL-POZO et al. (1996) vizsgálataik eredményeképpen megállapítják, hogy a különböző állatfajokkal végzett legeltetés

eltérő módon hat a fajszámra. Összehasonlítva juh-, szarvasmarha-legelők fajszámát libalegelők fajszámával, a libalegelőkön lényegesen kisebb fajszámot tapasztaltak, magának a biomasszának is lényegesen kisebb a tömegét írták le. Tapasztalataik szerint a libákkal legeltetett területen a legeletlen területhez képest a növények termőképességének csökkenése révén a biomassza tömegének a csökkenése 58,1% +/- 7,4% is lehet. Ez az utóbbi megállapításuk minden bizonnyal annak is a következménye, hogy a folyamatosan legeltetett gyepen a vegetációs felület csökkenése miatt csak mérsékelt száraanyag-felhalmozás lehetséges, esetleg a lúgos lúdtrágya perzselő hatása gátolja a gyeptermezőnövekedését. HARASZTI (1977) erre vonatkozó véleménye szerint ez a ludak legelési szokásaival magyarázható, a madarak legelésük közben nemcsak a talajfelszín feletti növényi részeket távolítják el, hanem megsértik a gyökérnyakait, esetlegesen a növények rhizómáit is.

2.3.2.2.3. A legeltetés hatása a gyepeképző növényfajok fizikai és kémiai tulajdonságaira

LUNGU et al. (1995), valamint UHLIAROVÁ et al. (1998) kísérleteikben az állatszám növekedésével párhuzamosan a kellemes ízű, évelő fajok arányának csökkenéséről számolnak be, leírják, hogy az értékes fűfajok a legeltetés hatására akár el is tűnhetnek a gyepből. Tapasztalataik alátámasztják a kevésbé ízletes fűfajok (pl. : *Cynodon dactylon*) és gyomok (pl.: *Rumex sp.*, *Cirsium arvense*) gyepbeli arányának emelkedéséről beszámoló egyéb megfigyeléseket (LAIDLAW, 1979; MOLNÁR, 1992; PENKSZA et al., 1998). GINTING és POND (1996) a levél-szár arány romlásáról számolnak be (nő a szár aránya), McFERRAN et al. (1994) a zöld részek arányának csökkenését tapasztalják, ami a gyeptakarmány minőségének és emészthetőségének romlásához vezet.

Csökken a „levélterület index” (a legeltetés folyamán a levelek folyamatos „eltávolítása” miatt), a gyeptermező együttes levélterülete, így a gyepfelszín által abszorbeált fény mennyisége, a fotoszintézis. ROBSON et al. (1989) megfigyeléseiben az állandó legeltetés során stabilizálódik a kis levélterület, a növekedés lelassul, a gyeptermező túllegettetetté válik. (Ez nyilvánvalóan akkor következik be, ha a napi fűfelvétel nagyobb, mint a napi asszimiláció. Az állati terhelés (+/- állat, +/- terület) szabályozásával ezt el lehet (és el is tudják) kerülni – „set stocking”). Különösen fontos ezért a megfelelő regenerálódási idő biztosítása a gyeptermező számára. Főként az első kilenc nap a nagy fontosságú, mely a „megerősödés” időszaka. A második kilenc nap nélkül nincs növekedés (ez az időszak az erőteljes növekedés időszaka). A harmadik kilenc

nap nélkül pedig még nem beszélhetünk takarmányról, csak fűről, mivel ez az időszak VINCZEFFY (1993) szerint a tápértékkel való telítődés időszaka.

2.3.2.2.4. A legeltetés hatása a talajállapotra – a talajtömörödés

Ismert, hogy a gyep természetes használata tömöríti a talajt – különösen kötött talajoknál -, hatása a felső 10 cm-es rétegben jelentkezik kifejezetten (EDMOND, 1958; PEARSON et al., 1975; SCHOLEFIELD et al., 1985 cit. VINCZEFFY, 1993).

A tömörödés mértéke a talaj fizikai jellemzőin – főként kolloidtartalmán – kívül nedvességtartalmától is függ. Míg a szilárd konzisztenciájú talaj alig tömöríthető, és a taposása nem okoz számottevő talajtömörödést, addig képlékeny állapotban a taposás erősen tömöríti a talajt, rombolja a talaj szerkezetét. A gyep használata a képlékenységi határnál magasabb nedvességtartalomnál károsítja a talajt (FERENCZ, 1997). A tömörödés következményeként a talaj fizikai és hidrológiai tulajdonságainak romlása figyelhető meg. Romlik a talaj levegőzöttsége, vízbefogadó- és víztároló képessége, a növények gyökértevékenysége. Ezek zavart idéznek elő a növényzet tápanyag- és vízellátásában, csökkentik a gyep termését.

A talajadottságok kedvezőtlené válásával romlanak a növények életfeltételei. A tömörödött talajokon nehezebbé válik a növények legyökerezése (STOLZY et al., 1968), gátolt a gyökér növekedése. Ezt támasztják alá PECZNIK et al. (1972), SALNIKOV (1978), BOELS (1982), valamint DICKEY et al. (1985) megfigyelései, miszerint a talaj romló szellőzésével párhuzamosan romlik a gyökerek légzése, gyengül a gyökérfunkció, akadályozott a gyökerek vízfelvétele, zavar lép fel a növény tápanyag- és vízgazdálkodásában. Ezeket a megállapításokat egészítik ki OLSON et al. (1997) vizsgálatai, melyek szerint a kedvezőtlené váló talajadottságok miatt az életkörülmények rosszabbodásával csökken a terület magutánpótlása, csökken az érintett fajok borítási értéke. Nehezebb a növények vegetatív és generatív fejlődése, szélsőséges esetben akár azoknak az adott társulásból való eltűnése is bekövetkezik, ezáltal megváltozik a növénytársulás.

UHLIAROVA et al. (1998) megfigyelései szerint a talaj romló levegőzése és vízbefogadó képessége, valamint csökkent ásványanyag-tartalma kedvez mind az évelő, mind az egynyári gyomok dominánssá válásának. STEINER és GRABE (1986), valamint HERNANDEZ-GARAY et al. (1997) vizsgálataik alapján megállapítják, hogy a talajtömörödöttség fokozódása csökkenti a növényzet borítottságát (csökken a talaj ásványianyag-tartalma, nedvességtartalma), csökken továbbá a hajtások száma, azok

tömege, sűrűsége. A borítottság csökkenése tovább rontja a talaj amúgy is romló vízháztartását, nehezítve a növények vegetatív és generatív fejlődését (csökkent magasság, levélfelület, maghozam-produkció).

A talaj fizikai tulajdonságai, annak változásai meghatározó szerepet játszanak a növénytársulások fajösszetételének alakulásában. MUCINA (1981, 1982) szerint a növények előfordulása talajszerkezeti tulajdonságokkal korrelál. UBRIZSY (1949, 1955, 1957) rámutat, hogy a különböző típusú talajokon eltérő növényközösségek jelennek meg. Megállapítja, hogy erősen tömörödött talajokon a nyári egyévesek gyors visszaszorulása a megfigyelhető. Ezek az egyévesek csírázaskor oxigénigényesek, oxigénigényüket azonban a tömörödött, levegőtlen talajokon nem tudják fedezni. KOZMA (1922) szintén hangsúlyozza, hogy a talaj fizikai állapota specifikusan befolyásolja a magvak túlélő képességét. Hasonlóan fontos szerepet tulajdonítanak a talaj fizikai állapotának SCHMIDT (1988) és BARÁTH (1963). MATUS és TÓTHMÉRÉSZ (1994) laza (nyírségi homok) és tömődött (hortobágyi szikes) talajokon végzett vizsgálataik során megállapítják, hogy a különböző fizikai állapotú talajok növénytársulásai mind fiziognómiai megjelenésükben, mind florisztikai összetételükben, mind pedig fejlődésükben jelentős eltéréseket mutatnak. SATO és TOKUNAGA (1989) állatokkal erősen terhelt gyepeken a talaj tömörödését, fizikai állapotának romlását írja le. A talaj állapotának változásával a növényzet összetételének változását tapasztalták. Megfigyeléseik szerint a megváltozott körülmények elsősorban a sekélyen gyökerező növényfajokat érinti hátrányosan, így a fő gyepalkotó növényeket (füvek és herefélék). A tömörödés miatt az erőteljesebb gyökérzetűek, az akár 40-50 cm-es mélységbe is lehatoló, karógyökérrel rendelkező fajok kerülnek előtérbe.

2.3.2.3. A kaszálásos típusú hasznosítási mód hatása

A kaszálás gyepekre gyakorolt hatását elsősorban annak időpontja, illetve gyakorisága határozza meg.

A kaszálás időpontjának megfelelő megválasztása nagymértékben befolyásolja a gyepalkotó növényfajok társulásainak állománydinamikáját. GRUBER (1962) véleménye szerint mindig a vezérnövény virágzásának kezdetéhez kell igazítani a kaszálás kezdetének időpontját, ugyanis a fű korától függ annak tápláléértéke és minősége. Általában elfogadható az a gyakorlati megállapítás, hogy 1 kg/m² fűtömeg felett érdemes a gyepet kaszálni (ennél kisebb fűtermésnél csak a legeltetés ajánlott). A kaszálás hagyományos ideje május vége, június eleje, a szárba szökés, esetleg a

virágzatok megjelenésének időszaka. Ebben az időszakban a fűvek fejlődése nagyon gyors, így a kaszálásnak a fűvek fejlődésével lépést kell tartania. Amennyiben nem sikerül a kaszálást megfelelő időpontra időzíteni, a fűvek alsó levelei fonnyadni, ill. száradni kezdenek az elégtelen fényviszonyok következtében. A nem megfelelő időpontban végrehajtott (kései) kaszálás a fénykedvelő fajok számának vissza-, ill. kiszorulását eredményezi a gyepekből, csökken a gyepek fajgazdagsága, a kevésbé értékes (kisebb takarmányozási értékkel bíró) árnyéktűrő fajok kerülnek előtérbe (NAGY, 1993; PEDDIE et al., 1995; MARRIOTT és BOLTON (1998)).

Az állandóan kaszált területeken alacsony a növényállományok fajszáma. Egy legelő fajgazdagsága egy kaszált területhez képest akár a kétszerese is lehet. VINCZEFFY (1999b) közlése szerint míg egy legelőn felvett (2x2 m-es) mintavételi négyzetben átlag 64 (48-81) faj fordul elő, addig kaszálón 38 (22-54) faj található.

Mind a túl gyakori, mind a túlságosan ritka kaszálás a fajszám csökkenéséhez vezet. KRAMBERGER és GSELMAN (1997) megfigyelései szerint négy hetenkénti kaszálás esetén a fajszám 26-ról 19-re, hat hetenkénti kaszálásnál 15-re, nyolc hetenkéntinél 14-re, 10-12 hetenkénti kaszálásnál 12-re, túl gyakori, 2 hetenkénti kaszálásnál 10-re csökkenhet a fajszám (az évente csak kétszer vágott területeken a fajszám szignifikánsan alacsonyabb volt, míg a gyakran vágott területeken szignifikánsabban magasabbnak bizonyult). Megfigyeléseikhez hasonló eredményre jutott SMITH et al. (1996). A vizsgálatok alátámasztják, hogy minél ritkábban történik meg egy terület gyeptermesének kaszálással történő begyűjtése, annál nagyobb mértékben figyelhető meg az érintett területen a fajszám csökkenése.

A kaszálásnak hatása van a fajösszetételre. KLAPP (1956) megfigyelései szerint míg a legeltetéses hasznosítás mellett a pázsitfűvek dominanciája egyértelmű a pillangósok és az egyéb növények felett, addig kaszálásos típusú hasznosítási mód esetén a pázsitfűvek és az egyéb kétszikű növények közel azonos arányban találhatóak meg a gyepeken (legeltetés esetén a pázsitfű : pillangós : egyéb növény arány 63:15:22%, kaszálásnál 48:9:43%).

JEANGROS és BERTOLA (1997) tapasztalatai szerint extenzíven művelt gyepeken (nincs műtrágyázás, az első kaszálás június közepére esik, a következő kaszálásig 9 hét telik el), a fűfélék (*Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*) számának csökkenését lehet megfigyelni. Emelkedik ugyanakkor az egyéb növények (pl.: *Ranunculus bulbosus*, *Rumex acetosa*, *Galium mollugo*, *Plantago lanceolata*) aránya.

A kaszálásos típusú hasznosítási mód hatása kifejezetten érvényesül a pázsitfűféléken, kaszálással hasznosított gyepterületeken magas a szálfüvek aránya (legeltetési hasznosítás mellett az aljfüvek dominanciája a meghatározó). NAGY (1993) leírja, hogy míg tartós legeltetési hasznosítás mellett a magasabb termetű és nagy termőképességű pázsitfűvek borítottsága kisebb lesz, addig tartós kaszálásos hasznosítás mellett az alacsony termetű, a gyep legalsó szintjét képző aljfüvek szorulnak vissza. Ezt a tendenciát támasztják alá BASKAY-TÓTH (1962) eredményei, valamint BÁNSZKI (1997) telepített gyepeken végzett kísérletei. BÁNSZKI megfigyelései szerint egy négyéves kísérlet utolsó évében háromszori kaszálásnál (3K) a szálfü : aljfü arány 70:13, évi hatszori hasznosításnál (6L) 42:41% volt.

A kaszálásos gyephasznosítás hatással van a gyep hozamára. BÁNSZKI (1997) az állandó legelőhasznosítási módot alapul véve megállapítja, hogy az állandó kaszálás 49%-kal nagyobb termést ad, a fű átlag 17 cm-rel magasabb. NIELSEN és SCHIERUP (1997) leírják, hogy amennyiben a kaszálás legeltetéssel kombinálódik (a területet a legeltetést megelőzően lekaszálják), úgy a vegyesen hasznosított területen a csak kaszálással hasznosított területekhez képest nagyobb fajszámú növénytársulásokat találunk. GRUBER (1962) szerint is nagyon előnyös a legelő-kaszáló használat a gyep összetételére, hozamára, tápanyagtartalmára.

A hortobágyi külterjes gyepek esetében fokozott odafigyelést érdemel a kaszálás. Ahogy a legeltetési módszerek esetében, úgy a kaszálási módszereknél is csak a természetvédelmi szempontból kedvező technológiáknak szabadna megvalósulniuk, figyelve a védett növényfajokra (endemikus, szubendemikus fajokat - *Lepidium crassifolium*, *Plantago schwarzenbergiana*, *Suaeda pannonica*, *Cirsium brachycephalum*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Limonium gmelini* subsp. *hungaricum*, *Rorippa sylvestris* subsp. *kernerii* - tartalmazó tipikus állományok), a fűben fészkelő madarakra. Így a hortobágyi gyephasznosítás szempontjából is irányadónak kellene lennie az NAKP egyes Térségi (ÉTT) programjaiban már megfogalmazott elveknek, miszerint kaszálás csak évente egyszer, június 15-e után alkalmazható természetkímélő kaszálási technológiával (kaszálás a tábla közepétől kifelé haladva, a táblaszegélyeket utoljára lekaszálva), kaszálókön a szerves- és műtrágyázás, felületés nem megengedett, a gyommentességet egyszeri őszi tisztító kaszálással biztosítani kell. A kaszált területeken védőzónát kell kialakítani a madárfészkek védelme érdekében, 400-500 m-es távolságon belül a munkát szüneteltetni kell, a védőzóna zavartalanságát a költés és a fiókaelvezetés befejezéséig biztosítani kell -, védett növényfajok esetében biztosítani kell a termésérést.

2.3.2.4. Szakszerűtlen gyephasznosítás

A következetes és rendszeres kaszálás és legeltetés hatására az erősen bokros vagy tarackos fűvek sűrű bokraikkal nemcsak a talajfelszínt borítják be, hanem gyökérzetükkel átszövik a talajt is. A megtelepedni akaró gyomnövényeknek ezzel a nagy konkurenciával kell szembenéznük. Viszonylag kevés azon szúrós és mérgező gyomnövény-faj, amely ezt a konkurenciát elviseli. Azonban ha a szakszerűtlen hasznosítási módokból kifolyólag a borítottság lecsökken, nyitottá válik a gyep állománya, különböző, a társulásra addig nem jellemző növényfajok jelenhetnek meg. Ez fordul elő kaszálókon, amikor a második, vagy a gazoló kaszálást nem végzik el (vagy nem időben végzik el), így a gyep értéke szempontjából káros növények (*Daucus carota*, *Pastinaca sativa*, *Rhinanthus sp.*) elhullajtják magvaikat, és amennyiben az adott feltételek kedvezőek a csírázás szempontjából, meg is telepednek (BASKAY-TÓTH, 1962). Ebből kifolyólag a kaszálón a kaszálás idejének megválasztásával, legelőn a rendszeres legeltetéssel nagyban befolyásolhatjuk a gyomnövényzetet (SZŰCS, 1999).

Legelőkön az állatok tiprása, a túlzott legeltetés idézi elő a borítottság csökkenését, a gyep nyitottá válását. Ezeken a területeken olyan kóros gyomok elterjedése következik be, amelyet az állatok nem fogyasztanak, azok folytonos terjeszkedésű, nagy bokraikkal kiszorítják a még meglévő jó fűveket is (SZŰCS, 1999). A fokozódó legeltetés hatására is elszaporodnak a taposást jól tűrő gyomnövények. Megoldást jelent a legeltetés után a gyomnövények, értéktelen, előregedő növényfajok tisztogató kaszálással történő eltávolítása. Ezt a május végi és szeptemberi legeltetés idején kell fokozott figyelemmel elvégezni (BARCSÁK és KERTÉSZ, 1986).

Ha nagyon megterheljük a legelőt állattal, az fokozatosan (néha elég gyorsan) leromlik. A leromlásnak két oka van: a talaj tömörödése és ennek következményeképpen a talajélet pangása, valamint az értékesebb gyepalkotó növények számának csökkenése, esetleg eltűnése a gyepből (VINCZEFFY és NAGY, 1993). A túllegeltetés különösen tavasszal káros a növényzetre, mert a szívesen legeltetett fajok arányát csökkenti (NAGY, 1993).

MOLNÁR (1992) szerint túlzott legeltetés akár egy társulás átalakulását is okozhatja. Az általa vizsgált löszpuszta-gyep *Festucetum rupicolae* társulásában a fokozódó legeltetés hatására a *Cynodon dactylon* és a *Poa angustifolia* vált gyakorivá. TÓTH (1988) hasonló megfigyelései szerint is a *Festucetum rupicolae* gyep a fokozódó legeltetés hatására *Cynodonto-Poetum angustifoliae*-vé degradálódhat, amely a

lőszpusztagyeppek egyik degradált állapotának felel meg. Hasonló véleményen van BODROGKÖZY (1980) is, aki megállapítja, hogy a túlterhelés degradációhoz vezet.

Károsodik a természetes gyep akkor is, ha a rendszeres hasznosítás elmarad. Így pl.: természetvédelmi területen lévő gyeppek esetében megfigyelhető, hogy legelés hiányában fokozatosan változik az a növényzet, amelynek a védelmét szolgálná a természetvédelem (VINCZEFFY és NAGY, 1993). Az alullegetetés, vagy a kaszálás hiánya nem biztosítja a hajtásképző szervek kellő fényellátottságát, romlanak a gyep aljának fényviszonyai, ami előbb-utóbb szintén a gyep ritkulását, nyitottá válását idézi elő.

STEFLEER et al. (2000) szerint hasznosítás hiányában a gyepterület gyomosodik, bokrosodik, a talajborítottság csökken, a talaj felmelegszik, ami degradációs folyamatokat indukál. SZEMÁN (1999) vizsgálatai szerint a kihasználatlan, vagy rosszul hasznosított legelők elszaporodnak a legeltetést amúgy kevésbé tűrő növények. Megindul a terület elbokrosodása, a kórós, szúrós gyomok számának emelkedése. A fajszám az intenzív művelés elhagyásával 8-10 fajról akár 40-50 fajra is emelkedhet. Túllegeltetés hatására ugyanakkor a kedvelt fűvek kiszorulnak a gyepből az elmaradó magpergés miatt, a talaj fűmag-tartaléka kimerül. A sérült foltokon elkezdődik a szántóföldi gyomok megjelenése. (A kedvelt fűvek kiszorulását az elmaradt magpergésen túl valószínűleg a regenerálódásra való lehetőség hiánya is előidézheti.)

Az általunk vizsgált hortobágyi gyeppek esetében különösen fontos a szakszerű gyephasznosítás. Mivel ezeknek a gyeppeknek a fennmaradását a legeltetéssel együtt járó hatások biztosítják, a legeltetés nélkülözhetetlen a gyeppek fennmaradása szempontjából. A legelő túlterhelése nagy területen degradálhatja a növényzetet, pl. a legelőket nagymértékben terhelő, kizsároló libalegetetés akár a pusztai élőhelyek megszüntetését is előidézheti. Hasonló eredményekre vezet a juhokkal való túllegeltetés, melynek során a növényzet felszakadozik, kis borítottságú vakszikfoltok keletkeznek, valamint hasonló folyamat játszódik le az állatok által gyakrabban taposott csordajárások mentén is.

Ugyanakkor a legeltetés elmaradása nemcsak a jellegzetes hortobágyi apró csenkeszes vegetáció megszűnésének veszélyét rejti magában, hanem a hortobágyi védett madarak létét is veszélyezteti, a legeltetés elmaradásával a madárvilág számára fontos rövidfűvű területeket csökkenti. Megfigyelések szerint a széki lile, a széki csér és a sziki pacsirta eltűnése a pusztai területekről egybe esik a legelő állatok számának csökkenésével. A fűben fészkelő madarak mellett a sziki ízeltlábú és gerinces fauna egyes tagjai kimondottan igénylik az erős legeltetés következtében letörpült és felnyílt

gyepeket. A NAKP Gyephasznosítási célprogramjának Szikes legelők és legeltetési rendszerek c. alfejezete szikes gyeppek esetében kifejezetten hangsúlyozza a szakszerű gyephasznosítási rendszerek jelentőségét. Eszerint ürmös puszták és vakszikes területek esetében (ún. önfenntartó területek), ahol a mértéktartó legeltetés nem vezet nagymértékű degradálódáshoz, illetve ahol a legeltetés hiányából adódó leromlás nem jelentkezik, vagy lassú ott 0-4 anyajuh/ha a megengedett állatszám, műtrágyázás, vízelvezetés tilos. Cickafarkos pusztagyeppeken 4-6 anyajuh/ha a megengedett, műtrágyázás, felületés, vízelvezetés tilos. Szikes réteken, mézpzásitos szikfok növényzet esetében megengedhető a júniusi kaszálás, majd a legeltetés (0,5 szarvasmarha/ha), műtrágyázás, felületés, vízelvezetés tilos.

VOISIN (1968) szerint "a kedvezőtlen növényi összetétel esetén nem a gyep feltöréses újraterelítésén kell gondolkodni, hanem a kiváltó okot, a szakszerűtlen gyephasznosítást kell megszüntetni".

A hortobágyi gyepvegetációt a természeti adottságok (éghajlat, hidrológia, talaj) és a hasznosítás együttesen alakította ki és tartja fenn. Vizsgálatainkba bevontunk valamennyi, a Hortobágyon jelenleg jelentőséggel bíró hasznosítási módot, hogy azok állománydinamikára gyakorolt hatását értékelhessük.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A VIZSGÁLT TERÜLETEK JELLEMZŐI

3.1.1. A mintaterületek földrajzi fekvése, felszíni viszonyai - a Hortobágy

A kísérleti területek a Hortobágyi Nemzeti Park területén kerültek kiválasztásra. A Hortobágy tipikusan sík vidék, területe kb. 114.000 hektár. Tengerszint feletti magassága keleti részén 100 méter, a Hortobágy-folyó medrénél 87-90 méter, a tájegység nyugati határán ismét 100 méter. Bár a Hortobágy domborzata egyhangú síkságot mutat (a szintkülönbségek nem haladják meg a 10 métert), a mikrodomborzat igen fejlett, ami erős hatást gyakorol a növényzetre, a talajtani viszonyokra (SÜMEGHY, 1944).

Különösen nagy jelentősége van a mikroreliefnek (ECSEDI, 1908, 1914), amelynek legjellemzőbb típusa a „padka”. A padkatető és padkaalj (melyek meredek, pár cm-es padkafallal válnak el egymástól) növényzete, fizikai és kémiai talajtulajdonságai nagyon különböznek egymástól. A padkaalj kopárabb, tömörebb, szikesebb, jobban ki van téve az eróziós folyamatoknak, mint a padkatető. A padkaaljat ősztől tavaszig víz boríthatja, kiszáradva aztán berepedezik, víztartásra képtelen. Leggyakrabban kopár, csupán néhány xerofita és halofita növény található meg rajta.

A nagyobb területű, mélyen fekvő helyeken az ún. „laposok” találhatóak. Ezeken a területeken vagy réteket, vagy ha talajuk szikesebb, úgy erodált, kopár ösgyepeket találunk.

A Hortobágy legelterjedtebb talajképző kőzete az alföldi lösz (SÜMEGHY, 1944). Ebben megtalálhatók a folyami, tavi és mocsári üledékek maradványai. A lösztakaró vastagsága néhány métertől 30-40 méterig terjedhet. Talajképző kőzetként előfordul még a vörösgyag, a réti agyag és fekete nehéz agyag.

3.1.2. Éghajlati jellemzők

A Hortobágyon az Alföldre jellemző éghajlati viszonyok a megfigyelhetők. Meleg, száraz, mérsékelt forró nyarú éghajlati körzetbe esik. Éghajlatára nagy hatással vannak az atlanti és kontinentális légtömegek. Éreztetik hatásukat a mediterrán és skandináv eredetű légtömegek is.

Egyik legszárazabb, nagy hőingású kistájunk. A napsütéses órák száma 2000-2100. Az éves csapadék az elmúlt 30 év átlagában 513 mm, az éves evapotranszspiráció 700-800 mm. A csapadék éves eloszlása kedvezőtlen, nagy ingadozást mutat.

A vizsgálati évek évjáratának jellemzésére szolgáló hőmérsékleti és csapadék adatok az ohati meteorológiai állomás adatai, azokat az *1. melléklet* tartalmazza.

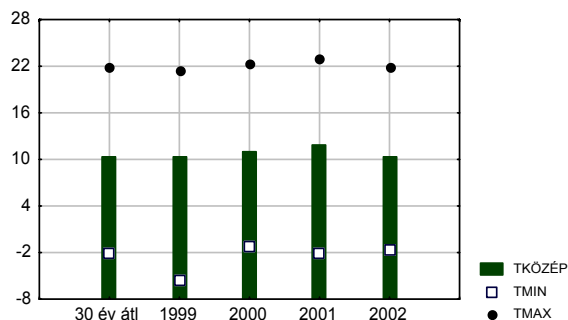
3.1.2.1. Hőmérséklet

Mint az *1. melléklet* adataiból is látszik, az elmúlt harminc év átlagából számított éves középhőmérséklet a Hortobágyon 10,3 °C. A vizsgált évek éves középhőmérséklete ezt a sokévi átlagot meghaladta. Legjobban az 1999-es év középhőmérséklete (10,4 °C) közelítette meg, ugyanakkor 2000 és 2001 középhőmérséklete jóval (0,5, illetve 1,6 °C-kal) túllépte az átlagot (*1. ábra*). A hőmérséklet éves menetének alakulása kisebb-nagyobb eltéréssel követte az átlagot.

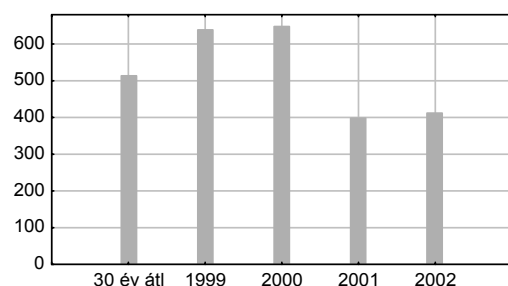
1. ábra.

A hőmérsékleti- és a csapadékviszonyok alakulása a vizsgált években (viszonyítási alap 30 év átlaga)

A hőmérsékleti viszonyok alakulása (°C), 1999-2002



A csapadékviszonyok alakulása (mm), 1999-2002



(Forrás: Ohati Meteorológiai Állomás, 1999-2002)

(TKÖZÉP: évi középhőmérséklet, TMIN: legalacsonyabb havi középhőmérséklet, TMAX: legmagasabb havi középhőmérséklet)

Az *1. melléklet* hőmérsékleti adatait, valamint a *2. ábrát* elemezve megállapítható, hogy míg 1999 és 2000 tavasza hőmérséklet szempontjából átlagosnak mondható, addig 2001 tavasza kifejezetten meleg volt (a tavaszi hónapok átlaghőmérséklete 12,8°C volt, szemben az előző évek 10,6 °C, illetve 11,8 °C-os hőmérsékletével). 2001 májusában 18,4 °C –ot mértek (az előző években 15,4 °C , illetve 15,5 °C). Ez azért is volt a növényzet számára kifejezetten kedvezőtlen, mert ez év májusában csak 19 mm csapadék hullott. Ugyanakkor 2002-ben a tavasz inkább hűvösnek volt mondható, átlaghőmérséklete mindössze 9,3 °C volt.

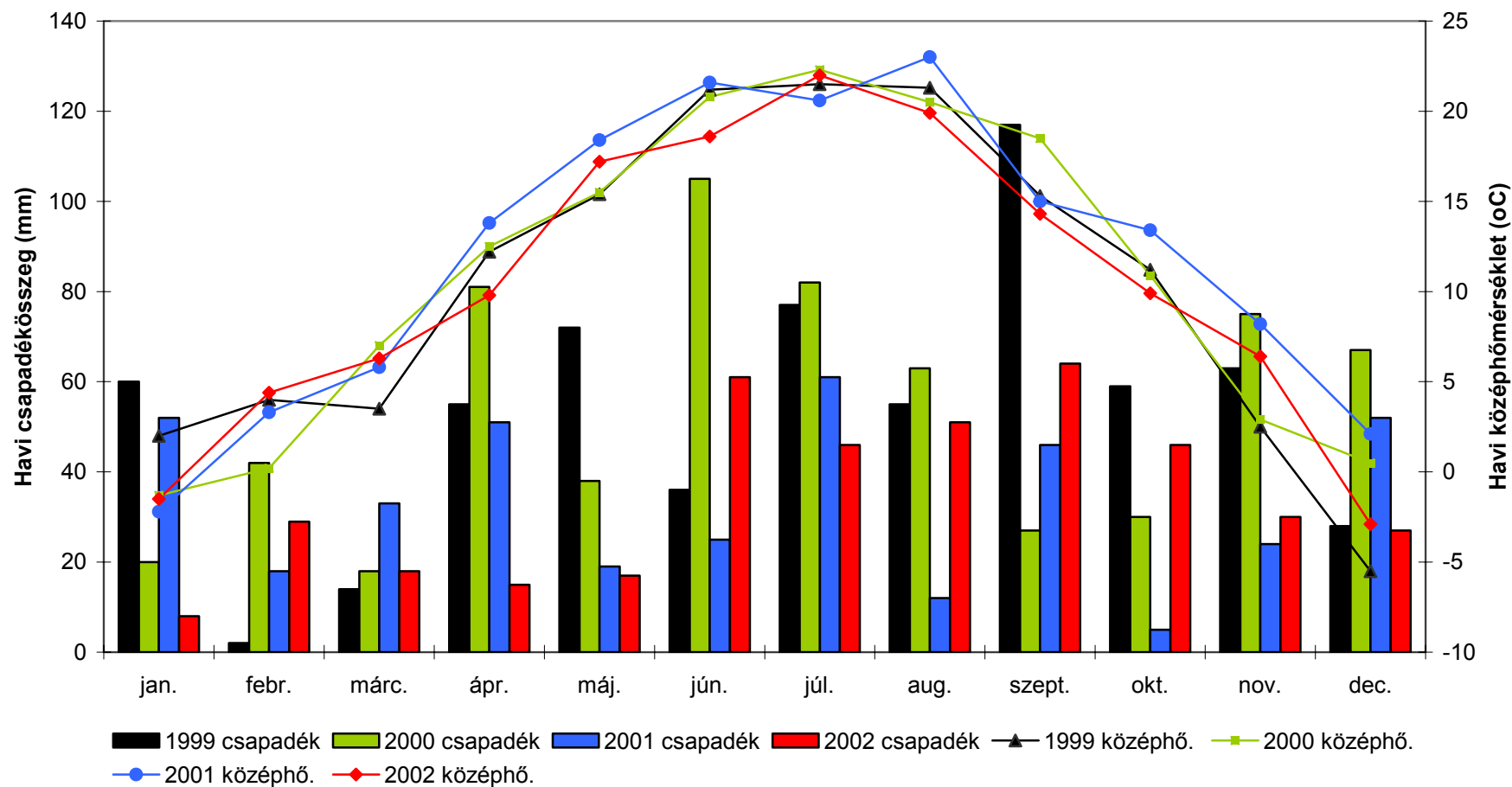
3.1.2.2. Csapadék

A csapadék összmenyisége 30 év átlagában 513 mm volt, a csapadékos napok száma átlagban 120.

Az *1. melléklet* csapadéokra vonatkozó adataiból megállapítható, hogy a vizsgált években az 1999-ben és 2000 lehullott csapadék mennyisége jelentősen meghaladta a 30 éves átlagot (638, illetve 612 mm), ez a két év a Hortobágy szempontjából kifejezetten nedvesnek tekinthető. Mint azt az *1. ábra* is mutatja, 2001-ben (398 mm) és 2002-ben (410 mm) ugyanakkor a csapadék mennyisége jóval az átlag, valamint az előző évek értéke alatt maradt, nagyon száraz évet jelentett. A *2. ábrán* jól látható, hogy a lehulló csapadék mennyisége minden vizsgált évben jelentős havi ingadozást mutatott.

A tavaszi aspektus szempontjából értékes raktározott téli csapadéknak, illetve magának a tavaszi csapadéknak az eloszlása a vizsgált években jelentős eltéréseket mutatott. 1998 végének és 1999 elejének a tele meglehetősen csapadékos volt (126 mm). Ez viszonylag sok raktározott csapadékot jelentett, amihez csapadékos (141 mm) tavasz is társult. Ez a csapadékmennyiség kedvező vízellátást biztosított a növényzet számára, és a kedvező csapadékelátottság mellett a tavasz enyhe volt. Bár 2000 tavasza szintén csapadékos volt (137 mm), a raktározott téli csapadék kevés volt (90 mm). A tavasz csapadékossága némiképpen kompenzálta a tavaszi hónapok meleg időjárásának növényzetre gyakorolt kedvezőtlen hatását. 2000-2001 tele igen csapadékgazdag volt (137 mm), azonban 2001 tavasza az előző évekhez képest száraz (103 mm). Ennek kedvezőtlen hatását fokozta - a hortobágyi gyepevegetáció szempontjából a legrosszabb - a nagy meleg. (Májusban 18,4 °C –ot mértek, a lehullott csapadék mennyisége összesen 19 mm volt.) Még ennél is rosszabb csapadékviszonyok uralkodtak 2002-ben. Ekkor már a tél is nagyon csapadékszegény volt, 89 mm téli csapadék hullott, ami

A vizsgált évek klímadiagramja



(Forrás: Ohati Meteorológiai Állomás, 1999-2002)

meglehetősen kevés víztartalékot jelentett. A helyzetet tovább rontotta a tavasz extrém szárazsága (hihetetlenül kevés, mindösszesen 45 mm csapadék hullott, márciusban 18 mm, áprilisban 15 mm, májusban 12 mm). Némileg kedvezőleg hatott a hőmérsékletét tekintve viszonylag enyhe tavasz.

Látható, hogy a vizsgált négy év alatt egymástól eltérő jellegű évjáratok követték egymást, lehetőséget adva a különböző évjáratok vizsgálatára, összehasonlítására.

3.1.2.3. Relatív páratartalom

A rendelkezésre álló adatok alapján havi átlagokban a Hortobágyra vonatkoztatva a levegő relatív páratartalma a 1. táblázatban olvasható.

1. táblázat

A levegő relatív páratartalma a Hortobágyon havi átlagokban

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Évi átlag
87	87	81	73	71	70	66	71	75	83	88	88	78

(Forrás: Ohati Meteorológiai Állomás, 1999-2002)

3.1.3. A mintaterületek talajai

A kijelölt mintaterületeken a következő talajtípusok kerültek meghatározásra:

- Tornyidomb előtti ártér: lápos réti talaj
- Tornyidombi állás: közepes réti szolonyec (T)
- Kékesi legelő: kérges réti szolonyec
- Hármasi hodály: közepes réti szolonyec (H)
- Fekete-rét: csernozjom réti talaj
- Ohati libalegelő: sztyeppesedő réti szolonyec

A fontosabb kémiai jellemzőket a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat.

A vizsgált mintaterületek talajtípusainak kémiai talajjellemzői

Talajtípus	Humusz %	pH	Hidrolitos aciditás	CaCO ₃ %	Oldható só %	Kicsérélhető kationok %			T mg.e.é. /100 g
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	
Lápos réti talaj	7,5	6,5	8	5	0,12	55	30	<5	25
Csernozjom réti talaj	4	6,5	2	2,5	<0,05	60	22	<5	22
Közepes réti szolonyec (T)	4	7	-	10	0,15	50	25	>5	22
Közepes réti szolonyec (H)	3,5	6,5	-	9,5	0,12	45	20	>5	22
Kérges réti szolonyec	2	7	-	10	0,22	40	30	>15	22
Sztyeppesedő réti szolonyec	3,5	6,5	7	0	<0,25	50	20	>5	25

A talajok vízháztartási jellemzőit a 3. táblázat mutatja be.

3. táblázat.

A mintaterületek jellemző talajhidrológiai paraméterei (VÁRALLYAY et al., 1980)

Mintaterületek	VK _{SZ}	HV	DV	IR	K
A	35	20	17,5	30	5,5
B	46	31	12,5	30	0,55
C	42	27	10	10	0,1
D	44	30	12	25	0,5
E	44	30	12	25	0,5
F	50	35	15	50	1
G	25	10	15	225	600

(A: Tornyai-domb előtti ártér, B: Tornyai-dombi állás, C: Kékesi-legelő, D: Hármási-hodály/I., E: Hármási-hodály/II., F: Ohati-legelő, G: Fekete-rét / VK_{SZ}: szabadföldi vízkapacitás, HV: holtvíztartalom, DV: hasznosítható vízkészlet, IR: víznyelés sebessége, K: hidraulikus vezetőképesség)

A talajszelvények morfológiai leírását a 2-3. melléklet tartalmazza.

3.1.4. A Hortobágy és a kísérleti helyszínek természetes növényzete

Legnagyobb méretű szikes pusztánk a Hortobágy, melynek taljai többnyire az ún. szolonyec típusú szikesek közé tartoznak. Nagy része - a talaj szikessége miatt – nincs mezőgazdasági művelés alatt, ezért a tájegység nagy részén megtalálható a természetes növényzet. A kedvezőtlen talajfizikai tulajdonságú, nagy só- és szódataralmú, nagy hőingadozású szikes felszínt csak az ún. sós-sivatagi, ill. félsivatagi növények viselik el.

Florisztikailag - mint Magyarország nagy része - a Pannóniai Flóratartományba (Pannonicum) tartozik. Ezen belül az Alföld flóraidékének (Eupannonicum) egyik flórajáráshoz, a Tiszavidékhez (Criscium) (SOÓ, 1960). Ezen a nagy kiterjedésű szíken nagyon különböző jellegű növénytársulások fordulnak elő. A legtipikusabbak a szélsőséges vízgazdálkodású rövid fűvű puszták (száraz szikesek: *szikes pusztarétek* (**Achilleo-Festucetum pseudovinae**), *ürmös szikes pusztarétek* (**Artemisio-Festucetum pseudovinae**), *vakszikenövényzet* (**Champhorosetum annuae**)), a nyárára kiszáradó rétek (nedves szikesek: *szikfok-növényzet* (**Puccinellietum limosae**), *ecsetpázsitos sziki rétek* (**Agrosti-Alopecuretum pratensis**), *csetkákás sziki rét* (**Agrosti-Eleochari-Alopecuretum geniculati**), *hernyópázsitos sziki rét* (**Agrosti-Beckmannietum**)) és mocsarak (*sziki sásrét* (**Agrostio-Caricetum distantis**)), az időszakos tavak (BODROGKÖZY, 1980; MOLNÁR, 1997; BORHIDI, 2002).

A vizsgált területeken, eltérő talajviszonyok mellett a következő növénytársulások voltak elkülöníthetők:

- Agrostio-Caricetum distantis Rapaics ex Soó 1939
- Achilleo-Festucetum pseudovinae Soó 1947
- Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996
- Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis Soó 1947
- Agrostio-Alopecuretum pratensis Soó (1933) 1947

3.1.5. Az egyes mintaterületek

A Hortobágy különböző adottságú és hasznosítású gyepeiből hét jellemzőnek nevezhető gyepterületet választottunk ki vizsgálatainkra (4. melléklet). Célunk az évjáráthatás, valamint a jellemző hortobágyi hasznosítási módok gyepre gyakorolt hatásának vizsgálata, a hortobágyi gyepvegetáció fennmaradását legjobban segítő gyepgazdálkodási forma meghatározása volt. A vizsgált gyepek helyi elnevezése és fontosabb jellemzői:

- Tornyai-domb előtti ártérnél található gyep – korábban juhlegelő, 1997 óta 250-300 db szürke marhával legeltetett. Területe 31 ha, megengedett állatszám* 0,5 szürke marha/ha, a gyep jelenlegi terheltsége 0,5-0,6 szürke marha/ha. A legeltetés módja szabad legeltetés, a legeltetési időny hossza május-október. Jellemző növénytársulása a lápos réti talajon kialakult Agrostio-Caricetum distantis, higromezofil gyep.
- Tornyai-dombi állás legelője - korábban juhlegelő, 1997 óta 250-300 db szürke marhával legeltetett, az ártér és az állás területét ugyanaz az állatállomány legeli. Területe 510 ha, megengedett állatszám* 0,5 szürke marha/ha, a gyep jelenlegi terheltsége 0,5-0,6 szürke marha/ha. A legeltetés módja szabad legeltetés, a legeltetési időny hossza május-október. Jellemző növénytársulása közepes réti szolonyecen kialakult Achilleo-Festucetum pseudovinae társulás, mezoxerofil gyep.
- Kékesi-legelő – a '60-as évek óta juhokkal (600-900 db) legeltetett gyep. Területe 77 ha. Megengedett állatszám* 0-4 anyajuh/ha, jelenlegi terheltsége 8-12 anyajuh/ha. A legeltetés módja szabad láb alóli legeltetés, a legeltetési időny hossza április-november. Növénytársulása kérges réti szolonyecen kialakult Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae társulás, mezoxerofil gyep.
- Hármási-hodálynál lévő bivalylegelő – 1996 óta bivaly járja (70-80 db), korábban 15 évig istállóhoz kapcsolódó libalegelő volt.

- Hármási-hodálynál lévő bivaly- és libalegelő – 1996 óta liba és bivaly vegyesen (300-400 lúd és 70-80 db bivaly) (váltakozva) legeli, korábban kaszáló volt. A bivaly legelő területe 45 ha, a vegyes legeltetésű legelő területe 312 ha. A legelők megengedett állatszáma* 0,5 bivaly/ha, illetve 40 lúd/ha. A bivalylegelő terheltsége 1,6-1,8 bivaly/ha, a bivaly- és libalegelő terheltsége 0,22-0,26 bivaly/ha és 0,93-1,3 lúd/ha. A legeltetés módja szabad legeltetés, a legeltetési idő hossza május-október. Növénytársulása közepes réti szolonyecen kialakult *Artemisio santonici* – *Festucetum pseudovinae* társulás, mezoxerofil gyep.
- Ohati kaszáló és libalegelő – 1989 óta az anyaszénát minden évben kaszálják, ezt követően libával legeltetett a gyep. Állatszám: 400-500 db lúd. A legelő területe 32 ha, megengedett állatszáma* 40 lúd/ha, terheltsége 10-12,5 lúd/ha. A legeltetés módja szabad legeltetés, a legeltetési idő hossza június-október. Növénytársulása sztyeppesedő réti szolonyecen kialakult *Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis* társulás.
- Fekete-rét kaszálója – 1990 óta évenként, június 15-e után rendszeresen kaszált gyep. Területe 403 ha, növénytársulása csernozjom réti talajon kialakult *Agrostio-Alopecuretum pratensis* gyep-társulás.

* Forrás: NAKP Gyephasznosítási célprogram, Szikes legelők és legeltetési rendszerek alfejezet

3.2. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

3.2.1. Cönológiai felvételek

A cönológiai felvételezéseket a BALÁZS-FÉLE kvadrát módszerrel végeztük (BALÁZS, 1949). A felvételezések 2x2 méteres, rögzített (állandó) mintavételi négyzetekkel történtek, amelyeket az adott társulás jellegzetességeit jól reprezentáló területeken jelöltünk ki. A hét mintavételi területen 1999-től 3-3 kvadrát vegetációját vettük fel. Az értekezésben a tavaszi aszpektusban (első növedék - május) gyűjtött adatok szerepelnek, 84 cönológiai felvétel adata került feldolgozásra.

