

DEBRECENI EGYETEM
Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
Mezőgazdaságtudományi Kar
Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási nem önálló Tanszék

KERPÉLY KÁLMÁN DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető:

Prof. Dr. Nagy János
az MTA doktora

Témavezetők:

Dr. Huzsvai László
egyetemi docens

Dr. habil. Juhász Lajos
egyetemi docens

TÁJTÖRTÉNETI ÉRTÉKELÉS ÉS AZ ÁLLATELTARTÓ KÉPESSÉG BECSLÉSE
EGY VÉDETT GYEPTERÜLETEN

Készítette:

Antal Zsuzsanna
doktorjelölt

Debrecen
2009

**TÁJTÖRTÉNETI ÉRTÉKELÉS ÉS AZ ÁLLATELTARTÓ KÉPESSÉG BECSLÉSE
EGY VÉDETT GYEPTERÜLETEN**

***Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében az
Agrártudományok tudományterületen
Növénytermesztési és kertészeti tudományokban***

Írta: Antal Zsuzsanna agrármérnök

Készült a Debreceni Egyetem Kerpely Kálmán doktori iskolája
(Földhasználat - Területfejlesztés programja) keretében

Témavezetők: Dr. Huzsvai László egyetemi docens,
Dr. habil. Juhász Lajos egyetemi docens

A doktori szigorlati bizottság:

elnök:	Dr. Rátonyi Tamás	PhD
tagok:	Dr. Baranyi Béla	DSc
	Dr. Zsigrai György	PhD

A doktori szigorlat időpontja: 2008. november 3.

Az értekezés bírálói:

Dr.	Tasi Julianna	PhD
Dr.	Kárpáti László	PhD

A bírálóbizottság:

elnök:	Dr.	_____
tagok:	Dr.	_____
	Dr.	_____
	Dr.	_____
	Dr.	_____

Az értekezés védésének időpontja: 2009. _____

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1. A hazai gyepek helyzete és kezelése, különös tekintettel a védett gyepterületekre	6
2.1.1. <i>A hazai gyepek helyzete</i>	6
2.1.2. <i>Védett gyepterületeink jelentősége és helyzete</i>	9
2.1.3. <i>Védett gyepek kezelése</i>	11
2.2. Az optimális állattartó képesség meghatározásának módjai és jelentősége	14
2.2.1. <i>Az állattartó képesség meghatározásának módjai</i>	14
2.2.2. <i>Az optimális állattartó képesség meghatározásának jelentősége</i>	20
2.2.3. <i>Az optimális állattartó képesség meghatározásának problematikája</i>	21
2.3. A gyepek és a környezet kapcsolatai	22
2.3.1. <i>A földrajzi fekvés és a gyepterület kapcsolata</i>	22
2.3.2. <i>Az éghajlati tényezők hatása a növényzetre</i>	23
2.3.3. <i>A talajtani adottságok szerepe a gyepterületgazdálkodásban</i>	26
2.4. A növényi termelés meghatározására alkalmazott modellek jellemzői és azok jelentősége	27
3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE	30
3.1. A modellalkotás módszere	30
3.2. A gyepterület termelési modell, illetve a kezelési javaslatok kidolgozásához szükséges adatok beszerzése	32
3.2.1. <i>Az időjárási adatok beszerzése és a modell input adatbázisának kialakítása</i>	32
3.2.2. <i>A mintaterület bemutatása</i>	35
3.2.2.1. <i>A mintaterület kiemelt természetvédelmi értékei</i>	38
3.2.3. <i>Tájtörténeti vizsgálatok</i>	41
3.2.4. <i>Botanikai adatok</i>	44
3.2.5. <i>Gyepterület termelési adatok</i>	47
3.3. A vizsgált legelő állattartó képességének meghatározása	49
4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE	51
4.1. Időjárási adatok	51
4.1.1. <i>A globális átlag havi összegeinek alakulása a vizsgált években</i>	51
4.1.2. <i>A havi átlaghőmérsékletek, valamint a havi maximum és minimum hőmérsékleti értékek alakulása</i>	52
4.1.3. <i>A vizsgált évek havi csapadékösszegeinek összehasonlítása</i>	55
4.1.4. <i>A havi átlagos páratartalom értékek alakulása</i>	56
4.1.5. <i>A szélsőségek átlagos havi értékeinek alakulása a vizsgált években</i>	57
4.1.6. <i>A potenciális evapotranszpiráció napi értékeinek alakulása a vizsgált időszakban</i>	58
4.2. Tájtörténeti vizsgálatok	60
4.2.1. <i>A terület állattartó képességének változása 1750-től napjainkig levéltári adatok, összeírások alapján</i>	60
4.2.2. <i>A terület használat változásának vizsgálata térképek térinformatikai elemzése és szakirodalmi adatok alapján</i>	63
4.3. Botanikai adatok	67
4.4. Gyepterület termelési adatok	72
4.5. A gyepterületmodell	75

4.5.1. A gyepmodell szerkezeti felépítésének ismertetése	75
4.5.2. A gyep hosszanti növekedésének számítása a gyepmodell segítségével	80
4.5.3. A gyep térfogati növekedésének számítása a gyepmodell segítségével	81
4.5.4. A gyep tömeggyarapodásának számítása a gyepmodell segítségével	82
4.5.5. A modell validálása, a szimulált adatok összevetése a realizált adatokkal	86
4.5.6. A vizsgált legelő optimális állattartó képességének meghatározása a gyepmodell segítségével	89
4.5.7. A gyeptermező alakulása a gyephasznosítási időközök változtatásával	91
4.6. Az értekezés új, illetve újszerű tudományos eredményei	93
4.6.1. Az értekezés új eredményei	93
4.6.2. Az értekezés újszerű eredményei	94
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	95
6. ÖSSZEFOGLALÁS	101
7. SUMMARY	104
8. IRODALOMJEGYZÉK	107
9. PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK	118
9.1. Az értekezés témakörében megjelent tudományos publikációk	118
9.1.1. Lektorált közlemények	118
9.1.2. Referált közlemények	118
9.2. Az értekezés témakörében megjelent egyéb publikációk	118
9.2.1. Konferencia előadások, poszterek	118
9.3. Az értekezés témaköréhez szorosan nem kapcsolódó publikációk	119
9.3.1. Könyvrészlet	119
9.3.2. Lektorált tudományos közlemény	119
9.3.3. Referált közlemény	120
9.3.4. Konferencia előadások, poszterek	120
9.3.5. Ismeretterjesztő cikk	120
MELLÉKLETEK	121
1. melléklet: Adatlap a Térítésmentes Meteorológiai Adatszolgáltatáshoz (másolat)	121
2. melléklet: A gyepproduktív modell elkészítéséhez szükséges input időjárási adatbázis (adatbázis-részlet)	122
3. melléklet: Kutatási kérelem a Hajdú-Bihar Megyei Levéltárba a 2006. évre (másolat)	123
4. melléklet: A vizsgált területen kialakított mintanégyzetek földrajzi koordinátái	124
5. melléklet: Mintanégyzetek az egyes magassági szinteken	125
6. melléklet: Kutatási engedély a Hajdúbagosi Földkútja Rezervátum Természetvédelmi Területre, a 2006. évre (másolat)	126
7. melléklet: Kutatási engedély a Hajdúbagosi Földkútja Rezervátum Természetvédelmi Területre, a 2007. évre (másolat)	128
8. melléklet: Cönológiai tábla a 2006. évi, késő nyári–kora őszi aszeptust tükröző botanikai felvételezés alapján	130
9. melléklet: Cönológiai tábla a 2007. évi, késő tavaszi–kora nyári aszeptust tükröző botanikai felvételezés alapján	141
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	149
NYILATKOZAT	150

1. BEVEZETÉS

Hazánk teljes területének döntő hányadán mezőgazdasági termelés folyik, ezért érthető, hogy a természetvédelmi tevékenység rá van utalva a mezőgazdasággal való együttműködésre. Az agrárgazdálkodás és a természetvédelem újszerű együttműködése pedig nemcsak e két terület egymásrautaltságából fakad, hanem az EU-csatlakozással kötelezettség, sőt nemzeti érdek is, ezért természetvédelmi jogalkotásunk egyértelműen utat nyitott a két ágazat harmonizációjához (*Tardy, 1997*). E megállapítást erősíti meg a közösségi természetvédelmi tevékenység eredményeként kialakult Natura 2000 területek hálózata. A hálózat eszméjére nevéből is következtethetünk: értékes természeti területek, élőhelyek többé-kevésbé összefüggő láncolata, amelyek az eredeti európai élővilágot őrzik. A kijelöléssel hazánk területének közel 21%-a lett Natura 2000 terület. Az eredeti védett területeink csaknem mindegyike bekerült a hálózatba, de ezeken kívül további körülbelül 1,2 millió hektár kap uniós védeltséget. Nem csoda hát, hogy ezek között igen nagy százalékban vannak mezőgazdasági területek, amelyeken évszázadok óta gazdálkodás folyik. A Natura 2000 területek védelmében tehát különösen hangsúlyos a gazdálkodók, a fenntartó, hagyományos gazdálkodási módok szerepe. Általánosságban elmondhatjuk, hogy a Natura 2000 hálózattal a rezervátumszerű védelem helyett a társadalmi, kulturális, gazdasági és természetvédelmi érdekek összehangolására alapozó megóvás kerülhet előtérbe (*KvVM¹ Természetvédelmi Hivatal, 2007; Fülöp et al., 2008*). A természetvédelmi oltalom alatt álló területek állagának megóvása, fenntartása, szükség esetén helyreállítása és fejlesztése, e területek kezelésének lényeges elemeihez tartoznak. E tevékenységek ökológiai gazdálkodási módszerek nélkül nem valósíthatóak meg. A mezőgazdálkodás és a vidék fejlődésének, a természeti erőforrások hosszú távú fennmaradásának egyik fő akadálya a természet- és környezetvédelem hibás értelmezése. Nem lehet ugyanis a mezőgazdaságot és a környezetet két különálló rendszerként értelmezni, azokat együtt, kölcsönhatásaikban és összefüggéseikben kell elfogadni és ennek megfelelően vizsgálni (*Ángyán és Menyhért, 1997; Madarassy, 2007*).

Béri et al. (2004) szerint, a magyarországi extenzív mezőgazdasági rendszerek közül természetvédelmi szempontból legnagyobb jelentősége a gyepgazdálkodási rendszereknek van, ugyanis a védett növény- és állatfajok nagy része ezekhez kötődik. A hazai extenzív

¹ Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium

hasznosítású gyepterületekből jelenleg több, mint 200 ezer hektár áll természetvédelmi oltalom alatt, ezzel a mennyiséggel e területek teszik ki a hazai védett területek mintegy 25%-át. Védett gyepeink megőrzésében a legeltetésnek, a legeltetési állattartásnak meghatározó szerepe van, hiszen a legelő állat a füves puszták életközösségének fontos tagja. Ezzel a megállapítással összhangban áll *Bodó (2005)* véleménye, mely szerint a legeltetés értékelésekor, az ősi állattartás módján, a gazdaságos állattenyésztés egyik fontos eszközén, az egészséges állati termék előállításán kívül egyre nagyobb hangsúlyt kap a legelő állatnak a védett területek kezelésében betöltött szerepe is. *Stefler és Vinczeffy (2001)* is hasonlóan vélekednek, a szerzők szerint a természetvédelmi területeken található gyepek az utóbbi időben kerültek az érdeklődés középpontjába, hiszen e területeken többek között a műtrágyázás, és egyéb gyepterületkezelési módszerek tilalma, illetve a legeltetés térbeli és időbeli korlátozása miatt, a természetvédelmi tevékenység kap prioritást. *Bodó (2005)* szerint, a természetvédelemmel foglalkozó szakemberek sokszor nyilatkoznak úgy, hogy a termelés szinte elhanyagolható emellett a hasznos tevékenység mellett. *Szemán (2008)* véleménye is az, hogy amennyiben a gyepterületkezelés technológiája természetvédelmi célokat szolgál, akkor nem is kell ragaszkodni a gazdasági célú terméknövekedés hasznosításához. *Kárpáti (2001)* leszögezi, hogy speciális természetvédelmi gyepterületkezelésekre van szükség, egyfajta nem bevétel-irányított gyepterületgazdálkodásra, amely célja nem a minél nagyobb anyagi haszon elérése, hanem a füves területek biológiai sokféleségének fenntartása, a védett fajok élőhelyeinek biztosítása. *Gencsi (2003)* szerint azonban, habár a védett területeken folytatott tervszerű, pontos szabályozáson nyugvó legeltetés a természetvédelmi gyepek kezelésének kulcsfontosságú eszköze, a helyi lakosság részvételével élelmiszertermelés, sőt ezen túlmenően is további közjavakat (pl. hagyományos háziállatfajták megőrzése, hagyományörzés, népességmegtartás) eredményező, fenntartható gazdálkodási forma. *Dömsödi (2006)* is úgy látja, hogy a védett természeti területeken a természetvédelmi érdekek élveznek előnyt a gazdasági hasznosítással szemben, habár e területeken gazdasági eredmény is képződik, ami jelentősen növelheti a természeti értékek megőrzésének pénzügyi forrásait. *Sz. Tóth (2001)* szerint a hagyományos gazdálkodás felhagyása jelentős veszteséget jelentene mind természetvédelmi, mind kultúrtörténeti szempontból, ezért fontos a megfelelő gyepterületkezelési stratégia kidolgozása. Mivel azonban az ilyen viszonyok között folytatható

gyepgazdálkodás terén a hazai tapasztalatok száma meglehetősen szerény és ráadásul számos olyan nehézséggel kell számolni, melyek gazdasági gyepterületeken nem jellemzőek (pl. az évjáráthatás eredményeként a hozamingadozás nő, a gyeptápanyagtartalma csökken, erős gyomosodás indul meg), újszerű gyeptápanyagkezelési rendszerek kifejlesztésére lesz szükség (Stefler és Vinczeffy, 2001). Bérei et al. (2004) is úgy ítéli meg, hogy egy konkrét védett területhez kapcsolódó legeltetés módszerének kidolgozása fontos kutatási feladat. Margóczy (2004) véleménye is hasonló, a szerző szerint a gyeptápanyagkezelésnek ma már igen jelentős feladata a gyepek természetvédelmi értékeinek, biodiverzitásának megőrzése, a megfelelő módszerek megtalálása azonban nem könnyű feladat, azt minden állomány esetén egyedileg kell megtalálni, ami tapasztalati úton, a hagyományok figyelembe vételével valósítható meg.

E jeles szerzők véleményeit, javaslatait figyelembe véve vizsgálataim átfogó célja a hajdúbogosi Nagy-nyomás legelő és közvetlen térsége területén tájtörténeti elemzések elvégzése, illetve a legelőn az állattartó képesség becslése gyepterminológiai modell alkalmazásával, ezek alapján pedig a vizsgált területre természetvédelmi kezelési javaslatok megfogalmazása. Mindezekhez szükséges:

- a területre vonatkozó időjárási adatok beszerzése és rendszerezése a gyepterminológiai modell input adatbázisának kialakításához;
- a legelő karakterfajainak meghatározásához és a kezelési javaslatok kidolgozásához botanikai felvételezés végrehajtása és ez alapján ökológiai adatbázis készítése;
- a realizált gyepterminológiai adatok beszerzése próbakaszálások során;
- a kezelési javaslatok megfogalmazásához tájtörténeti adatgyűjtés és térinformatikai vizsgálatok kivitelezése.

A begyűjtött adatok alapján további célkitűzéseim:

- az elkészült gyepterminológiai modell validálása;
- a modell segítségével a legeltethető optimális állatlétszám becslése;
- a vizsgált védett legelőre kezelési javaslatok megállapítása.

Eredményeim várhatóan felhasználhatóak lesznek a vizsgált legelőre, ez alapján pedig akár más védett gyepterületekre vonatkozó kezelési stratégia kidolgozásához, a természetvédelmi értékek megőrzését szolgáló élőhelyrekonstrukciós beavatkozások tervezéséhez.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A hazai gyepek helyzete és kezelése, különös tekintettel a védett gyepterületekre

2.1.1. A hazai gyepek helyzete

Magyarországon a mezőgazdasági statisztikának meglehetősen régre visszanyúló, mondhatni történelmi hagyományai vannak. A korábbi adatok értékelése szükséges gyepterületeink állapota, illetve gyepgazdálkodásunk helyzetének valós megítéléséhez (Vinczeffy, 1993a). A Központi Statisztikai Hivatal adatgyűjtései között agrár censzusok és idősorok is fellelhetők, melyek közül a Magyarország földterülete művelési ágak szerint, 1853-2006 (KSH, 2007) című hosszú idősor kiválóan alkalmas a hazai gyepek területi változásának nyomon követésére. Az adatsor alapján az összesen 9,3 millió hektár hazai földterületből mintegy 2,7 millió hektárt tettek ki a gyepterületek 1853-ban. Ez tekintélyes földterület, tekintve hogy a szántók teljes nagysága ebben az évben mindössze 3,5 millió hektár volt. Gyepeink teljes területe, 1895-ig minden közölt évben kétmillió hektár felett volt, a századfordulóval azonban jelentős csökkenés következett be, 1913-ra 1,7 millió hektárra zsugorodott e művelési ág kiterjedése. Ezt követően, a továbbiakban vizsgált csaknem 100 esztendő alatt sohasem emelkedett gyepterületeink nagysága ismét kétmillió hektár felé, azonban napjainkig folyamatos csökkenés tapasztalható. Az adatsor alapján 2006-ban már csupán egymillió hektár volt a hazai gyepek kiterjedése.

Mucsi (2001) szerint – az akkori mintegy 1,1 millió hektár gyepterületet értékelve – hazai gyepeink még így is a mezőgazdaságilag művelt terület jelentős részét foglalják el. Megállapítja azonban, hogy ez a gyepterület meglehetősen heterogén, hiszen hazánkban megtalálhatók az összefüggő, jó minőségű ősgyepek, valamint az elaprózódott, felszíni vízborításos, vagy terméketlen sziken és lejtőkön elhelyezkedő, köves, erodált, ún. „talajvédő” gyepeknek nevezett területek egyaránt.

A 20. század kezdetétől már folyamatosan csökkenő gyepterületek ellenére még az elmúlt század első feléig meghatározó szerepet játszott a gyepgazdálkodás és a legeltetési állattartás a hazai állati termék előállításban (Dér, 2007). A II. Világháborút követő időszak azonban jelentős változásokat hozott Magyarország földhasználati rendszerében. A mezőgazdaság átszervezése nyomán jelentősen módosult az egyes művelési ágak korábbi aránya (Nagy, 2005).

A hazai állatlétszám, ezen belül is a szálastakarmányt fogyasztó állatfajok létszámának és arányának jelentős csökkenése érezteti negatív hatását a gyepterületek művelésében és hasznosításában is (*Dér és Marton*, 2001). *Kovács* (2005) véleménye is hasonló, a szerző szerint a csökkenő területi arány mellett a legelő állatállomány, a szarvasmarha és juh állománycsökkenése elősegítette legelőgazdálkodásunk meglehetősen mélypontra kerülését. Az ösgyepék állománya leromlott, nincsen rajtuk legeltetés, illetve elmarad a felújítás is.

Vinczeffy (1962) már az 1960-as években megállapította, hogy gyepeink inkultúr állapotának több oka is van. Az okok között a gondozatlanságot, a kedvezőtlen vízviszonyokat, a gyepek talajának tápanyagszegénységét, a használat szakszerűtlenségét, és a mindezeket eltűrő vagy előidéző szakismeretek hiányát említette. *Szabó* (1973) szerint a gyepgazdálkodás fejlődésének kétségtelen akadályát képezi az eredmények értékelhetőségének hiánya, ami a gyep ágazat sokszínűségével magyarázható.

Vinczeffy (1993a) szerint gyepgazdálkodásunk helyzete annak ellenére sem változott sokat a múlt század utolsó néhány évtizedében, hogy az ország különböző pontjain számos eredményt értek el és tettek közzé a szakemberek. Még az 1990-es évek elején is a gondozatlanság, a talajok tápanyagszegénysége, a használat szakszerűtlensége vagy elmaradása volt a jellemző, és a szakmai ismeretek terén is csupán szerény fejlődés volt tapasztalható. *Dér* (2007) a gyep ágazat hátrányos helyzetét számos objektív tényezővel magyarázza, amelyek közül a legfontosabbaknak az ország teljes gyepterülete nagyságának változását, az ország gyepterületeinek ökológiai viszonyait, a gyepterületek használóinak megoszlását gazdasági forma és a gazdaság mérete szerint, a gyepterületek hiányos táplálóanyag ellátását, a gyepet hasznosító állatfajok létszámának csökkenését, valamint a felsorolt tényezőknek a gyep termőképességére kifejtett hatását tartja. Véleménye szerint a legeltetési állattartás és a gyepterületek hasznosításának visszaszorulását a külföldi példákhoz hasonlóan hazánkban is az elmúlt 50 évben tapasztalt – egyébként igen hasznos – technikai fejlődés eredményezte. *Magda* (2003) az agrártermelés főbb jellemzőit, így a mezőgazdaság helyzetét és a gazdálkodás körülményeit vizsgálva megállapította, hogy a gyepterületek hozamát hasznosító állattenyésztésünk válságban van, minden egyes állatfaj létszáma jelentősen csökkent, a termelés sok esetben veszteséges, az értékvesztés pedig jelentős. *Csízi* (2003) szerint az 1990-es években, a hazai gyepgazdálkodásban nagyobb

változások történtek, mint valaha, melynek oka elsősorban a gyeget hasznosító állatállományok létszámának nagyarányú csökkenése, amelynek következtében legelőink jelentős részén a megtermelt takarmány hasznosítása kérdésessé vált és a ráfordításszint minimálisra csökkent.

Más szerzők véleménye is, hogy gyepeink országos szinten sokkal nagyobb állományt lennének képesek eltartani. Az összes hazai gyeper mintegy 20-25%-a képes magasabb szinten termelő állatállomány szükségletét kielégíteni (Mucsi, 2001; Czeglédi, 2005). Jávora *et al.* (1999) szerint a hazai gyepterületek 60-70%-a, függetlenül azok minőségétől, nem kerül hasznosításra. A szerzők szerint a szakmailag helyesen művelt és hasznosított területek aránya elhanyagolható a magyarországi gyepekből.

Kukovics (2007) jól összegzi a hazai gyepek leterheltségének mértékét. Véleménye szerint a gyepeként nyilvántartott terület nagysága nem változott lényegesen az elmúlt egy évtizedben, az állatok legeltetésének pozitív hatása egyre több területről hiányzik. A szerző szerint – szakmailag indokoltan eltekintve az egyéb állatfajoktól – az elmúlt években hazánkban valamelyest nőtt az anyajuh-létszám, ennek ellenére a gyepterületek juhsűrűsége nem változott lényegesen, sőt a legelőterületek nagy hányadát ma semmilyen állattal sem hasznosítjuk. Habár elfogadható gyepterhelésnek a legalább 1,2 nagyállat egység/ha volna tekinthető, jelenleg a statisztikailag meglévő hozzávetőleg 1,1 millió hektárra vetítve a hazai juhállományt, a mintegy 1,14 millió anyajuhot, legfeljebb 1 juh/ha gyepterheléssel számolhatunk.

Horn (1993) szerint a magyarországi legelőterületek hosszú idő óta tapasztalható kihasználatlansága és az ökológiai feltételek által kikényszerített közeljövőbeli továbbnövekedése rákényszerít minket arra, hogy hatalmas tartalékot rejtő gyepterületeink jobb kihasználásával többet foglalkozzunk, mint a korábbiakban.

Gyepgazdálkodásunk helyzetének felmérése során mindenképpen figyelembe kell venni az érvényben lévő természetvédelemről szóló törvényben – 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről – foglaltakat, amely többek között a természetközeli állapotokkal jellemezhető gyepeket is természeti területnek minősíti. Emiatt a gyepekben rejlő adottságok minél jobb kihasználása a jövőben kizárólag úgy érvényesülhet, hogy a gazdálkodás formája a környezeti és tájvédelmi kívánalmaknak is messzemenően megfeleljen (Dér és Marton, 2001). A természet védelméről szóló törvény az élőhelyek általános védelmével

kapcsolatban kimondja, hogy a gyepgazdálkodás elsősorban a gyeptípushoz igazodó legeltetéssel, kaszálással, valamint a vegyi anyagok mérsékelt, természetkímélő használatával történhet (Láng, 1997). Természetvédelmi oltalom alatt álló gyepterületeink esetében pedig még szigorúbb, a természeti értékek védelmét célzó előírásoknak kell megfelelni. Az előírások betartása ugyanakkor nem a területek konzervációját, ezzel együtt felhagyását jelenti. A védett gyepek megőrzésében a legeltetésnek, legeltetési állattartásnak meghatározó szerepe lehet (Béri *et al.*, 2004). Bodó (2005) szerint az ősi állattartás módján, a gazdaságos állattenyésztés egyik fontos eszközén, az egészséges állati termék előállításán kívül egyre nagyobb hangsúlyt kap a legelő állatnak a védett területek kezelésében betöltött szerepe is.

A gyepgazdálkodásnak ma már igen jelentős feladata a gyepek természeti értékeinek megőrzése (Margóczy, 2004). Stefler és Vinczeffy (2001) véleménye is hasonló, mely szerint a természetvédelmi területeken található gyepek az utóbbi időben kerültek az érdeklődés középpontjába, hiszen e területeken többek között a műtrágyázás, és egyéb gyepterületkezelési módszerek tilalma, illetve a legeltetés térbeli és időbeli korlátozása miatt, a természetvédelmi tevékenység kap prioritást.

2.1.2. Védett gyepterületeink jelentősége és helyzete

Gyepterületeink természetvédelmi jelentősége óriási (Margóczy, 2001). A gyepek a magyar természetvédelem kitüntetett értékhordozói (Iványosi *et al.*, 1994), a védett növények 75, a védett és fokozottan védett állatok 50%-a kötődik gyeptársulásokhoz (Kárpáti, 2001). Láng (1996, 1997) szerint is a füves területekhez kötődik a veszélyeztetett fajok mintegy egyharmada Magyarországon, ahol természetvédelmi szempontból a száraz pusztai gyepek, a nedves rétek és a hegyvidéki kaszálórétek különösen jelentősek. Tanyi *et al.* (2006) egy természetközeli szikes rét botanikai állapotfelmérésével foglalkozó írásukban megállapítják, hogy a természetközeli élőhelyek fontos szerepet játszanak a biodiverzitás megőrzésében.

Mivel a védett növény- és állatfajok nagy része a gyepekhez kötődik, természetvédelmi szempontból e területek a legnagyobb jelentőségűek a hazai extenzív mezőgazdasági rendszerek közül (Béri *et al.*, 2004). A gyepek természetvédelmi és tudományos jelentőségét jól tükrözi hazánk védett területeinek művelési ágak szerinti megoszlása,

amelyben – a világ természetvédelmi területeinek átlagát meghaladóan – a gyepek 25%-os arányt képviselnek (*Iványosi et al.*, 1994).

A hazai nemzeti parkok fennhatósága alatt, természetvédelmi területeken, tájvédelmi körzetekben mintegy 200 ezer hektár gyepterület helyezkedik el (*Mucsi*, 2001). Az országos jelentőségű védett területeknek ez hozzávetőleg a 26%-a (*Dömsödi*, 2006). Ezek a természetes, természetközeli élőhelyek és az ott lévő természeti értékek valamilyen mezőgazdasági hasznosítás mellett maradtak meg idáig is, és az esetek többségében kizárólag e tevékenység révén tarthatók fenn. Védett természeti területeinken és azok védőövezetein a hagyományos, extenzív gazdálkodás így a természetvédelmi tevékenységgel nem csupán összeegyeztethető, hanem kezelési szempontból szükséges is, amelyre leginkább a hagyományos állatfajták alkalmasak (*Vajnáné*, 2004).

Kárpáti (1999) a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság területén lévő gyepterületek kapcsán nagy problémának látja a több évszázados kaszálás, legeltetés felhagyását, aminek következtében az ottani füves élőhelyek többségénél – éppúgy, mint országszerte – gyomosodás következett be. *Fülöp és Szilvácsku* (2000) szerint nélkülözhetetlen a gyepek fennmaradásához az emberi tevékenység. A legelőként hasznosított gyepek életközösségei éppen a hosszú ideje tartó legeltetés hatására alakultak ki, ezért annak fenntartása a változatos szerkezet megőrzésének lényeges feltétele. *Jávor* (1999) véleménye hasonló az előbbihez, a szerző szerint a legelők természetes állapotban tartására kizárólag a legelő állatok képesek. *Várady et al.* (1993) azonban leszögezik, hogy az utóbbi évtizedekben az intenzív állattartás előtérbe kerülésével a hagyományos legeltetési formák és az ősi állatfajták háttérbe szorultak. E tények korunk környezetkárosító hatásaival együtt komoly kihívást jelentenek a természetvédelem számára.

Kukovics (2007) véleménye is hasonló, ezzel a szerinte mintegy 200-250 ezer hektár gyepterület fenntartásával kapcsolatban még drasztikusabbnak látja a helyzetet, mint a nem védett gyepek esetében. E területek ugyanis állami tulajdonban állnak, kezelőik a nemzeti park igazgatóságok, amelyek nem agrárgazdasági szervként nem jogosultak a gyeptámogatásra. A támogatás hiányában vagy nem kezelik a legelőket, vagy bérlegeltetés folyik, a nemzeti parkok saját állományával történő hasznosítása elenyészőnek tekinthető. A bérlegeltetés ugyan hozzájárul a gyepek viszonylagosan kultúr állapotban történő fenntartásához, azonban a legeltetési szabályzatok dacára sok helyen meglehetősen szabad

utat hagynak a gazdáknak. A gyepgazdálkodás így minden tervszerűséget mellőz, ráadásul a bérelt legelő állapotára való odafigyelést a gazdák nem tekintik szívügyüknek. Emiatt egyes területeken az állatlétszám meghaladja a legelők állattartó képességét és az állatok által kedvelt legelőrészekben túllegeltetés alakulhat ki, míg máshol az alullegeltetés, a biomassza felhalmozódása, és ezáltal a legelő leromlása jellemző. *Tasi* (2005) véleménye is hasonló, néhány juhlegelő biodiverzitását vizsgálva arra a következtetésre jutott, hogy habár a természetes gyepek diverzitása megfelelő, a gyeptársulásokat alkotó növényfajok között egyre növekvő arányt tesznek ki a gyomnövények. A szerző szerint különösen a gyomok borítási- és tömegarányát tekintve kell fokozott gondot fordítani további térhódításuk megakadályozására, melynek egyik legfontosabb eszköze lehet a szakszerű gyephasznosítás, a legeltetés.

2.1.3. Védett gyepek kezelése

Margóczy (2001) szerint a gyepek megfelelő kezelése csak úgy tervezhető meg, és annak hatása csak úgy értékelhető igazán, ha lehetőleg minél pontosabban mérni, számszerűsíteni tudjuk a természeti értékséget, hiszen a gyepek valamennyi használójának tisztában kellene lennie azzal, hogy munkája milyen változásokat okoz a természetvédelmi értékekben.

Oppermann (2003) beszámol egy Délnyugat-Németországban jól működő rendszerről, amelyben a helyi farmereket támogatásban részesítik, amennyiben ökológiai értelemben véve is jól gazdálkodnak azokkal a legelőterületekkel, amelyek növényfajokban meglehetősen változatosak. *Kárpáti* (1999) is olyan állattartási kompenzációs megoldást lát szükségesnek, amely anyagi javakhoz juttatná azon gazdálkodókat, akik legelőt, kaszálót tartanak fenn, és azt a természetvédelmi előírásoknak megfelelően gondozzák. Egyes hazai tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy védett területeken található gyepek hasznosítása elsődlegesen nem lehet eredményorientált. A természetvédelmi gyakorlatban az extenzív gazdálkodás a természetvédelem értékeinek van alárendelve (*Iványosi et al.*, 1994). *Dömsödi* (2006) szerint a hosszú távú cél, hogy a természetvédelmi szempontú gazdálkodást folytatókkal megállapodást lehessen kötni, és így támogatással biztosítható legyen a kívánt állapot elérése.

A védett területeken a gyephasználat a kaszálórétek szükség szerinti kaszálását, a legelőknél a természetvédelmi előírásokat figyelembe vevő legeltetését jelentheti. Az ilyen gyepok hasznosításának módszereit a természetvédelem igényei és nem a minél több növényi vagy állati produktum elérésére történő törekvés határozza meg (Dér és Marton, 2001). Bodó (2005) szerint is sokszor nyilatkoznak úgy a természetvédelemmel foglalkozó szakemberek, hogy a termelés szinte elhanyagolható a természetvédelmi tevékenység mellett.

Habár a természeti értékek védelme kiemelten fontos feladat, a természetvédelmi oltalom alatt álló területek állagának megóvása, fenntartása, szükség esetén helyreállítása és fejlesztése, e területek kezelésének lényeges elemeihez tartoznak. E tevékenységek ökológiai gazdálkodási módszerek nélkül nem valósíthatók meg. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy gazdasági szempontból is életképes tevékenység a mezőgazdasági érdekek természetvédelmi törekvésekkel való összehangolásával születhet, hiszen a mezőgazdaság teljesítménye, eredménye döntően a környezet, a természeti erőforrások állapotától, minőségétől függ (Antal, 2006a; Antal és Huzsvai, 2007). Szemán (2008) is megerősíti ezt a megállapítást, a szerző szerint a természetvédelmi értékek megóvása másfajta gyepgazdálkodást igényel, mint a gazdasági gyeptermesztés, de hosszú távon a legeltetés vagy a kaszálás elhagyása hátrányos hatással van a védett terület flórájának és faunájának fajdiverzitására.

Holst (2003) véleménye szerint ugyanakkor igen nehéz a természetvédelmi szemléletet a mezőgazdasági tevékenységbe integrálni, problémának elsősorban az alacsony támogatásokat, az emelkedő költségeket, illetve a szaktudás és a konzultáció hiányát véli a szerző.

Genesi (2003) véleménye szerint a védett területeken folytatott tervszerű, pontos szabályozáson nyugvó legeltetés habár a természetvédelmi gyepok kezelésének kulcsfontosságú eszköze, a helyi lakosság részvételével élelmiszertermelés, sőt ezen túlmenően is további közjavakat (pl. hagyományos háziállatfajták megőrzése, hagyományőrzés, népességmegtartás) eredményező, fenntartható gazdálkodási forma. Elsässer (2003) szerint az extenzív legeltetés fenntartható alternatíva lehet a gyepok kezelésében, azonban arra figyelmeztet, hogy a nagy állománysűrűség mára már gyakran nem a legelők környékén koncentrálódik.

Az mindenestre tény, hogy legeltetés a gyepek kezelésének legelterjedtebb módja. Általánosságban kijelenthető, hogy a legelők természetvédelmi szempontú használatát elsősorban a növényzet összetételéhez, szerkezetéhez és magasságához kell igazítani. A túllegeltetés könnyen tönkretelheti a növényzet struktúráját, célszerű azonban elkerülni az alullegettetést is, ami más módon ugyan, de hasonlóan káros hatású lehet (Kelemen, 2003). Iványosi *et al.* (1994) szerint védett területeken a legeltetés és a kaszálás is számos korlátozás alá esik. Legeltetésnél tilos a műtrágya használata, szerves trágyázás is csak az állatok által a területre jutott utánpótlással lehetséges. A felülvetés nem megengedett, az ápolási munkák időpontja meghatározott. A jelentkező vizek nem vezethetők el. Az ideiglenes és állandó építmények elhelyezése engedélyhez kötött. Az állatfajták jelenléte meghatározott, előtérbe helyezendők a hagyományos háziállatfajták, míg a tájidegen fajták nem kívánatosak. A terelőkutyák is lehetőleg klasszikus pásztorkutyák legyenek. A legeltetés időbeli korlátokhoz kötött, főként a védett madarak fészkelését, illetve védett növényfajok virágzását szem előtt tartva. Várady *et al.* (1993) szerint is fontos a legeltetés helyes idejének a betartása, mivel a tavasszal, túl korán kezdődő legeltetés rendkívül káros a növényzet regenerációja, illetve az állatok taposása által meggyorsított erózió szempontjából egyaránt.

Schley és Leytem (2004) nagyon fontosnak véli az extenzív szarvasmarha legeltetést természetvédelmi szempontból, véleményük szerint ugyanis, amennyiben az állatállomány nagysága és annak területi eloszlása megfelel a védelmi célnak, a legelő állatok hozzájárulnak a kedvező heterogén tájszerkezet kialakításához. A nagyobb strukturális változatosság nagyobb fajszámú növényállományok kialakulását teszi lehetővé, az ilyen növényállományok pedig a komplex élettársulások létrejöttét segítik elő.

A legeltethető állatfajokkal és fajtákkal kapcsolatban Várady *et al.* (1993) kifejti, hogy célszerű volna az ősi állatfajtákat tartani, mert ezek nem tömörülnek nagyobb csoportokba, hanem szétszórtabban folyamatos mozgásban vannak a legelőkön, így kevésbé károsítják azt taposásukkal. Kelemen (1997) ezt azzal egészíti ki, hogy a természetvédelmi kezelésként alkalmazott legeltetés során, nemzetközi viszonylatban is elterjedt módszer az ősi jellegű, ellenálló, ún. génbank háziállatfajták használata, mert az ősi jellegű, őshonos fajták alkalmazkodtak legjobban a területi adottságokhoz, ezek ellenállóak és nem igényelnek különösebb gondozást. A génbank jellegű fajták fenntartása gazdaságosabbá tehető,

valamint e fajták használata idegenforgalmi jelentőséggel bír a természetvédelem bemutatása során. A szerző hozzáteszi, hogy hazánkban minden gyeptípus kezelésére a rendelkezésünkre áll megfelelő hagyományos háziállatfajta.

A legelő állatok alacsony száma, vagy akár az optimálisnak tekinthető terhelés miatt a gyepek legeltetésre nem kerülő termésnövedékeit kaszálással kell betakarítani (*Radics és Seregi, 2005*). A gyepterületek természeti értékeinek megőrzése miatt kaszálásnál mindenképp figyelembe kell venni a gyepekhez kötődő növényi és állati szervezetek életmódját, illetve szaporodási ciklusait. A kaszálás módjának megválasztásakor az állatok menekülési lehetőségeit is figyelembe kell venni, magasabb (minimum 5, de inkább 6-10 cm) tarlómagasságot kell tartani, valamint gondoskodni kell a levágott növényi részek begyűjtéséről (*Fülöp és Szilvácsku, 2000*). *Iványosi et al. (1994)* szerint a gyepek égetése szigorúan tilos, valamint a műtrágyázás és a növényvédőszer-használat sem megengedett a kaszálókon. A botanikai értékek védelme, a növényi sokféleség fenntartása érdekében érdemes a kaszálást a legfontosabb természeti értékek magérlelése utánra halasztani, de ez sok esetben gazdasági okokból nem lehetséges. Ilyen esetben a terület egyes részeit 3-5 évenként ki kell hagyni a kaszálásból, hogy a növények magot érlelhessenek. A földön fészkelő madarak fészkelésének biztosítása érdekében a kaszálást kerülni kell a fészkelőterületen a költés befejeztéig. Mindenképpen olyan technológiákat érdemes alkalmazni, amelyek menekülési lehetőséget hagynak az állatoknak (*Kelemen, 1997*). A kaszálóként hasznosított gyepek esetében mérlegelni kell a kaszálási idő megválasztásakor a ritka madarak költési idejét és a gyepek karakterfajainak virágzását. Szükséges lenne továbbá a folyamatos együttműködés a helyi mezőgazdálkodással foglalkozó lakosság és a természetvédelem szakemberei között. Fontos volna, hogy a területen gazdálkodók megértsék, hogy a természeti erőforrások megőrzése mindkét fél kölcsönös érdeke (*Váradý et al., 1993*).

2.2. Az optimális állattartó képesség meghatározásának módjai és jelentősége

2.2.1. Az állattartó képesség meghatározásának módjai

Mannetje (2002) szerint az állattartó képesség a területegység által eltartható állatok számát fejezi ki. *Dijkman (1998)* ettől kissé bővebben úgy véli, hogy az állattartó képesség az adott terület által fenntartható módon eltartható maximális állatlétszámot

jelenti. *Greene és Fultz* (2002) véleménye is hasonló, a szerzők szerint adott legelő állattartó képessége azt az állománynagyságot jelenti, ami eléri a megcélzott, állati termékben vagy gazdasági haszonban kifejezett teljesítményt meghatározott idő alatt anélkül, hogy előidézné a legelő ökoszisztémájának leromlását. *Stuth* (1998) véleménye, hogy az állattartó képesség az a legelő által eltartható optimális állománynagyság, ami mellett mind az állatok, mind a legelő állapota egész éven át kielégítő.

Vinczeff (1991) szerint a gyepterület állattartó képességét meghatározza az ökológia, szabályozza a technológia és befolyásolja az állatok igénye.