Összeállítottuk a kvadrátok hajtásos növényeinek fajlistáját, becsültük a vegetáció összborítottságát (0-100%, a statisztikai értékelhetőség érdekében a + jelet kapó borítottsági értékeket 0,62-nek tekintve számoltuk). A mintavételi négyzetek teljes területére vonatkoztatva becsültük az egyes fajok borítottságát (0-100%) (5-10. melléklet). A felvételezéseket tartalmazó táblázatokban az ismétléseknél felvételezett növényfajok csoportjainak borítottsági középértékei kerülnek közlésre. A társulások azonosítása SOÓ (1938, 1960, 1964-1980) munkái szerint történtek. A fajokat HORTOBÁGYI

(1968) és SIMON (1992) munkái alapján határoztuk meg. A taxonok nomenklaturája SOÓ (1980), PRISZTER (1998), a szüntaxonoké ELLENBERG et al. (1991) nyomán BORHIDI (1993, 1995) műveit követi.

A felvételezések alapján elkészítettük a fitocönológiai tabellát (*11-16. melléklet*), mely tartalmazza a társulásalkotó fajok flóraelem- (F.e., SOÓ (1938, 1960, 1964-1980)) és életformatípusát (É.f., RAUNKIAER (1934) ; SOÓ (1938, 1960, 1964-1980)), a TWR indikátorszámokat (ZÓLYOMI és PRÉCSÉNYI (1964); ZÓLYOMI et al. (1969)).

A kísérletben felvételezett növényfajok flóraelem típusai:

Euá: eurázsiai	Cirk: cirkumpoláris
Eu: európai	Adv: adventív
Kozm: kozmopolita	Szmed: szubmediterrán
Balk: balkáni	Med: mediterrán

A növényfajok életforma típusai:

Ch: Chamaephyta (áttelelő szervek kevésel a talaj felett - cserjék)
H: Hemikryptophyta (áttelelő szervek a talaj felszínén, vagy közvetlenül alatta vannak - évelők)
G: Geophyta (áttelelő szervek a talajban – évelők)
TH: Hemitherophyta (kétévesek)
Th: Therophyta (egyévesek)

A növényfajok TWR indikátorszámjai:

T-érték - hőháztartás számai:

0: nem jellemző	4: tű- és lomblevelű elegyes erdő klíma
1: tundra klíma	5: lomberdő klíma
2: erdős tundra klíma	6: szubmediterrán lomberdő klíma
3: tajga klíma	7: mediterrán, atlanti örökzöld erdő klíma

W-érték - vízháztartás számai:

0: extrém száraz	6: mérsékelten nedves
1: igen száraz	7: nedves
2: száraz	8: mérsékelten vizes
3: mérsékelten száraz	9: vizes
4: mérsékelten üde	10: igen vizes
5: üde	11: vízi

R-érték - talajreakció számai:

1: savanyú	4: enyhén meszes
2: gyengén savanyú	5: meszes, bázikus
3: közel semleges	0: nem jellemző

Az egyes társulások jellemzésekor előforduló fitocönológiai fogalmak (HORTOBÁGYI és SIMON, 1981):

- Abundancia: egyedszám, valamely faj egyedszámának aránya a többi faj egyedszámához viszonyítva
- Jellemző, v. karakter faj (tipikus faj): azok a fajok, amelyek csupán meghatározott környezeti igényű társulásban tudják életfeltételeiket megtalálni, vagy életképességük egy bizonyos társulásban a legnagyobb. Ebből adódóan csak meghatározott társulásokban találhatóak meg, a társulások elkülöníthetőségének elengedhetetlen bélégei.
- Domináns faj (vezérnövény): a felvételi négyzetben a legnagyobb területszázalékban előforduló faj.
- Endemikus faj: földrajzilag jól elhatárolható, kis elterjedési területre korlátozódó bennszülött fajok.

3.2.2. Talajtani mintavétel

A talajtani mintavételre a cönológiai felvételeket megelőzően került sor. A talaj A1 szintjéből (annak hiánya esetén az A2 szintből) 3-8 cm mélységből mintavételi helyenként vettünk mintát. A mintákat kémiai és fizikai tulajdonságok alapján értékeltük a DE ATC Talajtani Tanszékének laboratóriumában. Az alábbi talajjellemzőket vizsgáltuk: humusztartalom, pH, hidrolitos aciditás, CaCO_3 – tartalom, oldható só-tartalom, kicserélhető kation-tartalom (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+), T-érték (kationcsere kapacitás). A mintavételi helyeken jellemző talajszelvények készültek. A vizsgált jellemzők és a szelvény morfológiája alapján határoztuk meg a talaj típusát.

3.2.3. Meteorológiai adatok

A vizsgált időszak klimatológiai jellemzésére az Ohati Meteorológiai Állomás adatai kerültek felhasználásra. A havi és évi középhőmérsékleti értékek, valamint a csapadékösszegeket értékeltük. Viszonyítási adatként a fenti állomás 30 éves átlagértékei szerepeltek.

A kísérleti évek első növedékének fejlődését befolyásoló időszakok (november-május) jellegének megállapítására a csapadék és hőmérsékleti adatok alapján számított klímaindexet alkalmaztuk (VINCZEFFY, 1993). A hőösszeg és a klímaindex alsó értékének szorzata adja meg a csapadék optimumot. A csapadék optimum tényleges csapadékmennyiséghez való viszonyításával meghatározható a csapadékhiány, illetve -többlet. VINCZEFFY (1993) rendszerét használva a klímaindexek alapján határoztuk meg a vizsgált időszakok jellegét.

3.2.4. Eredmények feldolgozása

Az évjárathatás okozta növényösszetétel-változások értékelését variancia- és korreláció analízissel végeztük (SVÁB, 1973). Az eredménytáblázatokban viszonyítási alapul az 1998-1999-es év optimális jellegű november-májusi időszakát vettük.

A hasznosítási módok növényösszetételre gyakorolt hatásának vizsgálatát szintén variancia analízissel végeztük (SVÁB, 1973), ebben az esetben a viszonyítási alap a szürke marhával történő legeltetési típusú hasznosítást tartalmazó kezelés volt (a hasznosítás időtartama, a legelő terheltsége ebben az esetben bizonyult a legoptimálisabbnak).

A vizsgált gyepterületek mezőgazdasági értékét a NAGY (2003) által leírt képlet alapján határoztuk meg. NAGY a mezőgazdasági érték meghatározására új módszer bevezetését javasolja, mely módszer képes számszerűen kifejezni azt a mezőgazdasági

értéket, amelyet eddigi kizárólag kvalitatív módszerekkel determináltak. A módszer segítségével jól megfoghatók és definiálhatók az egyes gyepek mezőgazdasági értékében meglévő különbségek.

NAGY szerint a gyepek mezőgazdasági értékének meghatározásakor alapvetően a növényállomány genetikailag meghatározott termőképességét és a takarmányminőségét kell figyelembe venni. Ugyanakkor fontos jellemző, hogy az adott növény mennyire képes hasznosítani a rendelkezésre álló termőterületet, vagyis milyen a növényállomány borítottsága.

A gyepek egyes fajainak mezőgazdasági értéke az alábbi képlettel írható le:

$$MÉ_{faj} = 1/100 \cdot \text{Borítottság}_{faj} \cdot \text{Termőképesség}_{faj} \cdot \text{Termésminőség}_{faj}$$

A tetszőleges fajszámú gyepek mezőgazdasági értékét az egyes fajokra számított értékek összege adja:

$$MÉ_{gyep} = 1/100 \cdot \sum_{i=1}^n B_i \cdot TK_i \cdot TM_i$$

ahol B = a fajok borítottsága (%)

TK = a fajok termőképességi faktora

TM = a fajok takarmányminőségi faktora.

NAGY (2003) a termőképesség és a takarmányminőség számszerűsítésére egy 1-5-ig terjedő kategorizálást javasol, úgy, hogy az emelkedő kategória egyre kedvezőbb adottságokat jelez.

Termőképességi kategóriák		Takarmányminőségi kategóriák	
1	Gyenge, igen alacsony	1	Értéktelen, az állatok gyakorlatilag nem fogyasztják (mérgező, szúrós gyomok)
2	Mérsékelt, átlag alatti	2	Gyenge, az állatok csak szükség esetén fogyasztják
3	Közepes, átlagos	3	Közepes, az állatok bizonyos fejlettség után nem szívesen fogyasztják
4	Jó, átlagosnál jobb, bőtermő	4	Jó, az állatok szívesen fogyasztják
5	Kiemelkedő, igen bőtermő	5	Kiváló, az állatok elsősorban ezt keresik

Követve NAGY (2003) által a gyepek számított mezőgazdasági értékére vonatkozó 5-ös kategóriát, a területek minősítésére a következő sort használtuk:

Számított MÉ	A gyepek jellemzője
<5	értéktelen, silány
5,1-10,0	csekély értékű, gyenge
10,1-15,0	átlagos, közepes
15,1-20,0	jó
20,1<	nagyon jó, kiemelkedő

A mintavételi területek növényösszetételét a hasznosítás mellett a vizsgált években az időjárási- és talajviszonyok is befolyásolták. A három tényező hatását önállóan, illetve együttesen korrelációs és regressziós analízissel vizsgáltuk (SVÁB, 1973, 1979).

A vizsgálataink tárgyát képező társulások több tényező komplex együtthatásának eredményeként alakultak ki. Ilyen körülmények között a társulások elemzésére, kvantitatív összehasonlítására a cluster analízis bizonyult a megfelelő statisztikai eljárásnak (EVERITT, 1993; STUETZLE, 1995; PILLAR, 1999). A cluster analízissel kimutatható a hasznosítás és az ökológiai tényezők meghatározó hatása a társulások növényösszetételére. Az egyes állományokat a mintaterületek közötti hasonlósági indexek (összborítás, fajszám, kétszikűek-, pázsitfűvek-, pillangósok-, savanyúfűvek borítása, mezőgazdasági érték) alapján csoportosítottuk. Az analízist az SPSS/WIN program segítségével végeztük.

4. EREDMÉNYEK

4.1. A VIZSGÁLT MINTATERÜLETEK CÖNOLÓGIAI JELLEMZÉSE

A vizsgált mintaterületek cönológiai jellemzése során értékeltük azok növénytársulásait (JAKUCS in HORTOBÁGYI és SIMON, 1981; MOLNÁR, 1997), részletesen elemeztük összborításuk, fajszámuk alakulását. Külön vizsgáltuk az egyes növénycsoportok borítottságának és fajszámának alakulását, külön figyelmet szentelve a pázsitfűféléknek, azok közül is kiemelve azokat, amelyek a vizsgált évek közül legalább egyben elérték a 3%-os borítottsági értéket. Vizsgáltuk továbbá az egyes mintaterületek aljfű-szálfű borítottsági arányának, valamint a sekélyen és mélyen gyökerező pázsitfűvek (VINCZEFFY, 1970, 1993) arányának alakulását. Az egyes társulások fajlistáját, összborításának és fajszámának, valamint a gyepalkotó fajok borítottsági értékeinek alakulását a 5. – 10. *melléklet* tartalmazza. A mintaterületek főbb jellemzői összefoglaló jellegű táblázatokban kerülnek bemutatásra, ezeket a 17. - 23. *mellékletek* tartalmazzák.

- **TORNYI-DOMB ELŐTTI ÁRTÉR**

Az első számú mintaterület a Hortobágy folyó ártere mentén került kiválasztásra. A kezdetben juhlegelőként, majd szürke marha legelőként hasznosított mintaterület jellegében jelentős eltérést mutat a többi mintaterülettől. Ez döntő részt a többi területtől való eltérő ökológiai adottságokból fakad.

- **A gyepterület növénytakarása**

A Tornyidomb elotti ártér területén az **Agrostio-Caricetum distantis**, mint az időszakosan nedves szikesek (Puccinellietalia) jellemző takarása azonosítható. A növényállomány szinte zárt gyepet alkot.

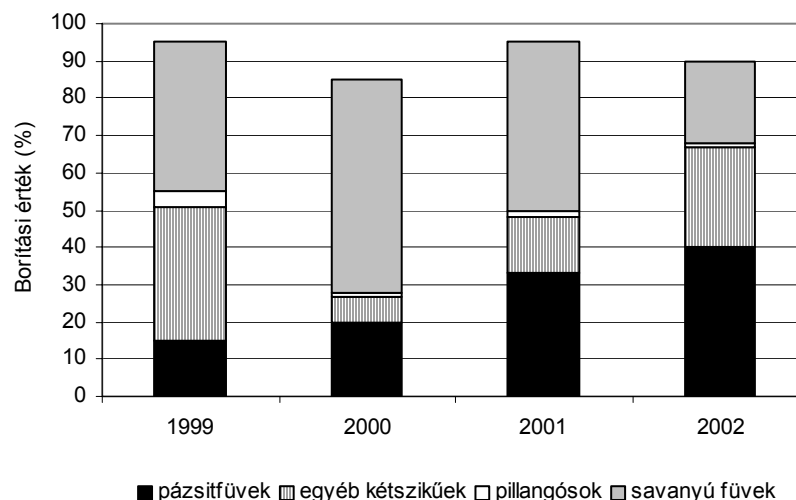
A takarási fajösszetételét, az egyes növényfajok borítási értékeinek évenkénti alakulását a 5. melléklet tartalmazza. A takarási nagy abundanciával jelenik meg a takarási egyik tipikus fajja a *Carex distans*, a másik jellemző faj (*Agrostis stolonifera*) csak kisebb arányban található meg. Karakterfaj a *Carex acutiformis*, *C. davalliana* és az *Alopecurus pratensis*. Legfontosabb domináns fajja az *Achillea asplenifolia*, *Carex distans*. A terület vezérnövényei közé tartozik a *Galium mollugo*, az *Inula britannica* és a *Potentilla anserina*. Szintén gyakori és több helyen tömegesen előforduló faj a *Cynodon dactylon*, a *Lotus corniculatus*, a *Lysimachia nummularia*, a *Phragmites australis* és a *Rumex crispus*. A *Cynodon dactylon* és az *Inula britannica* nagy száma, valamint a *Potentilla reptans* jelenléte a takarási degradációra, illetve szárazodásra utalnak.

- **A gyepterület növényi összetétele, annak alakulása a vizsgált években**

A mintaterület cönológiai paramétereinek a vizsgált időszak alatti alakulását a 17. melléklet tartalmazza. A borítási értékek maximuma 95% (3. ábra).

3. ábra.

Az összborítás és az egyes növénycsoportok borítottsági értékeinek alakulása a vizsgált években



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A 3. ábrán látható, hogy a legalacsonyabb borítottságot 2000 tavaszán tapasztaltuk, amely elsősorban a vízigenyes fajok borítottsági értékeinek csökkenésében

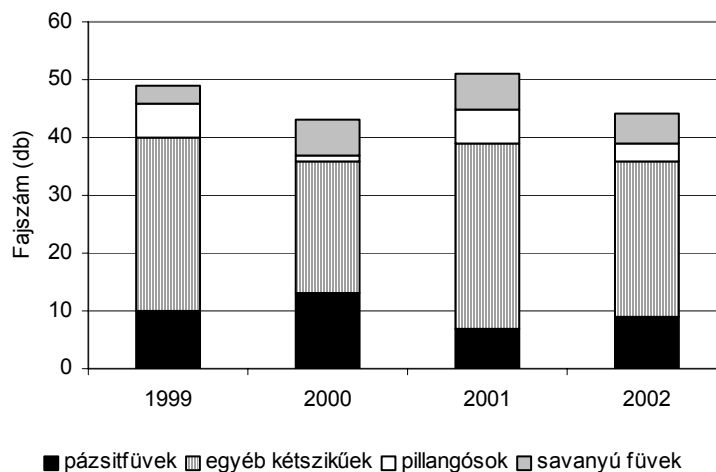
volt érzékelhető. 2001-ben a borítás értéke emelkedést mutatott (95%), majd 2002-ben ismételten csökkent (90%).

A fajszám változása a borítottsághoz hasonlóan alakult a vizsgált években (4. ábra). A kiindulási év magas fajszáma (49 faj) 2000-re 43-ra csökkent. 2001-ben fajszám-növekedés volt tapasztalható (51), amely aztán 2002-re megint lecsökkent (44-re).

Az egyes növénycsoportok közül a fajszámot tekintve a kétszikűekhez tartozó fajok bizonyultak a legelterjedtebbnek – gyepösszetevőkön belüli arányuk 53-63% – borítottsági értéküket tekintve (6-36%) azonban elmaradnak a pázsitfüvektől (15-40%), annak ellenére, hogy azok gyeptelvényekben alacsony (13-30%) (3.- 4. ábra, 17. melléklet). Magyarázhatóan az ártéri terület adottságaival a savanyúfüvekhez tartozó fajok annak ellenére, hogy csekély fajszámúak (3-6 db), jelentős borítottsági értéket (25-40%) érnek el.

4. ábra.

A fajszám és az egyes növénycsoportok fajszámának alakulása a vizsgált években



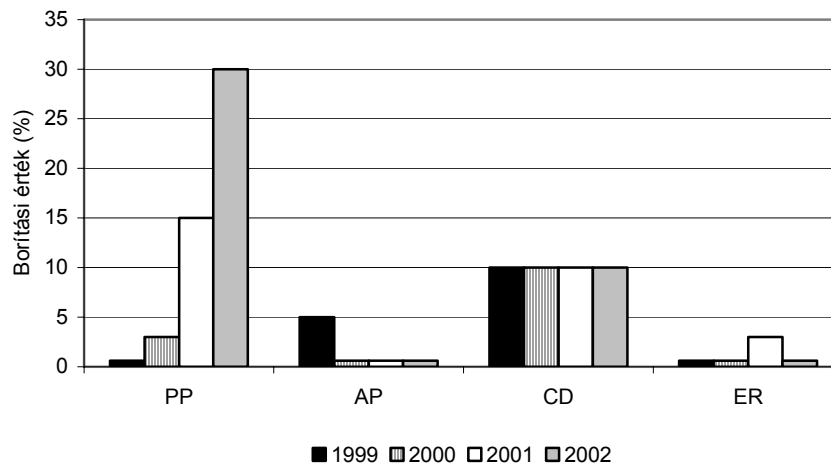
1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

MOLNÁR (1992), valamint PENSZKA et al. (1998) megfigyeléseihez hasonlóan ártéri mintaterületünkön a fűfélék borítottsági értékének alakulása a vizsgált évek alatt növekedést mutatott. A kiindulási évhez képest (15%) a vizsgált periódus végére a borítottságuk közel megháromszorozódott (40%). Borítottsági értékük növekedése annak ellenére következett be, hogy fajszámuk 13-ról lecsökkent 9-re. A vizsgált négy év alatt gyakorlatilag kiszorult a területről az eredendően is csak kis borítottsági értékkel rendelkező *Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis canescens*, valamint a *Festuca pratensis* (17. melléklet). Előnyösnek tekinthető, hogy a gyepek

mezőgazdasági értékét kedvező irányba befolyásoló *Poa pratensis* a kiindulási évhez képest 30%-kal növelte borítottságát (17. melléklet, 5. ábra). Ugyanakkor az *Alopecurus pratensis* teljesen visszaszorult, míg 1999-ben 5%-os borítottságot ért el, 2000-ben már csak szórványként fordult elő a gyepeken, borítottsága a továbbiakban nem növekedett. A vizsgált mintaterületek közül az ártéri gyepeken fordult elő állandóan magas borítottsági értékkel (10%) a *Cynodon dactylon*. Jelenléte a társulás degradációjára, illetve a szárazabbá váló évek szerepére utalhat. A közepes értékű *Elymus repens* 2001-ben ért el 3%-os borítottságot, a többi évben csak szórványként fordult elő.

5. ábra.

A fontosabb fűvek borítottsági értékek alakulása a vizsgált években (%)



PP: *Poa pratensis*, AP: *Alopecurus pratensis*, CD: *Cynodon dactylon*, ER: *Elymus repens*

1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A hasznosítási módból adódóan a fűvek csoportján belül az aljfűvek dominanciája érvényesül (17. melléklet). A négy év alatt borítottsági értékük 12%-ról 39%-ra növekedett (fokozatosan nőtt a *Poa pratensis* borítottsága). A sekélyen gyökerező fűfajok (VINCZEFFY, 1970, 1993) gyepeken arányának alakulása (17. melléklet) folyamatos emelkedést mutatott, értékük a kiindulási évhez képest meghatszorosodott (5%-ról 30%-ra emelkedett).

Noha a *Cynodon dactylon* viszonylag magas részesedése utalhat a terület nagyobb fokú terheltségére, esetleg a legeltetés kissé erőltetett voltára, az hogy a vizsgált évek alatt az összborítás, valamint a fajszám csak kismértékben csökkent, hogy a kifejezetten erőltetett legeltetés hatására amúgy eltűnő *Poa pratensis* nagymértékben növelte borítottságát, és hogy a sekélyen gyökerező forma nem szorul ki a gyepekből, hanem fokozta gyepeken arányát azt jelzi, hogy meglehetősen jó egyensúly áll fenn a

gyep állattartó képessége és állatokkal való terheltsége között. A megfigyelhető változások nagy valószínűséggel az egyes évek csapadékviszonyainak kedvezőtlen alakulásával magyarázhatóak.

- **TORNYI-DOMBI ÁLLÁS**

Az 1997-ig juhlegelőként, majd szürke marha legelőként hasznosított gyepterület a tipikus hortobágyi gyepterületek egyik képviselője. Mind talajadottságait, mind növényzetét tekintve közepes minőségűnek tekinthető (II. osztályú száraz szikes).

- ***A gyepterület növényvilága***

A Tornyai-dombi állás területén az **Achilleo-Festucetum pseudovinae** asszociáció található (szikes puszták – Artemisio-Festucetalia).

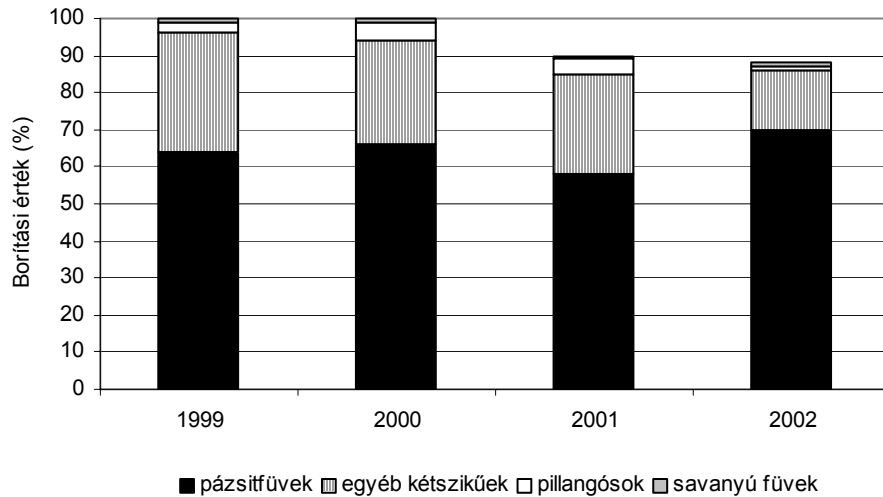
A növényvilág fajösszetételét a 6. melléklet tartalmazza. Uralkodó fűve a tavasszal szürkés zöld, majd vöröses, később megsárguló sovány csenkesz (veresnadrág csenkesz), a *Festuca pseudovina*. Széleskörű elterjedését elősegíteti, hogy jól ellenáll a legeltetésnek, tömött bokra miatt nehéz kitaposni. A nyár első felében a terület jellemző növényfaja a közönséges cickafark (*Achillea millefolium*) is. Nagy mennyiségben fordul elő a réti peremizs (*Inula britannica*), elvétve a sziki őszi rózsza (*Aster tripolium ssp. pannonica*). A vezérnövények mellett nagy számban fordul elő az *Elymus repens*, az *Alopecurus pratensis*, *Lotus corniculatus*, a *Potentilla argentea* és a *Salicornia europea*.

- ***A gyepterület növényvilágának összetétele, annak alakulása a vizsgált években***

A gyepterület cönológiai paramétereit a 18. melléklet foglalja össze. A mintaterület borítottsága 1999-ben és 2000-ben 100%-os volt (6. ábra). 2001-re mintegy 10%-kal csökkent az összborítás. Ez a borítási érték 2002-re még kis mértékben mérséklődött (88%) – ebben az évben volt a vizsgált évek legszárazabb tele és tavasza, a közepes minőségű talaj gyakorlatilag nem rendelkezett víztartalékkal.

Az állás legelője kifejezetten fajgazdag. Fajgazdagsága ellenére a vizsgált időszakban a fajszám tendenciózus csökkenését lehetett megfigyelni (7. ábra). A csökkenés mértéke nagyfokú, a kiindulási év 48-as fajszámához képest a 2002-ben tapasztalt 30-as fajszám jelentősen elmarad. Noha a bekövetkező változások elsősorban a csapadékszegény tavaszokkal magyarázhatóak, a fajszám-csökkenésben nagy szerepe van a mintaterület talajadottságának is. A meglehetősen kedvezőtlen vízgazdálkodású közepes réti szolonyec talaj növényvilága érzékenyen reagál le a csapadékviszonyok romlását. (A rossz talajadottság felerősíti az évjárat-hatás összborítás- és fajszám csökkentő hatását.)

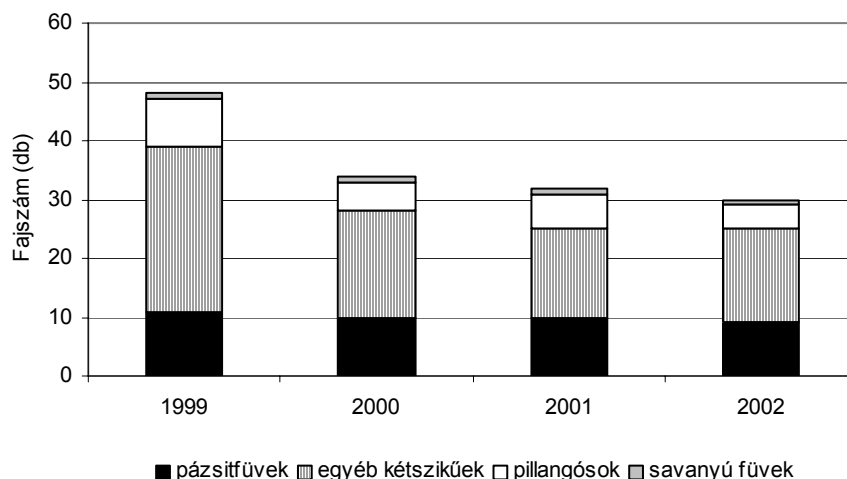
Az összborítás és az egyes növénycsoportok borítási értékének alakulása a vizsgált években



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A növénycsoportokon belül – mint minden területen – itt is a kétszikűek rendelkeznek a legnagyobb fajszámmal (a fajok több mint 50%-a tartozik ide), borítottsági értékük (16-32%) azonban itt is a pázsitfűvek borítottsági értéke alatt marad (60-70%), azok csekély fajszáma ellenére (a fajok 20-30%-a tartozik a pázsitfűvek közé, 6. - 7. ábra, 18. melléklet).

A fajszám és az egyes növénycsoportok fajszámának alakulása a vizsgált években



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

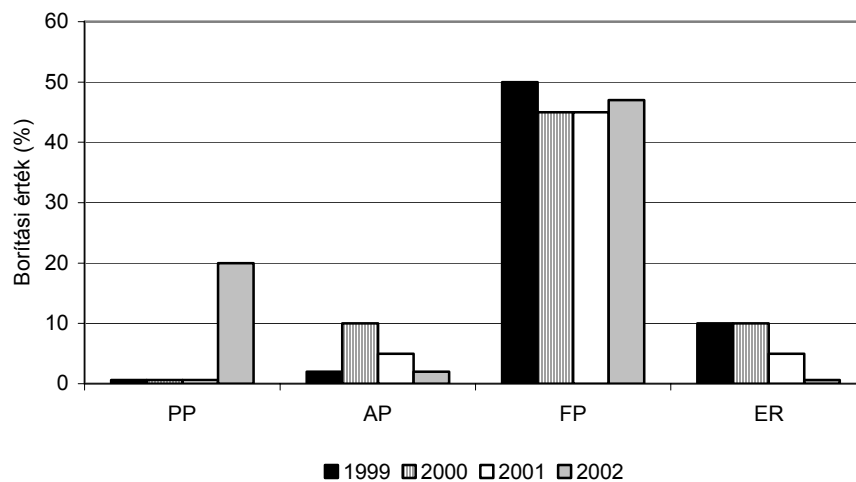
A pillangósok fajszáma csekély (4-8 db), a savanyúfűvek csak egy fajjal (*Carex humilis*) vannak képviselve. A vizsgált időszak alatt jelentős csökkenés volt

megfigyelhető kétszikűek borítottsági értékének alakulásában (32%-ról 16%-ra), a pázsitfűvek gyepteli aránya növekedett (64%-ról 70%-ra) (6. ábra).

A 18. melléklet tartalmazza a terület jellemző fűfajainak borítottsági-érték alakulását. Látható, hogy a *Poa pratensis* borítottsága jelentős mértékben (és hirtelen) emelkedett. 1999-ben még csak szálanként fordult elő a gyeptben, 2002-ben pedig váratlanul 20%-os értékkel jelent meg (8. ábra).

8. ábra

A fontosabb pázsitfűvek borítottsági értékének alakulása a vizsgált években (%)



PP: *Poa pratensis*, AP: *Alopecurus pratensis*, FP: *Festuca pseudovina*, ER: *Elymus repens*
 1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

Az *Alopecurus pratensis* borítottsági értékének alakulása a tavaszi csapadékviszonyok alakulásának megfelelően alakult (1. melléklet). A társulás névadó faja, a *Festuca pseudovina* végig magas borítottsági értékkel rendelkezett. A közepes értékű *Elymus repens*nek 10%-ról szinte teljesen lecsökken a borítottsága, noha mélyen gyökerező erőteljes gyökérzetének köszönhetően ez a fűfaj jól bírja a taposást, jó sziktűrő és kevésbé reagál érzékenyen a csapadékviszonyok romlására. Szálanként fordul elő a gyeptben a *Bromus mollis*, a *Cynodon dactylon* és a *Poa bulbosa*. Ez, valamint a kiváló értékű *Poa pratensis* gyepteli arányának emelkedése arra enged következtetni, hogy a legelő adottságainak megfelelően van hasznosítva. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy a sekélyen gyökerező fűfajok borítottsági értéke a vizsgált időszak alatt összességében növekedést mutatott.

A *Festuca pseudovina* dominanciájával, valamint a hasznosítási móddal magyarázhatóan a gyept az aljfűvek nagy borítottsági értéke jellemzi, 47-67%-os borítottsági arányuk jelentősen meghaladja a szálfűvek 3-20%-os értékét.

- **KÉKESI-LEGELŐ**

A legelő igen gyenge ökológiai adottságokkal rendelkezik. Tipikus hortobágyi szikpadkás terület, gyéren borított padkatetőkkel, kopár padkaaljakkal. A meglehetősen régóta és nagy állatszámú terhelte gyeperősen a leromlás jegyeit mutatja. A legeltetés gyeperőre gyakorolt negatív hatását jól jelzik az olyan fűfélék magas borítási értéke, mint a *Hordeum hystrix* és a *Poa bulbosa*.

- **A gyeperő növénytársulása**

A Kékési-legelő az **Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae** társulásként azonosítható.

A társulás fajösszetételét, az egyes fajok borítási értékének évenkénti alakulása a 7. mellékletben került összefoglalásra. Látható, hogy a társulás nem különösen fajgazdag. Az erős abiotikus (vízhiány) és biotikus (legeltetés) stressz miatt gyakoriak a zavarástűrő és egyényári fajok. A fajok közül a *Festuca pseudovina* mellett a *Hordeum hystrix* dominál, jelenléte a juhlegelés kedvezőtlen hatásával magyarázható. A talajadottság (kérges réti szolonyec) miatt a sziki üröm (*Artemisia salina*) nagyobb mennyiségben fordul elő. Tömegesen fellépő, gyakori fajok még az *Elymus repens*, *Bromus mollis*, *Poa angustifolia* és az *Eryngium campestre*. A terület degradációját elsősorban túllegetése okozza, erre utal a *Hordeum hystrix*, a *Poa bulbosa*, a *Bromus mollis* magas száma. Az ilyen kérges réti szolonyecek a nyár folyamán gyakran kiszáradnak, lecsökken a rajtuk élő növények száma. Ilyenkor a mohák és algák válnak jellemző növényfajokká. Az utóbbiak közül a *Nostoc commune* fordul elő leggyakrabban, beszáradt maradványai barnás-fekete hártya formájában figyelhetőek meg.

- **A gyeperő növényi összetétele, annak alakulása a vizsgált években**

A 19. melléklet tartalmazza a mintaterület ökológiai jellemzőit.

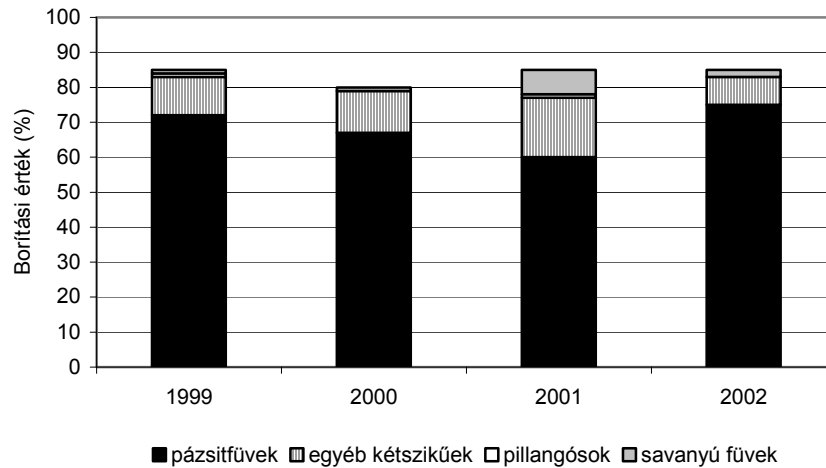
A legelőn a rossz talajadottság, - kérges réti szolonyec, szikpadkás felszín - és az időszakos túlterheltség miatt igen kicsi a borítottság (80-85%) (9. ábra).

A padkaaljak kopársága gyakran nagyfokú (borítási érték mindössze 10-20 %), kedvezőbb esetben is mindösszesen 30-40%, csupán néhány xerofita és halofita növény képviselteti magát. Ez a minden javítás nélküli sovány csenkeszes legelő aszályos időszakban nem tudja eltartani a juhnyáját. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy a borítottsági érték alacsony voltát hosszú távon (a területet a 60-as évek óta járják juhok) maga a juhok legelési szokása is okozza. A juhok mélyen legelve tövükig lerágják a növényeket, amit a legtöbb növényfaj nem visel el. Így a hosszan tartó, egyoldalú

juhlegeltetés akár pusztasággá változtathatja még a jó legelőket is, negatív hatása pedig egyértelmű az ilyen rossz adottságokkal bíró gyepen, mint a vizsgált Kékesi-legelő.

9. ábra.

Az összborítás és az egyes növénycsoportok borítási értékének alakulása a vizsgált években

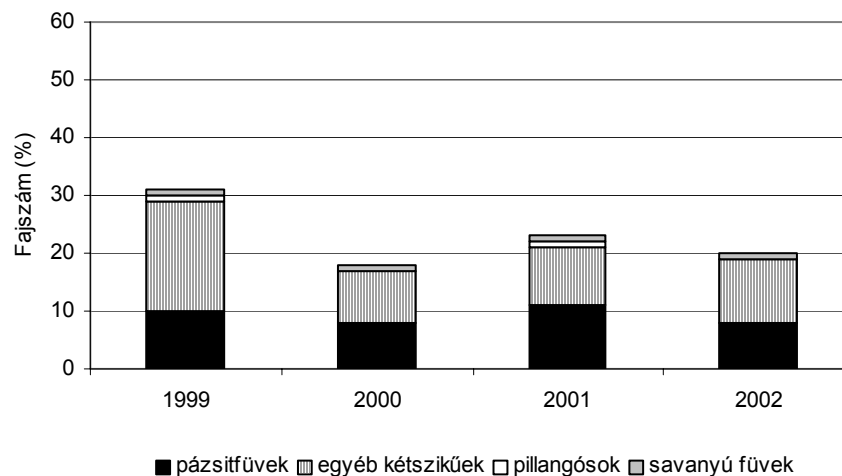


1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A juhlegelő területén meglehetősen fajszegény gyeptársulással talákoztunk (10. ábra). Ennek alapvető oka a rossz talajadottságban rejlik. Hiányzik a termékeny felső réteg, nagyon rossz a talaj vízgazdálkodása. Ez eredendően is csak fajszegény növénytársulás megtelepedését teszi lehetővé. A rossz talajadottság negatív hatásait a vizsgált időszakban felerősítették a csapadékszegény évek, ugyanakkor a legelőnek az állatokkal való terheltsége nem változott. Ez a fajszám további csökkenéséhez vezetett.

10. ábra.

A fajszám és az egyes növénycsoportok fajszámának alakulása a vizsgált években



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A fajszám jelentősen mérséklődött 1999-ről 2000-re, 31-ről 18-ra esett vissza. 2001-ben nőtt a fajszám (23), de a következő év hihetetlenül száraz tavasza ismételt visszaesést idézett elő (20 faj fordult elő a legelőn).

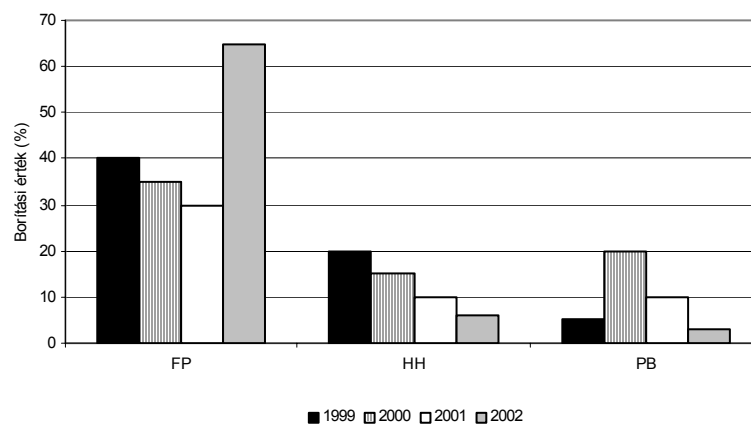
A fajszám csökkenéssel kapcsolatban meg kell említeni az állatok válogatásának fajszám-csökkentő hatását. A szívesen legelt fajokat a kiritkulás veszélyezteti. Azonban a rendszeresen meghagyott, magot érlelő és magját elszóró növények, amennyiben erre a gazdálkodás nem figyel, növelhetik borítottságukat. Így következhetett be, hogy az *Artemisia campestris*, az *Artemisia santonicum* fajok borítottsága a vizsgált időszakban láthatóan megnőtt.

A meglehetősen régóta és nagy állatszámú (600-900 juh) hasznosított legelőn borítottsági értéküket tekintve a növénycsoportok közül egyértelmű a pázsitfűvek dominanciája (60-75%) (9. - 10. ábra, 19. melléklet). A többi területhez hasonlóan itt is a kétszikű fajoknak a fajszáma a legnagyobb, borítottsági értékük azonban jelentősen elmarad a pázsitfűvektől (8-17%). A területet ehhez a két növénycsoporthoz tartozó fajok uralják, a pillangóshoz és a savanyúfűvekhez 1-1 faj tartozik, az összborításból igen alacsony értékkel részesedve.

A fűvek közül a rágást, tiprást, szárazságot jól tűrő fajok értek el jelentős borítást. A *Festuca pseudovina* dominanciája mindvégig egyértelmű volt (11. ábra). Mellette nagy borítottsági értékkel rendelkezett a *Hordeum hystrix*, valamint a *Poa bulbosa* (helytelen legelőgazdálkodást jelző fűvek!).

11. ábra.

A fontosabb fűvek borítottsági értékeinek alakulása a vizsgált években (%)



FP: *Festuca pseudovina*, HH: *Hordeum hystrix*, PB: *Poa bulbosa*

1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A *Hordeum hystrix* borítottsága a vizsgált időszak alatt jelentősen lecsökkent (20%-ról 6%-ra), a *Poa bulbosa* részesedése a második évre hirtelen megnőtt (5%-ról 20%-ra), majd ezt követően folyamatosan csökkent (egészen 3%-ra). Borítottsági értékük nagyfokú csökkenését követően emelkedett a *Festuca pseudovina* borítottsága.

Mivel ez a juhlegelő a hortobágyi apró csenkeszes gyeptársulások tipikus képviselője, ezért nem meglepő, hogy a fűvek között az aljfűvek magas borítottsági értéke a jellemző, a szálfűvek borítottsága mindösszesen 0-2% között ingadozik (19. melléklet). A területet talajadottságaiból következően a sekélyen gyökerező fűfajok uralma jellemzi, a mélyen gyökerező fajok gyepbeli aránya elenyésző (1-3%) (19. melléklet).

- **HÁRMASI-HODÁLY/I. – II.**

A Hármasi-hodálnál található legelők egy részét éveken át libalegelőként hasznosították, majd a teljesen degradálódott gyepet 1996-tól bivalyokkal kezdték el legeltetni. A terület másik fele sokáig kaszáló volt, 1996-tól azonban vegyes legeltetéssel, mint liba- és bivalylegelő hasznosítják.

A hajdani libalegelő területe meglehetősen degradált állapotba került a libalegeltetést követően. A hasznosítási mód váltása (bivaly) ezt a folyamatot célozta megállítani és a visszájára fordítani. A kérdés az volt, hogy hosszabb távon az „új” használati mód hogyan tudja, vagy egyáltalán tudja-e „regenerálni” a gyepet.

A kezdetben kaszáló, jelenleg liba-és bivaly legelőként vegyesen legeltetett gyepterület meglehetősen jó állapotban, jó ökológiai adottságokkal rendelkezve vált legelővé. Ennek köszönhetően a mintaterületen jó minőségű legelőt találunk.

- **A gyep növénytakarása**

A mintaterületek jellemző növénytakarása, az azt alkotó fajok borítási értékeinek alakulása a 8. – 9. mellékletben kerül bemutatásra.

A Hármasi-hodálnál mind a bivalyokkal járt terület, mind a libákkal és bivalyokkal vegyesen legeltetett terület az **Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae** társuláshoz tartozik.

Ezen a közepes réti szolonyecen a tömött B-szint feletti réteg sekélysege miatt a sziki üröm (*Artemisia salina*) található meg nagyobb mennyiségben. Talajának humuszos rétege vékony, a sófelhalmozódási szint hatása erősebben érvényesül (III. osztályú száraz szikes). Ezt a felhalmozódó halofita növények (*Limonium gmelini*, *Matricaria recutita*) jelzik. Ez az ősbibb szikes puszta, amit az endemikus fajok

(*Plantago schwarzenbergiana*) jelenléte is mutat. A gyepek képző fű itt is a *Festuca pseudovina*, gyakori és jellemző faj még az *Artemisia maritima*, *Atriplex litoralis*, *Kochia prostrata*, *Limonium gmellini*, *Podospermum canum*.

A bivalylegélőn a *Festuca pseudovina* mellett az *Alopecurus pratensis* a terület vezérnövénye, nagy számban fordul elő az *Artemisia campestris* és az *A. maritima*. Szintén gyakori a *Puccinellia distans*, a *Poa angustifolia*, valamint a *Salicornia europea*. A libalegélőn a fő társulásalkotókon túl a *Poa pratensis*, *Poa angustifolia*, a *Lotus corniculatus* és *L. tenuis*, a *Limonium gmellini*, *Camphorosma annua*, valamint a különböző *Carex* fajok figyelhetők meg nagy számban.

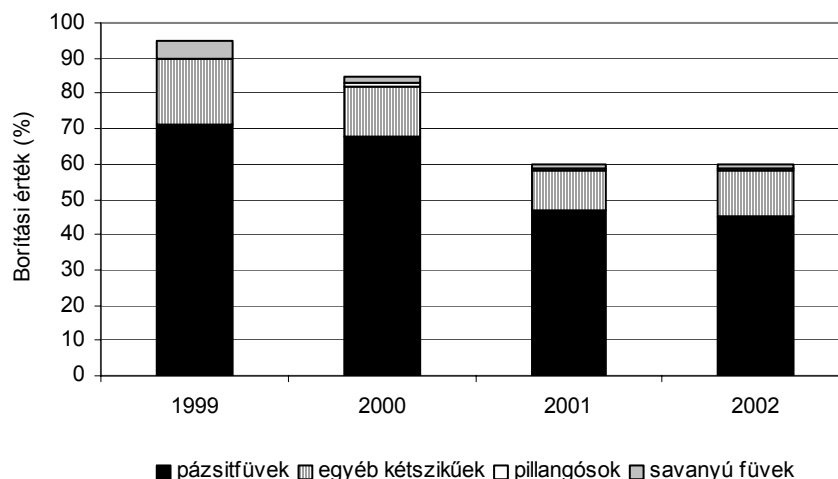
- **A gyepek növényi összetétele, annak alakulása a vizsgált években**

A mintaterületek jellemző cönológiai paramétereit a 20. - 21. melléklet tartalmazza.