Csizi (2003) az állattartó képességet területi alapú szakmai fogalomként magyarázza, melyet mindig valamilyen időtartamhoz is kötnek. A szerző szerint a legátfogóbb, ha a gyepterület éves állattartó képességéről beszélünk, amikor az éves hozam alapján számítjuk az adott területen eltartható állatlétszámot. A gazdálkodás szempontjából azonban jelentősége van annak is, hogy a legeltethető fütermés mennyi állatot bír eltartani egy meghatározott időintervallumban és ez utóbbit általában a növényekhez kötjük.

Çakmakçi et al. (2004) a 'szarvasmarha egység' (egy 500 kg élő tömegű szarvasmarha), illetve a teljes állati tömeg 1/10-ére eső takarmányfogyasztás (50 kg nap^{-1}) alapján három hónapos időtartamra (igazodva az általuk tanulmányozott térségben szokásos 90 napos legeltetési időszakhoz) számították a vizsgált legelő állattartó képességet.

Kertész (1992) mintavételi ketrecek kihelyezésével végzett gyepterület növényekénti átlagtermés-meghatározást, az eredményekre alapozva pedig az adott legelő állattartó képességét legeltetési napban fejezte ki. Eredményei alapján - egy tehénnek és szaporulatának napi 80 kg zöldfüvet számolva, öt kísérleti hely átlagában - a legelők hektáronként 1,8 kifejlett húsmarhát és szaporulatát tudják eltartani.

Ángyán et al. (2003) a terület állattartó képességének közelítő meghatározásakor abból az empirikus adatból indultak ki, hogy egy 500 kg élő súlyú állat, azaz egy számosállat átlagos évi takarmányigénye 2,7 t GE (gabonaegység). Módszerük szerint meg kell tehát határozni, hogy a tervezési területnek mekkora a gabonaegységben kifejezett termőképessége, amelyhez a különböző növényfajok gabonaegység szorzóit kell ismernünk. A szerzők gyepszéná esetén 0,4-es szorzószámot adnak meg. A további számítások elvégzéséhez *Podmaniczky* (2008) egy egyszerű számítógépes kalkulációt javasol. A gabonaegység

alapján történő állattartó képesség meghatározás azonban elsősorban a gyakorlati birtoktervezés során használható mutató.

Barcsák et al. (1978) szabad legeltetési mód esetén a legeltethető állatok számának meghatározásához egy képlet alapján elvégezhető számítást javasol. A képlet alkalmazásával a várható zöldtermés, a tervezett legeltetési idő és az állatok napi zöldfűfogyasztása alapján határozhatjuk meg a legelő állattartó képességét:

$$A = \frac{T}{ixf} \quad (1.)$$

ahol	A	: állatlétszám	[db]
	T	: a legelő összes termése	[kg]
	i	: a legeltetés ideje	[nap]
	f	: egy állat napi zöldfűfogyasztása	[kg]

Ezzel a módszerrel azonban a legelő állattartó képességét csak tájékoztató jelleggel lehet meghatározni, mivel az összes zöldfűtermés egyenletes megoszlását feltételezi. Az átlagos eltartó képesség kalkulálása éppen ezért takarmány hiányhoz vezethet, ebben az esetben optimalizálni szükséges a legelő állattartó képességét. Ez lehetséges növedékenként, de általában a teljes legelőre vonatkoztatva a második legkisebb növedék hozamát vesszük figyelembe. A többlet zöldfűvet a nyár eleji időszakban tartósítjuk, az augusztusi hányt pedig kiegészítjük más takarmánnyal (*Szemán, 2008*).

Szemán (1994) szerint fontos a gyepterület növedékenkénti megoszlásának figyelembe vétele az állattartó képesség meghatározásakor, amit úgy kapunk meg, ha az adott növedék termését elosztjuk egy állat egy rotációs időre (40 nap) eső fogyasztásával.

Vinczeffy (1996) szerint a különböző intenzitású gyepek növedékenkénti megoszlása a következőképpen alakul: extenzív gyepeknél 69%, 21% és 10%; közepes intenzitású gyepeknél 42%, 32%, 20% és 6%, míg az intenzív gyepeknél 35%, 30%, 22% és 13%. Az adatokból kitűnik, hogy minél külterjesebb egy gyepterület, annál nagyobb az első növedék aránya, illetve minél intenzívebb, annál kiegyenlítettebb az egyes növedékek termése.

Kertész (1992) öntözetlen gyepterületeken, négy növedéket alapul véve a 35-30-15-20%-os termésmegoszlást kedvezőnek ítéli.

Nagy (1991a) a különböző intenzitású gyepek állattartó képességének kiszámításához egy 600 kg élőtömegű húshasznú tehén és egy 60 kg tömegű szoptató anyajuh napi szárazanyag-, nettó-energia (Ne_m) és nyersfehérje igényét vette alapul. A szerző egy másik kísérletében a gyepek állattartó képességét az előbbihez hasonló módon, a hektáronkénti tápértékhozam és a különböző kérődzők igénye alapján számította. Véleménye szerint a számított értékek között jelentős különbségek lehetnek (Nagy, 1991b).

Liebmann *et al.* (1992) is a hektáronkénti összes életfenntartási nettóenergia (Ne_m , MJ) mennyiségből számította az állattartó képességet, húshasznú tehenek és anyajuhok szükségletének (72 MJ nap^{-1} és $12,4 \text{ MJ nap}^{-1}$) megfelelően éves szintre kalkulálva.

Nagy és Vinczeff (1993) a gyepek optimális terhelésére tapasztalati értékeket közölnek. A t/ha mértékben kifejezett gyepek termésmennyiségéhez optimális számossal/ha/év egységeket rendelnek, melyek betartásával a legelő fokozatosan javul az ürüléktől és egyre több állatot képes eltartani. Amennyiben azonban az optimálisnál kevesebb a legelő állatok száma, a gyomok, bokrok, illetve fák megjelenésével és térhódításával, valamint általános gazosodással kell számolnunk. A legelő túlterhelése is káros, ez a gyeptermés megromlásához, foltosodáshoz, kopárosodáshoz és talajpusztuláshoz vezethet. A szerzők mindezt kiegészítik azzal a megállapítással, mely szerint szakmailag akkor legeltetünk helyesen, ha a legelőre hajtott állatok egy napi adagjukat megkapják legalább 100 m^2 -en belül. Ekkor azonban csak létfenntartónak tekinthetjük a legelőt. Termelőnek akkor mondjuk azt, ha a jószág 50 m^2 -en belül megtalálja a napi szükségletét.

Mucsi (1994) juhok tekintetében ugyancsak tapasztalati értékeket említ, véleménye szerint 1 hektár legelőterület 12-16 állat (anya és szaporulat) takarmányszükségletét képes biztosítani úgy, hogy naponta az anyajuhra átlagosan 1,5 kg, a növendék állatokra pedig 0,6-0,7 kg szárazanyag-tartalmú fűmennyiséget számolunk. A legelőterület fűhozama azonban természetesen magasabb ennél, különösen a tavaszi időszakban. A többlet gyeptermést a szerző betakarításra, széna vagy szenázs formájában történő tartósításra és a téli hónapokban etetésre javasolja.

Amíg a korábbiakban az állatsűrűség jelölésére a számossal kifejezést használták, addig az újabb, közösségi támogatáspolitikában már az állategység megjelölés szerepel. A 139/2004. (IX.24.) FVM rendelet megfogalmazásában az állategység a jogosult állatlétszám meghatározására szolgáló technikai mértékegység, az egyszerűsített

területalapú támogatások és a vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő „Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot”, illetve a „Helyes Gazdálkodási Gyakorlat” feltételrendszerének meghatározásáról szóló 4/2004 (I.13.) FVM rendelet alapján meghatározott mértékegység. Az állategység tulajdonképpen a különböző állatfajok együttes számbavételére alkalmas egyenérték, amelyet a különböző állatfajok egyes korcsoportjaira átszámítási táblázat segítségével határozható meg. A hivatkozott 4/2004 (I.13.) FVM rendelet 2. mellékletében közölt „Helyes Gazdálkodási Gyakorlat” olyan 12 pontba foglalt iránymutatások összessége, amely a hatályos jogszabályokból kiemelten tartalmazza azokat az alapvető előírásokat, amelyek segítségével a környezettudatos gazdálkodás elősegíthető. Ennek megfelelően a rendelet maximálisan 1,8 állategység/ha értékben állapítja meg az állatsűrűség mértékét nem nitrátérzékeny területeken, és 1,4 állategység/ha értékben a nitrátérzékeny területeken. Összhangban áll e két rendelettel a 150/2004 (X.12.) FVM rendelet is, mely a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv alapján a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap Garancia Részlege társfinanszírozásában megvalósuló agrár-környezetgazdálkodási támogatások igénybevételének részletes szabályairól fogalmaz meg előírásokat. A rendelet értelmében az agrár-környezetgazdálkodási célprogramok között szereplő Füves élőhelyek kezelése célprogramhoz csatlakozva, a gazdálkodók kizárólag akkor jogosultak támogatásra, ha betartják a rendeletben megfogalmazott elvárásokat, így az egyes gyeptípusokra számszerűen megadott állatsűrűségi értékeket is. Ezek az elvárások pedig kialakítanak és megkövetelnek egy más jellegű, a környezet- és természetvédelmet előtérbe helyező gyepgazdálkodási rendszert, ami a termesztési és hasznosítási előírányzatok megvalósításával, a területre jellemző fajösszetételű, gyepalkotó növényállomány védelmét szolgálja (Szemán, 2008).

A 128/2007. (X.31.) FVM rendelet a Natura 2000 gyepterületeken történő gazdálkodáshoz nyújtandó kompenzációs támogatás részletes szabályait foglalja össze. A rendelet értelmében a Natura 2000 gyepterületeken folytatott mezőgazdasági tevékenység után területalapú, vissza nem térítendő kompenzációs támogatás vehető igénybe, abban az esetben, ha más feltételek mellett teljesülnek a 4/2004. (I. 13.) FVM rendelet 1. számú melléklete szerinti előírások.

A 128/2007. (X.31.) FVM rendeletben tehát már megjelennek az Európai Unió ökológiai hálózatába, a Natura 2000 hálózatba jelölt gyepterületekre vonatkozó gazdálkodási előírások is. A 269/2007. (X.18.) Korm.rendelet már kifejezetten a Natura 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól szól. E rendelet ugyan meghatározza a túllegeltetés fogalmát, és tiltja a Natura 2000 gyepterületek túllegeltetését, nem rendelkezik azonban az állatteltartó képesség meghatározásáról, így a meghatározás módjáról sem.

Hazánkban a védett és érzékeny természeti területeken folytatott, természetvédelmi szempontú gazdálkodás esetében a legeltetés szervezésére *Kelemen* (2003) tett javaslatokat. A szerző szerint a legelő állatteltartó képessége az állatok táplálékszükséglete és a gyepterület termőképessége alapján számítható ki. Az állatok táplálékigénye fajonként változik, de függ az állat fajtájától, hasznosítási irányától, korától, ivarától is. A gyepterület termőképessége ugyanakkor változó, nagyban függ a gyepterület faji összetételétől, a talaj típusától, vízháztartásától, a csapadék mennyiségétől, valamint az öntözéstől és a trágyázástól is. Ebből következően a legelő állatteltartó képessége évről évre változik és nem kalkulálható kizárólag az állatok éves takarmányszükséglete és a termés mennyiségének hányadosaként, hanem fontos a termés időbeli megoszlásának, azaz az egyes növények termésének meghatározása is. A szerző véleménye szerint ugyanis – mely többé-kevésbé összhangban áll más, gyepterület foglalkozó kutatók megállapításaival – a gyepterület termése nem egyenletes oszlik meg az év során, a tavaszi és a nyár eleji növények nagyobb, majd a nyár végi növények kisebb, az utolsó növények pedig az őszi csapadék hatására ismét nagyobb lehet. Az alföldi sziki vagy homoki legelőkön ráadásul a nyári vagy őszi növényekkel szinte nem is lehet számolni a gyakori aszály miatt.

A Nemzeti Agrár-Környezetgazdálkodási Programról és a bevezetéshez szükséges intézkedésekről szóló 2253/1999. (X.7.) Korm.határozat mellékletében tájékozódhatunk a NAKP Extenzív gyepterületgazdálkodási célprogramjáról. A határozat azonban kizárólag homoki gyepterületekre tartalmaz állatteltartó képességre vonatkozóan irányszámot. A határozat szerint a homoki gyepterületek általánosságban jellemző az igen alacsony produktivitás és a nagyfokú sérülékenység, ami miatt e gyepterületek csak kis állatlétszámot (0,3-0,5 sz.a./ha) képesek eltartani.

Béri et al. (2004) szerint e kormányhatározaton kívül hazánkban nincsen általános érvényű jogszabály a védett természeti területeken alkalmazott legeltetési módszerről, ennek megfelelően a védett területeken legeltethető állatlétszámról sem. Az egyes védetté nyilvánító rendeletek és a konkrét védett gyepterületekre vonatkozó rendeletek szabályozzák a legeltetés lehetőségét, időtartamát, valamint a legelő állat fajtát.

2.2.2. Az optimális állattartó képesség meghatározásának jelentősége

A legelő állattartó képességének megközelítő pontossággal való előrejelzése fontos gazdasági érdek mind az okszerű legelőhasználat, mind a gazdaságos állati termék előállítás szempontjából (*Szűcsné*, 1992). Amennyiben ökológiai szemszögből értékeljük az állattartó képesség meghatározásának jelentőségét, a legelő fűterméséhez viszonyított optimális állatlétszámot mindenképpen figyelembe kell vennünk, mert ha a termésmennyiséghez képest kevés állatot tartunk, a legelő fűvét pazaroljuk, nagy állatlétszám esetén viszont túlterheljük a legelőt (*Barcsák és Kertész*, 1986). *Szűcs és Liebmann* (1993) szerint az állattartó képesség meghatározása nemcsak az állatoknak elegendő fűhozam miatt fontos, de az erózió elleni védelem szempontjából is.

Csecserits et al. (2001) szerint az optimális legeltetési intenzitás meghatározásához először azt az objektumot kell meghatározni, aminek szempontjából vizsgáljuk a legelés hatásait. A mezőgazdaság számára az a legfontosabb, hogy a legelő állatok minél jobban hasznosítsák a legelő nyújtotta táplálékot a maximális gazdasági haszon elérése érdekében. Amennyiben azonban a legelő természetvédelmi értékeinek, biodiverzitásának megőrzése a cél, másként kell az optimális legeltetési intenzitást meghatározni. A természetvédelem számára ugyanis a kontrollált legeltetés és hatásának folyamatos vizsgálata szükséges.

Aradi (1994) is úgy véli, hogy természetvédelmi szempontból igen fontos meghatározni a gyepterhelhetőségét, a legeltethető állomány nagyságát, de a szerző szerint szabályozni kell az egy adott területen legelő állatok fajtát, esetleg fajtáját, illetve a legeltetés időbeli korlátait is. Meg kell határozni a kíméleti területeket, amelyeket a legeltetésnek bizonyos időszakokban kerülni kell.

Dohy (1994) szerint ugyanakkor az optimális állattartó képesség meghatározásának jelentősége a legelő állatok igényeinek biztosításában áll, a legelő állatoknak ugyanis a jó

közérzet és megfelelő egészségi állapot fenntartásához megfelelő mennyiségű és minőségű táplálékhoz kell jutnia.

Nagy és Pető (2004) szerint a legelő állattartó képességének meghatározása az esetlegesen megcélzott uniós agrártámogatások miatt is fontos lehet, az Európai Unió agrárszabályozásában ugyanis az ún. állatsűrűségi mutató igen lényeges szempont a támogatási feltételek között. Védett gyepek esetében azonban az agrártámogatással nem számolhatunk, e területek ugyanis állami tulajdonban állnak, kezelőik a nemzeti park igazgatóságok, amelyek nem agrárgazdasági szervként nem jogosultak a támogatásra (Kukovics, 2007)

2.2.3. Az optimális állattartó képesség meghatározásának problematikája

A legelő állattartó képességének egzakt meghatározása nem könnyű, mivel azt számos tényező befolyásolja (Szűcsné, 1992). A szerző Knauer megállapítását idézi, mely szerint a legelő teljesítménye az összes ott előforduló növényfaj egyedi teljesítményéből tevődik össze. Az egyes növények fejlődése a növekedésen és a differenciálódáson alapul és környezetfüggő fejlődésként játszódik le. A növénytársulások a vegetációs idő során akár naponta alakíthatják hozamaikat.

Dijkman (1998) szerint az állattartó képesség fogalmát annak ellenére gyakran alkalmazzák a kezelések megtervezésében és a döntéselőkészítésben, hogy több tényező miatt is pontatlan számításokhoz vezethet az alkalmazása.

Stuth (1998) szerint legeltethető állománynagyság megállapítása gyakran pontatlan lehet, mivel a számítások nem tükrözik az adott legelő sajátos tulajdonságait, rendelkezésre álló forrásait és a tulajdonosának (kezelőjének) célkitűzéseit, és a takarmányigények alapján, az egyes legelő állatfajok egymáshoz viszonyításával számított állategység értékek nem egyenértékűek.

Bailey (2003) szerint problémát okoz, hogy a legeltethető állatlétszámot ugyan meghatározzuk, de nem fordítunk figyelmet az állatok legelési szokásaira. A szerző szerint ugyanis a legelő állatok gyakran összegyűlnek, és erősen igénybe veszik a legelő egyes szakaszait, míg a legelő más részein jelentős mennyiségű gyeptermet marad meg a legelés hiányában. A legelő egyes részeinek eltérő mértékű terhelése Holmes (1980) szerint a legelő állatok legelési szokásain, viselkedésén kívül a válogatásukkal magyarázható.

Dall (2006) hasonló megállapításra jutott a legelő állatok legelési szokásait vizsgálva. Szerinte az állatok eloszlása a legelőn heterogén és különböző növénytársulásokat részesítenek előnyben a táplálkozás, illetve a pihenés ideje alatt, ami miatt egyes területrészeken túllegeltetés, míg máshol alullegetetés alakulhat ki. A szerző véleménye szerint a legelőgazdálkodás optimalizálásához tehát nem elegendő a legeltethető állatok számának meghatározása, szükség van a legeltetési rend pontos kialakítására és következetes betartására is.

2.3. A gyepek és a környezet kapcsolatai

2.3.1. A földrajzi fekvés és a gyepterővényzet kapcsolata

Egy adott termőhelyen a gyepterővényzet növekedését, fejlődését, és így a gyepek alkotó növények termésének mennyiségét és minőségét döntően az ökológiai és a termelési tényezők szabályozzák (Dér, 1991). A természeti tényezők nagyrészt függetlenek az ember hatásától, egy részük elősegíti, míg mások hátráltatják a termelést. Az egyes természeti tényezők hatásainak ismerete éppen azért fontos, mert az azokra épülő, azoknak megfelelő termelési megoldások eredményesebbek (Vinczeffy, 1993b).

A gyepterővényzetre döntően ható ökológiai tényezők a földrajzi fekvés, a talajviszonyok, valamint az időjárási tényezők (Vinczeffy, 1983). A földrajzi fekvés, azaz a földrajzi körök, a tengerszint feletti magasság, a domborzat és a lejtés iránya és mértéke meghatározó természeti adottságok (Vinczeffy, 1996), melyek a természetes élő környezet és a mezőgazdasági termelés szempontjából állandónak tekinthetők (Vinczeffy, 1993b). Vinczeffy (1994, 1996) közli Budyko megállapítását, mely szerint a szélességi és hosszúsági körök, a koordináták adják meg bármely terület pontos helyét a Földön, és egyúttal jelzik a terület egységre jutó napenergia mennyiségét, megadják a növényzet elterjedésének határait. A tengerszint feletti magasság esetében a szerző megállapítja, hogy az olyan természeti tényező, amihez alkalmazkodnunk kell, ami befolyásolja az ott lévő gyepek termeléslehetőségeit, ezen keresztül azok állattartó képességét (Vinczeffy, 1993b). Szűcsné (1993) szerint a tengerszint feletti magasság hazánkban nem befolyásolja lényegesen a gyepterővényzet kialakulását.

A domborzati viszonyok, a lejtőviszonyok meghatározzák a gyephasznosítás lehetőségeit, meredekségükkel, hosszúságukkal, alakjukkal és kitettségükkel befolyásolják az éghajlati

tényezők hatásait, ezzel együtt a gyepterület növényzetének növekedését és fejlődését (Vinczeff, 1993b, 1994).

2.3.2. Az éghajlati tényezők hatása a növényzetre

Farkas et al. (2005) Kovács és Dunkel munkáját citálva megállapítják, hogy a klimatikus tényezők, a hidrológia és a légköri összetétel szoros kapcsolatban állnak egymással lokális, regionális és globális szinten egyaránt, így érthető, hogy a klíma és a légköri összetétel jelentős hatással bír a mezőgazdasági termelésre.

Az éghajlati tényezők közül a nap sugárzási energiája adja meg a növényi vegetáció kereteit, ugyanakkor az élő szervezetek számára a víz is nélkülözhetetlen környezeti tényező. A hőmérséklet és a víz, a növények fejlődésére, termésmennyiségére kifejtett hatása sok szakembert foglalkoztat, ugyanis megfelelő eljárással, számítással előre jelezhető a várható termés (Vinczeff, 1993b, 1994).

A növényzet szerves anyag termelését a napenergia, a víz és a tápanyag szabályozza (Vinczeff, 1991; Vinczeff és Nagy, 1993). Hazai viszonyaink között az 5°C hőmérséklettől felfelé egyre erőteljesebbé válik a gyepterület növekedése, 10°C felett már kifejezetten gyors és 20°C-nál a legnagyobb a gyepterület termőképessége, ha minden más tényező adott (Vinczeff, 1993b).

Szemán (2008) szerint a fűféle gyepterületek tavaszi növekedése és hozama jobb, mint a vegetációs idő ezután következő részében, ami azzal magyarázható, hogy a füveknek át kell esni a téli fagyos hideg és rövid nappalos hatáson ahhoz, hogy a generatív fejlődési fázist kiváltó hormonok szintetizálódása meginduljon.

Aires et al. (2008) mediterrán gyepterületeken, egymástól lényegesen különböző éghajlatú években végzett vizsgálatuk során megállapították, hogy a száraz évek aszályos téli és kora tavaszi időszaka limitálta a gyepterület termelését. Nagy (1994) szerint hazánkban a vegetációs időszakban lehullott csapadék kevés és egyenlőtlen eloszlású, a gyepterület növények vízellátása szempontjából elsősorban a nyári hónapok kritikusak, amikor a vízhiány következtében „kiszárad” a gyepterület. A szerző szerint csapadékszegény téli és tavaszi időjárás miatt tavasszal is válhat minimum tényezővé a víz. Czóbel et al. (2007) Archibold megállapítását citálva ugyancsak rámutattak, hogy – a trópusi és szubtrópusi övben tapasztalható folyamatos vegetációfejlődéssel ellentétben – a mérséklet övben a téli fagyponthoz alatti, vagy ahhoz

közelebbi hőmérséklet nyugalmi állapotba (ún. *dormancia*) kényszeríti a növényeket. A kontinentális éghajlaton kialakult gyeptársulásoknál azonban a nyári aszályos időszakban is megfigyelhető egy nyugalmi periódus, amelynek oka nem a magas hőmérséklet, hanem a vízhiány következtében fellépő szárazságstressz. *Ferencz (1999)* szerint is a víz a gyeptertermését limitáló tényező az Alföld agroökológiai viszonyai között, ahol az 500-600 mm év⁻¹, illetve 300-350 mm tenyészidőszak⁻¹ csapadék, 1420-1530 óra napfénytartam, illetve 3200-3350°C hőmérsékleti összeg jellemző. *Szász (2002)* is azon a véleményen van, hogy a természeti tényezők közül a vízellátás tölti be a legfontosabb szerepet a termések ingadozásában. A szerző szerint a termelési kockázat egyik legkritikusabb paramétere a víz rendkívüli hiánya vagy éppen bősége. A termés mennyisége szempontjából azonban nem kizárólag a csapadék mennyisége, hanem annak időbeli eloszlása is fontos, és mivel ezek csaknem egyenlő fontosságúak a vízellátottság mértékének megítélésében, igen bonyolulttá válik a termés nagysága és a csapadék közötti reprezentatív statisztika kidolgozása. *Nagy et al. (2007)* rámutattak arra, hogy a csapadék mennyiségi alakulásában a levegő vízgőztartalmának fontos szerepe van. *Horváth* nyomán arra a megállapításra jutottak, hogy Magyarországon a nyári csapadék nagyrészt záporok és zivatarok formájában hullik le, amelyek kialakulásában a felemelkedő levegő vízgőztartalma fontos szerepet játszik. Amennyiben a levegő vízgőztartalma csökken, a záporok és zivatarok kialakulásának esélye is csökken, ami a nyári aszályok, hőség hullámok valószínűségét növeli. *Huzsvai és Nagy (2005)* szerint, mivel a növények a vizet gyökereiken keresztül veszik fel, a legmeghatározóbb faktor nem maga a csapadék, hanem a talajból felvehető víz mennyisége. *Ács et al. (2005)* is hasonló véleményen van, a szerzők a talaj és az éghajlat közötti kapcsolat modellezése során kimutatták, hogy a hasznos vízkészlet alapvető fontosságú talajparaméter. *Szűcsné (1993)* véleménye is hasonló, szerinte a vizet mint termelési faktort a talajjal és az egész vízháztartással kapcsolatban kell figyelembe venni. A vízháztartás pedig magába foglalja a csapadék mennyiségét, a relatív páratartalmat, valamint a talajvízszintet, illetve azt, hogy összesen mennyi víz áll a rendelkezésünkre, és mekkora a vízmegtartó képesség. *Szemán (2008)* ezt az ökológiai fekvéssel hozza összefüggésbe, ami a talaj pórustérfogatának várható évi átlagos potenciális víztelítettségét jelenti. Az ökológiai fekvés éppen ezért nem azonos a földrajzi égtáj szerinti kitettséggel, kategóriái az aszályos, száraz, üde, nedves és vízenyős

gyeptípusok. Az egyes ökológiai fekvés típusoknál a talaj pórustérfogat évi átlagos víztelítettsége rendre 20-30, 30-60, 60-80, 80-100, illetve 100%. A szerző szerint az ökológiai fekvés ismeretében meghatározható az adott gyepterület várható termése és így az állattartó képessége is.

Nagy (1994) szerint a gyepterület vízigényes kultúra, egységnyi talajfelületet borító növényállomány nagy mennyiségű vizet képes elfogyasztani. A szerző szerint a vízfogyasztást alapvetően a biotikus (faj), klimatikus (léghőmérséklet, páratartalom) és agrotechnikai tényezők (pl. tápanyagellátottság, vízellátottság) kölcsönösen befolyásolják és e tényezők egymás hatásait erősíthetik vagy gyengíthetik. A szerző megállapítja, hogy a vízellátástól függően változhatnak a vízfogyasztási értékek, öntözés nélkül kisebb, öntözve ugyanakkor nagyobb a vegetációs időszak alatti összes vízfogyasztás. Korotkov *et al.* (1981) véleménye szerint is nagy a gyepterület növények vízigénye, a növekedés időszakában minden más kultúra vízigényét felülmúlja. Vinczeffý (1993b) ugyanakkor cáfolja, hogy a gyepterület nagy vízigényű volna. Véleménye szerint ez a meglátás téves, az évi csapadék és a természetes gyepterület termésének összevetéséből adódik, figyelmen kívül hagyva a tápanyag hiányát, ami ugyancsak jelentős tényező. Pethő (1997) szerint a vízellátás és a produktivitás közötti kapcsolat számszerű kifejezésére használatos mutatók közül a gyepterület vízigényét egzakt módon adhatjuk meg a transzspirációs együttható segítségével, ami azt mutatja, hogy 1 kg szárazanyag felhalmozása során a növény hány liter vizet használ fel. Barcsák *et al.* (1978) szerint a transzspirációs koefficiens a gyepterület növények dinamikai vízigényét adja meg, mely általában 500-800 l víz/kg szárazanyag, ami azt bizonyítja, hogy a gyepterület vízigénye igen jelentős. Baskay Tóth (1966) Dmitrijevre hivatkozva megállapítja, hogy a gyepterület növények transzspirációs vízmennyisége meglehetősen nagy, a szántóföldi növényekhez viszonyítva a gyepterület lényegesen nagyobb vízmennyiségre van szüksége.

Szűcsné (1993) a forró, csapadékszegény nyári időjárásnak a gyepterület produkciójára irányuló vizsgálata során megállapította, hogy a hőmérséklet és a csapadék együttes hatása szélsőséges időjárási körülmények között – magas hőmérséklet és csapadékhiány esetén – szoros korrelációt mutat a fűhozam csökkenésével. Vinczeffý (1993b, 1994, 1996) is úgy véli – egy hosszú távú tartamkísérlet eredményeit elemezve –, hogy a csapadék és a hőmérséklet aránya jelenti a termésalakulás szilárd alapját, ezért kidolgozta az *éghajlati arányszám* (csapadék-, hőarány; klímaindex) fogalmát. A klímaindex lehetővé teszi az év

jellegének megállapítását a csapadék és a hőmérséklet összevetéséből, segítségével megkapjuk a csapadékoptimumot, a tárgyévi csapadék és a kiszámított optimális csapadék összevetéséből pedig a vízhiányt kalkulálhatjuk. A *klímaindex* legkedvezőbb értéke hazánkban $0,2-0,225 \text{ mm}^\circ\text{C}^{-1}$, habár – a változó páratartalommal összefüggésben – ugyanaz a csapadék hűvös vidéken lehet kedvező, meleg vidéken viszont aszályt jelent (Vinczeff, 2001).

2.3.3. A talajtani adottságok szerepe a gyepgazdálkodásban

A gyepgazdálkodásban, egyáltalán a mezőgazdaságban, a talaj fontosságát jelzi, hogy a talaj-klíma-vegetáció rendszerben a talaj azonos értékű bármelyik rendszerelemmel, történeti korát tekintve pedig első helyen áll (Vinczeff 1993b). A gyepek talajtani tulajdonságai azért is jelentősek, mert befolyásolják a termés mennyiségét és annak gazdaságosságát (Vinczeff és Nagy, 1993). A talaj hatással van a gazdálkodás minden részletére, így a tápanyagellátásra, vízellátásra is (Vinczeff, 1993b). Németh (2005) szerint ugyanakkor a talaj és a gyepek kapcsolatában, a gyepek megtelepedésének sikerében és termelésében egyéb tényezők, így a talaj kialakulása és a meteorológiai viszonyok is jelentős szerepet játszanak. A talaj funkcióképességét, funkcióinak zavartalanságát a talajtulajdonságok összhatása határozza meg, ami viszont a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalmi, talajképződési és talajpusztulási folyamatok eredménye (Várallyay, 1996). A különböző gyepek talajai széles skálát ölelnek fel, hazánkban a szikesek, futóhomokok mellett a földes-kopárok, a köves-sziklás váztalajok, a vizenyős területeken a réti, lápos réti, rétláp és öntés talajok, míg domb- és hegyvidéken a különböző erdőtalajok hordozzák a rétek és a legelők növényzetét (Stefanovits, 1997).

Szász (2002) szerint habár kétségtelen, hogy a talaj is nagyon fontos szerepet tölt be az agroökológiai rendszerben, azonban igen csekély időbeli változékonysága folytán ez inkább a termések térbeli variabilitásának okozója. Barcsák et al. (1978) szerint a gyepek hozamának alakulásában – habár arra a talajtípus is hatással van – a talaj vízgazdálkodása a döntő. A talaj vízháztartása ugyanis meghatározza a talaj levegő- és hőgazdálkodását, biológiai tevékenységét, és ezeken keresztül a tápanyaggazdálkodást is (Várallyay, 2005). Hazánk gyeptalajainak ugyanakkor nagyon szélsőségesek a vízgazdálkodási adottságai, a gyepek mintegy 38%-a rossz, 24%-a gyenge vízgazdálkodási helyzetű. Sok helyen a

vízhiány, avagy a mély talajvízszint, míg máshol éppen a vízbőség okoz problémát (Vinczeff, 1993b), ami a talajok fizikai tulajdonságával is összefüggésbe hozható.

2.4. A növényi produkció meghatározására alkalmazott modellek jellemzői és azok jelentősége

A legtöbb természeti, valamint mezőgazdasági folyamat és jelenség túlságosan összetett ahhoz, hogy egyszerűen vizsgálható, leírható és működésében, fejlődésében, változásában elemezhető legyen, ezért az elemző ember az összetett rendszereket, azok lényeges jellemzőit megtartó, de egyszerűbb helyettesítőkkal, modellekkel cseréli fel. A modell a bonyolult valóságos rendszer elméletileg és szemléletileg meghatározott leképezése, mellyel az eredeti objektum működése ugyan meghatározott, de a valóságnál egyszerűbb, átláthatóbb feltételek között tanulmányozható (Huzsvai *et al.* 2004).

Az elméleti modell – mely valamilyen rendszer elméletileg elképzelt, matematikailag leírható, idealizált mása – feladata az, hogy a vizsgált rendszer tulajdonságait vagy valamely folyamat lejátékozódását többé-kevésbé helyesen magyarázza (Mezősi, 1995).

Rasmussen (1991) szerint a számítógépes modellek alkalmazása a mezőgazdasági tevékenység egy új korszakát jelentheti. Huzsvai (2005) szerint a számítógépes modellek segítségével jól jellemezhető az agroökológiai adottság és a termés közötti kapcsolat. Tarnawa és Klupács (2006) szerint még a kiemelt fontosságú agrár-környezetvédelmi szabályozások sem hajthatók végre ökológia alapú modellek nélkül, mivel e modellek segítségével tanulmányozhatók azok az ökológiai kapcsolatok, amelyek ismeretében a kedvezőtlen környezeti hatások elkerülhetők.

Rajkai (2001) szerint a modellt mindig készítésének a célja határoolja be, így a modellek különböznek aszerint, hogy kutatási, oktatási, kezelési, vagy szabályozási célra készülnek. Két fő típusuk van, ezek az analitikus, és a numerikus modellek. A modellek osztályozhatók aszerint is, hogy mennyire matematizáltak, ennek megfelelően léteznek kvalitatív és kvantitatív modellek. A matematikai modellek megoldását valószínűségi alapon is lehet végezni, a statisztikai valószínűséget is figyelembe vevő modelleket sztochasztikus modelleknek nevezik. A modell szerkezeti felépítése szerint léteznek egyszerű vagy bonyolult, funkcionális vagy mechanisztikus modellek.

A mezőgazdasági modellek a talaj-növény rendszer víz- és tápanyagforgalmának függvényében a növények növekedését mint a természeti környezet (talajjellemzők, éghajlat) és a gazdálkodás által meghatározott feltételrendszer eredményeként írják le. A termés-, vagy termésszimulációs mezőgazdasági modellek felépítésükből következően a természeti és a gazdálkodás által kialakított mesterséges környezeti feltételek között végbemenő folyamatokat és azok növényi zöldtömegben és termésben realizálódó eredményét jelenítik meg (Huzsvai *et al.* 2004). Az agrometeorológiai modellek feladata, hogy a fontosabb haszonnövények terméseit relatív pontossággal előre jelezzék. E modellek elsődleges forrásuként a napi időjárási adatokat használják (Supit *et al.*, 1994).

Huzsvai *et al.* (2004) szerint a talaj-növény-atmoszféra rendszerben végbemenő folyamatok modellezésére a világon sok helyen a CERES (*Crop Environment Resource Synthesis*) típusú modelleket használják, amelyek a determinisztikus modellek csoportjába tartoznak. A CERES modellek többek között a növények fejlődését, az asszimilációt, az asszimiláták szervek közti eloszlását, a levélfelületet, a gyökerezési mélységet és gyökérsűrűséget rétegenként, a biotömeg növekedését, a víz mozgását a talajban, az evapotranszpirációt, a nitrogén átalakulását és mozgását a talajban, a növény nitrogénfelvételét és eloszlását modellezik. A modell napi léptékben számol, az időjárási adatigénye is ennek megfelelően napi léptékű, és az eredmények is napi gyakorisággal kérdezhetők le.

Ugyancsak a termésszimulációs modellekhez tartozik Huzsvai (2001) modellje, aki a trágyázás termésre gyakorolt hatásának leírására fejlesztett ki egy egyszerű módszert, amely a hat éves vizsgálati periódus alatt pontosnak bizonyult, nagy biztonsággal becsülte meg a trágyázás termést befolyásoló hatását. A tőszám és a termés közötti összefüggés értelmezésére ugyancsak Huzsvai (2006) dolgozott ki modellt, melynek validálása, azaz tesztelése során arra a megállapításra jutott, hogy egy biológiai validitással rendelkező modell esetében előfordulhat, hogy a rosszul megválasztott értelmezési tartomány miatt nem kapunk választ az általunk feltett kérdésre. A szerző szerint ilyenkor a kísérletünket módosítani kell.

A WOFOST 6.0 (*WO*rl*d* *FO*od *ST*udies) növényi termésszimulációs modellt Supit *et al.* (1994) a korábbi WOFOST verziókra alapozva fejlesztették ki, melyeket a tápanyagvisszapótlás és a termésnagyság közötti összefüggés kimutatására, és az élelmiszerbiztonság érdekében termés-előrejelzésre használtak az afrikai országokban. A

korábbi verziókat alkalmazták továbbá az öntözés és a vízmegőrzési stratégiák megtervezésénél, az aszályveszély elhárítására vonatkozó gazdálkodási rendszerek kifejlesztésénél, a globális klímaváltozás növényi produkcióra kifejtett hatásának meghatározásánál és a potenciális termés előrejelzésénél, mely utóbbi esetben gyepre egy különálló modellt is kifejlesztettek.

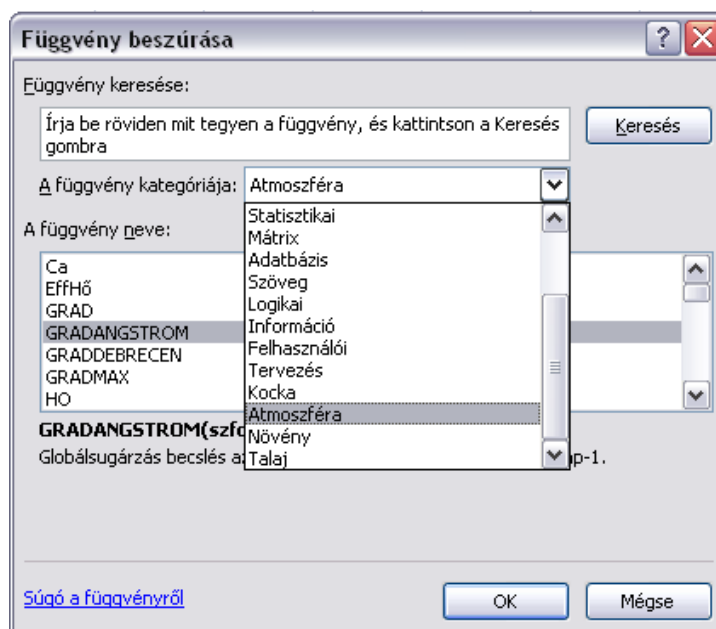
A hazánkban folytatott, a gyeptertermőképességének előrejelzését célzó vizsgálatok közül kiemelkedik a D-e-Meter gyeptermodul, ami a gyepterállattartó képességét a gyeptertermés mennyiségi és minőségi értékét befolyásoló tényezők pontszámítása alapján kalkulálja. A D-e-Meter gyeptermodul értékelési rendszerének középpontjában a gyepterfajta alapján mérhető gyeptertermés mennyisége áll, amelyet a talaj vízgazdálkodása, az agroökológiai körzet, a lejtőkategória, a gyeptertelepítés ideje, az évjárat hatása, a művelés intenzitása, valamint minőségi faktorok befolyásolnak (*Dér et al., 2007*). A D-e-Meter rendszer azonban korszerűsége ellenére sem alkalmazható feltétlenül védett gyepeken, éppen a védett területek sajátosságai, illetve az azokra vonatkozó szigorúbb szabályozás következtében, ezért egy adott védett gyepterterület kezelésének megtervezéséhez konkrét vizsgálatokat kell végezni a gyeptertermés meghatározásához és ezen keresztül az állattartó képesség, a legeltetési mód, a tulajdonképpeni kezelés kidolgozásához.

3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE

3.1. A modellalkotás módszere

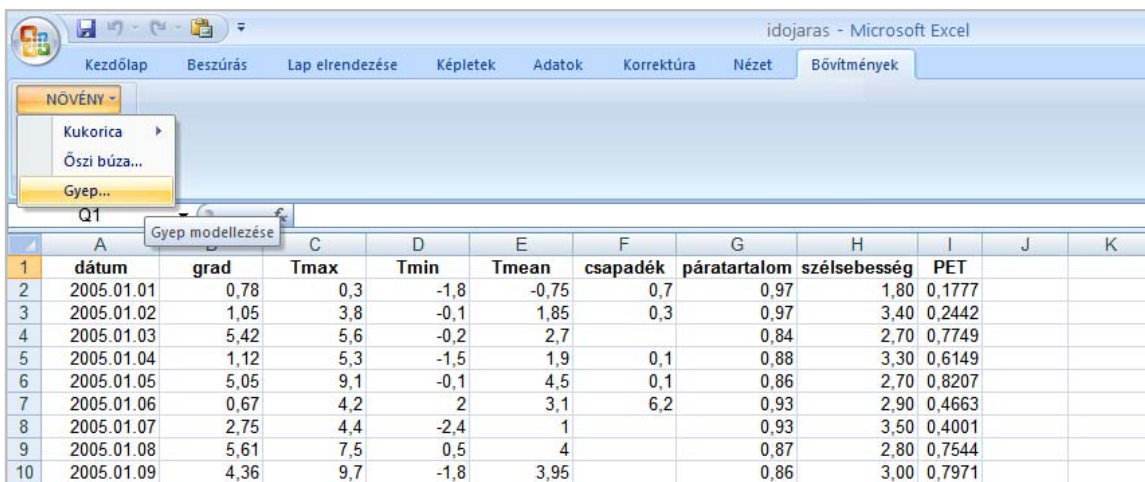
A modell készítésének első lépése a vizsgálat céljához igazodó, korábban holland szakemberek által elkészített termésszimulációs modell, a WOFOST 6.0 megismerése volt. A WOFOST 6.0 alapján, a gyepprodukció modellezéséhez szükséges algoritmusok MS Excel programba integrálásában témavezetőm volt a segítségemre. Választásunk azért esett az MS Excel programjára, mert ez a program széles körben elterjedt, használata könnyen elsajátítható és a mai számítógépeken gyorsan fut (több tíz év szimulációja is csak másodpercekig tart).

Az algoritmusokat két nagy csoportra bontottuk, a függvényekre és az eljárásokra. A függvények egyetlen értékkel térnek vissza, az eljárások viszont több érték megváltoztatását eredményezik. A függvények az Excel függvénykezelőjébe, három függvénykategóriában (*Atmoszféra*, *Talaj*, *Növény*) elkülönítve (1. ábra), az eljárások pedig az Excel menüsorába kerültek, szintén három különálló kategóriában (*Időjárás*, *Talaj*, *Növény*).



1. ábra: A talaj-növény-atmoszféra rendszer függvényei

Az *Időjárás* menüpont a gyepprodukciós modellhez szükséges napi időjárási adatok kezelését (importálás, exportálás) oldja meg. A *Talaj* menüpont a talajban végbemenő legfontosabb folyamatok modellezését végzi. A *Növények* menüpontban pedig a gyepp fejlődésének és növekedésének modellezése található (2. ábra).



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'idojaras' menu open. The menu options are 'Kukorica', 'Őszi búza...', and 'Gyep...'. The 'Gyep...' option is selected, and a sub-menu 'Gyep modellezése' is visible. Below the menu, a data table is displayed with columns for date, temperature, precipitation, and other meteorological data.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	dátum	grad	Tmax	Tmin	Tmean	csapadék	páratartalom	szélsebesség	PET		
2	2005.01.01	0,78	0,3	-1,8	-0,75	0,7	0,97	1,80	0,1777		
3	2005.01.02	1,05	3,8	-0,1	1,85	0,3	0,97	3,40	0,2442		
4	2005.01.03	5,42	5,6	-0,2	2,7		0,84	2,70	0,7749		
5	2005.01.04	1,12	5,3	-1,5	1,9	0,1	0,88	3,30	0,6149		
6	2005.01.05	5,05	9,1	-0,1	4,5	0,1	0,86	2,70	0,8207		
7	2005.01.06	0,67	4,2	2	3,1	6,2	0,93	2,90	0,4663		
8	2005.01.07	2,75	4,4	-2,4	1		0,93	3,50	0,4001		
9	2005.01.08	5,61	7,5	0,5	4		0,87	2,80	0,7544		
10	2005.01.09	4,36	9,7	-1,8	3,95		0,86	3,00	0,7971		

2. ábra: Eljárások az Excel menüsorában

A modell elkészítésénél valós adatokat mindenképpen figyelembe kell vennünk. A modell kiindulási, input időjárási adatbázisát meteorológiai mérések adataiból állítottam össze. Az időjárási adatok beszerzését és az input adatbázis kialakításának folyamatát a 3.2.1. alfejezetben ismertetem.

A modellezéssel kapott eredmények annál jobbak, minél közelebb állnak a valósághoz, ezért a validálás egy konkrét védett gyepterületen begyűjtött gyepprodukciós adatok felhasználásával történt. A modell szempontjából fontos területi jellemzőket a 3.2.2., a botanikai felmérések és próbakaszálások módszerét pedig a 3.2.4. és 3.2.5. alfejezetekben ismertetem.

3.2. A gyepprodukciós modell, illetve a kezelési javaslatok kidolgozásához szükséges adatok beszerzése

3.2.1. Az időjárási adatok beszerzése és a modell input adatbázisának kialakítása

Az általam készített gyepprodukciós modellben inputként a globálsugárzási adatot [$\text{MJ m}^{-2} \text{ nap}^{-1}$], a napi minimum, maximum, illetve átlaghőmérsékletet [$^{\circ}\text{C}$], a naponta lehullott csapadék mennyiségét [mm], valamint a napi relatív páratartalmat [%] és a napi átlagos szélességet [m s^{-1}] használtam fel.

A mintaterületre vonatkozó időjárási adatok az Országos Meteorológiai Szolgálat Debreceni Főállomása által rögzített adatok, amelyeket a vizsgálati időszakot megelőző naptári év elejétől, azaz 2005. január 1-től egészen 2006. május 31-ig az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati Osztályától kértem meg Térítésmentes Meteorológiai Adatszolgáltatásként. Az időjárási adatok beszerzéséhez szükséges adatlap másolatát mellékletként közlöm (1. melléklet).

Az így, Microsoft Office Word dokumentum formájában kapott adatok a napi átlagos szélesség [m s^{-1}], a napi csapadékösszeg [mm], a napi globálsugárzás összeg [J cm^{-2}], napi minimum és maximum hőmérséklet [$^{\circ}\text{C}$], és a napi relatív páratartalom [%] voltak.

A 2006. június 1-től a vizsgálati periódus végéig, 2007. december 31-ig tartó időszakra vonatkozó adatok két módon kerültek begyűjtésre. Az Országos Meteorológiai Szolgálat Távközlési és Informatikai Főosztálya által, a szolgálat honlapján² közzétett – kizárólag az adott napra vonatkozó - óránkénti bontású adatokat napi rendszerességgel gyűjtöttem, és SPSS for Windows 11.0 program segítségével rögzítettem. A honlapon azonban csak az óránkénti hőmérséklet [$^{\circ}\text{C}$], szélesség [km h^{-1}], illetve páratartalom adatok [%] szerepelnek az általam inputként használtak közül. A hiányzó időjárási adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálat Debreceni Főállomásának vezetőjétől kaptam meg, 2006. június 1-től 2006. december 31-ig Microsoft Office Word, majd 2007. január 1-től 2007. december 31-ig Microsoft Office Excel formátumban. Az így kapott adatsorban a napi csapadékösszegek [mm], illetve a napi napfénytartam összegek [h] szerepeltek.

Az előzőekből látható, hogy a három, különböző módon beszerzett adatsor mértékegységeiben, formátumaiban, időléptékében nagy különbségek voltak, melyeket az

² <http://www.met.hu>

egységes adatbázis létrehozása során meg kellett szüntetnem. A végleges időjárási input adatbázis kialakításához a Microsoft Office Excel programot választottam. Az adatbázisba kizárólag napi adatokat vettem fel. A globálsugárzási adatot MJ m^{-2} mértékegységben adtam meg, ehhez az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati Osztályától kapott J cm^{-2} mértékegységgel szerepeltetett értékeit át kellett váltanom ($1 \text{ J cm}^{-2} = 0,01 \text{ MJ m}^{-2}$), a Debreceni Főállomás napfénytartam [h] értékeiből pedig az Ångström (*Supit et al.*, 1994) formula segítségével számítottam ezt az adatot:

$$S_{g,d} = S_{o,d} \left(A + B \frac{n}{D} \right) \quad (2.)$$

ahol	$S_{g,d}$	: napi globálsugárzási adat	$[\text{MJ m}^{-2} \text{ nap}^{-1}]$
	$S_{o,d}$	: napi extra-terresztrikus sugárzás	$[\text{MJ m}^{-2} \text{ nap}^{-1}]$
	A	: empirikus állandó	$[-]$
	B	: empirikus állandó	$[-]$
	n	: napfényes órák száma	$[\text{h}]$
	D	: csillagászati nappal hosszúság	$[\text{h}]$

Az extra-terresztrikus sugárzás kiszámítható a meteorológiai állomás szélességi foka (47,5 fok) és az adott év január elsejétől eltelt napok száma (Julianus dátum) alapján. Az A és B empirikus állandók meghatározása – mért adatok hiánya esetén – becsléssel lehetséges:

$$A = 0,4885 - 0,0052 \text{ LAT} \quad (3.)$$

$$B = 0,156 + 0,0074 \text{ LAT} \quad (4.)$$

ahol	A	: tapasztalati állandó	$[-]$
	B	: tapasztalati állandó	$[-]$
	LAT	: szélességi fok	$[\text{fok}]$

A csillagászati nappalhosszúságot a meteorológiai állomás szélességi foka, az adott év január elsejétől eltelt napok száma, illetve a Nap horizont alatti magassága alapján lehet becsülni.

A napi minimum és maximum hőmérséklet értékekkel [°C] nem volt probléma, csupán a Microsoft Office Word .docx és az SPSS .sav fájlokban lévő adatokat kellett a Microsoft Office Excel formátumú (.xlsx) adatbázisba áthelyeznem. A napi átlaghőmérsékletet [°C] az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati Osztályától kapott adatsor alapján, a 2005. január 1-től 2006. május 31-ig terjedő időszakra a napi minimum és maximum értékekből egyszerű matematikai átlagként számítottam. A 2006. június 1-től óránként rendelkezésre álló adatokból pontosabban meg tudtam határozni a napi átlaghőmérsékletet, ugyancsak számtani átlag számításával. A naponta lehullott csapadék mennyiségét [mm] az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati Osztályától és Debreceni Főállomásától kaptam, azokat csak a közös .xlsx fájlba kellett illesztenem.

A napi relatív páratartalom adatokat [%] a 2005. január 1-től 2006. május 31-ig tartó időszakra megkaptam az Országos Meteorológiai Szolgálattól, az ezt követő időszakra az óránkénti adatokból átlagoltam a végső értéket.

Az input adatbázisban szerepeltetett érték még a napi átlagos szélsősebesség [m s^{-1}]. Az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati Osztályától kapott adatok ebben a mértékegységben vannak, így ezeket csak az .xlsx fájlba kellett illesztenem. A honlapról származó adatok azonban óránként és km h^{-1} mértékegységben voltak megadva, így ezeket átváltva m s^{-1} mértékegységre ($1 \text{ m s}^{-1} = 3,6 \text{ km h}^{-1}$) és az óránkénti adatokból számtani átlagot számolva kaptam meg az inputként felhasználható szélsősebesség adatokat.

Külön számítottam a potenciális evapotranszpiráció (PET) értékeit, mert a PET a növényi produkció szempontjából nagyon fontos időjárási jellemző. A potenciális párolgás ugyan nehezen mérhető légköri tulajdonság, de számos módszer terjedt el számítás alapján történő meghatározására, melyre a hazánkban elismert és elterjedt *Szász-féle* módszert (Szász, 1988) alkalmaztam. E módszer a víz párolgását döntő módon meghatározó légköri elemeket és folyamatokat – a levegő hőmérsékletét és relatív nedvességtartalmát, a szélsősebességet és a mikroadvekciónak hatásait (ún. *oázis-effektust*) – veszi figyelembe.

A potenciális párolgás számítása a *Szász-féle* módszerrel (a vízzel töltött 3 m²-es kád párolgása):

$$PET = \beta [0,0095(T - 21)^2(1 - R)^{2/3}f(v)] \quad (5.)$$

ahol	PET	: potenciális evapotranszpiráció	[mm nap ⁻¹]
	β	: az oázis-hatás kifejezésére szolgáló tényező	[-]
	T	: átlagos hőmérséklet	[°C]
	R	: telítettségi hányad, relatív páratartalom, (e/E)	[-]
	f(v)	: a szélesség hatásfüggvénye	[-]

Az említett időjárási adatok rendszerezése és számítása után kapott input időjárási adatbázis egy részletét a mellékletként közlöm (2. melléklet).

Az időjárási adatok változásának önálló bemutatásához szükség volt az adatok további rendszerezésére. A globálsugárzási adatot havonként összegeztem, a kapott havi energiaösszegeket oszlopdiagramon ábrázoltam MJ m⁻² hónap⁻¹ mértékegységben. A havi maximum, minimum és átlaghőmérséklet, valamint a páratartalom és szélesség adatokat egyszerű számtani átlag számítással kaptam meg a napi adatokból. A csapadékat havonta összegeztem. A potenciális evapotranszpiráció adatokat napi léptékben ábrázoltam és a napi adatok alakulását értékeltem.

3.2.2. A mintaterület bemutatása

A gyepprodukciós modellhez szükséges kiegészítő botanikai, illetve a gyepprodukcióra vonatkozó adatokat egy konkrét védett területről gyűjtöttem. Mintaterületként választásom a Hajdú-Bihar megye keleti részén, Debrecentől délkeletre, Hajdúbagosi településtől északra található hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőre (1. kép) esett, mivel e viszonylag nagy kiterjedésű területet, változatos domborzata következtében sokszínű növénytakaságai és védett státuszával, minden tekintetben alkalmasnak ítélem vizsgálataimhoz.



1. kép: A hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő

A Nagy-nyomás legelő természetföldrajzilag három természeti táj, a Dél-Nyírség, a Berettyó-Kálló köze és a Dél-Hajdúság kistájak találkozási pontjában helyezkedik el, közvetlenül az erdős-ligetes Debreceni Erdőpuszták szomszédságában (Baranyi, 2001). Tekintve, hogy e terület a fokozottan védett nyugati földikutya (*Spalax leucodon*) országosan is legjelentősebbként számontartott élőhelye (Gyarmathy, 1993), 1976-ban, Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Terület néven természetvédelmi oltalom alá került (2. kép). A földikutya Hajdúbagos melletti élőhelye azonban más természeti értékben is bővelkedik, számos védett növény- és állatfaj kötődik a területhez (V. Sípós és Varga, 1988; Juhász és Antal, 2007). A terület természetvédelmi értékét növeli, hogy a nyírségi homokterületeken megmaradt utolsó külterjes legelők egyike (HNPI³, 2003), mely egy félig zárt gyepekkel, mocsarakkal és vizenyős területekkel borított nyílt térszín.

A Nagy-nyomás nevű sekélyvizű, lefolyástalan mocsár a védett terület vízgyűjtője és vízháztartásának szabályozója (Dudás és V. Sípós, 1988).

A legelő felszíne változatos, laposok, homokhátak, buckák, mocsarak, erdőkkel tarkított részek, nyílt felszíni vizek váltogatják egymást. Kiterjedése mintegy 265 hektár, legmagasabb tengerszint feletti magassága 112,6 mBf, legalacsonyabb pontja 99,8 mBf.

³ Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság



2. kép: A vizsgált terület jogi védelmét jelző tábla

A legelőn dominál a humuszos homoktalaj, savanyú homok alapközetben. A legelő alacsonyabb fekvésű részein a CaCO_3 -tartalom nem számottevő, azonban a buckák magasabb része általában mészben valamivel gazdagabb, humuszszegény homoktalaj ($\text{pH} > 7$). A Nyomás-tó és az egyéb nagyobb időszakos vízállások medrének túlnyomó része réti talaj homokos vályogon, kisebb mértékben szolonyeces réti talaj. A védett terület nyugati része, a Rókás, alapvetően réti csernozjom, de talajképző közete meghatározóan löszös homok. A 40-70 cm-es átlagos talajvíz mélységű helyeken lápos réti talajok alakultak ki, melyek termékenysége a nagy mennyiségű organikus anyag ellenére a túlságosan magas talajvíz miatt alacsony (Molnár, 2001).

A vizsgált legelő nagyrészt gyepterületi ágba tartozik, az erdők hozzávetőleg a terület 10%-át foglalják el (Antal, 2006b).

A legelő meglehetősen régóta emberi hatás alatt áll, Kozma (1998) szerint Hajdúbagos település térsége már a neolitikumban (i.e. 5500-3400) lakott volt. A történelem során szinte mindvégig a mezőgazdaság volt a jellemző területhasználati mód, a szerző szerint a táj arculatát döntően az extenzív, legeltetési állattenyésztés formálta. Molnár (2001) és Dorka (2004) szerint ez érthető is, hiszen a terület agrikulturális potenciálja kicsi, ezért a legeltetéssel történő mezőgazdasági hasznosítás jellemző.

Az elmúlt egy évszázad azonban döntő változásokat eredményezett. A hagyományos földhasználati mód látszólag megszűnt, vagy legalábbis háttérbe szorult, ami érezhetően is a negatív hatását a területen. A mára már nem megfelelő földhasználat időben gyorsan lezajló szukcessziós változásokat eredményezett, ami a természetes vegetáció megváltozásán, kívül - a gyepek záródása és felmagasodása miatt - a természetes faunára is káros hatású folyamat. A jelenlegi állatállomány az adott évben képződött zöldtömegnek csak egy jelentéktelen részét képes lelegelni, ami a gyepek esetében nem kívánatos szerves anyag felhalmozódáshoz vezet. Emiatt egyes területrészekben, a természetvédelmi kezelés részeként, a gyomosodás visszaszorítása érdekében kaszálás is folyik. A kaszálás így csak kényszermegoldás, kiváltására mindenképpen szükség lenne, amit a legeltetés és a legelő állatlétszám növelésével lehetne elérni (Mazsu, 2001).

3.2.2.1. A mintaterület kiemelkedő természetvédelmi értékei

Mivel a vizsgált védett terület kezelését az ott élő kiemelkedő természetvédelmi értékek védelmének kell alárendelni, mindenképpen fontos ezen értékekről, életfeltételeikről, élőhelyi igényeikről és természetvédelmi státuszukról néhány szót ejteni. Amint azt '*A mintaterület bemutatása*' c. alfejezetben említettem, a Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Terület egyik kiemelkedő természetvédelmi értéke a nyugati földikutya (*Spalax leucodon*) (3. kép). Éppen ennek a fokozottan védett állatfajnak köszönhetően vált védetté a vizsgált legelő nagy része. A nyugati földikutya ugyanis egykor az egész Kárpát-medencében honos volt és egy évszázaddal ezelőtt még a Dunántúlon is voltak ismert élőhelyei (Horváth et al., 2006), mára azonban hazánkban a kihalás közvetlen veszélyébe sodródott (Csorba et al., 2007). A faj bizonyított előfordulásai napjainkban már csupán Hajdú-Bihar (Hajdúhadház, Hajdúbagos, Debrecen-Józsa) Bács-Kiskun (Kunadacs), Csongrád (Kelebia) és Békés (Battonya) megyékben ismertek (Bihari et al., 2009), holott a nyugati földikutya egy tipikusan Kárpát-medencei, füves élőhelyekhez kötődő állatközösség tagja (Csorba et al., 2007). Ötvös (1975) szerint a földikutya nem él tömegesen Hajdúbagoson sem, már az 1970-es évek közepén kiadott írásában megállapítja, hogy a faj egyre ritkább állat lesz hazánk területén.

A földikutya – amint erre a neve is utal – földalatti járatokat készít (V. Sípós és Varga, 1988), éppen ezért általában a löszös, löszös-homok talajú nyílt füves sztyep és xeromontán

sztyep területeket kedveli. Olyan térségekben fordul elő elsősorban, ahol a nyár száraz és az évi csapadékmennyiség maximum 800 mm (*Horváth és Vadnay, 2006*). A zárt erdőségeket és a mocsarakat többnyire kerüli, habár egyes túlélő populációi helyenként nedves, ligetes peremvidékre szorultak. Esetenként előfordulhat kiskertekben is, ahol korábban kártevőként tartották számon (*Csorba et al., 2007; Horváth et al., 2006*). Elterjedését a számára kedvezőtlen talajviszonyok és az esetlegesen szándékos pusztítás mellett gátolják a nagytáblás mezőgazdasági kultúrák is, ahol is a földmunkák miatt számos állat pusztul el, gyakran az élőhelyével együtt (*V. Sípós és Varga, 1988*). *Ötvös (1975)* szerint a földikutya legjelentősebb veszélyeztető tényezője a mélyszántás, ugyanis a mélyen szántó eke tönkreteszi járatait, fészket és sokszor elpusztítja magát az állatot is. Számos ragadozó is korlátozza állománya gyarapodását (*V. Sípós és Varga, 1988*). Mindezen tényezők együttes következménye, hogy a földikutya Magyarországon a kipusztulás által közvetlenül veszélyeztetett fajjává vált, holott e faj a hazai fauna állatföldrajzi jellegében, életmódjában egyaránt különleges, annak sajátos tagja (*Rakonczay, 2004*).

Tekintettel a faj kiemelkedő természetvédelmi értékére, a faj megőrzése a hazai természetvédelem egyik legfontosabb feladata. A faj megőrzése érdekében, nagy jelentőségű az élőhelyek kiemelt oltalma (*Horváth et al., 2006*), beleértve az élőhelyek minél hathatósabb védelmét, azok aktív rekonstrukcióját, és - mivel valamennyi élőhelye nem áll még természetvédelmi oltalom alatt - az új területek védelem alá helyezését is (*V. Sípós és Varga, 1988*). Emellett fontos a mikropopulációk esetleges növekedési lehetőségeinek a biztosítása, vagyis az élőhelyfragmentumok és környéki szántók visszagyepesítése is (*Horváth és Vadnay, 2006; Horváth et al., 2006*). A földikutya élőhelyeinek természetvédelmi kezelésére vonatkozóan lényeges és régóta bizonyított tény a legeltetés fontossága, új eredmény ugyanakkor a földikutya által lakott élőhelyek vizsgálata során, hogy a juh helyett inkább a szarvasmarhával történő legeltetést preferálja a faj. A legeltetés szervezésénél nagyon fontos szempont a megfelelő állatlétszám meghatározása. Kerülendő a túllegeltetés is, de bizonyított, hogy a földikutyák a nem legeltetett területeket ugyancsak elkerülik (*Bihari et al., 2009*).



3. kép: A nyugati földikutya (*Spalax leucodon*)
fotó: Csorba G.



4. kép: Magyar kökörcsin (*Pulsatilla hungarica*)

A Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Terület a földikutyán kívül más védett növény- és állatfajok élőhelye is. A lankás löszös-homokos hátakon, a kiirtott laza, mozaikos pusztai tölgyes helyén az extenzív legeltetés hatására jellegzetes homokpusztai legelő-gyep (*Potentillo areanariae* – *Festucetum pseudovinae*) alakult ki. Ez a társulás megőrizte a hajdani pusztai tölgyesek tisztásaira és a száraz homokbuckákra jellemző edafikus gyepek számos jellemző, értékes fajtát (V. Sáros és Varga, 1988). E fajok közül a legjelentősebb a fokozottan védett magyar kökörcsin (*Pulsatilla hungarica*) (4. kép), amely a réti kökörcsin (*Pulsatilla pratensis*) alakkörének bennszülött faja (Rakonczay, 2004). E pannon endemikus faj kizárólag a Kárpát-medence keleti részén, savanyú homokon fordul elő. Hazánkban nyírségi nyílt és zárt homoki gyepek, legelők lakója (Vidéki, 2008). A faj egykor a nyírségi erdőpuszták, homoki gyepek elterjedt virága volt, ám ezen élőhelyek eltűnése miatt napjainkra már csak néhol maradtak fenn kisebb állományai (Rakonczay, 2004). A magyar kökörcsin a vizsgálati mintaterület északi-északnyugati részén, többnyire északias kitettségű, lankás buckatetőkön fordul elő (V. Sáros és Varga, 1988). V. Sáros és Varga (1988) még a hazai viszonylatban bizonyára legjelentősebb több ezer töves állományt írták le a védett legelő területéről. Habár pontos állományadatok napjainkból nem ismertek, feltételezhető az állomány csökkenése, amely összefüggésbe hozható a területen a korábbi irodalmak által említett leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis*) eltűnésével. A leánykökörcsin valószínűleg a korábbi túlzott legeltetés hatására pusztult ki

a területről (*Rakonczay, 2004*). A fokozottan védett magyar kőkörcsin védelme érdekében tehát – éppúgy, mint a szintén fokozottan védett nyugati földikutya védelmében – igen fontos a terület legeltetése, mely során a megfelelő állatlétszám és a legeltetési mód meghatározása kiemelkedő jelentőségű.

3.2.3. Tájtörténeti vizsgálatok

Az előző alfejezetben leírtakból kiderül, hogy a vizsgálati mintaterületen – annak jogi védelme ellenére is – időben gyorsan lezajló, természetvédelmi szempontból káros szukcessziós változások figyelhetők meg. A Nyírségi homoki sztyepprért társulást a részben természetes eredetű szukcesszió fenyegeti (*Varga, 2001*). A folyamat megállításához, vagy legalábbis mérsékléséhez már nem elég az értékek megőrzése, szükség lehet a terület helyreállítására is (*Halassy, 2001*). A lerontott, leromlott élőhelyek természetközeli állapotba való visszaalakulását a restaurációs ökológia hivatott lehetővé tenni. A restaurációs ökológiai beavatkozások tulajdonképpen célja az érintett terület korábban meglévő, kedvezőbb természeti állapotának visszaállítása. Ezt a tevékenységet azonban sokszor nem kizárólag anyagi források, hanem az elérni kívánt állapotot mutató referenciaterületek hiánya is nehezíti (*Török és Tótmérész, 2005*). E referenciaterületek megállapítása érdekében az adott táj történetének feltárása mindenképpen fontos, hiszen sikeresnek csak akkor tekinthető a restauráció, ha a helyreállított ökoszisztéma hasonlít az eredetire. *Pallás (1975)* szerint az aktuális kérdések megértése, megoldása tehát nem nélkülözheti az előzmények, a múlt, a fejlődés ismeretét, voltaképpen azért kell a tegnapot ismernünk, hogy lássuk fejlődésünk irányát, ütemét, eredményeit, és hogy ezek ismeretében jobban elő tudjuk készíteni a holnap megoldásra váró feladatait.

Az adott mintaterület tájtörténeti vizsgálatai tulajdonképpen egyet jelentenek a földhasználat változásainak nyomon követésével, ami korábbi, az adott területet minél pontosabban ábrázoló térképek segítségével valósítható meg. Erre a munkára a legalkalmasabbak a 18. század közepétől kezdődő I-VII. Katonai Felvételezések térképei, amelyek a kor technikai színvonalának megfelelő pontossággal és a céljuknak megfelelő tematikus részletességgel jellemezhető térképművek (*Lukács et al., 2004*). Tekintettel hasonló struktúrájukra és léptékükre, a katonai térképek kétségtelenül a legalkalmasabbak a tájtörténeti értékelésekhez, de egyéb térképek, így Gauss-Krüger, illetve egyéb topográfiai

térképek, kataszteri térképek, az Állami Erdészeti Szolgálat üzemtervi térképei, talajtani, geológiai, hidrológiai és vegetációtérképek, valamint egyes légifotók és űrfelvételek ugyancsak segítségünkre lehetnek ebben a munkában. A földhasználati és tájtörténeti térképészeti vizsgálatokhoz szükséges volt egy adatbázis összeállítása, amely tartalmazza azokat a többdimenziós adatokat, amelyek mind térben, mind időben hordoznak adatokat a táj- és földhasználatra vonatkozóan.

A katonai felvételezések közül a leginkább használható, és elérhető állománynak az I. (1782-1785) és a II. (1819-1869) Katonai Felvételezések térképei bizonyultak (3. ábra).

Ezen katonai térképművek a Hadtörténeti Intézet és Múzeum Hadtörténeti Térképtárában kutatási céllal hozzáférhetőek, illetve az *Arcanum Adatbázis Kiadó és Fejlesztő Kft.* (2004, 2005) gondozásában megjelent DVD kiadványok formájában a térképészeti vizsgálatokhoz felhasználhatóak.



I. Katonai Felvételezés (1782-1785)



II. Katonai Felvételezés (1819-1869)

3. ábra: A vizsgált térséget ábrázoló I. és II. Katonai Felvételezés térképrészletei
(forrás: Arcanum Adatbázis Kiadó és Fejlesztő Kft.)

Annak érdekében, hogy a térképművek a kutatási célkitűzéseimnek megfelelően szolgáltatassanak adatokat a tájhasználatra vonatkozóan, azok digitalizálására volt szükség. A

digitalizálás első lépése a szkennelés volna, melyre azonban az említett kiadványokat használva nem volt szükség. A térképszelvények vágására és grafikai illesztésére az Adobe Photoshop szoftvert alkalmaztam. Az így módon létrehozott raszteres adatbázis georeferálása ESRI ArcGIS szoftvercsomag segítségével, referenciapontok felvételével történt. A referenciapontok kiválasztásánál olyan tereppontokat kellett találni, melyek minden térképfedvényen egyértelműen beazonosíthatóak. Ilyen referencia tereppontokként sikerült azonosítani a fedvényeken szelvényenként öt templomot összesen négy településen, valamint további két épített tereptárgyat (ezek a főbb útvonalak mentén található, ma is meglévő csárdák épületei). A referenciapontok koordinátáit az EOTR 1:10.000 topográfiai térképek megfelelő szelvényei biztosították. A vonalas létesítmények (folyó, út) kereszteződései nem voltak alkalmasak referenciapontként való kiválasztásra, mivel a vizsgálati területen vízborítás, illetve vízellátottság tekintetében jelentős változások történtek a tájtörténeti vizsgálati időszak alatt. Miután a georeferált térképszelvények digitalizált fedvényekké (vektoros adatbázissá) alakítása megtörtént, létrehoztam a tájtörténeti vizsgálatok geo-adatbázisát, mely tartalmazza a szükséges adatokat és térképi állományokat valamint az azokhoz tartozó tér- és idődimenziók szerinti adatállományokat. A geo-adatbázis vetületi rendszere, az egyszerű használhatóság érdekében, megfelel a magyar EOVRendszernek (*Egységes Országos Vetületi Rendszer*).

Az adatbázis tartalmazza a vizsgálati terület – Hajdúbagos település – jelenkori közigazgatási területének az I. és II. Katonai Felvételezés során készült térképművek digitalizált fedvényeit, a jelenkori topográfiai térképszelvények digitalizált fedvényét, hazánk Digitális Alaptérképének jelentős elmeit (közigazgatási egységek, vonalas és pont térelemek), valamint a jelenkori legfrissebb távérzékelt CORINE Land Cover CLC2000 Európai Felszínborítási Adatbázist.

Habár jelen kutatási téma vizsgálati területe a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő, a tájtörténet, területhasználat vizsgálata során félrevezető lehet egy ilyen viszonylag kis kiterjedésű egység izolált vizsgálata, ezért célszerűnek tartottam a tájtörténeti vizsgálat kiterjesztését egy nagyobb egységre, amelyet az egyértelmű lehatárolás miatt Hajdúbagos település jelenkori közigazgatási határában állapítottam meg.

Az adatbázis meghatározó és nélkülözhetetlen részét képezik az egyes fedvényekhez rendelt attribútum táblázatok, amelyek az adatok térbeli meghatározottsága által alkalmasak

tételezési feladatok elvégzésére. Az attribútum táblázatok kialakításánál célom volt a tájtörténet, felszínborítottság számszerűsítése, ezzel a vizsgált terület tájhasználati jellegzetességeinek és változásainak a meghatározása.

Az adatbázisban szereplő területhasználati kategóriák a szántó, szőlő, gyep, erdő, időszakos vízborítás, állandó vízborítás és a beépített terület.

A geo-adatbázis alkalmassá vált a területhasználati kategóriák szerinti területszámítási algoritmusok futtatására, melynek eredményeként az egyes kategóriák esetében területborítási idősorok képzése vált lehetővé.

Az ősi természeti állapot rekonstruálása azonban nem történhet kizárólag térképek alapján. A legelő használatára, helyreállítására vonatkozó javaslat kizárólag akkor születhet, ha a térségről fellelhető szakirodalomból, a történelmi leírásokból, adatokból kibontakozik a táj eredeti képe. A mintaterületről aktuális információkat, tapasztalatokat pedig minden esetben saját terepi megfigyelés és területbejárás során szerezhethünk (*Antal, 2006c*).

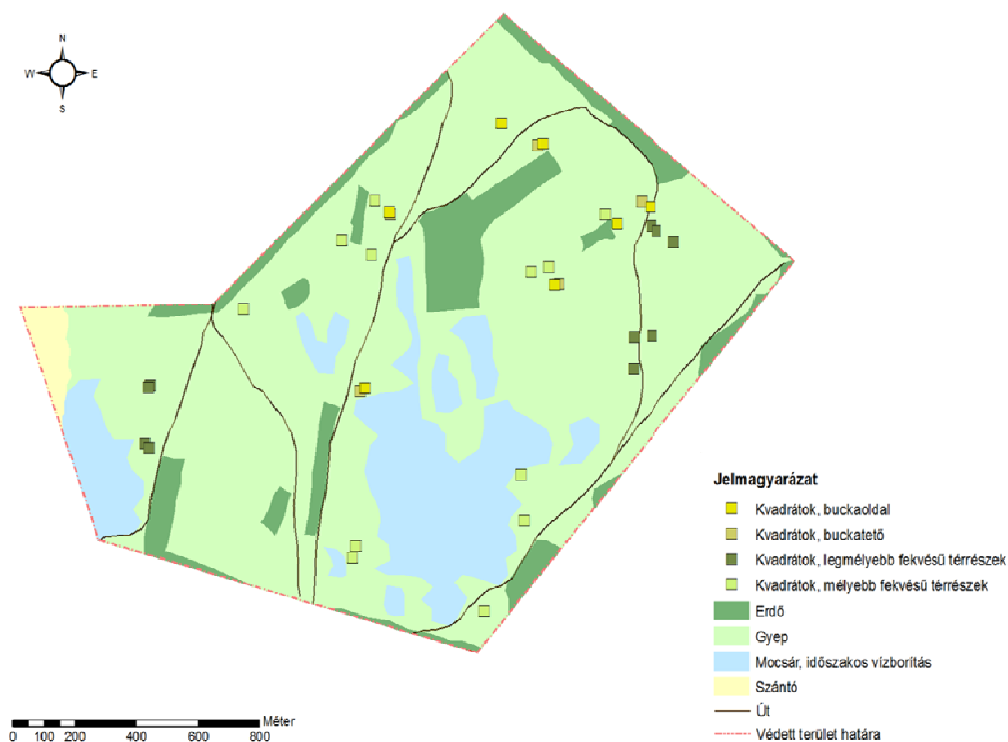
Tájtörténeti vizsgálataim során felhasználtam természetföldrajzi és történelmi leírásokat, kezelési javaslatokat, valamint beszámolókat és személyes interjúkat tapasztalatait egyaránt, munkám legnagyobb részét ugyanakkor a Hajdú-Bihar Megyei Levéltárban folytatott anyaggyűjtés képezi. Egészen az 1750-es évek elejétől az 1950-es évek közepéig találtam és dolgoztam fel levéltári adatokat. Átfogó kutatási témámhoz igazodva a legeltetési állattartással kapcsolatos forrásokat kerestem és elemeztem, melyek között szerepelnek összeírások a Sárréti, majd a későbbiekben Derecskei járásból, úrbéri iratok, statisztikai kimutatások, marhalevelek, illetve Hajdúbagos Község tanácsának zárszámadásai is.

A Hajdú-Bihar Megyei Levéltárban kutatási tevékenység kutatási kérelem benyújtásával végezhető, melynek másolatát mellékletként csatolom (3. *melléklet*).

3.2.4. Botanikai adatok

A botanikai felmérést a *Balázs-féle* kvadrátmódszer alapján végeztem. *Balázs* (1949) szerint az 1, 4, 9 vagy 16 m² nagyságú mintanégyzetek is alkalmasak ehhez a felvételezési módszerhez, a vizsgált legelő adottságait figyelembe véve én az 1x1 méteres nagyságot választottam. Az átfogó kutatási célkitűzésekhez igazodva összesen 34, egységesen tehát egy négyzetméter alapterületű vizsgálati kvadrát került kialakításra,

melyek pontos földrajzi elhelyezkedését GPS készülék segítségével mértem be a vizsgálatok megismételhetősége végett (4. ábra).



4. ábra: A mintanégyszetek elhelyezkedése a vizsgált területen

A mintanégyszetek földrajzi koordinátáit a mellékletben közlöm (4. melléklet). A kvadrátok kialakítása során a legelő adottságait igyekeztem messzemenően figyelembe venni. Amint azt az előzőekben említettem, a legelő teljes területe mintegy 265 ha, domborzata pedig meglehetősen változatos, a relatív relief 5-9 méter. A számos homokbuckával tarkított területen több magassági szint különíthető el, a különböző szintek vegetációja pedig, az eltérő lefolyási és sugárzási viszonyok miatt lényegesen különbözik egymástól. A vizsgált területen összesen négy magassági szintet állapítottam meg, ezek a buckatető (BT), a buckaoldal (BO), a mélyebb fekvésű (M), illetve a legmélyebb fekvésű térrész (LM). Ezt követően – szintvonalas térkép alkalmazásával – számítottam a különböző magassági szintek kiterjedésének egymáshoz, és a legelő teljes területéhez viszonyított arányát, és a következő értékeket kaptam. A buckatetők kiterjedése a legkisebb, hozzávetőleg 12,2%-a a legelő teljes területének. A buckaoldalak mintegy 15,7%-át, a legmélyebb fekvésű térrészek

pedig körülbelül 22,5%-át foglalják el a teljes területnek. A mélyebb fekvésű részek kiterjedése a legnagyobb, hozzávetőleg 28,3%-a a legelő teljes területének (a fennmaradó térrészek vízállásosak, illetve erdővel borítottak). Ezek után jutottam arra a döntésre, hogy a legkisebb kiterjedésű buckatetőkön összesen öt mintanégyszet elegendő lesz a vizsgálat elvégzéséhez. Ezért ezt a magassági szintet egynek véve, az egyes magassági szintek egymáshoz viszonyított arányából számolt szorzószámokat rendeltem a további szintekhez. Így a buckaoldal-szint arányosan 1,3, a mélyebb fekvésű rész-szint 2,3, a legmélyebb fekvésű rész-szint pedig 1,9 szorzószámot kapott. A szorzások elvégzését követően tehát 5 négyszet a buckatetőkön, 7 (6,5) a buckaoldalakon, 12 (11,5) a mélyebb fekvésű részeken, 10 (9,5) pedig a legmélyebb fekvésű részeken került kijelölésre. A magassági szintenként több mintanégyszet kijelölése az ismétlések számának növelése miatt volt szükséges, ezzel ugyanis a mintanégyszetek megsemmisülése vagy megrongálódása esetén is elvégezhető a vizsgálat. A mintanégyszetek kialakítása 2006 márciusában történt, két ütemben. A kvadrátok kialakítása az úgynevezett irányított random módszerrel történt, mivel a különböző magassági szintek megadták a négyszetek hozzávetőleges helyét, az egyes szinteken belül a négyszetek elhelyezése azonban már random választás eredménye volt. Az egyes magassági szintek közötti különbségeket jól szemléltető mintanégyszetek fotóit a mellékletben közlöm (5. melléklet).

A kialakított mintanégyszeteken az első, késő nyári-kora őszi aszpektust tükröző cönológiai felvételezést 2006-ban, a második, késő tavaszi-kora nyári aszpektust mutató felvételezést pedig 2007-ben végeztem. A fellelt fajok meghatározásához „A magyarországi edényes flóra határozója” (Simon, 2000) c. munkát használtam. A vizsgálat alapján cönológiai táblázatot készítettem, amelyben feljegyeztem valamennyi fellelt faj tudományos neve mellett azok életforma típusait is, amelyek a növények felépítését, megjelenési képét, ezzel együtt környezetükhöz való alkalmazkodását fejezik ki. Megállapítottam valamennyi faj TWR, azaz hő-, vízháztartás és talajreakció értékeit, természetvédelmi érték kategóriáit, illetve a fajok borítási értékeit (D_B) és a mintanégyszetek teljes borítottságát ($b\%$) (Balázs, 1949) is. A fajok elnevezésénél a *Priszter-féle* nevezéktant alkalmaztam (Priszter, 1998). A felvett borítási értékek (D_B) és a mintanégyszetek teljes borítottsága ($b\%$) igen hasznos adatok, hiszen ezek alapján határozhatóak meg a vizsgált terület karakterfajai, így a gyepprodukcións modell kidolgozásához nélkülözhetetlenek.