Mint az a 12. ábra, és a 20. melléklet adataiból kiderül, a jelenleg bivalyokkal hasznosított gyepterületen 1999-ben az összborítás jónak volt mondható (95%). 2000-re mintegy 20%-kal csökkent értéke, 2001-ben és 2002-ben további 15%-kal. A nagyfokú csökkenésben nyilvánvalóan nagy szerepe volt az utóbbi évek kevés téli-tavaszi csapadékának, de az évjárat-hatás szerepe egyedül nem indokolt volna ilyen mértékű

12. ábra.

Az összborítás és az egyes növénycsoportok borítási értékének alakulása a vizsgált években a bivalyokkal hasznosított területen



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

borításcsökkenést. Hatását felerősítette a taposás és a tiprás negatív hatása. Helyszíni benyomások alapján megállapítható, hogy a bivalyok patája a nedvesen szinte

elfolyósodó réti szolonyec növényzetét szabályosan eltiporja, a legelés közben sérülnek, roncsolódnak a növények vegetatív szervei. A talaj bolygatottá válik, ami átmenetileg csökkenti a borítottságot, hosszabb távon pedig akár a gyepek összborításának drasztikus csökkenését is előidézhetheti.

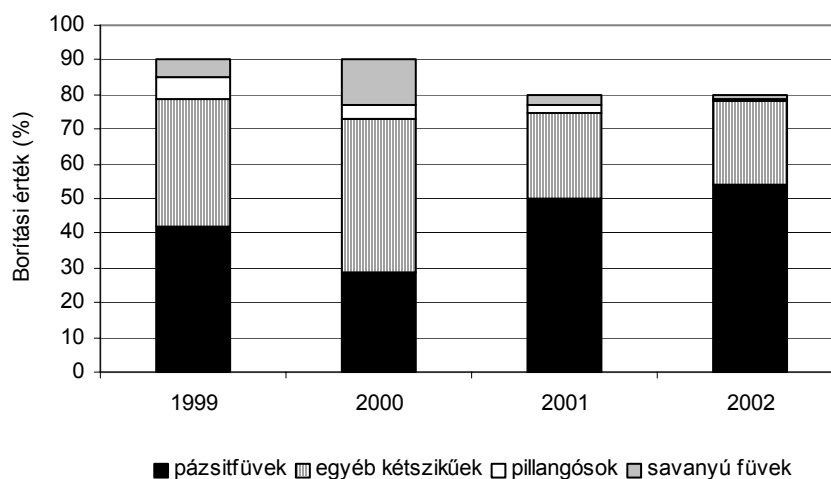
Hosszabb távon a tiprás és a taposás nagyfokú talajtömörödéshez is vezethet, ami a talaj fizikai és hidrológiai tulajdonságainak romlását okozhatja. Leromlik a talaj szellőzése, csökken a vízbefogadó- és tároló képessége. A romló életfeltételek bizonyos növényfajok visszaszorulását idézhetik elő.

Borítottságát tekintve a vegyesen legeltetett gyepek kedvező állapotban vannak (13. ábra, 21. melléklet). Mivel hajdan kaszáló volt, eredendően is jobb állapotban került legeltetés alá. A vegyes legeltetésnek köszönhetően a ludak nem tudják teljesen tönkretenni a gyepeket, és mivel a bivalyok is csak időnként legelik a területet a bivalylegelővel ellentétben nem érvényesül annyira a taposás negatív hatása.

A terület összborításának alakulását vizsgálva megállapítható, hogy a csökkenésben főként az évjárat-hatásnak van szerepe, a borítás a két igen száraz tavaszú évben (2001, 2002 – a tavaszi csapadék mennyisége 30-90 mm-rel kevesebb az előző évekhez képest) mutat csökkenést (90%-ról 80%-ra).

13. ábra.

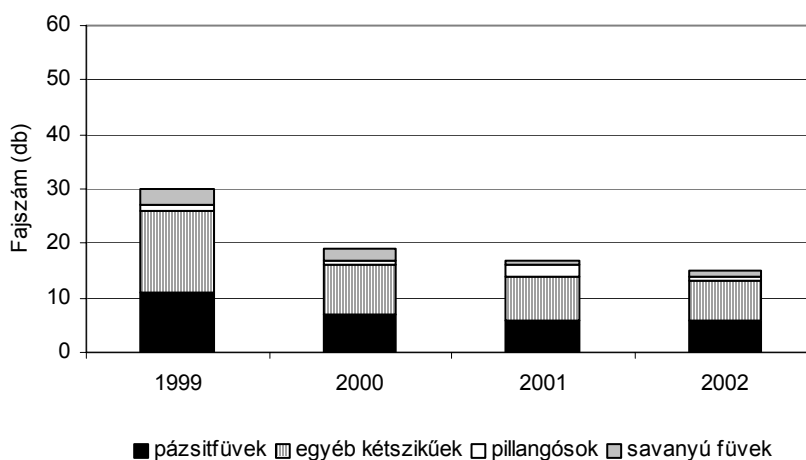
Az összborítás és az egyes növénycsoportok borítási értékének alakulása a vizsgált években a vegyesen legeltetett területen



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

Fajsám tekintetében a két legelő között jelentős különbség mutatkozik. A bivalylegelő fajsáma (14. ábra, 20. melléklet) igen kicsi (15-30 db növényfajt találtunk), száma a vizsgált évek alatt további csökkenést mutatott.

A fajszám és az egyes növénycsoportok fajszámának alakulása a vizsgált években a bivalyokkal hasznosított területen



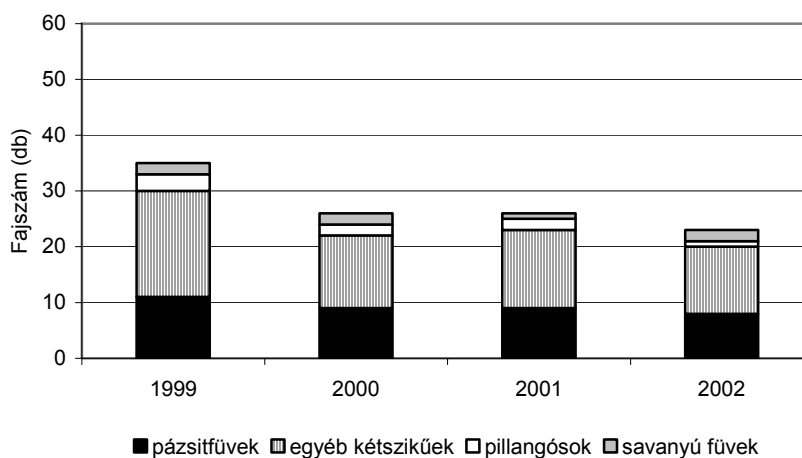
1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

Megfigyeléseink szerint úgy tűnik, hogy a jelenlegi hasznosítási mód (bivalylegeltetés) kedvezőtlenül befolyásolja a gyepek fajszámának további alakulását. A kezdetben is viszonylag kevés fajból (30) álló gyeptársulás fajszáma a vizsgálati periódus végére jelentős csökkenést mutatott (2002-ben már csak mindössze 15 faj alkotta a társulást).

Jelen esetben sem hagyható figyelmen kívül azonban az időjárás szárazabbá válásának hatása sem, amely szintén hatott a fajkészlet homogenizációjára, hatását a magasabb vízigénnyel rendelkező fajok kivészése jelezte. Így visszaszorult a társulásból a *Cardamine pratensis*, a *Carex distans*, a *Lysimachia nummularia*, a fűvek közül az *Agrostis alba*, a *Poa pratensis* és a *Poa trivialis*. A vegyes legeltetésű területen a jobb alapadottságoknak köszönhetően végig magasabb volt a fajszám, csökkenése kisebb mértékű volt (15. ábra, 21. melléklet).

A csökkenés ütemének alakulása követte az egyes évek tavaszának csapadékviszony- és hőmérséklet alakulását. Így jelentősebb fajszám csökkenés 2000 tavaszán következett be (35-ről 26-ra esett vissza a fajszám), amikor igen kevés volt a raktározható téli csapadék, a tavaszi hónapok pedig nagyon melegek voltak. 2001-ben valamelyest emelkedett a növényfajok száma (29), de a 2002-es rendkívüli száraz tavasz hatására visszaesett 26-ra.

A fajszám és az egyes növénycsoportok fajszámának alakulása a vizsgált években a vegyesen legeltetett területen



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A 14. - 15. ábrán látható, hogy mind a két legelőn fajszámát tekintve a kétszikűek dominálnak (a fajok 45-55%-a tartozik ide), borítási értéküket tekintve azonban itt is a pázsitfűveké a meghatározó szerep.

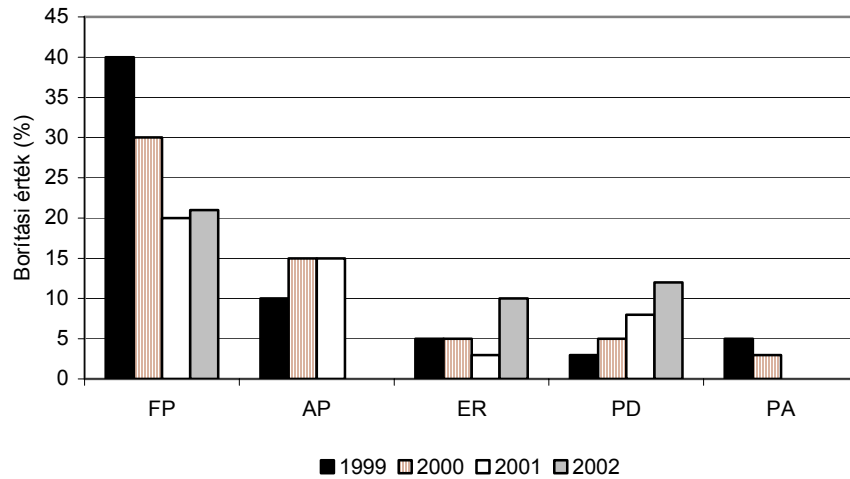
Bár a terület növénytanilag ugyan egy társulás típusához tartozik, a hasznosítási módokban mindig is meglévő különbségek eltérő irányú változásokat idéztek elő a növényösszetételben. A 20. - 21. melléklet adatai alapján megállapítható, hogy míg a bivalylegelőn a vizsgált négy év alatt a fő társulás alkotónak, a *Festuca pseudovinának* a dominanciája – kissé csökkenő mértékben ugyan – végig megmaradt, addig a vegyesen legeltetett területről teljesen eltűnt (16. –17. ábra).

Helyét ezen a legelőn két évelő tarackos aljfű, az *Agrostis stolonifera* és a *Poa pratensis* vette át, kedvező irányba befolyásolva a gyepek mezőgazdasági értékét. A vegyes legeltetésből adódóan a bivalyok által gyepekre gyakorolt taposás, tiprás nem volt olyan erős, hogy megakadályozta volna ezeknek a fajoknak a térnyerését. (Az *Agrostis stolonifera* az első évben csak szórványként fordult elő, 2000-ben is, de 2001-ben már 15%-os volt a borítása, 2002-ben pedig 20%. Hasonlóan csak szórványként jelent meg 1999-ben a *Poa pratensis*, 2000-ben és 2001-ben csak 2%-os volt a borítása, 2002-ben pedig már 20%.) A bivalylegelőről 2002-re gyakorlatilag eltűnt az *Alopecurus pratensis* (1999-ben 10%, 2000-ben és 2001-ben még 15% volt a borítása), a vegyes legeltetésű gyepeken ugyanakkor 3%-ról 5%-ra nőtt az értéke. A mélyen gyökerező, ezért taposást és rágást jól tűrő *Elymus repens*nek a bivalylegelőn nőtt a borítása. A vegyes legeltetésű

területen is fokozódott gyeptelenségi aránya, míg 1999-ben csak 1%-os volt a borítási értéke, 2000-ben már 5%, 2001-re pedig megugrott 15%-ra. 2002-ben értéke aztán újból 5%-ra esett vissza (17. ábra).

16. ábra.

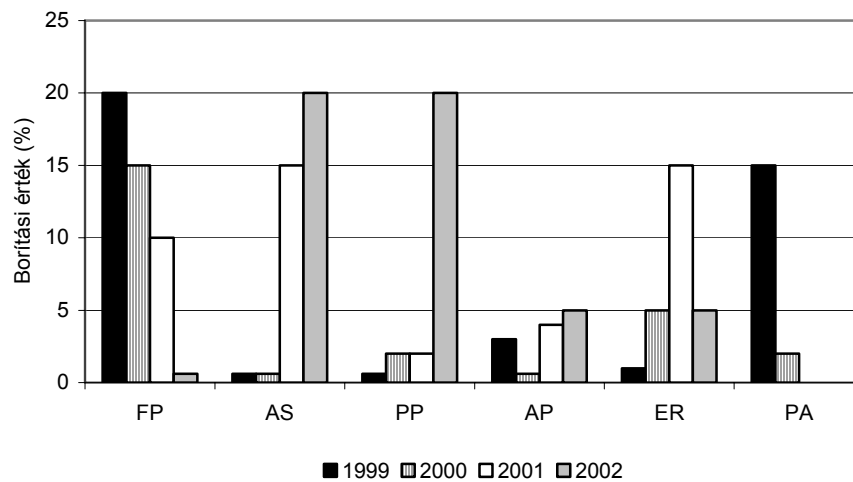
A fontosabb fűvek borítottsági értékének alakulása a bivalyokkal hasznosított területen (%)



FP: *Festuca pseudovina*, AP: *Alopecurus pratensis*, ER: *Elymus repens*, PL: *Puccinellia limosa*, PA: *Poa angustifolia*
 1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

17. ábra.

A fontosabb fűvek borítottsági értékének alakulása a vegyesen legeltetett mintaterületen



FP: *Festuca pseudovina*, AS: *Agrostis stolonifera*, PP: *Poa pratensis*, AP: *Alopecurus pratensis*, ER: *Elymus repens*,
 PA: *Poa angustifolia*

1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

Az egyetlen kedvező változás a bivalylegelő gyeptelenségi arányában a *Puccinellia limosa* borítási értékének az emelkedése (3%-ról a vizsgált időszak végére 12%-ra nőtt).

Ugyanakkor mind a két gyep értékét kedvezőtlen irányba befolyásolta a *Poa angustifolia* teljes kiveszése a gyepből (a bivalyokkal hasznosított területen 1999-ben 5% volt a borítottsága, 2000-ben 3%, ezt követően nem fordult elő a gyepben, a vegyesen legeltetett gyepben a kiindulási évben magas, 15%-os borítási értékkel rendelkezett, 2000-ben már csak 2%-kal, majd eltűnt erről a területről is).

A legeltetési hasznosítási módból adódóan mind a két területen az aljfüvek váltak uralkodóakká (20. – 21. melléklet), 30-63%-os borítottsági értékük jelentősen meghaladta a szálfüvek 5-20%-os borítottsági arányát. Mind a két gyepet a sekélyen gyökerező fűfajok dominanciája jellemzi.

- **OHATI-LEGELO**

A libalegelőn kedvező talaj- és botanikai adottságokkal rendelkező gyepet találunk. A kedvező ökológiai adottságokon túl a gyep hasznosítási módja – a májusi kaszálás, majd az ezt követő libalegeltetés - is hozzájárul a gyep jó minőségéhez és értékéhez.

- ***A gyep növénytársulása***

A libalegelő területén **Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis** társulást találunk.

A társulás jellemzőit, fajösszetételének alakulását a 10. melléklet tartalmazza. A fő társulásalkotó a *Poa pratensis*, ami mellett nagy számban fordul elő az *Elymus repens*, az *Alopecurus pratensis* és a *Poa trivialis*. Kétszikű növények közül az *Achillea millefolium*, a *Galium verum*, *Potentilla argentea* és az *Agrimonia eupatoria* van nagyobb arányban jelen a társulásban. Talajadottságai következtében nem tartozik a tipikus hortobágyi növénytársulások közé. A libalegelés következményeként a gyomnövények aránya viszonylag magas a területen.

- ***A gyep növényi összetétele, annak alakulása a vizsgált években***

A legelő jellemző társulástani tulajdonságait a 22. melléklet tartalmazza. A terület összborítása kiemelkedően jó (95-100%) (18. ábra). Az eredmények azt mutatják, hogy a kaszálást követő libalegeltetés a jelzett állománnyal a gyep számára optimálisnak nevezhető.

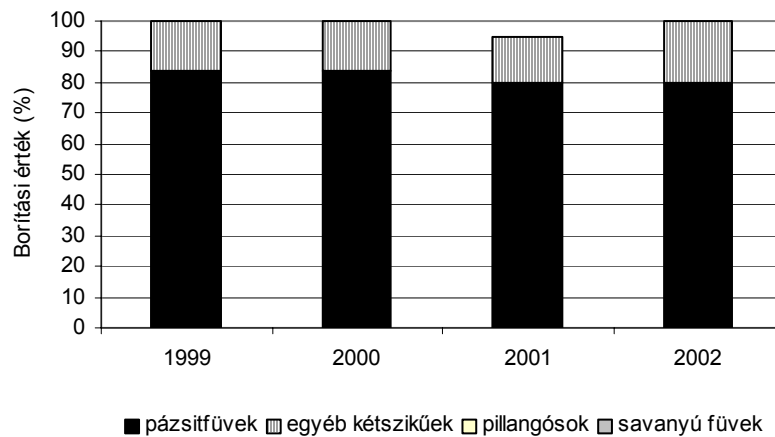
A hasznosítási módból adódóan (tavaszi kaszálás) a libalegelő fajszáma (19. ábra, 22. melléklet) meglehetősen alacsony (17-22).

A gyepben fajszámukat tekintve a kétszikű fajok a meghatározóak (a fajok 50-70%-a tartozik ide), ennek ellenére borítottsági értékük mindösszesen 15-20% (18. - 19.

ábra). Ezzel szemben míg a pázsitfűfélékhez tartozó fajok a fajszám 30-40%-át adják, addig borítottsági értékük 75-85%. A vizsgált időszak alatt borítottságuk azonban lassú, de folyamatos csökkenést mutatott, míg a kétszikűeké valamelyest emelkedett. Savanyúfüvekhez tartozó fajokat egyáltalán nem találtunk, pillangósokhoz tartozó faj pedig csak 2002-ben fordult elő a területen (2 db).

18. ábra.

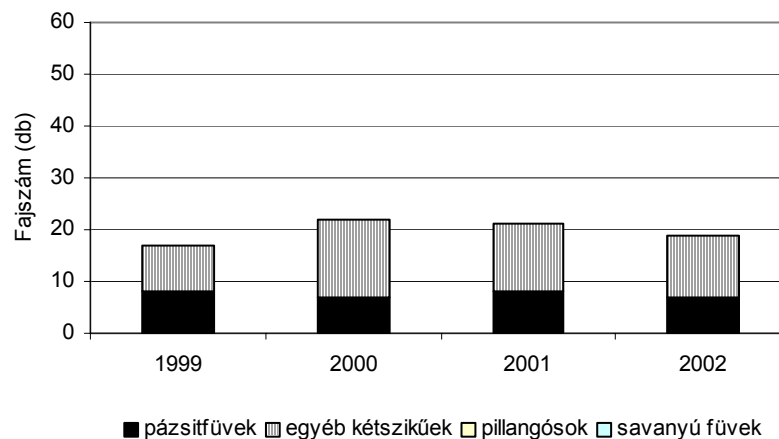
Az összborítás és az egyes növénycsoportok borítási értékének alakulása a vizsgált években



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

19. ábra.

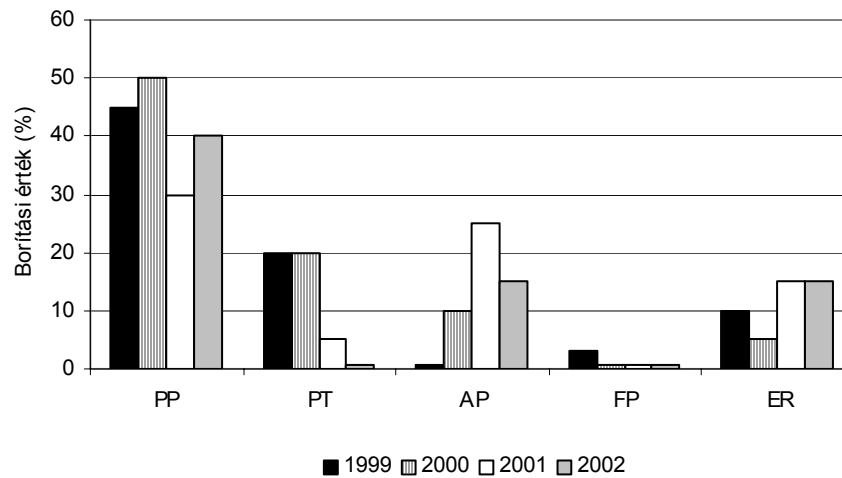
A fajszám és az egyes növénycsoportok fajszámának alakulása a vizsgált években



1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

Az egyes fűfajok gyeptáblai arányának alakulása évenként más-más képet mutatott (20. ábra).

A fontosabb fűvek borítottsági értékének alakulása a vizsgált években (%)



PP: *Poa pratensis*, PT: *Poa trivialis*, AP: *Alopecurus pratensis*, FP: *Festuca pratensis*, ER: *Elymus repens*

1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A *Poa pratensis*nek 2000-re 45%-ról 50%-ra nőtt a borítottsága, 2001-re viszont 30%-ra esett vissza. 2001 tavasza már szárazabb volt, mint a megelőző éveké, a hőmérséklet értéke pedig rekord magasságot ért el. 2002-ben azonban ismét emelkedett borításának értéke (40% - a szintén száraz, ám jóval hűvösebb tavasz ellenére).

Az 1999-ben, 2000-ben még magas (20%) borítottsággal rendelkező *Poa trivialis*nak 2001-re 5%-ra esett a gyepbeli aránya, 2002-ben pedig már csak szórványként jelent meg. A 2000-es év csapadékosabb tavasza kedvezett az *Alopecurus pratensis*nek, míg 1999-ben csak szórványként fordult elő, 2000-ben 10% volt a borítottsága. A 2001-es év száraz tavasza ellenére – szemben a többi mintaterülettel - borítottsága tovább emelkedett (ezen a területen egy kedvező vízháztartású, jó minőségű sztyeppesedő réti szolonyec talajtípus fordul elő, ami képes a téli csapadék tárolására. Annak ellenére, hogy a 2001-es tavasz csapadékszegény volt, a 2000-2001-es tél viszont csapadékgazdag, a tárolt téli csapadék ezen a talajtípuson képes volt kompenzálni a kedvezőtlen tavasz hatását.) Így fordulhat elő, hogy fűfaj borítottsága 25%-ra emelkedett. 2002-ben azonban itt is visszább esett borítottsága (15%), az extrém száraz tavasz negatív hatását fokozta a minimális téli csapadék. Gyakorlatilag kiszorult a területről az *Agrostis stolonifera*, valamint a *Festuca pratensis*. Emelkedett azonban az *Elymus repens* borítottsági értéke (10%-ról 15%-ra).

A szálfűvek borítottsági aránya (22. melléklet) alatta marad ugyan az aljfűvek borítottsági értékének (40-73%), borítottságuk azonban a vizsgált időszakban

emelkedést mutat (11%-ról 30-40%-ra nő), arányuk növekedésének kedvez a legeltetést megelőző tavaszi kaszálás. A vizsgált évek alatt valamelyest csökkent a sekélyen gyökerező fűvek borítottsági értéke (75%-ról 60%-ra), a mélyen gyökerezők borítottsága kismértékű emelkedést mutatott (13%-ról 15%-ra nőtt az arányuk).

- **FEKETE-RÉT**

Tipikus hortobágyi kaszáló a Fekete-rét gyepterülete. Jó talaj-, és botanikai adottságokkal rendelkezik. Hasznosítási módjából adódóan a csekély fajszám jellemzi, fajösszetételében a fűvek, ezen belül a szálfűvek dominanciája a meghatározó.

- **A gyep növénytársulása**

A Fekete-rét gyep-társulásának jellemzőit, fajlistáját, az egyes növényfajok borítási értékeinek alakulását a 10. melléklet tartalmazza. A Fekete-réten, mint nedves kaszálón *Agrostio-Alopecuretum pratensis* társulás található (Puccinellietalia).

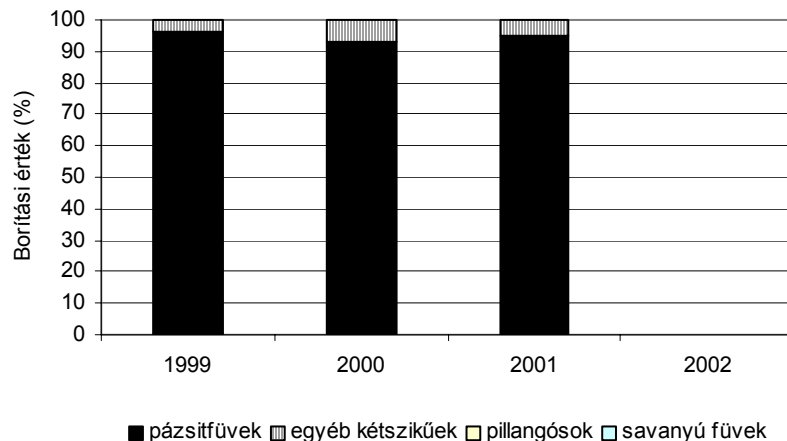
Ez az ecsetpázsztitos sziki rét az igen jó szénát adó nedves szikesek csoportjába tartozik. Legnagyobb arányban az *Alopecurus pratensis*, az *Agrostis stolonifera* fordul elő. A névadó fajokon kívül gyakori benne a *Poa pratensis*. Gyakran előforduló társulásalkotó a *Festuca sulcata*, *F. pratensis* és a *Poa angustifolia*.

- **A gyep növényi összetétele, annak alakulása a vizsgált években**

A kaszáló növény-társulásának jellemzőit a 23. melléklet tartalmazza. A kaszáló területén a növények az első három vizsgált évben teljesen zárt gyepet alkottak, a terület borítottsága 100%-os volt (21. ábra). 2002-ben azonban az addig dús fűvű zöld kaszáló helyén csupán csontszáraz avart találtunk (2002 tavasza kifejezetten száraz volt.)

21. ábra.

Az összborítás és az egyes növénycsoportok borítási értékeinek alakulása a vizsgált években

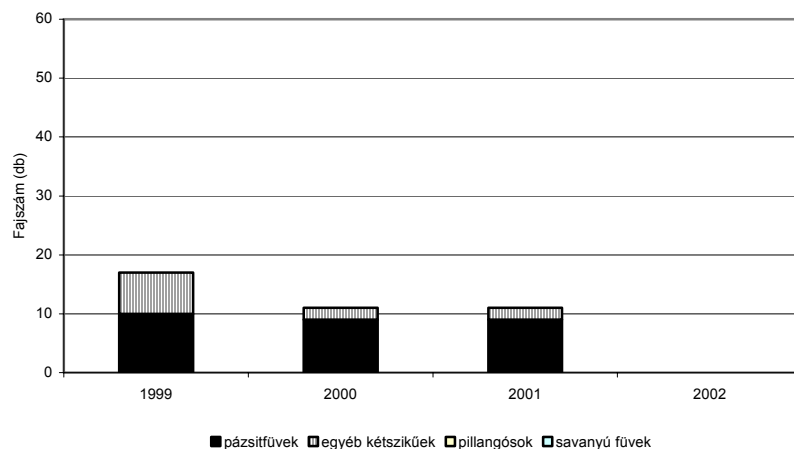


1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A kaszáló meglehetősen fajszegény (22. ábra).

22. ábra.

A fajszám és az egyes növénycsoportok fajszámának alakulása a vizsgált években

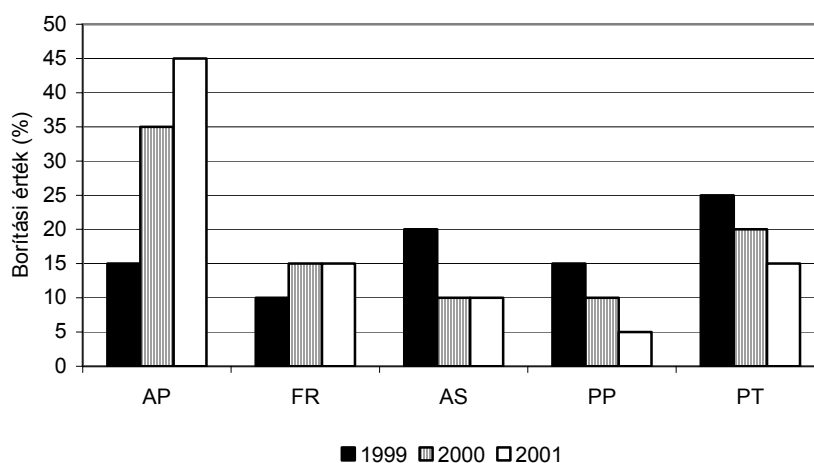


1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A vizsgált évek alatt mindösszesen 11-17 fajt sikerült a területen regisztrálni. A mintaterületen előforduló növényfajok közül a pázsitfűfélékhez tartozik a fajok több mint 50%-a (58-83%) (22. ábra). Ezek a fajok adják a legnagyobb borítási értéket (93-96%) (21. ábra).

23. ábra.

A fontosabb fűvek borítottságiértékének alakulása a vizsgált években (%)



AP: *Alopecurus pratensis*, FR: *Festuca rupicola*, AS: *Agrostis stolonifera*, PP: *Poa pratensis*, PT: *Poa trivialis*

1999: optimális, 2000: esős, 2001: kissé esős, 2002: száraz jellegű november-májusi időszak

A kétszikű fajok részesedése az össz fajszámból nagyon alacsony. 1999-ben a fajok 40%-a volt kétszikű, 2000-ben és 2001-ben már csak 18%-a (22. ábra). (Míg a pázsitfűfélék száma nem változott lényegesen, addig az amúgy is kis számban lévő

kétszikű fajok száma csökkent.) A vizsgált fűvek közül a fő társulásalkotó, az *Alopecurus pratensis* borítottsága (23. ábra) 1999-2001 között folyamatos emelkedést mutatott (15%-ról 45%-ra), emelkedett a *Festuca rupicola* aránya (10%-ról 15%-ra). Csökkent azonban az aljfűvek, mint az *Agrostis stolonifera* (20%-ról 10%-ra), a *Poa pratensis* (15%-ról 5%-ra), és a *Poa trivialis* (25%-ról 15%-ra) borítottsága.

A mintaterületen szálfűvek borítottsági értéke magas (30-50%), arányuk a vizsgált időszak alatt folyamatos emelkedést mutat (23. melléklet). A vizsgált időszak alatt az aljfűvek borítottsági értéke ezzel párhuzamosan jelentősen csökkent (65%-ról 45%-ra).

A fűvek közül a sekélyen gyökerezők dominanciája (23. melléklet) a vizsgált időszakban végig megmaradt (88-90%), a mélyen gyökerező fűfajok borítottsága (3-8%) elenyésző volt.

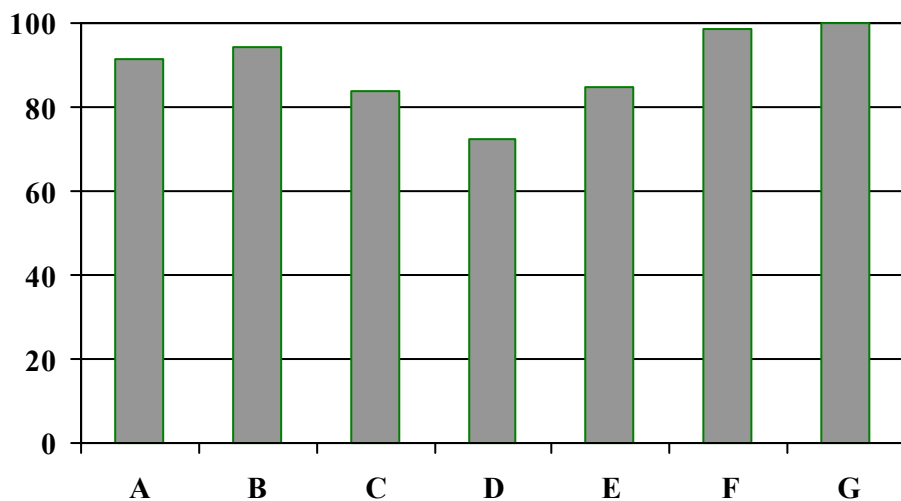
Összegezve megállapítható, hogy:

- A mintaterületek közül a kedvezőbb talaj-adottságú, a kedvezőbb víz- és tápanyagelátottságú növénytársulások borítottsága 90-100%-os (Fekete-rét, Ohati-libalegelő, Tornyi-domb előtti ártér). A rossz minőségű közepes és kerges réti szolonyecen, szikpadkás felszínen előforduló legelők esetében a borítás értéke 65-85%-ra csökken (24. ábra).
- A vizsgált időszak alatt MOLNÁR (1992) megfigyeléseihez hasonlóan – az egyébként is gyérebben borított területeken – az összborítás további csökkenését tapasztaltuk. Ez nagymértékben összefüggött a 2001-2002-es évek időjárásának szárazabbá válásával. Ugyanakkor ezeknek a legelőknek az állatokkal való terheltsége az előző évekhez képest nem változott. Ezért az erős abiotikus stressz (vízhiány) a hozzá társuló biotikus stressz-szel (legeltetés) együtt a borítottság értékének csökkenéséhez vezetett.
- A területek között meglévő fajszám-beli különbségek nem annyira a területek eltérő ökológiai adottságaiból eredne, sokkal inkább a területek között meglévő hasznosítás-béli különbségekből. A legeltetett területek társulásai diverzebbek, a fajszám meghaladja a kaszált gyepékét. A tanulmányozott hortobágyi gyepék esetében is jól elkülönül, hogy a tavasszal kaszálásra hagyott gyepék (Ohati libalegelő, Fekete-rét kaszálója) 17-22-es fajszáma lényegesen elmarad a legeltetett gyepék 30-49-es fajszámától (24. ábra). A vizsgálatok alátámasztják

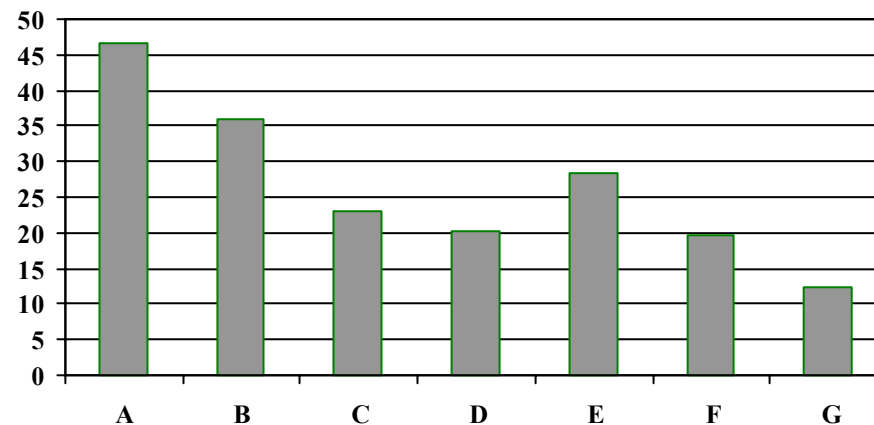
A vizsgált növénytársulások jellemző paramétereinek alakulása a négy év átlagában

(A: Tornyó-domb előtti ártér, B: Tornyó-dombi állás, C: Kékesi-legelő, D: Hármási-hodály/I., E: Hármási-hodály/II., F: Ohati-legelő, G: Fekete-rét)

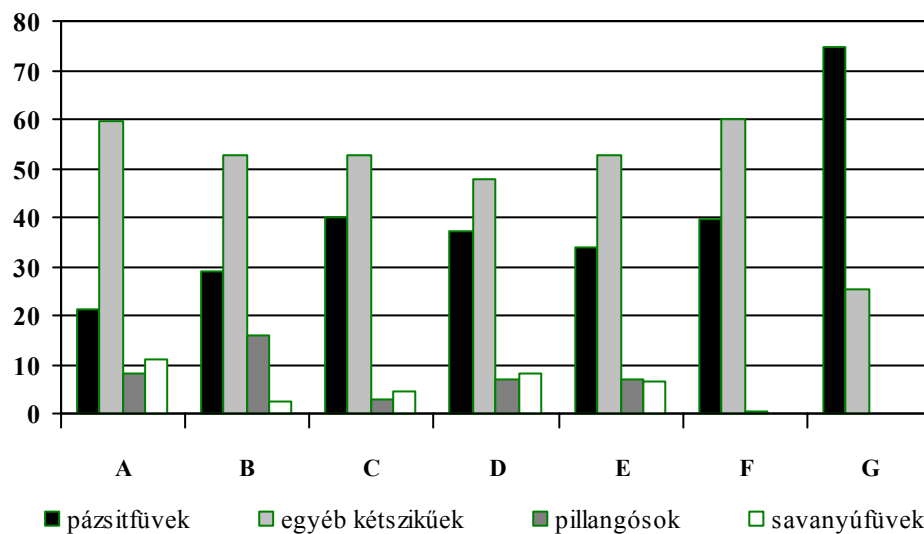
Összborítás (%) a négy év átlagában



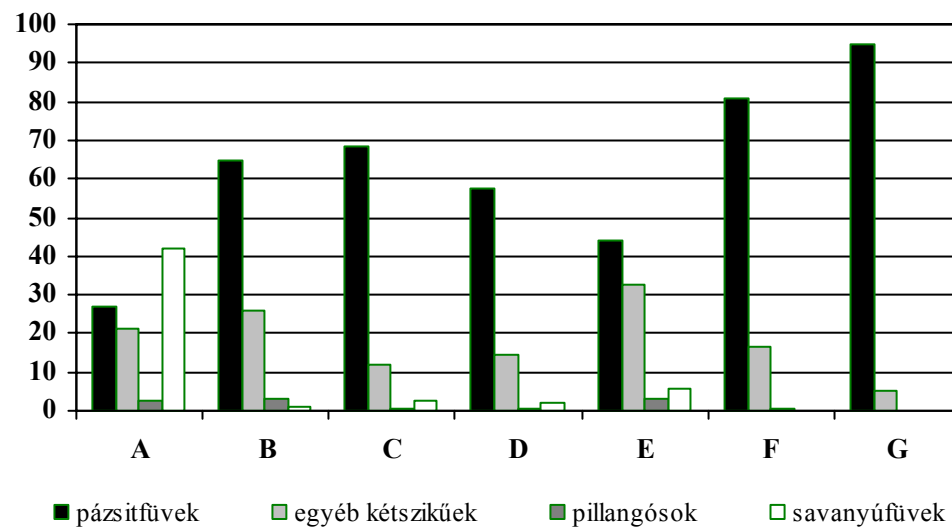
Fajsám (db) a négy év átlagában



A növénycsoportok részesedése az összajtszámból (%) a négy év átlagában



A növénycsoportok részesedése az összborításból (%) a négy év átlagában



LIDLAW (1979), JEANGROS és BERTOLA (1997), UHLIAROVÁ et al. (1998), valamint VINCZEFFY (1999) erre vonatkozó megfigyeléseit.

- Valamennyi legeltetett gyepeben bár a fajszámot tekintve a kétszikűek bizonyulnak a legelterjedtebbnek – gyeppösztevőkön belüli arányuk 50% körüli – borítottsági értéküket tekintve (10-30%) jelentősen elmaradnak a pázsitfűféléktől. A pázsitfűvek borítottsági értéke (60-80%) alacsony fajszámuk (a fajok átlag 20-30%-a tartozik a pázsitfűvek közé) ellenére minden vizsgált területen a legmagasabb (24. ábra). Ezen eredmény hasonló MOLNÁR (1992), valamint PENKSZA et al. (1998) természetes gyepeken végzett kísérleteik eredményeihez.
- Míg a kizárólagosan legeltetett területeken az aljfűvek dominanciája a vizsgált időszakban mindvégig egyértelmű volt, addig a kaszált területeken a szálfűvek dominanciája volt a meghatározó. A tapasztalt eredmények egybe esnek BÁNSZKI (1997), valamint CSÍZI (2003) a gyephasznosítás fajösszetételre gyakorolt hatásainak vizsgálata során kapott eredményeivel.

4.2. AZ ÉVJÁRAT HATÁSA A VIZSGÁLT GYEPEKRE

4.2.1. Az évjáráthatás vizsgálata

A vizsgált periódusban, 1999 és 2002 között vizsgáltuk az első növedékre ható időszak (november-májusi időszak) hőmérsékleti és csapadékviszonyainak növényösszetételre gyakorolt hatását a kijelölt mintaterületeken. Mintaterületenként 3-3 területen, évenként ugyanazokon a helyeken jelöltünk ki 2x2 m-es mintavételi négyzeteket. A vizsgált években a tavaszi aszpektus május végi cönológiai felvételezését végeztük el (első növedék) három ismétlésben.

A kísérleti évek vizsgált időszakainak (november-május) jellegének megállapítására a csapadék és hőmérsékleti adatok alapján, a vizsgált időszakra vonatkoztatott klímaindexet (csapadékösszeg : hőösszeg) alkalmaztuk (VINCZEFFY, 1993).

4.2.2. A klímaindex – az évjáratok jellege

A 4. táblázat tartalmazza a vizsgált évek november-májusi időszakának klímaindexeit (VINCZEFFY, 1993), a vizsgált időszakok jellegét, illetve az aktuális klimatikus vízmérleget (SZÁSZ, 1992).

A vizsgált időszak alatt 2002-ben a csapadék összegének drasztikus csökkenése következett be. A klímaindex meghatározásával bizonyítható, hogy amíg az 1999-es, 2000-es és a 2001-es év november-májusi időszakának jellege a csapadék és a hőmérséklet függvényében optimálisnak, esősnek, illetve kissé esősnek tekinthető,

addig a 2002-es esztendő az erre az időszakra eső jelentős csapadékdeficit (-126,5 mm) következtében száraz jellegű.

4. táblázat.

A vizsgált évek november-májusi időszakának klímaindex értékei, jellege és klimatikus vízmérlege

Év	Klímaindex (mm/°C)	Az időszakok jellege	Aktuális klimatikus vízmérleg
30 éves átlag	0,25	kissé esős	+55
1999	0,22	optimális	+27,7
2000	0,30	esős	+10,15
2001	0,25	kissé esős	+62,8
2002	0,11	száraz	-126,5

A csapadék mennyiségének csökkenése mellett 2001-ben és 2002-ben az évi középhőmérséklet emelkedett (*1. melléklet*). Ennek megfelelően csökkent a levegő relatív páratartalma is.

4.2.3. Az évjárat hatása a gyepek növényállományának összetételére

A növények számára nem csak a vegetációs periódusban fellépő csapadékhiány jelent hátrányt, hanem a téli és tavaszi deficit víztartalék csökkentő hatása is meghatározó szerepet játszik – ez kifejezetten érvényesül szikes talajok esetén (SZABOLCS, 1954). A vizsgált évek közül 2002-ben volt jelentős a téli-tavaszi csapadék-hiány, a csapadék mennyisége nem volt kielégítő. Így az amúgy is kedvezőtlen fizikai jellemzőkkel rendelkező hortobágyi talajok (főként a közepes és kerges réti szolonyec típusú talajok) nem tudtak megfelelő mennyiségű nedvességet raktározni (erre a megfelelő csapadékelátottság esetén is csak csekély mértékben képesek), nem rendelkeztek a kora tavasszal fejlődésnek induló növények számára szükséges víztartalékkal.

A hét mintaterület gyeptársulásainak az évjáratok hatására bekövetkező változásai a *5.- 17. táblázatokban* kerülnek bemutatásra az összborítás, a fajszám, valamint a gypalkotó növénycsoportok, és néhány jellemző fűfaj alapján. A *25. - 29. ábra* mutatja az egyes évek méréseinek átlagértékeit és az SzD_{5%}-os értékeket. Az *5. - 10. melléklet* a gyeptársulásokat alkotó növényfajok borítási értékeinek átlagadatait, a *24. - 26. melléklet* az ismétlések konkrét mérési eredményeit tartalmazza.

TORNYI-DOMB ELŐTTI ÁRTÉR - *Agrostio-Caricetum distantis* Rapaics ex Soó 1939

- **Összborítás és fajszám**

Az ártéri területen – ahol az uralkodó talajtípus a vízhatás alatt álló lápos réti talaj - a szárazabbá váló időszakok összborítás és fajszám csökkentő hatását nem lehetett egyértelműen igazolni (5. táblázat).