A borítási értékek meghatározásához az egyes fajokat az általuk elfoglalt terület nagysága szerint, becslés alapján osztályoztam. A borítás értékét először dominanciaértékkel (D) fejeztem ki, amelyet úgy kaptam meg, hogy a fajhoz tartozó növényegyedekkel borított területrészeket összeadtam. A dominanciaértékeket ezután átfordítottam D_B (dominancia Balázs szerint) értékfokozatokra egyszerű behelyettesítéssel, Balázs (1949) munkája alapján. Számításaim visszaellenőrzésére is lehetőségem volt, hiszen az értékek alapján meg tudtam határozni az egyes mintanegyzetek teljes borítottságát ($b\%$), amelyeket a becsült összborítottság értékekkel vettem össze.

Tekintettel arra, hogy a vizsgált védett legelő nem hasonlítható egy monokultúrában termesztett növényre, de még egy néhány, meghatározott arányban vetett fajból álló intenzív legelőre sem, a gyepprodukció számítógépes előrejelzéséhez szükség van a fellelt növényfajok megfelelő csoportosítására. A csoportosítás alapjául számomra a családonkénti bontás szolgál, hiszen egy-egy növénycsalád élettani tulajdonságai hasonlóak, amelyek alapján elvégezhető egy-egy csoport produkciójának meghatározása.

A fellelt növényfajok életforma típusainak, TWR értékeinek és természetvédelmi értékkategóriáinak megállapításához ugyancsak a „A magyarországi edényes flóra határozója” (Simon, 2000) c. munkát, annak vonatkozó táblázatát használtam.

3.2.5. Gyepprodukciós adatok

A legelők termésbecslésére gyakran használják az ún. kaszási próbát, amelynek során a legelő egy kis részét, rendszerint néhány m^2 -t lekaszálnak, és az összegyűjtött termést megméri. A területegységként kapott fűtermésből következtethetünk a teljes legelő teljes termésére (Barcsák *et al.*, 1983).

A hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőn, a realizált gyeptertermés mérésére próbakaszálasokat végeztem. A próbakaszálasok elvégzéséhez a 2006 márciusában kialakított, a botanikai felvételezésekhez is használt kvadrátokat alkalmaztam. A próbakaszálasokat 2006 áprilisában kezdtem. Az összes kvadrát levágása – a gyepterterméstől függően – egy-három napot vett igénybe és a próbakaszálasok 35 naponként ismétlődtek. A kaszálasokat az általánosan értelmezett juhlegeltetési időszakot alapul véve ütemeztem, amely során a legelőt egy naptári év alatt 6 alkalommal legeltetik, és a legeltetést 35 naponta ismétlik (Kertész, 1993). Azért döntöttem a szarvasmarha-legeltetés helyett a juhlegeltetés mellett,

mert a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő jelenleg inkább juh-, mint marhalegelő. A gyeptermés levágása előtt minden alkalommal feljegyeztem az átlagos gyepmagasságot – a mintanegyzetekben felállított képzeletbeli átló mentén három ponton mértem a gyepmagasságot, és a kapott értékekből egyszerű számtani átlagot számítottam – és a kaszáláskor három centiméteres tarlót hagytam, ugyancsak a juhok legelési szokásait figyelembe véve (Szemán, 2008). Azokban a kvadrátokban, ahol az átlagos gyepmagasság három centiméter, vagy ennél alacsonyabb volt, nem végeztem el a próbakaszálást. 2006-ban tehát összesen 6 alkalommal jártam próbakaszálási céllal a mintaterületen, április végétől november elejéig, október és november hónapokban azonban már nem tudtam a próbakaszálásokat elvégezni a kvadrátokban mért alacsony átlagos gyepmagasság miatt. A mintaterületet próbakaszálási céllal ugyancsak 6 alkalommal jártam be 2007-ben, április végétől egészen november elejéig, azonban az alacsony átlagos gyepmagasság miatt mindössze egy alkalommal, június hónapban tudtam elvégezni a próbakaszálást összesen két mintanegyzetben.

A próbakaszálásokat követően a minták zöldtömegét, majd a minták teljes száradása után a száraz tömeget labormérlegen mértem.

Tekintettel arra, hogy a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő bizonyos területrészein a kutatási időszak alatt és jelenleg is legeltetés folyik, a gyepprodukciós vizsgálatok során csak azoknak a mintanegyzeteknek a gyeptermését vettem figyelembe, amelyek nem legeltetett területrészeken kerültek kialakításra. Erre a megoldásra azért van szükség, mert a mintanegyzetek legeltetésből való kizárása nem volt megvalósítható. Ennek egyik és legfontosabb oka, hogy a területre – és általánosságban védett területekre - vonatkozó tervezési és egyéb előírásoknak megfelelően a védett területen semmiféle építmény nem helyezhető el. Kivételes esetben a természetvédelmi hatóság szakhatósági hozzájárulása mellett, kizárólag tájba illő, a térségre jellemző népi építészeti hagyományokat figyelembe vevő kialakítással épület, illetve annak részei építhetők. E szigorú szabályozás mellett a védett legelő olyan sajátosságai, mint a vagyonvédelmi problémák, a vagyon ellenes bűncselekmények, lehetetlenné teszik bármilyen elrekesztő eszköz használatát a vizsgálati területen.

A gyepprodukciós elemzések során nem vettem figyelembe annak a három négyzetnek a gyeptermését sem, amelyek a terület egy nagyon sajátos részén, a fokozottan védett magyar

kökörcsin (*Pulsatilla hungarica*) szűkebb élőhelyén kerültek kijelölésre. A vizsgált terület természetvédelmi kezelési szabályzatának vonatkozó előírásainak megfelelően ugyanis, e növényfaj virágzása és termésérlelése idején – egészen július végéig – ki kellett hagynom ezeket a mintanégyzeteket a vizsgálatból, ami miatt e kvadrátok gyeptertermésének figyelembe vétele a gyepprodukciós vizsgálatok eredményeinek a torzítását okozná.

A gyepprodukciós vizsgálatokat így végül 15 kvadrát adatai alapján végeztem, melyek közül két-két négyzet a buckatető és buckaoldal, 7 négyzet a mélyebb fekvésű, illetve 4 négyzet a legmélyebb fekvésű térrészen található.

A védett természeti területen kutatási tevékenység kizárólag kutatási engedéllyel végezhető, melyet évente meg kell újítani. Kutatási engedélyért az illetékes Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőséghez fordultam, az erről szóló engedélyező határozatokat mellékletként csatolom (6. melléklet, 7. melléklet).

3.3. A vizsgált legelő állattartó képességének meghatározása

Amint az a szakirodalmi ajánlásokból kiderült, a legelő állattartó képességének meghatározásakor, a gyeptertermés és az állatok takarmányszükséglete mellett a legeltetési idény figyelembe vétele csak tájékoztató jellegű eredményt ad, mivel az évi összes gyeptertermés egyenletes megoszlását feltételezi. Célszerű tehát az egyes növények termését alapul venni az állattartó képesség kalkulálásánál.

Tekintettel arra, hogy a vizsgált legelő jelenleg elsősorban juhlegelő, az általánosan értelmezett juhlegeltetési időszakot mindenképpen figyelembe kell venni az állattartó képesség meghatározása során. *Kertész* (1993) szerint az átlagosan 210 napos legeltetési idény során a legelőt 6 alkalommal, vagyis 6 rotációban lehet hasznosítani a következők szerint:

I. rotáció:	április 10-május 15.	35 nap
II. rotáció:	május 16-június 20.	35 nap
III. rotáció:	június 21-július 26.	35 nap
IV. rotáció:	július 27-augusztus 31.	35 nap
V rotáció:	szeptember 1-október 5.	35 nap
VI. rotáció:	október 6-november 10.	35 nap
Összesen:		210 nap

Az optimális legeltetési időnynek ez tekinthető tehát, így az állattartó képességnek a gyepmodell adatai alapján történő számításánál és a legeltetési javaslat kidolgozásánál az ezekbe az időintervallumokba eső szimulált kaszálások növedékeit veszem figyelembe. Az állatok takarmányigényének kiszámításakor azt az általános elvet követtem, miszerint egy kérődző állat, teljes testtömegének hozzávetőleg 10%-ának megfelelő mennyiségű zöldfűvet fogyaszt el naponta. *Kertész* (1993) ezt az értéket anyajuhoknál napi 7 kg zöldfű mennyiségben (1,7 kg *sz.a.*) állapította meg. Mivel azonban a vizsgált legelőn – a juhoknál kisebb állomány nagyságban, és más területrészekben ugyan, de – tejhasznú szarvasmarhák legeltetése is folyik, ezen állatok takarmányigényét is figyelembe kell vennem. *Béri* (1993) szerint egy tejelő, 600-650 kg élősúlyú felnőtt szarvasmarha takarmányigénye, napi 5 óra nettó legelési idő alatt 60 kg zöldfű mennyiség (13-14 kg *sz.a.*), így a legelő mintegy 4000-4500 literes éves tejtermeléshez elegendő. *Szemán* (2008) mindezt azzal egészíti ki, hogy az állati testtömeg 10%-ának megfelelő fűfogyasztáshoz még hozzá kell adni az elfogyasztott fű hozzávetőleg 20%-át mint taposási veszteséget.

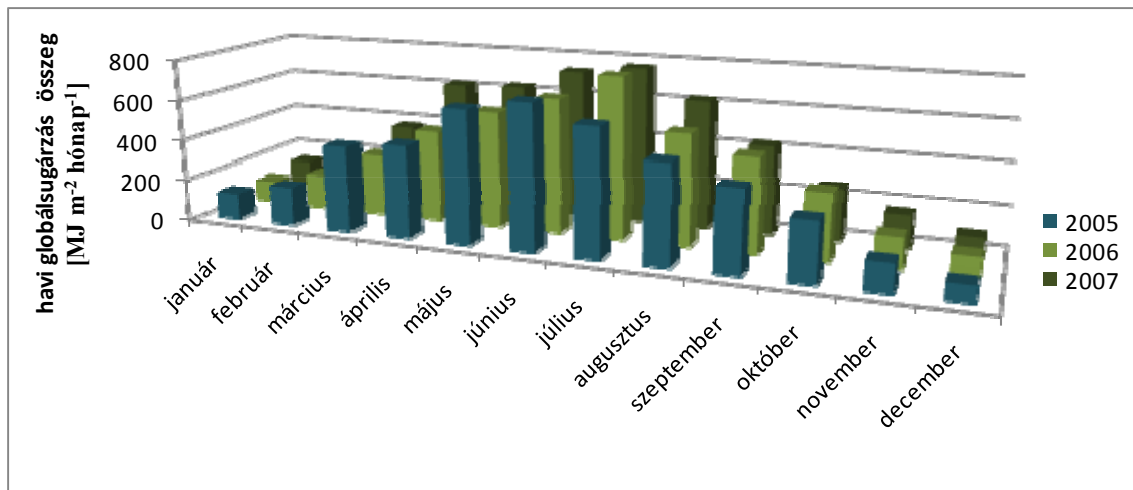
4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

4.1. Időjárási adatok

4.1.1. A globálsugárzás havi összegeinek alakulása a vizsgált években

A globálsugárzás a Napból érkező direkt sugárzás és az égbolt diffúz sugárzásának összege (Tóth, 2001). A növényállományokba a napsugárzás az állomány struktúrájától függő mértékben hatol be, és egy részét a növényállomány elnyeli. Az elnyelt energia a fotoszintézis energiaszükségletét fedezi, szabályozza a növény hőmérsékletét és vízforgalmát (Huzsvai et al., 2004).

A vizsgált három évben a globálsugárzás havi összegeit az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra: A havi globálsugárzás összegek alakulása a vizsgált években

Az ábrán jól látszik, hogy a növényállomány rendelkezésére álló energiamennyiség éves alakulása egy egycsúcsú görbével írható le, az egész évi energiamennyiség mintegy fele a nyári hónapokban érkezik. A 2005. és 2006. vizsgálati évben a globálsugárzás havi összegei hasonlóan alakultak, az éves összegek is közel állnak egymáshoz (2005: 4495,19 MJ m⁻² év⁻¹; 2006: 4559,06 MJ m⁻² év⁻¹). Nagyobb eltérés az első két év között csak március és július hónapokban látszik, 2005 márciusában a globálsugárzás havi összege (412,28 MJ m⁻² hónap⁻¹) csaknem másfélszerese volt a 2006 márciusában számított értéknek (2006: 293,12 MJ m⁻² hónap⁻¹). A júliusi globálsugárzási összeg 2006-ban volt

nagyobb, habár a két év azonos hónapja között nem volt ekkora különbség (2005: 610,44 MJ m⁻² hónap⁻¹; 2006: 778,63 MJ m⁻² hónap⁻¹).

Az időjárási szempontból rendkívül szélsőséges 2007. évben a globálisugárzás évi összege jóval meghaladta az első két vizsgálati évre számított értékeket (az éves globálisugárzás összeg 2007-ben 4962,26 MJ m⁻² év⁻¹ volt). Habár az év első három hónapjában még alulmúlta a 2007. év a 2005. és 2006. vizsgálati éveket a globálisugárzás havi alakulásának tekintetében, áprilistól – május kivételével – egészen szeptemberig magasabbak voltak a 2007-es havi globálisugárzás összegek. Az áprilisi értékek közötti különbség a legjelentősebb, 2007-ben közel másfélszer annyi energiamennyiség érkezett a vizsgálati területre, mint az azt megelőző két évben (2005: 442,60 MJ m⁻² hónap⁻¹; 2006: 441,62 MJ m⁻² hónap⁻¹; 2007: 619,00 MJ m⁻² hónap⁻¹).

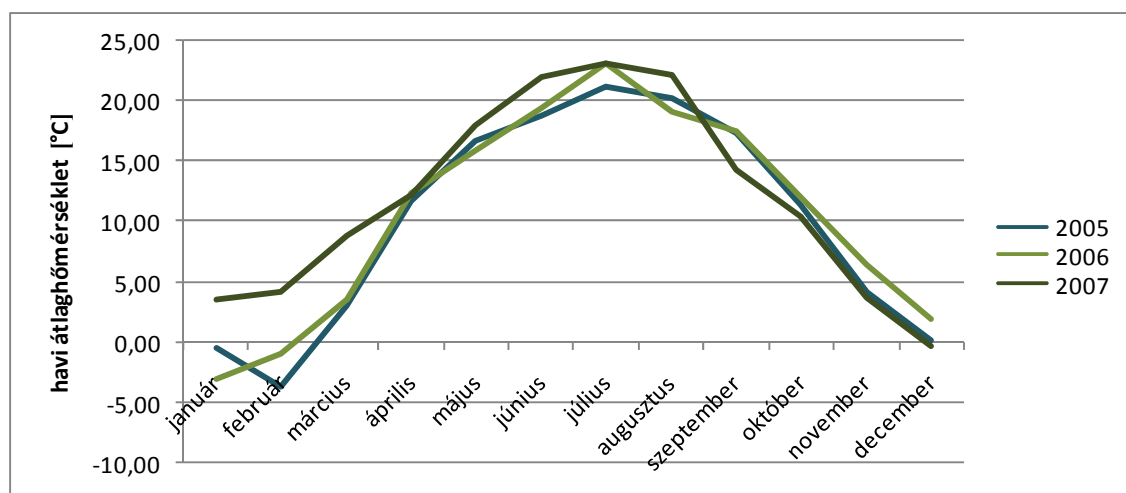
A globálisugárzási értékek rendkívül fontos agrometeorológiai információk. Segítségükkel számos, a mezőgazdaságot közvetlenül érintő légköri hatást lehet minősíteni (Szász, 1992). A számított globálisugárzás értékek jó tájékoztatást nyújtanak a napfényes órák számának, és a relatív napfénytartam értékének alakulásáról, és összefüggésben állnak a hőmérsékleti értékek alakulásával. A következő alfejezetben a havi átlaghőmérsékletek, valamint a havi átlagos maximum és minimum hőmérsékleti alakulását ismertetem a vizsgált években.

4.1.2. A havi átlaghőmérsékletek, valamint a havi maximum és minimum hőmérsékleti értékek alakulása

A hőmérséklet az egyik legalapvetőbb és legjelentősebb éghajlati elem. Kialakításában sugárzási és felszíni hatások komplex együttese játszik szerepet. Alakulása többek között gyepgazdálkodási szempontból is alapvető fontosságú, a hőmérséklet ugyanis megadja a növényzet növekedésének időkeretét és szabályozza a szerves anyag termelésének mértékét (Vinczeff, 1993b). Supit et al. (1994) szerint a hőmérséklet a növények fejlődési ütemét leginkább meghatározó környezeti tényező, az általános életfeltételek egyike, a biokémiai reakciók, ezáltal anyagcsere folyamatok alapvető meghatározója.

A vizsgálati mintaterület hőmérsékleti viszonyainak alakulását alapvetően az átlaghőmérsékletek összevetésével követhetjük nyomon. Az Országos Meteorológiai

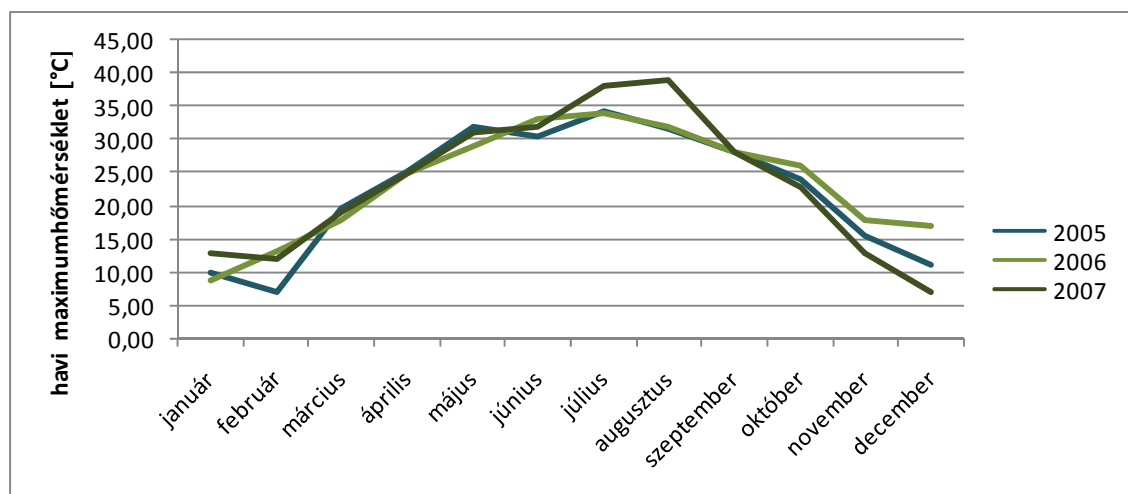
Szolgálat Debreceni Főállomása által mért hőmérsékleti értékek alapján, az átlaghőmérsékletek alakulását a vizsgált években a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra: A havi átlaghőmérsékletek alakulása a vizsgált években

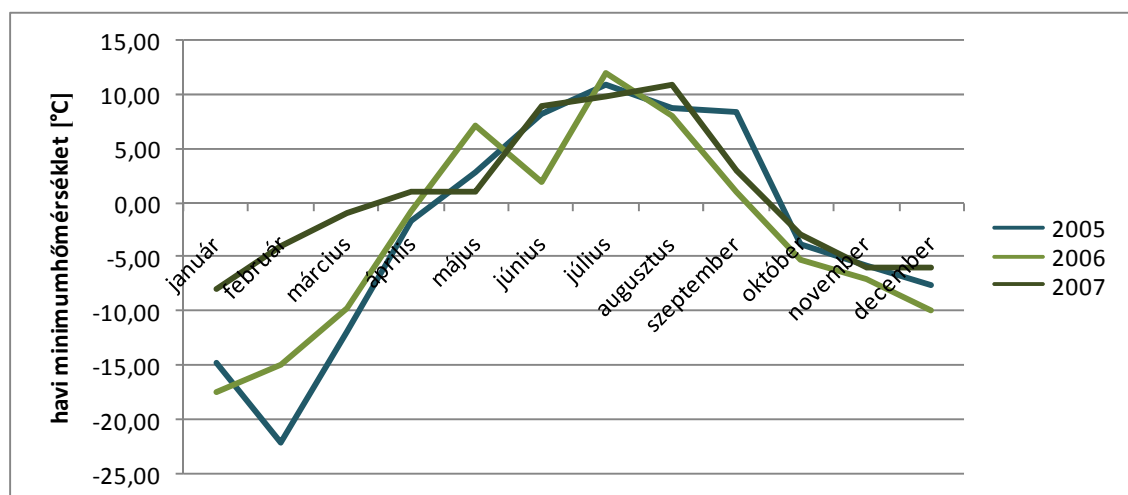
Az ábrán látható, hogy a vizsgált évek havi átlaghőmérsékletei folyamatosan emelkedtek, 2007-ben rendkívül magasak voltak ezen értékek, különösen az év első felében. Januártól egészen augusztusig mintegy 2-3°C-kal, februárban és márciusban hozzávetőleg 5-7°C-kal haladta meg a havi átlaghőmérséklet az első két vizsgálati év értékeit. Míg az első két vizsgálati évben csak 2006 júliusában érte el a havi átlaghőmérséklet a 23°C körüli értéket (23,05°C), addig 2007-ben gyakorlatilag egész nyáron ilyen magasak voltak a havi átlaghőmérsékletek (június: 22,2°C; július: 23,16°C; augusztus: 22,18°C). Az őszi hónapoktól az év első felére jellemző tendencia megfordult, szeptembertől 1-2°C-kal voltak alacsonyabbak a 2007. év havi átlaghőmérsékletei a 2005. és 2006. év értékeihez képest.

A gyeptermeletet azonban nem csak az átlaghőmérséklet alakulásával kell összefüggésbe hoznunk, fontos a havi maximum és minimum hőmérsékleti értékek alakulásának értékelése is. A havi átlagos maximumhőmérsékleti értékek alakulását a 7. ábra szemlélteti. Az ábrán jól látható, hogy a 2007. év nyári időszakában rendkívül magas hőmérsékleti értékek fordultak elő (július: 38,00°C; augusztus: 39,00°C), azok jóval, mintegy 4-7°C-kal haladták meg a 2005. és 2006. júniusi-augusztusi maximum hőmérsékleti értékeit.



7. ábra: A havi maximum hőmérsékleti értékek alakulása a vizsgált években

A 8. ábra alapján látható, hogy a 2007. évi havi minimum hőmérsékleti értékek is felülmúlták az első két vizsgálati év értékeit. Különösen az első negyedévben, egészen április közepéig szembetűnő ez a tendencia, amikor általában 6-10, február hónapban azonban mintegy 14-18°C-os különbség volt a 2005-2006. és a 2007. év értékei között (2005. február: -22,20°C; 2006. február: -14,90°C, 2007. február: -4,00°C).

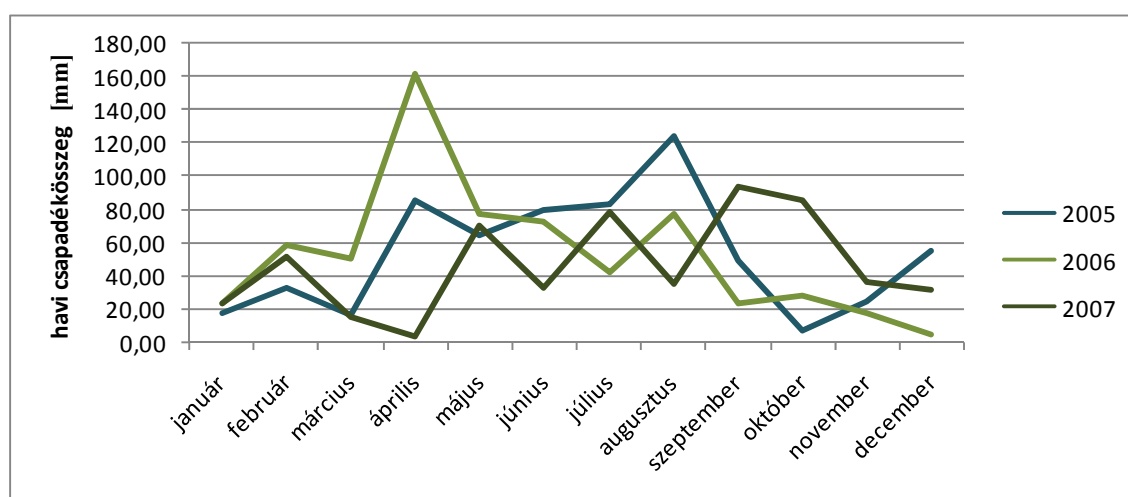


8. ábra: A havi minimum hőmérsékleti értékek alakulása a vizsgált években

A hőmérsékleti értékek alakulása alapján várható, hogy az extrém hőmérsékleti értékeket hozó 2007. év gyeptermeése jelentősen alulmúlja a korábbi évek termését.

4.1.3. A vizsgált évek havi csapadékösszegeinek összehasonlítása

A víz szerves alkotórészét képezi minden élő rendszernek; ökológiai jelentősége abban áll, hogy a legfőbb szabályozója a klimatikus mintázatoknak, biokémiai jelentőségét pedig az adja, hogy nélkülözhetetlen eleme az élettani folyamatoknak. A növények számára a vízhiány termést csökkentő tényező, a vízstressz már kisebb mértékű vízhiánynál is kifejti hatását. A nagyobb mértékű kiszáradás akár letális is lehet a növényi szervezet számára (Manske, 2000). Mivel gazdasági szempontból fontos növényeink vízellátását kevés kivételtől eltekintve a természetes csapadék biztosítja, a csapadék a termést meghatározó egyik legfontosabb tényező (Szász, 1992). A vizsgált területen a gyeptermést lényegesen meghatározó csapadékmennyiség alakulását a vizsgált években a 9. ábra demonstrálja.



9. ábra: A havi csapadékösszegek alakulása a vizsgált években

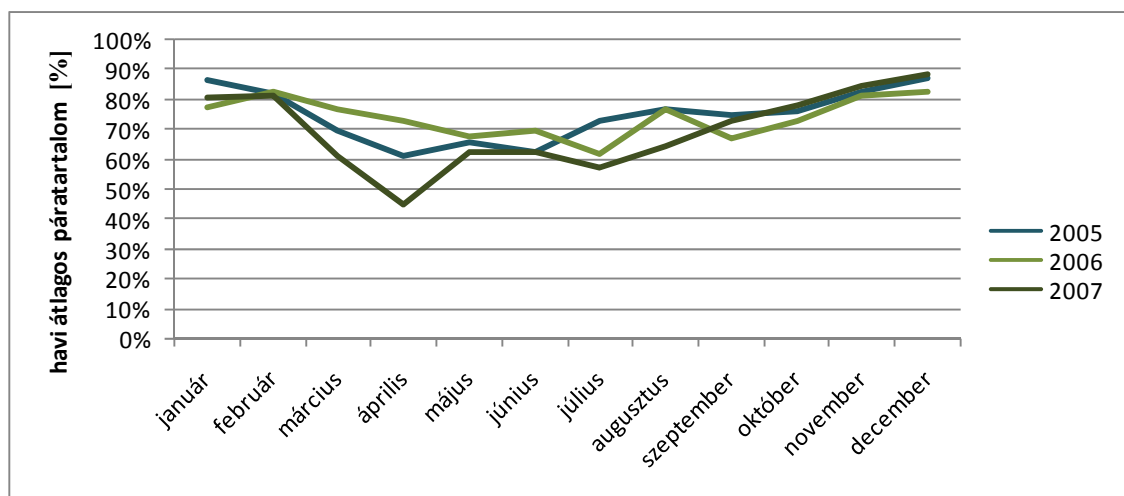
Amint az ábrán jól megfigyelhető, a havi csapadékösszeg nagyon változatosan alakult a vizsgált három évben. Habár eloszlását tekintve nagyban különbözött a vizsgált években, és a havi csapadékösszegek adatsorait nézve nem ezt valószínűsíténénk, az évi összes csapadékmennyiség csaknem megegyezett 2005-ben és 2006-ban (2005: 639,9 mm; 2006: 636,4 mm), míg e két évhez képest szembetűnően kevés csapadék hullott 2007-ben (összesen 550,3 mm).

A 2005. és 2006. év csapadékeloszlása – a viszonylag bőséges mennyiség mellett – mondhatni kedvezően alakult, mindkét évben éppen a tavaszi-nyári időszakban volt több a

lehullott csapadék mennyisége. A 2007. évben, az évi összes csapadék csekély mennyisége, és a csapadék meglehetősen rapszodikus eloszlása alapján várható, hogy a 2007. év gyeptermeése jelentősen elmarad az első két vizsgálati év produkciójától, különösen hogy a 2007-es csapadékhiány magasabb éves globálisugárzás összeggel és magasabb hőmérsékleti értékekkel párosult. Vinczeffy (1993b) is kiemeli, hogy a gyp habár nem nagy vízigényű, a víz a hőmérséklettel együtt azonban jelentős termést szabályozó tényező.

4.1.4. A havi átlagos páratartalom értékek alakulása

A levegő páratartalma hatásosan üdíti fel éjjelente a gyp növényeit, a különböző vízgazdálkodású gyepek azonban eltérő páratartalmat igényelnek. A gyp a számára optimális légpáratartalomnál szépen fejlődik, az ettől jelentősen eltérő értékeket azonban tartósan nem viseli el, kipusztul (Vinczeffy, 1993b). A levegő páratartalma a növények párologtatására, ezen keresztül pedig a termés nagyságára is hatással van. Az élő szervezetek testének felszínén ugyanis a relatív légnedvesség 96% körüli, de a szabad légtér relatív páratartalma nyári napokon gyakran süllyed 50% alá. Tekintve, hogy minden nedves felszín vízpotenciálja kiegyenlítődésre törekszik a környező légtér vízpotenciáljával, a nagy vízpotenciál-különbség miatt a levegő vízelvonó képessége rendszerint igen nagy (Pethő, 1997). A levegő relatív páratartalmának alakulását a vizsgált években a 10. ábra szemlélteti. Az ábrán jól látható, hogy az első két vizsgálati év hasonlóságot mutat a havi átlagos páratartalom értékek alakulása tekintetében is. A havi páratartalom értékek átlagosan 75% körül alakultak végig mindkét évben, egyik hónapban sem csökkentek 61% alá. Ezzel szemben szemmel látható, hogy 2007-ben szinte minden hónapban alacsonyabb volt a vizsgálati mintaterület térségében mért havi átlagos páratartalom, mint a 2005. és 2006. vizsgálati évben. Ebben az évben az éves átlag is mintegy 5%-kal volt alacsonyabb, mint a másik két évben (2005: 75%, 2006: 74%, 2007: 70%), és több hónapban is – az egyébként is száraz, meleg tavasz végi-nyári hónapokban – jelentősen alulmúlták a havi átlagos páratartalom értékek a korábbi évek átlagértékeit. Szembetűnően nagy volt az első két év és a 2007. vizsgálati év közötti különbség április hónapban (2005: 61%, 2006: 73%, 2007: 44%), és jelentős volt az eltérés július (2005: 73%, 2006: 62%, 2007: 57%), és augusztus (2005: 77%, 2006: 77%, 2007: 64%) hónapokban is.



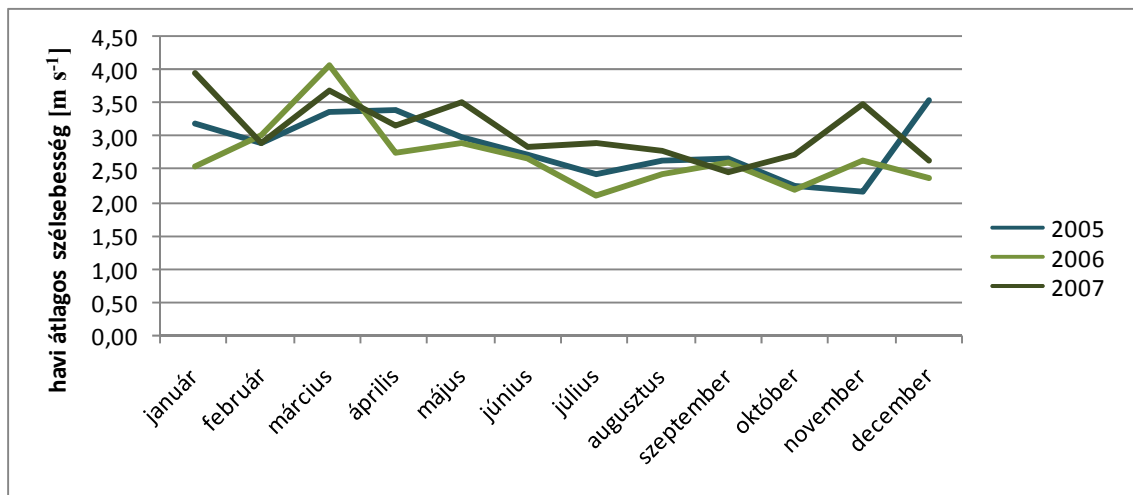
10. ábra: A havi átlagos páratartalom értékek alakulása a vizsgált években

4.1.5. A szélsébség átlagos havi értékeinek alakulása a vizsgált években

A párologtatás intenzitása szélben jelentősen módosul, a légmozgás ugyanis elszállítja a levél felületéről a párával telítettebb légrétegeket és a viszonylag szárazabb levegő mintegy elszívja a vizet a növénytől. A szélnek kitett helyeken a növények különösen sokat szenvedhetnek a nagyobb vízvesztés következtében beálló vízdeficit miatt (*Pethő, 1997*). A szélcsend vagy a nem megfelelő levegőáram intenzitás azonban akadályozza a növények fejlődését és produktivitását (*Huzsvai et al., 2004*).

Látható, hogy a szélsébség a növényi produkciót jelentősen befolyásoló tényező, így alakulásának vizsgálata mindenképpen fontos feladat. A vizsgálati években a szélsébség alakulását a 11. ábra szemlélteti.

Az ábrán látható, hogy túlságosan nagy különbség nincsen a három vizsgált év átlagos havi szélsébségeinek alakulásában. A több szempontból is kedvezőtlen évjáratú 2007. vizsgálati évben azonban a kissé magasabb havi átlagos szélsébségek értékek is számottevő hatással lehetnek a gyepek növényeinek produkciójára, hiszen ez a relatíve nagyobb mértékű szél hozzájárulhat az egyébként is száraz, meleg, alacsony páratartalom értékeket hozó 2007. évben a növények kedvezőtlen vízhasznosításához, ami a produkció csökkenéséhez vezethet.



11. ábra: A szélsébség átlagos havi értékeinek alakulása a vizsgált években

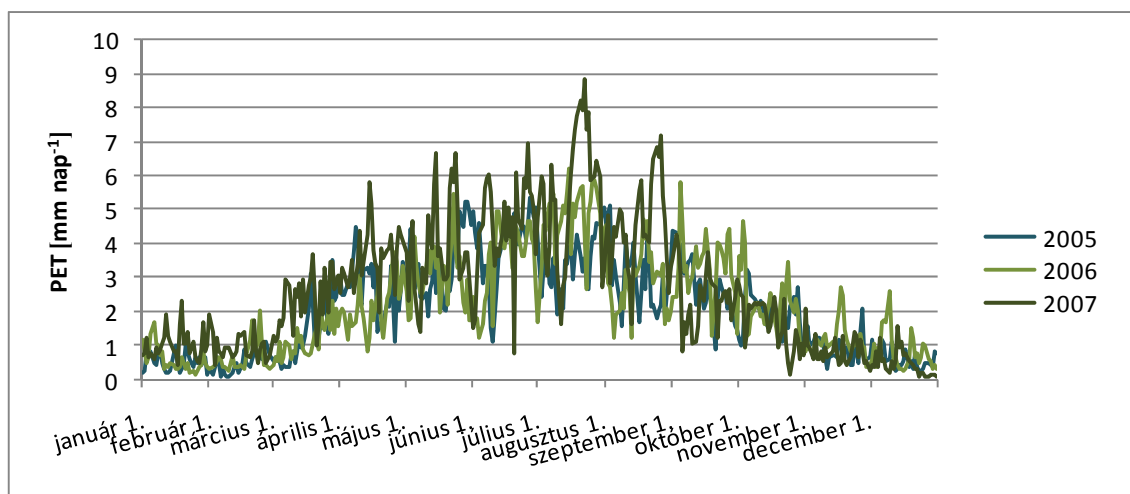
4.1.6. A potenciális evapotranszpiráció napi értékeinek alakulása a vizsgált időszakban

Az evapotranszpiráció a növényállomány párologtatása, ami felírható az evaporáció (a szabad felszín párologása) és a transzspiráció (a növények párologtatása) összegeként (Turcsányi és Turcsányiné, 2005). A potenciális evapotranszpiráció fogalmát *Thornthwaite* vezette be 1948-ban. *Thornthwaite* definíciója alapján a potenciális evapotranszpiráció az a vízmennyiség, amely egy rövidre vágott gyepfelületről adott meteorológiai feltételek mellett időegység alatt elpárolog, feltéve hogy a folyamatot a víz hiánya nem korlátozza (Szász, 1992). A potenciális evapotranszpiráció a növényi produkció szempontjából nagyon fontos légköri tulajdonság, amelynek ismerete nemcsak elméleti, hanem gyakorlati fontosságú is. A szántóföldi növénytermesztés mellett a gyepgazdálkodás egyik leglényegesebb kérdése is, hogy hazánk szárazságra hajló éghajlatán egységnyi tömegű termék mekkora vízmennyiséggel állítható elő. A vízhasznosulás pontos nyomon követése azonban csak akkor lehetséges, ha ismerjük a mezőgazdasági területekről az evapotranszpirációval távozó víz mennyiségét. E tekintetben az egyes évjáratok között – különösen védett gyepek esetén – igen nagy különbség lehet, mivel az időjárás által biztosított csapadékmennyiség rendkívül változó. Általánosságban megállapítható, hogy a kedvező évjáratokban az egységnyi vízfogyasztás nagy szárazanyag-produkciót eredményez, míg kedvezőtlen évjáratokban a vízhasznosulás is kedvezőtlenül alakul (Huzsvai *et al.*, 2004). Az évjárathatást döntően meghatározó tavaszi csapadék bőséges mennyisége esetén

ugyanis a virágzó fűszárak elérhetik teljes potenciális magasságukat, ezáltal megnő a szálfűféle gyepalkotók borítása és a takarmánytermés tömege (Szemán, 2008). Kedvezőtlen évjáratokban azonban a globálsugárzási értékek rendszerint magasabbak, mely ugyan egyfelől jó, mert így magasabb lesz a termést meghatározó fotoszintetikusan aktív sugárzás értéke is. A globálsugárzási értékek azonban összefüggésben állnak a hőmérsékleti értékek alakulásával. A hőmérsékleti értékek növekedése egy bizonyos szint (a bázishőmérséklet) fölött felgyorsítja a növények növekedését, optimális hőmérsékleten a legnagyobb a növények termőképessége, ha minden más tényező adott. Az optimális hőmérséklet fölött azonban lassul a növekedés sebessége, a maximális hőmérsékleten le is áll a növekedés, ami a magas hőmérsékleti értékekkel, alacsony csapadékmennyiségekkel, alacsony páratartalommal, esetleg kissé magasabb szélsőértékekkel összefüggésben fellépő szárazságstresszel magyarázható. Amennyiben ehhez hozzávesszük a vizsgált terület talajtípusának egyébként is kedvezőtlen vízgazdálkodási jellemzőit – a csekély mennyiségű biomasszához kis transzspiráló felület társul, és a talajon keresztüli párolgás aránya megnő - illetve azt, hogy az adott körülmények között agrotechnikai módszerekkel nem ellensúlyozható a kedvezőtlen időjárási tényezők hatása, összefoglalóan megállapítható, hogy az időjárási és termőhelyi tényezők összjátéka miatt alakul kedvezőtlenül a vízhasznosulás kedvezőtlen évjáratokban.

Az általam vizsgált években, a mintaterület közvetlen térségében a potenciális evapotranszpiráció értékeinek napi alakulását a 12. ábra szemlélteti.

Az ábrán jól látható, hogy a potenciális evapotranszpiráció értékei, amelyek jelentősen függenek az átlaghőmérséklettől, a relatív páratartalomtól és a szélsőértéktől, nagy eltéréseket mutatnak a vizsgált években. A 2005. és 2006. év elején még hasonlóan alakultak a PET értékek, a tavaszi- kora nyári hónapokban azonban már láthatóak az eltérések. Ebben az időszakban a 2005. év értékei voltak magasabbak, a nyári hónapoktól kezdődően azonban megfordult ez a tendencia. Mindezek ellenére az első két vizsgált év adatai viszonylag kiegyenlítettek, és az év legnagyobb részében nem mutatnak hasonlóságot a több tekintetben is extrém időjárású 2007. év PET értékeivel.