5. táblázat.

Az Agrostio-Caricetum distantis gyepársulás (Tornyidomb előtti ártér) összborítottságának, fajszámának és növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

A vizsgált november-májusi időszak jellege		Összborítás	Fajszám	Pázsitfűvek	Pillangósok	Egyéb kétszikűek	Savanyúfűvek
1999	optimális	95	48	15	4	36	40
2000	esős	85	43	20	1	6	57
2001	kissé esős	95	51	33	2	15	45
2002	száraz	90	44	40	1	27	25
SzD_{5%}		5,97	5,55	7,15	0,92	5,23	23,6

- **Pázsitfűvek**

Ennek a kifejezetten nedves gyepársulásnak az esetében a száraz jellegű időszaknál mért pázsitfű borítottság szignifikánsan nagyobb (5. táblázat), mint a nedvesebb időszakoknál mért értékek. Borítottsági értékük a vizsgált időszakban folyamatosan emelkedett párhuzamosan a savanyúfűvek borítottságának csökkenésével.

A 6. táblázatból kitűnik, hogy a társulás egyik jellemző fajának, a mezofil *Poa pratensis*-nek a borítottsága a kissé esős és a száraz jellegű időszakokban szignifikánsan nagyobb, mint a nedvesebbekben (üde, esős jellegű időszakok). (A *Poa pratensis* foglalta el a szárazabbá váló tavaszok hatására visszaszoruló savanyúfűvek gyepbeli helyét.)

6. táblázat.

Az Agrostio-Caricetum distantis gyepársulást (Tornyidomb előtti ártér) jellemző néhány mezofil és higromezofil fűfajok borítási értékének alakulása az évjárat hatására

Év	<i>Poa pratensis</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>
1999 (optimális)	0,62	5
2000 (esős)	3	0,62
2001 (kissé esős)	15	0,62
2002 (száraz)	30	0,62
SzD_{5%}	6,64	4,7

A higromezofil *Alopecurus pratensis* a terület kedvező hidrológiai adottságai ellenére az optimális 1999-et követő években már csak szólamként fordult elő a gyepben.

- **Pillangósok**

A pillangósok borítottsági értéke az optimális jellegű időszakban szignifikánsan nagyobb, mint szárazabb jellegűekben (5. táblázat). Borítottsági értékük alakulásának nem kedvez az első növedékre ható időszak csapadékszegénysége.

- **Kétszikűek**

A 5. táblázatból megállapítható, hogy az optimális időszakhoz képest szárazabb időszakokban a kétszikűek borítottsága szignifikánsan kisebb. Szignifikánsan kisebb volt a nagyon csapadékos 2000-es esős időszak borítottsága a kissé esős, és az aszályos évekhez képest, nyilvánvalóan az ekkori csapadékviszonyok a savanyúfüvek előretörésének kedveztek.

- **Savanyú füvek**

2000-ben (esős időszak) a különösen csapadékos tavasznak köszönhetően az aszályérzékeny savanyúfüvek (*Carex acutiformis*, *C. davalliana*, *C. distans*) borítottsági értéke az optimális időszakhoz képest nagyobb volt (5. táblázat). A kissé eső időszakban (a tavasz csapadékszegénysége következtében) azonban már borítottsági értékük kismértékű csökkenését lehetett megfigyelni. A kifejezetten száraz tavaszú időszakban borítottságuk pedig már szignifikánsan kisebb volt.

TORNYI-DOMBI ÁLLÁS - *Achilleo-Festucetum pseudovinae* Soó 1947

- **Összborítás és fajszám**

A kedvezőtlen vízgazdálkodású szolonyec talajon élő növénytársulás esetében a kedvező csapadékviszonyokkal rendelkező években (1999, 2000) az összborítás szignifikánsan nagyobb volt, mint a szárazabb tavaszú kissé esős, valamint a száraz jellegű időszakokban (7. táblázat).

7. táblázat.

Az Achilleo-Festucetum pseudovinae gyeptársulás (Tornyidombi állás) összborítottságának, fajszámának és növényösszetételének alakulása az évatat hatására

A vizsgált november-májusi időszak jellege		Összborítás	Fajszám	Pázsit-füvek	Pillangósok	Egyéb kétszikűek	Savanyú-füvek
1999	optimális	100	48	64	3	32	1
2000	esős	100	34	67	5	28	1
2001	kissé esős	90	32	58	4	27	1
2002	száraz	88	30	70	1	26	1
SzD_{5%}		1,86	9,29	6,92	3,16	3,98	0

A vizsgált időszak alatt a fajszám folyamatos csökkenését lehetett megfigyelni, a fajszám az optimális jellegű időszakban szignifikánsan nagyobb volt a szárazabb időszakhoz képest.

- **Pázsitfűvek**

A pázsitfűvek borítottsági értékeinek alakulása a 7. táblázatban látható. Adataink azt mutatják, hogy míg a kissé esősnek minősíthető időszakban a pázsitfűvek borítottsága szignifikánsan kisebb az esős jellegű időszakhoz képest, addig a nagyon száraz időszakban ehhez képest szignifikánsan nagyobb.

A területet jellemző mezofil fűfajok közül a *Poa pratensis* borítási értéke (8. táblázat) a vizsgált időszak alatt folyamatos emelkedést mutatott. (Míg ez a fűfaj 1999-2001-ben gyakorlatilag csak szálanként fordult elő a társulásban, 2002-ben már 20%-os borítottsággal képviseltette magát.)

8. táblázat.

Az Achilleo-Festucetum pseudovinae gyeptársulást (Tornyidombi állás) jellemző néhány mezofil és higromezofil fűfaj borítási értékeinek alakulása az évjárat hatására

Év	<i>Poa pratensis</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>
1999 (optimális)	0,62	2
2000 (esős)	0,62	10
2001 (kissé esős)	0,62	5
2002 (száraz)	20	0,62
SzD_{5%}	4,7	5,05

A higromezofil *Alopecurus pratensis* borítottsági értékeinek alakulása a tavaszi csapadékviszonyok alakulásának megfelelően alakult. Ez a meglehetősen korán fejlődésnek induló fű április második felében bugázik. 1999 áprilisa viszonylag csapadékszegény volt, borítási értéke ekkor 2%-ot ért el. 2000-ben az április hónap ugyanakkor meglehetősen csapadékgazdag volt, ekkor borítottsági értéke 10% volt, borítottsága szignifikánsan nagyobb volt 1999-hez képest. 2001-ben, a kissé esős jellegű időszakban borítottsági értéke visszaesett 5%-ra. 2002-ben – az áprilisi rekordszárazság eredményeként – pedig már csak szálanként fordult elő a gyeppen, borítottsági értéke szignifikánsan kisebb volt, mint az esős jellegű 2000-es évé.

- **Pillangósok**

A vizsgált időszak első három, csapadékosabb évében szignifikáns különbség nem volt kimutatható az egyes évek pillangósok borítottsági értékei között (7. táblázat). A száraz időszakban azonban ezen fajok borítottsága szignifikánsan kisebbnek bizonyult.

- **Kétszikűek**

A kétszikűek borítottsági értéke (7. táblázat) szignifikánsan kisebb volt a száraz jellegű időszakban az optimális jellegűhöz képest.

KÉKESI-LEGELŐ - *Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae* Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996

- **Összborítás és fajszám**

Az összborítást illetően a vizsgált évek között szignifikáns különbség nem volt kimutatható (9. táblázat).

9. táblázat.

Az Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae gyeptársulás (Kékesi-legelő) összborítottságának, fajszámának és növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

Év		Összborítás	Fajszám	Pázsit-füvek	Pillangósok	Egyéb kétszikűek	Savanyú-füvek
1999	optimális	85	31	72	1	11	1
2000	esős	80	18	67	0	12	1
2001	kissé esős	85	23	60	1	17	7
2002	száraz	85	20	75	0	8	2
SzD_{5%}		6,92	4,98	7,15	0	3,98	3,66

A fajszám az optimális jellegű időszakban szignifikánsan nagyobb volt, mint a többi vizsgált évben. A kissé esős időszakban a fajszám szignifikánsan nagyobb volt, mint nagyon csapadékos, esős jellegűben.

- **Pázsitfűvek**

A pázsitfűvek borítottsági értékének alakulásában (9. táblázat) szignifikáns különbséget lehetett kimutatni az optimális jellegű és a kissé esős jellegű időszak között. Szignifikáns nagyobb volt továbbá a borítottságuk a száraz időszakban a kissé esőshöz képest. (A száraz körülményekhez jól adaptálódott *Festuce pseudovina* nagy dominanciára tett szert.)

- **Kétszikűek**

A kétszikűek borítottsági értéke (9. táblázat) a kedvező csapadékelátottságú november-májusi időszakokban szignifikánsan nagyobbak bizonyult, mint a száraz jellegű időszakban. Ekkor borítottságuk drasztikusan a csapadékosabb időszakokban tapasztalt értékek alá csökkent.

- **Savanyúfűvek**

A savanyúfűvek csoportját képviselő egyetlen faj, a közepesen száraz körülményekhez adaptálódott *Carex praecox* borítási értéke a kissé esős jellegű

évjáratban szignifikánsan nagyobb volt, mint a megelőző optimális, illetve esős időszakban (9. táblázat). Ugyanakkor a száraz jellegű időszakban - nagyon csapadékszegény tavasz - borítottsága szignifikánsan kisebb lett az előző évben tapasztalt értékekhez képest.

HÁRMASI-HODÁLY/I. (BIVALY) - *Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae* Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996

- **Összborítás és fajszám**

Az optimális időszakhoz képest az összborítás a többi vizsgált időszakban szignifikánsan kisebb volt (10. táblázat). (Az összborítás alakulásában a terület hasznosítási módjának is meghatározó szerepe van.)

10. táblázat.

Az Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae gyeptársulás (Hármasi-hodály bivalyokkal hasznosított legelője) összborítottságának, fajszámának és növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

Év		Összborítás	Fajszám	Pázsit-füvek	Pillangósok	Egyéb kétszikűek	Savanyú-füvek
1999	optimális	95	30	71	0	19	5
2000	esős	75	19	68	1	14	2
2001	kissé esős	60	16	47	1	11	1
2002	száraz	60	15	45	1	13	1
SzD_{5%}		6,15	3,5	7,77	0	7,98	5,53

A fajszám alakulásában hasonló tendencia figyelhető meg, az szignifikánsan nagyobb az optimális jellegű időszakban a többi év vizsgált időszakjaihoz képest.

- **Pázsitfűvek**

Az optimális és esős időszagnál mért pázsitfű borítottsági értékek szignifikánsan nagyobbak, mint csapadékszegényebb kissé esős és száraz jellegű időszakoknál mért értékek (10. táblázat). A borítottsági értékük alakulásában drasztikus csökkenés következett be 2000 és 2001 között.

11. táblázat.

Az Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae gyeptársulást (Hármasi-hodály bivalyokkal hasznosított legelője) jellemző néhány higromezofil fűfaj borítási értékének alakulása az évjárat hatására

Év	Alopecurus pratensis	Poa trivialis
1999 (optimális)	10	5
2000 (esős)	15	0
2001 (kissé esős)	15	0
2002 (száraz)	0	0
SzD_{5%}	13,3	2,46

A terület egyik jellemző higromezofil fűfajának, az *Alopecurus pratensis*nek a borítottsága a száraz jellegű időszakban szignifikánsan kisebb volt, mint az előző években tapasztalt értékek (11. táblázat).

A 2002-es év extrém száraz tavasza gyakorlatilag ezen fűfaj teljes eltűnését eredményezte. A szintén higromezofil *Poa trivialis* míg 1999-ben 5%-os borítási értéket ért el a gyepten, az ezt követő években gyakorlatilag nem fordult elő a területen, borítottsága így szignifikánsan kisebb volt ezen években 1999-hez képest.

- **Pillangósok**

1999-ben pillangósokhoz tartozó növényfajok nem fordultak elő a mintaterületen (10. táblázat). 2000-ben regisztráltuk jelenlétüket (egy fajjal voltak képviseltetve). Ezt követően borítottsági értékük alakulásában szignifikáns különbséget nem lehetett kimutatni.

- **Kétszikűek**

A kétszikűek borítottsága a kissé esős jellegű időszakban szignifikánsan kisebb, mint az optimális jellegűben (10. táblázat). Szignifikáns különbség a kétszikű fajok borítottságának alakulásában az esős, a kissé esős, valamint a száraz időszak között nem volt kimutatható.

- **Savanyúfüvek**

A savanyúfüvek borítottsága a vizsgált időszakban folyamatos csökkenő tendenciát mutatott (10. táblázat), az egyes évek borítási értékeinek alakulása között azonban szignifikáns különbség nem volt.

HÁRMASI-HODÁLY/II. (LIBA ÉS BIVALY) - *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996

- **Összborítás és fajszám**

Az optimális és az esős jellegű időszakban az összborítás szignifikánsan nagyobb volt a kissé esős és a száraz jellegű időszakokhoz képest (12. táblázat).

Az optimális időszak fajszáma szignifikánsan nagyobb a többi vizsgált időszak fajszámához képest. A túlbő csapadékviszonyokkal rendelkező esős, valamint a kedvezőtlenül száraz időszakban a fajszám szignifikánsan kisebb, mint az ezeket az éveket megelőző, ezekhez képest kedvező csapadékviszonyokkal rendelkező optimális, illetve kissé esős időszakokban.

Az Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae gyeptársulás (Hármasi-hodály vegyesen legeltetett legelője) összborítottságának, fajszámának és növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

Év		Összborítás	Fajszám	Pázsit-füvek	Pillangósok	Egyéb kétszikűek	Savanyú-füvek
1999	optimális	90	35	42	6	37	5
2000	esős	90	26	29	4	44	13
2001	kissé esős	80	29	50	2	25	3
2002	száraz	80	23	55	1	25	1
SzD_{5%}		0,92	4,79	12,3	1,61	6,64	9,36

- **Pázsitfűvek**

A nagyon csapadékos esős jellegű időszakban az optimálishoz képest jelentősen csökkent a pázsitfűvek borítási értéke, a borítottságuk szignifikánsan kisebb lett (12. táblázat). Ezen időszakok csapadékviszonyai ugyanis a savanyúfűvek térnyerésnek kedveztek. A kissé esős és a száraz jellegű időszakban borítottságuk növekedését lehetett tapasztalni, értéke szignifikánsan nagyobb volt, mint az esős időszak borítottsága.

Az Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae gyeptársulást (Hármasi-hodály vegyesen legeltetett legelője) jellemző néhány mezofil és higromezofil fűfaj borítási értékének alakulása

Év	Poa pratensis	Alopecurus pratensis
1999 (optimális)	0,62	3
2000 (esős)	2	0,62
2001 (kissé esős)	2	4
2002 (száraz)	20	5
SzD_{5%}	4,81	0,92

A területet jellemző mezofil *Poa pratensis*-nek a borítottsága a száraz jellegű időszakban szignifikánsan nagyobb volt az előző évekhez képest (13. táblázat). (Míg 1999-ben csak szálanként fordult elő, 2000-ben és 2001-ben 2%-os borítással, addig 2002-ben 20%-os volt a borítottsága.) Hasonlóan növelte borítottságát a higromezofil *Alopecurus pratensis* is.

- **Pillangósok**

A pillangósok borítottsági értéke a megfigyelt időszak alatt folyamatos csökkenést mutatott (12. táblázat). Száraz időszakban borítottságuk szignifikánsan kisebb, mint a csapadékos tavaszi években.

- **Kétszikűek**

A kétszikű fajok borítottsági értéke az esős jellegű időszakban az optimálishoz képest szignifikánsan nagyobb volt, borítottságuk közel 20%-kal nőtt az előző évihez képest (12. táblázat). Ugyanakkor a kissé esős és a száraz időszakban borítottságuk lecsökkent, az szignifikánsan kisebb volt az optimális és az esős jellegű időszakhoz képest.

- **Savanyúfüvek**

A savanyúfüvek borítottsági értéke, köszönhetően a csapadékgazdag tavasznak, az esős jellegű évben szignifikánsan nagyobb volt, mint az azt megelőző optimális jellegű időszakban (12. táblázat). Ugyanakkor a szárazabb tavaszú, kissé esős, valamint a száraz jellegű időszakban borítottságuk lecsökkent, az szignifikánsan kisebb volt, az előző évi értékekhez képest.

OHATI-LEGELŐ - *Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis* Soó 1947

- **Összborítás és fajszám**

A kedvező talajadottságokkal és ebből adódóan jó talajhidrológiai adottságokkal rendelkező mintaterületen az összborítás értéke (14. táblázat) a vizsgált időszakban végig magas volt (95-100%). Kisebb csökkenés a kissé esős jellegű időszakban következett be. Fajszám tekintetében csak az optimális és az esős időszak között volt kimutatható szignifikáns különbség, az esős időszakban a fajszám emelkedését lehetett tapasztalni, amely a csapadékviszonyok romlásával ismételtlen csökkent.

14. táblázat.

Az Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis gyepársulás (Ohati-legelő) összborítottságának, fajszámának és növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

Év		Összborítás	Fajszám	Pázsit-füvek	Pillangósok	Egyéb kétszikűek	Savanyú-füvek
1999	optimális	100	17	84	0	16	-
2000	esős	100	22	84	0	16	-
2001	kissé esős	95	21	80	0	15	-
2002	száraz	100	19	75	3	20	-
SzD_{5%}		4,7	2,95	8,16	-	6,78	-

- **Pázsitfüvek**

A pázsitfüvek borítottsága az optimális és az esős jellegű időszakban érte el a maximumát, a csapadékviszonyok romlásával borítottságuk csökkent, a száraz jellegű időszakban borítottságuk már szignifikánsan kisebb volt, mint az optimális és az esős jellegű időszakban (14. táblázat).

Ezen a kedvezőbb talajhidrológiai adottságú területen a mezofil *Poa pratensis* borítottsági értéke a kissé esős jellegű időszakban szignifikánsan kisebb volt, mint az esős jellegűben (15. táblázat).

15. táblázat.

Az Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis gyeptársulás (Ohati-legelő) jellemző néhány mezofil és higromezofil fűfaj borítási értékének alakulása az évjárat hatására

Év	Poa pratensis	Alopecurus pratensis	Poa trivialis
1999 (optimális)	45	0,62	20
2000 (esős)	50	10	20
2001 (kissé esős)	30	25	5
2002 (száraz)	40	15	0,62
SzD_{5%}	19,39	13,3	12,45

A higromezofil *Alopecurus pratensis* estében a borítottsági érték az esős jellegű időszakhoz képest a kissé esősben szignifikánsan nagyobb, a többi év között szignifikáns különbség ebben az esetben sem mutatható ki. A mezofil *Poa pratensis* borítottsága azonban az optimális és az esős jellegű időszakokban szignifikánsan nagyobb, a kissé esős és a száraz időszakokhoz képest.

- **Pillangósok**

1999-ben, 2000-ben és 2001-ben pillangósokhoz tartozó növényfajok nem fordultak elő a területen. Először 2002-ben regisztráltuk jelenlétüket (14. táblázat).

- **Kétszikűek**

A kétszikűek borítottsági értékének alakulásában az eltérő jellegű évjáratok között szignifikáns különbséget nem találtunk (14. táblázat).

FEKETE-RÉT - *Agrostio-Alopecuretum pratensis* Soó (1933) 1947

- **Összborítás és fajszám**

Az összborítás évenkénti alakulásában szignifikáns különbség nem volt (16. táblázat).

16. táblázat.

A Agrostio-Alopecuretum pratensis gyeptársulás (Fekete-rét) összborítottságának, fajszámának és növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

Év	Összborítás	Fajszám	Pázsit-fűvek	Pillangósok	Egyéb kétszikűek	Savanyú-fűvek
1999	100	17	96	-	4	-
2000	100	11	93	-	7	-
2001	100	11	95	-	5	-
2002	-	-	-	-	-	-
SzD_{5%}	-	2,81	3,64	-	2,27	-

A fajszámot illetően megállapítható, hogy az optimális jellegű időszak fajszáma szignifikánsan nagyobb volt, mint az esős, illetve a kissé esős jellegűben tapasztalt érték.

- **Pázsitfűvek**

A pázsitfűvek borítottsági értékének alakulása között nem volt kimutatható szignifikáns különbség (16. táblázat).

A mezofil fűfaj, a *Poa pratensis* borítottsági értékének alakulásában szintén nem volt szignifikáns különbség (17. táblázat). A higromezofil *Alopecurus pratensis* borítottsága az optimális jellegű időszakban szignifikánsan kisebb volt, mint esős, valamint a kissé esős jellegű időszakban. A szintén higromezofil *Poa trivialis* esetében az egyes évjáratok között szignifikáns különbség nem volt kimutatható.

17. táblázat.

Az Agrostio-Alopecuretum pratensis gyeptársulás (Fekete-rét) jellemző néhány mezofil és higromezofil fűfaj borítási értékének alakulása az évjárat hatására

Év	<i>Poa pratensis</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Poa trivialis</i>
1999 (optimális)	15	15	25
2000 (esős)	10	35	20
2001 (kissé esős)	5	45	15
2002 (száraz)	-	-	3
SzD_{5%}	8,14	12,89	11,99

- **Kétszikűek**

A kétszikűek borítottsága az esős jellegű időszakban szignifikánsan nagyobb volt az optimális jellegűhöz képest (16. táblázat), az esős és a kissé esős jellegű időszakok között szignifikáns különbséget nem találtunk.

Noha a C₄-es fajok borítási értékének alakulására vonatkozó szakmai vélemények szerint aszályos időszakokban ezen fajok gyeptársulás elterjedése, borítási értékének növekedése várható (KALAPOS et al., 1997, NYAKAS, 1997, 1998), az általunk vizsgált hortobágyi gyeptársulásokban az száraz évjáratnak nem volt kimutatható szignifikáns hatása a C₄-es fajok borítottsági értékére. A mintaterületeken mindösszesen két C₄-es faj fordult. Ezek a pázsitfűvek közé tartozó *Cynodon dactylon*, valamint a *Chenopodiaceae* családba tartozó *Camphorosoma annua* (18. táblázat).

Bár a jelentősen terhelt gyepekben (juhlegelő, bivalylegelő) mind a két faj előfordult, borítottságuk nem volt jelentős (1-4%). Ugyanakkor a libákkal és bivalyokkal vegyesen legeltetett gyepekben a *Camphorosoma annua* önmaga is jelentős borítással rendelkezett (10-20%). A szürke marhával hasznosított ártéri területen a

Cynodon dactylon ért el magas borítási értéket, mindannak ellenére, hogy ennek a területnek van a legkedvezőbb vízellátottsága, és rövid ideje van hasznosítás alá vonva.

18. táblázat.

A C₄-es növények borítási értékének alakulása

	A		B		C		D		E		F		G	
	CA	CD	CA	CD	CA	CD	CA	CD	CA	CD	CA	CD	CA	CD
1999	-	10	-	1	1	1	1	1	10	-	-	-	-	-
2000	-	10	-	1	4	1	1	-	20	-	1	-	-	-
2001	-	10	-	1	1	2	1	1	13	-	-	-	-	-
2002	-	10	-	1	2	-	1	1	10	-	-	-	-	-
Átlag	-	10	-	1	2	1	1	0,75	13,5	-	0,25	-	-	-

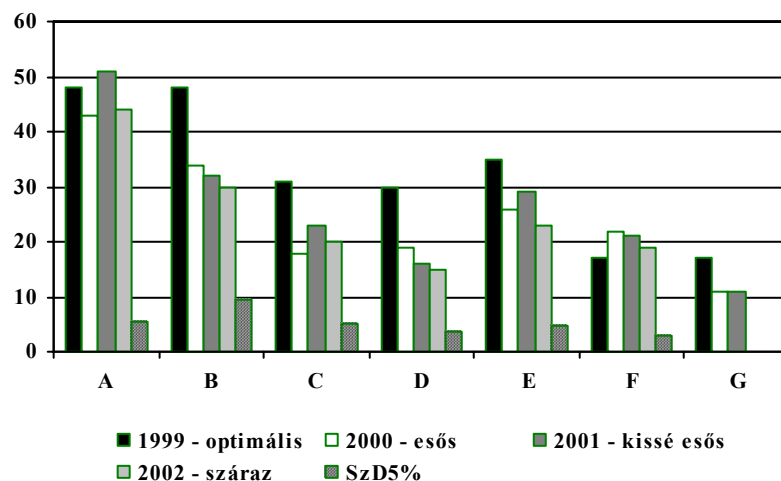
(**A**: Tornyidomb előtti ártér, **B**: Tornyidombi állás, **C**: Kékesi legelő, **D**: Hármási-hodály /bivaly, **E**: Hármási-hodály/liba és bivaly, **F**: Ohati-legelő, **G**: Fekete-rét / **CA**: *Camphorosoma annua*, **CD**: *Cynodon dactylon*)

A variancia analízis eredményeként összegezve megállapítható, hogy:

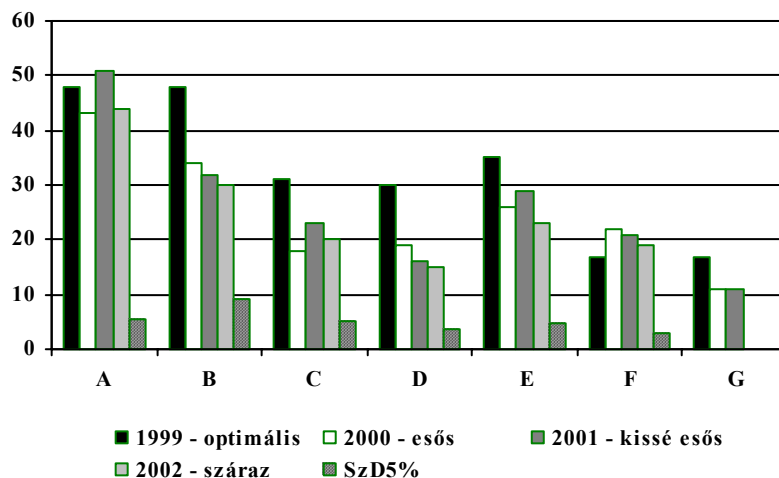
- A vizsgált hortobágyi gyepek közül a száraz szikesekhez tartozó növénytársulások esetében (*Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae*, *Achilleo-Festucetum pseudovinae*) az optimális időszakban mind az összborítás, mind a fajszám szignifikánsan nagyobb, mint az száraz jellegű időszakban. A kedvezőbb hidrológiai viszonyokkal rendelkező gyepek esetében (ártér: *Agrostio-Caricetum distantis*, Ohat: *Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis*, Fekete-rét: *Agrostio-Alopecuretum pratensis*) a szárazabb időszakok összborítás-csökkentő hatását nem lehetett egyértelműen igazolni (25. – 26. ábra).

25. ábra.

Az összborítás (%) alakulása az évjárat hatására



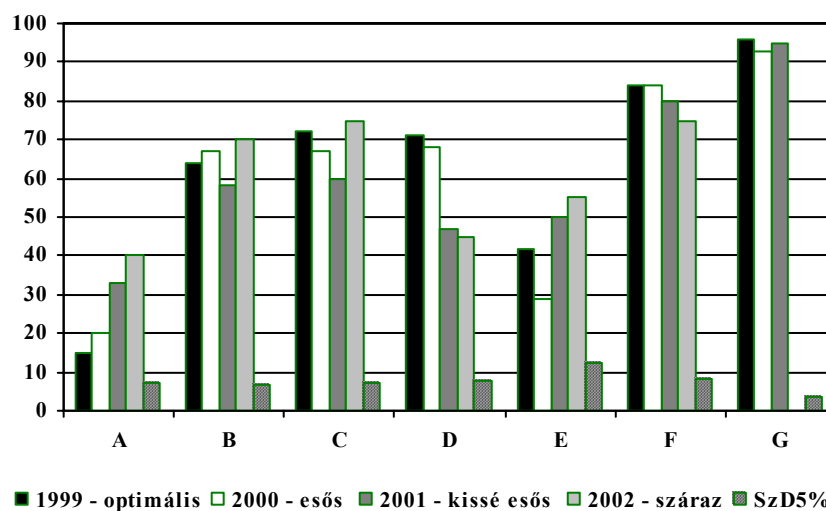
A fajszám (db) alakulása az évjárat hatására



- A közepes réti szolonyecen előforduló száraz szikeseken optimális jellegű időszaknál szignifikánsan nagyobbak továbbá a pázsitfű és kétszikű (pillangós) fajok borítottsági értékei a száraz jellegű időszakhoz képest, míg a kifejezetten nedves gyeptársulás, az *Agrostio-Caricetum distantis* esetében a száraz jellegű időszaknál mért értékek a szignifikánsan nagyobbak (27. – 28. ábra).

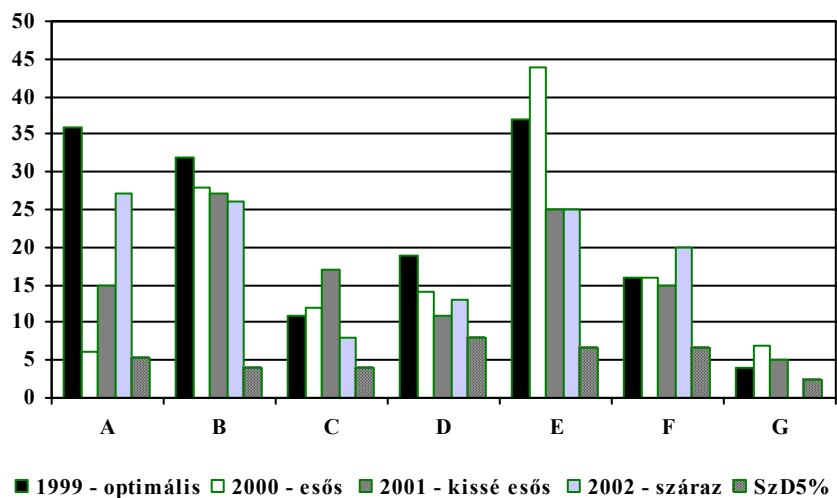
27. ábra.

A pázsitfű borítottság (%) alakulása az évjárat hatására



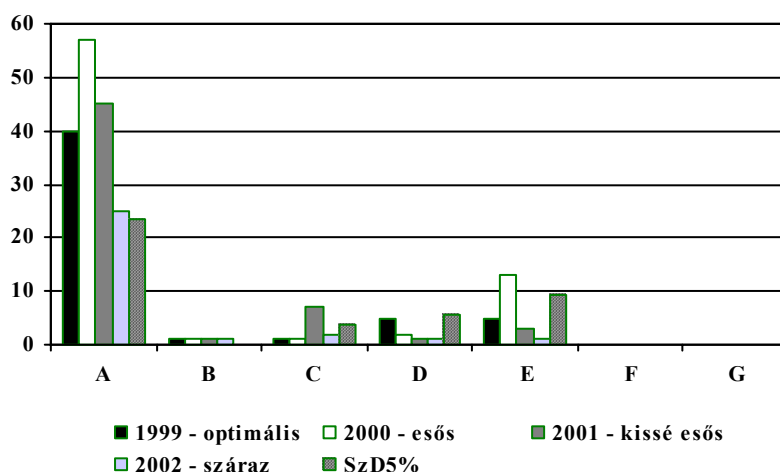
- A jobb talajadottságok mellett élő növénytársulások esetében (Ohat: *Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis*, Fekete-rét: *Agrostio-Alopecuretum pratensis*) az évjárat hatásának nem volt kimutatható hatása a kétszikűek borítottsági értékére (28. ábra).

A kétszikű borítottság (%) alakulása az évjárat hatására



- A savanyúfüvekben gazdag gyep társulások esetében (Tornyidomb előtti ártér *Agrostio-Caricetum distantis* társulása, Hármási-hodály vegyes hasznosítású gyepének *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* társulása) a savanyúfüvek borítottsága a száraz időszakban szignifikánsan kisebb, mint az esős jellegű időszakban mért értékek. Ennek megfelelően ezeken a területeken a pázsitfüvek borítottsága a száraz időszakban az esős időszakhoz képest szignifikánsan nagyobb (29. ábra).

A savanyúfüfű borítottság (%) alakulása az évjárat hatására



- Az eredmények arra utalnak, hogy az évjárat hatás mellett a termőhelyi adottságok (hidrológiai viszonyok, talajjellemzők) alapvetően meghatározzák a kialakuló társulások összetételét.

- Ez utóbbi megállapítást támasztják alá a korreláció analízis eredményei is. Eredményeink szerint a II. osztályú száraz szikes gyepeken (téli csapadékot raktározni nem képes közepes réti szolonyecen kialakult szikes pusztarétek esetében) az első növedék fejlődésére közvetlenül ható, március-május hónapok csapadékmennyisége, vízhiánya nagymértékben befolyásolja az összborítást ($r=0,9456-0,9750$), a fajszaot ($r=0,8510-0,8790$), a pázsitfűvek ($r=0,9747$) (*Az Alopecurus pratensis borítottsági értéke a március-áprilisi csapadékmennyiség alakulását követi* ($r= 0,8123-0,9748$), valamint a kétszikű fajok ($r=0,8115-0,8795$) borítottsági értékét. Ezzel szemben jobb hidrológiai adottságokkal rendelkező gyepek esetében (téli csapadékot raktározni képes sztyeppesedő réti szolonyecen, talajvíz hatása alatt álló lápos réti talajon kialakult gyeptársulások) a téli-tavaszi, november-május hónapok csapadékviszonyai határozzák meg a kétszikűek ($r=-0,9298- -0,9533$), a pázsitfűvek ($r=0,9456$, illetve $r=-0,9977$), valamint a savanyúfűvek ($r=0,9624$) borítottsági értékeit (19. táblázat).

A vizsgált időszakok klimatikus vízmérlegének valamint a fontosabb társulás jellemzők korrelációs értékei

(A: Tornyi-domb előtti ártér, B: Tornyi-dombi állás, C: Kékesi-legelő, D: Hármási-hodály/I., E: Hármási-hodály/II., F: Ohati-libalegelő, G: Fekete-rét)

Társulás-jellemzők		A klímaindex alapján számított csapadékhiány (márc-máj)	A klímaindex alapján számított csapadékhiány (nov-máj)
ÖSSZBORÍTÁS (%)	A	0,012474	-0,0955
	B	0,966145	0,651368
	C	-0,35146	-0,56811
	D	0,975048	0,473189
	E	0,945621	0,557276
	F	0,365107	-0,30987
	G	-	-
FAJSZÁM (DB)	A	0,102926	0,256046
	B	0,85755	0,260191
	C	0,555222	0,054455
	D	0,879021	0,300118
	E	0,851058	0,340484
	F	-0,26084	0,490072
	G	0,769317	-0,8517
PÁZSITFÜVEK (B%)	A	-0,66919	-0,99776
	B	-0,10889	-0,57334
	C	0,033823	-0,7181
	D	0,974733	0,573227
	E	-0,74663	-0,7625
	F	0,557276	0,9456
	G	0,163312	-0,9868
KÉTSZIKŰEK (B%)	A	0,138911	-0,95335
	B	0,879509	0,834494
	C	0,045598	0,706554
	D	0,811589	0,058855
	E	0,828341	0,622656
	F	-0,57323	-0,92977
	G	-0,16331	0,986859
PILLANGÓSOK (B%)	A	0,656282	0,189499
	B	0,524472	0,981599
	C	0,325057	0,333626
	D	-0,74045	-0,07537
	E	0,99026	0,539172
	F	-0,7268	-0,95335
	G	-	-
SAVANYÚFÜVEK (B%)	A	0,567939	0,962493
	B	-	-
	C	-0,50786	0,157687
	D	0,875149	0,229693
	E	0,613041	0,73562
	F	-	-
	G	-	-

4.3. A HASZNOSÍTÁSI MÓDOK HATÁSA A GYEP NÖVÉNYÁLLOMÁNYÁNAK ÖSSZETÉTELÉRE

Az 1999-2002 közötti időszakban vizsgáltuk a hortobágyi gyephasznosításra legjellemzőbb gyephasznosítási módok növényállomány összetételre gyakorolt hatását. A vizsgálatokat az egymáshoz viszonylag jól hasonlítható, tipikus hortobágyi szikes gyeppek esetében végeztük. Ebből adódóan az adottságaiban és megjelenésében ezektől leginkább eltérő ártéri legelő ezen vizsgálatba vonásától jelen esetben eltekinttünk.

Az egyoldalú (kizárólag legeltetési és kizárólag kaszálásos típusú hasznosítási mód), valamint a vegyes jellegű (tavasszal kaszálásra hagyott, majd ezt követően legeltetett gyep) hasznosítási módok összborításra, össz fajszámra, valamint növényállomány összetételre gyakorolt hatásai a 20. - 26. táblázatokban kerültek összefoglalásra. Az egyes gyep társulásokat alkotó növényfajok májusi borítási átlagértékeit a 5-10. melléklet tartalmazza.

A vizsgált hortobágyi mintaterületeken talált növényfajok életforma típusai széles skálát képviselnek. A legnagyobb arányban az évelők (geofiton – G, hemikriptofiton – H) fordulnak elő. Ezek a fajok jelentik a gyep állandóságát, borítási értéküktől függően a gyeppek szerényebb minőségű, esetleg kiváló voltát. Ugyanakkor az egyéves növényfajok (terofiton – Th) gyepbeli aránya igen változó, borítási értékük alakulása a legeltetés intenzitásával korrelál. A fentiekből kiindulva vizsgáltuk a hasznosítási módoknak az egyes növényfajok életformátípusaira gyakorolt hatását is.

- **Összborítás**

A 20. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a vizsgált területek közül legnagyobb összborítással a kaszált területek esetében találkoztunk.

A szürke marhákkal hasznosított területtől eltekintve az összes legeltetési hasznosítású területen jelentősen elmaradt az összborítás a kaszált területeken tapasztaltaktól. Ezeken a gyeppeken az összborítás értéke szignifikánsan kisebb volt a kaszálással hasznosított területek, valamint a szürke marhákkal hasznosított gyep összborításához képest.

Legkisebb borítási értéket a régóta hasznosítás alatt álló juhlegelőn, illetve a bivalylegelőn találtunk, amely 15 évig tartó libalegeltetés után került bivaly-hasznosítás alá, teljesen degradált állapotban. Ezeken a területeken természetesen a legeltetés összborításra gyakorolt kedvezőtlen hatásait a meglévő rossz talajadottságok (rossz víz- és tápanyagellátottság), valamint a kedvezőtlen évjáratok is felerősítik.

A gyephasznosítási módok hatása a vizsgált mintaterületek összborítására

Kezelések	Az összborítás átlagértékei (%)						Az összborítás ingadozásának intervalluma (%)
	1999	2000	2001	2002	Átlag	Rel. %.	
B. – legeltetés	100	100	90	88	94,5	100	93,12 – 105,82
C. – legeltetés	85	80	85	85	83,75	88,62	84,65 – 89,94
D. – legeltetés	95	75	60	60	72,5	76,71	63,49 – 100,59
E. – legeltetés	90	90	80	80	85	89,94	84,65 – 95,23
F. – kaszálás+legeltetés	100	100	95	100	98,75	104,49	100,59 – 105,82
G. – kaszálás	100	100	100	-	100	105,82	105,82
SZD _{5%}	2,61	5,51	4,36	3,25	5,94		

(B: Tornyai-dombi állás – szürke marha, C: Kékesi-legelő – juh, D: Hármási-hodály/I. – bivaly, E: Hármási-hodály/II. – liba és bivaly, F: Ohati-legelő – tavaszi kaszálás, majd liba, G: kaszálás)

A négy év alatt a jelenleg bivalyokkal hasznosított gyepterület összborítása drasztikusan, 35%-kal csökkent. A többi mintaterület esetében a borítási értékek ingadozása 5-10% volt. Megállapítható, hogy a vizsgált időszak alatt a viszonylag rövid ideje (1996-97-óta hasznosított területeken) hasznosítás alatt álló legeltetéses gyephasznosítású területeken (Tornyai-dombi állás, Hármási-hodály) az összborítás csökkenő tendenciát mutatott. Ugyanakkor a régóta juhokkal hasznosított legelőkön (a 60-as évek óta hasznosított Kékesi-legelő) az összborítás állandónak tekinthető.

Ezek az eredmények alátámasztják MOLNÁR (1992) szakmai véleményét, aki felméréseiben, rendszeresen legeltetett gyepen (*Festucetum rupicolae* gyepen) a növényzet borítottság értékének jelentős (80-100%-ról 60-80%-ra) csökkenését tapasztalta.

- **Fajsám**

Vizsgálataink szerint a legeltetett területek társulásai diverzebbek (21. táblázat), a fajsám meghaladja a kaszált gyepékét (tavasszal kaszálásra hagyott gyepék 11-22-es fajszáma lényegesen elmarad a legeltetett gyepék fajsámától).

A kaszálásos hasznosítású területeken (Fekete-rét, Ohati-legelő) a hasznosítási módból adódóan a fajösszetétel leegyszerűsödését tapasztaltuk. A 21. táblázatban látható, hogy a négy év átlag fajszáma a kaszált területeken szignifikánsan kisebb volt, mint a legeltetéses hasznosítású területeken. Ezek az eredmények megerősítik VINCZEFFY (1999b) 483 gyeptipológiai felvételezésének eredményeit, amelyben

megállapítja, hogy egyforma nagyságú (2x2 m-es) mintavételi négyzetekben legelőkön és kaszálókon átlagosan ugyan 51 faj fordul elő, de míg legelőkön 64 az átlag (48-81), addig kaszálókon 38 (22-54).

21. táblázat.

A gyephasznosítási módok hatása a vizsgált mintaterületek fajszámára

Kezelések	A fajszám négy éves átlagértékeinek alakulása (db)						A fajszám ingadozásának intervalluma (%)
	1999	2000	2001	2002	Átlag	Rel. %	
B. – legeltetés	48	34	32	30	36	100	133,33 – 83,33
C. – legeltetés	31	18	23	20	23	63,88	86,11 - 50
D. – legeltetés	30	19	17	15	20,25	56,25	83,33 – 41,66
E. – legeltetés	35	26	29	23	28,25	78,47	97,22 – 63,88
F. – kaszálás+legeltetés	17	22	21	19	19,75	54,86	61,11 – 47,22
G. – kaszálás	17	11	11	-	12,5	34,72	47,22 – 30,55
SZD _{5%}	6,79	4,27	4,16	3,96	4,52		

(B: Tornyi-dombi állás – szürke marha, C: Kékesi-legelő – juh, D: Hármási-hodály/I. – bivaly, E: Hármási-hodály/II. – liba és bivaly, F: Ohati-legelő – tavaszi kaszálás, majd liba, G: kaszálás)

A legeltetett területek közül a régóta juhlegelőként hasznosított gyepen, valamint a Hármási-hodály jelenleg bivaly járta legelőjén (előzőleg 15 évig libákkal túllegeltetett, degradált gyep) a társulások fajgazdagsága szignifikánsan kisebb, mint az egyéb legeltetéses hasznosítású területeken. Ezen vizsgálataink eredményei alátámasztják PETTIT et al. (1995), RENZHONG és RIPLEY (1997) vizsgálatainak azon eredményét, ami szerint a legeltetés intenzitásának növekedésével a gyepösszetétel szignifikánsan egyszerűbbé válik, csökken a fajgazdagság.

- **Pázsitfűvek**

A 22. táblázat alapján megállapítható, hogy a pázsitfűvek borítottsága tekintetében szignifikáns különbség mutatkozik a kaszált és a legeltetett területek között. A kizárólag kaszált területen (Fekete-rét), valamint a tavasszal kaszálásra hagyott, majd legeltetett gyepen (Ohati-libalegelő) a pázsitfűvek borítási értéke szignifikánsan nagyobb, mint a kizárólag legeltetett területeken. Ugyanakkor a legeltetett területek közül a jelenleg bivalyokkal, illetve bivalyokkal és libákkal hasznosított gyepeken a pázsitfűvek borítottsága szignifikánsan kisebb, mint a másik két legeltetéses hasznosítású területen. A pázsitfűvek borítottsági értékének ingadozása is

A gyephasznosítási módok hatása a vizsgált mintaterületek pázsitfű borítására

(B: Tornyai-dombi állás – szürke marha, C: Kékesi-legelő – juh, D: Hármási-hodály/I. – bivaly, E: Hármási-hodály/II. – liba és bivaly, F: Ohati-legelő – tavaszi kaszálás, majd liba, G: kaszálás)

A pázsitfűvek borítási átlagértékei (%)							
Kezelések	1999	2000	2001	2002	Átlag	Rel. %.	A borítási értékek ingadozási intervalluma (%)
Legeltetés (B)	64	67	58	70	64,75	100	89,57 – 108,10
Legeltetés (C)	72	67	60	75	68,5	105,79	92,66 – 115,83
Legeltetés (D)	71	68	47	45	57,75	89,19	69,49 – 109,65
Legeltetés (E)	42	29	50	55	44	67,95	44,78 – 84,94
Kaszálás+legeltetés (F)	84	84	80	75	80,75	124,71	115,83 – 123,55
Kaszálás (G)	96	93	95	-	94,75	146,33	143,62 – 148,26
SZD_{5%}	6,34	4,92	9,26	8,10	6,67		
A szálfűvek borítási átlagértékei (%)							
Kezelések	1999	2000	2001	2002	Átlag	Rel. %.	A borítási értékek ingadozási intervalluma (%)
Legeltetés (B)	17	20	10	3	12,5	100	24 – 160
Legeltetés (C)	2	-	1	1	1	8	0 – 16
Legeltetés (D)	15	20	18	10	15,75	126	80 - 160
Legeltetés (E)	4	5	19	10	9,5	76	32 - 152
Kaszálás+legeltetés (F)	11	15	40	30	24	192	88 - 320
Kaszálás (G)	20	38	50	-	36	288	160 - 400
SZD_{5%}	3,31	5,33	4,29	3,61	6,92		
Az aljfűvek borítási átlagértékei (%)							
Kezelések	1999	2000	2001	2002	Átlag	Rel. %.	A borítási értékek ingadozási intervalluma (%)
Legeltetés (B)	52	47	48	67	53,5	100	87,85 – 125,23
Legeltetés (C)	70	66	57	74	66,75	124,76	106,54 – 138,31
Legeltetés (D)	56	48	29	35	42	78,50	54,20 – 104,67
Legeltetés (E)	38	24	31	45	34,5	64,48	44,85 – 84,11
Kaszálás+legeltetés (F)	73	71	40	45	57,25	107,01	74,76 – 136,44
Kaszálás (G)	65	55	45	-	55	103,19	84,11 – 121,49
SZD_{5%}	6,18	4,40	8,82	6,27	8,62		

ezen a két területen volt a legnagyobb (40-40%). A fűvek borítási értékének ingadozása a kizárólag kaszált és a vegyes típusú hasznosításnál volt a legkisebb (5, ill. 8%).

A szálfüvek borítottsága tekintetében (22. táblázat) egyértelműek a különbségek a különböző hasznosítású területek között. Megállapítható, hogy a kaszálásos és a vegyes típusú hasznosításnál mért szálfü borítási értékek szignifikánsan nagyobbak, mint a legeltetési típusú hasznosításnál mért értékek. Ezekben az esetekben volt a legnagyobb a borítási értékek négy év alatti ingadozása (240%). Ezek az eredmények alátámasztják BÁNSZKI (1997), valamint CSÍZI (2003) azon kísérleti eredményeit, amelyek szerint a rendszeres kaszálásnál nő a szálfüvek gyepbeli százalékos aránya.

Az aljfüvek esetében azok borítási értékének tekintetében nem volt kimutatható szignifikáns különbség a különböző hasznosítási módok között (22. táblázat), ugyanakkor a legeltetéssel hasznosított gyepes területek között tapasztaltunk szignifikáns eltéréseket. Így a szürke marhákkal és a 60-as évek óta juhokkal hasznosított területeken az aljfüvek borítása szignifikánsan nagyobb volt, mint a másik két legeltetési hasznosítású területen. (Természetesen ez nagyrészt abból is adódik, hogy a fent említett gyepes területek a tipikus hortobágyi apró csenkeszes vezérnövényű társulások közé tartoznak – ezek fennmaradását pedig maga a legeltetés biztosítja.)

- **Pillangósok**

A vizsgált időszak alatt nagyobb pillangós borítási értékek a legeltetési típusú hasznosítás esetében voltak mérhetőek (23. táblázat).

23. táblázat.

A gyephasznosítási módok hatása a vizsgált mintaterületek pillangós borítására

Kezelések	A pillangósok borítási átlagértékei (%)						A borítási értékek ingadozási intervalluma (%)
	1999	2000	2001	2002	Átlag	Rel. %.	
B. – legeltetés	3	5	4	1	3,25	100	30,76 – 153,87
C. – legeltetés	1	0	1	0	0,5	15,38	0 – 30,76
D. – legeltetés	0	1	1	1	0,75	23,07	0 – 30,76
E. – legeltetés	6	4	2	1	3,25	100	30,76 – 184,61
F. – kaszálás+legeltetés	0	0	0	3	0,75	23,07	0 – 92,3
G. – kaszálás	0	0	0	-	0	0	0
SZD _{5%}	1,61	1,96	1,02	0	1,08		

(B: Tornyi-dombi állás – szürke marha, C: Kékesi-legelő – juh, D: Hármási-hodály/I. – bivaly, E:

Hármási-hodály/II. – liba és bivaly, F: Ohati-legelő – tavaszi kaszálás, majd liba, G: kaszálás)

A kizárólag kaszálással hasznosított területen (Fekete-rét) pillangós faj gyakorlatilag nem fordult elő a négy év alatt, ugyanakkor a vegyes hasznosítású területen (Ohati-legelő) a negyedik évre regisztrálható borítottságot értek el (3%). A vizsgált gyeppek esetében is beigazolódni látszanak KLAPP (1965), BASKAY-TÓTH (1962), valamint CSÍZI (2003) vizsgálatainak azon eredményei, miszerint a kaszálásos gyephasznosítás esetében a gyep aljának kedvezőtlen fényviszonyai gátolják az alacsony növésű pillangósok gyepbeli elterjedését.

A 23. táblázatból látható, hogy a vizsgált hasznosítási módok mellett a pillangósok legnagyobb borítási értéket a szürke marhákkal és a libákkal és bivalyokkal vegyesen hasznosított területen értek el. Borítottságuk ezeken a területeken szignifikánsabban nagyobb volt az egyéb területekhez képest.

- **Egyéb kétszikű növények**

A 24. táblázat alapján megállapítható, hogy a kaszálásos típusú hasznosítás esetén a kétszikű fajok borítottsága egyaránt szignifikánsan kisebb, mint a legeltetési és a vegyes típusú hasznosításnál. A vegyes típusú hasznosításnál a kétszikűek borítási értékei szignifikánsabban kisebbek, mint a legeltetési típusú hasznosítási mód esetén mért borítási értékek. A régóta juhokkal hasznosított legelőn, valamint a bivalyokkal és libákkal vegyesen hasznosított legelőn borításuk elmarad a másik két legeltetett területhez képest, arányuk szignifikánsan kisebb.

24. táblázat.

A gyephasznosítási módok hatása a vizsgált mintaterületek kétszikű borítására

Kezelés	A kétszikűek borítási átlagértékei (%)						A borítási értékek ingadozási intervalluma (%)
	1999	2000	2001	2002	Átlag	Rel. %	
B. – legeltetés	32	28	27	16	25,75	100	62,13 – 124,27
C. – legeltetés	11	12	17	8	12	46,60	31,06 – 66,02
D. – legeltetés	19	14	11	13	14,25	55,33	42,71 – 73,78
E. – legeltetés	37	44	25	25	32,75	127,18	97,08 – 170,87
F. – kaszálás+legeltetés	16	16	15	20	16,75	65,04	58,25 – 77,66
G. – kaszálás	4	7	5	-	5,25	20,38	15,53 – 27,18
SZD _{5%}	3,68	5,12	7,04	5,79	4,46		

(B: Tornyai-dombi állás – szürke marha, C: Kékesi-legelő – juh, D: Hármási-hodály/I. – bivaly, E: Hármási-hodály/II. – liba és bivaly, F: Ohati-legelő – tavaszi kaszálás, majd liba, G: kaszálás)

A kétszikű fajok borítási értékének vizsgált időszak alatti ingása legkisebb a kaszálásos (12%) és a vegyes típusú hasznosítás (20%) esetén, igen magas azonban a legeltetési hasznosítású területek közül a szürke marhákkal, valamint a libákkal és bivalyokkal vegyesen hasznosított területeken (60-60%).

- **Életformatípusok**

A 25. és a 26. táblázat alapján megállapítható, hogy a vizsgált területeken az **évelők (hemikriptofitonok - H, geofitonok - G)** dominanciája mindvégig egyértelmű volt. Különösen magas borítási értéket értek el a kaszált területeken (85-95%), valamint a mindösszesen hét éve használtba vett szürke marha legelőn (80-90%). A régóta kizárólag csak legeltetéssel hasznosított gyepeken borítási értékük szignifikánsabban alacsonyabb volt, mint a kaszált területeken.

A vizsgált időszak alatt a **hemikriptofitonok (H)** száma lassú csökkenést mutatott, a **geofitonok (G)** gyepteli aránya néhány mintavételi területen emelkedett. A csökkenés mértékében különbség mutatkozott: az erősebben legeltetett területeken (bivaly-, bivaly és libalegelő) kifejezett volt, a kevésbé terhelt gyepeken csak kismértékű. A kapott eredmények megegyeznek ORR (1980), WASER és PRICE (1981), PETTIT et al. (1995), valamint RENZHONG és RIPLEY (1997) legeltetett, illetve kaszált gyepeken végzett kísérleteik eredményeivel, amelyekben a legeltetéssel kevésbé terhelt, valamint a kaszálással hasznosított területeken az évelő fajok magas arányról számolnak be, intenzíven legeltetett területeken ezen fajok diverzitásának csökkenését írják le.

25. táblázat.

A hasznosítási módok hatása a gyepalkotó fajok életforma-típus szerinti megoszlására

	Borítási átlagértékek (%)									
	Évelők (G, H)					Egyévesek (Th)				
	1999	2000	2001	2002	Átl.	1999	2000	2001	2002	Átl.
B. – legeltetés	91	93	83	78	86,25	5	4	5	8	5,5
C. – legeltetés	60,5	58,5	55,5	71	61,37	23	19	22	9	18,25
D. – legeltetés	78	62	51	46	59,25	9	5	1	1	4
E. – legeltetés	55	55	60	60	57,5	15	20	17	12	16
F. – kaszálás+legeltetés	95	96	92	88	92,75	3	3	3	10	4,75
G. – kaszálás	99	99	99	-	99	-	-	-	-	0
SZD_{5%}					11,48					5,07

(B: Tornyó-dombi állás – szürke marha, C: Kékesi-legelő – juh, D: Hármási-hodály/I. – bivaly, E: Hármási-hodály/II. – liba és bivaly, F: Ohati-legelő – tavaszi kaszálás, majd liba, G: kaszálás)

A hortobágyi mintavételi területek vegetációjának főbb Raunkiaer-féle életforma csoport megoszlása (borítási %)

	Geofiton(G)				Hemikriptofiton (H)				Hemiterofiton (TH)				Terofiton (Th)				Kamefiton (Ch)				Hidatofiton (HH)			
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002
A	10	11	15	10	64	45	60	70	3	2	2	2	3	2	5	3	-	-	-	-	15	25	13	5
B	11	11	7	3	80	82	76	75	4	3	2	2	5	4	5	8	-	-	-	-	-	-	-	-
C	0,5	0,5	0,5	1	60	58	55	70	0,5	0,5	0,5	-	23	19	22	9	1	2	7	5	-	-	-	-
D	7	6	4	11	71	56	47	35	-	-	-	-	9	5	1	1	8	8	8	13	-	-	-	-
E	2	5	15	25	53	50	45	35	-	-	-	-	15	20	17	12	20	15	3	10	-	-	-	-
F	12	6	15	18	83	90	77	70	-	-	-	-	3	3	3	10	2	1	-	-	-	-	-	-
G	6	3	4	-	93	96	95	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*nincs adat

(**A**: Tornyai-domb előtti ártér, **B**: Tornyai-dombi állás, **C**: Kékesi legelő, **D**: Hármási-hodály /bivaly, **E**: Hármási-hodály/liba és bivaly, **F**: Ohati-legelő, **G**: Fekete-rét / **Életformák**: geofiton – évelő, hemikriptofiton – évelő, hemiterofiton – kétéves, terofiton- egyéves, kamefiton – cserje, hidatofiton – vízi)

Ugyanakkor az intenzíven legeltetett, erősen terhelt gyepeken (Kékesi-juhlegelő, Hármási-hodály libákkal és bivalyokkal vegyesen hasznosított területe) az **egynyári fajok (terofitonok - Th)** nagyobb borítási értékkel rendelkeztek, gyeptársulásban arányuk szignifikánsabban magasabb volt a többi mintaterülethez képest. Ezzel szemben a kizárólag kaszált területen (Fekete-rét) ez egyéves fajok nem voltak jelen a gyeptársulásban. Igen alacsony arányban a kétéves (**hemiterofiton - TH**) életforma is előfordult, amit a kétéves gyomok képviseltek, mint a *Carduus acanthoides*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Daucus carota*, *Dipsacus laciniatus*. Nagyobb borítási százalékban (2-4%) kizárólag a Tornyi-domb előtti ártér- és legelő szürke marhákkal hasznosított legelőjén fordultak elő.

(**Hidatofiton (HH)** életformával adottságaiból adódóan kizárólag az ártéri területen találoztunk. A bőséges vízellátottsági viszonyok következtében itt jelentős a hidatofitonok (közülük is a *Carex acutiformis*) borítási aránya. Az évjáráthatás eredményeként borítási értékük azonban az aszályos jellegű 2001-2002-es években szignifikánsabban alacsonyabb volt, mint az átlagos évjáratú 1999-es évben. (Míg az első évben az összborítás 15%-át az ide tartozó fajok adták, a szárazabbá váló harmadik és negyedik esztendőben ez az arány lecsökkent 5%-ra.))

Összegezve megállapítható, hogy:

- A legeltetéssel erősen terhelt gyepek esetében az összborítás szignifikánsan kisebb a szürke marha legelőn és a kaszált gyepeken tapasztalt értékekhez képest. A társulások diverzitása a szürke marha legelő – erősen terhelt legeltetett gyepek – vegyesen hasznosított – kaszált gyepek sorrendben szignifikánsan csökken.
- A tavasszal kaszálásra hagyott gyepekben a pázsitfűvek borítottsági értéke szignifikánsan nagyobb, mint a kizárólag legeltetett gyepekben. A kaszálásos és a vegyes típusú hasznosításnál mért szálfü borítottsági értékek szignifikánsan nagyobbak a legeltetéses hasznosításnál tapasztalt értékeknél. Az aljfüvek borítottsága esetében az egyes mintaterületek között szignifikáns különbség nem mutatható ki.
- Kaszált területeken a pillangósok és az egyéb kétszikűek borítottsági értéke szignifikánsan kisebb, mint a legeltetett területeken, túlterhelt gyepeken borítottságuk alatta marad a terheltségüket tekintve optimális gyepekhez képest.

- A régóta csak legeltetéssel hasznosított gyepeken az évelő fajok borítottsági értéke szignifikánsan kisebb, mint a kaszált területeken. Intenzíven legeltetett gyepekben az egyéves fajok borítottsága szignifikánsan nagyobb a normál terhelésű legeltetett, és a kaszált területekhez képest.

4.4. MEZŐGAZDASÁGI ÉRTÉK

A vizsgált mintaterületek mezőgazdasági értékét a NAGY-féle módszerrel (2003) határoztuk meg. A 27. melléklet tartalmazza a számításnál használt fű- és pillangós fajok takarmányminőség és termőképesség szerinti kategóriáit. A 27. táblázat és a 30. ábra mutatja a mintaterületek mezőgazdasági értékének alakulását a vizsgált években.

Látható, hogy a legeltetett gyepék közül legalacsonyabb értékét a Kékesi juhlegelő esetén kaptunk (2,19 – 2,94). A terület kedvezőtlen ökológiai adottságai (szikpadkás felszín, rossz minőségű kerges réti szolonyec talaj) eredendően szegényes növénytársulás megtelepedését teszik lehetővé – viszonylag kicsi az összborítás, nagyon alacsony a fajszám -, de a terület állatokkal való nagyfokú terheltsége, túlterheltsége is hozzájárul a kedvezőtlen növényösszetétel kialakulásához, illetve fennmaradásához.

27. táblázat.

A vizsgált gyepék mezőgazdasági értékének (NAGY, 2003) alakulása (1999-2002)

Minta- terület	1999		2000		2001		2002	
	Mg-i érték	Mg-i érték kategória	Mg-i érték	Mg-i érték kategória	Mg-i érték	Mg-i érték kategória	Mg-i érték	Mg-i érték kategória
A	1,8	SILÁNY	1,43	SILÁNY	3,41	SILÁNY	5,15	CSEKÉLY
B	3,77	SILÁNY	5,35	CSEKÉLY	3,49	SILÁNY	6,2	CSEKÉLY
C	2,19	SILÁNY	2,94	SILÁNY	2,24	SILÁNY	2,64	SILÁNY
D	5,4	CSEKÉLY	5,51	CSEKÉLY	4,81	SILÁNY	3,53	SILÁNY
E	4,68	SILÁNY	2,73	SILÁNY	6,21	CSEKÉLY	7,85	CSEKÉLY
F	10,6	KÖZEPES	11,3	KÖZEPES	10,78	KÖZEPES	10,32	KÖZEPES
G	12,25	KÖZEPES	15,01	KÖZEPES	15,7	JÓ	_*	_*

(**A**: Tornyi-domb előtti ártér, **B**: Tornyi-dombi állás, **C**: Kékesi legelő, **D**: Hármási-hodály /bivaly, **E**: Hármási-hodály/liba és bivaly, **F**: Ohati-legelő, **G**: Fekete-rét)

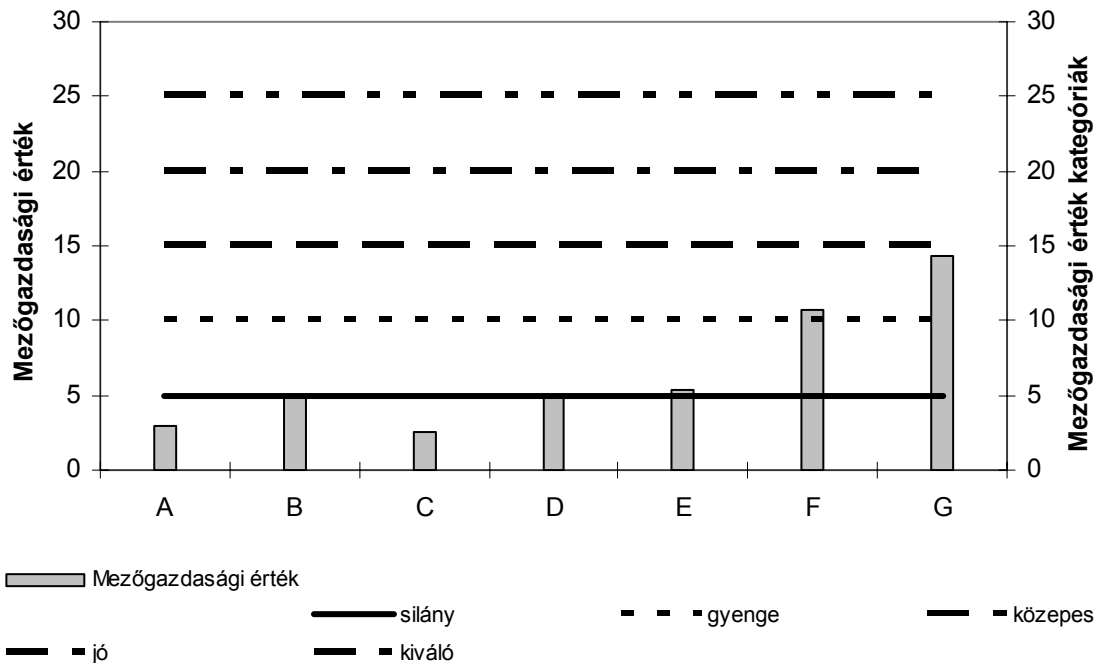
A területet a *Festuca pseudovina* mellett szinte az egyéves pázsitfűféle gyomok uralják, úgy mint a *Bromus mollis*, *Hordeum hystrix*, de a *Poa bulbosa*, mint évelő gyomnak tekintett pázsitfűféle is a gyep egyik domináns fűfaja. Ezen csekély

termésminőségű és termőképességű fajokkal – harmadrendű fűvek – szemben a *Festuca pseudovina* termésminőségét tekintve magasabb kategóriába tarozik, azonban szintén csekély termőképességgel rendelkezik (másodrendű fű -korán bugázik és érlel magot, sarjúja alig van). A gyepek értékét növelő elsőrendű pászitfűvek (*Alopecurus pratensis*, *Poa angustifolia*) gyepekben aránya és borítási értéke az összes vizsgált legelőterület közül itt a juhlegelőn a legalacsonyabb, elenyészőnek tekinthető (1-2%).

A ma bivalyokkal hasznosított hajdani libalegelő területe a vizsgálati periódus kezdetén még mint csekély értékű legelő volt jellemezhető, azonban értéke fokozatosan romlott, 2002-re a kezdeti év 5,4-es értékéről 3,53-as értékre csökkent, és ezzel már silánynak volt minősíthető. A területet fokozatos leromlása már a helyszíni felvételezések során megmutatkozott, az összborítás csökkenése évről évre szembetűnő volt. Fokozatosan csökkent a gyepek mezőgazdasági értékét kedvező irányba befolyásoló pászitfűvek, így az *Alopecurus pratensis*, *Poa angustifolia* (elsőrendű fűvek), *Poa trivialis* (másodrendű fű) gyepekben aránya, jelentősen visszaszorult a közepes értékű *Festuca pseudovina* (másodrendű fű) részesedése is. A legelő a libatartás eredményeként meglehetősen leterhelten, degradáltan került bivalyhasznosítás alá, amely a reményekkel ellentétben nemhogy visszajára fordította volna a totális degradációt, hanem tovább sietette annak előrehaladását.

Ugyanakkor a ludakkal és bivalyokkal vegyesen legeltetett legelőn a mezőgazdasági érték csekély mértékű növekedését lehetett tapasztalni (30. ábra). Bár a terület jelen hasznosítását megelőzően kaszáló volt, a felvételezések kezdetén még csak silány minőségű legelőnek lehetett minősíteni. A hasznosítás kezdetén csökkent a mezőgazdasági érték, köszönhetően az akkori csapadékos tavasznak. Ezen időszak túlbő csapadékviszonyai - a 2000-es év első növekedésére ható november-májusi időszak jellegét tekintve kifejezetten esős volt – kedveztek a savanyúfűvek térnyerésének, ami a mezőgazdasági érték romlásához vezetett. A következő évek csapadékszegény viszonyainak köszönhetően azonban visszább szorultak a gyepekben, fokozatosan növelték borítottsági értéküket a jó termőképességgel és termésminőséggel rendelkező fűfajok, mint az *Agrostis stolonifera* (1%-ról 20%-ra) és a *Poa pratensis* (1%-ról 20%-ra), ugyanakkor a csekély értékű fűvek (a harmadrendű *Poa bulbosa* és *Hordeum hystrix*) gyakorlatilag eltűntek a gyepekben. Ennek eredményeként a 2002-es évben a gyepek mezőgazdasági értékét tekintve már nem a leggyengébb kategóriába, hanem a csekély értékű gyepek közé volt sorolható.

A vizsgált gyepek mezőgazdasági értékének (NAGY, 2003) alakulása a négy év átlagában



(**A**: Tornyi-domb előtti ártér, **B**: Tornyi-dombi állás, **C**: Kékesi legelő, **D**: Hármási-hodály /bivaly, **E**: Hármási-hodály/liba és bivaly, **F**: Ohati-legelő, **G**: Fekete-rét)

A számított eredmények alapján az ártéri szürke marha legelő mezőgazdasági értéke megközelíti a leggyengébb minőségű Kékesi-legelő mezőgazdasági értékét. A legelő ugyan nagyon vegyes összetételű, ami élettani szempontból igen kedvező, mezőgazdasági értéke azonban alacsony. 1999-2001-ig a silány értékű gyepek kategóriájába tartozott – mezőgazdasági értéke 1,8-3,41 volt -, értéke 2002-re jelentősen javult (5,15), ekkor már a csekély értékű gyepek kategóriájába esett. Noha összborítása a vizsgált gyepek között jónak tekinthető, fajszáma is kiemelkedően magas, az igazán értékes első rendű fűvek aránya elenyésző (átlag 5-10%). Ugyanakkor a gyepek értékét negatív irányba befolyásoló harmadrendű fűvek (pl.: *Cynodon dactylon*) 10-15%-os borítási arányt képviselnek. (Borítási értékük a Kékesi-legelő mellett itt a legnagyobb.) A mezőgazdasági érték kedvezőtlen módon való alakulását a savanyúfűvek igen magas aránya tovább fokozza, amihez még a pillangósok alacsony képviselete is hozzá járul. Javulást jelent, hogy a legeltetés (és a csapadékszegényé váló évek) hatására mérsékeltek borítási értéküket a savanyúfűvekhez tartozó fajok (55%-ról 25%-ra csökkent a borítottságuk), ugyanakkor egy kiváló pázsitfű, a *Poa pratensis* jelentős dominanciára (30%) tett szert.

A Tornyai-dombi állás szürke marha legelője a jó összborítása és a magas fajszáma ellenére, a közepes minőségű másodrendű pázsitfű, a *Festuca pseudovina* dominanciája következtében csekély minőségű gyepek tekinthető. A vizsgálat kezdetén 3,77-es mezőgazdasági értékével a silány kategóriába tartozott. Az elsőrendű *Alopecurus pratensis* jelentős tényrerése eredményeként – 2%-ról 10%-ra emelkedett a borítási értéke – 2000-ben a gyepek értékét tekintve a csekély értékű gyepek kategóriájába volt sorolható. Az összborítás – főként az elsőrendű fűvekhez tartozó fajok (pl.: *Alopecurus pratensis*) - csökkenése következtében 2001-re 3,49-re csökkent a mezőgazdasági érték, ám 2002-ben a *Poa pratensis* (elsőrendű pázsitfű) borítási értékének növekedésével – a kezdetben csak szálanként előforduló faj 20%-os borítottságra tett szert – 6,2-re emelkedett.

A tavasszal kaszálásra hagyott Ohati libalegelő, valamint a kizárólag kaszálással hasznosított Fekete-rét gyepterülete a valamivel jobb közepes, illetve jó minőségű kategóriába. Ezeket a megállapításokat támasztja alá VINCZEFFY (1970) valamint HARASZTI (1977) szakmai véleményén alapuló értékelés – a két szerző a hasznos pázsitfűveket első-, és másodrendű pázsitfűvek kategóriába, a már gyomkategóriába eső fűveket harmadrendű pázsitfűvek kategóriába sorolja – is, miszerint a két kaszálásra hagyott területen a legnagyobb (55-59%) az I. rendű fűvek aránya, így azok tekinthetők a legjobb értékű gyepeknek.

A 28. táblázat mutatja a vizsgált mintaterületek minősítését VINCZEFFY (1970) és HARASZTI (1977) kategorizálását figyelembe véve. Eszerint szintén a Kékesi-juhlegelő bizonyul a leggyengébb értékűnek, ahol az I. rendű fűvek aránya elenyésző (1%), a II. rendű fűvek dominálnak, (51,5%) és itt a legmagasabb a III. rendűek borítási értéke (15%).

Legmagasabb az I. rendű fűvek aránya a két kaszálásra hagyott területen (Ohat, Fekete-rét – 55-59%), így ezek tekinthetők a legjobb értékű gyepeknek. Ezeken a mintaterületeken a II. rendű fűvek aránya alacsony, III. rendűek pedig gyakorlatilag hiányoznak a gyepekből. A szürke marhával és a bivalyokkal legeltetett területeken a II. rendű fűvek dominálnak (50%), így ezek közepes értékűnek tekinthetők. Az ártéri területen az I. és a III. rendű fűvek hasonló borítottsági értékkel fordulnak elő (10-15%), a II. rendűek aránya ugyanakkor elenyésző (3%), így ez a terület is gyenge mezőgazdasági értékűnek tekinthető.

A vizsgált területek mezőgazdasági értékét befolyásoló pázsitfűvek (I., II., III. rendű fűvek – VINCZEFFY, 1970; HARASZTI, 1977) borítási értékének alakulása a négy év átlagában (B%)

		MK*	TK*	A	B	C	D	E	F	G
I. rendű fűvek (B%)	AS	5	3	0,5	1	-	0,5	9	1	13
	AP	4	4	2	5	-	10	3	12	32
	FPR	5	5	1	-	-	-	-	1,5	1
	PA	5	3	-	1	1	2	4	-	2
	PP	5	3	12	5	-	-	6	41	11
I. rendű fűvek összesen (B%)				14,5	12	1	12,5	22	55,5	59
II. rendű fűvek (B%)	AR	3	4	2	4	0,5	6	7	11	4
	FPS	4	1	-	48	42	28	11	-	-
	FRU	4	2	-	-	-	-	-	-	13
	P	3	2	-	0,5	9	1	1,5	-	-
	PB	4	2	1	-	-	1	-	11	20
	PT	5	3	-	-	-	7	2	-	1
	PL	5	3	-	-	-	7	2	-	1
II. rendű fűvek összesen (B%)				3	52,5	51,5	43	21,5	22	38
III. rendű fűvek (B%)	BM	2	2	-	0,5	1	-	-	1,5	-
	CD	3	2	10	1	1	1	-	-	-
	HH	1	1	-	-	13	-	-	-	-
III. rendű fűvek összesen (B%)				10	1,5	15	1	-	1,5	-
Mezőgazdasági érték				2,95	4,70	2,5	4,81	5,36	10,75	14,32

Kvantitatív kategóriák - MK*: Minőségi kategóriák, TK*: Termőképességi kategóriák (*NAGY, 2003)/ **AS**: *Agrostis stolonifera*, **AP**: *Alopecurus pratensis*, **FPR**: *Festuca pratensis*, **PA**: *Poa angustifolia*, **PP**: *Poa pratensis*, **AR**: *Agropyron repens*, **FPS**: *Festuca pseudovina*, **FRUP**: *Festuca rupicola*, **PB**: *Poa bulbosa*, **PT**: *Poa trivialis*, **PL**: *Puccinellia limosa*, **BM**: *Bromus mollis*, **CD**: *Cynodon dactylon*, **HH**: *Hordeum hystris* / **A**: Torny-domb előtti ártér, **B**: Torny-dombi állás, **C**: Kékesi legelő, **D**: Hármási-hodály/bivaly, **E**: Hármási-hodály/liba és bivaly, **F**: Ohati legelő, **G**: Fekete-rét

Összegezve megállapítható, hogy:

- A vizsgált gyepek közül a legeltetéssel hasznosítottak kivétel nélkül a silány illetve a csekély értékű gyepek kategóriájába esnek. A tavasszal kaszálásra hagyott gyepterületek közepes, illetve jó minőségűek.
- A legeltetett gyepek közül legkisebb a juhlegelő mezőgazdasági értéke. A legelő túlterheltségéből adódóan – a gyep jelenlegi terheltsége 8-12 anyajuh/ha, a megengedett (NAKP) 0-4 anyajuh/ha-ral szemben - a gyomszámba menő harmadrendű fűvek (*Bromus mollis*, *Hordeum hystrix*, *poa bulbosa*) meghatározóak a gyep összetételében. Hasonlóan alacsony az ártéri legelő mezőgazdasági értéke, magyarázhatóan az értéktelen savanyúfűvek nagy borítottságával, az igazán értékes gypalkotók elenyésző arányával.
- A mezőgazdasági érték alakulásával bizonyítható, hogy a bivalylegeltetés kedvezőtlen hatást gyakorol a gypösszetételre. Kedvezőtlen a legelő terheltsége (1,6-1,8 bivaly/ha) – a megengedett 0,5 bivaly/ha-os értékkel szemben -, kedvezőtlen a legelő talajadottsága, és az a gyakorlat, miszerint a bivalyokat májussal kihajtják a nedves talajú legelőre. A kora tavaszi csapadék hatására elfolyósodó közepes réti szolonyecen a bivalytaposás hatására sérülnek az értékes gypalkotók vegetatív szervei, újrasarjadzásra képtelenek lesznek, folyamatosan eltűnnek a gypből. Az állatok a talajt összetömörítik patáikkal, ennek következtében annak szerkezet is leromlik, a növényzet kipusztul, csökken a termékenység.
- A gyakorlati tapasztalatok szerint megválasztott használati mód megfelel a mezőgazdasági érték számított eredményének.

4.5. A TÁRSULÁSJELLEMZŐK ÉS A KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK

A gyeptársulások növényösszetételét a környezeti tényezők komplex kölcsönhatása alakítja ki. Számos kutatás (KLAPP (1956), BASKAY-TÓTH (1962), VINCZEFFY (1994, 1999b), NAGY (1993), NAGY et al. (1996), BÁNSZKI (1997), NIELSEN et al. (1998), KOVÁCS (2000), CSÍZI (2003)) rávilágított a hasznosítási mód, az éghajlati, ill. időjárási tényezők, valamint a hidrológiai- és a talajviszonyok növényösszetételt befolyásoló szerepére.

A vizsgálataink tárgyát képező gyepterületeken különböző talajtípusokon és hidrológiai viszonyok mellett, eltérő hasznosítás alatt különböző növénytársulásokat találtunk. Vizsgálataink során arra is választ akartunk kapni, hogy a felsorolt környezeti tényezők milyen mértékben determinálják a növénytársulások jellemző paramétereit. Ezért korrelációs és többváltozós regressziós analízist végeztünk, hogy a rendelkezésre álló környezeti tényezők felhasználásával regressziós egyenleteket állítsunk elő a társulásjellemzők számítására.

Vizsgálatainak eredményeként megállapíthatjuk, hogy a társulások jellemzőivel önállóan csak a hidrológiai- és a talajjellemzők mutattak szoros összefüggést (29. táblázat), de a környezeti tényezők együttesen több fontos társulásjellemzőt nagymértékben determinálnak.

A többváltozós regressziós analízis alapján (30. táblázat) elmondható, hogy az egyes társulásjellemzőket (pl.: összborítás, fajsám, növényösszetétel – pászitfűvek, ezen belül alj-, és szálfűvek, sekélyen-, és mélyen gyökerező fűvek, pillangósok, valamint egyéb kétszikű fajok -, mezőgazdasági érték) becsülő egyenesek megszerkesztéséhez 11 környezeti tényező együttes figyelembevételére van szükség. Ezen tényezők a következők voltak: a talajok vízgazdálkodási jellemzői (ezek meghatározása indirekt módszerrel, a magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere alapján történt (VÁRALLYAY et al., 1980)), talajminőség, hasznosítás, klímaindex, november-májusi időszak klímaindex, májusi klímaindex, évi összcsapadék. Ezek segítségével $r^2=0,7-1,0$ közötti szorosságú mezőgazdasági értéket ($r^2=0,9101$), fajsámot ($r^2=0,8869$), pászitfű borítottságot ($r^2=0,8808$), sekélyen gyökerező fűvek borítottságát ($r^2=0,8716$), aljfű borítottságot ($r^2=0,7677$), összborítást ($r^2=0,7465$), szálfű borítottságot ($r^2=0,7452$), kétszikű borítottságot ($r^2=0,7043$) becsülő egyenest lehet megszerkeszteni. A pillangósvirágúak és a mélyen gyökerező fűfélék borítottságát leíró regressziós egyenletek estében az r^2 értéke ($r^2=0,5563$, valamint $r^2=0,5410$) a fenti értékek alatt marad.

A társulások jellemző paramétereinek korrelációs mátrixa

	VKsz	HV	DV	IR	K	PF	P	KSZ	MGÉRT	BOR	FSZ	MGYÖK	SGYÖK	AF	KI	NMKI	MKI	CSAP
VKsz	1																	
HV	0,998	1																
DV	-0,396	-0,413	1															
IR	-0,742	-0,746	0,352	1														
K	-0,809	-0,811	0,252	0,984	1													
PF	-0,054	-0,073	-0,196	0,569	0,539	1												
P	0,226	0,233	-0,018	-0,313	-0,321	-0,520	1											
KSZ	0,385	0,398	-0,060	-0,439	-0,461	-0,526	0,810	1										
MGÉRT	-0,280	-0,286	0,324	0,801	0,714	0,742	-0,394	-0,372	1									
BOR	-0,180	-0,214	0,452	0,429	0,353	0,379	0,117	0,136	0,466	1								
FSZ	-0,032	-0,044	0,388	-0,389	-0,386	-0,656	0,511	0,488	-0,557	0,235	1							
MGYÖK	-0,008	0,007	0,347	-0,110	-0,147	-0,445	0,365	0,377	-0,088	0,021	0,478	1						
SGYÖK	-0,234	-0,220	-0,563	0,458	0,529	0,582	-0,061	-0,107	0,348	0,104	-0,521	-0,346	1					
AF	-0,240	-0,240	0,260	0,688	0,614	0,557	-0,205	-0,289	0,811	0,309	-0,467	0,074	0,281	1				
KI	-0,101	-0,101	0,030	0,124	0,126	0,050	0,152	0,155	-0,026	0,347	0,157	-0,074	0,073	-0,064	1			
NMKI	-0,051	-0,051	0,015	0,063	0,064	0,048	0,133	0,175	-0,051	0,317	0,153	-0,106	0,075	-0,182	0,925	1		
MKI	-0,134	-0,134	0,040	0,164	0,166	0,043	0,144	0,110	0,002	0,321	0,129	-0,039	0,062	0,057	0,933	0,730	1	
CSAP	-0,079	-0,080	0,024	0,097	0,099	0,045	0,135	0,151	-0,033	0,320	0,130	-0,105	0,077	-0,107	0,978	0,967	0,862	1

(VK_{sz}: szabadföldi vízkapacitás, HV: holtvíztartalom, DV: hasznosítható vízkészlet, IR: víznyelés sebessége, K: hidraulikus vezetőképesség, PF: pázsitfűvek (B%), P: pillangósok (B%), KSZ: kétszikűek (B%), MGÉRT: mezőgazdasági érték, BOR: borítás, FSZ: fajszám, MGYÖK: mélyen gyökerező fűvek (B%), SGYÖK: sekélyen gyökerező fűvek (B%), AF: aljfűvek (B%), KI: klímaindex, NMKI: november-májusi időszak klímaindex, MKI: májusi klímaindex, CSAP: csapadék)

A vizsgált növénytársulások néhány jellemzőjét leíró többváltozós regressziós egyenletek

$$y = a + b_1V_{KSZ} + b_2HV + b_3DV + b_4IR + b_5K + b_6talaj + b_7haszn + b_8KI + b_9NMKI + b_{10}MKI + b_{11}CS$$

y	a	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇	b ₈	b ₉	b ₁₀	b ₁₁	r ²
B	-561,9	11,73	-0,39	18,29	-4,64	1,8	6,23	4,5	-197,75	624,39	475,48	-0,13	0,7465
FSZ	424,93	-4,87	-4,00	-15,29	3,48	-1,41	0	6,32	481,81	351,32	82,42	-0,17	0,8869
PF	-1691,35	29,18	2,15	66,45	-13,36	5,30	-17,15	-6,75	-1071,61	933,55	830,95	-0,09	0,8808
AF	194,44	-4,42	0,56	-2,93	2,28	-0,77	-9,87	-2,14	32,86	-434,2	4,38	0,06	0,7677
SZF	-1986,54	34,53	2,98	72,54	-16,63	6,44	-4,16	-4,57	-1237,99	1367,58	899,10	-0,14	0,7452
SGYF	802,49	-12,42	1,03	-31,43	5,42	-1,97	-1,56	7,21	449,69	-368,80	-634,17	0,07	0,8716
MGYF	575,44	-8,96	-1,46	-21,99	4,79	-1,85	2,59	2,64	414,58	-151,79	-217,31	-0,03	0,5410
P	156,82	-2,49	-0,34	-6,26	1,30	-0,50	0,55	1,46	123,25	-41,54	-60,80	-0,006	0,5563
KSZ	1098,09	-17,07	-2,10	-45,30	9,04	-3,50	8,83	8,53	866,50	-205,76	-477,36	-0,05	0,7043
MGÉ	-65,12	0,86	0,73	1,77	-0,41	0,19	1,69	-0,39	-61,29	-9,8	0,29	0,01	0,9101

(VK_{sz}: szabadföldi vízkapacitás, HV: holtvíztartalom, DV: hasznosítható vízkészlet, IR: víznyelés sebessége, K: hidraulikus vezetőképesség, talaj: talajminőség, haszn: hasznosítás, KI: klímaindex, NMKI: november-májusi időszak klímaindex, MKI: májusi klímaindex, CS: csapadék / **B**: borítás, **FSZ**: fajsza, **PF**: pázsitfűvek (B%), **AF**: aljfüvek (B%), **SZF**: szálfűvek (B%), **SGYF**: sekélyen gyökerező fűvek (B%), **MGYF**: mélyen gyökerező fűvek (B%), **P**: pillangósok (B%), **KSZ**: kétszikűek (B%), **MGÉ**: mezőgazdasági érték)

4.6. A TÁRSULÁSOK VIZSGÁLATA CLUSTER ANALÍZISSEL

A társulások komplex összehasonlítását cluster analízissel végeztük. A vizsgálatba az alábbi társulás jellemzőket vontuk be: összborítás, fajszám, kétszikűek-, pázsitfűvek-, pillangósok-, savanyúfűvek borítása, mezőgazdasági érték.

A cluster analízis mátrixából (31. táblázat) komplex kapcsolási csoportosítással állítottuk elő a vizsgált társulások hasonlóságát kifejező dendogramot (31. ábra) úgy, hogy az összehasonlításakor az egyes vizsgálati évek társulásait külön-külön vettük figyelembe. Az összehasonlító koefficiens számítása a négyzetes euklideszi távolság alapján történt (32. táblázat, 32. ábra).

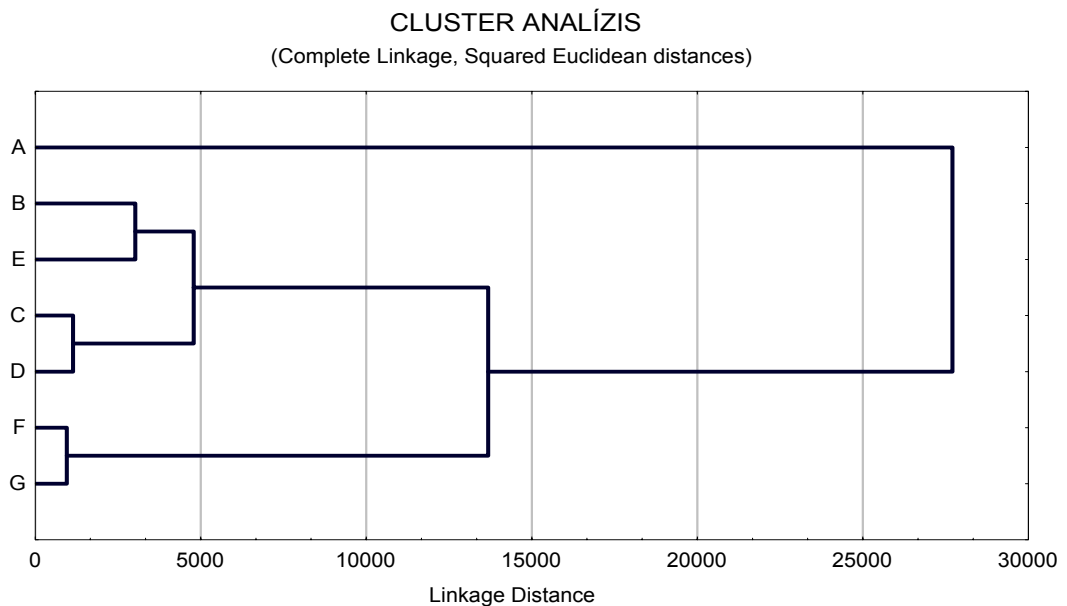
31. táblázat.

Az egyes mintaterületek közötti négyzetes euklideszi távolság - mátrix

	A	B	C	D	E	F	G
A		13230.	14926.	15658.	9038.	21305.	27708.
B	13230.		2225.	3171.	3026.	3156.	6930.
C	14926.	2225.		1142.	4712.	2086.	4319.
D	15658.	3171.	1142.		4788.	3740.	6605.
E	9038.	3026.	4712.	4788.		8193.	13681.
F	21305.	3156.	2086.	3740.	8193.		954.
G	27708.	6930.	4319.	6605.	13681.	954.	

31. ábra.