12. ábra: A potenciális evapotranszpiráció napi értékeinek alakulása a vizsgált években

Az ábra jól szemlélteti, hogy 2007-ben a potenciális evapotranszpiráció értékei egészen januártól kezdődően meghaladták az első két vizsgálati év azonos időszakra vonatkozó értékeit. Szembetűnőek a kiugró értékek a 2007 nyári-kora őszi időszakban. Június végén egy pár napra csaknem a télen jellemző értékekig csökkent a potenciális evapotranszpiráció, míg július és augusztus hónapokban meglehetősen magas értékeket ért el, ekkor hozzávetőleg a kétszerese volt az első két évben az erre az időszakra számított értékeknek. Az őszi hónapoktól kezdődően mondhatni normalizálódtak a 2007. év PET értékei, és az év végéig a másik két év értékeihez hasonlóan alakultak.

A potenciális evapotranszpiráció értékeinek alakulása alapján megállapítható, hogy a 2005-ös és 2006-os év kedvező, míg a 2007-es év rendkívül kedvezőtlen évszám volt a vízhasznosulás tekintetében, mindez igen jól nyomon követhető a realizált gyeptertermés alakulásában.

4.2. Tájéztörténeti vizsgálatok

4.2.1. A terület állatállományának változása 1750-től napjainkig levéltári adatok, összeírások alapján

Az általam felkutatott és feldolgozott levéltári források közül az első a Laczkovics László másodalispán és Naményi Ignác biharmegyei szolgabíró által készített összeírás (HBML IV.A.4/b.60.k.), amelyen az összeírás időpontja ugyan sehol sincsen feltüntetve, de

az írás jellege és a rovatok összetétele valószínűsíti, hogy 1753-ban készült. Ezen összeírás szerint mintegy 82 ló, 95 sertés, összesen 131 szarvasmarha és 158 juh volt a hajdúbagosi gazdák tulajdonában. A Sántha László biharmegyei ülnök és Sántha István biharmegyei szolgabíró által készített 1753. február 20-án aláírt összeírás (HBML IV.A.4/b.65.k.) a sárréti járás községeinek adatait tartalmazza. Az összeírás szerint 1753 februárjában 87 ló, 133 sertés és összesen mintegy 178 szarvasmarha volt a faluban, ugyanakkor az összeírás egyetlen juhról sem ad számot.

Az Alapi János táblabíró és Kölgyesi Ferenc szolgabíró által Bihar megye közgyűlésén 1763. március 8-án bemutatott összeírás (HBML IV.A.4/b.76.k.) a községek rendjében, az adózók névszerinti felsorolásával tartalmazza az adatokat. Az összeírás tanúsága szerint ez évben lényegesen több állat, mintegy 116 ló, 229 sertés, összesen 305 szarvasmarha és 409 juh volt Hajdúbagason. Mintegy négy évvel később, a Sugó György biharmegyei táblabíró és Kölgyesi Ferenc biharmegyei szolgabíró által, a megyei közgyűlésen 1767. február 23-án bemutatott összeírás (HBML IV.A.4/b.81.k.) a sárréti járás községeinek a lakosok neve szerint részletezett adatait tartalmazza. E szerint nem történt lényeges változás a falu állatállományában 1763-hoz képest, az összeírás 143 lovat, 305 sertést, 296 szarvasmarhát és 333 juhot említ Hajdúbagason. Az írás jellegéből, az összeírás rovataiból, valamint adataiból megállapíthatóan 1769-ben készült összeírás (HBML IV.A.4/b.83.k.) a sárréti járás községeinek rendjében személyek szerint tartja nyilván az adatokat. Az összeírás mindössze 31 lovat, 48 sertést, 67 szarvasmarhát és 143 juhot említ.

Az 1779-es összeírás csupán a tehenekre (HBML IV.A.1/b.143.d. No. 279), az 1785-ös (HBML IV.A.11/4d.Fasc.II.No. 13.) és 1786-as (HBML IV.A.11/2d.Fasc.II.No. 7.) pedig csak lovakra vonatkozó adatokat közöl Hajdúbagosról. Az 1772-ből, illetve 1776-1847-ből való úrbéri tabellák és jegyzőkönyvek (HBML IV.A.1/d.) többek között a jobbágyok haszonvételét, a robotot, az adózást, a kilencedet és hegyvámot taglalja, konkrét adatot nem találunk a falu állatállományára vonatkozóan. Az 1852-ből (HBML IV.B.420/c No. 2260) és 1853-ból való kimutatásokban (HBML IV.B.420/c No. 2096) csak lóösszeírások lelhetők fel Hajdúbagosról. Az 1858-as kimutatás (HBML IV.B.420/c No. 2198) pedig ugyancsak Hajdúbagos lovas gazdáinak és lovainak összeírását tartalmazza. Mivel e források egyike sem alkalmas az állatállomány egésze változásának vizsgálatára, ezért mellőzöm részletes kifejtésüket.

Az 1857-es statisztikai kimutatás szerint (HBML IV.B.420/c No. 2047) összesen 82 ló, 450 sertés, 753 szarvasmarha és mintegy 1500 juh volt a falusi gazdák tulajdonában.

A HBML XXII. 626/b. 21. k. jelzetű, Hajdúbagos községi állatösszeírás az 1947-48-as évekből származik. Ez az összeírás nem csupán az egyes állatfajokat, hanem a fajtákat is külön taglalja. Eszerint szarvasmarha és bivaly nem volt a faluban, ebben a két évben. A magyar félvéren és a noniuson kívül egyéb melegvérű ló 201, hidegvérű 13 volt Hajdúbagoson 1947-48-ban. A zsírsertések állománya 1139, a húsertéseké pedig 236 volt. Hosszú-fürtös gyapjas juh nem volt ez időben a községben, rövidgyapjas azonban 694 volt. A szamarak mennyisége (5 egyed) és a kecskék állománya (25 egyed) nem jelentős.

Ács (1975) az 1946. évi (február 14-én kelt) állatösszeírásra hivatkozva közli, hogy a II. világháborút követő időszakban Bagoson mintegy 423 tehén, 26 üsző, 27 ökör, 9 egy éven aluli üszőborjú, 15 egy éven aluli bikaborjú, 28 két éven aluli kanca, 9 mén és 11 herélt, illetve 29 két éven felüli kanca, 4 mén, 15 herélt ló, 95 anyajuh, 6 kos, 4 bivaly, 26 kecske, egy szamár, 45 fél éven felüli és 116 fél éven aluli setés, 110 anyakoca, 241 liba volt. Az 1946. évi állatállományról a szerző megállapítja, hogy az a korábbihoz képest igen szegényes volt.

A Hajdúbagos Községi Tanácsnak az 1955. évi gazdálkodásáról zárszámadása (HBML XXIII. 654/c. 13. k.) csak a hím ivarú állatok létszámát rögzíti, eszerint 1954-ben és 1955-ben egyaránt 9 bika, és 1 bak volt a faluban. A kanok száma 5-ről 10-re nőtt, a kosoké pedig háromról nullára csökkent. A két mén 1955-ből származó bejegyzés.

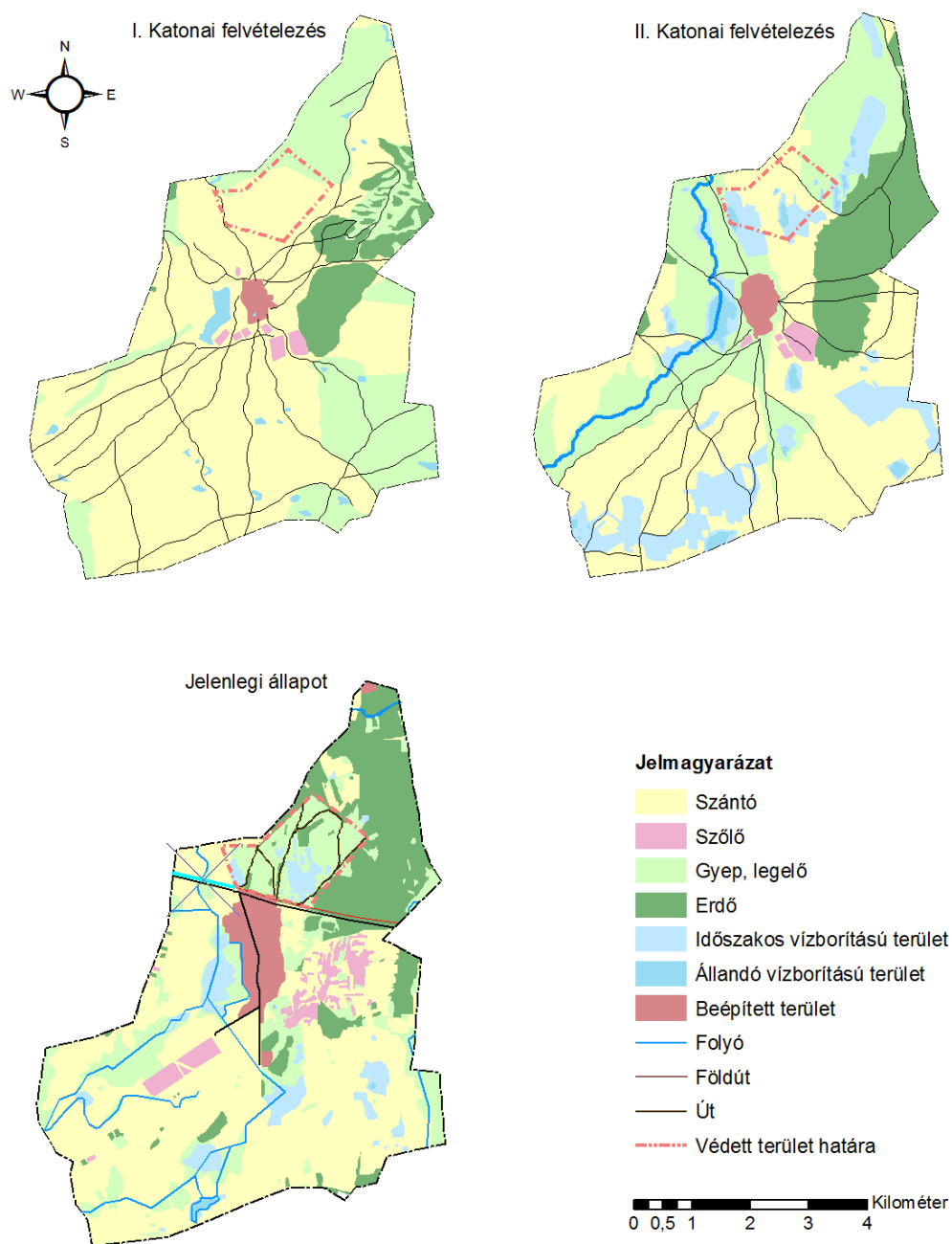
A történelmi leírásokból, illetve levéltári adatokból egyértelműen kitűnik, hogy Hajdúbagos közvetlen térsége már évszázadok óta mezőgazdasági hasznosítás alatt áll. A település környezetében található gyepterületek arculatát a legeltetési állattartás formálta. A falu gazdáinak tulajdonában az elmúlt évszázadok során jellemzően sok juh volt, a juhokon kívül pedig mindig jelentős volt a települést övező gyepeken legeltetett szarvasmarhák és lovak száma. A Nagy-nyomás legelő területén található térrészek fennmaradt elnevezései, így a csikóállás, a gulyaállás is tanúskodnak erről. A sertésállomány ugyancsak jelentős volt, ez az állatfaj azonban feltételezésem szerint nem használta rendszeresen a hajdúbagosi nagylegelőt, mert a sertések túrásukkal rendszerint tönkretették a gyepterület növényállományát, így érthető, hogy a sertéslegelő rendszerint elkülönült a más állatfajokkal legeltetett

gyepterületektől (Barcsák, 2004). Legfeljebb a legelőt övező tölgyesek környékére hajthatták ki a faluból időnként a kondát.

A levéltári, szakirodalmi adatok arról is tanúskodnak, hogy a hajdúbagosi gazdák állatainak létszáma, illetve az egyes állatfajok egymáshoz viszonyított aránya is bizonyos mértékű ingadozást mutat, egyes esetekben akár két egymást követő éven belül is. Ennek hátterében gazdasági, illetve politikai változások állhattak, de az esetleges állategészségügyi problémák sem hagyhatók figyelmen kívül. A jelenlegi állapotok ugyanakkor azt jelzik, hogy az elmúlt egy évszázad jelentős változásokat eredményezett a vizsgált térségben. A hajdúbagosi állatállomány jelentősen lecsökkent, napjainkban mindössze egy hozzávetőleg 40-45 tagú gulya, illetve összesen mintegy 500 juh legel a Nagy-nyomás legelőn. Az állatállomány csökkenése azonban nem az egyedüli probléma a nyírségi homokterületek egyik utolsó külterjes legelőjén. Míg ugyanis korábban Hajdúbagos település közvetlen környezetében több legelőterület volt, és azokat váltva legeltették a falu állatállományával, addig mára ezt az egy legelőterületet hasznosítják. A legelő pedig jól látható tereptárgyak, utak mentén került felosztásra és a legeltetést folytató gazdák e határok által közrefogott legelőrészeket bérlik a nemzeti parktól, azokon nem szívesen osztoznak. Míg korábban a különböző állatfajok eltérő legelőkön legeltek, illetve előfordult, hogy a legelőket először megjáratták szarvasmarhákkal és utána juhok legeltek ugyanazon a területen, addig mára jobbra egy állatfaj legeli az egyes területrészeket. E legeltetési rendszer pedig, az egyes állatfajok legelési szokásai miatt erősen igénybe veszi és rontja e páratlan természeti értékekkel is bíró legelő állapotát.

4.2.2. A területhasználat változásának vizsgálata térképek térinformatikai elemzése és szakirodalmi adatok alapján

A történelmi térképek, illetve a jelenkori topográfiai térképszelvények, hazánk Digitális Alaptérképe, valamint a jelenkori legfrissebb távérzékelte CORINE Land Cover CLC2000 felszínborítottsági vektoros adatbázis feldolgozásának eredményeként létrehozott térinformatikai adatbázis egyes fedvényeit a 13. ábra szemlélteti.



13. ábra: A vizsgálati mintaterületre létrehozott térképi adatok az I. és II. Katonai Felvételezés, illetve a jelenkori térképek alapján

Az előállított térinformatikai adatbázis hibatartalmának vizsgálatát a Központi Statisztikai Hivatal (KSH, 2000) jelenkori állapotokra vonatkozó adataival való összevetéssel végeztem, mely alapján az elemzésekből kapott eredményeket elfogadhatónak minősítettem.

A három időszakban felvételezett adatok területi értékeit az 1. táblázatban mutatom be.

1. táblázat: Az egyes területhasználati kategóriák változása a vizsgált térségben 1783 és 2007 között

Területhasználati kategória	Területhasználati kategória nagysága/Adatfelvétel ideje (év)					
	1783		1856-1866		1995-2007	
	ha	%	ha	%	ha	%
Szántó	2 517,15	66,46%	1 698,57	44,85%	1 937,01	51,13%
Szőlő	30,82	0,81%	35,79	0,94%	122,95	3,25%
Gyep	879,06	23,21%	935,08	24,69%	703,04	18,57%
Erdő	272,93	7,21%	450,59	11,90%	649,58	17,16%
Időszakos vízborítás	52,57	1,39%	541,96	14,31%	211,47	5,59%
Állandó vízborítás	3,34	0,09%	72,20	1,91%	8,25	0,22%
Beépített terület	31,31	0,83%	53,00	1,40%	154,89	4,09%
Összesen	3 787,18	100,00%	3 787,18	100,00%	3 787,18	100,00%

A térképi és táblázati adatok alapján is jól látható, hogy Hajdúbagos közvetlen térsége már igen régóta mezőgazdasági hasznosítás alatt áll, és hogy a terület földhasználati viszonyaiban jelentős változások következtek be az elmúlt, mintegy 250 éves időszak alatt. A földhasználati átrendeződés hátterében elsősorban a történelmi és jelenkori térképeken nyomon követhető, részben természetes, de nagyobb részt emberi beavatkozás hatására bekövetkező vízrajzi változások állnak (Gyarmathy, 1993).

Természetvédelmi szempontból kedvező változásként értékelhető, hogy a Hajdúbagos települést korábban övező nagy, gyakorlatilag összefüggő szántóterület nagysága csökkent a vizsgált időszak alatt, és területi elrendeződése is megváltozott, szétszabdaltabb lett, mozaikosabb tájstruktúrát eredményezve ezzel.

A szántóterületek rovására folyamatosan növekedett a szőlő művelési ág területe, a vizsgált évek során mintegy négyszeresére emelkedett a szőlő térségbeli területfoglalása.

A jelen munka általános célkitűzései miatt legfontosabb gyepterületek kiterjedése is sok változáson ment keresztül az elmúlt két és fél évszázad folyamán. Amíg az 1700-as évek második felében mintegy 23% volt a település közigazgatási területének nagyságához képest

a gyepek kiterjedése, és ez az érték lényeges változást nem, csupán kismértékű növekedést mutatott az 1800-as évek első felére, addig napjainkra csökkent a gyepterületek nagysága, a vizsgált térségben a gyepek területfoglalása mára alig 19%. A gyepterületek teljes nagyságának változásánál még érdekesebb, hogy a jelenleg Nagy-nyomás legelőként ismert terület arculata hogyan változott 1763-tól napjainkig. A térképi adatokból igen jól látható, hogy a mai legelőt mintegy 250 évvel ezelőtt még szinte teljes kiterjedésében szántók borították, és habár a II. Katonai Felvételezés idejére már nőtt a gyepek területfoglalása, még ekkor is jelentős volt a szántóként hasznosított területek aránya. Nem magyarázható ez a változás a térség szárazodásával, hiszen a térképi és táblázatos adatok tanúsága szerint az 1800-as években kifejezetten sok időszakos és állandó vízborítás volt a területen, ami a Tisza árvizeivel, és a Berettyó áradásaival hozható összefüggésbe. Napjainkban is több a vizes élőhelyek nagysága, mint két és fél évszázaddal ezelőtt, aminek egyrészt természetföldrajzi, másrészt vízgazdálkodási okai vannak. A természetföldrajzi magyarázatot az adja, hogy a terület a nagy nyírségi vízválasztótól délre esik, a Berettyó vízgyűjtő területéhez tartozik. A térség vizeinek közvetlen befogadója a Derecskei-Kálló, hivatalos vízügyi nevén a Kati-ér (Molnár, 2001). A terület délnyugati lejtésű, a Hajdúbagostól északra található homokbuckás tájat a településtől délre felváltja az alacsonyabban fekvő Bihari-sík (Baranyi, 2001). A történelmi térképek pedig jól érzékeltetik, hogy a Tisza jelentősebb árvizeinek és az ezekből származó pangó vizeknek, illetve a Berettyó árvizének az egyesülése (Goda, 1984), ezzel együtt pedig a Kati-ér felduzzadása több, korábban szántóként hasznosított terület felhagyását, és egyes területrészek spontán visszagyepesedését eredményezte. A térség vizeinek lecsapolása azonban további változásokat hozott. A dél-nyírségben a vízmentesítési munkálatok már 1892-ben megkezdődtek, ekkortól mesterséges csatornákkal hálózták be a területet (Gyarmathy, 1993), a csapadék- és belvíz elhelyezésére pedig tározók épültek. A 20. században Hajdúbagos településtől déli-délnyugati irányban megépült összesen három víztározó közül kettő, korábbi értékes rét-legelő területek helyét foglalja el, ezért szükségessé vált újabb gyepterületek létrehozása, ami tulajdonképpen a településtől északra található térség egy részének gyeptelepítési munkálatai során, nagyobb részének spontán gyepesedése következtében alakult ki. A térség gyepterületeinek említett változása így a

korábban a Debrecen-nagyvárad úti mentén található csárdaépületet övező vásárlegelő (*Dankó, 1975*) területének növekedését eredményezte.

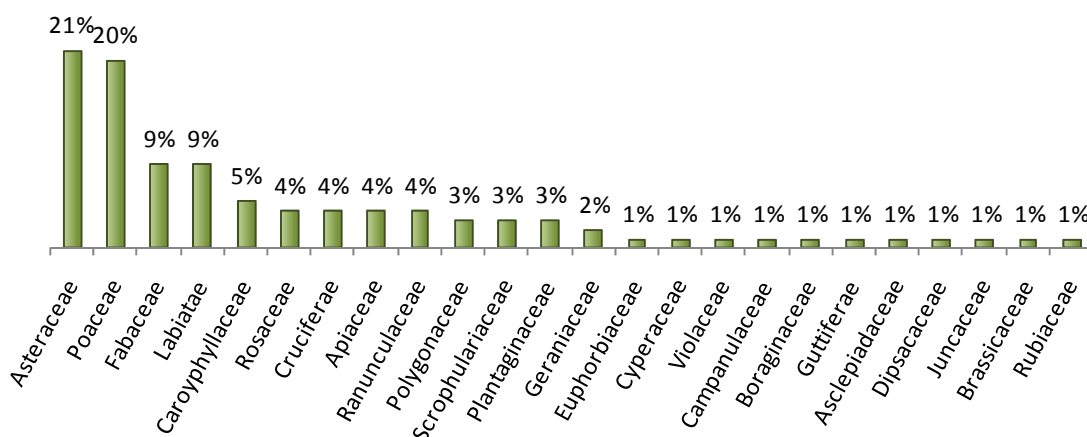
Az erdőterületek kiterjedése is folyamatosan növekedett, mára mintegy kétszer több erdő található a térségben, mint 250 évvel ezelőtt. Tény, hogy a mai erdők között döntően telepített erdők vannak, jellegtelen, gyenge minőségű akácosok és erdei fenyvesek, és a térképi adatokból az is kitűnik, hogy a hajdan volt természetes erdőségek egy részét szőlők váltották fel. Az erdőterületek növekedésének megítélése, ezen okok miatt, természetvédelmi szempontból ellentmondásos.

Amennyiben a településnagyság változását vizsgáljuk, jól látható, hogy Hajdúbagos település belterülete folyamatosan növekedett a vizsgált időszakban. Amíg azonban az I. és II. Katonai Felvételezés között eltelt idő alatt ez a növekedés mintegy másfélszeres, addig a II. Katonai Felvételezéstől napjainkig a település terjeszkedésének mértéke emelkedett, hozzávetőleg háromszorosára nőtt a belterület nagysága, alig több mint 130 év leforgása alatt.

4.3. Botanikai adatok

A hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőn végzett botanikai vizsgálataim során összesen 104 növényfajt találtam, amelyek közül egy, a *Juncus* nemzetségbe tartozó fajt nem tudtam pontosan meghatározni. Emellett a szittyófaj mellett nem tudtam meghatározni a *Hieracium* nemzetségbe tartozó természetes hibrid faj természetvédelmi értékkategóriáit. A többi 102 fajt ugyanakkor pontosan meghatároztam, és e fajokra vonatkozó, a vizsgált legelő kezelési javaslatainak kidolgozása során hasznos adatokat cönológiai táblában rögzítettem (8. melléklet, 9. melléklet). A cönológiai tábla kvadrátonként tartalmazza a fellelt növényfajok magyar- és tudományos neveit is.

A hajdúbagosi nagylegelőn megtalált növényfajok összesen 24 családból kerültek ki, a legtöbb család azonban csupán egy-egy, vagy néhány fajjal képviselteti magát a vizsgált területen. A legelő növényzeti arculatát négy növény család fajtái határozzák meg, a fellelt fajok zöme az *Asteraceae* (Fészkesek, 21%) és a *Poaceae* (Pázsitfűvek, 20%) családba tartozik. Nagy fajszámmal képviselteti magát a hajdúbagosi nagylegelőn a *Fabaceae* (Pillangósvirágúak, 9%) és a *Labiatae* (Ajakosok, 9%) család is (14. ábra).



14. ábra: A hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőn fellelt növényfajok családjainak egymáshoz viszonyított megoszlása

E nagy fajszerű növénycsaládok mellett még további 20 család képviselőit találtam meg a vizsgálati kvadrátokban. E családok azonban csak egy, vagy csupán néhány fajjal képviseltetik magukat, így nem tekinthetők jelentősnek a legelő növényzeti arculatának formálásában.

A családonkénti bontás segít a megtalált sok faj áttekintésében, hiszen a számítógépes modellhez szükség van a felvett adatok halmazának leszűkítésére. Ahhoz azonban, hogy a gyepprodukciónak szempontjából legfontosabb fajokat tartalmazó családokat vizsgálhassam, figyelembe kell venni az egyes növényfajok borítási értékeit is. A 2006-ban, és 2007-ben becsült borítási értékek alapján a legfontosabb faj a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), amely a *Poaceae* családba tartozik. A sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*) ugyancsak fontos fajoknak tekinthetők, szintén a *Poaceae* családból. Fontos faj még a közönséges kakukkfű (*Thymus odoratissimus*; *Labiatae*) is, e növényfaj azonban – morfológiai jellemzői okán – nem befolyásolja jelentősen a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő gyeptertermését. A gyeptertermelő képességének meghatározásához tehát mindenképpen a karakteres pázsitfűfélék tulajdonságait kell irányadónak tekinteni, és az e növényekre elkészített modellt kell a többi információval kiegészíteni.

A növények felépítését, megjelenési képét, ezzel együtt a környezetükhöz való alkalmazkodásukat kifejező életforma típusok, a hő- és vízháztartás, valamint a talajreakció

értékei (TWR értékek), a természetvédelmi érték kategóriákkal kiegészülve, további fontos adatokkal szolgálnak a védett legelő kezelési javaslatának kidolgozásához (Antal és Juhász, 2008). Az életforma típusok és TWR kategóriák ugyanis hasznos információt nyújtanak az egyes növényfajok igényeiről, illetve jól jelzik a környezeti tényezők változását. Az egész legelő természeti állapotát értékelve megállapítható, hogy habár a vizsgált terület őrzi természetközeli állapotát, erős degradációs hatások érvényesülnek. A fellelt és pontosan meghatározott 102 fajból 7 társulásalkotó, 34 kísérő és 6 pionír faj, amelyek a természetes állapotokra utalnak. A degradációra utaló fajok közül 26 zavarástűrő, 29 pedig gyomfaj (2. táblázat). Amint az a táblázatból kitűnik, a fellelt fajok csaknem fele természetes állapotokra utaló (46,08%), míg kevéssel több, mint fele degradációra utaló faj (53,92%).

A természetvédelmi érték kategóriákra vonatkozó eredményeim összhangban állnak a Papp *et al.* (1997) által, egy hasonló tulajdonságokkal bíró, a Nyírség Észak-keleti részén fekvő, mintegy 130 ha kiterjedésű legelőn folytatott vizsgálat során tett észrevételekkel. A szerzők szerint az általuk fellelt fajok nagy része is kísérő faj (hozzávetőleg 42%), míg a második legnagyobb kategória esetükben a zavarástűrő fajok csoportja (valamivel több, mint 20 %). A gyomfajok a harmadik legnépesebb csoportot alkotják (mintegy 18%), a társulásalkotó és a pionír fajok aránya pedig hasonló az általam megállapítottéhoz.

2. táblázat: A hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőn fellelt növényfajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriák alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	növényfaj db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	47	46,08
Társulásalkotó fajok	7	6,86
Kísérő fajok	34	33,33
Pionír fajok	6	5,88
<i>Degradációra utaló</i>	55	53,92
Zavarástűrő fajok	26	25,49
Gyomfajok	29	28,43
Összes faj	102	100

A gyomosodáson kívül a vizsgált terület jelenlegi állapotát veszélyeztető tényezők közül a változó időjárási faktorokat mindenképpen meg kell említeni. Az enyhébb telek, melegebb nyarak és ezzel párhuzamosan a megfigyelhető csapadékhiány döntően hozzájárulnak az élőhely várható átalakulásához – szárazabbá válásához. A változó időjárási tényezők hatását azonban, védett legelőről lévén szó, nem ellensúlyozhatjuk a klasszikus agrotechnikai

módszerekkel. Sokkal hangsúlyosabb feladat ezért az emberi károsító hatások feltérképezése, azok tompítása, felszámolása.

A természetes vegetáció fajösszetételének megváltozásán kívül a gyepek záródása és felmagasodása – ami a legelő egyes részein megfigyelhető alullelegeltetésnek tudható be – számos negatív hatással bír, többek között hatást gyakorol a természetes faunára is. A legelő egyes részeivel szomszédos akácok és aljnövényzetük terjedése ugyancsak potenciális veszélynek tekinthető. Néhány alullelegeltetett területen az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) terjedése szintén veszélyeztető tényező. Amellett, hogy a vizsgált legelőnek vannak alullelegeltetett területei, a túllegeletetés negatív hatásai – a gyepterület nem megfelelő kezelésének köszönhetően – még súlyosabbak.

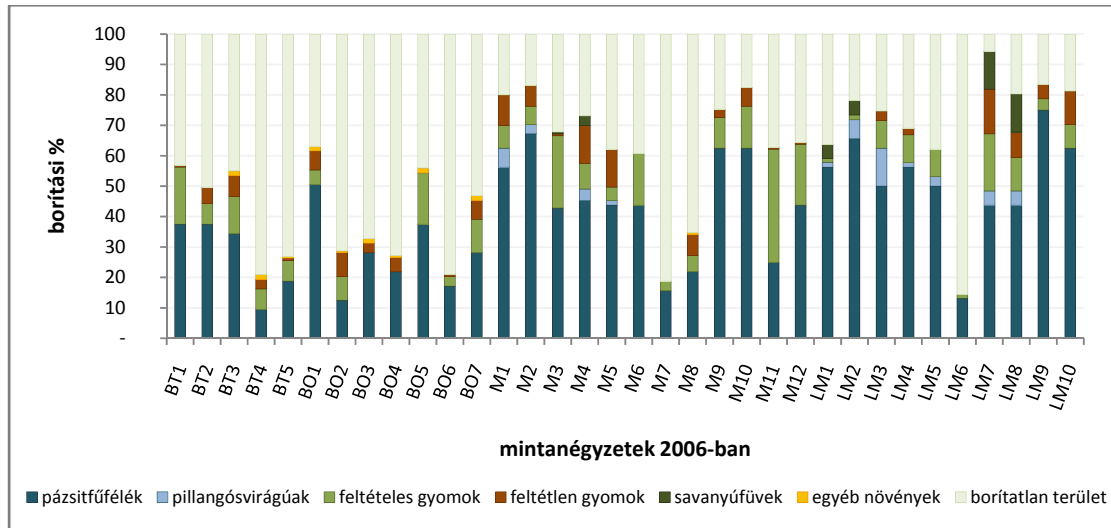
Ezeket a jelenségeket, a természetvédelmi érték kategóriák és a gyepalkotó növényfajok borítási arányának segítségével a legelő egy-egy területére megvizsgálva, pontos képet kaphatunk a degradációs hatások mértékéről, így a legeltetési módok és eljárások kidolgozhatóak, illetve az egyes legelőszakaszok lehatárolhatók, elkerülve azokat a káros antropogén hatásokat, amelyek e nyírségi homokterületeken megmaradt egyik utolsó külterjes legelőt súlyosan veszélyeztetik.

Habár a vizsgálati mintaterületen a természetközeli gyep társulást veszélyeztető hatásokkal szembeni természetvédelmi beavatkozások kidolgozása fontos feladat, mindenképpen szólnom kell a vizsgált terület legeltetési szempontú ökológiai állapotáról is, hiszen e két aspektus céljainak közelítése jelentheti a hosszú távon is megfelelő kezelési stratégiát.

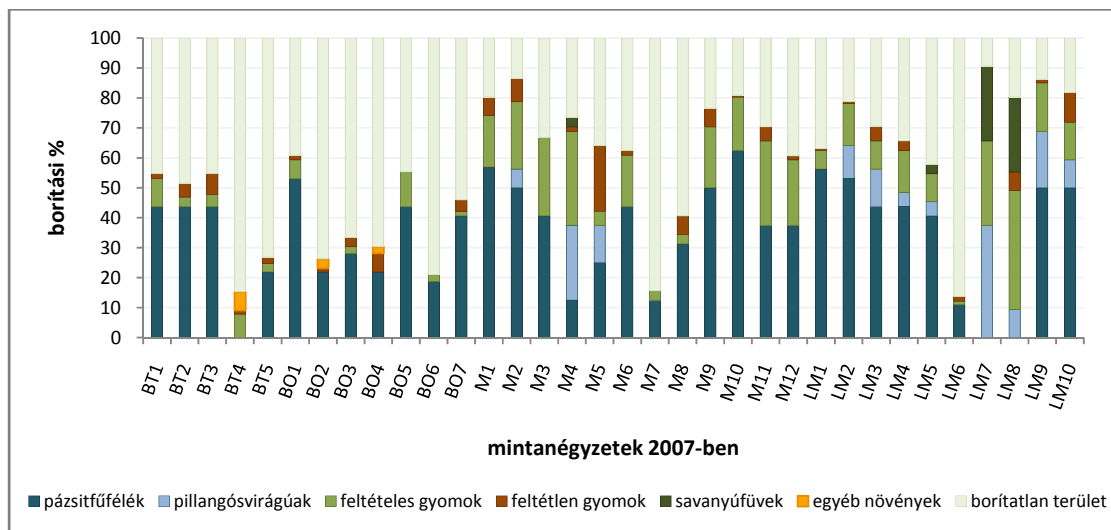
Egy adott gyepterület legeltetési szempontú ökológiai állapotának, takarmányként hasznosuló gyepalkotói minőségének értékelésekor *Tasi és Szőke* (2001) arra hívja fel a figyelmet, hogy a gyomfajok megítélése többrétű kell legyen. A feltételes gyomok között ugyanis számos értékes, ízjavító, kedvező étrendi hatású gyógynövény van, amelyek kiirtására nem, legfeljebb visszaszorítására kell törekedni. A feltétlen gyomok azonban károsak, azok szúrósak, vagy mérgezőek, ezért jelenlétük legeltetett gyepekben – különösen magas borítási értékek esetén – nem kívánatos.

A vizsgált legelő takarmányminőségének értékelése érdekében elvégeztem a vizsgálati mintakvadrátokban fellelt fajok gyepalkotók szerinti csoportosítását és az egyes csoportok borítási értékeinek meghatározását. A késő nyári-kora őszi 2006-os, illetve a késő tavaszi-

kora nyári aszeptust tükröző 2007-es botanikai felmérés alapján, a mintanégyszetek gyepalkotók szerinti csoportosítását két ábrán mutatom be (15. ábra, 16. ábra).



15. ábra: A mintanégyszetek gyepalkotók szerinti csoportosítása a 2006. vizsgálati évben kivitelezett cönológiai felvételezés alapján



16. ábra: A mintanégyszetek gyepalkotók szerinti csoportosítása a 2007. vizsgálati évben kivitelezett cönológiai felvételezés alapján

Amint az a fent bemutatott két ábrán jól látszik, nincsen lényeges különbség a mintanégyszetek összborítottsága között a felmért két aszeptus viszonylatában, és az egyes gyepalkotók aránya sem mutat különösebb változást a vizsgált két évben. A mintanégyszetek

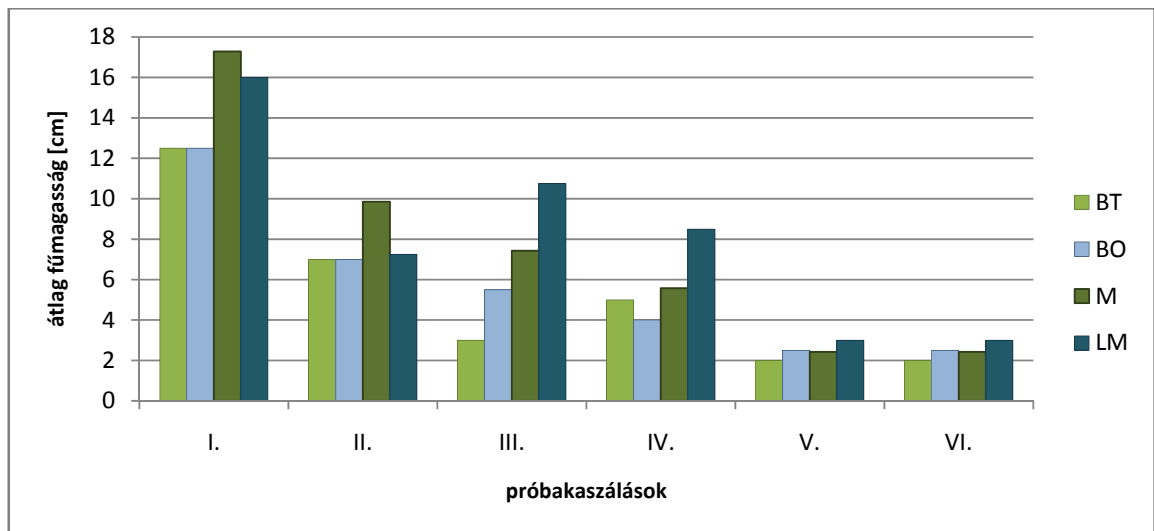
átlagos borítottsága 55-60%, a legalacsonyabb az összborítottság a buckaoldali, a legmagasabb pedig legmélyebb fekvésű részek kvadrátjai esetében. A vizsgálati területen a borítottsági értékek alapján is bebizonyosodott a pázsitfűfélék dominanciája, míg a két ábrán jól látható, hogy a nem gyomféle pillangósvirágú növények jelenléte igen csekély, főként a mélyebb és legmélyebb fekvésű részekre korlátozódik, és elsősorban a tavaszi időszakban jellemző. A feltételes gyomok átlagos borítottsága a mintanégyzetekben 10-12% körüli, viszonylag nagy arányban vannak jelen a vizsgálati területen. A káros hatású feltétlen gyomok aránya a vizsgált legelő gyepalkotói között relatíve alacsony, ami a Nagy-nyomás legelő kedvező ökológiai állapotát mutatja, legalábbis a legeltetés, a legelő állatok szempontjából.

4.4. Gyepprodukción adatok

Amint azt a gyepprodukción vizsgálatok módszeréről szóló alfejezetben kifejtettem (3.2.5. *Gyepprodukción adatok*), habár összesen 34 mintavételi kvadrát került kialakításra a vizsgált legelőn, a gyepprodukción vizsgálatokhoz mindössze 15 kvadrát gyeptermeés adatait vettem figyelembe, melyek közül két-két négyzet a buckatető és buckaoldal, 7 négyzet a mélyebb fekvésű, illetve 4 négyzet a legmélyebb fekvésű térrészen található.

E 15 kvadrát adatai alapján is jól látható azonban, hogy az átlagos gyepmagasság minden mintanégyzetben az első kaszálás alkalmával volt a legnagyobb, majd a buckaoldali és mélyebb fekvésű kvadrátok esetében folyamatosan csökkent, a buckatetőkön és a legmélyebb fekvésű részekben kialakított kvadrátok esetében azonban még a csapadékosabb őszi időszakban egy fokozottabb növekedés volt tapasztalható.

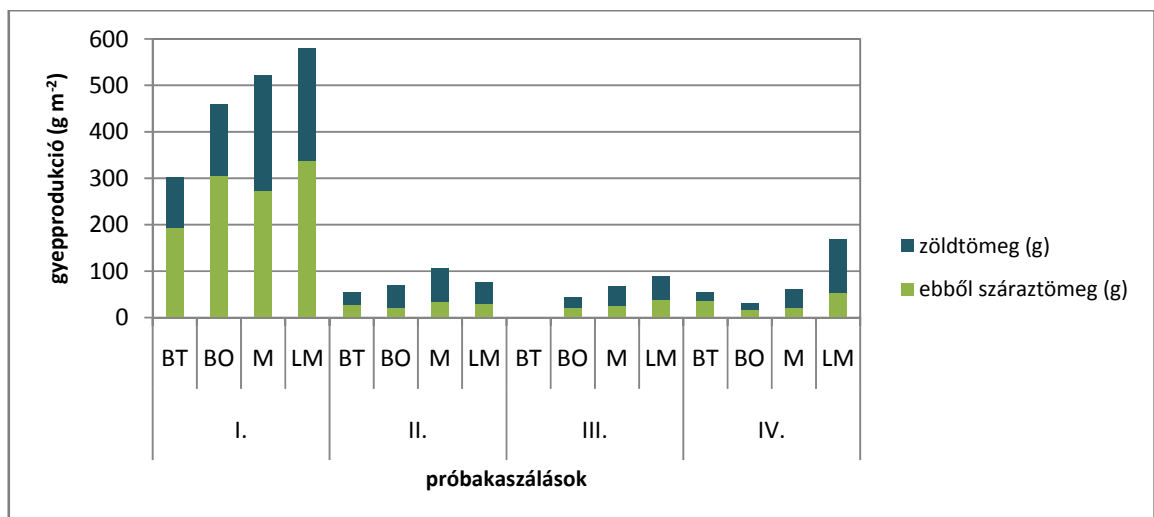
Az átlagos gyepmagasság a mélyebb és a legmélyebb fekvésű üde részekben volt a legnagyobb, míg a szárazabb buckatetőkön és buckaoldalakon kisebb értékeket mértem. A 2006. évi utolsó kaszálással, az ötödik kaszálás adataihoz képest, egyetlen mintanégyzetben sem mutatkozott változás az átlagos gyepmagasság tekintetében, ami a gyepnövekedés intenzitásának csökkenésével, illetve megszűnésével magyarázható. Az egyes magassági szinteken mért átlagos gyepmagasság értékeket a 17. ábra szemlélteti.