A cluster analízis dendogramja



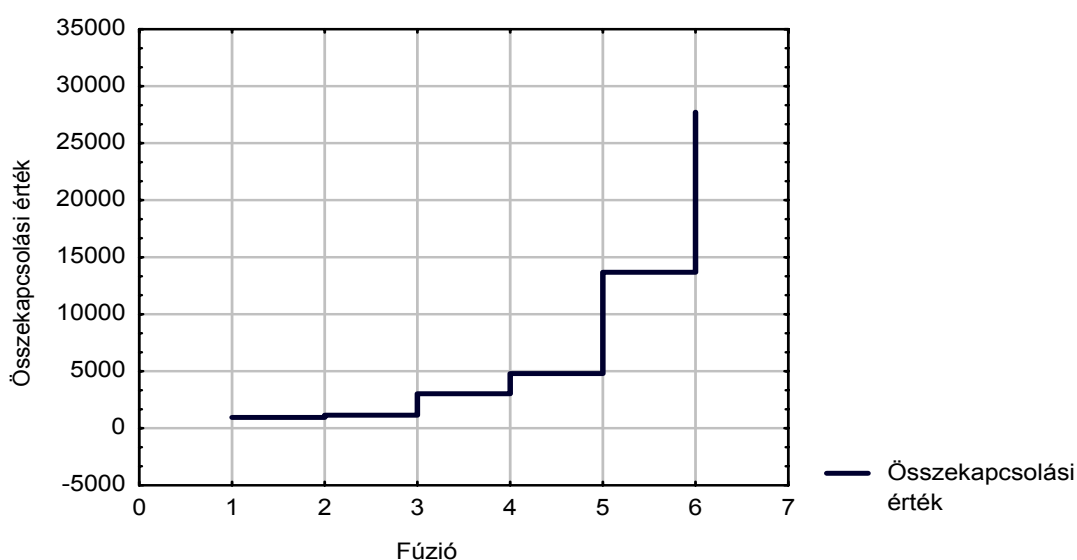
Összehasonlító koeficiens (négyzetes euklideszi távolság)

$e_{i,j}^2$	FÚZIÓ / clusterek						
953.6931	F	G					
1141.514	C	D					
3026.091	B	E					
4788.207	B	E	C	D			
13681.16	B	E	C	D	F	G	
27707.66	A	B	E	C	D	F	G

$e_{i,j}^2$: az egyes clusterek (csoportok) közötti négyzetes euklideszi távolság értéke = hasonlósági érték

32. ábra.

Az egyes clusterek közötti távolság (négyzetes euklideszi távolság)



A dendrogram mind termőhelyi adottságaiban, mind társulásának egyéb jellemzőiben a többi vizsgálati területtől alapvetően különböző ártéri szürke marha legelőt (A) külön csoportként kezeli. Egymáshoz közelállónak mutatja a mind terheltségét, mind talajtani adottságaikat tekintve közepesnek minősíthető Tornyai-dombi állás szürke marha legelőjét (B) és a Hármási-hodály vegyes hasznosítású gyepterületét (E), a meglehetősen degradált Kékesi juhlegelőt (C) a Hármási-hodály bivalylegelőjéhez (D), valamint a jó adottságú kaszált gyepeket (F, G). A dendrogram a legeltetett területeket egy csoportba véve jelzi azok egymáshoz való hasonlóságát, ugyanakkor ezektől különbözőnek tekinti a kaszált területeket. Látható, hogy az analízis statisztikailag is megerősítette az eddigi kvalitatív elemzések eredményeit.

4.7. HIPOTÉZISEK A NÖVÉNYI ÖSSZETÉTEL VÁLTOZÁSÁNAK IRÁNYÁRA

A rendszeres hasznosítás elengedhetetlen a hortobágyi gyepek fennmaradása érdekében. Amennyiben nem biztosított a szikes puszták rendszeres hasznosítása, úgy akár az egész növényzet jellege megváltozhat (VINCZEFFY és NAGY, 1993; VARGA Z-né, 1996). Így pl., ha az általunk vizsgált *cickafarkos társulásokat* (Tornyai-dombi állás szürke marha legelője, ohati libalegelő) nem legeltetnék, akkor azok akár löszpuszta-gyepékké alakulhatnának. Lényeges, hogy ezeken a területeken az állatok egyenletesen hasznosítsák a legelőt, ne pusztán csak egy-egy kisebb területre koncentrálódják tartásuk, ezáltal taposó és trágyázó hatásuk. Szintén fontos a vizsgált *ürmös puszták* (Kékesi juh legelő, Hármási-hodály bivaly, és libákkal és bivalyokkal vegyesen hasznosított legelője) megfelelő intenzitással történő hasznosítása. Ezek esetében a hasznosítás csökkent volta, vagy elmaradása a nagy termetű, fásodó szárú ürömtövek számának felszaporodását idézheti elő, kiszorítva a területről az apró csenkeszes gyepet. Az általunk vizsgált többi társulás esetében ugyan a hasznosítási mód elmaradása nem idézne elő ilyen nagyfokú változást a növénytársulás jellegében, de azoknál is nélkülözhetetlen az átgondolt és megfontolt, rendszeres gyephasznosítás megvalósítása (pl. elgyomosodás elkerülése érdekében).

A vizsgált hortobágyi gyepek esetében különösen fontos a szakszerű gyephasznosítás, a legeltetés nélkülözhetetlen a gyepek fennmaradása szempontjából. Mivel a legeltetés hatása nemcsak a legeltetés intenzitásától, a legeltetett terület típusától, hanem elsősorban a legelő állat fajától függ, a legeltetés szakszerű megtervezése során figyelembe kell venni az állatok legelési szokásait. A szürke marha és a bivaly legelését a nagy fajlagos talajnyomás (bivalynál az ún. „dagonyázás”), a kevésbé szelektív legelés jellemzi. A juh legelésének sajátossága a kisebb talajnyomás, a szelektív és mély legelés. A juhokhoz hasonlóan a lúd is szelektíven és mélyen legel. A gyep növényzetének szempontjából a lúd esetében nagyon fontos szerepe van továbbá annak a ténynek, hogy a lúdrágya kifejezetten perzselő hatású.

A szikes puszták esetében – azok kedvezőtlen ökológiai adottságai miatt – különösen figyelni kell a legelők optimális terheltségére. A nagy terheltség hatására a legelő fokozatosan leromlik (a talajtömörödés, a talajélet pangása, az értékesebb gyepalkotó növények számának csökkenése, eltűnése miatt - VINCZEFFY és NAGY, 1993). A legelő túlterhelése nagy területen degradálhatja a növényzetet, pl. a legelőket nagymértékben terhelő, kizsarló libalegeltetés akár a pusztai élőhelyek megszüntetését is előidézhetheti. Hasonló eredményekre vezet a juhokkal való túllegeltetés, melynek során

a növényzet felszakadozik, a gyepek nyitottá válik, de hasonló folyamat játszódik le az állatok által gyakrabban taposott csordajárások mentén is. A túllegeltetés különösen tavasszal káros a növényzetre, mert a szívesen legelt fajok arányát csökkenti, gyengül azok újrasarjadzási képessége.

A legeltetett állatok igénye a legelő termésével a legeltetési időben nincs összhangban, így míg az állatok igénye egész évben egyenletes és azonos, a legelő termése nem az. A hortobágyi szikes gyepeken a nyári hozamdepresszió idején éppen ezért fokozott figyelmet igényel a legeltetés szakszerű megtervezése.

A vizsgált gyepeken számos olyan növényfajta található, amelyek morfológiai felépítésük alapján - mélyen gyökerező, folytonos terjeszkedésű, nagy bokrú, kórós szárú fajok - az alacsony termetű gyepek hortobágyi vegetáció számára potenciális veszélyforrást jelenthetnek. Az állatok tiprása, a túlzott legeltetés a borítottság csökkenését, a gyepek nyitottá válását idézi elő. Ezek a területek bekövetkezhet ezen, az állatok által nem fogyasztott gyomok elterjedése, amelyek végső esetben a hasznos gyeppalkotók kiszorulását okozhatják a gyepből. Ezek, az általában magas termetű fajok - miközben az egyéb, alacsonyabb gyeppalkotókat termetüknél fogva leárnyékolják -, fényigényüket maradéktalanul kielégítik, mélyre hatoló gyökérzetükkel fedezik vízigényüket még a száraz periódusokban is. Fennmaradásuk - az esetleges elgyomosodáshoz a gyomfoltokon, a mélyedésekben már most adottak a „gyombankok” - a legeltetett állatállomány esetleges visszaesése, valamint a gyepművelési módok elmaradása esetén sokkal inkább biztosított, mint az alacsony termetű, sekélyen gyökeresedő, a legeltetés által megviselt értékesebb fajoknak. A gyomnak minősülő kétszikű fajok számának alakulását a 33. táblázat, az általunk megfigyelt, veszélyesnek ítélt növényfajok jellemző morfológiai tulajdonságait, a veszélyforrás jellegét, valamint borítottsági értékeik területenkénti alakulását (a vizsgált négy év átlagában) a 34. táblázat tartalmazza.

33. táblázat.

A gyomnak minősülő kétszikű fajok számának alakulása a négy év átlagában

		A	B	C	D	E	F	G
Összes faj (db)		47	36	23	20	28	20	15
Gyomfajok (db)		13	11	7	5	6	8	5
Feltétlen gyomok	Mérgező növények (db)	1	0	1	0	0	0	0
	Szúrós növények (db)	8	3	2	0	0	0	2
Feltételes gyomok (db)		4	8	4	5	6	8	3

(**A**: Tornyai-domb előtti ártér, **B**: Tornyai-dombi állás, **C**: Kékesi legelő, **D**: Hármási-hodály /bivaly, **E**: Hármási-hodály/liba és bivaly, **F**: Ohati-legelő, **G**: Fekete-rét)

Az apró csenkeszes vezérnövényű hortobágyi gyepes vegetáció szempontjából potenciális veszélyforrás értékűnek tekintett fajok a vizsgált mintaterületeken

(HARASZTI, 1977; SIMON, 1992; VINCZEFFY, 1993)

(* A fajok borítási értékének alakulása a négy év átlagában. A – Tornyai-domb előtti ártér, B – Tornyai-dombi ártér, C – Kékesi legelő, D – Hármási-hodály/I., E – Hármási-hodály/II., F – Ohati-legelő, G – Fekete-rét)

Fajok		Külső megjelenés			Életforma	Előfordulás*	Egyéb	
		Termet (cm)	Gyökérzet/föld alatti szármódosulás	Levél				
Szűrős	Mechanikai sérülések okozói. Az állatok elkerülik, így terményésre képes gyomok.	<i>Eryngium campestre L.</i>	25-60	karógyökér	kétszeresen szeldelt	évelő	A-1%,B-1%, C-2%	Mélyre hatoló karógyökérével tökéletesen adaptálódott a száraz élőhelyekhez, a hasznos gypalkotó fajoktól elvonja a vizet
		<i>Carduus acanthoides L.</i>	30-200	karógyökér	szárnyasan hasadt	kétéves	A-1%, B-1%, C-1%, G-1%	Nagy termetű szürös gyom, leányékolásra képes. Karógyökere mélyre hatol, a hasznos gypalkotóktól elvonja a vizet.
		<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>	50-150	karógyökér	szárnyasan hasadt	évelő	A-1%, G-1%	Nagy termeténél fogva leányékol.
		<i>Cirsium vulgare L.</i>	30-200	karógyökér	szárnyasan karéjos	kétéves	A-1%, F-1%	A hasznos gypalkotó fajoktól elvonja a vizet, nagy termeténél fogva leányékol.
		<i>Dipsacus laciniatus L.</i>	50-200	karógyökér	szárnyasan hasadt	kétéves	A-1%	-
		<i>Ononis spinosa L.</i>	25-90	karógyökér	páratlanul szárnyasan összetett	évelő	A-1%. B-1%	Szűrössága és kellemetlen szaga miatt nem fogyasztják az állatok. Nehezen írható, könnyen terjedő, invázió gyom. Karógyökérével az egyéb értékes fajoktól vonja el a vizet.
Béárnyékolók	Nagy termetűknél fogva általában értékes leányékolásra képesek, elnyomják az gypalkotókat.	<i>Achillea millefolium L.</i>	20-80	rhizóma	kétszeresen szeldelt	évelő	A-7%, B-15%, C-4%, D-1%, E-1%, F-4%	Mélyre hatoló karógyökérével a hasznos gypalkotóktól vonja el a vizet.
		<i>Galium mollugo L.</i>	20-50	karógyökér	szárnyasan lándzsás	évelő	A-2%, B-1%	Nagy mennyiségű víz felvételére képes. Az állatok nem, vagy nem szívesen fogyasztják, könnyen elszaporodik.
		<i>Galium verum L.</i>	20-50	karógyökér	keskenyen szálas	évelő	A-1%, B-1%, F-3%	Az állatok nem szívesen fogyasztják, legyökerező tarackjaival vegetatívan szaporodik, könnyen szétterjed.
		<i>Rumex crispus L.</i>	30-150	karógyökér	ép, szívés alakú	évelő	A-1%, B-1%, E-1%, G-1%	Mélyre hatoló karógyökérével a hasznos gypalkotóktól vonja el a vizet. Nagy mennyiségben fogyasztva a szarvasmarháknál sóforgalmi zavarok kialakulásához vezet.
		<i>Verbrascum plomoides L.</i>	50-150	karógyökér	elliptikus-tojásdad	kétéves	A-1%	Karógyökérével elvonja a vizet az értékes gypalkotóktól. Teljesen adaptálódott a száraz körülményekhez, tartós szárazság esetén teret nyerhet.
Mérgező	Takarmányértéket rontják, kellemetlen íz és szaganyagaik miatt az állatok elkerülik, terményésre képesek.	<i>Artemisia campestris L.</i>	50-150	karógyökér	kétszeresen szeldelt	évelő	C-1%, D3%, E-5%	Vegetatív részeik eltávolítása csak átmenetileg veti vissza a növények fejlődését, maghozamuk biztosított, terjedésük veszélye fenn áll.
		<i>Euphorbia cyparissias L.</i>	15-30	rhizóma	sallangosan szeldelt	évelő	A-0,62%, C-0,62%	Vegetatív részeik eltávolítása csak átmenetileg veti vissza a növények fejlődését, maghozamuk biztosított, terjedésük veszélye fenn áll.

A vizsgált mintaterületekkel kapcsolatban figyelmet érdemel néhány, a helyiekkel való konzultáció során kapott információ, amelyek a szakszerű hasznosítási módok gyepösszetételre gyakorolt jótékony hatásait bizonyítják. Mint azt megtudtuk, a Tornyi - domb előtti ártéren a szürke marhával való hasznosítás megkezdése előtt a területet gyakorlatilag összefüggő nádas (*Phragmites australis*) uralta. A rideg szürke marha legeltetése a Hortobágy folyó árterének legelőjén felszaporodott nádat a hasznosítás kezdetétől számított negyedik évre úgy visszaszorította, hogy az kultúr állapotban került. Elmondások alapján úgy tűnik, hogy a nád fiatal hajtásai a szürke marhával jól legeltethetők (noha az eddigi tapasztalatok azt támasztották alá, hogy a nád vastag, durva szára miatt takarmányozásra gyakorlatilag alkalmatlan).

Az ohati kaszáló melletti libatelep közvetlen közelében a vizsgálat kezdetén egy három méteres foltos bürök állomány (*Conium maculatum*) helyezkedett el. Ennek további terjedését évi egyszeri lezúzással sikeresen meg tudták fogni. A helyi vélemények szerint valószínűsíthető, hogy az elkövetkezendő években rendszeresebb vágással a terület értékes növényekkel való visszagyepesedése is meg fog indulni.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A Hortobágyi Nemzeti Park kezelésében álló gyepterületek egyaránt szolgálják a talaj- és természetvédelem céljait, de nagy jelentőséggel bírnak, mint potenciális takarmányforrás. Ezért igen fontos termőképességük, kultúr állapotuk fenntartása, a természetvédelem szempontjából indokolt megfelelő állapotuk, sokféleségük megőrzése.

Megállapítható, hogy az általunk vizsgált területek közül a kedvezőbb talaj-adottságú, víz- és tápanyagelátottságú növénytársulások borítottsága 90-100%-os. A rossz minőségű közepes és kérges réti szolonyecen, szikpadkás felszínen előforduló legelők esetében a borítottság értéke csak 65-85%. A legeltetett területek társulásai diverzebbek, a fajszám meghaladja a kaszált gyepekét. A tavasszal kaszálásra hagyott gyepek 17-22-es fajszáma lényegesen elmarad a legeltetett gyepek 30-49-es fajszámától. Valamennyi legeltetett gyeppen fajszámot tekintve a kétszikűek a legelterjedtebbek, borítottsági értékük elmarad a pázsitfűféléktől. A pázsitfűvek borítottsági értéke alacsony fajszámuk ellenére minden területen a legmagasabb.

A kialakuló társulások jellegét, összetételét alapvetően a termőhelyi adottságok (hidrológiai viszonyok, talajjellemzők) határozzák meg, a növényállomány azonban eltérően reagál a termőhely klimatikus viszonyainak évenkénti alakulására, a hasznosítási módokra. Ebből adódóan száraz szikes növénytársulásokban, amennyiben az első növedék fejlődésére ható november-májusi időszak a gyepterület számára optimális

csapadékviszonyokkal bír, mind az összborítás, mind a fajszám szignifikánsan nagyobb, mint a csapadékszegény (száraz) időszakokban. A kedvezőbb talajadottságokkal, hidrológiai viszonyokkal rendelkező gyepek esetében a szárazabb időszakok összborítás- és fajszám-csökkentő hatását nem lehet egyértelműen igazolni. A közepes réti szolonyecen előforduló száraz szikeseken optimális jellegű időszaknál a száraz jellegű időszakhoz képest szignifikánsan nagyobbak továbbá a pázsitfű és kétszikű (pillangós) fajok borítottsági értékei, míg kifejezetten nedves gyeptársulás esetében a száraz jellegű időszaknál mért értékek a szignifikánsan nagyobbak (magyarázhatóan a savanyúfüvek borítottságának csökkenésével). A jobb talajadottságok mellett élő növénytársulások esetében az évjáráthatásnak nincs kimutatható hatása a kétszikűek borítottsági értékére. A savanyúfüvekben gazdag gyeptársulások esetében a savanyúfüvek borítottsága a száraz időszakban szignifikánsan kisebb, mint az esős jellegű időszakban mért értékek. Ennek megfelelően ezeken a területeken a pázsitfüvek borítottsága a száraz időszakban az esős időszakhoz képest szignifikánsan nagyobb. A termőhelyi adottságok meghatározó szerepét bizonyítja, hogy míg II. osztályú száraz szikes gyepeken (téli csapadékot raktározni nem képes közepes réti szolonyecen kialakult gyeptársulások) az első növedék fejlődésére közvetlenül ható, március-május hónapok csapadékmennyisége, vízhiánya befolyásolja nagymértékben az összborítást, a fajszámot, a pázsitfüvek borítottsági értékét, addig jobb hidrológiai adottságokkal rendelkező gyepek esetében (téli csapadékot raktározni képes sztyeppesedő réti szolonyecen, talajvíz hatása alatt álló lápos réti talajon kialakult gyeptársulások) a téli-tavaszi, november-május hónapok csapadékviszonyai határozzák meg a kétszikűek, a pázsitfüvek, valamint a savanyúfüvek borítottsági értékeit.

A legeltetéssel erősen terhelt gyepek esetében az összborítás szignifikánsan kisebb a kaszált gyepekhez képest. A társulások diverzitása az optimális terheltségű legelő – erősen terhelt legeltetett gyepek – vegyesen hasznosított – kaszált gyepek sorrendben szignifikánsan csökken. A tavasszal kaszálásra hagyott gyepekben a pázsitfüvek borítottsági értéke szignifikánsan nagyobb, mint a kizárólag legeltetett gyepekben. A kaszálásos és a vegyes típusú hasznosításnál mért szálfű borítottsági értékek szignifikánsan nagyobbak a legeltetéses hasznosításnál tapasztalt értékeknél. Kaszált területeken a pillangósok és az egyéb kétszikűek borítottsági értéke szignifikánsan kisebb, mint a legeltetett területeken, túlterhelt gyepeken borítottságuk alatta marad a terheltségüket tekintve optimális gyepekhez képest. A régóta csak legeltetéssel hasznosított gyepeken az évelő fajok borítottsági értéke szignifikánsan kisebb, mint a kaszált területeken. Intenzíven legeltetett gyepekben az egyéves fajok

borítottsága szignifikánsan nagyobb a normál terhelésű legeltetett, és a kaszált területekhez képest.

A mezőgazdasági érték meghatározásával számszerűen igazolható a kaszált és legeltetett területek között meglévő érték-különbségek. A vizsgált gyepek közül a legeltetéssel hasznosítottak kivétel nélkül silány, illetve csekély értékűek. A tavasszal kaszálásra hagyott gyepterületek közepes, illetve jó minőségűek. A legeltetett gyepek közül legkisebb a juhlegelő mezőgazdasági értéke. A legelő túlterheltségéből adódóan a gyomszámba menő harmadrendű fűvek a meghatározóak a gyep összetételében. Az értéktelen savanyúfűvek nagy borítottságából adódóan hasonlóan alacsony az ártéri legelő mezőgazdasági értéke. A mezőgazdasági érték alakulásával bizonyítható, hogy a bivalylegeltetés kedvezőtlen hatást gyakorol a gyepösszetételre. Kedvezőtlen a legelő terheltsége, a legelő talajadottsága, a bivalyok korí májusi kihajtása. A gyakorlati tapasztalatok szerint megválasztott használati mód megfelel a mezőgazdasági érték számított eredményének. A kapott eredmények azonban arra figyelmeztetnek, hogy a legeltetett területek eltartó-képességük határán vannak, amennyiben terhelésük növekszik, további leromlás fenyegetheti őket. Átgondolt legeltetési hasznosításra van szükség ahhoz, hogy ez ne következhesse be, hogy mezőgazdasági értékükben javulás történjen.

Vizsgálataink igazolják, hogy a vizsgált területeken a veszélyesnek ítélt fajok, ill. gyomfajok borítottsága ugyan csekély, gyepalkotó fajokon belüli számarányuk 17-30%. Ez potenciális veszélyforrás jelenlétére utal, a helytelen használat, az ápolási munkák hiánya elterjedésüket segítheti elő. Igazolt, hogy a szakszerű gyephasznosítás, a rendszeres hasznosítás elengedhetetlen a hortobágyi szikes gyepek fennmaradása érdekében, hiányuk akár az egész növényzet jellegének megváltozását idézheti elő.

Megállapított tény, hogy a legeltetés nélkülözhetetlen a hortobágyi gyepek fennmaradása szempontjából, azonban nagyon fontos, hogy ezen gyepek esetében maximálisan az optimális terheltség elérésére kell törekedni. A legelő túlterheltsége nagy területeken degradálhatja a növényzetet, veszélyeztetve az állományok védett növényfajait, illetve áttételesen a védett állatokat. Az általunk vizsgált területek közül a juh-, illetve a bivalylegelő erősen túlterhelt. A megengedett állatszámot – juhlegelő esetében ez 0-4 anyajuh/ha, bivalylegelőnél 0,5 bivaly/ha – ezen legelők jelenlegi terheltsége jelentősen meghaladja (a juhlegelő terheltsége 8-12 anyajuh/ha, a bivalylegelőé 1,6-1,8 bivaly/ha). Eredményeink szerint ez a két legelő erősen a leromlás jegyeit mutatja, mind a két területen megbomlott a növényzet zártsága, az összborítás lecsökkent. Az optimális terheltségű egyéb legeltetett területekhez képest a fajszám alacsony szinten állandósult, a gyepalkotókon belül magas a legeltetés szempontjából értéktelen fajok aránya. Míg a többi vizsgált területen az alkalmazott hasznosítási

módok – köszönhetően az optimális terheltségnek – nem befolyásolják negatív irányba a legelő hasznos növényzetét, kíméletesek a védett állatokkal és növényekkel szemben, addig ezen a kiemelt két legelőn a nagyfokú terheltség akár a totális degradációhoz vezethet. Megoldást az állatszám csökkentése, a terheltség optimalizálása jelenthetné. Hasznosításuk során figyelemmel kell lenni arra a tényre is, hogy ezeken az aszályérzékeny területen fekvő, alacsony termőképességű gyepeken a gyeptermés mennyiségét és minőségét az évjáráthatás nagymértékben meghatározza. Ezeken a területeken fokozottan figyelni kell a vízhiány következtében fellépő hozamingadozásokra, ennek a gyepek állattartó képességére gyakorolt hatására, az állatlétszámot ezen tények figyelembevételével kell meghatározni. A vízhiány a hozzá társuló nagy terheltséggel együtt ugyanis a borítottság értékének további csökkenéséhez vezet.

6.6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

I. A dolgozat új tudományos eredményei:

- Hortobágyi száraz szikes gyeptársulások esetében optimális évjáratnál mind az összborítás, a fajszám, mind a pázsitfű és kétszikű fajok borítottsági értékei szignifikánsan nagyobbak, mint a száraz jellegű évekből. Ezzel szemben a kedvezőbb hidrológiai viszonyok és talajadottságok mérséklék a szárazabb évjáratok összborítás, fajszám, pázsitfű és kétszikű fajok borítottság-csökkentő hatását. Kifejezetten nedves gyeptársulás (*Agrostio-Caricetum distantis*) esetében a száraz jellegű évjáratnál mért értékek a szignifikánsan nagyobbak. Ez arra utal, hogy az évjáráthatás mellett a termőhelyi adottságok (hidrológiai viszonyok, talajjellemzők) alapvetően meghatározzák a kialakuló társulások növényi összetételét.
- Extenzív hortobágyi szikes gyepeken a hasznosítás, az időjárás és a talajviszonyok együttesen nagy pontossággal határozzák meg ($r^2=0,7043$ - $r^2=0,9101$) vizsgálataink körülményei között az alábbi társulás jellemzőket: összborítás, fajszám, pázsitfűvek - aljfüvek, szálfüvek, sekélyen gyökeresedő fűvek - borítási értéke, kétszikűek borítottsága, mezőgazdasági érték, amelyekkel önállóan csak a talajadottságok mutatnak szoros összefüggést.
- A vizsgált szikes gyepek növényösszetételében a gypalkotó növénycsoportok közül fajszámot tekintve a kétszikű fajok, borítottság tekintetében a pázsitfűvek dominálnak. A gyomfajok gypalkotó fajokon belüli számaránya 17-30%. Noha borítottságuk azonban csekély, potenciális veszélyforrás jelenlétére utalnak, mert a szakszerűtlen gyephasznosítás és az ápolási munkák hiánya elősegítheti elterjedésüket, a hortobágyi szikes gyepek egész növényzetének a jellegét változtathatják meg.

II. A dolgozat újszerű tudományos eredményei:

- Intenzíven legeltetett hortobágyi szikes gyepeken az élő növényfajok borítottsági értéke szignifikánsan kisebb, az egyéveseké szignifikánsan nagyobb, mint a kizárólag kaszálással hasznosított területen mért értékek.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

1999 és 2002 között hét eltérő módon hasznosított hortobágyi szikes gyepek növényösszetételének cönológiai felvételezését végeztük el. Vizsgálataink célkitűzése volt az évjárat-hatás, valamint az eltérő hasznosítási módok hatásainak értékelése a feltérképezett növényállományokra, a vizsgált gyepek mezőgazdasági értékének meghatározása, a társulások jellemzőinek és az adott környezeti tényezők kapcsolatának vizsgálata, valamint információ-szolgáltatás a növényösszetételben bekövetkező változásokról.

Az irodalmi áttekintésben összefoglalásra kerültek a természetes gyepek növényösszetételéről, a gyepek növényállományának dinamikáját meghatározó tényezők (ökológiai tényezők, évjárat-hatás, eltérő gyephasznosítási módok) szerepéről készült, ezen témákhoz kapcsolódó hazai és külföldi kutatások eredményei.

Az anyag és módszer fejezetben részletesen bemutattuk a vizsgált területek földrajzi adottságait, éghajlati, talajtani jellemzőit, természetes növényzetét. Leírtuk az egyes vizsgálatokat és az azokhoz kapcsolódó vizsgálati módszereket.

Vizsgálataink során először a hét kiválasztott mintaterület cönológiai értékelését végeztük el. A továbbiakban a kapott eredményeket két szempont szerint értékeltük tovább. Így elemeztük a vizsgált évjáratok növényösszetételre gyakorolt hatását, majd bemutattuk a hortobágyi gyepgazdálkodásra jellemző hasznosítási módok növényösszetételre gyakorolt hatását.

A kapott eredmények alapján megállapítottuk, hogy az első növedék fejlődését, hozamát befolyásoló téli-tavaszi időszakok (november-május) hőmérsékleti viszonyai és csapadékellátottsága a hatásukra bekövetkező növényösszetétel változásokon át éreztetik hatásukat. Kimutattuk, hogy a száraz jellegű téli-tavaszi időszakoknak száraz hortobágyi gyeptársulásokban összborítás és fajszám csökkentő szerepe van. Megállapítottuk, hogy az optimálisához közel álló klímaindexű november-májusi időszakokban a gyepek értékét kedvező irányba befolyásoló gyepalkotók (pázsitfűvek, pillangósok) borítottsági értékei szignifikánsan nagyobbak, mint a kedvezőtlen, száraz évjáratokban mért borítottsági értékek.

Vizsgálataink szerint a legeltetett területek társulásai diverzebbek, a fajszám meghaladja a kaszált gyepekét (a tavasszal kaszálásra hagyott gyepek 11-22-es fajszáma lényegesen elmarad a legeltetett gyepek fajszámától). Az eltérő hasznosítási módok hatásainak elemzése során megállapítottuk továbbá, hogy a kaszálásos és a vegyes típusú hasznosítás esetében a pázsitfűvek borítási értéke szignifikánsan nagyobb, míg a pillangósok és az egyéb kétszikű fajok borítási értéke szignifikánsan kisebb, mint a legeltetéses hasznosítási mód esetében mérhető értékek. Kimutattuk, hogy a kaszálásos

és a vegyes típusú hasznosításnál mért szálfü borítási értékek szignifikánsan nagyobbak, mint a legeltetési típusú hasznosításnál mért értékek. Vizsgálataink rámutattak, hogy a különböző hasznosítási módok eltérően hatnak a gyepalkotó növényfajok életforma szerinti megoszlására. A régóta kizárólag csak legeltetéssel hasznosított gyepeken az évelő fajok borítási értéke szignifikánsabban alacsonyabb volt, mint a kaszált területeken, ugyanakkor az intenzíven legeltetett gyepekben az egyéves fajok borítottsága szignifikánsan magasabb volt.

A rendelkezésre álló eredmények alapján egy meglehetősen új módszert (NAGY, 2003) alkalmazva értékeltük az egyes gyepterületek mezőgazdasági értékét, annak alakulását a négy év alatt. Megállapítható, hogy a gyep mezőgazdasági értékének számszerűsítése a gyepterületek minőségének pontos meghatározását teszi lehetővé, segítve ezzel a jelen, vagy a későbbiekben megválasztandó hasznosítási mód/módok helyességének megállapítását.

Regressziós analízissel rámutattunk, hogy a vizsgált szikes gyep esetében a hasznosítás, az időjárási- és talajviszonyok együttesen több fontos társulás jellemzőit nagymértékben determinálnak (összborítás, fajszám, pázsitfűvek - aljfüvek, szálfüvek, sekélyen-, mélyen gyökeresedő fűvek - borítási értéke, pillangósok-, kétszikűek borítottsága, mezőgazdasági érték). Ugyanakkor bebizonyosodott, hogy a mintaterületek esetében a fenti három tényezőcsoport közül a társulások paramétereivel önállóan csak a talajjellemzők mutattak szoros összefüggést.

A vizsgált gyepeken számos olyan növényfajt találtunk, amelyek morfológiai felépítésük alapján az alacsony termetű gyepes hortobági vegetáció számára potenciális veszélyforrást jelenthetnek. Ennek kapcsán kiemeltük azt a tendenciát, amely a rendszeres hasznosítás további mellőzésével jár együtt.

Kutatómunkánk eredményei beigazolták, hogy hortobági szikes gyepeken a különböző jellegű évjáratok hatása mellett a termőhelyi adottságok (hidrológiai viszonyok, talajjellemzők) határozzák meg a kialakuló gyeptársulások összetételét. Az egyes hasznosítási módok olyan irányú és mértékű változásokat okoznak a szikes gyeptársulások növényi összetételében, amilyenek a nem szikes gyep esetében is megfigyelhetők.

8. IRODALOM

- BALÁZS, F.: 1949. A gyepek termésbecslése növénycönológia alapján. Agrártudományok. 1. 1. 26-35. p.
- BALÁZS, F.: 1996. A gyepkataszterezés mint a gyephasználat és a gyepkutatás alapja. DGYN 13. DATE-kiadvány, Debrecen. 53-55. p.
- BARABÁS, E.: 1977. A gyep műtermésére alapozott állattenyésztés. Gyepgazdálkodás legújabb eredményei (Témadokumentáció). 217. p.
- BARCSÁK, Z. – BASKAY TÓTH, B. – PRIEGER, K.: 1978. Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 32-103. p.
- BARCSÁK, Z. – KERTÉSZ, I.: 1986. Gazdaságos gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 45-68. p.
- BARCSÁK, Z. – KERTÉSZ, I.: 1989. Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet, GATE-kiadvány, Gödöllő. 1-317. p.
- BASKAI-TÓTH B.: 1962. Legelő- és rétművelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 127-159. p.
- BÁNSZKI, T.: 1988. Tápanyaggazdálkodás. In: Gyeptermesztés – gyep takarmányhasznosítás. Szerk.: Nagy z. – Vargyas Cs. Gyep és Takarmánygazdálkodási Fejlesztő Gazdasági Társaság kiadványa, Szombathely. 304-307. p.
- BÁNSZKI, T.: 1997. Gyephasznosítási módok hatásainak vizsgálata. Növénytermelés. 46. 1. 61-70. p.
- BENEDEK, L.: 1965. A szikes ősgyeppek hozamnövekedése. Nagykunsági Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Jubileumi Tudományos Ülésszak. DATE-kiadvány, Karcag. 153-162. p.
- BODÓ, I.: 1992. A régi háziállatfajták és a legelőhasznosítás. Természetes állattartás 2. DATE-kiadvány, Debrecen. 243-251. p.
- BODROGKÖZY, GY.: 1980. Szikes puszták és növénytakarójuk. A Békés Megy. Múz. Közl. 6:29-49. p.
- BOELS, D.: 1982. Physical soil degradation in the Netherlands. Soil Degr. Rotterdam, 47-65. p.
- BORHIDI, A.: 1969. A növény és környezete. (In: KÁRPÁTI ZOLTÁN szerk.: „A növények világa”). Tankönyvkiadó. Budapest.
- BORHIDI, A.: 1993. A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. (Social behaviour types of the Hungarian flora, its naturalness and relative ecological indicator values.) Pécs.
- BORHIDI, A.: 1995. Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. Acta Bot. Hung. 39:97-181.
- BORHIDI, A.: 2002. Magyarország növényföldrajza. Tankönyvkiadó, Budapest.
- BORSY, Z.: 1977. A Duna-Tisza közti hátság homokformái és a homokmozgás szakaszai. Alföldi Tanulmányok. 43-56. p.
- BRAUN-BLANQUET, J.: 1951. Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. - Springer-Verlag, Wien, 865 p.

- COP, J. – KOROSEC, J.: 1994. Composition and herbage yield of grass/white clover mixtures in relation to nitrogen fertilisation under cutting. Proceeding of the 15th General Meeting of EGF. 77-80. p.
- CURILL, M. L. - WILKINS, R. J. – SNAYDON, R. W. – SHANMUGALINGAM, V. S.: 1986. The effects of stocking rate and nitrogen fertilizer on a perennial ryegrass (*Lolium perenne*) white clover (*Trifolium repens*) sward: 2. Subsequent sward and sheep performance. Grass and Forage Science. 40(2).141-150. p.
- CSÍZI, I.: 2003. A hasznosítás és az évjárat hatása a Karcag környéki szikes gyepek termésére. Doktori (Ph.D.) értekezés. Debrecen.
- CSUKÁS, Z.: 152. Takarmányozástan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 18-29. p.
- DARÓCZI, L.: 1998. A juhágazat műszaki fejlesztésének gazdaságossági kérdései. Állattenyésztés és takarmányozás. 47. 425-428. p.
- DA RONCH, F. – ZILLOTTO, U. – SCOTTON, M.: 2002. Floristic composition of Massiccio del Monte Grappa (NE Italy) pastures in relation with the utilisation intensity. Multi Function Grasslands. Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation. 778-779. p.
- DEL-POZO, M. - WRIGHT, I. A. - WHYTE, T.K. - COLGROVE, P. M.: 1996. Effects of grazing by sheep or goats on sward composition in ryegrass/white clover pasture and on subsequent performance of weaned lambs. Grass and Forage Science. 51(2).142-154. p.
- DICKEY, E. C. – PETERSON, T. R. – EISENHAUER, D. E. – JASA, P. J.: 1985. Soil compaction I. Where, how bad, a problem. Crops and Soils Magazine, Madison. 35/9. 12-14. p.
- DODD, J.L. – LAURENROTH, W. K.: 1979. Analysis of the response of grassland ecosystem to stress. In French, N. R. (ed.), Perspectives in grassland ecology. Springer, New York. 43-58.
- DORNER, B.: Rétek és legelők művelése és termésfokozása. Athenaeum. Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest. 45-102. p.
- ECSEDI, I.: 1908. A Hortobágy puszta természeti viszonyai. Szeged.
- ECSEDI, I.: 1914. A Hortobágy puszta és élete. Debrecen.
- ELGERSMA, A. – SCHLEPERS, H.: 1994. Contrasting perennial ryegrass/white clover mixtures under cutting and grazing. Proceeding of the 15th General Meeting of EGF. 69-72. p.
- ELLENBERG, H. – WEBER, H. E. – DÜLL, R. – WIRTH, W. – PAULISSEN, D.: 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18. Goltze Vrl., Göttingen
- EVERITT, B. S.: 1993. Cluster Analysis, 3rd edition. Edward Arnold.
- FÁY, A.: 1936. A magyar szikesek növényzete. Magyar Királyi Egyetemi Nyomda, Budapest. 26-41. p.
- FEKETE, G.: 1972. A növénytársulás fiziognómiai struktúrája, a fény és víz mint produkciós ökológiai tényezők. MTA Biol. Oszt. Közl., 15: 137-158. p.
- FEKETE, G.: 1991. A környezeti tényezők. (In: HORTOBÁGYI TIBOR – SIMON TIBOR szerk.: „Növényföldrajz, társulástan és ökológia). Tankönyv Kiadó, Budapest. 280-299. p.

- FERENCZ, G.: 1997. Gyephasználatra kedvező talajnedvesség-tartalom. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 14. Többirányú gyephasználat I. Legeltetési Állattartás. DATE-kiadvány, Debrecen. 153-156. p.
- FÉLEGYHÁZI, E.: 1988. Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete – In. Magyarország földrajza (szerk.: Frisnyák S.). Tankönyvkiadó, Budapest. 111-113. p.
- GINTING, A. – POND, P.: 1996. Effects of grazing systems on pasture production and quality of *Brachioaria brizantha* and liveweight lambs. *Jurnal – Ilmu – Ternak - dan – Veteriner*. 2:2. 110-113:11 ref.
- GRATZL, D.: 1966. Korszerű gyepkultúra kialakítása szikeseken. MTA. IV. o. közl. 25. köt. 1-2. sz. Budapest.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G.: 1953. Untersuchungen über die Ökologie, besonders den Wasserhaushalt von Ruderalgesellschaften. *Vegetatio* 4: 245-283. p.
- GRUBER, F.: 1962. A korszerű legelő és rétgazdálkodás gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 98-114. p.
- HAKKOLA, H. – NYKANEN-KURKI, P.: 1994. Effect of N fertilization and cutting time on the quality and variable costs of red clover and timothy herbage production. *Proceeding of the 15th General Meeting of EGF*. 105-108. p.
- HARASZTI, E.: 1965. Savanyúfüvek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 9-15 p.
- HARASZTI, E. : 1977. Az állat és a legelő. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. 9-84. p.
- HARMATI, I.: 1969. Ősgyepék termésének növelése a Duna-Tisza közti szikeseken. MÉM, 1968. évi főbb kutatási eredményei. Budapest. 148-151. p.
- HERNANDEZ-GARAY, A. - MATTHEW, C. - HODGSON, J.: 1997. Effect of spring grazing management on perennial ryegrass and ryegrass-white clover pastures. 2. Tiller and growing point densities and population dynamics. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 40(1). 37-50. p.
- HOLMES, W.: 1989. Grass, its production and utilization. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 125-173. p.
- HORTOBÁGYI, T. (szerk.): 1968. Növényhatározó II. Harasztok-virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest.
- HORTOBÁGYI, T. – SIMON, T. (szerk.): 1981. Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.
- HUGES, T.: 1993. Pasture availability and feed intake of deer. Introductory feed planning for deer farmers (Animal Industries Workshop - Lincoln University). 11-20. p.
- JAKUCS, L.: 1982. Az árvizek gyakoriságának okai és annak tényezői a Tisza vízrendszerében. *Földrajzi Közlemények*. 212-235. p.
- JAKUCS, P. – HORTOBÁGYI, T. - SIMON, T.: 1991. Növényföldrajz, növénytársulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest. 225-266. p.

- JÁVOR, A. – KUKOVICS, S.: 1996. A megváltozott juhászatok legelőigénye a megváltozott viszonyok között. Gyepgazdálkodási szakülés. DGYN 13., DATE-kiadvány, Debrecen. 105-106. p.
- JÁVOR, A. – MOLNÁR, GY. – KUKOVICS S.: 1999. Juhtartás összehangolása a legelővel. Agrárökológia-Gyep-Vidékfejlesztés, DNYN 15. DATE-kiadvány, Debrecen. 196-172. p.
- JEANGROS, B. – BERTOLA, C. : 1997. Changes during six years in botanical composition, species diversity and productivity of a permanent meadow after cessation of fertilizer application and reduction of cutting frequency. Proceedings of International Occasional Symposium Of the EGF. 1997(2). 75-80. p.
- JOHNS, G. G.: 1972. Water use efficiency in dry herbage production. The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science. Canberra. 38.2. 135-136. p.
- KALAPOSI, T. – BALOGHNÉ-NYAKAS, A. – CSONTOS, P.: 1997. Occurrence and ecological characteristics of C₄ dicot and *Cyperaceae* species in the Hungarian flora. Photosynthetica. 33 (2): 227-240. p.
- KELLNER, O. – BECKER, M.: 1962. Grundzüge der Fütterungslehre. Hamburg – Berlin.
- KISPÁL, T.- BARCSÁK, Z.: 1993. Nyelősőfiszitulázott juhokkal végzett preferenciavizsgálat eredményei ősgyepes legelőn. Legeltetési állattartás - Tudományos közlemények, Debrecen. 223-238. p.
- KLAPP, E.: 1956. Wiesen und Weiden. Paul Parey, Berlin. 1-520. p.
- KOTA, M. – ZSUPOSNÉ OLÁH, Á. – VINCZEFFY, I.: 1993. A gyep néhány gyógynövényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. Legeltetési állattartás Tudományos közlemények, DATE Debrecen. 159-169. p.
- KOVÁCS, A.: 2000. Pratólógia. Szt. István Egyetem kiadványa, Gödöllő. 3-272. p.
- KÖRMÖCZI, L.: 1991. Drought-induced changes in a sandy grassland complex in the Great Hungarian Plain. Acta Biol. Szeged 37: 63-74. p.
- KÖRMÖCZI, L.: 1994. Tér-idő mintázatok és mintázattranszformációk homokpusztai gyepársulásokban. Kandidátusi értekezés, Szeged.
- KRAMBERGER, B. – GSELMAN, A.: 1997. The effects of cutting frequency on the yield and floristic diversity of grassland. Proceedings of International Occasional Symposium Of the EGF 1997(2). 93-96. p.
- LIDLAW, A. S.: 1979. Effects of grazing by lambs in autumn on a red clover-perennial ryegrass sward (*Trifolium pratense*, *Lolium perenne*). Grass and Forage Science. 34(3). 191-196. p.
- LÁNG, E.: 1991. A környezeti tényezők. (In: HORTOBÁGYI TIBOR – SIMON TIBOR szerk.: „Növényföldrajz, társulástan és ökológia). Tankönyvkiadó. Budapest. 300-316. p.
- LÁNG, I.: 1992. A gyep szerepe a változó mezőgazdaságban. Természetes állattartás 2. DATE-kiadvány. Debrecen. 16-18. p.
- LUNGU, L. – GASHA, S. – MATIZHA, W.: 1995. Effects of stocking rate and grazing method on animal production and the botanical composition of veld reinforced with fine-stem stylo in a

- high rainfall region of Zimbabwe. *Journal-of-the-Zimbabwe-Society-for-Animal-Production*. 7. 163-167. p.
- MAKEDOS, I. D. – PAPANASTASIS, V. P.: 1996. Effects of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean grassland. *Grassland and land use systems*. 16th EGF Meeting. 1.103-108. p.
- MARRIOTT, C. A. - BOLTIN, G. R. – COMMON, T. G. – SMALL, J. L. – BARTHAM, G. T.: 1996. Effects of extensification of sheep grazing systems on animal production and species composition of the sward. *Grassland and land use systems*. 16th EGF Meeting. 1.:505-510. p.
- MARRIOTT, C. A. – BOLTON, G. R.: 1998. Changes in species composition of ungrazed, unfertilised swards after imposing seasonal cutting treatments. *Ecological Aspects of Grassland Management*, 17th EGF Meeting. 465-467. p.
- MÁTÉ, S. – VANYÚR, Gy. – DÉR, F.: 1999. Másodlagos szukcessziós parlagterületek takarmányszolgáltató képessége. *Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés*. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 15. 121-126. p.
- McFERRAN, D. M. - MONTGOMERY, W. I. - McADAM, J. H. : 1994. Effects of grazing intensity on heathland vegetation and ground beetle assemblages of the uplands of County Antrim, north-east Ireland. *Biology and Environment*. 94B(1). 41-52. p.
- MIHÓK, S.: 1993. A lúd legeltetése. *Legeltetési állattartás - Tudományos közlemények*. DATE-kiadvány, Debrecen. 247-257. p.
- MIHÓK, S.: 1997. A ludak szakszerű legeltetése. *Legeltetési állattartás - Tudományos közlemények*, DATE-kiadvány, Debrecen. 105-108. p.
- MOLNÁR, ZS.: 1992. A Pitvarosi-puszták növénytakarója, különös tekintettel a löszpusztagyepre. *Botanikai Közlemények*. 79. 1. 19-27. p.
- MOLNÁR, ZS.: 1997. Szikések – In: *A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer* (szerk.: Fekete, G., Molnár, Zs., Horváth, F.) Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 92-99. p.
- NAGY, I.: 1990. A gyepnövények vízfogyasztása. *Magyar Mezőgazdaság*. 45. 18. 9. p.
- NAGY, I.:1992. A talajvíz szerepe a gyepnövények vízellátásában. *Természetes állattartás* 2. DATE-kiadvány, Debrecen. 85-90. p.
- NAGY, G.: 1993. Gyepesítési, gyepfelújítási módok. *Legeltetési állattartás – Tudományos közlemények*. 35-64. p.
- NAGY, G.: 2000. Gyepterületeink hasznosításának kérdései a húsmarhatartásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*. 49. 5. 444. p.
- NAGY, G.: 2003. A gyepterületek mezőgazdasági értékének meghatározása. Kézirat.
- NAGY, G. – VINCZEFFY, I.: 1995a. Gyepnövények szerepe az állatgyógyászatban. *Természetes állattartás*. 5. 13-16. p.
- NAGY, G. – VINCZEFFY, I.: 1995b. Magyarország gyepének terméslehetősége. *DATE Tudományos Közleményei*. Debrecen. 275-284. p.

- NAGY, G. – SZÁSZ, G. – FERENCZ, G.: 1996. Ecological constraints on continuous set-stocking in Eastern Hungary. Grassland and land use systems. Edit.. G. Parente, J. Frame, S. orsi. Vol. 1. p. 123-126. p.
- NAGY, G. – VINCZEFFY, I.: 1997. Néhány többhasznú gyepnövény. Legeltetési állattartás. DATE-kiadvány, Debrecen. 27-33. p.
- NAGY, G. – VINCZEFFY, I.: 1998. Gyógynövényismeret. Egyetemi jegyzet, DATE, Debrecen.
- NAGY, Z. – VARGYAS, CS. (szerk.): 1988. Gyepnövénytermesztés – gyep- és Takarmánygazdálkodási Fejlesztő Gazdasági Társaság, Szombathely.
- NESHEIM, L. - KARLSEN, A. - KARLSEN, A. K.: 1988. Effects of grazing and cutting on grassland yield and sward composition in northern Norway. Proceedings of the 12th General Meeting of the European Grassland Federation. 387-391. p.
- NESHEIM, L. - MANNETJE, L. - FRAME, J.: 1994. Effects of grazing and cutting on grassland yield and sward composition. Grassland and society. Proceedings of the 15th General Meeting of the European Grassland Federation. 185-189. p.
- NICOL, A.: 1993. Principles of manipulating feed demand and supply. Introductory feed planning for deer farmers. Animal Industries Workshop - Lincoln University. 41-53. p.
- NIELSEN, A. L. – SHEIRUP, H. H.: 1997. The effect of cutting and cutting followed by grazing on biodiversity and yield on grassland on a well drained organic soil. Proceedings of International Occasional Symposium of the EGF. 97-102. p.
- NIELSEN, A. L. – DELON, K. – SCHIERUP, H. H.: 1998. Extensive grassland systems: N-mineralization, productivity and biodiversity. 17th EGF Meeting. Debrecen. 315-318. p.
- NYAKAS, A.: 1987. Mezőgazdasági növénytan III. DATE-kiadvány, Debrecen. 6-46. p.
- NYAKAS, A.: 1997. Comparative anatomy of leaves between C₃ and C₄ grasses in Hungary. Second International Seminar on Soil – Plant – Environment Relationships. No. 1-2. 1997. 261-269. p.
- NYAKAS, A.: 1998. Variation in dicot C₄ type leaf anatomy in the Hungarian flora. Acta Biol. 31-40. p.
- OLSON, B. E. – WALLANDER, R. T. – FAY, P. K.: 1997. Intensive cattle grazing of oxeye daisy (*Chrysanthemum leucanthemum*). Weed Technology. 11. 1. 176-186. p.
- ORR, D. M.: 1980. Effects of sheep grazing *Astrelba* grassland in central western Queensland, Australia: 1. Effects of grazing pressure and livestock distribution. Australian Journal of Agricultural Research. 31. 4. 797-806. p.
- OYEN, J. – PESTALOZZI, M.: 1994. Development of white clover under rotational and continuous cattle grazing. Proceeding of the 15th General Meeting of EGF. 85-89. p.
- PAULSEN, H. A. – ARES, F. N.: 1962. Grazing values and management of black grama and tobasa grasslands associated shrub ranges of the Southwest U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. 1270. p.

- PEDDIE, G. M. – TAINTON, N. M. – HARDY, M. B.: 1995. The effect of past grazing intensity on the vigour of *Themeda triandra* and *Tristachya leucothrix*. *African Journal of Range & Forage Science*. 12. 3. 111-115. p.
- PENKSZA, K. – BENYOVSZKY, B. M. – NAGY, Z. – KÁDER, F. – DÓCZI, Á. – TÓTH, S.: 1998. Changes in the species composition of grassland in a study area near Sóly (Bakony mountains, Hungary) due to sheep-grazing. *Ecological Aspects of Grassland Management*, 17th EGF Meeting. 499-502. p.
- PETTENHOFFER, I.: 1969. Hazai szikések javítása és hasznosítása. (Tiszántúli szikések) Akadémiai kiadó. Budapest. 381. p.
- PETTIT, N. E. - FOREND, R. H. - LADD, P. G.: 1995. Grazing in remnant woodland vegetation: Changes in species composition and life form group. *Journal of Vegetation Science*. 6. 1. 121-130. p.
- PILLAR, V. D.: 1999. How sharp are classifications. *Ecology*, 80:2508-2516. p.
- PRISZTER, SZ.: 1998. Növényneveink. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 287-541. p.
- RAUNKIAER, C.: 1934. The life forms of plants and statisticae plant geography. Clarendon Press. Oxford. 625-632. p.
- RENZHONG, W. - RIPLEY, E. A.: 1997. Effects of grazing on a *Leymus chinensis* grassland on the Songnen plain of north-eastern China. *Journal of Arid Environments*. 36. 2. 307-318. p.
- ROBSON, M. J. – PARSONS, A. J. – WILLIAMS, T. E.: 1989. Herbage production: grasses and legumes (GRASS: Its production and utilization/ edited by W. HOLMES). The British Grassland Society by Blackwell Scientific Publications. 10-50. p.
- RODARO, P. – SCOTTON, M. – GIANELLE, D.: 1998. Effects of management on botanical composition and production of permanent meadows intensively managed of the Veneto plain (Italy). *Ecological Aspects of Grassland Management*, 17th EGF Meeting. 55-58. p.
- ROGALSKI, M. T. – KRYSZAK, J. – KLOS, J. M.: 1997. Effects of continuous grazing and cattle rotational grazing on sward floristic composition. *Proceedings of International Occasional Symposium Of the EGF*. 103-108. p.
- SALNIKOV, V. K.: 1978. Uplotnenie pocsvy i puti egopredotvrascenie. Szelszko. Hozj. Za Rubezsom. Moskva. 11. 5-9. p.
- SATO, K. – TOKUNAGA, K.: 1989. Studies on the macrospores structure of grasslands soil. 16th IGC, Nice. 23-24. p.
- SCHOLEFIELD, D. – PATTO, P. M. – HALL, D. M.: 1985. Laboratory research on the compressibility of four topsoils from grassland. *Soil Till. Res. Amsterdam*. 6/1. 1-16. p.
- SIMON, T. – JUHÁSZ-NAGY, P.: 1969. Talajtan mint a növényökológia alapja. Egységes egyetemi jegyzet. Budapest.
- SIMON, T.: 1988. A hazai edényes flóra természetvédelmi értékbesorolása - *Abst. Bot.*12:1-23. p.
- SIMON, T.: 1992. A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.
- SIPOS, A.: 1977. A gyepek hasznosítása, Gyepgazdálkodás legújabb eredményei (Témadokumentáció). 113. p.

- SMITH, T. J. - ODUM, W. E.: 1981. The effects of grazing by snow geese (*Anser caerulescens* ssp. *atlantica*) on coastal salt marshes. *Ecology* (Washington D C). 62.1. 98-106. p.
- SMITH, R. S. - BUCKINGHAM, H. - BULLARD, M. J. - SHIEL, R. S. - YOUNGER, A.: 1996. The conservation management of mesotrophic (meadow) grassland in northern England: 1. Effects of grazing, cutting date and fertilizer on the vegetation of a traditionally managed sward. *Grass and Forage Science*. 51.3. 278-291. p.
- SMITH, R. S. - CORKHILL, P. - SHIEL, R. S. - MILLWARD, D.: 1996. The conservation management of mesotrophic (meadow) grassland in Northern England: 2. Effects of grazing, cutting date, fertilizer and seed application on the vegetation of an agriculturally improved sward. *Grass and Forage Science*. 51.3. 292-305. p.
- SOÓ, R. - MÁTHÉ, I.: 1938. A Tiszántúl flórája (Flora plantae Hungariae Transtibiscensis). *Flora Regionum Hungariae Criticae* II., Debrecen
- SOÓ, R.: 1959. Az Alföld növényzete kialakulásának mai megítélése és vitás kérdései – Földr. Ért. 1-26. p.
- SOÓ, R.: 1960. Magyarország új florisztikai-növényföldrajzi beosztása. *MTA Biol. Csoport Közl.* 4.
- SOÓ, R.: 1964-1980. A magyar flóra és vegetáció rendszertani, növényföldrajzi kézikönyve. 1-6. (Taxonomical and geobotanical handbook of Hungarian flora and vegetation), Akadémiai Kiadó, Budapest
- SOÓ, R.: 1980. A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. (Taxonomical and geobotanical handbook of the Hungarian flora and vegetation. Volume VI.). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- STEINER, J. J. - GRABE, D. F. : 1986. Sheep grazing effects on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) development and seed production in western Oregon (USA). *Crop Science*. 26.2. 367-372. p.
- STEFANOVITS, P.: 1992. Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 28-19. p.
- STEFANOVITS, P.: 1997. A termőföld és a gyep. Legeltetési állattartás. DGYN 14. DATE-kiadvány, Debrecen. 137-139. p.
- STEFLER, J. – NAGY, G. – VINCZEFFY, I.: 2000. Különböző adottságú gyepek hasznosíthatósága húsmarhatartással. Állattenyésztés és Takarmányozás. 49. 6. 495-496. p.
- STOCKDALE, C. R. : 1986. Factors affecting the productivity of irrigated annual pastures: 2. Defoliation by dairy cows. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 26.3. 305-314. p.
- STUETZLE, W.: 1995. Data Visualization and Interactive Cluster Analysis. ICPSR, Ann Arbor, MI.
- SÜMEGHY, J.: 1944. A Tiszántúl. Földtani Intézet Kiadványa. Budapest.
- SZABÓ, J.: 1973. Gyepgazdálkodás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 188. p.
- SZÚCSNÉ, PÉTER J.: 1993. A szélsőséges időjárás hatása a legelő fűhozamára. Természetes állattartás 2. DATE-kiadvány. Debrecen. 43-54. p.
- SVÁB, J.: 1973. Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 104-111.p.
- SVÁB, J.: 1979. Többváltozós módszerek a biometriában. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SZABOLCS, I.: 1954. Hortobágy talajai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 14-103. p.
- SZÁSZ, G.: 1974. Energetikai tényezők hatása a gyep potenciális termésére. DATE-kiadvány, Debrecen. 85. p.

- SZÁSZ, G.: 1992. Agrometeorológia. DATE.kiadvány, Debrecen. 183-228. p.
- SZEMÁN, L.: 1996. A talajelőkészítés és a tápanyagellátás hatása újratelepített gyepen. Természetes Állattartás 5. DATE-kiadvány, Debrecen. 91-93. p.
- SZEMÁN, L.: 1997. A gyepek felújítása. Magyar Mezőgazdaság. 29-31. p.
- SZEMÁN, L.: 1999. Gyomszabályozás a gyepgazdálkodásban. Agroökológia – Gyep – vidékfejlesztés. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 15. DATE-kiadvány. 151-154. p.
- SZÚCS, I.: 1999. A gyepnövényzet természetes kialakulása, Agroökológia – Gyep – vidékfejlesztés. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 15. DATE-kiadvány. 117-120. p.
- THAISZ, L.: 1921. Az alföldi szikes gyepek fejlődéstörténete. Pátria Kiadó. Budapest. 14-52. p.
- TÓTH A.: 1988. Degradáló hortobágyi löszgyepek reliktum foltjainak synökológiai viszonyai. Tudományos kutatások a Hortobágyi Nemzeti Parkban. 11-83. p.
- UBRIZSY, G.: 1955. Magyarország ruderalis növénytársulásai II. Ökológiai és szukcessziótanulmányok. (Ruderal weed associations in Hungary II. Studies on ecology and succession). Növénytermelés 4: 109-126. p.
- UHLIAROVÁ, E.: 1996. Effects of different managements on yield, quality and botanical composition of grassland .Grassland and land use systems. 16th EGF Meeting. 505-510. p.
- UHLIAROVÁ, E. – UJHÁZY, K. – LATINÁKOVÁ, N.: 1998. The effect of folding on grassland of the Pol'ana mountain region in central Slovakia. Ecological Aspects of Grassland Management , 17th EGF Meeting. 269-273. p.
- UJVÁROSI, M.: 1951. Szántóföldi kísérletek a különböző gabonavetések gyomirtó hatásának vizsgálatára. MTA Biol. és Agrártud. Oszt. Közlem. 2: 145-194. p.
- VARGA, Z.-né.: 1984. A Hortobágyi Nemzeti Park sziki gyepeinek fitoconológiai viszonyai és szukcessziós kapcsolatai. – Bot. Közl. 71: 63-78. p.
- VARGA, Z.-né.: 1996. A Hortobágyi Nemzeti Park gyepeinek típusai, használata és természetvédelmi kezelése. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 13. Gyepgazdálkodási Szakülés a Magyar Tudományos Akadémián. 35-37. p.
- VÁRALLYAY, GY. – SZÚCS, I. – RAJKAI, K. – ZILAHY, P. – MURÁNYI, A.: 1980. Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere és 1:100 000 méretarányú térképe. Agrokémia és Talajtan. 29. No.1-2. 77-112. p.
- VINCZEFFY, I.: 1970. Pázsitfüvek - in Fű- és herefélék zsebkönyve (szerk. Mándy, Gy.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 9-145. p.
- VINCZEFFY, I.: 1974. Gyepgazdálkodási ismeretek. Egyetemi jegyzet. DATE-kiadvány, Debrecen. 243-244. p.
- VINCZEFFY, I.: 1991. Gyepgazdálkodási praktikum. DATE-kiadvány, Debrecen. 43-46. p.
- VINCZEFFY, I. (szerk.): 1993a. Legelő- és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- VINCZEFFY, I. – NAGY, G.: 1993b. Szempontok a legeltetési állattartás értékeléséhez – Legeltetési állattartás. DATE, Debrecen. 309-364. p.
- VINCZEFFY, I.: 1994. Eredmények és lehetőségek a gyepgazdálkodásban. A gyepgazdálkodás az állattartás szolgálatában. DGYN 12. DATE-kiadvány, Debrecen. 60-89. p.
- VINCZEFFY, I.: 1996. A legeltetés története. Gödöllői Gyepgazdálkodási Tanácskozás. GATE-kiadvány, Gödöllő. 5-10. p.

- VINCZEFFY, I.: 1999a. A gyepek sokirányú értéke. DGYN. Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés. DE ATC, Debrecen. 127-132. p.
- VINCZEFFY, I.: 1999b. Fontosabb ökológiai jellemzők. DGYN. Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés. DE ATC, Debrecen. 51-54. p.
- VOISIN, A.: 1968. A legelő termőképessége. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 202-212. p.
- V. SIPOS, J. – VARGA, Z.: 1993. Hortobágyi Krónika. A 20 éves Nemzeti Park kiadványa, Debrecen. 21-23. p.
- WASER, N. M. - PRICE, M. V.: 1981. Effects of grazing on diversity of annual plants in the Sonoran Desert, Arizona, USA. *Oecologia* (Berlin). 50.3. 407-411. p.
- ZÓLYOMI, B. - PRÉCSÉNYI, I.: 1964. Methode zur ökologischer Charakterisierung der Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standorte. - *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 10:337-411. p.
- ZÓLYOMI, B. - BARÁTH, Z. - FEKETE, G. - JAKUCS, P. - KÁRPÁTI, I. V. - KOVÁCS, M. - MÁTHÉ, I.: 1967. Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologischen Gruppen nach TWR-Zahlen. - *Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung.* 4:101-142. p.

MELLÉKLET

A hőmérséklet és a csapadékviszonyok alakulása a vizsgált években (viszonyítási alap az elmúlt 30 év átlaga)

A kísérleti időszak középhőmérsékletei (°C)

(Forrás: Ohati Meteorológiai Állomás, 1999-2002)

	30 éves átlag	1999	2000	2001	2002
I.	-2,2	2,0	-1,3	-2,2	-1,5
II.	-0,5	4,0	0,2	3,3	4,4
III.	5,3	3,5	7,0	5,8	6,3
IV.	10,6	12,2	12,5	13,8	9,9
V.	16,1	15,4	15,5	18,4	17,2
VI.	19,3	21,2	20,8	21,6	18,6
VII.	21,8	21,5	22,3	20,6	22,0
VIII.	21,0	21,3	20,5	23,0	19,9
IX.	16,3	15,3	18,5	15,0	14,3
X.	10,6	11,2	10,9	13,4	9,9
XI.	4,6	2,5	2,9	8,2	6,4
XII.	0,5	-5,5	0,5	2,1	-2,9
Évi középhőmérséklet	10,3	10,4	10,9	11,9	10,4

A kísérleti időszak csapadékösszegei (mm)

(Forrás: Ohati Meteorológiai Állomás, 1999-2002)

	30 éves átlag	1999	2000	2001	2002
I.	28	60	20	52	8
II.	29	2	42	18	29
III.	31	14	18	33	18
IV.	43	55	81	51	15
V.	51	72	38	19	12
VI.	60	36	105	25	61
VII.	50	77	82	61	47
VIII.	51	55	63	12	58
IX.	43	117	27	46	64
X.	44	59	30	5	46
XI.	42	63	75	24	30
XII.	41	28	67	52	28
Évi csapadék	513	638	648	398	410

A Tornyai-domb előtti ártér, a Tornyai-dombi állás és a Kékesi-legelő talaját jellemző talajszelvények morfológiája

Tornyai-domb előtti ártér - lápos réti talaj

- Mintavételi hely: ártéri legelő a Tornyai-dombi állás közelében
- Növényzet: Agrostio-Caricetum distantis

Lápos réti talaj	
A szint	0-45 cm Fekete színű, kissé szögletes, aprómorzás, lejjebb poliédes szerkezetű agyag. Humusztartalma igen nagy, 7-8 %. CaCO ₃ -ot nem tartalmaz. Kémhatása enyhén lúgos. Vasfoltos, ez a humusz fekete színe miatt nehezen észrevehető. Az átmenet a következő szintbe fokozatos.
B1 szint	45-75 cm Barnásfekete tömődött agyag. Humusztartalma erősen lecsökkent. Kevés CaCO ₃ -ot tartalmaz. Erősen vasfoltos. Gyakoriak a vasborsók, vasfelhalmozódási rétegek. Lefelé gyakorivá válnak a mészkonkréciók. Szürkés, glejes foltokat tartalmaz. Az átmenet a következő szintbe fokozatos.
C szint	75-170 cm Szürke, glejes talajképző kőzet. Vasfoltokat és mészkonkréciókat tartalmaz.

Tornyai-dombi állás - közepes réti szolonyec

- Mintavételi hely: szürkemarha-legelő a Tornyai-dombi állásnál
- Növényzet: Achilleo-Festucetum pseudovinae gyp

közepes réti szolonyec	
A szint	0-10 cm Sötétszürke színű, lazán felépített. Morzsa szerkezetű, a felső rész elporlódva. Nehéz porszerű vályog. Az átmenet a következő szintbe jól észrevehető.
B1 szint	11-36 cm Fekete színű, a szint felső részében jól kivehető sötétszürke árnyalattal. Oszlopos-prizmás szerkezet. Kevés gyökérmaradvány. Nehéz porszerű vályog. Nagyon tömör. Száraz. Az átmenet a következő szintbe fokozatos.
B2 szint	37-54 cm Sárgásbarna színű, a szint alján a sárgáig kivilágosodik. Prizmás-diós szerkezet. Agyag. Igen tömör. Száraz. 51 cm mélységben szürkés, babnagyságú, HCl-val nem pezsgő konkréciók vannak, melyek tömörek és kemények.
C szint	55-120cm Sárga színű, tömör szerkezet nélküli löszszerű agyag. Enyhén nedves. Már a szint kezdetétől fogva glejesedés figyelhető meg, mélyebben ez a szint 50%-át is meghaladja. A glejes szintekkel váltakozva vörös-barnás színű vaskiválási szintek is láthatók.

Kékesi legelő - Kérges réti szolonyec

- Mintavételi hely: Sík terep a Kékesi-legelőn. Feltöretlen gyp.
- Növényzet: Artemisio-Festucetum pseudovinae gyp

Kérges réti szolonyec	
A szint	0-1 cm Szürke színű, porszerű tömeg, melyben sok fehér részecske van (amorf kavasav képződményei). Élesen különbözik és elválik az alatta következő szinttől.
B1 szint	2-48 cm Fekete színű, igen tömör felépítettségű. Rögös, oszlopos szerkezet. Nehéz, porszerű vályog. A szint felső része száraz, alsó része gyengén nedves. A nedves rész ragadós és nyúlós. A szintben amorf kavasavat tartalmazó foltok vannak, melyek fehér színűek, porszerű állománnyal. A szint alsó felében vörös-barna foltok találhatóak. A szint lesímitott metszete fényes. Sok repedés van a szint mentén. Gyökérmaradványok vannak. Az átmenet a következő szintbe fokozatos.
B2 szint	49-73 cm A szint felső része sötét színű, majdnem fekete, lejjebb haladva fokozatosan világosodik, egyre észrevehetőbb a barna árnyalat. Gyengén nedves. Nedvesen szerkezet nélküli. Kiszáradva diós szerkezetet vesz fel. Agyagos mechanikai összetételű. Glej és vörös-barna foltok váltják egymást. Kevés gyökérmaradvány található. 60 cm mélyen sósavval pezsgést nem mutató konkréciók képződnek. Az átmenet a következő szintbe fokozatos.
C szint	73-120cm Sárga színű, szerkezet nélküli, nehéz, tömör löszszerű agyag. A glejesedés a szint 50%-át foglalja el. 100 cm-től kezdve sok meszes, HCl hatására pezsgő, valamint szürkés, HCl hatására nem pezsgő konkréció található. Méretük borsó nagyságtól diónagysáig terjed.

*A Hármási-hodály, az Ohati-libelegő és a Fekete-rét talaját jellemző talajszelvények morfológiája***Hármási-hodály - Közepes réti szolonyec**

- Mintavételi hely: Bivaly- és libalegő a Hármási-hodálynál
- Növényzet: Artemisio-Festucetum pseudovinae gyepe

Közepes réti szolonyec	
A szint	0-11 cm Sötétszürke színű, laza, morzsás szerkezetű, a felső rész elporosodva. Az átmenet a következő szintbe jól észrevehető.
B1 szint	11-33 cm Fekete színű. Oszlopos-prizmás szerkezet. Kevés gyökérmaradvány. Nagyon tömör. Száraz. Az átmenet a következő szintbe fokozatos.
	34-55 cm Sárgásbarna színű. Prizmás-diós szerkezet. Agyag. Igen tömör. Száraz. A mélyebb rétegekben szürkés, 1-1,5 cm nagyságú, HCl-val nem pezsgő konkréciók vannak, melyek tömörek és kemények.
C szint	55-120cm Sárga színű, tömör szerkezet nélküli löszszerű agyag. Enyhén nedves. Benne glejesedés figyelhető meg, mélyebben ez a szint 50%-át is meghaladja. Mélyebben vörös-barnás színű vaskiválási szintek is láthatók.

Ohati libalegő - Sztyeppesedő réti szolonyec

- Mintavételi hely: Libalegő Ohaton
- Növényzet: Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis gyepe

Sztyeppesedő réti szolonyec	
A szint	0-25 cm Világos barnaszürke színű, poros szerkezetű. Humusztartalma alacsony, 2%. CaCO ₃ -ot nem tartalmaz, kémhatása enyhén savanyú. Az átmenet a következő szintbe éles.
B1 szint	25-40 cm Sötétszürke, jól kifejezett, oszlopos szerkezetű agyag. CaCO ₃ -ot nem tartalmaz. Kémhatása lúgos. Vizoldható sókat nem tartalmaz. Vasfoltok, vasborsók találhatóak. Az átmenet a következő szintbe a szerkezetben éles, a színben fokozatos.
	40-70 cm Sötétszürke, diós, hasábos szerkezetű agyag. CaCO ₃ -ot tartalmaz. Kémhatása lúgos. Vizoldható sótartalma nagy. Vasfoltok, vasborsók találhatóak benne. Az átmenet a következő szintbe fokozatos.
C szint	70-170 cm Világos szürkésárga, okkersárga talajképző kőzet. Vas, mangánfoltok, vasborsók, mészkonkréciók láthatók.

Fekete-rét - Csernozjom réti talaj

- Mintavételi hely: Nedves kaszáló a Fekete-réten
- Növényzet: Agrostio-Alopecuretum pratensis

Csernozjom réti talaj	
A szint	0-50 cm Barnászürke, szürkésbarna színű, morzsás szerkezetű agyag. Humusztartalma 4%, CaCO ₃ -ot nem tartalmaz. Kémhatása enyhén savas. Az átmenet a következő szintbe színben fokozatos, szerkezetben éles.
B szint	50-110 cm Szürkésfekete színű, apróprizmás szerkezetű agyag. Humusztartalma némileg csökkent, CaCO ₃ -ot tartalmaz. Kémhatása közömbös. A szint aljában nehezen észrevehető vasfoltosság található. Kevés mészfolt figyelhető meg. Az átmenet a következő szintbe fokozatos, de a rövid lefutású „BC” szint jól elkülöníthető.
	110-170 cm Szürkésárga, okkersárga, vasfoltos talajképző kőzet. Gyakoriak a humuszbecsúszások. CaCO ₃ -ot tartalmaz.

A mintaterületek jellemző paraméterei

<i>Mintaterület</i>	<i>Talajtípus</i>	<i>Növénytársulás</i>	<i>Hasznosítási mód</i>	<i>A hasznosítás kezdete</i>	<i>Állatszám (db)</i>	<i>Terület (ha)</i>	<i>Megengedett állatszám (NAKP)</i>	<i>Terheltség</i>	<i>Legeltetés és módja</i>	<i>Legeltetési időnyossza/Kaszálás kezdete</i>
Tornyidomb előtti ártér	lápos réti talaj	Agrostio-Caricetum distantis ex Soó 1939	legeltetés – szürke marha	1997	250-300	31 ha	0,5 szürke marha/ha	0,5-0,6 szürke marha/ha	szabad legeltetés	május-október
Tornyidombi állás	közepes réti szolonyec	Achilleo-Festucetum pseudovinae Soó 1947	legeltetés – szürke marha	1997	250-300	510 ha	0,5 szürke marha/ha	0,5-0,6 szürke marha/ha	szabad legeltetés	május-október
Kékesi-legelő	kérges réti szolonyec	Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996	legeltetés - juh	1960	600-900	77 ha	4-6 anyajuh/ha	8-12 anyajuh/ha	szabad láb alóli legeltetés	április-november
Hármasihodály/I.	közepes réti szolonyec	Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996	legeltetés – bivaly	1996	70-80	45 ha	0,5 bivaly/ha	1,6-1,8 bivaly/ha	szabad legeltetés	május-október
Hármasihodály/II.	közepes réti szolonyec	Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 1996	legeltetés – bivaly és lúd	1996	70-80 db bivaly, 300-400 db lúd	312 ha	0,5 bivaly/ha, 40 lúd/ha	0,22-0,26 bivaly/ha, 0,93-1,3 lúd/ha	szabad legeltetés	május-október
Ohati-legelő	sztyeppesedő réti szolonyec	Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis Soó 1947	libalegeltetés májusi kaszálással	1989	400-500	32 ha	40 lúd/ha	10-12,5 lúd/ha	szabad legeltetés	június-október
Fekete-rét	csernozjom réti talaj	Agrostio-Alopecuretum pratensis Soó (1933) 1947	kaszálás	1990	-	403 ha	-	-	-	június 15.

*A Tornyai-domb előtti ártér Agrostio-Caricetum distantis társulásának fajlistája,
összborításának, fajszámának és a domináns fajok borítottsági értékeinek alakulása a
vizsgált években*

	1999	2000	2001	2002
Összborítás %	95	85	95	90
Fajszám	49	43	51	44
<i>Achillea millefolium</i> L.	20	1	+	+
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	+	+		
<i>Elymus repens</i> GOULD	+	+	3	+
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+	+		
<i>Allium</i> sp.	+	+	+	
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	5	+	+	+
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	1	+	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	+	1		
<i>Asperula odorata</i> L.			+	
<i>Bromus japonicus</i> L.		+		+
<i>Bromus secalinus</i> L.	+	+	2	+
<i>Calamagrostis canescens</i> ROTH	2	1		
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.V.	+	+		
<i>Carduus acanthoides</i> L.	+		+	+
<i>Carex acutiformis</i> EHRH.	15	25	10	5
<i>Carex davalliana</i> SM.	10	10	10	10
<i>Carex distans</i> L.	15	20	15	10
<i>Carex elata</i> ALL.		+		
<i>Carex praecox</i> SCHREB.			3	
<i>Centaurea pannonica</i> HEUFF.	+			
<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	+	+	+	+
<i>Cirsium canum</i> L.			+	+
<i>Cirsium vulgare</i> L.	+	+	+	+
<i>Crepis setosa</i> HALL.	+	+	+	+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.	10	10	10	10
<i>Daucus carota</i> L.		+	+	+
<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	+	+	+	+
<i>Eryngium campestre</i> L.	+	+	+	+
<i>Eryngium planum</i> L.	2	+	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+		+	+
<i>Festuca pseudovina</i> HACK. AP. WIESB.			+	+
<i>Festuca pratensis</i> HUDS.	+	1		
<i>Festuca rubra</i> L.	+	1		
<i>Galium mollugo</i> L.	+	4	2	+
<i>Galium verum</i> L.		+	+	+
<i>Glycyrrhiza echinata</i> W. et K.			+	
<i>Hordeum hystrix</i> ROTH		+		
<i>Inula britannica</i> L.	3	1	+	+
<i>Juncus articulatus</i> L.		+	3	+
<i>Juncus gerardii</i> LOIS.		+	3	+
<i>Lactuca serriola</i> L.			+	+
<i>Lathyrus</i> sp.	+		+	+
<i>Limonium gmelini</i> WILLD.	+	1	+	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+		+	
<i>Lotus tenuis</i> W. et K.	+			
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+	+		
<i>Minuartia verna</i> L.	+			
<i>Ononis spinosa</i> L.	+			
<i>Phragmites australis</i> TRIN.	2	2	2	+
<i>Plantago major</i> L.	+	+	+	+
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> L.	+	3	15	30
<i>Poa trivialis</i> L.	+	1	+	+
<i>Polygonum persicaria</i> L.	+		+	
<i>Potentilla anserina</i> L.	2	1	+	+
<i>Potentilla erecta</i> (L.) RAUSCH.	3	3	3	1
<i>Potentilla reptans</i> L.	+	+	10	20
<i>Ranunculus acris</i> L.		+	+	+
<i>Rosa canina</i> L.	+	+	+	+
<i>Rumex crispus</i> L.	+	+	+	+
<i>Salvia</i> sp.	+			
<i>Seseli leucospermum</i> W. et K.			+	
<i>Trifolium campestre</i> SCHREB.			+	+
<i>Trifolium micranthum</i> L.	+		+	+
<i>Trifolium repens</i> L.	+		+	+
<i>Trifolium rubens</i> L.			+	
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	+		+	+
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) SCHREB.			+	

*A Tornyai-dombi állás Achilleo-Festucetum pseudovinae társulásának fajlistája,
összborításának, fajszámának és a domináns fajok borítottsági értékeinek alakulása a
vizsgált években*

	1999	2000	2001	2002
Összborítás %	100	100	90	88
Fajszám	48	34	32	30
<i>Achillea millefolium</i> L.	15	15	13	11
<i>Achillea asplenifolia</i> VENT.	+	+	+	+
<i>Elymus repens</i> GOULD	10	10	5	+
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+	+	+	+
<i>Allium</i> sp.	+			
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	2	10	5	2
<i>Artemisia campestris</i> L.	+			
<i>Bromus mollis</i> L.	+		+	
<i>Bromus secalinus</i> L.	+	+	+	+
<i>Carduus acanthoides</i> L.	+			
<i>Carex humilis</i> LEYSS.	+	+	+	+
<i>Centaurea pannonica</i> HEUFF.	+			
<i>Cichorium intybus</i> L.	+	1	3	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+			
<i>Crepis setosa</i> HALL.		1		
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.	+	+	+	+
<i>Daucus carota</i> L.	+	+		
<i>Dianthus serotinus</i> W. et K.	+			
<i>Eryngium campestre</i> L.	+	+	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+			+
<i>Festuca pseudovina</i> HACK. AP. WIESB.	50	45	45	47
<i>Galium mollugo</i> L.	+			
<i>Galium verum</i> L.	1	1	+	+
<i>Inula britannica</i> L.	3	2	2	+
<i>Koeleria cristata</i> (L.) PERS. em. BORB.	+	+	1	+
<i>Limonium gmelini</i> WILLD.		1	3	2
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	+	1	+
<i>Lotus tenuis</i> W. et K.	+	+	1	+
<i>Medicago minima</i> (L.) GRUFBG.			1	
<i>Mentha pulegium</i> L.	+	+		
<i>Minuartia verna</i> L.	+		+	
<i>Ononis spinosa</i> L.	+	+	+	+
<i>Plantago media</i> L.	+	+		+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	+	+	+
<i>Poa angustifolia</i> L.	+	3	+	+
<i>Poa bulbosa</i> L.	+	+		
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> L.	+	+	+	20
<i>Potentilla arenaria</i> L.	1	+	+	+
<i>Potentilla argentea</i> L.	1	+		+
<i>Rumex crispus</i> L.	+			
<i>Salicornia europaea</i> L.	5		2	+
<i>Scorzonera canum</i> C. A. MEY.	+	1	3	2
<i>Stellaria media</i> (L.) VILLARS.			2	
<i>Taraxacum officinale</i> WEBB.	+	+	1	+
<i>Trifolium arvense</i> L.	+			
<i>Trifolium campestre</i> SCHREB.			+	
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	+	+	+	+
<i>Trifolium micranthum</i> L.	+	2	+	+
<i>Trifolium repens</i> L.	+			
<i>Trifolium retusum</i> HÖJER.	+			

A Kékesi-legelő Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae társulásának fajlistája, összborításának, fajszámának és a domináns fajok borítottsági értékeinek alakulása a vizsgált években

	1999	2000	2001	2002
Összborítás %	85	80	85	85
Fajszám	31	18	23	20
<i>Achillea asplenifolia</i> VENT.	10	+	3	1
<i>Achillea millefolium</i> L.	+		+	+
<i>Elymus repens</i> GOULD	+		+	+
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	+			
<i>Artemisia campestris</i> L.	+		3	
<i>Artemisia santonicum</i> L.	1	2	4	5
<i>Bromus mollis</i> L.	1	1	2	+
<i>Camphorosma annua</i> W. et K.	+	3	+	1
<i>Carduus acanthoides</i> L.	+	+		
<i>Carex praecox</i> SCHREB.	+	+	7	2
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+			
<i>Crepis setosa</i> HALL.	+			
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.	+	+	1	
<i>Daucus carota</i> L.	+			
<i>Eryngium campestre</i> L.	2	+		+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+			
<i>Festuca pseudovina</i> HACK. AP. WIESB.	40	35	30	65
<i>Hordeum hystrix</i> ROTH.	20	15	10	6
<i>Koeleria cristata</i> (L.) PERS. em. BORB.	+	+	+	+
<i>Lepidium campestre</i> L.		+	1	+
<i>Minuartia verna</i> L.	+		+	
<i>Pholiurus pannonicus</i>		+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+		+	+
<i>Plantago maritima</i> L.	+	+		
<i>Poa angustifolia</i> L.	+	+	+	+
<i>Poa bulbosa</i> L.	5	20	10	3
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> L.			+	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	+	+
<i>Pucinelia limosa</i> L.	+	1	1	+
<i>Scorsonera canum</i> C. A. MEY.	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i> (L.) VILLARS.			5	+
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	+			
<i>Taraxacum officinale</i> WEBB.	+			
<i>Trifolium campestre</i> SCHREB.	+		+	
<i>Trifolium parviflora</i>			+	

A Hármasi-hodály bivalyokkal hasznosított legelőjének Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae társulásának fajlistája, összborításának, fajszámának és a domináns fajok borítottsági értékeinek alakulása a vizsgált években

	1999	2000	2001	2002
Összborítás %	95	75	60	60
Fajszám	30	19	17	15
<i>Achillea millefolium</i> L.	+			
<i>Elymus repens</i> GOULD	5	5	3	10
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+	+		
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	10	15	15	+
<i>Artemisia campestris</i> L.	3	3	+	+
<i>Artemisia santonicum</i> L.	3	3	7	12
<i>Aster</i> sp.	+		+	
<i>Atriplex littoralis</i> L.		+		
<i>Bromus mollis</i> L.	+			
<i>Camphorosoma annua</i> W. et K.	+	+	+	+
<i>Cardamine pratensis</i> L.	+			
<i>Carex distans</i> L.	1			
<i>Carex praecox</i> SCHREB.	+	5	+	+
<i>Chenopodium album</i> L.	+			
<i>Crepis setosa</i> HALL.	+			
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) PERS.	+		+	+
<i>Festuca pseudovina</i> HACK. AP. WIESB.	40	30	20	21
<i>Juncus</i> sp.	+	+		
<i>Limonium gmelini</i> WILLD.	5	1	3	+
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+			
<i>Pholiurus pannonicus</i>	+	+	+	+
<i>Poa angustifolia</i> L.	5	3		+
<i>Poa bulbosa</i> L.	+	1	+	
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> L.	+			
<i>Poa trivialis</i> L.	5			
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	+	+
<i>Puccinellia limosa</i> L.	3	5	8	12
<i>Rorippa sylvestris</i> (JACQ.) BESS.	+	+		
<i>Salicornia europaea</i> L.	3			
<i>Scorsonera canum</i> C. A. MEY.	1	1	1	+
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	+			
<i>Trifolium campestre</i> SCHREB.			+	
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	+	+		+
<i>Trifolium micranthum</i> L.			+	

A Hármási-hodály vegyesen hasznosított legelőjének Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae társulásának fajlistája, összborításának, fajszámának és a domináns fajok borítottsági értékeinek alakulása a vizsgált években

	1999	2000	2001	2002
Összborítás %	90	90	80	80
Fajszám	35	26	29	23
<i>Atriplex litoralis</i> L.	2	+		
<i>Achillea millefolium</i> L.	+		+	+
<i>Elymus repens</i> GOULD.	1	5	15	5
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+		15	20
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.			+	+
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	3	+	4	5
<i>Artemisia campestris</i> L.	10	5		
<i>Artemisia santonicum</i> L.	10	5	3	10
<i>Aster</i> sp.	+		+	+
<i>Bromus mollis</i> L.	+			
<i>Camphorosma annua</i> W et. K.	10	20	13	10
<i>Carex praecox</i> SCHREB.	5	+		+
<i>Chenopodium album</i> L.	+	1		
<i>Chrysanthemum vulgare</i> (L.) BERNH.	+			
<i>Crepis setosa</i> HALL.	+			
<i>Festuca rubra</i> L.	+	+		
<i>Festuca pseudovina</i> HACK. AP. WIESB.	20	15	10	+
<i>Hordeum hystrix</i> ROTH.	+			
<i>Inula britannica</i> L.	+	+		
<i>Juncus</i> sp.	+	10	2	+
<i>Limonium gmelini</i> WILLD.	3	5	5	1
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	+	+	+
<i>Lotus tenuis</i> W. et K.	1			
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i> L.	+	+	+	+
<i>Mentha pulegium</i> L.	+	+	+	+
<i>Minuartia verna</i> L.	+			
<i>Pholiorus pannonicus</i>	1		+	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+		
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>		+	+	+
<i>Plantago maritima</i> L.	+	+	3	3
<i>Poa angustifolia</i> L.	15	2		
<i>Poa bulbosa</i> L.	3	3	+	
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> L.	+	2	2	20
<i>Polygonum aviculare</i> L.	2		+	+
<i>Puccinellia limosa</i> L.	1	1	2	2
<i>Ranunculus acris</i> L.			+	
<i>Roripa sylvestris</i> (JACQ.) BESS.			+	
<i>Rumex crispus</i> L.		+	+	+
<i>Scorsonera canum</i> C. A. MEY.	+	3		
<i>Trifolium micranthum</i> L.	+	+	+	

Az Ohati-legelő *Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis* társulásának
fajlistája, összborításának, fajszámának és a domináns fajok borítottsági értékeinek
alakulása a vizsgált években

	1999	2000	2001	2002
Összborítás %	100	100	95	100
Fajszám	17	22	21	19
<i>Achillea millefolium</i> L.	5	+	2	8
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	2	+	2	2
<i>Elymus repens</i> GOULD	10	5	15	15
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	2	+	+	+
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	+	10	25	16
<i>Artemisia campestris</i> L.	+			
<i>Artemisia santonicum</i> L.		+	+	+
<i>Bromus commutatus</i> SCHARD.			+	
<i>Bromus mollis</i> L.		+	2	+
<i>Camphorosma annua</i> W. et K.		+		
<i>Consolida orientalis</i> GAY.			+	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1	1	2	+
<i>Cirsium vulgare</i> L.			+	
<i>Crepis setosa</i> HALL.	1	+		
<i>Festuca pratensis</i> HUDS.	3	+	+	+
<i>Galium verum</i> L.	3	5	+	+
<i>Lepidium draba</i> L.	+	1	7	2
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i> L.	+	+	+	+
<i>Myosotis arvensis</i> L.			+	
<i>Myosurus minimus</i> L.		+		
<i>Pholiurus pannonicus</i>		+		
<i>Poa angustifolia</i> L.			+	
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> L.	45	50	30	40
<i>Poa trivialis</i> L.	20	20	5	+
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+		+	+
<i>Potentilla argentea</i> L.	3	3	2	2
<i>Salicornia europaea</i> L.		+		
<i>Scorsonera canum</i> C. A. MEY.			+	+
<i>Suaeda maritima</i> (L.) PALL.		+		
<i>Taraxacum officinale</i> WEBB.	+			
<i>Trifolium campestre</i> SCHREB.			+	3
<i>Trifolium fragiferum</i> L.		+		+
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) MÖNCH.			+	

A Fekete-rét *Agrostio-Alopecuretum pratensis* társulásának fajlistája, összborításának,
fajszámának és a domináns fajok borítottsági értékeinek alakulása a vizsgált években

	1999	2000	2001
Összborítás %	100	100	100
Fajszám	17	11	14
<i>Elymus repens</i> GOULD	5	3	5
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	20	10	10
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	15	35	45
<i>Carduus acanthoides</i> L.	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	1		
<i>Festuca pratensis</i> HUDS.	3		
<i>Festuca rupicola</i> HEUFF.	10	15	15
<i>Lepidium draba</i> L.	+	+	+
<i>Limonium gmelini</i> WILLD.	1	1	1
<i>Melandrium album</i> (MILL.) GARCKE.	+	+	+
<i>Phragmites australis</i> TRIN.	+	+	+
<i>Poa angustifolia</i> L.	3	+	+
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i> L.	15	10	5
<i>Poa trivialis</i> L.	25	20	15
<i>Puccinellia limosa</i> L.	+	+	+
<i>Rumex crispus</i> L.	+		
<i>Salicornia europaea</i> L.	+	+	+

A Tornyai-domb előtti ártér *Agrostio-Caricetum distantis* társulásának fajlistája az életforma, flóraelem, a TWR érték, a pázsitfűvek gyökerezési mélységének feltüntetésével

	Életforma	Flóraelem	T	W	R	A gyökerezés mélysége/füvek
<i>Achillea millefolium</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	H	Eu.(med)	5	3	3	
<i>Elymus repens</i>	G	Cp.	5	6	0	
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	Cp.	5	6	0	sekély
<i>Allium sp.</i>	G					
<i>Alopecurus pratensis</i>	H	Euá.	5	8	0	sekély
<i>Artemisia vulgaris</i>	H(Ch)	Cirk-med.	5	4	0	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	H	Euszib.(med)	5	5	4	
<i>Bromus japonicus</i>	Th	D-euá.	7	2	4	mély
<i>Bromus secalinus</i>	Th	Euá.(med)	6	2	3	mély
<i>Calamagrostis canescens</i>	H	Euszib.	3	10	3	mély
<i>Calystegia sepium</i>	Th	Euá.	6	5	2	
<i>Carduus acanthoides</i>	TH	Eu.(med)	6	3	0	
<i>Carex acutiformis</i>	HH	Euá.(med)	5	10	4	
<i>Carex davalliana</i>	H	Köz-eu.	5	9	4	
<i>Carex distans</i>	H	Eu.(med)	7	7	4	
<i>Carex elata</i>	HH	Euá.	5	10	10	
<i>Centaurea pannonica</i>	H	DK-Eu.	5	6	0	
<i>Cirsium arvense</i>	G	Euá.(med)	5	4	0	
<i>Cirsium vulgare</i>	TH	Euá.(med)	6	5	4	
<i>Crepis setosa</i>	Th	Szmed(köz-eu)	7	4	4	
<i>Cynodon dactylon</i>	G(H)	Kozm.	6	3	0	mély
<i>Daucus carota</i>	Th-TH	Kozm.	5	2	5	
<i>Dipsacus laciniatus</i>	TH	Euá.(med)	7	8	4	
<i>Eryngium campestre</i>	H	Kont.	7	4	2	
<i>Eryngium planum</i>	H	Euá.	5	3	4	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	H(G)	Euá.(med)	5	3	4	
<i>Festuca pratensis</i>	H	Euá.	5	7	4	mély
<i>Festuca rubra</i>	H	Cirk.	5	5	0	mély
<i>Galium mollugo</i>	H	Cirk.(med)	5	2	4	
<i>Galium verum</i>	H	Euá.(med)	5	3	4	
<i>Hordeum hystrix</i>	Th	Köz-eu.	5	5	3	sekély
<i>Inula britannica</i>	TH-H	Euá.	5	6	0	
<i>Juncus articulatus</i>	H	Cirk.	5	10	0	
<i>Juncus gerardii</i>	G	Cirk.	6	7	5	
<i>Lathyrus sp.</i>						
<i>Limonium gmelini</i>	H	Pann. end.	6	2	5	
<i>Lotus corniculatus</i>	H	D-euá.	5	4	0	
<i>Lotus tenuis</i>	H	Szmed-köz-eu.	6	5	3	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Ch	Eu.(med)	5	8	4	
<i>Minuartia verna</i>	H	Cirk.	4	2	4	
<i>Ononis spinosa</i>	H-Ch	Eu.(med)	5	3	0	
<i>Phragmites australis</i>	HH	Kozm.	0	10	4	mély
<i>Plantago major</i>	H	Euá.(med)	5	7	0	
<i>Poa pratensis ssp. angustifolia</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Poa trivialis</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Polygonum persicaria</i>	Th	Euá.(med)	0	9	3	
<i>Potentilla anserina</i>	H	Kozm.	5	7	3	
<i>Potentilla erecta</i>	H	Euá.(med)	5	7	0	
<i>Potentilla reptans</i>	H	Kozm.	0	6	3	
<i>Ranunculus acris</i>	H	Euá.(med)	5	7	3	
<i>Rosa canina</i>	M	Eu.(med)	5	3	3	
<i>Rumex crispus</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Salvia sp.</i>						
<i>Trifolium micranthum</i>	Th-TH	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Trifolium repens</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Verbascum phlomoides</i>	TH	Köz-DK-Eu.				