BT: buckatető; BO: buckaoldal; M: mélyebb fekvésű térrész; LM: legmélyebb fekvésű térrész

17. ábra: A különböző magassági szinteken mért átlagos fűmagasságok 2006-ban

A különböző magassági szinteken mért átlag zöld- és száraz tömeget ugyancsak ábrázoltam (18. ábra). Az ábrán nem láthatóak az elvégzett ötödik és hatodik mintavétel adatai, ugyanis e két alkalommal egyik kvadrátban sem haladta meg az átlagos fűmagasság a három centimétert, így a kaszálást nem végeztem el.



BT: buckatető; BO: buckaoldal; M: mélyebb fekvésű térrész; LM: legmélyebb fekvésű térrész

18. ábra: A különböző magassági szinteken mért átlagos zöld- és száraz tömegek 2006-ban

Az átlagos gyepmagasság adatok alapján várható volt, hogy a mélyebb, illetve legmélyebb fekvésű mintanégyzetek gyeptermeése lesz a legnagyobb, habár ezen a két magassági szinten csökkent a gyeptermeés az első próbakaszálást követően. Az első és a második próbakaszálás közötti termésszint-különbség részben természetszerű. A nagyarányú csökkenés azonban annak az oka, hogy a 2006-ban megkezdett próbakaszálások előtt nem kerültek a mintanégyzetek lekaszásra, így az előző évi gyepnövedék maradványa is levágásra került, ami növelte az első kaszás során mért gyeptermet. A soron következő próbakaszálások eredményei között már nincsenek ilyen nagymértékű különbségek. A második próbakaszálás alkalmával viszonylag kiegyenlített volt a gyeptermeés az egyes magassági szinteken, a buckaközi mélyedésekben összegyűlő csapadékvíz eredményeként az M jelű kvadrátok átlagtermése volt a legmagasabb. A harmadik próbakaszálás eredményei jól érzékeltetik a nyári kisülési időszakot, ekkor ugyanis a buckatetőkön kialakított kvadrátokban nem volt mérhető gyepprodukció. Az csapadékosabb őszi időszakban azután regenerálódott a gyeptársulás, magasabb produkciót a legmélyebb fekvésű üde térrészeken mértem.

A 2007-es év próbakaszálás-sorozatát 2007. április 28-án kezdtem meg. Ebben az évben azonban – a rendkívül kedvezőtlen, aszályos évjárat következtében – nagyon kevés volt a vizsgált legelő gyeptermeése, az alacsony, mindössze 2-3 cm-es átlagos gyepmagasságok miatt csupán egy alkalommal, júniusban tudtam elvégezni a próbakaszálást összesen két mintanégyzetben. A legelő egyik legmélyebb fekvésű térrészén kijelölt, LM10 jelű kvadrátban, a 2007. június 9-én lekaszált gyepp zöldtömege 133 g, száraztömege pedig 44 g volt. Az ugyanebben az időpontban a mélyebb fekvésű részekén kijelölt kvadrátok közül lekaszált M9 jelű négyzet gyeptermeésének zöldtömege 89 g, száraztömege 39 g volt.

Sajnálatos módon a további, próbakaszálási céllal tett terepbejárások nem hoztak eredményt 2007-ben, ami alátámasztja az évjáráthatás jelentős szerepét (Csízi, 2003; Tóth, 2004; Szemán, 2008). Az időjárási adatokat így mindenképpen kiemelt figyelemmel kell kezelni, hiszen egy védett legelőn, a legelő állatok hatásán kívül kizárólag az időjárási tényezőknek van gyeptermet befolyásoló hatásuk, a legeltetésen (illetve esetlegesen a kaszásán) kívül más gyeppkezelési módszer hiányában.

4.5. A gyeptermésmodell

4.5.1. A gyeptermésmodell szerkezeti felépítésének ismertetése

A gyeptermésmodell készítése során egy egyszerű, kevés paramétert igénylő determinisztikus termésszimulációs modell megalkotása volt a cél, idealisztikus, kevert homoki gyepekre sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) vezérnövényt. Az elkészült gyeptermésmodell hipotetikus termésszimulációs modellnek tekinthető, elkészítésekor szakirodalmi adatokat használtunk fel (Frame, 1992; Jones és Lazenby, 1988; Loch és Nosticzius, 2004; Stefanovits, 1992; Supit et al., 1994).

Annak ellenére, hogy célunk egy viszonylag egyszerű modell megalkotása volt, nagyfokú leegyszerűsítésre volt szükség a valóságban lejátszódó folyamatok algoritmusok szintjén történő leképezéséhez. A modell elkészítése során a talaj-növény-atmoszféra rendszer bonyolult folyamatait robusztus megközelítéssel írtuk le, azaz csak a legfontosabb, a növényi terméshozzájárulást döntő mértékben kialakító tényezőket és folyamatokat algoritmizáltuk. Mivel a modellben nem volt lehetőség minden gyeptermés egyedi leírására sem, szakmai mérlegelés alapján a szakirodalomban közölt főbb gyeptermés-kialakító tényezőkre készítettük el a gyeptermésmodellt. A determinisztikus gyeptermésmodell a termést leginkább meghatározó tényezők – az energia, hőmérséklet, víz és tápanyag - figyelembevételével, algoritmusok sorozatán keresztül kalkulálja a gyeptermést napi léptékben.

A modellezett folyamatok között szerepel a gyeptermés sugárzás-kioldása, ami fontos a fotoszintetikusan aktív sugárzás hasznosításához. A fotoszintetikusan aktív sugárzás a beérkező sugárzásból az az energiahányad, ami a fotoszintézisre fordítódik. Számítása a modellben a Beer-törvény alkalmazásával történik:

$$I = I_0 \cdot e^{-\kappa GAI} \quad (6.)$$

ahol	I	: nettó fotoszintetikusan aktív sugárzás	[W m ⁻²]
	I ₀	: fotoszintetikusan aktív sugárzás	[W m ⁻²]
	κ	: a fotoszintetikusan aktív sugárzás extinkciós koefficiense	[-]
	GAI	: zöld terület index	[m ² m ⁻²]
	e	: matematikai állandó, a természetes logaritmus alapja	[-]

A nettó fotoszintetikusán aktív sugárzás a globálsugárzásnak hozzávetőleg 50%-a (a modellben számításához 55%-ot adtunk meg). *Huzsvai et al.* (2004) a fűfélék univerzális κ -értékét 0,3-0,5 értékben állapítja meg, ezt figyelembe véve a gyeptmodellben a $\kappa = 0,4$ értéket alkalmaztuk.

A gyept növekedését három részre, hosszanti és térfogati növekedésre, illetve tömeggyarapodásra bontottunk. A hosszanti növekedés, azaz a növénymagasság függ a növény korától, a hőmérséklettől, a víz- és nitrogénstressztől és a megvilágítottságtól. A térfogati növekedés, azaz a GAI, vagyis a zöld terület index függ a növény korától, a hőmérséklettől, a víz- és nitrogénstressztől, illetve a növényállományra érkező fényenergiától. A gyeptproduktió modellezésénél a vizsgált gyept karakterfájának morfológiai tulajdonságai okán alkalmaztuk inkább a GAI-t a máshol használt LAI (*Leaf Area Index, levélterület index; $m^2 m^{-2}$*) helyett. A GAI ugyanis minden fotoszintézisre alkalmas növényi részt magában foglal, nem kizárólag a – más növényeknél akár terjedelmes méreteket is elérő – leveleket veszi figyelembe. A GAI ismerete fontos, mert segítségével kalkulálható, hogy a vizsgált növény egységnyi energia megkötésével mennyi szárazanyag előállítására képes. A potenciális tömeggyarapodás az abszorbeált fotoszintetikusán aktív sugárzástól függ. A modellben minden megkötött MJ energia 3 g szárazanyagot jelent ($\text{szárazanyag} = 3 \cdot \text{abszorbeált fotoszintetikusán aktív sugárzás}$), ez a mennyiség azonban csökkenhet a növény korának, a hőmérsékletnek, valamint a víz- és nitrogén stressznek a függvényében.

Modellezett folyamat a gyept fejlődése is, aminek sebességét a hőidő segítségével megadott növényi kor alapján számítja a modell. Fontos megjegyezni, hogy a növény növekedését és fejlődését két önálló folyamatként kell értelmeznünk. A növekedés ugyanis a növényi test szerves anyagainak gyarapodásával járó irreverzibilis térfogat- és tömeggyarapodást jelenti, a növény életében azonban olyan morfológiai és fiziológiai változások is lejátszódnak, amelyek az egyed tulajdonságait minőségileg változtatják meg. Ezen új minőség létrejötté a differenciálódás. A növekedés és a differenciálódás pedig együttesen eredményezik a fejlődést, ami a növény egyedi élete során lejátszódó, vissza nem fordítható minőségi változások egymásutánja (*Pethő, 1997*). A morfogenézis mennyiségi és minőségi oldala természetes körülmények között nehezen különíthető el egymástól, azonban a növekedés és

a fejlődés mesterséges körülmények között elméletileg elválasztható. A fejlődés minden esetben függ a hőmérséklettől. Ahhoz, hogy a fejlődés sebességét a hőmérséklet függvényében megkapjuk, ismernünk kell a vizsgált növény bázis-, optimális és maximális hőmérsékletét. Szakirodalmi adatokra támaszkodva (Vinczeff, 1993b) a modellben bázishőmérsékletként 0°C-ot adtunk meg, mely alatt a fejlődés nulla. A bázishőmérséklet felett a fejlődés lineárisan nő az optimális hőmérsékletig, melyet gyep esetében 22 °C-ban állapítottunk meg. Az optimális hőmérsékleten a leggyorsabb a növény fejlődése, ennél magasabb hőmérsékleten azonban csökken a fejlődés sebessége, vagyis hosszabb lesz a fejlődés ideje, a maximális hőmérsékleten pedig ismét nulla lesz, és bekövetkezik a kényszernyugalmi állapot, a dormancia (Czóbel et al., 2007). A hivatkozott szakirodalmi forrás alapján a maximális hőmérsékletet 30 °C-nak adtuk meg.

A növényi kor a modellben kétféleképpen szerepel. Az egyes fejlődési stádiumok kora 0 és 1 közötti értékeket vehet fel. Nyugalmi állapotban a növény nem öregszik, a kornak ilyenkor nincs szerepe. Amennyiben azonban a hőmérséklet emelkedni kezd és tartósan (több mint 6 napig) eléri a gyep számára szükséges bázishőmérsékletet, a gyep kilép a nyugalmi állapotból, anya állapotba kerül, és a hőmérséklettől függően folyamatosan öregszik. A téli vernalizáció időszakában a kor 0-tól indul és a virágindukcióig tart. A gyepnövények kaszálást követően sarjú állapotba kerülnek, ekkor a kor ismét lenullázódik, majd a következő kaszálásig a növények ismét a hőmérséklettől függően öregsznek. A sarjú állapotot, a naptári év végéhez közeledve jellemzően csökkenő hőmérsékleti és nappalhosszúsági értékek következtében ismét a nyugalmi állapot követi. A kor a gyeptársulás koraként is megjelenik a modellben, ami mindig két téli nyugalmi periódus között, az egész növényállomány öregedését fejezi ki.

A vízforgalom modellezésére egy egyszerű kapacitív vízkészlet modellt alkalmaztunk, ami figyelembe veszi a hazánkban gyakran fellépő légköri aszály jelenségét is. A modellben azt számoltuk, hogy a potenciálisan felvehető vízmennyiségből mennyit tud felvenni a növény. A modellben kalkuláltuk az elméletileg lehetséges és tényleges transzspiráció, valamint evaporáció mértékét. A modellbe beépítettük az ún. kisülés jelenségét is, mely anya állapot esetén akkor következik be, ha a gyepnövényzet öt napnál hosszabb ideig folyamatosan nem tud vizet felvenni, míg sarjú állapotnál a kisüléshez négy napig tartó vízhiány már elegendő. A modellszámításokat korrigáltuk az intercepció értékével, azaz a növények felületére

érkező, és onnan elpárolgó vízmennyiséggel. A homoktalajok tápanyagszolgáltató képességét és a növények nitrogén felvételét a vízforgalmi modell részeként, implicit módon – a homoktalajok átlagos humusztartalma alapján - vettük figyelembe.

A modell bemenő párbeszédablaka két beállításpanelt – *Növény*, *Talaj* - tartalmaz. A *Növény* panel (19. ábra) szárazanyagra, GAI-ra és a növénymagasságra vonatkozó bemeneti adatait szakirodalmi adatok alapján adtuk meg.

19. ábra: A Növény beállításpanel a gyepmodell bemenő párbeszédablakában

Mivel a szimuláció lefuttatását az elkészült időjárási adatbázis első napján, 2005. január 1-jén kezdi a modell, a növényi kort kifejező vernalizációhoz 0-t kell megadnunk, ami a nyugalmi állapotot jelöli. Az első kaszálás időpontját az általánosan értelmezett juhlegeltetési időszakot alapul véve ütemeztünk, és Julianus dátumként, a vizsgált időszak január 1-je óta eltelt 131. napként adtuk meg (Jdate=131, azaz május 10.). A kaszálások alapbeállításban 35 naponként ismétlődnek, a gyepnövedék szimulált eltávolítása azonban csak 5 cm-es növénymagasság, illetve a felett történik meg. Itt kell megjegyezni, hogy a modellben kaszálásként elnevezett szimulált gyepeltávolítás a valóságban a legeltetéssel történő gyeptermés-hasznosítást jelöli.

A vízforgalom modellezéséhez szükséges talajparamétereket a *Talaj* panelben állíthatjuk be (20. ábra).

HomokGyep	
Növény Talaj	
Bemenet	
VKmax (tf%):	50
VKsz (tf%):	12.5
HV (tf%):	2.5
Víztartalom (tf%):	12
Szelvénymélység (m):	0.3
Humusztartalom (%):	1.0
pH:	6.5
Kimeneti beállítások ☒ Új munkalapra ☐ Új munkafüzetbe Vízmodell ☒ Igen ☐ Nem	
OK Mégse	

20. ábra: A Talaj beállításpanel a gyepmodell bemenő párbeszédablakában

A vízmérleg számításához - a homoktalaj vízgazdálkodási tulajdonságait figyelembe véve - a maximális vízkapacitást $VK_{\max} = 50$ tf%-ban, a szabadföldi vízkapacitást $VK_{sz} = 12,5$ tf%-ban, a holtvíz-tartalmat $HV = 2,5$ tf%-ban, a higroszkópos nedvességet *Kreybig-után* a holtvíz-tartalom $\frac{1}{4}$ -ében, a talaj felső 30 cm-es rétegének induló (január 1.) nedvességtartalmát pedig 12 tf%-ban határoztuk meg. A modellben a talaj víztartalma nem tud a higroszkópos nedvesség alá esni, a gyepnövény vízfelvétele azonban csak 2,5 és 12,5 tf% talajnedvesség között lehetséges. Amennyiben a talaj felső 30 cm-es rétegének nedvességtartalma több mint 12,5 tf%, a víz az alsóbb talajrétegekbe szivárog. A holtvíz-tartalom értékénél, 2,5 tf%-nál alacsonyabb talajnedvesség esetén azonban a növény nem tud vizet felvenni. A homoktalajok tápanyagszolgáltató képességének és a növények nitrogén felvételének figyelembe vételéhez a *Talaj* panel tartalmazza még a vizsgálati mintaterületre jellemző humusztartalmat és a savanyú homoktalaj pH értékét is.

dátum	növénymagasság [cm]
2005. január	5
2005. február	5
2005. március	5
2005. április	5
2005. május	5
2005. június	45
2005. július	5
2005. augusztus	5
2005. szeptember	5
2005. október	5
2005. november	5
2005. december	5
2006. január	5
2006. február	5
2006. március	5
2006. április	5
2006. május	60
2006. június	5
2006. július	25
2006. augusztus	5
2006. szeptember	5
2006. október	5
2006. november	5
2006. december	5
2007. január	5
2007. február	5
2007. március	18
2007. április	5
2007. május	5
2007. június	15
2007. július	5
2007. augusztus	5
2007. szeptember	5
2007. október	5
2007. november	5
2007. december	5

Az ábrán látható, hogy a gyepprodukciós modell által szimulált gyepmagasság 2005-ben és 2006-ban hasonló tendencia szerint alakult. Miután a gyepnövények kiléptek a téli nyugalmi fázisból, a gyepmagasság értékek folyamatosan növekedtek az első szimulált kaszálásig, mindkét évben május 11-ig. Ez az első, tavaszi gyepnövedék volt a legmagasabb (2005-ben maximálisan 44,33 cm, 2006-ban 60,04 cm), míg a nyári aszályos időszak növedéke a legkisebb. A 2005-ös vizsgálati évben a júliusi, 2006-ban pedig az augusztusi csapadékosabb időjárás még eredményezett egy-egy magasabb növedéket. A 2005. július 20-i, illetve a 2006. augusztus 24-i szimulált kaszálást követően azonban a gyep növényzete már nem volt képes jelentősebb szárazanyag beépítésre a következő év tavaszi időszakáig, és addig az átlagos növénymagasság a kaszáláshoz szükséges 5 cm-es küszöb alatt, 3 cm körüli értéken maradt.

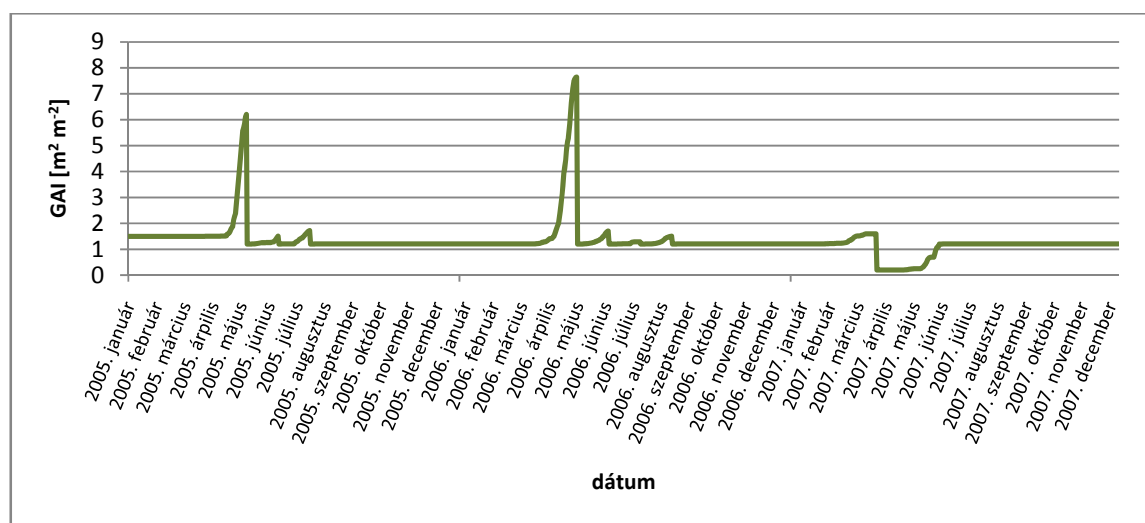
Az eddigiekben már többször megállapítást nyert, hogy 2007 rendkívül rossz évjáratú volt, rengeteg időjárási szélsőség volt tapasztalható ebben a vizsgálati évben. A szélsőséges időjárás rányomta a bélyegét a növénymagasság alakulására is, ebben az évben az átlagos gyepmagasság mindössze 4-5 cm körül volt (ami hozzávetőleg 80%-a a 2005. év, és mindössze 65%-a a 2006. év átlagos növénymagasság értékeinek). Érdekes, hogy 2007-ben a gyepnövények korábban kiléptek a téli nyugalmi fázisból, a gyepmagasság értékek már február hónaptól kezdve növekedtek, az egyre emelkedő, és az előző két évben tapasztalt hőmérsékleti értékeket jóval meghaladó átlaghőmérséklet értékek azonban rendkívül alacsony csapadékmennyiséggel párosultak, ami áprilisban a gyepnövényzet jelentősé részének pusztulását eredményezte. A májusi csapadékosabb időjárás hatására azután regenerálódott a növényzet, így ebben az időszakban még elérte az átlagos gyepmagasság a 14,59 cm-es értéket, de a 2007. június 15-i szimulált kaszálással visszaesett 3 cm-re, és az év további időszakában különsebb növekedés már nem volt tapasztalható.

4.5.3. A gyep térfogati növekedésének számítása a gyepmodell segítségével

A korábbiakban már említettem, hogy térfogati növekedés, azaz a GAI, vagyis a zöld terület index függ a növény korától, a hőmérséklettől, a víz- és nitrogénstressztől, illetve a növényállományra érkező fényenergiától. A növény magassága és zöld területének nagysága között is van kapcsolat, általánosságban megállapítható, hogy minél több GAI jut 1 MJ abszorbeált fényre, annál nyurgább lesz a növény. A megállapítást alátámasztják a víz gyepprodukcións modell által kalkulált GAI adatok (22. ábra).

A 2005. vizsgálati évben a növényi zöld terület nagysága folyamatosan növekedett a hőmérséklet emelkedésével. Ezt a növekedést jól követte a növénymagasság alakulása, a júliusi magasabb növénymagasság értékek pedig adott GAI érték mellett, a június végi-júliusi viszonylag bőséges csapadéknak, és a hőmérséklet kedvező alakulásának köszönhetőek.

A 2006. vizsgálati év adatai is jól példázzák a növénymagasság és a GAI értékek közötti összefüggést, különösen az április-májusi időszakban, amikor a mérsékleten meleg klíma magas globálsugárzási értékekkel és relatíve magasabb csapadékmennyiséggel párosult.



22. ábra: A szimulált GAI értékek változása a vizsgált években

Annak ellenére, hogy a vizsgálat utolsó évében az átlagos gyepmagasság, és ezzel összefüggésben az évi gyeptertermés nagysága is alacsonyabb volt az előző két évben számított értékeknél, a növénymagasság és a GAI alakulása között - különösen a tavaszi-nyári időszakban - jól látható a kapcsolat.

4.5.4. A gyeptömeggyarapodásának számítása a gyeptermés segítségével

A gyeptömeggyarapodása függ az abszorbeált fotoszintetikusan aktív sugárzástól, a termés mennyiségét azonban a növény kora, a hőmérséklet, valamint a víz- és nitrogén stressz is befolyásolja. A potenciális tömeggyarapodás kalkulálása érdekében tehát e fázisban kell modellezni a talajvízkészlet változását, az árnyékolt talaj potenciális és tényleges párolgását, valamint a növény tényleges transzspirációját is. A vízmérleg figyelembevételével a gyeptermelési modell a 3. táblázatban közölt termésadatokat kalkulálja.

A táblázatban szereplő adatok között a termésmennyiség egyes szimulált kaszálásoknál 0-nak adódik, ami nem jelenti egyértelműen azt, hogy adott időpontban egyáltalán nem volt termés, hanem azt fejezi ki, hogy a szimulált gyeptömeg nem érte el a próbakaszálás időpontjára az 5 cm-es átlagmagasságot, így a gyeptertermés szimulált eltávolítása nem történt meg, ezért a modell nem számolta ki a gyeptertermés mennyiségét.

3. táblázat: A gyeptertermés alakulása a vizsgált években

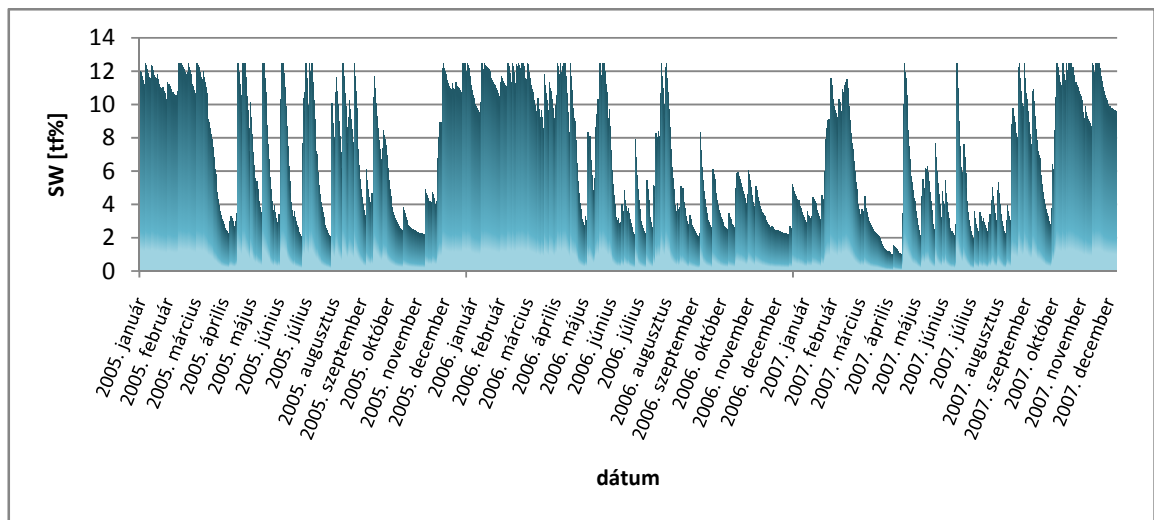
Kaszálás időpontja	Termés sz.a. [g m ⁻²]	Széna [g m ⁻²]	Zöldtömeg [g m ⁻²]
2005.05.11	188,08	218,70	626,93
2005.06.15	30,20	35,11	100,66
2005.07.20	52,05	60,52	173,49
2005.08.24	0,00	0,00	0,00
2005.09.28	0,00	0,00	0,00
2005.11.02	0,00	0,00	0,00
Σ 2005	270,33	314,33	901,07
2006.05.11	257,72	299,67	859,06
2006.06.15	49,88	58,00	166,27
2006.07.20	8,68	10,10	28,94
2006.08.24	30,12	35,02	100,39
2006.09.28	0,00	0,00	0,00
2006.11.02	0,00	0,00	0,00
Σ 2006	346,40	402,79	1154,66
2007.05.11	0,00	0,00	0,00
2007.06.15	52,19	60,68	173,95
2007.07.20	0,00	0,00	0,00
2007.08.24	0,00	0,00	0,00
2007.09.28	0,00	0,00	0,00
2007.11.02	0,00	0,00	0,00
Σ 2007	52,19	60,68	173,95
ΣΣ	668,91	777,80	2229,69

A táblázat adatai jól érzékeltetik az évjáráthatás okozta különbségeket. A legszembevetőbb különbség a három vizsgált év össztermése között van. Míg 2005-ben mintegy 270 g m⁻² (2,7 t ha⁻¹) sz.a. volt a szimulált éves gyeptertermés, addig a jóval kedvezőbb évjáratú 2006. évben 346 g m⁻² (3,46 t ha⁻¹) sz.a. keletkezett. A 2007. vizsgálati év összes gyeptertermése rendkívül alacsony az előző évek bármelyikéhez képest, ekkor mindössze 52 g m⁻² (0,52 t ha⁻¹) sz.a. termés keletkezett.

Mivel munkám egyik fő célkitűzése az állattartó képesség meghatározása a vizsgált legelőn fontos a gyeptertermés növekedésének megfigyelését is figyelembe venni. A táblázat adatai alapján jól látható, hogy az első vizsgálati évben három alkalommal volt lehetőség a gyeptertermés szimulált betakarítására, míg a kedvezőbb évjáratú 2006-os vizsgálati évben már négy kaszálást lehetett szimulálni. A táblázat adataiból jól látszik az is, hogy mindkét évben az első növényadta a legtöbb termés, és a nyári kisülési periódus utáni csapadékosabb időszak még eredményezett magasabb gyeptertermést. A rendkívül alacsony gyeptertermést hozó

2007. évben mindössze egy alkalommal érte el az átlagos gyepmagasság a kaszáláshoz elegendő szintet.

A szimulált gyeptermés alakulásának elemzése után érdemes megvizsgálni, hogy hogyan alakult a növények számára hozzáférhető víztartalom, ami rendkívül lényeges termést befolyásoló tényező. A talaj modellezett, gyepgazdálkodási szempontból vizsgálatra érdemes, felső 30 cm-es rétege víztartalmának (SW; tf%) az alakulását a 23. ábra szemlélteti.



23. ábra: A felső 30 cm-es talajréteg víztartalmának változása a vizsgált időszak során

Amint azt korábban már kifejtettem, a modellben vizsgált homoktalaj maximális vízkapacitása $VK_{\max} = 50 \text{ tf\%}$, a szabadföldi vízkapacitás $VK_{sz} = 12,5 \text{ tf\%}$, a holtvíz-tartalom $HV = 2,5 \text{ tf\%}$, a higroszkópos nedvesség pedig a holtvíz-tartalom $\frac{1}{4}$ -e. A gyepnövény vízfelvétele 2,5 és 12,5 tf% talajnedvesség között lehetséges, a holtvíz-tartalom alatt már hervadási tünetek mutatkoznak. Amennyiben a talaj felső 30 cm-es rétegének nedvességtartalma több mint 12,5 tf%, a víz az alsóbb talajrétegekbe szivárog, amennyiben viszont alacsonyabb 2,5 tf%-nál, a növény nem tud vizet felvenni.

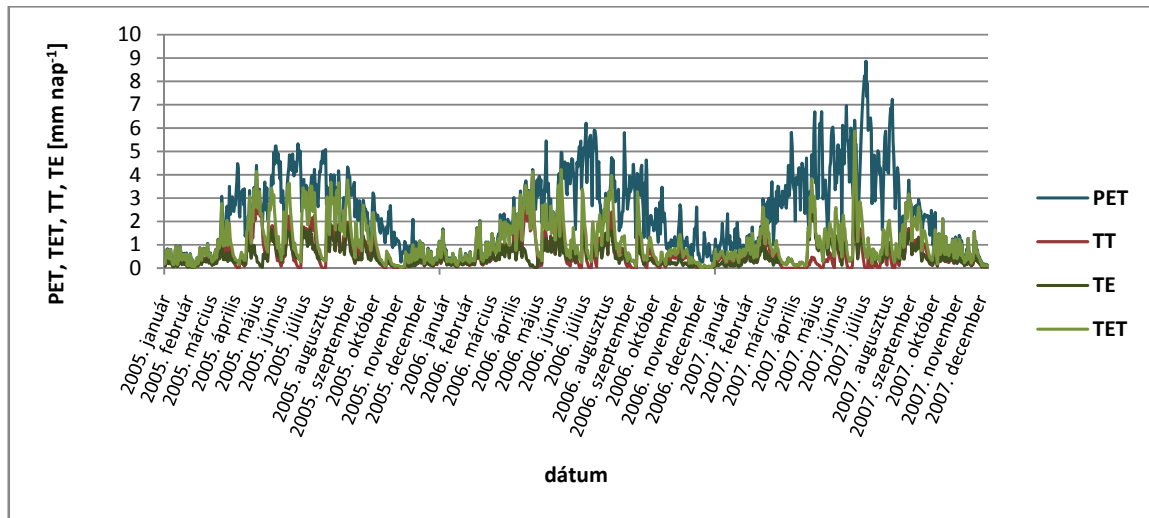
Az ábra adataiból látszik, hogy a vizsgált területre érkező, és a talaj felső 30 cm-es rétegébe szivárgó csapadék a vizsgált időszak alatt nem haladta meg a VK_{sz} értékét. A vizsgált évek során összesen 64 olyan nap volt, amikor az SW értéke elérte a 12,5 tf%-ot, meghaladni azonban egyszer sem haladta meg azt. A vizsgált területen, a tanulmányozott időszak folyamán tehát egyszer sem jelentkezett túlzottan bőséges csapadék. A csapadékszegény

időjárás azonban jelentősen befolyásolta a tényleges gyeptermés alakulását. A vizsgált három év alatt összesen 109 olyan nap volt, amikor a felső 30 cm-es talajréteg nedvességtartalma a holtvíz-tartalom, vagyis a növények számára már fel nem vehető nedvességtartalom alá csökkent.

A transzspiráció, azaz a párologtatás nélkülözhetetlen a növények számára, hiszen újabb vízfelvétel a korábban felvett víz leadása nélkül nem lehetséges, ráadásul a transzspiráció szívó hatása az az erő, ami a gyökerek által felvett vizet és ásványi anyagokat a levelekbe szállítja. Mindezek mellett a párologtatás igen jelentős szerepet tölt be a növények hőgazdálkodásában is, e tulajdonsága miatt azonban olykor szükséges rossznak is felfogható, hiszen intenzív párologtatás és szűkös vízellátottság esetén a növény nem tudja pótolni az elpárologtatott vizet és lankadni kezd (*Pethő, 1997*).

A vízhiány által nem korlátozott potenciális párolgáson a felszínre érkező energia által a levegőbe juttatott vízgőzmennyiséget értjük, a potenciális párolgás tehát sohasem haladhatja meg a felszínre érkező energia vízegyenértékét (*Huzsvai et al. 2004*).

Összefüggő növényállományok esetén nem szoktunk különbséget tenni a növények párologtatása és a talajfelszín párolgása (evaporációja) között, hanem ezeket együttesen, azaz a növényállomány evapotranszspirációját értékeljük. A potenciális evapotranszspiráció (PET) *Szász-féle* módszerrel számított értékeinek alakulását az időjárási adatok elemzésénél részleteztem (*ld. 4.1.6. A potenciális evapotranszspiráció napi értékeinek alakulása a vizsgált időszakban*). Annak érdekében azonban, hogy a vízhiány által nem korlátozott potenciális evapotranszspiráció, illetve a tényleges transzspiráció (TT) és tényleges evaporáció (TE) összegeként kalkulált tényleges evapotranszspiráció egymáshoz viszonyított alakulását könnyedén elemezni lehessen, ezen értékek változását a vizsgált évek során egy közös ábrán mutatom be (*24. ábra*).



24. ábra: A potenciális evapotranszpiráció, tényleges evapotranszpiráció, tényleges transzpiráció és tényleges evaporáció alakulása a vizsgált években

Az ábrán jól látható, hogy a vízhiány által nem korlátozott potenciális evapotranszpirációt valamivel alacsonyabb értékekkel, de viszonylag jól követi a tényleges evapotranszpiráció alakulása. A három év közül 2007-ben voltak a legmagasabbak a PET (maximális érték: $8,86 \text{ mm nap}^{-1}$) és a TET (maximális érték: $5,88 \text{ mm nap}^{-1}$) értékek, az azonban látható, hogy a tényleges evapotranszpiráció sehol nem érte el az elméletileg lehetséges szintet. Mindhárom vizsgálati évben előfordult, hogy a potenciális és tényleges evapotranszpiráció értékek egymással ellentétesen haladtak rövidebb időszakokon át, amelynek a háttérében a csapadék hiánya áll. Nagyon jól látszik az ábrán, hogy 2006 tavasz végétől-nyár elejétől lényeges a különbség a PET és TET értékek között, amit a májustól kezdődő és egészen év végéig tartó csapadékszegény időjárás magyaráz. A 2007-es évben a TET értékek meglehetősen rapszodikusan alakultak, az év során jelentkező alsó és felső csúcserkékek megfelelnek a csapadék mennyiségének és évközi eloszlásának.

4.5.5. A modell validálása, a szimulált adatok összevetése a realizált adatokkal

Az elkészült gyepprodukciós modell validálását a szimulált és a mért gyeptermés adatok összehasonlításával végeztem el. A validálásra nagy szükség van, mivel a modellezéssel kapott eredmények annál jobbak, minél közelebb állnak a valósághoz. A modellszimulációval kalkulált és a valóságban realizált gyeptermés adatokat a 4. táblázatban foglalom össze.

A táblázatban a gyeptermés adatok kétféle módon, és két mértékegységben megadva láthatóak. Az első blokkban az elkészült gyeptermés által kalkulált termések láthatók. A második blokkban a vizsgálati mintaterületen, próbakaszálások során begyűjtött adatokat tüntettem fel, annak a 15 mintanegyzetnek az átlagában, amelyek területén a kutatási időszakban nem volt legeltetés. A kétféle módon meghatározott termésmennyiségeket g m^{-2} és t ha^{-1} mértékegységben is szerepelnek a táblázatban.

4. táblázat: A modellszimulációval becsült és a valóságban realizált gyeptermés adatok alakulása a vizsgált időszak alatt

Kaszálás időpontja	Szimulált gyeptermés		Tényleges gyeptermés (15 nem legeltetett kvadrát)	
	Termés sz.a. $[\text{g m}^{-2}]$	Termés sz.a. $[\text{t ha}^{-1}]$	Termés sz.a. $[\text{g m}^{-2}]$	Termés sz.a. $[\text{t ha}^{-1}]$
2005.05.11	188,08	1,88	-	-
2005.06.15	30,20	0,30	-	-
2005.07.20	52,05	0,52	-	-
2005.08.24	0,00	0,00	-	-
2005.09.28	0,00	0,00	-	-
2005.11.02	0,00	0,00	-	-
Σ 2005	270,33	2,70	-	-
2006.05.11	257,72	2,58	277,77	2,78
2006.06.15	49,88	0,50	28,65	0,29
2006.07.20	8,68	0,09	21,13	0,21
2006.08.24	30,12	0,30	32,00	0,32
2006.09.28	0,00	0,00	0,00	0,00
2006.11.02	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ 2006	346,40	3,46	359,55	3,60
2007.05.11	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.06.15	52,19	0,52	41,50	0,42
2007.07.20	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.08.24	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.09.28	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.11.02	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ 2007	52,19	0,52	41,50	0,42
$\Sigma\Sigma$	668,92	6,69	401,05	4,01

A 2005. évben még nem végeztem próbakaszálásokat a vizsgálati mintaterületen, a táblázat ezért nem tartalmaz erre az évre próbakaszálási adatokat.

A 2006. évben már, az általánosan értelmezett juhlegeltetési időszakot alapul véve, összesen 6 alkalommal jártam a területen próbakaszálás elvégzése céljából, a kaszáláshoz nem elegendő gyeptermés értékek miatt azonban csak négyszer tudtam elvégezni a gyeptermés begyűjtését. Ebben a vizsgálati évben a szimulált gyeptermés és a mintakvadrátok gyeptermés adatainak összehasonlításakor lényeges különbséget nem

tapasztalunk azok között. A szimulált évi összes gyeptertermés $3,46 \text{ t ha}^{-1}$, míg a ténylegesen képződött termés $3,60 \text{ t ha}^{-1}$ volt, a kétféle módon meghatározott termés között tehát mintegy 140 kg a különbség hektáronként. Az eltérés magyarázható egyrészt azzal, hogy a próbakaszálások 2006-ban ilyen jellegű előzmények nélkül kezdődtek, azaz a helyenként felhalmozódott és a mintanegyzetten maradt előző évi biomassza növelte az egyes kvadrátokban az első kaszálás során levágott gyepter tömegét. A lényegesebb eltérést mutató harmadik kaszálások eredményei közötti különbség pedig a vizsgálati mintaterület és a meteorológiai megfigyelő állomás mintegy 20 km -es távolságával magyarázható. Ez a távolság a mért és a vizsgálati területen ténylegesen jellemző időjárási adatok között már okozhat ilyen eltérést. A szimulált és a próbakaszálások során meghatározott gyeptertermés közötti különbség azonban még ennek ellenére sem jelentős, ez a hozzávetőleg 4% -os eltérés megfelel a termésszimulációs modellek validitásával szemben támasztott általános elvárásnak.

A 2007. év, elsősorban a kedvezőtlen időjárási körülmények miatt nem adott elegendő növedéket, így ez évben mindössze egy alkalommal tudtam elvégezni a próbakaszálást. Ennek az egy próbakaszálásnak az eredménye azonban közel áll a modell által szimulált éves gyeptertermeléshez, amely ugyancsak mindössze egy kaszálás eredményét jelenti.

A szakirodalmi adatok alátámasztják az elkészült gyeptermodell validitását. Bánszki (1988) alacsony hozamú gyepek átlagos termését $1\text{--}3 \text{ t ha}^{-1} \text{ sz.a.}$ között állapította meg. Nagy (1991a) $1,42 \text{ t ha}^{-1} \text{ sz.a.}$ termést állapított meg extenzív gyepterületen. Szatai és Dér (2001) nem műtrágyázott gyepen $2,32 \text{ t ha}^{-1}$ szárazanyagtermést mért, Dömsödi (2006) a kizárólagosan természetvédelmi célú gyepek hozamszintjét kevesebb, mint $2 \text{ t ha}^{-1} \text{ sz.a.}$, az extenzív gyepekét pedig $2\text{--}6 \text{ t ha}^{-1} \text{ sz.a.}$ értékben állapította meg. Dér et al. (2007) hasonló értékeket közölnek, a szerzők szerint a nem szigorúan védett, természetvédelmi gyepek termőképessége $2\text{--}4 \text{ t ha}^{-1} \text{ sz.a.}$ közötti.