A Tornyai-dombi állás *Achilleo-Festucetum pseudovinae* társulásának fajlistája az életforma, flóraelem, a TWR érték, a pázsitfűvek gyökerezési mélységének feltüntetésével

	Életforma	Flóraelem	T	W	R	A gyökerezés mélysége/füvek
<i>Achillea millefolium</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Achillea setacea</i>	H	Euá.(med)	5	2	5	
<i>Elymus repens</i>	G	Cp.	5	6	0	mély
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	Cp.	5	6	0	sekély
<i>Allium sp.</i>						
<i>Alopecurus pratensis</i>	H	Euá.	5	8	0	sekély
<i>Artemisia campestris</i>	Ch	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Bromus mollis</i>	Th	Kozm.	5	3	0	sekély
<i>Bromus secalinus</i>	Th	Euá.(med)	6	2	3	mély
<i>Carduus acanthoides</i>	TH	Eu.(med))	6	3	0	
<i>Carex humilis</i>	H	Euá.	5	2	5	
<i>Centaurea pannonica</i>	H	DK-Eu.	5	6	0	
<i>Cichorium intybus</i>	H(Th)	Euá.(med)	7	5	4	
<i>Convolvulus arvensis</i>	H-G	Kozm.	0	3	4	
<i>Crepis setosa</i>	Th	Szmed(köz-eu)	7	4	4	
<i>Cynodon dactylon</i>	G(H)	Kozm.	6	3	0	mély
<i>Daucus carota</i>	Th-TH	Kozm.	5	2	5	
<i>Dianthus serotinus</i>	H	Pann end.	6	0	5	
<i>Eryngium campestre</i>	H	Kont.	7	4	2	
<i>Euphorbia sp.</i>						
<i>Festuca pseudovina</i>	H	Euá.	5	2	0	sekély
<i>Galium mollugo</i>	H	Cp.	5	2	4	
<i>Galium verum</i>	H	Euá.(med)	5	3	4	
<i>Inula britannica</i>	TH-H	Euá.	5	6	0	
<i>Koeleria cristata</i>	H	Kozm.	5	3	4	mély
<i>Limonium gmelini</i>	H	Pann. end.	6	2	5	
<i>Lotus corniculatus</i>	H	D-euá.	5	4	0	
<i>Lotus tenuis</i>	H	Szmed-köz-eu.	6	5	3	
<i>Mentha pulegium</i>	H	Euá.	5	8	5	
<i>Minuartia verna</i>	H	Cirk.	4	2	4	
<i>Ononis spinosa</i>	H-Ch	Eu.(med)	5	3	0	
<i>Plantago media</i>	H	Euá.(med)	5	5	0	
<i>Plantago lanceolata</i>	H	Euá.	5	4	0	
<i>Poa angustifolia</i>	H	Cirk.	5	3	4	mély
<i>Poa bulbosa</i>	H	D-euá-med.	6	2	4	sekély
<i>Poa pratensis ssp. angustifolia</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Potentilla arenaria</i>	H	Köz-eu(szarm)	6	1	5	
<i>Potentilla argentea</i>	H	Euá.(med)	5	2	3	
<i>Rumex crispus</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Salicornia europaea</i>	Th	Pont-pann.				
<i>Scorzonera canum</i>						
<i>Taraxacum officinale</i>	H	Euá.(med)	0	5	0	
<i>Trifolium arvense</i>	Th	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Trifolium fragiferum</i>	H	D-euá.	5	7	4	
<i>Trifolium micranthum</i>	Th-TH	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Trifolium repens</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Trifolium resupinatum</i>	Th	Med(eá-köz-euá)				

A Kékesi-legelő *Artemiso santonici-Festucetum pseudovinae* társulásának fajlistája az életforma, flóraelem, a TWR érték, a pázsitfűvek gyökerezési mélységének feltűntetésével

	Életforma	Flóraelem	T	W	R	A gyökerezés mélysége/fűvek
<i>Achillea asplenifolia</i>	H	Pann szend.	5	7	4	
<i>Achillea millefolium</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Elymus repens</i>	G	Cp.	5	6	0	mély
<i>Alopecurus pratensis</i>	H	Euá.	5	8	0	sekély
<i>Artemisia campestris</i>	Ch	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Artemisia santonicum</i>	Ch(H)	Köz-euá.				
<i>Bromus mollis</i>	Th	Kozm.	5	3	0	sekély
<i>Camphorosoma annua</i>	Th	Pont-pann.	6	2	5	
<i>Carduus acanthoides</i>	TH	Eu.(med))	6	3	0	
<i>Carex praecox</i>	H	Euszib.	5	3	4	
<i>Convolvulus arvensis</i>	H-G	Kozm.	0	3	4	
<i>Crepis setosa</i>	Th	Szmed(köz-eu)	7	4	4	
<i>Cynodon dactylon</i>	G(H)	Kozm.	6	3	0	mély
<i>Daucus carota</i>	Th-TH	Kozm.	5	2	5	
<i>Eryngium campestre</i>	H	Kont.	7	4	2	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	H(G)	Euá.(med)	5	3	4	
<i>Festuca pseudovina</i>	H	Euá.	5	2	0	sekély
<i>Hordeum hystrix</i>	Th	Köz-eu.	5	5	3	sekély
<i>Koeleria cristata</i>	H	Kozm.	5	3	4	mély
<i>Lepidium campestre</i>	Th	Eu.(med)	5	3	4	
<i>Minuartia verna</i>	H	Cirk.	4	2	4	
<i>Pholiorus pannonicus</i>	Th	Pont-pann-balk				
<i>Plantago lanceolata</i>	H	Euá.	5	4	0	
<i>Plantago maritima</i>	H	Cirk-euá.	5	6	5	
<i>Poa angustifolia</i>	H	Cirk.	5	3	4	sekély
<i>Poa bulbosa</i>	H	D-euá-med.	6	2	4	sekély
<i>Polygonum aviculare</i>	Th	Kozm.	0	4	3	
<i>Pucinellia limosa</i>	H	Pann szend.				sekély
<i>Scorsonera canum</i>						
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	H	Euá.	5	7	4	
<i>Taraxacum officinale</i>	H	Euá.(med)	0	5	0	
<i>Trifolium campestre</i>	Th-Th	Eu-eá(med)	5	4	4	

A Hármási-hodály bivalyokkal hasznosított legelőjének *Artemiso santonici-Festucetum pseudovinae* társulásának fajlistája az életforma, flóraelem, a TWR érték, a pázsítfüvek gyökerezési mélységének feltüntetésével

	Életforma	Flóraelem	T	W	R	A gyökerezés mélysége/füvek
<i>Achillea millefolium</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Elymus repens</i>	G	Cp.	5	6	0	mély
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	Cp.	5	6	0	sekély
<i>Alopecurus pratensis</i>	H	Euá.	5	8	0	sekély
<i>Artemisia campestris</i>	Ch	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Artemisia santonicum</i>	Ch(H)	Köz-euá.				
<i>Aster sp.</i>						
<i>Atriplex littoralis</i>	Th	Euá.(med)				
<i>Bromus mollis</i>	Th	Kozm.	5	3	0	sekély
<i>Camphorosoma annua</i>	Th	Pont-pann.	6	2	5	
<i>Cardamine pratensis</i>	H	Cirk.	5	9	0	
<i>Carex distans</i>	H	Eu.(med)	7	7	4	
<i>Carex praecox</i>	H	Euszib.	5	3	4	
<i>Chenopodium album</i>	Th	Kozm.		5		
<i>Crepis setosa</i>	Th	Szmed(köz-eu)	7	4	4	
<i>Cynodon dactylon</i>	G(H)	Kozm.	6	3	0	mély
<i>Festuca pseudovina</i>	H	Euá.	5	2	0	sekély
<i>Juncus sp.</i>						
<i>Limonium gmelini</i>	H	Pann. end.	6	2	5	
<i>Lysimachia nummularia</i>	Ch	Eu.(med)	5	8	4	
<i>Pholiorus pannonicus</i>	Th	Pont-pann-balk				
<i>Poa angustifolia</i>	H	Cirk.	5	3	4	sekély
<i>Poa bulbosa</i>	H	D-euá-med.	6	2	4	sekély
<i>Poa pratensis ssp. angustifolia</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Poa trivialis</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Polygonum aviculare</i>	Th	Kozm.	0	4	3	
<i>Puccinellia limosa</i>	H	Euszib.				sekély
<i>Rorippa sp.</i>						
<i>Salicornia europaea</i>	Th	Pont-pann.				
<i>Scorsonera canum</i>						
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	H	Euá.	5	7	4	
<i>Trifolium fragiferum</i>	H	D-euá.	5	7	4	

A Hármási-hodály vegyesen legeltetett legelőjének Artemiso santonici-Festucetum pseudovinae társulásának fajlistája az életforma, flóraelem, a TWR érték, a pázsitfüvek gyökerezési mélységének feltüntetésével

	Életforma	Flóraelem	T	W	R	A gyökerezés mélysége/füvek
<i>A triplex litoralis</i>	Th	Euá.(med)				
<i>Achillea millefolium</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Elymus repens</i>	G	Cp.	5	6	0	mély
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	Cp.	5	6	0	sekély
<i>Alopecurus pratensis</i>	H	Euá.	5	8	0	sekély
<i>Artemisia campestris</i>	Ch	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Artemisia santonicum</i>	Ch(H)	Köz-euá.				
<i>Aster sp.</i>						
<i>Bromus mollis</i>	Th	Kozm.	5	3	0	sekély
<i>Camphorosma annua</i>	Th	Pont-pann.	6	2	5	
<i>Carex praecox</i>	H	Euszib.	5	3	4	
<i>Chenopodium album</i>	Th	Kozm.		5		
<i>Chrysanthemum vulgare</i>	H	Euá.(med)	5	7	0	
<i>Crepis setosa</i>	Th	Szmed(köz-eu)	7	4	4	
<i>Festuca ovina</i>	H	Cirk.	5	4	2	sekély
<i>Festuca pseudovina</i>	H	Euá.	5	2	0	sekély
<i>Hordeum hystrix</i>	Th	Köz-eu.	5	5	3	sekély
<i>Inula britannica</i>	TH-H	Euá.	5	6	0	
<i>Juncus sp.</i>						
<i>Limonium gmelini</i>	H	Pann. end.	6	2	5	
<i>Lotus corniculatus</i>	H	D-euá.	5	4	0	
<i>Lotus tenuis</i>	H	Szmed-köz-eu.	6	5	3	
<i>Matricaria maritima ssp. inodora</i>	Th-TH-H	Euá.	5	6	4	
<i>Mentha pulegium</i>	H	Euá.	5	8	5	
<i>Minuartia verna</i>	H	Cirk.	4	2	4	
<i>Pholiorus pannonicus</i>	Th	Pont-pann-balk				
<i>Plantago lanceolata</i>	H	Euá.	5	4	0	
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	H	Dac-pann end.				
<i>Plantago maritima</i>	H	Cirk-euá.	5	6	5	
<i>Poa angustifolia</i>	H	Cirk.	5	3	4	sekély
<i>Poa bulbosa</i>	H	D-euá-med.	6	2	4	sekély
<i>Poa pratensis ssp. angustifolia</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Poa angustifolia</i>	H	Cirk.	5	3	4	sekély
<i>Polygonum aviculare</i>	Th	Kozm.	0	4	3	
<i>Puccinellia limosa</i>	H	Pann.szend.				sekély
<i>Rumex crispus</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Scorsonera canum</i>						
<i>Trifolium micranthum</i>	Th-TH	Euá.(med)	5	2	4	

Az Ohati-legelő *Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis* társulásának fajlistája az életforma, flóraelem, TWR érték, a pázsitfűvek gyökerezési mélységének feltüntetésével

	Életforma	Flóraelem	T	W	R	A gyökerezés mélysége/fűvek
<i>Achillea millefolium</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	H	Eu.(med)	5	3	3	
<i>Elymus repens</i>	G	Cp.	5	6	0	mély
<i>Agrostis stolonifera</i>	G	Cp.	5	6	0	sekély
<i>Alopecurus pratensis</i>	H	Euá.	5	8	0	sekély
<i>Artemisia campestris</i>	Ch	Euá.(med)	5	2	4	
<i>Artemisia santonicum</i>	Ch(H)	Köz-euá.				
<i>Bromus mollis</i>	Th	Kozm.	5	3	0	sekély
<i>Camphorosma annua</i>	Th	Pont-pann.	6	2	5	
<i>Convolvulus arvensis</i>	H-G	Kozm.	0	3	4	
<i>Crepis setosa</i>	Th	Szmed(köz-eu)	7	4	4	
<i>Festuca pratensis</i>	H	Euá.	5	7	4	mély
<i>Galium mollugo</i>	H	Cp.	5	2	4	
<i>Galium verum</i>	H	Euá.(med)	5	3	4	
<i>Lepidium draba</i>	H	Euá.(med)	7	3	4	
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	Th-TH-H	Euá.	5	6	4	
<i>Myosurus minimus</i>	Th	Cirk.				
<i>Pholiurus pannonicus</i>	Th	Pont-pann-balk				
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Poa trivialis</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Polygonum aviculare</i>	Th	Kozm.	0	4	3	
<i>Potentilla argentea</i>	H.	Euá.(med)	5	2	3	
<i>Salicornia europaea</i>	Th	Pont-pann.				
<i>Suaeda maritima</i>	Th	Kozm.				
<i>Taraxacum officinale</i>	H	Euá.(med)	0	5	0	
<i>Trifolium fragiferum</i>	H	D-ezá.	5	7	4	

A Fekete-rét *Agrostio-Alopecuretum pratensis* társulásának fajlistája az életforma, flóraelem, a TWR érték, a pázsitfűvek gyökerezési mélységének feltüntetésével

	Életforma	Flóraelem	T	W	R	A gyökerezés mélysége/fűvek
<i>Elymus repens</i>	G	Cp.	5	6	0	mély
<i>Agrostis stolonifera</i>	H	Cp.	5	8	4	sekély
<i>Alopecurus pratensis</i>	H	Euá.	5	8	0	sekély
<i>Carduus acanthoides</i>	TH	Eu.(med))	6	3	0	
<i>Cirsium arvense</i>	G	Euá.(med)	5	4	0	
<i>Festuca pratensis</i>	H	Euá.	5	7	4	mély
<i>Festuca sulcata</i>	H	Euá.	6	2	4	sekély
<i>Lepidium draba</i>	H	Euá.(med)	7	3	4	
<i>Limonium gmelini</i>	H	Pann. end.	6	2	5	
<i>Melandrium album</i>	Th-TH	Euá.(med)	5	4	0	
<i>Phragmites australis</i>	HH		0	10	4	
<i>Poa angustifolia</i>	H	Cirk.	5	3	4	sekély
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>angustifolia</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Poa trivialis</i>	H	Kozm.	5	6	0	sekély
<i>Puccinellia limosa</i>	H	Euszib.				sekély
<i>Rumex crispus</i>	H	Kozm.	5	5	0	
<i>Salicornia europaea</i>	Th	Pont-pann.				

A Tornyó-domb előtti ártér cönológiai paramétereinek alakulása a vizsgált években

Az összborítás értékének alakulása (%)												
1999			2000			2001			2002			
95%			85%			95%			90%			
A mintaterületen talált növényfajok számának alakulása (db)												
1999			2000			2001			2002			
49			43			51			44			
Az egyes növénycsoportokhoz tartozó fajok száma (db), részesedése az össz fajszámból (%) , és a borítási százalék (B%) szerinti megoszlása évenként												
	Pázsitfűvek			Kétszikűek			Pillangósok			Savanyú fűvek		
	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%
1999	10	20,4	15	30	61,22	36	6	12,24	4	3	6,12	40
2000	13	30,23	20	23	53,5	6	1	2,32	1	6	13,95	57
2001	7	13,72	33	32	62,74	15	6	11,76	2	6	11,76	45
2002	9	20,45	40	27	61,36	27	3	6,81	1	5	11,36	25
A jellemző fűfajok borítási értékének alakulása a vizsgált években (%)												
	1999			2000			2001			2002		
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,62			0,62			-			-		
<i>Alopecurus pratensis</i>	5			0,62			0,62			0,62		
<i>Cynodon dactylon</i>	10			10			10			10		
<i>Elymus repens</i>	0,62			0,62			3			0,62		
<i>Festuca pratensis</i>	0,62			1			-			-		
<i>Poa pratensis</i>	0,62			3			15			30		
<i>Poa trivialis</i>	0,62			1			0,62			0,62		
Az aljfű (AF)/szálfű (SZF)arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>					
12	8	15	5	30	3	39	1					
Sekélyen (S)/mélyen (M) gyökerező fűfaj-arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>					
5	10	8	12	20	13	30	10					

A Tornyai-dombi állás cönológiai paramétereinek alakulása a vizsgált években

Az összborítás értékének alakulása (%)														
1999			2000			2001			2002					
100%			100%			90%			88%					
A mintaterületen talált növényfajok számának alakulása (db)														
1999			2000			2001			2002					
48			34			32			30					
Az egyes növénycsoportokhoz tartozó fajok száma (db), részesedése az össz fajszámból (%), és a borítási százalék (B%) szerinti megoszlása évenként														
	Pázsitfűvek			Kétszikűek			Pillangósok			Savanyú fűvek				
	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%		
1999	11	22,91	64	28	58,33	32	8	16,66	3	1	2,08	1		
2000	10	29,41	67	18	52,94	28	5	14,7	5	1	2,94	1		
2001	10	34,25	58	15	46,87	27	6	18,75	4	1	3,12	1		
2002	9	30	70	16	53,33	16	4	13,33	1	1	3,33	1		
A jellemző fűfajok borítási értékének alakulása a vizsgált években (%)														
			1999			2000			2001			2002		
<i>Agrostis stolonifera</i>			0,62			0,62			0,62			0,62		
<i>Alopecurus pratensis</i>			2			10			5			2		
<i>Bromus mollis</i>			0,62			-			0,62			0,62		
<i>Cynodon dactylon</i>			0,62			0,62			0,62			0,62		
<i>Elymus repens</i>			10			10			5			0,62		
<i>Festuca pseudovina</i>			50			45			45			47		
<i>Koeleria cristata</i>			0,62			0,62			1			0,62		
<i>Poa angustifolia</i>			0,62			0,62			2			0,62		
<i>Poa bulbosa</i>			0,62			0,62			-			-		
<i>Poa pratensis</i>			0,62			0,62			0,62			20		
Az aljfű (AF)/szálfű (SZF) arány alakulása a vizsgált években (B%)														
1999		2000		2001		2002								
<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SF</i>							
52	12	47	20	48	10	67	3							
Sekélyen (S)/mélyen (M) gyökerező fűfaj-arány alakulása a vizsgált években (B%)														
1999		2000		2001		2002								
S	M	S	M	S	M	S	M							
52	12	57	10	54	4	69	1							

A Kékesi-legelő cönológiai paramétereinek alakulása a vizsgált években

Az összborítás értékének alakulása (%)												
1999			2000			2001			2002			
85%			80%			85%			85%			
A mintaterületen talált növényfajok számának alakulása (db)												
1999			2000			2001			2002			
31			18			23			20			
Az egyes növénycsoportokhoz tartozó fajok száma (db), részesedése az összfajszámból (%), és a borítási százalék (B%) szerinti megoszlása évenként												
	Pázsitfűvek			Kétszikűek			Pillangósok			Savanyú fűvek		
	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%
1999	10	32,26	72	19	61,29	11	1	3,22	1	3,22	1	
2000	8	44,4	67	9	50	12	-	-	-	1	5,55	1
2001	10	43,47	60	10	43,7	17	1	4,34	1	4,34	7	
2002	8	40	75	11	55	8	-	-	-	1	5	2
A jellemző fűfajok borítási értékének alakulása a vizsgált években (%)												
	1999		2000		2001		2002					
<i>Bromus mollis</i>	1		1		2		0,62					
<i>Cynodon dactylon</i>	0,62		0,62		1		-					
<i>Elymus repens</i>	0,62		-		0,62		0,62					
<i>Festuca pseudovina</i>	40		35		30		65					
<i>Hordeum hystrix</i>	20		15		10		6					
<i>Koeleria cristata</i>	0,62		0,62		0,62		0,62					
<i>Poa angustifolia</i>	0,62		0,62		0,62		0,62					
<i>Poa bulbosa</i>	5		20		10		3					
<i>Poa pratensis</i>	-		-		0,62		-					
<i>Puccinellia limosa</i>	0,62		1		1		0,62					
Az aljfü (AF)/szálfü (SZF) arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
AF	SZF	AF	SZF	AF	SZF	AF	SZF					
70	2	66	-	57	1	74	1					
Sekélyen (S)/mélyen (M) gyökerező fűfaj-arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
S	M	S	M	S	M	S	M					
69	3	65	1	56	2	74	1					

A Hármási-hodály/I. legelőjének cönológiai paramétereinek alakulása a vizsgált években

Az összborítás értékének alakulása (%)												
1999			2000			2001			2002			
95			85			60			60			
A mintaterületen talált növényfajok számának alakulása (db)												
1999			2000			2001			2002			
30			19			17			15			
Az egyes növénycsoportokhoz tartozó fajok száma (db), részesedése az össz fajszámból (%) és a borítási százalék (B%) szerinti megoszlása évenként												
	Pázsitfűvek			Kétszikűek			Pillangósok			Savanyú fűvek		
	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%
1999	11	36,66	71	15	50	19	1	3,33	0,62	3	10	5
2000	7	36,84	68	9	47,36	14	1	5,26	1	2	10,52	2
2001	6	35,29	47	8	47,05	11	2	11,76	1	1	5,88	1
2002	6	40	45	7	46,66	13	1	6,66	1	1	6,66	1
A jellemző fűfajok borítási értékének alakulása a vizsgált években (%)												
	1999		2000		2001		2002					
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,62		0,62		1		1					
<i>Alopecurus pratensis</i>	10		15		15		-					
<i>Cynodon dactylon</i>	0,62		-		0,62		0,62					
<i>Elymus repens</i>	5		5		3		10					
<i>Festuca pseudovina</i>	40		30		20		21					
<i>Poa angustifolia</i>	5		3		-		-					
<i>Poa bulbosa</i>	0,62		1		0,62		0,62					
<i>Poa trivialis</i>	5		-		-		-					
<i>Puccinellia limosa</i>	3		5		8		12					
Az aljfű (AF)/szálfű (SZF) arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>					
56	15	48	20	29	18	35	10					
Sekélyen (S)/mélyen (M) gyökerező fűfaj-arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>					
65	6	63	5	44	3	35	10					

A Hármási-hodály/II. legelőjének jellemző paramétereinek alakulása a vizsgált években

Az összborítás értékének alakulása (%)														
1999			2000			2001			2002					
90			90			80			80					
A mintaterületen talált növényfajok számának alakulása (db)														
1999			2000			2001			2002					
35			26			26			23					
Az egyes növénycsoportokhoz tartozó fajok száma (db), részesedése az össz fajszámból (%) és a borítási százalék (B%) szerinti megoszlása évenként														
	Pázsitfűvek			Kétszikűek			Pillangósok			Savanyú fűvek				
	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%		
1999	11	31,42	42	19	54,28	37	3	8,57	6	2	5,71	5		
2000	9	34,61	29	13	50	44	2	7,69	4	2	7,69	13		
2001	9	34,61	50	14	53,84	25	2	7,69	2	1	3,84	3		
2002	8	34,78	55	12	52,17	25	1	4,34	1	2	8,68	1		
A jellemző fűfajok borítási értékének alakulása a vizsgált években (%)														
			1999			2000			2001			2002		
<i>Agrostis stolonifera</i>			0,62			0,62			15			20		
<i>Alopecurus pratensis</i>			3			0,62			4			5		
<i>Elymus repens</i>			1			5			15			5		
<i>Festuca pseudovina</i>			20			15			10			0,62		
<i>Poa angustifolia</i>			15			2			-			-		
<i>Poa bulbosa</i>			3			3			0,62			-		
<i>Poa pratensis</i>			0,62			2			2			20		
<i>Puccinellia limosa</i>			1			1,62			2,62			2,62		
Az aljfü (AF)/szálfü (SZF) arány alakulása a vizsgált években (B%)														
1999		2000		2001		2002								
<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>							
38	4	24	5	31	19	45	10							
Sekélyen (S)/mélyen (M) gyökerező fűfaj-arány alakulása a vizsgált években (B%)														
1999		2000		2001		2002								
S	M	S	M	S	M	S	M							
41	1	24	5	35	15	50	5							

Az Ohati-legelő cönológiai paramétereinek alakulása a vizsgált években

Az összborítás értékének alakulása (%)														
1999			2000			2001			2002					
100			100			95			100					
A mintaterületen talált növényfajok számának alakulása (db)														
1999			2000			2001			2002					
17			22			21			19					
Az egyes növénycsoportokhoz tartozó fajok száma (db), részesedése az össz fajszámból (%) , és a borítási százalék (B%) szerinti megoszlása évenként														
	Pázsitfűvek			Kétszikűek			Pillangósok			Savanyú fűvek				
	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%		
1999	8	47,06	84	9	52,94	16	-	-	-	-	-	-		
2000	7	31,82	84	15	68,18	16	-	-	-	-	-	-		
2001	8	38,1	80	13	61,9	15	-	-	-	-	-	-		
2002	7	36,84	80	10	52,63	20	2	1,53	3	-	-	-		
A jellemző fűfajok borítási értékének alakulása a vizsgált években (%)														
			1999			2000			2001			2002		
<i>Agrostis stolonifera</i>			2			0,62			0,62			0,62		
<i>Alopecurus pratensis</i>			0,62			10			25			15		
<i>Bromus mollis</i>			-			0,62			2			3		
<i>Elymus repens</i>			10			5			15			15		
<i>Festuca pratensis</i>			3			0,62			0,62			0,62		
<i>Poa pratensis</i>			45			50			30			40		
<i>Poa trivialis</i>			20			20			5			0,62		
Az aljfű (AF)/szálfű (SZF) arány alakulása a vizsgált években (B%)														
1999		2000		2001		2002								
AF	SZF	AF	SZF	AF	SZF	AF	SZF							
73	11	71	15	40	40	45	30							
Sekélyen (S)/mélyen (M) gyökerező fűfaj-arány alakulása a vizsgált években (B%)														
1999		2000		2001		2002								
S	M	S	M	S	M	S	M							
71	13	78	8	65	15	60	15							

A Fekete-rét cönológiai paramétereinek alakulása a vizsgált években

Az összborítás értékének alakulása (%)												
1999			2000			2001			2002			
100			100			100			-			
A mintaterületen talált növényfajok számának alakulása (db)												
1999			2000			2001			2002			
17			11			11			-			
Az egyes növénycsoportokhoz tartozó fajok száma (db), részesedése az összfajszámból (%) , és a borítási százalék (B%) szerinti megoszlása évenként												
	Pázsitfűvek			Kétszikűek			Pillangósok			Savanyú fűvek		
	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%	db	%	B%
1999	10	58,3	96	7	41,17	4	-	-	-	-	-	-
2000	9	82,81	93	2	18,18	7	-	-	-	-	-	-
2001	9	82,81	95	2	18,18	5	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A jellemző fűfajok borítási értékének alakulása a vizsgált években (%)												
	1999		2000		2001		2002					
<i>Agrostis stolonifera</i>	20		10		10		-					
<i>Alopecurus pratensis</i>	15		35		45		-					
<i>Elymus repens</i>	5		3		5		-					
<i>Festuca rupicola</i>	10		15		15		-					
<i>Poa angustifolia</i>	3		0,62		0,62		-					
<i>Poa pratensis</i>	15		10		5		-					
<i>Poa trivialis</i>	25		20		15		-					
Az aljfű (AF)/szálfű (SZF) arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>	<i>AF</i>	<i>SZF</i>					
65	31	55	38	45	50	-	-					
Sekélyen (S)/mélyen (M) gyökerező fűfaj-arány alakulása a vizsgált években (B%)												
1999		2000		2001		2002						
<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>					
88	8	90	3	90	5	-	-					

A vizsgált gyepársulások összborításának és fajszámának alakulása az évjárat hatására

Minta-terület	A vizsgált időszak (november-május) éve és jellege	Összborítás				Rel. %	Fajszám				Rel. %
		Ismétlések			Átl.		Ismétlések			Átl.	
		I	II	III			I	II	III		
A. Tornyidomb előtti ártér	1999 - optimális	95	92	98	95	100	49	48	50	48	100
	2000 - esős	85	80	90	85	89,47	43	40	46	43	89,58
	2001 - kissé esős	95	92	97	95	100	51	48	54	51	106,25
	2002 - száraz	90	90	90	90	94,73	44	40	48	44	91,66
	SzD _{5%}					5,97					5,55
B. Tornyidombi állás	1999 - optimális	100	100	100	100	100	48	40	56	48	100
	2000 - esős	100	100	100	100	100	30	34	38	34	70,83
	2001 - kissé esős	90	90	90	90	90	29	35	32	32	66,66
	2002 - száraz	90	88	86	88	88	27	30	33	30	62,5
	SzD _{5%}					1,86					9,29
C. Kékesilegő	1999 - optimális	85	87	83	85	100	31	28	34	31	100
	2000 - esős	80	87	73	80	94,11	19	17	18	18	58,06
	2001 - kissé esős	84	85	86	85	100	20	23	26	23	74,19
	2002 - száraz	85	85	85	85	100	20	17	23	20	64,51
	SzD _{5%}					6,92					4,98
D. Hármashi-hodály/I.	1999 - optimális	92	95	98	95	100	27	33	30	30	100
	2000 - esős	75	72	78	75	78,94	19	17	21	19	63,33
	2001 - kissé esős	57	63	60	60	63,15	18	16	17	16	53,33
	2002 - száraz	60	56	64	60	63,15	15	15	15	15	50
	SzD _{5%}					6,15					3,5
E. Hármashi-hodály/II.	1999 - optimális	90	90	90	90	100	33	35	37	35	100
	2000 - esős	90	90	90	90	100	26	23	29	26	74,28
	2001 - kissé esős	80	79	81	80	88,88	29	26	32	29	82,85
	2002 - száraz	80	80	80	80	88,88	23	21	25	23	65,71
	SzD _{5%}					0,92					4,79
F. Ohatilegő	1999 - optimális	100	100	100	100	100	18	16	17	17	100
	2000 - esős	100	100	100	100	100	20	24	22	22	129,4
	2001 - kissé esős	100	90	95	95	95	20	21	22	21	123,52
	2002 - száraz	100	100	100	100	100	17	19	21	19	111,76
	SzD _{5%}					4,7					2,95
G. Feketerét	1999 - optimális	100	100	100	100	100	17	16	18	17	100
	2000 - esős	100	100	100	100	100	12	10	11	11	64,7
	2001 - kissé esős	100	100	100	100	100	13	9	11	11	64,7
	2002 - száraz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SzD _{5%}					-					2,81

Az *Agrostio-Caricetum distantis* (Tornyai-domb előtti ártér- **A**), az *Achilleo-Festucetum pseudovinae* (Tornyai-dombi állás - **B**), és a *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* (Kékesi-legelő – **C** és a Hármási-hodály bivalyokkal hasznosított legelője - **D**) gyeptársulás növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

Minta-terület	A vizsgált időszak (november-május) éve és jellege	Az egyes növénycsoportok boritottsága (%)																							
		Pázsitfűvek					Rel. %	Pillangósok					Rel. %	Egyéb kétszikűek					Rel. %	Savanyúfűvek					Rel. %
		Ismétlések			Átl.	Ismétlések			Átl.	Ismétlések				Átl.	Ismétlések			Átl.							
		I	II	III		I		II		III	I	II			III	I	II			III					
A. Tornyai-domb előtti ártér	1999 - optimális	15	13	17	15	100	4	3	5	4	100	36	35	37	36	100	35	40	45	40	100				
	2000 - esős	20	25	15	20	133	1	1	1	1	25	6	5	7	6	16,6	35	65	71	57	142,5				
	2001 - kissé esős	33	31	35	33	220	2	2	2	2	50	15	20	10	15	41,6	40	35	50	45	112,5				
	2002 - száraz	40	45	35	40	266	1	1	1	1	25	27	25	29	27	75	20	15	40	25	62,5				
	SzD_{5%}					7,15					0,92					5,23					23,6				
Minta-terület	A vizsgált időszak (november-május) éve és jellege	Az egyes növénycsoportok boritottsága (%)																							
		Pázsitfűvek					Rel. %	Pillangósok					Rel. %	Egyéb kétszikűek					Rel. %	Savanyúfűvek					Rel. %
		Ismétlések			Átl.	Ismétlések			Átl.	Ismétlések				Átl.	Ismétlések			Átl.							
		I	II	III		I		II		III	I	II			III	I	II			III					
B. Tornyai-dombi állás	1999 - optimális	64	60	68	64	100	3	1	5	3	100	32	30	34	32	100	1	1	1	1	100				
	2000 - esős	67	65	69	67	104	5	2	7	5	166	28	25	31	28	87,5	1	1	1	1	100				
	2001 - kissé esős	55	58	61	58	90,6	4	3	5	4	133	25	29	27	27	84,3	1	1	1	1	100				
	2002 - száraz	65	70	75	70	109	1	1	1	1	33,3	25	27	26	26	81,2	1	1	1	1	100				
	SzD_{5%}					6,92					3,16					3,98					0				
Minta-terület	A vizsgált időszak (november-május) éve és jellege	Az egyes növénycsoportok boritottsága (%)																							
		Pázsitfűvek					Rel. %	Pillangósok					Rel. %	Egyéb kétszikűek					Rel. %	Savanyúfűvek					Rel. %
		Ismétlések			Átl.	Ismétlések			Átl.	Ismétlések				Átl.	Ismétlések			Átl.							
		I	II	III		I		II		III	I	II			III	I	II			III					
C. Kékesi-legelő	1999 - optimális	72	70	74	72	100	1	1	1	1	100	10	12	11	11	100	3	0	0	1	100				
	2000 - esős	65	67	69	67	93	0	0	0	0	0	12	10	14	12	109	3	0	0	1	100				
	2001 - kissé esős	60	55	65	60	83,3	1	1	1	1	100	15	17	19	17	154	10	6	5	7	700				
	2002 - száraz	75	70	80	75	104	0	0	0	0	0	8	5	11	8	72,7	3	1	0	2	200				
	SzD_{5%}					7,15					0					3,98					3,66				
Minta-terület	A vizsgált időszak (november-május) éve és jellege	Az egyes növénycsoportok boritottsága (%)																							
		Pázsitfűvek					Rel. %	Pillangósok					Rel. %	Egyéb kétszikűek					Rel. %	Savanyúfűvek					Rel. %
		Ismétlések			Átl.	Ismétlések			Átl.	Ismétlések				Átl.	Ismétlések			Átl.							
		I	II	III		I		II		III	I	II			III	I	II			III					
D. Hármási-hodály/I.	1999 - optimális	71	65	76	71	100	0	0	0	0	0	23	19	15	19	100	10	5	0	5	100				
	2000 - esős	68	65	71	68	95,7	1	1	1	1	100	14	10	18	14	73,6	5	1	0	2	40				
	2001 - kissé esős	47	45	49	47	66,1	1	1	1	1	100	17	5	11	11	57,8	2	1	0	1	20				
	2002 - száraz	45	40	50	45	63,3	1	1	1	1	100	15	13	11	13	68,4	2	1	0	1	20				
	SzD_{5%}					7,77					0					7,98					5,53				

Az *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* (Hármasi-hodály vegyesen hasznosított legelője - **E**), az *Achilleo-Festucetum pseudovinae poetosum pratensis* (Ohati-legelő - **F**) és az *Agrostio-Alopecuretum pratensis* gyepársulás (Fekete-rét - **G**) növényösszetételének alakulása az évjárat hatására

Minta-terület	A vizsgált időszak (november-május) éve és jellege	Az egyes növénycsoportok borítottsága (%)																			
		Pázsitfűvek				Rel. %	Pillangósok				Rel. %	Egyéb kétszikűek				Rel. %	Savanyúfűvek				Rel. %
		Ismétlések			Átl.		Ismétlések			Átl.		Ismétlések			Átl.		Ismétlések			Átl.	
		I	II	III		I	II	III	I		II	III	I	II		III					
E. Hármasi-hodály/II.	1999 - optimális	42	40	44	42	100	6	5	7	6	100	35	39	37	37	100	10	5	0	5	100
	2000 - esős	29	25	33	29	69	4	3	5	4	66,6	40	48	44	44	118	20	15	4	13	260
	2001 - kissé esős	50	40	60	50	119	2	1	3	2	33,3	30	25	20	25	67,5	5	4	0	3	60
	2002 - száraz	55	50	60	55	130	1	1	1	1	16,6	20	25	30	25	67,5	2	1	0	1	20
	SzD_{5%}	12,3					1,61					6,64					9,36				
F. Ohati-legelő	1999 - optimális	80	80	88	84	100	-	-	-	-	-	16	15	17	16	100	-	-	-	-	-
	2000 - esős	84	82	86	84	100	-	-	-	-	-	16	15	17	16	100	-	-	-	-	-
	2001 - kissé esős	75	85	75	80	95,2	-	-	-	-	-	15	10	20	15	93,7	-	-	-	-	-
	2002 - száraz	75	70	80	75	89,2	-	-	-	3	100	20	15	25	20	125	-	-	-	-	-
SzD_{5%}	8,16										6,78										
G. Fekete-rét	1999 - optimális	96	95	97	96	100	-	-	-	-	-	4	4	4	4	100	-	-	-	-	-
	2000 - esős	93	90	96	93	96,8	-	-	-	-	-	7	5	9	7	175	-	-	-	-	-
	2001 - kissé esős	95	95	95	95	98,9	-	-	-	-	-	5	5	5	5	125	-	-	-	-	-
	2002 - száraz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SzD_{5%}	3,64										2,27										

A legfontosabb fű- és pillangós fajok takarmányminőség és termőképesség szerinti kategóriái
NAGY (2003) nyomán

Fajok	Minőségi kategóriák					Termőképességi kategóriák				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Fűvek										
Angol perje	X						X			
Aranyzab	X							X		
Barázdált csenkesz		X							X	
Csillagpázsit			X						X	
Csomós ebír		X				X				
Deres fényperje				X					X	
Egérárpa					X					X
Egynyári perje		X							X	
Francia perje		X					X			
Gumós perje			X						X	
Hernyópázsit			X						X	
Juh csenkesz				X						X
Kékperje			X						X	
Keskenylevelű perje	X							X		
Magyar rozsnok	X					X				
Nádas csenkesz		X				X				
Olasz perje	X					X				
Pelyhes selyemperje				X					X	
Puha rozsnok				X					X	
Réti csenkesz	X					X				
Réti ecsetpázsit		X					X			
Réti komócsin	X					X				
Réti perje	X							X		
Sédbúza					X			X		
Sovány csenkesz		X								X
Sovány perje		X							X	
Sudár rozsnok				X					X	
Szagos borjúpázsit				X					X	
Sziki mézpázsit	X							X		
Szórfű				X					X	
Tarackbúza			X				X			
Tarackos tippán	X							X		
Taréjos búzafű		X					X			
Taréjos cincor		X							X	
Vörös csenkesz	X							X		
Zöld pántlikafű		X				X				
Pillangósok										
Bodorka-félék	X									X
Féherhere	X								X	
Korshere		X						X		
Lucerna	X						X			
Szarvaskerep	X							X		
Vöröshere	X						X			

(A minaterületeken előforduló fajok vastag betűvel kiemelve.)

1. kép.

Tornyidomb előtti ártér szürke marha legelője - partosabb szakasz



2. kép.

Összefüggő nádas a Tornyidomb előtti ártéren a terület szürke marhával való hasznosításának megkezdése előtt (fenti kép), valamint a visszaszorult nádas a hasznosítás ötödik évében (lenti kép)



Tornyidombi állás – szürke marha legelő/I.



3. kép.

Kékesi-juhlegelő



5. kép.

Tornyidombi állás – szürke marha legelő/II.



4. kép.

Szikpadkás felszín a Kékesi-legelőn – gyéren borított padkatető, kopár padkaalj

6. kép.



7. kép.
*Bivaly legelő a Hármasi-hodálynál – legeltetett területek
alfüvekből álló jellegzetes apró csenkeszes gyeptársulása*



Bivalycsorda a Hármasi-hodálynál

8. kép.



9. kép.
*Bivalylegeltetés eredménye – taposás-nyom a Hármasi-
hodálynál*



10. kép.
*A Hármasi-hodály melletti legelő vegyesen legeltetett gyepterülete – liba- és
bivalylegelő*



Hármási-hodály – liba-és bivalylegelő

11.kép.



Fekete-rét kaszálója – májusi kaszálás

13. kép.



Ohati libalegelő

12. kép.



Fekete-rét kaszálója – szálfüvek dominanciája

14. kép.