Amennyiben azonban a gyeptertermés adatok további ellenőrzésére volna szükség, a botanikai felvételezések adatait használhatjuk, a Balázs-féle kvadrátmódszer segítségével ugyanis lehetőség van a gyepek termésbecslésére. E termésbecslési módszer azonban kissé körülményes, az egyes növényfajok borítási értékeinek meghatározása után a kvadrátban előforduló fajok termésértékét kell kalkulálnunk, így számítható a gyepter átlagos magassága, amelynek felhasználásával megkapjuk a gyepter mennyiségi termését t ha^{-1} mértékegységben

(Balázs, 1949; Barcsák et al., 1983). Mivel azonban a szimulált és a mért adatok közötti eltérést elfogadhatónak minősíthetjük, jelen munkában eltekintek a gyeptermés adatok további ellenőrzésétől.

4.5.6. A vizsgált legelő optimális állatteltartó képességének meghatározása a gyeptermés segítségével

Amint azt az állatteltartó képesség számítási módszerének ismertetése során kifejtettem (ld. 3.3. A vizsgált legelő állatteltartó képességének meghatározása), a legelő gyeptermését növedékenként értékeltem, az optimálisnak vélt 210 napos, 6 rotációra felosztott juhlegeltetési időszak hasznosítási periódusait alapul véve. A következő táblázat tartalmazza a gyepprodukciós modellben szereplő növedékek zöldfütermését, és az alapján az állatteltartó képesség számítását (5. táblázat).

5. táblázat: A vizsgált legelő juh- és szarvasmarhaeltartó képességének számítása a szimulált gyeptermés értékek felhasználásával

Kaszálás időpontja	Szimulált gyeptermés		Juheltartó képesség [anyajuh ha ⁻¹]	Szarvasmarhaeltartó képesség [tehén ha ⁻¹]
	Zöldfü termés [g m ⁻²]	Zöldfü termés [kg ha ⁻¹]		
2005.05.11	626,93	6269,31	21,32	2,49
2005.06.15	100,66	1006,58	3,42	0,40
2005.07.20	173,49	1734,86	5,90	0,69
2005.08.24	0,00	0,00	0,00	0,00
2005.09.28	0,00	0,00	0,00	0,00
2005.11.02	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ 2005	901,07	9010,75		
2006.05.11	859,06	8590,64	29,22	3,41
2006.06.15	166,27	1662,71	5,66	0,66
2006.07.20	28,94	289,41	0,98	0,11
2006.08.24	100,39	1003,86	3,41	0,40
2006.09.28	0,00	0,00	0,00	0,00
2006.11.02	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ 2006	1154,66	11546,62		
2007.05.11	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.06.15	173,95	1739,52	5,92	0,69
2007.07.20	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.08.24	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.09.28	0,00	0,00	0,00	0,00
2007.11.02	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ 2007	173,95	1739,52		
ΣΣ	2229,69	22296,89		

A három vizsgálati év átlagában megállapítható, hogy a tanulmányozott legelő állattartó képessége 4,21 anyajuh ha⁻¹, illetve 0,49 tehén ha⁻¹, ami a legelő teljes, mintegy 265 hektáros területére számítva összesen legfeljebb 1117 juhot vagy 130 szarvasmarhát jelent.

A táblázatban közölt adatok azonban igazolják az éves állattartó képesség értékelése helyett a növedékenkénti állattartó képesség értékek meghatározásának szükségességét. A vizsgálati időszak első két, kedvezőbb időjárású évében is látszik, hogy az első fűnövedék lényegesen több állatot képes eltartani, mint az ezt követő növedékek, ami összhangban áll a szakirodalmi közlésekkel (*Kertész, 1992; Vinczeff, 1996*). Az első két vizsgálati évben a későbbi növedékek állattartó képessége egyébként is kismértékű ingadozást mutat. Amennyiben az éves átlagos állattartó képességet (5,11 anyajuh ha⁻¹, 0,60 tehén ha⁻¹ 2005-ben, illetve 6,55 anyajuh ha⁻¹, 0,76 tehén ha⁻¹ 2006-ban) összevetjük az egyes növedékek állattartó képesség értékeivel, különösen jól látszik, hogy a legelő terhelését az egyes növedékek gyeptermesei alapján szükséges kalkulálni.

A 2007. vizsgálati év eredményei híven tükrözik a kedvezőtlen évjáráthatást, ez évben ugyanis csupán 1739,52 kg ha⁻¹ volt a legelő zöldfütermése, ami mindössze egyetlen betakarítható növedék gyeptermeését jelenti. E növedék állattartó képesség értéke ugyan egészen magasnak tekinthető, az éves átlagos állattartó képesség azonban mindössze 0,99 anyajuh ha⁻¹ és 0,12 tehén ha⁻¹ 2007-ben.

A gyeptmodell által kalkulált tényleges gyepterme adatok felhasználásával megállapított juheltartó képesség értékeket összevetettem *Csízi (2003)* adataival. A szerző ugyan nem védett területen, de extenzív legelőn, különböző évjáratokban számította a legelő állattartó képességét, és eltérő gyepársulásoknál 1,43-3,28; 1,93-5,02; 2,37-5,89 anyajuh ha⁻¹ közötti értékeket kalkulált. Adataihoz hasonlóan saját eredményeim is igazolják, hogy az évjárat hatásának függvényében az egyes évek állattartó képességei között jelentős eltérések lehetnek.

A vizsgált legelő juheltartó képességére vonatkozó eredményeimet és *Csízi (2003)* adatait a *Mucsi (1994)* által közölt tapasztalati értékekkel (12-16 anyajuh ha⁻¹) összevetve jól látható a különbség az extenzív és intenzív legelők állattartó képessége között. Ezt a megállapítást erősíti meg a szarvasmarhaeltartó képességre vonatkozó eredményeim és *Kertész (1992)* által meghatározott állattartó képesség – a szerző szerint az általa vizsgált legelők 1,8 kifejlett húsmarhát és szaporulatát képesek eltartani – közötti különbség.

4.5.7. A gyeptertermés alakulása a gyephasznosítási időközök változtatásával

A gyepprodukciónak modell bemenő párbeszédablakában alapbeállításban 35 napra megadott szimulált kaszálásokkal, azaz évente 6 rotációval a gyep tényleges termése 2005-ben 2,70, 2006-ban 3,46, 2007-ben pedig 0,52 t ha⁻¹ volt. Amennyiben a 210 napos juhlegeltetési időszak során e 6 rotációnál kevesebb, illetve több hasznosítást szimuláltam, ettől eltérő gyepprodukciónak kaptam (6. táblázat). A közölt táblázatban szereplő változatok közül az első 6 változattal szükséges érdemben foglalkozni, gyakorlati jelentősége ugyanis csak ezeknek van, a további megoldások modellezéstechnikai szempontból érdekesek.

6. táblázat: A potenciális gyeptertermés alakulása a gyephasznosítási időközök változtatásával (ha az első szimulált kaszálásidőpontja Jdate=131)

Szimulált kaszálások száma/év	2005		2006		2007		ΣΣ	
	Termés sz.a. [g m ⁻²]	Termés sz.a. [t ha ⁻¹]	Termés sz.a. [g m ⁻²]	Termés sz.a. [t ha ⁻¹]	Termés sz.a. [g m ⁻²]	Termés sz.a. [t ha ⁻¹]	Termés sz.a. [g m ⁻²]	Termés sz.a. [t ha ⁻¹]
1	188,08	1,88	316,97	3,17	0,00	0,00	505,05	5,05
2	230,89	2,31	312,08	3,12	57,34	0,57	600,31	6,00
3	267,25	2,67	322,18	3,22	110,16	1,10	699,59	7,00
4	252,46	2,53	358,94	3,59	89,77	0,90	701,17	7,01
5	305,83	3,06	337,48	3,38	57,06	0,57	700,37	7,00
6	270,32	2,70	346,40	3,46	52,19	0,52	668,91	6,69
7	257,82	2,58	310,42	3,10	35,47	0,36	603,71	6,04
8	213,73	2,14	296,65	2,97	40,18	0,40	550,56	5,51
9	214,24	2,14	286,88	2,87	32,62	0,33	533,74	5,34
10	214,61	2,15	287,18	2,87	52,43	0,52	554,22	5,54

Az eltérő számú szimulált kaszálások termésre gyakorolt hatásának modellezését – az eredeti beállításokhoz igazodva - minden vizsgálati évben Jdate = 131, azaz május 10-i kezdő dátummal futtattam le. A táblázat adataiból jól látszik, hogy a 210 napos legeltetési időszak alatt az egyszeri hasznosítás a három vizsgálati év összes termését tekintve a legalacsonyabb termésszintet eredményezné. Ezzel a beállítással a vizsgált évek alatt mindössze 5,05 t ha⁻¹ termést lehetett szimulálni, míg a legtöbb termést (7,01 t ha⁻¹) a négyszeri hasznosítás szimulálása eredményezte ezen az extenzív homoki védett legelőn. Meg kell jegyeznem azonban, hogy erre az eredményre akkor jutunk, ha az első kaszálás időpontját az általánosan értelmezett juhlegeltetési időszakot alapul véve ütemezzük. Amennyiben ugyanis későbbre tervezzük a gyeptertermés betakarítását (Jdate = 166), akár

egyszeri hasznosításnál is lényegesen több termést ($7,75 \text{ t ha}^{-1}$) érhetünk el. Kétszeri hasznosításnál ezzel a június 15-i kezdő dátummal $7,51$, háromszori hasznosítással $7,82$, négyszeri hasznosítással $7,66$, ötszöri hasznosítással $7,71$, hatszori hasznosítással $7,29 \text{ t ha}^{-1}$, ennél magasabb számú szimulált kaszálásokkal pedig tendenciózan csökkenő termésmennyiségeket kapunk.

A vizsgált legelő szimulált gyeptertermésének a gyephasznosítási időközök változtatásával végzett vizsgálatom eredményei egyértelműen igazolják, hogy a 35 naponként ismétlődő, 6 rotációban történő gyephasznosítás kedvez ugyan a gyep növényzetének - hiszen viszonylag magas termésszintet eredményez ez a hasznosítási rend -, de a vizsgált legelőn az ennél kevesebb hasznosítással valamivel magasabb termésmennyiség érhető el. Érdemes figyelembe venni azt a tényt is, hogy az évben későbbre tolt hasznosításokkal magasabb a vizsgált legelő szimulált gyeptertermése. Ezeket az eredményeket mindenképpen figyelembe kell venni a védett legelő kezelésének tervezésénél, még abban az esetben is, ha itt a cél nem a lehető legnagyobb gazdasági haszon elérése, hanem a kedvező természeti állapot fenntartása.

4.6. Az értekezés új, illetve újszerű tudományos eredményei

Védett gyepterületek, vidék-, illetve térségfejlesztési szempontokat sem nélkülöző, ám elsősorban természetvédelmi célú kezelési stratégiájának kidolgozásához végzett vizsgálataim új, illetve újszerű eredményei röviden az alábbiakban foglalhatók össze:

4.6.1. Az értekezés új eredményei

- A vizsgált térségre összeállított geo-adatbázis alkalmassá vált a területhasználati kategóriák szerinti területszámítási algoritmusok futtatására, melynek eredményeként az egyes kategóriák esetében területborítási idősorok képzése vált lehetővé. Az elkészült térinformatikai adatbázis térképi és táblázatos adataiból jól látható, hogy a vizsgált térség területhasználatában jelentős változások következtek be az elmúlt két és fél évszázad alatt.
- A hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő területére jellemző időjárási, illetve talajtani adottságokat és botanikai sajátosságokat érintő adatgyűjtés után elkészült a napi léptékű determinisztikus termésszimulációs gyeppmodell, amelynek segítségével produktions becslések válnak lehetővé.
- A gyepproduktions modell segítségével meghatározott gyeptertermés összesen $6,69 \text{ t ha}^{-1}$ volt a vizsgált három éves időszak alatt szárazanyagban kifejezve. Az egyes évek szimulált gyeptertermései $2,7 \text{ t ha}^{-1}$ (2005), $3,46 \text{ t ha}^{-1}$ (2006), illetve $0,52 \text{ t ha}^{-1}$ (2007) voltak, mely értékek közelítik a valóságban realizált termésszintet.
- A szimulált kaszálási időközök változtatásával igazoltam, hogy a vizsgált védett legelőn nem a 210 napos juhlegeltetési időszak alatt a 6 rotációban történő hasznosítás a legmegfelelőbb, ugyanis mindhárom vizsgálati évben az ennél kevesebb számú, átlagosan három-négyszeri hasznosítás eredményezte a legtöbb gyeptertermést.

4.6.2. Az értekezés újszerű eredményei

- A legelőn végzett botanikai vizsgálatok kimutatták, hogy a legelő növényzeti arculatát négy növény család fajtái határozzák meg, a fellelt fajok zöme az *Asteraceae* (Fészkesek) és a *Poaceae* (Pázsitfűvek) családba tartozik, és nagy fajszámmal képviselteti magát a *Fabaceae* (Pillangósvirágúak) és a *Labiatae* (Ajakosok) család is. A borítási értékek vizsgálata alapján a legelő legtömegesebb faja a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), de a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*) ugyancsak tömeges fajoknak tekinthetők. A gyepalkotó növények tipizálása során is bebizonyosodott a pázsitfűfélék dominanciája, továbbá megállapítást nyert, hogy a nem gyomféle pillangósvirágú növények jelenléte igen csekély, főként a mélyebb és legmélyebb fekvésű részekre korlátozódik és elsősorban a tavaszi időszakban jellemző. A feltételes gyomok átlagos borítottsága a mintanégyzetekben 10-12% körüli, a káros hatású feltétlen gyomok aránya a vizsgált legelő gyepalkotói között azonban relatíve alacsony. A vizsgált legelőn fellelt növényfajok természetvédelmi érték kategóriáinak elemzése alapján megállapítottam, hogy habár a terület őrzi természetközeli állapotát, ezt az állapotot veszélyeztető erős degradációs hatások érvényesülnek.
- A vizsgált térség tájtörténeti vizsgálatai során bizonyítást nyert, hogy a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő területe egykor szántó művelési ágba tartozott, így a védett terület nem tekinthető ősgyepnek. A térképeken nyomon követhető változások arra is rámutatnak, hogy a mostani legelő nem volt mindig vízállásos.
- A gyepprodukciós modell segítségével számított gyeptermés éves alakulása jól tükrözi az évjárat gyepprodukcióra kifejtett jelentős hatását.
- A szimulált gyeptermések alapján, a tanulmányozott legelő átlagos állatteltartó képessége 0,99-6,55 anyajuh ha⁻¹, illetve 0,12-0,76 tehén ha⁻¹ érték közötti a vizsgált évek során, ám a vizsgált évek egyes növedékeinek állatteltartó képességei között jelentős eltérések vannak. Erre az eredményre alapozva megállapítottam, hogy a vizsgált védett legelőn mindenképpen célszerű növedékeként elvégezni a számítást a legeltetési időszak alatti állatteltartó képesség meghatározás helyett, mely az éves összes zöldfütermés egyenletes megoszlását feltételezi.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Tekintettel arra, hogy hazánk teljes területének döntő hányadán mezőgazdasági termelés folyik, és hogy a jelenleg természetvédelmi oltalom alatt álló területek arculatának formálásában a mezőgazdasági tevékenység jelentős szerepet játszott, sőt játszik mind a mai napig, érthető, hogy e területek állagának megóvása, fenntartása, szükség esetén helyreállítása és fejlesztése természetkímélő, ökológiai gazdálkodási módszerek nélkül nem képzelhető el. Természetvédelmi szempontból kiemelkedő a gyepterületek jelentősége, hiszen a hazánkban védett növény- és állatfajok nagy része ezekhez kötődik. Védett gyepeink kezelésében azonban a műtrágyázás, a felületés és egyéb gyepterületi módszerek alkalmazása érthető módon nem lehetséges, így ezen élőhelyek megőrzésében a legeltetésnek, a legeltetési állattartásnak meghatározó szerepe van, mellyel biztosítható a füves területek biológiai sokféleségének és a védett fajok élőhelyeinek fenntartása. Habár tény, hogy védett gyepterületeinken a természetvédelmi tevékenységnek kell prioritást élveznie a gazdasági haszonszerzést célzó tevékenységgel szemben, nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a tervszerű, pontos szabályozáson nyugvó legeltetés, a helyi lakosság részvételével az ételkészítés előállításán kívül akár további közjavakat (pl. hagyományos háziállatfajták megőrzése, hagyományörzés, népességmegtartás) is eredményező, fenntartható gazdálkodási forma is lehet. A hagyományos gazdálkodás felhagyása jelentős veszteséget jelentene mind természetvédelmi, mind kultúrtörténeti szempontból, ezért fontos a megfelelő gyepterületi stratégia kidolgozása. Doktori értekezésem témájául ezért választottam egy konkrét védett gyepterület állattartó képességének becslését, új, ilyen területeken eddig nem használt módszerek alkalmazásával. Vizsgálataim közül nagy jelentőségű a vizsgált védett terület időjárási, talajtani és botanikai jellemzőit felhasználva elkészített gyepterületi modell, amely segítségével gyepterületi számításokat, ez alapján pedig az állattartó képesség becslését lehet elvégezni.

A modell segítségével megállapítottam a vizsgált legelőn a potenciális gyepfókuszt, azt az elméletileg lehetséges termésszintet, amely az abszorbeált fotoszintetikusan aktív sugárzástól függ. A modellben minden megkötött MJ energia 3 g szárazanyagot jelent, ez a mennyiség azonban csökkenhet a növény korának, a hőmérsékletnek, valamint a víz- és nitrogén stressznek a függvényében. A modell által kalkulált gyepfókuszt nagysága jól

közelíti a próbakaszálások során, a vizsgálati mintaterületen begyűjtött, illetve a szakirodalomban közölt gyeptertermés adatokat.

Az időjárási tényezők és a tényleges gyeptertermés alakulásának összevetésével megállapítottam, hogy az évjárat hatása rendkívül jelentős mértékben alakítja a termés nagyságát, amit különösen egy olyan védett legelő esetében fontos figyelembe venni, ahol a legeltetésen és az esetleges kaszáláson kívül más gyepterkezelési módszer (pl. műtrágyázás, öntözés) érthető okokból nem alkalmazható. Eredményeim összhangban állnak a kifejezetten az évjáráthatás vizsgálatát célzó kutatások megállapításaival (Csízi, 2003; Tóth, 2004). Az időjárási tényezők hatását vizsgálva megállapítottam továbbá, hogy a vízstressznek a gyeptertermésére gyakorolt hatása rendkívül jelentős. A vizsgált területre érkező, és a talaj felső 30 cm-es rétegébe szivárgó csapadék a vizsgált időszak alatt azonban egyszer sem haladta meg a szabadföldi vízkapacitás értékét, tehát a vizsgált területen, a vizsgálati időszak folyamán egyszer sem jelentkezett túlzottan bőséges csapadék. A vízstressz hatása így elsősorban a csapadékszegény időszakokban nyilvánult meg.

A vizsgált legelőre, a tanulmányozott három éves időszakra számított állatteltartó képesség értékek híven tükrözik az egyes évjáratok közötti különbségeket, ezzel alátámasztják, hogy a védett legelő állapotát csak az időjárási tényezők figyelembevételével, rendszeres felülvizsgálatok során megállapított állatállományok tudják fenntartani. Az egyes növények állatteltartó képességét vizsgálva arra a következtetésre jutottam, hogy egy olyan legelőn, ahol a természetvédelmi célok az elsődlegesek, és – más gazdasági céllal művelt gyepterületekkel szemben – a szokásos gyepterkezelési módok kevés kivételtől eltekintve nem alkalmazhatók, célszerű a második legkisebb termésű növények alapján meghatározni az optimális állatteltartó képességet.

A gyepterhasznosítási időközök változtatásának a gyeptertermés alakulására gyakorolt hatását vizsgálva bebizonyosodott, hogy az elkészült gyeptermodell alkalmas olyan számítások elvégzésére, amelyeket a gyakorlatban csak nagy idő- és anyagi ráfordítással tudnánk kivitelezni. A többféle hasznosítási időközzel elvégzett szimuláció után megállapítottam, hogy a 210 napos juhlegeltetési időszak alatt a 6 rotációban, 35 naponként történő hasznosítás kedvez ugyan a gyepter növényzetének - hiszen viszonylag magas termésszintet eredményez ez a hasznosítási rend -, de a vizsgált legelőn az ennél kevesebb hasznosítással

magasabb termésmennyiség érhető el. A hasznosítási időközök változtatásával elvégzett vizsgálatokat követően megállapítható az is, hogy az évben későbbre tolt hasznosításokkal magasabb a vizsgált legelő szimulált gyeptermeése.

A gyeptmodell validálása során arra a következtetésre jutottam, hogy habár az elkészült gyeptmodellt konzisztensnek és jól működőnek tekinthetjük, továbbfejlesztésének egyik lehetősége a hosszabb időn keresztül – és akár több, egymástól eltérő adottságokkal rendelkező vizsgálati mintaterületeken – végzett, a realizált gyeptermeésre vonatkozó adatgyűjtés alapján történő validálás lehet.

A gyepttermelési modell továbbfejlesztésének távlati lehetősége a modell vizuális megjelenítése. Azonban ennek kidolgozását is célszerű, hogy megelőzze a minél több területről, minél hosszabb időn keresztül végzett, azonos módszerrel történő adatgyűjtést.

A próbakaszálások során, a gyeptermeés adatok begyűjtésének nehézségeit értékelve arra a következtetésre jutottam, hogy a más kutatásokban használt (*Kertész, 1992; Csízi, 2003*), kirekesztő kettecek alkalmazása mindenképpen megfontolandó, így növelni lehetne a vizsgálati területen a mintavételi kvadrátok számát, azokon pedig biztosítani lehetne a mintavételezés kellő pontosságát.

A kezelési stratégia kidolgozásához végzett tájtörténeti levéltári, illetve térinformatikai vizsgálatokat az elkészült gyeptmodellhez hasonlóan nagy jelentőségűnek tartom. Ahhoz ugyanis, hogy a védett terület kezelése megfelelő módon történjen, a jelenleg védett természeti értékek körének meghatározása mellett vizsgálni kell az egykor jellemző hagyományos gazdálkodási formákat is, amelyek kialakították és fenntartották az adott védett területet. E két problémakör figyelembevételével lehet kidolgozni azokat a gyeptkezelési eljárásokat, amelyek a gyepeket természetvédelmi, tájképi, gazdálkodástörténeti értékekkel együtt őrzik meg (*Ilonczai, 2005*).

A levéltári adatok áttanulmányozása után megállapítottam, hogy 1750 és 1955 között a falu gazdáinak tulajdonában jellemzően sok juh volt. A juhokon kívül mindig jelentős volt a települést övező gyepeken legeltetett szarvasmarhák és lovak száma, ám a levéltári adatok és a vizsgált legelőn jelenleg legeltetett állatállomány összevetésével kiderül, hogy az elmúlt egy évszázad során jelentősen csökkent a térség állatállománya. A vizsgált területet és környezetét ábrázoló, történelmi és jelenkori térképek rendkívül sokat elárulnak a területhasználati módok változásáról. A térinformatikai vizsgálatok alapján

megállapítottam, hogy a vizsgált legelő területe egykor szántó művelési ágba tartozott, így a védett terület nem tekinthető ösgyepnek, amit a kezelés során mindenképpen figyelembe kell venni. A térképeken nyomon követhető változások azt is mutatják, hogy a mostani legelő nem volt mindig vízállásos, ami ellentmond *Molnár* (2001) leírásának, és ezek alapján egyes nézetek (*Dudás és V. Sípós*, 1988; *V. Sípós és Varga*, 1988), melyek szerint igen fontos a terület vízvisszapótlása és vízgazdálkodási tulajdonságainak változtatása, nem feltétlenül helytállóak.

Az értekezésben közölt eredmények alapján tett megállapításaimmal és az eredmények alapján levont következtetéseimmel összhangban a vizsgált hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőn a kezelés módosítására javaslataim az alábbiak:

- A jelenlegi területhasználati formát, a gyep művelési ágat mindenképpen meg kell őrizni.
- A gyepterület kezelésére a legalkalmasabb módszer a legeltetés, melyet a vizsgált védett legelő esetében a terület sajátosságainak megfelelően, és nem a nemzeti parkra általánosan megállapított legeltetési szabályzat alapján kell végezni.
- A legeltetést az optimálisnak tekinthető 210 napos juhlegeltetési időszaknak (*Kertész*, 1993) megfelelően kell ütemezni, és törekedni kell a gyeptermés legfeljebb négy rotációban történő betakarítására. A téli legeltetés, az alacsony hozamok, és a téli nyugalmi állapot miatt még enyhébb teleken sem javasolható.
- Az elmúlt évtizedek, akár az elmúlt 100 év időjárási adataira támaszkodva megközelítőleg meg kell állapítani a soron következő évjárat várható jellegét, és a gyepprodukciónak modell segítségével – az időjárási tényezők alakulását folyamatosan figyelemmel kísérve – már a legeltetési időnyt megelőzően meg kell határozni az egyes növények tényleges gyeptermését, ez alapján pedig kalkulálni kell a növényeként a legelőn eltartható állatlétszámot.
- A legelő állattartó képességének meghatározásakor, az adott év gyepterméséből közül a várhatóan második legkevesebb termésű növényt kell figyelembe venni.
- A legeltetés szervezésekor a legelő területét szakaszokra kell osztani, biztosítva ezzel a fűtermés regenerálódásának a lehetőségét.
- A legeltetés tervezésénél nem feledkezhetünk meg a genotípus és a környezet összhangjáról sem, hiszen egy alacsony hozamú legelőn az intenzív állatfajták

nemigen élnek meg (Jávor, 2001). Ezt különösen fontos figyelembe venni egy védett gyepterület esetén, ahol nem lehet a cél a minél nagyobb gazdasági haszon elérése, sőt a hagyományos magyar háziállatfajták használata természetvédelmi törekvés kell legyen. Tekintettel a nyílt homoki legelő sajátosságaira, itt kizárólag hagyományos, extenzív állatfajták legeltetése javasolható.

- Figyelembe kell venni az egyes legeltetett állatfajok legelési szokásait is, mivel ezek alapján a különböző állatfajok eltérő mértékben terhelik a legelőt. A szarvasmarha kanyarintva legel, a falat nagysága a legnagyobb a legelő állatfajok közül. Emiatt csak a magasabb gyepeket tudja optimálisan hasznosítani, legelése során kevésbé válogat. Patájának túlságosan nagy fajlagos nyomása miatt a sáros, túlterhelt legelőn akár zombékosodáshoz is vezető bolygatottságot okozhat. Egyes megfigyelések szerint azonban megfelelő módon legeltetve jól használható a mélyfekvésű, üde gyepek kezelésére. A juhok ezzel szemben harapva legelnek, és jobban válogatnak, mint a szarvasmarhák. Szelektívebb legelésük kellő odafigyelés nélkül erős gyomosodáshoz vezethet. Mivel a juhok a szarvasmarháknál mélyebben legelnek, a kisebb hozamú gyepeket jól használják. A juhok patájának nyomása ugyan kisebb a szarvasmarhákénál, de különösen hiányos borítottságú gyepeken képesek „feketére” tiporni a gyepet (Béri *et al.*, 2004).
- A legelési szokásokon túl – különösen a védett legelő biodiverzitásának megőrzése és a gyomosodás megakadályozása érdekében – figyelemmel kell lenni az egyes állatfajok takarmányválogatási viselkedésére is. A legelő állatok ugyanis válogatnak a különböző növények közül, és eltérő arányban fogyasztják a gyepet alkotó növénycsoportokat (Tasi *et al.*, 2004), az egyes gyepalkotó fajok és fajták kedveltsége alapján pedig válogatási sorrendet alakítanak ki (Szemán *et al.*, 2004; Dall, 2006).
- A legelési szokások alapján úgy kell megállapítani az egyes legelőszakaszokat, hogy legyenek olyan szakaszok, ahol kizárólag szarvasmarhák és olyanok is, ahol csak juhok legelnek. A legtöbb legelőrész kezeléséhez azonban az volna az optimális, ha e két állatfaj váltva legelne, a kövérebb fűvet legelő szarvasmarhát a regenerálódási idő után a juh követné az adott szakaszon, megváltoztatva ezzel azt a

jelenlegi gyakorlatot, hogy az egyes állatfajok állományai tereptárgyak által lehatárolt, egymástól elkülönített legelőrészeket használhatnak.

- A buckatetőkön, és a buckaoldali nyílt homoki gyeptársulásban a juhok legeltetését igen nagy körültekintéssel kell végezni. Azokon a buckatetőkön és buckaoldalakon, ahol a juhok túllegeltetése és tiprása csaknem teljesen tönkretette az eredeti gyeptársulást, biztosítani kell a gyep regenerálódását. Ezeken a területrészekon különösen nagy a jelentősége az optimális állattartó képesség meghatározásának.
- A legelő különös botanikai értéket hordozó részén, ahol a fokozottan védett magyar kökörcsin (*Pulsatilla hungarica*) állománya található, a legeltetés időbeli korlátozása és az állatáthajtás teljes megszüntetése javasolható.
- A botanikai felmérések eredményei alapján meg kell őrizni a még javarészt természetes állapotokra utaló mélyebb és legmélyebb fekvésű térrészek növényzetét. A gyomosodott legelőrészekon, ahol a botanikai felmérések alapján arányaiban a legtöbb degradációra utaló növényfaj található, szükséges a legelő kedvező ökológiai állapotának a helyreállítása. A gyomirtást elsősorban mechanikai módszerekkel kell végezni, és a különböző gyomnövények jellemzőit is figyelembe kell venni. A feltételes gyomok között ugyanis számos értékes, ízjavító, kedvező étrendi hatású gyógynövény van, amelyek kiirtására nem, legfeljebb visszaszorítására kell törekedni. A feltétlen gyomok azonban károsak, azok szúrósak, vagy mérgezőek, ezért jelenlétük legeltetett gyepekben nem kívánatos (Tasi és Szőke, 2001).
- A védett terület arculata változásának nyomon követéséhez, a szukcesszió mértékének megállapításához javasolható légifotó sorozatok térinformatikai elemzése. A térinformatikai vizsgálatok így hozzájárulhatnak a természetvédelmi beavatkozások tervezéséhez.

A vizsgált védett legelő pontos szabályozáson alapuló kezelésére tett javaslataim elsősorban természetvédelmi célokat szolgálnak ugyan, de úgy vélem nem nélkülözik a vidék-, illetve térségfejlesztési szempontokat sem, és így hozzájárulhatnak a helyi lakosság mezőgazdasági termék-előállítási, jövedelemtermelési lehetőségeinek javításához is. Ezáltal megteremthető a természetvédelem és a társadalmi-gazdasági érdekek összhangja, ami a jövő természetvédelmének meghatározó eleme.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A védett gyepterületeknek a biodiverzitás megőrzésében betöltött jelentős szerepét és e területek sérülékeny ökológiai egyensúlyát felismerve, vizsgálataim átfogó céljaként egy védett legelő gyepprodukciójának állatteltartó-képesség meghatározását jelöltem meg, új, ilyen területeken eddig nem használt módszerek alkalmazásával. Célul tűztem ki a Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Terület, azaz a hajdúbagosi Nagynyomás legelő térségének tájtörténeti vizsgálatát is, vizsgálati eredményeim felhasználásával pedig a területre vonatkozó kezelési javaslatok megfogalmazását.

A vizsgálatok megalapozásához áttekintettem a hazai gyepek, különös tekintettel a védett gyepterületek helyzetét tárgyaló szakirodalmi forrásokat, valamint a védett gyepek kezelésére vonatkozó iránymutatásokat. Összefoglaltam továbbá a szükséges módszertani ismeretek elsajátításához és az eredmények helytálló értelmezéséhez felhasznált, az állatteltartó képesség értelmezésére és számítására, a gyep és a környezet kapcsolataira, valamint az eddigiekben elkészített növényi produkciós modellekre vonatkozó, hazai és nemzetközi kutatási eredményeket.

A vizsgálatok anyagát és módszerét leíró fejezetben ismertettem a számítógépes modellalkotás menetét és a gyepprodukciós modell, illetve a kezelési javaslat kidolgozásához szükséges időjárási, területi, tájtörténeti, botanikai és gyepprodukciós adatok beszerzésének a metodikáját, valamint a vizsgált legelő állatteltartó képességének meghatározási módját.

A dolgozat eredményei között részletesen értékeltem a vizsgálati években a gyepprodukciós modell szempontjából fontos időjárási tényezők (havi globálsugárzás összeg; havi átlag-, maximum- és minimumhőmérséklet; havi csapadékösszeg; havi átlagos páratartalom; havi átlagos szélesebesség; potenciális evapotranszspiráció napi értékek) alakulását. A begyűjtött adatok alapján összefoglalóan megállapítottam, hogy a 2007. vizsgálati év nagyban különbözött az előző két vizsgálati évtől, a gyepprodukció szempontjából meglehetősen kedvezőtlen, szélsőségekben bővelkedő időjárásával.

A vizsgált terület állatállományának felmérését célzó, levéltári vizsgálatok során arra a megállapításra jutottam, hogy 1750 és 1955 között a falu gazdáinak tulajdonában jellemzően sok juh volt, a juhokon kívül pedig mindig jelentős volt a települést övező

gyepeken legeltetett szarvasmarhák és lovak száma is. A levéltári vizsgálatokból az is kiderül, hogy az elmúlt egy évszázad során jelentősen csökkent a vizsgált térség állatállománya.

A vizsgált területet ábrázoló, történelmi és jelenkori térképek rendkívül sokat elárulnak a területhasználati módok változásáról. A térinformatikai vizsgálatokból kiderül, hogy a vizsgált legelő területe egykor szántó művelési ágba tartozott, így a védett terület nem tekinthető ösgyepnek, amit a kezelés során mindenképpen figyelembe kell venni. A térképeken nyomon követhető változások azt is mutatják, hogy a mostani legelő nem volt mindig vízállásos, így egyes nézetek, melyek szerint igen fontos a terület vízvisszapótlása és vízgazdálkodási tulajdonságainak változtatása, nem feltétlenül helytállóak.

A botanikai vizsgálatok eredményei alapján megállapítást nyert, hogy a vizsgált legelő növényzeti arculatát négy növénycsalád fajai határozzák meg, a fellelt fajok zöme az *Asteraceae* (Fészkesek) és a *Poaceae* (Pázsitfűvek) családba tartozik, és nagy fajszámmal képviselteti magát a *Fabaceae* (Pillangósvirágúak) és a *Labiatae* (Ajakosok) család is. A borítási értékek vizsgálata alapján a legelő legtömegesebb faja a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), de a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*) ugyancsak tömeges fajoknak tekinthetők. A gypalkotó növények tipizálása során is bebizonyosodott a pázsitfűfélék dominanciája, továbbá megállapítást nyert, hogy a nem gyomféle pillangósvirágú növények jelenléte igen csekély, főként a mélyebb és legmélyebb fekvésű részekre korlátozódik és elsősorban a tavaszi időszakban jellemző. A feltételes gyomok átlagos borítottsága a mintanégyzetekben 10-12% körüli, a káros hatású feltétlen gyomok aránya a vizsgált legelő gypalkotói között azonban relatíve alacsony. A vizsgált legelőn fellelt növényfajok természetvédelmi értékkategóriáinak elemzése alapján megállapítottam, hogy habár a terület őrzi természetközeli állapotát, ezt az állapotot veszélyeztető erős degradációs hatások érvényesülnek.

A vizsgált legelőre elkészült hipotetikus gypmodell segítségével meghatározható a potenciális gypfhozam, vagyis az az elméletileg lehetséges termésszint, amely az abszorbeált fotoszintetikusán aktív sugárzástól, a növény korától, a hőmérséklettől, valamint a víz- és nitrogén stressz mértékétől függ. A modell által kalkulált gyptermés nagysága jól közelíti a próbakaszálások során, a vizsgálati mintaterületen begyűjtött, a realizált gyptermésre vonatkozó, illetve a szakirodalomban közölt adatokat. A szimulált és

tényleges termésadatok közötti eltérés megfelel a modellekkel szemben támasztott elvárásoknak.

A konzisztensnek minősített gyepmodell szimulált termései alapján megállapítottam, hogy a 210 napos juhlegeltetési időszak alatt a 6 rotációban, 35 naponként történő hasznosítás kedvez ugyan a gyep növényzetének - hiszen viszonylag magas termésszintet eredményez ez a hasznosítási rend -, de a vizsgált legelőn az ennél kevesebb hasznosítással magasabb termésmennyiség érhető el.

A gyepmodell adatainak felhasználásával akár növedékenként is meghatározható a terület állatteltartó képessége. Bizonyítást nyert, hogy a növedékenkénti állatteltartó képesség számítása pontosabb eredményeket ad, az éves fűhozamra alapozott állatteltartó képesség meghatározás ugyanis a gyepnövedékek egyenletes megoszlását feltételezi.

A gyepprodukciós modell által szimulált gyeptermekek figyelembe vételével kalkulált állatteltartó képesség, valamint a területre vonatkozó tájtörténeti és botanikai vizsgálatok alapján javaslatot tettem a vizsgált védett legelő kezeléséhez. Javasataim ugyan elsősorban természetvédelmi célokat szolgálnak, de nem nélkülözik a vidék-, illetve térségfejlesztési szempontokat sem, így hozzájárulhatnak a helyi lakosság mezőgazdasági termék-előállítás, jövedelemtermelési lehetőségeinek javításához, és a természetvédelmi értékek megőrzését szolgáló kezelési stratégiák, illetve élőhelyrekonstrukciós beavatkozások tervezéséhez egyaránt.

7. SUMMARY

Realizing the significant role of grasslands in conserving biodiversity as well as the vulnerable ecological balance of these areas, I targeted the determination of the animal carrying capacity of a protected pasture by applying new methods that have not been used before in areas alike. My aim was to carry out land historical examinations for the territory of the Lesser Mole Rat Reservation of Hajdúbajos Nature Conservation Area, namely at the great pasture of Hajdúbajos as well, and by using my examination results to formulate management recommendations for the examination area.

To establish the examinations I reviewed the literature sources that are dealing with the situation of Hungarian and mainly protected grasslands, and the guidelines for managing these protected areas. I also gave a summary of the national and international research results that are necessary for acquiring the knowledge of examination methods and those sources that I used for the sake of the acceptable evaluation of my own results. I summarized the research experiences in interpreting and determining the animal carrying capacity, the articles that are dealing with the relations of the grass and the environment and also those articles that discuss the existing plant cultivation models.

In the chapter of the examination materials and methods I exposed the process of the computer model development and the method of gaining weather, territorial, land historical, botanical and grass production data that are necessary for the model development and for the elaboration of the management suggestions, as well as the mode of determining the animal carrying capacity of the examined pasture.

Among the results I evaluated the run of weather data in the examined years that are important concerning the grass production model (monthly global solar radiation sum; monthly average, maximum and minimum temperature; monthly average precipitation; monthly average air humidity; monthly average wind speed; daily values of potential evaporation). By the collected data I stated in general, that the examination year 2007 greatly differed from the previous two years concerning its extreme weather conditions that are decently unfavourable for the grass production.

During my archival examinations I aimed to survey the characteristics and changes of livestock of the examined area and found that between 1750 and 1955 there were properly a

lot of sheep in the property of the farmers in the village. Beside sheep the number of cattle and horse that were grazed on the grasslands around the settlement was always considerable. From the archival examinations it can be also stated that the livestock of the territory decreased significantly during the last century.

The historical and present maps representing the examined area are telling a lot about land use changes. According to the GIS examinations, the area of the examined pasture once was arable land thus the protected area cannot be regarded as a primeval grassland, what is need be considered in its management. The changes in the façade of the area that can be followed on the maps indicate that the present pasture was not always waterlogged thus certain opinions according to which the water supplementation of the area and the alteration of its water management characteristics are very important are not necessarily consistent.

By the results of the botanical examinations it can be stated that the botanical character of the great pasture of Hajdúbágos is determined by plant species in four families. The great mass of the species found at the examination area are from the *Asteraceae* and *Poaceae* families, while *Fabaceae* and *Labiatae* families are also numerous in species. According to the coverage vales the most multitudinous species is bermudagrass (*Cynodon dactylon*), however pseudovina (*Festuca pseudovina*) and narrow-leaved meadow-grass (*Poa angustifolia*) can be considered mass species as well. During grass typing the dominancy of grass plants was proved, and it was also stated that the occurrence of legumes is rather rare. These plants could be found mainly at the lower and lowest location areas particularly in spring time. The mean coverage of the potential weeds in the examination quadrates is around 10-12%, while the proportion of the harmful absolute weeds is relatively low. By the analysis of the nature conservation value categories of the examined plant species I stated that however the area preserves its natural status strong degradation effects endanger this state.

With the help of the hypothetic grass model elaborated to the examined pasture, the potential grass production, namely that theoretically possible yield can be determined, that depends on the photosynthetic active radiation, on the age of the plant, on the temperature, as well as on the value of water and nitrogen stress. The potential grass production data are close to the realized production data and to other research results. The difference between

the simulated and realized production data fulfils the requirements of plant production models.

According to the production values simulated by the model that can be considered consistent, I stated that however the 6 rotations by 35 days within the general 210 days sheep grazing period is favourable for the grass plants as rather high grass yield can be ensured with this schedule, but higher yield could be reached with less utilization at the examined pasture.

By using the data of the grass model the animal carrying capacity of the pasture can be determined even by increments. It is certified that the carrying capacity calculated by increments gives more accurate results, as the carrying capacity based on the annual grass yield assumes the balanced distribution of the yield among the grass increments.

By the animal carrying capacity calculated upon the grass yields simulated by the grass model, and by the land historical and botanical examinations I suggested recommendations according to the management of the examined protected pasture. My suggestions serve predominantly nature conservation objectives but do not neglect rural and regional development aspects, thus could promote the improvement of the possibilities for the local population in agricultural production and in income increase, the management strategies for the protection of nature conservation values as well as the planning of habitat reconstruction activities.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. **Aires, L. M. I., Pio, C. A. és Pereira, J. S.** 2008: Carbon dioxide exchange above a Mediterranean C3/C4 grassland during two climatologically contrasting years. *Global Change Biology*. 14.3: 539-555.
<http://www.ingentaconnect.com/content/bsc/gcb/2008/00000014/00000003/art00008>
Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
2. **Antal, Zs.** 2006a: A gyeptermelésre alapozott legeltetés mint a védett gyepek fenntartható hasznosításának alapja. In: Kiss, T. és Somogyvári, M. (szerk.) 2006: *Fenntartható fejlődés a gyakorlatban: 120-128*. Interregionális Megújuló energiaklaszter Egyesület. Pécs
3. **Antal, Zs.** 2006b: Földkutyák társbérlei A hajdúbagosi kételtűek. *Természetbúvár*. 61.5: 38-39.
4. **Antal Zs.** 2006c: Tájéztető vizsgálatok a hajdúbagosi Nagy-Nomás legelő területén. V. Alföldi Tudományos Tájgazdálkodási Napok, Mezőtúr, 2006. október 26-27., CD kiadvány
5. **Antal, Zs. és Huzsvai, L.** 2007: Grass production model based grazing as the sustainable utilization of protected grasslands. *Cereal Research Communications* 35.2: 189-193.
6. **Antal, Zs. és Juhász, L.** 2008: Determining soil reaction values and nature conservation value categories for grass production model based grazing. *Cereal Research Communications* 36: 975-978.
7. **Aradi, Cs.** 1994: In: Nagy, G. (szerk.): *Gyepgazdálkodás az állattartás szolgálatában: 33-38*. Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
8. **Arcanum Adatbázis Kiadó és Fejlesztő Kft.** 2004: Az Első Katonai Felmérés. A Magyar Királyság teljes területe 965 nagyfelbontású színes térképszelvényen 1782-1785. ISBN: 963 9374 95 4
9. **Arcanum Adatbázis Kiadó és Fejlesztő Kft.** 2005: A Második Katonai Felmérés. A Magyar Királyság és a Temesi Bánság nagyfelbontású színes térképei 1819-1869. ISBN: 963 7374 21 3
10. **Ács, Z.** 1975: Hajdúbagos a szocializmus útján (Hajdúbagos története 1944-től napjainkig). In: Dankó, I. (szerk.) 1975: *Bagosi Krónika: 38-52*. Hajdúbagos
11. **Ács, F., Breuer, H., Tarczay, K. és Drucza, M.** 2005: A talaj és az éghajlat közötti kapcsolat modellezése. *Agrokémia és Talajtan* 54.3-4: 257-273.
12. **Ángyán, J., Lőrinczi, R., Belényesi, M., Balázs, K., Skutai, J., Márkus, F., Kazi, J., Kupi, K., Turcsányi, G. és Baumann, A.** 2003: A földhasználat tervezése. In: Ángyán, J., Tardy, J. és Vajnáné, M. A. (szerk.) 2003: *Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai: 452-469*. Mezőgazda Kiadó. Budapest
13. **Ángyán, J. és Menyhért, Z.** 1997: Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest
14. **Bailey, D. W.** 2003: Management strategies for optimal grazing distribution and use of arid rangelands. *Journal of Animal Science* 2004. 82 (E. Suppl.): E147-E153.
http://jas.fass.org/cgi/reprint/82/13_suppl/E147.pdf Utolsó hozzáférés: 2008.10.14.
15. **Balázs, F.** 1949: A gyepek termésbecslése növényzozológiai felvételek alapján. *Agrártudomány* 1.1:26-35.
16. **Baranyi, B.** 2001: Hajdúbagos, ahol az egyetlen hazai Földkutyá-rezervátum található. In: Baranyi B. (szerk.) 2001. *Magyarország kistérségei 8/2. Hajdú-Bihar megye Debrecen és térsége: 110-119*. CEBA Kiadó. Budapest

17. **Barcsák, Z.** 2004: Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó. Budapest
18. **Barcsák, Z., Baskay-Tóth, B. és Prieger K.** 1978: Gyeptermesztés és –hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
19. **Barcsák, Z. és Kertész, I.** 1986: Gazdaságos gyeptermesztés és –hasznosítás. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat. Budapest
20. **Barcsák, Z., Szemán, L. és Tasi, J.** 1983: Gyepgazdálkodási praktikum. Egyetemi jegyzet. Gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Gödöllő
21. **Baskay Tóth, B.** 1966: Legelő- és rétművelés. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
22. **Bánszki, T.** 1988: Tápanyag-gazdálkodás. In: Nagy, Z. és Vargyas, Cs. (szerk.) 1988: *Gyepnővénytermesztés – gyeptakarmány-hasznosítás. Gyep- és Takarmánygazdálkodási Fejlesztő Gazdasági Társaság: 287-332.* Szombathely
23. **Béri, B.** 1993: Szarvasmarhák legeltetése. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993. *Legelő- és gyepgazdálkodás: 242-249.* Mezőgazda Kiadó. Budapest
24. **Béri, B. Vajna T-né és Czeglédi, L.** 2004: Védett természeti területek legeltetése. In: Nagy, G. és Lazányi, J. (szerk.) 2004: *Gyep az agrár- és vidékfejlesztési politikában: 50-58.* DE ATC AVK Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék. Debrecen
25. **Bihari, Z., Balogh, P. és Pető, N.** 2009: A nyugati földikutya (*Spalax leucodon* Nordmann, 1840) populációk dinamikájának ismert elemei az elmúlt 30 évben. Természetvédelmi Közlemények: megjelenés alatt
26. **Bodó, I.** 2005: Legeltetés a táj- és környezetvédelemben. In: Jávors A. (szerk.) 2005: *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány: 106-112.* Debreceni Egyetem. Debrecen
27. **Csecserits A., Váczi O., Katona K. és Altbäcker V.** 2001: Optimális legelési intenzitás vizsgálata homokpusztagyepben. In: Nagy, G. (szerk.) 2003: Gyepgazdálkodás 2001: 125-131. DE ATC AVK Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék. Debrecen
28. **Csizi, I.** 2003: A hasznosítás és az évjárat hatása a Karcag környéki szikes gyepok termésére. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
29. **Csorba, G., Németh, A., Czabán, D., Hidas, A., Molnár, V., Révay, T., Sós, E., Zsebők, S. és Farkas, J.** 2007: A nyugati földikutya védelmének lehetőségei. In: Forró, L. (szerk.) 2007: *A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása: 319-327.* Magyar Természettudományi Múzeum. Budapest
30. **Czeglédi, L.** 2005: A különböző intenzitású legelőhasználat hatása a talajra és a gyep növényzetére. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
31. **Czóbel, Sz., Szirmai, O., Szerdahelyi, T., Nagy, J., Balogh, J., Fóti, Sz., Péli, E., Pintér, K., Horváth, L., Nagy, Z. és Tuba, Z.** 2007: Megváltozott kezeléssű hazai gyepársulásaink funkcionális ökológiai válaszai. Magyar Tudomány 2007.10: 1273-1279. <http://www.matud.iif.hu/2007-10.pdf> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
32. **Çakmakçi, S., Aydinoglu, B. és Arslan, M.** 2004: Effects of different plant species and different sowing dates on forage yield, grazing capacity and estimated carcass weight in the continental climate zones. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 28.4: 701-705. <http://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-04-28-4/vet-28-4-11-0211-34.pdf> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
33. **Dall, A.** 2006: Græsningssplejens heterogenitet på klitheder. Specialprojekt Biologi. Syddansk Universitet Biologisk Institut. Odense, Danmark

34. **Dankó, I.** 1975: A mezővárosi parasztpolgárság életmódbeli hagyományai Hajdúbagoson. In: Dankó, I. (szerk.) 1975: *Bagosi Krónika: 90-116*. Hajdúbagos
35. **Dér, F.** 1991: Környezeti tényezők hatása a gyep termésmennyiségére és tápláléértékére. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1991: *A legelő az emberiség szolgálatában: 37-54*. Debrecen
36. **Dér, F.** 2007: A gyepgazdálkodás elmúlt 50 évének tapasztalatai, jelenlegi és jövőbeni lehetőségei. In: Tasi, J. (szerk.) 2007: *A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára -: 11-17*. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar. Gödöllő
37. **Dér, F., Fábíán, T., Hoffmann, R., Speiser, F. és Tóth, T.** 2007: Gyepterületek földminősítése, földértékelése és földhasználati információja a D-e-Meter rendszerben. In: Tóth, T., Tóth, G., Németh, T. és Gaál, Z. (szerk.) 2007: *Földminőség, földértékelés és földhasználati információ: 59-64*. Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet. Keszthely-Budapest
38. **Dér, F. és Marton, I.** 2001: A gyephasznosítási kérdései. In: Nagy, G., Pető, K. és Vinczeff, I. (szerk.) 2001: *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai: 269-274*. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen
39. **Dijkman, J.** 1998: Carrying capacity: outdated concept or useful livestock management tool? <ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/LEAD/X6179e/X6179e00.pdf> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
40. **Dohy, J.** 1994: A természetes állattartás időszerű kérdései. In: Nagy, G. (szerk.): *Gyepgazdálkodás az állattartás szolgálatában: 26-32*. Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
41. **Dorka, D.** 2004: Döntéstámogató talajinformációs rendszer kialakítása a mezőgazdaságban. In: Jávör A. (szerk.) 2004. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények 13: 130-134*. Debreceni Egyetem. Debrecen
42. **Dömsödi, J.** 2006: Földhasználat. Dialóg Campus Kiadó. Budapest-Pécs
43. **Dudás, M. és V. Sípös, J.** 1988: Természetvédelmi kezelési javaslatok a hajdúbagosi földikútya-rezervátumban. Természettudományos Tájékoztató 2.1: 77-82.
44. **Elsäßer, M.** 2003: Möglichkeiten der Verwendung alternativer Verfahren zur Verwertung von Grünlandmähgut: Verbrennen, Vergären, Kompostieren. Berichte über Landwirtschaft 2003.4: 512-526. http://www.bmelv.de/cln_045/nn_752134/DE/13-Service/Publikationen/BerichteLandwirtschaft/Band81/Heft4deutsch.html_nnn=true#oben Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
45. **Farkas, Cs., Randriamampianina, R. és Majerčák, J.** 2005: Modelling impacts of different climate change scenarios on soil water regime of a mollisol. Cereal Research Communications. 33.1: 185-188.
46. **Ferencz, G.** 1999: Vízszállítás a talajvízből a gyökérzónába. In: Nagy, G. és Vinczeff, I. (szerk.) 1999: *Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés: 73-77*. Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
47. **Frame, J.** 1992: Improved Grassland Management. Farming Press. Tonbridge
48. **Fülöp, Gy. és Szilvácsku, Zs.** (szerk.) 2000: Természetkímélő módszerek a mezőgazdaságban. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület. Eger
49. **Fülöp, Gy., Králl, A., Solt, Sz. és Rév, Sz.** 2008: Földhasználat és agrártámogatás a Natura 2000-es gyepterületeken. Magyar Állattenyésztők Lapja 26.4: 8.

50. **Gencsi, Z.** 2003: Gyepgazdálkodás a Hortobágyon. In: Nagy, G. (szerk.) 2004: *Termelési, környezetvédelmi és vidékfejlesztési célprogramok a gyepgazdálkodásban: 39-43.* Debreceni Egyetem. Debrecen
51. **Goda, P.** 1984: Vízi munkák a Körös-Sárrét vidékén. In: Goda, P. és Köteles, L. (szerk.) 1984: *Körös-Sárréti Útikalauz.* <http://www.kvte.hu/ksar/ksar00.htm> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
52. **Greene, D. L. és Fultz, S. W.** 2002: Understanding pasture stocking rate and carrying capacity. Maryland Cooperative extension Fact Sheet 788. University of Maryland. College Park <http://pubs.agnr.umd.edu/PDFs/FS788.pdf> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
53. **Gyarmathy, I.** 1993: A Hajdúsági Tájvédelmi Körzet. In: Lovas M. (szerk.) 1993: *A Hajdúsági Tájvédelmi Körzet: 9-17.* Déri Múzeum Baráti Köre – Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság. Debrecen
54. **Hajdú-Bihar Megyei Levéltár** IV.A.4/b.60.k., 65.k.,76.k.,81.k.,83.k.; 1/b.143.d. No. 279; 11/4d. Fasc.II. No. 13.; 11/2d. Fasc.II. No. 7.; 1/d.
55. **Hajdú-Bihar Megyei Levéltár** IV.B.420/c No. 2096., 2047., 2260., 2198.
56. **Hajdú-Bihar Megyei Levéltár** XXII. 626/b. 21. k.
57. **Hajdú-Bihar Megyei Levéltár** XXIII. 654/c. 13. k
58. **Halassy, M.** 2001: A restaurációs ökológia alapjai. In: Szabó, M. (szerk.) 2002: *A természetes életközösségek megővésének és monitorozásának aktuális problémái, ökológiai alapja, a természetvédelem feladatai: 233-238.* ELTE-TTK - SZIE-KGI - KöM-TvH. Budapest-Gödöllő-Madrid-Fort Collins
59. **Holmes, W.** 1980: Grazing management. In: Holmes, W. (szerk.) 1980: *Grass its production and utilization: 125-173.* British Grassland Society by Blacwell Scientific Publications. Oxford
60. **Holst, H.** 2003: Moderne Landwirtschaft und Naturschutz. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 393: 81-88.
61. **Horn, P.** 1993: A legelőre alapozott állattartás néhány kérdése. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993: *Természetes állattartás 3: 9-15.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
62. **Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság** 2003: Az Észak-Alföld és a 30 éves Hortobágyi Nemzeti Park természeti és kulturális értékei. CD ROM. Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság. Debrecen
63. **Horváth, R. és Vadrnay, R.** 2006: A földikutya. Szabolcs-Szatmár-Beregi Természet-és Környezetvédelmi Kulturális Értéktörző Alapítvány. Fehérgyarmat
64. **Horváth, R., Bihari, Z., Németh, A. és Csorba, G.** 2006: Nyugati földikutya *Spalax leucodon* Nordmann, 1840. In: Bihari, Z., Csorba, G. és Heltai, M. (szerk.) 2006: *Magyarország emlősei atlasza: 157-159.* Kossuth Kiadó. Budapest
65. **Huzsvai, L.** 2001: Tartamkísérletek kiértékelése új szemszögből. In: Jávör, A. (szerk.) 2001: *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények 2: 55-60.* Debreceni Egyetem. Debrecen
66. **Huzsvai, L.** 2005: Az Észak-alföldi régió agroökológiai adottságai. In: Baranyi B. (szerk.) 2005: *Közelítések A határon átnyúló kapcsolatok kilátásai és a mezőgazdaság regionális kérdései az Európai Unió peremén: 163-175.* Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja. Debrecen
67. **Huzsvai, L.** 2006: Funkcionális modellek a tőszám és a termés közötti összefüggés értelmezésére. <http://www.agr.unideb.hu/~huzsvai/pub/3.pdf> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.

68. **Huzsvai, L. és Nagy, J.** 2005: Effect of weather on maize yields and the efficiency of fertilization. *Acta Agronomica Hungarica* 53.1: 31-39.
69. **Huzsvai, L., Rajkai, K. és Szász, G.** 2004: Az agroökológia modellezéstechnikája. Egyetemi jegyzet. Debreceni Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
70. **Ilonczai, Z.** 2005: Gyepkezelés a Bükki Nemzeti Parkban. <http://www.bnpi.hu/?c=vedelem/fenntartas> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
71. **Iványosi, Sz. A., Tölgyesi, I. és Lőrinc, T.** 1994: Gyeppek és hasznosításuk. In: Nagy, G. (szerk.) 1994: *A gyepgazdálkodás az állattartás szolgálatában: 189-193.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
72. **Jávor, A.** 1999: Juhok és a legeltetés. In: Nagy, G. és Vinczeff, I. (szerk.) 1999: *Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés: 173-176.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
73. **Jávor, A.** 2001: Juhok és a legeltetés. In: Nagy, G., Pető, K. és Vinczeff, I. (szerk.) 2001: *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai: 238-240.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen
74. **Jávor, A., Molnár, Gy. és Kukovics, S.** 1999: Juhtartás összehangolása a legelővel. In: Nagy, G. és Vinczeff, I. (szerk.) 1999: *Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés: 169-172.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
75. **Jones, M. B és Lazenby, A.** (szerk.) 1988: The Grass Crop. The physiological basis of production. Chapman and Hall. London
76. **Juhász, L. és Antal, Zs.** 2007: A Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Terület herpetofaunisztikai felmérése. In: Magyar M. (szerk.) 2007: *A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve 2006: 23-31.* Hajdú-Bihar Megyei Múzeumok Igazgatósága. Debrecen
77. **Kárpáti, L.** 1999: Természetvédelem a vidékfejlesztésben. In: Nagy, G. és Vinczeff, I. (szerk.) 1999: *Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés: 29-33.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
78. **Kárpáti, L.** 2001: A gyeppek természetvédelmi jelentősége. In: Nagy, G., Pető K. és Vinczeff, I. (szerk.) 2001: *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai: 57-60.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen
79. **Kelemen, J.** (szerk.) 1997: Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. A KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 4. TermészetBúvár Alapítvány Kiadó. Budapest
80. **Kelemen, J.** 2003: Legeltetés. In: Ángyán, J., Tardy, J. és Vajnáné, M. A. (szerk.) 2003: *Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai: 380-394.* Mezőgazda Kiadó. Budapest
81. **Kertész, I.** 1992: Természetes és telepített gyeppek állattartó képessége. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1992: *Természetes állattartás 2. : 227-231.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
82. **Kertész, I.** 1993: Juhok legeltetése. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993. *Legelő- és gyepgazdálkodás: 253-257.* Mezőgazda Kiadó. Budapest
83. **Korotkov, B. I., Tyuldjukov, V. A., Pronczuk, J., Nazaruk, N. és Regal, V.** 1981: Telepített legelők öntözése. In: Andrejev, N. G. (szerk.) 1981: *Öntözéses gyeptermesztés: 44-79.* Mezőgazdasági Kiadó. Budapest

84. **Kovács, G.** 2005: A legelőgazdálkodás néhány kérdése. In: Jávor, A. (szerk.) 2005: *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány: 173-182.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
85. **Kozma, G.** 1998: Hajdúbagosa. In: Süli-Zakar I. (szerk.) 1998: *Hajdú-Bihar megye kézikönyve: 661-664.* Csiszér Bt.-CEBA Kiadó. Budapest
86. **Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatala** 2007: Az Európai Unió ökológiai hálózata. http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=menu_2090 Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
87. **KSH** 2000: KSH ÁMÖ 2000. Földhasználat Magyarországon a 2000. évben – településsoros adatok.
88. **KSH** 2007: Magyarország földterülete művelési ágak szerint, 1853-2006. http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/agrar/html/tabl1_3_1.html Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
89. **Kukovics, S.** 2007: A juh, a gyepek és a támogatás. Magyar Juhászat+kecsketenyésztés. 16.2. 2-4.
90. **Láng, I.** 1996: A gyepek és a környezet kapcsolata. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1996: *Gyepgazdálkodási szakülés a Magyar Tudományos Akadémián 1995. november 23-án: 25-26.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
91. **Láng, I.** 1997: A gyepek szerepe a biodiverzitás megőrzésében. In: Nagy, G. és Vinczeff, I. (szerk.) 1997: *Legeltetési állattartás: 133-135.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
92. **Liebmán, L., Pálkás, I., Szűcs, I. és Vajsz, T.** (1992): A lejtős gyepek állattartó képessége. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1992: *Legeltetési állattartás: 147-159.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
93. **Loch, J. és Nosticzius, Á.** 2004: Agrokémia és növényvédelmi kémia. Mezőgazda Kiadó. Budapest
94. **Lukács, A., Szigetvári Cs., Botos, I. Cs. és Rév, Sz.** 2004: Tájékozódási vizsgálatok és a tájrehabilitáció lehetőségei a Nyírségben. Ifjú Botanikusok Baráti Köre – E-misszió Természet- és Környezetvédelmi Egyesület. Nyíregyháza
95. **Madarassy, A.** 2007: Gondolatok a mezőgazdálkodás és a természetvédelem összefüggéseiről. A Falu 2007. nyár: 25-31.
96. **Magda, S.** 2003: Az agrártermelés főbb jellemzői. In: Magda, S. és Marsalek, S. (szerk.) 2003: *Észak-Magyarország agrárfejlesztésének lehetőségei: 25-39.* Agroinform Kiadó. Gyöngyös
97. **Mannetje, L.** 2002: Global issues of rangeland management. In: Jávor, A. (szerk.) 2002: *Journal of Agricultural Sciences 8: 39-46.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
98. **Manske, L. L.** 2000: Environmental factors that affect range plant growth. Annual Report Dickinson Research Extension Center. <http://www.ag.ndsu.nodak.edu/dickinson/research/1999/range99c.htm> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
99. **Margóczi, K.** 2001: Gyepek természetvédelmi értékei. In: Nagy, G., Pető K. és Vinczeff, I. (szerk.) 2001: *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai: 61-65.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen

100. **Margóczy, K.** 2004: A biodiverzitás, mint az ökoturizmus vonzereje. In: Nagy, G. és Lazányi, J. (szerk.) 2004: *Gyeppek az agrár- és vidékfejlesztési politikában: 73-77.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar. Debrecen
101. **Mazsu, I.** 2001: Gazdasági, társadalmi és kulturális jellemzők. In: Mazsu I. (szerk.). 2002. *Hajdúbagosi Földikútya Rezervátum kezelési terve: 44-46.* Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság. Debrecen
102. **Mezősi, G.** 1995: Modellek és földrajzi alkalmazásai. In: Mezősi G. és Szatmári L. (szerk.) 1995: *Modellek a természetföldrajzban: 3-11.* JATEPress. Szeged
103. **Molnár, A.** 2001: Fizikai jellemzők. In: Mazsu I. (szerk.). 2002. *Hajdúbagosi Földikútya Rezervátum kezelési terve: 12-14.* Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság. Debrecen
104. **Mucsi, I.** 1994: A juh és a legelő korszerű kapcsolata. In: Nagy, G. (szerk.) 1994: *A gyepgazdálkodás az állattartás szolgálatában: 176-179.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
105. **Mucsi, I.** 2001: A gyepek és az állati termékelőállítás kapcsolata napjainkban. In: Nagy, G. (szerk.) 2003: *Gyepgazdálkodás 2001: 29-31.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék. Debrecen
106. **Nagy, G.** 1991a: Az eltérő intenzitású gyepek értéke. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1991: *A legelő az emberiség szolgálatában: 164-177.* Debrecen
107. **Nagy, G.** 1991b: A legelő állattartó képességének növelése. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1991: *Természetes állattartás: 47-55.* Hódmezővásárhely
108. **Nagy, G. és Pető, K.** 2004: Gyepterületek az EU agrár- és vidékfejlesztési politikájában. In: Nagy, G. és Lazányi, J. (szerk.) 2004: *Gyeppek az agrár- és vidékfejlesztési politikában: 7-21.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék. Debrecen
109. **Nagy, G. és Vinczeff, I.** 1993: A gyepek hasznosítása. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993: *Legelő- és gyepgazdálkodás: 223-284.* Mezőgazda Kiadó. Budapest
110. **Nagy, I.** 1994: A gyepek vízgazdálkodása és öntözése. In: Szűcsné, P. J. és Vinczeff, I. (szerk.) 1994: *Természetes állattartás: 77-88.* Debrecen
111. **Nagy, J.** 2005: Földhasználat alakulása Magyarországon. In: Jávors, A. (szerk.) 2005: *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány: 8-15.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
112. **Nagy, Z., Szente, K. és Tuba, Z.** 2007: Gyepvegetáció akklimatizációja emelt légköri széndioxid-koncentrációhoz: hosszú időtartamú kísérletek eredményei. Magyar Tudomány 2007.10: 1258-1265. <http://www.matud.iif.hu/2007-10.pdf> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
113. **Németh, T.** 2005: Talaj-gyep. In: Jávors, A. (szerk.) 2005: *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány: 19-24.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
114. **Oppermann, R.** 2003: Grünlandextensivierung zwischen Maßnahmen- und Ergebnisorientierung. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 393: 54-59.
115. **Ötvös, J.** 1975: A magyar földikútya (*Spalax hungaricus* Nhrig In: Dankó, I. (szerk.) 1975: *Bagosi Krónika: 130-135.* Hajdúbagos
116. **Pallás, I.** 1975: Beköszöntő. In: Dankó, I. (szerk.) 1975: *Bagosi Krónika: 6.* Hajdúbagos

117. **Papp, M., Hamvas-Mikó, M. és Nagy, M.** 1997: Floristical and phytocoenological studies on the pasture of village Penészlek (Northeast Hungary). *Acta Botanica Hungarica* 40.1-4: 167-192.
118. **Pethő, M.** 1997: Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó. Budapest
119. **Podmaniczky, L.** 2008: Az állattartó képesség számítása. www.ktg.gau.hu/~podma/birtok Utolsó hozzáférés: 2008.07.29.
120. **Priszter, Sz.** 1998: Növényneveink. Mezőgazda Kiadó. Budapest
121. **Radics, L. és Seregi, J.** 2005: Az ökológiai alapú legeltetés és tartási módok, gyepgazdálkodás. In: Radics, L. és Seregi, J. (szerk.) 2005: *Ökológiai szemléletű állattermék-előállítás: 251-295*. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest
122. **Rajkai, K.** 2001: Modellezés és modellhasználat a talajtani kutatásban. *Agrokémia és Talajtan* 50.3-4: 469-508.
123. **Rakonczay, Z.** (szerk.) 2004: A Hortobágytól Bátorligetig Az Észak-Alföld természeti értékei. Mezőgazda Kiadó. Budapest
124. **Rasmussen, V. P.** 1991: Promises and problems of extending models to the grass roots level. *Agronomy monograph* 31: 471-489.
125. **Schley, L. és Leytem, M.** 2004: Extensive Beweidung mit Rindern im Naturschutz: eine kurze Literatúrauswertung hinsichtlich der Einflüsse auf die Biodiversität. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 105: 65-85.
http://158.64.59.222/snl/bulletin/SNL_2004_105_65_86.pdf Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
126. **Simon, T.** 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest
127. **Stefanovits, P.** 1992: Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest
128. **Stefanovits, P.** 1997: A termőföld és a gyep. In: Nagy, G. és Vinczeff, I. (szerk.) 1997: *Legeltetéses állattartás: 137-139*. Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
129. **Stefler, J. és Vinczeff, I.** 2001: Környezet- és természetvédelmi igényeket is szolgáló extenzív állattartási rendszerek létrehozása. In: Kovács, F., Kovács, J. és Banczerowski, J-né (szerk.) 2001: *Lehetőségek az agrártermelés környezetbarát fejlesztésében: 64-87*. Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya. Budapest
130. **Stuth, J. W.** 1998: Determining carrying capacity for combinations of livestock, White-tailed deer and exotic ungulates. *Wildlife Management Handbook: V-A* 5-12
<http://wildlife.tamu.edu/publications/TAEXWildlife/WILDPUBS/A081.PDF> Utolsó hozzáférés: 2008.08.13.
131. **Supit, I., Hooijer, A. A. és van Diepen, C. A.** (szerk.) 1994: System description of the Wofost 6.0 crop simulation model implemented in CGMS. The Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research (SC-DLO). Wageningen, The Netherlands
132. **Szabó, J.** 1973: A gyepgazdálkodás értékelése. In: Szabó, J. 1973: *Gyepgazdálkodás: 7-27*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
133. **Szalai, Zs. és Dér, F.** 2001: A műtrágyázás elhagyásának hatása a gyep termőképességére. 2. Műtrágyázott és nem műtrágyázott gyepek termésmennyiségeinek összehasonlítása. In: Nagy, G. (szerk.) 2003: *Gyepgazdálkodás 2001: 94-96*. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék. Debrecen

134. **Szász, G.** 1988: Agrometeorológia. Általános és speciális. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
135. **Szász, G.** 1992: Agrometeorológia. Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
136. **Szász, G.** 2002: A klimatikus természeti erőforrások hasznosulása a hazai növénytermesztésben. In: Jávor, A. (szerk.) 2002: *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények 9: 101-106.* Debreceni Egyetem. Debrecen
137. **Szemán, L.** 1994: Rét és legelőgazdálkodás. In: Husti, I. (szerk.) 1994: *Szántóföldi növénytermesztés, rét és legelőgazdálkodás, erdészet: 130-134.* Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
138. **Szemán, L.** 2008: Gyep- és tájgazdálkodás. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Gyepgazdálkodási Osztály. Gödöllő
139. **Szemán, L., Barcsák, Z. és Tasi, J.** 2004: Gyeplakotó fajok és fajták válogatási sorrendje, anyajuhok legelési viselkedése alapján. Állattenyésztés és Takarmányozás. 53.4: 385-393.
140. **Sz. Tóth, E.** 2001: Gyepkezelés védett területeken – Természetvédelmi célkitűzések, gazdasági vonatkozások és társadalmi háttér (egy Északi-középhegységi példa). In: Nagy, G., Pető, K. és Vinczeff, I. (szerk.) 2001: *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai: 71-75.* DE ATC Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen
141. **Szücs, I. és Liebmann, M.** 1993: Közepes termőrétegű gyep állattartó képessége. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993: *Természetes állattartás 3: 119-126.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
142. **Szücsné, P. J.** 1992: A telepített legelő állattartó képessége. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1992: *Természetes állattartás 2.: 217-222.* Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
143. **Szücsné, P. J.** 1993: A szélsőséges nyári időjárás hatása a legelő fűhozamára. In: Vinczeff, I. (1993): *Természetes állattartás: 43-54.* Debrecen
144. **Tanyi, P., Nyakas, A., K. Szabó, Zs. és Pechmann, I.** 2006: Egy természetközeli szikes rét botanikai állapotfelmérése. In: Jávor A. (szerk.) 2006: *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények 19: 38-44.* Debreceni Egyetem. Debrecen
145. **Tardy, J.** 1997: Beköszöntő. In: Kelemen, J. (szerk.) 1997: *Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez: 3-6.* A KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 4. TermészetBúvár Alapítvány Kiadó. Budapest
146. **Tarnawa, Á. és Klupács, H.** 2006: Element and energy transport model for an agricultural site. Cereal Research Communications 34.1: 85-86.
147. **Tasi, J.** 2005: Néhány juhlegelő biodiverzitása. In: Jávor, A. (szerk.) 2005: *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány: 225-230.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
148. **Tasi, J., Barcsák, Z., Kispál, T. és Szemán, L.** 2004: Legelő állatok takarmányválogatási viselkedése. Állattenyésztés és Takarmányozás. 53.4:373-383.
149. **Tasi, J. és Szőke, Sz.** 2001: Gyepnövényzet minősége néhány termőhelyen. In: Nagy, G., Pető, K. és Vinczeff, I. (szerk.) 2001: *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai: 88-92.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen
150. **Tóth, Cs.** 2004: Az évjárat és a hasznosítás hatásának értékelése hortobágyi gyepeken. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen

151. **Tóth, Z.** 2001: A földfelszínre érkező napsugárzás intenzitásának változása a különböző spektrum tartományokon az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás alatt történt mérések alapján. *Állattani Közlemények* 86: 75-80.
152. **Török, P. és Tótmérész, B.** 2005: A debreceni Nagyerdő növényzetének természetessége aktuális és történeti adatok alapján. In: Lengyel, Sz.; Sólymos, P. és Klein, Á. (szerk.) 2005: *A III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia program és absztrakt kötete: 218.* Magyar Biológiai Társaság. Budapest
153. **Turcsányi, G. és Turcsányiné, S. I.** 2005: Növénytan. Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ.
<http://www.hik.hu/tankonyvtar/site/books/b159/index.html> Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
154. **Vajnáné, M. A.** 2004: Természetvédelem állattenyésztés. Agrárunió. V.7: 21.
155. **Várady, Gy., Varga, Z., Varga, Z-né és Vernet, A.** 1993: Sziki legelők gyeptársulásainak vizsgálata a Hortobágyon. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993: *Természetes állattartás 3: 55-73.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
156. **Várallyay, Gy.** 1996: Talajaink és a gyepegzdkódás. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1995: *Gyepegzdkódási Szakülés a Magyar Tudományos Akadémián 1995. november 23-án: 39-45.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
157. **Várallyay, Gy.** 2005: Magyarország talajainak vízraktározó képessége. *Agrokémia és Talajtan* 54.1-2: 5-21.
158. **Varga, Z.** 2001: Állattenyésztés, legeltetés. In: Mazsu, I. (szerk.). 2002. *Hajdúbagosi Földikútya Rezervátum kezelési terve: 46.* Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság. Debrecen
159. **Vidéki, R.** 2008: A magyarországi lágyszárú növényfajok védelme. In: Bartha, D. (szerk.) 2008: *Természetvédelmi növénytan: 69-101.* HEFOP 3.3.1-P.-2004-09-0071/1.0 kiadvány
160. **Vinczeff, I.** 1962: A gyepek termőképességéről. *Georgikon Napok. Keszthely.* 325-327.
161. **Vinczeff, I.** 1983: Gyepre alapozott állattartás. *Tudomány és Mezőgazdaság.* XXI.6: 4-13.
162. **Vinczeff, I.** 1991: Legeltetési állattartás. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1991: *Természetes állattartás: 9-23.* Hódmezővásárhely
163. **Vinczeff, I.** 1993a: A gyepek szakirodalmának kialakulása és fejlődése hazánkban. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993: *Legelő- és gyepegzdkódás: 23-28.* Mezőgazda Kiadó. Budapest
164. **Vinczeff, I.** 1993b: A gyepek és a környezet kapcsolatai. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993: *Legelő- és gyepegzdkódás: 39-77.* Mezőgazda Kiadó. Budapest
165. **Vinczeff, I.** 1994: Eredmények és lehetőségek a gyepegzdkódásban. In: Nagy, G. (szerk.) 1994: *A gyepegzdkódás az állattartás szolgálatában: 60-145.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
166. **Vinczeff, I.** 1996: Gyepegzdkódásunk jellemzése. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1996: *Gyepegzdkódási szakülés a Magyar Tudományos Akadémián 1995. november 23-án: 7-24.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen
167. **Vinczeff, I.** 2001: Lehetőségeink a legeltetési állattartásban. In: Nagy, G., Pető, K. és Vinczeff, I. (szerk.) 2001: *Gyepegzdkódásunk helyzete és kilátásai: 7-21.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet. Debrecen
168. **Vinczeff, I. és Nagy, G.** 1993: Szempontok a legeltetési állattartás értékeléséhez. In: Vinczeff, I. (szerk.) 1993: *Legeltetési állattartás: 309-364.* Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar. Debrecen

169. **V. Sípós, J. és Varga, Z.** 1988: Földikutya-rezervátum Hajdúbagason. Természettudományos Tájékoztató 2.1: 65-76.
170. **1996. évi LIII. törvény** a természet védelméről
http://edktvf.zoldhatosag.hu/tartalom/pdf/1996_53_tv.pdf Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
171. **4/2004. (I. 13.) FVM rendelet** az egyszerűsített területalapú támogatások és a vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő "Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot", illetve a "Helyes Gazdálkodási Gyakorlat" feltételrendszerének meghatározásáról
<http://www.fvm.hu/download.php?ctag=download&docID=403>
 Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
172. **139/2004. (IX. 24.) FVM rendelet** a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv alapján a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap Garancia Részlege társfinanszírozásában megvalósuló, az Európai Unió környezetvédelmi, állatjóléti és - higiéniai előírásainak való megfeleléshez nyújtott támogatás igénybevételének részletes szabályairól
<http://www.fvm.hu/download.php?ctag=download&docID=1543>
 Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
173. **150/2004. (X.12.) FVM rendelet** a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv alapján a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap Garancia Részlege társfinanszírozásában megvalósuló agrár-környezetgazdálkodási támogatások igénybevételének részletes szabályairól
<http://www.fvm.hu/main.php?folderID=1624&articleID=5928&ctag=articlelist&iid=1>
 Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
174. **128/2007. (X.31.) FVM rendelet** az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a Natura 2000 gyepterületeken történő gazdálkodáshoz nyújtandó kompenzációs támogatás részletes szabályairól
<http://www.fvm.hu/main.php?folderID=2252&articleID=11444&ctag=articlelist&iid=1>
 Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
175. **269/2007. (X.18.) Korm.rendelet** a NATURA 2000 gyepterületek fenntartásának földhasználati szabályairól
<http://www.fvm.hu/main.php?folderID=2323&articleID=11211&ctag=articlelist&iid=1>
 Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.
176. **2253/1999. (X. 7.) Korm.határozat** a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programról és a bevezetéséhez szükséges intézkedésekről
http://klima.kvvm.hu/documents/71/2253_1999_kh.pdf Utolsó hozzáférés: 2009.03.20.

9. PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

9.1. Az értekezés témakörében megjelent tudományos publikációk

9.1.1. Lektorált közlemények

1. **Antal, Zs.** 2006: A gyeptudományra alapozott legeltetés mint a védett gyepek fenntartható hasznosításának alapja. In: Kiss, T. és Somogyvári, M. (szerk.) 2006: *Fenntartható fejlődés a gyakorlatban Sustainable Development in Practice: 120-128.* Interregionális Megújuló Energiaklaszter Egyesület. Pécs. ISBN 978-963-06-2005-5
2. **Antal, Zs.** 2006: Grazing upon a grass model as the sustainable utilization of grasslands. In: Kiss, T. és Somogyvári, M. (szerk.) 2006: *Fenntartható fejlődés a gyakorlatban Sustainable Development in Practice: 246-253.* Interregionális Megújuló Energiaklaszter Egyesület. Pécs. ISBN 978-963-06-2005-5
3. **Antal, Zs. és Huzsvai, L.** 2007: Előkészítő vizsgálatok védett gyepterületek produkciójának modellezéséhez. In: Jávors, A. (szerk.) 2007: *Agrártudományi Közlemények, 2007/26. Különszám: 64-69.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen
4. **Antal, Zs. és Tanyi, P.** 2007: Botanical survey at the great pasture of Hajdúbagosa. Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie, Tom. XIV, 2007, 5-16.
5. **Antal, Zs. és Tanyi, P.** 2008: Kiegészítő botanikai vizsgálatok a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő gyeptudományának modellezéséhez. In: Jávors, A. (szerk.) 2008: *Agrártudományi Közlemények, 2008/30:17-21.* Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen

9.1.2. Referált közlemények

6. **Antal, Zs. és Huzsvai, L.** 2007: Grass production model based grazing as the sustainable utilization of protected grasslands. Cereal Research Communications 35.2: 189-192. ISSN 0133-3720
7. **Antal, Zs. és Juhász, L.** 2008: Determining soil reaction values and nature conservation value categories for grass production model based grazing. Cereal Research Communications 36: 975-978. ISSN 0133-3720

9.2. Az értekezés témakörében megjelent egyéb publikációk

9.2.1. Konferencia előadások, posztterek

8. **Antal, J. és Antal, Zs.** 2006: Nature conservation aspects of grazing on protected grasslands, the promotion of cooperation with local farmers assisted by the NRDP advisory network. Agrárgazdaság, vidék, régiók multifunkcionális feladatok és lehetőségek. XLVIII. Georgikon Napok, Keszthely, 2006. szeptember 21-22., CD kiadvány
9. **Antal, Zs.** 2006: A tájtörténeti vizsgálatok szükségessége a Hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő területén. Poszterösszefoglaló. Tavasz Szél 2006 Konferencia, Kaposvár, 2006. május 4-7., Konferencia kiadvány: 85.
10. **Antal, Zs.** 2006: Tájtörténeti vizsgálatok a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő területén. V. Alföldi Tudományos Tárgazdálkodási Napok, Mezőtúr, 2006. október 26-27., CD kiadvány

11. **Antal, Zs.** 2007: Fenntartható gyepgazdálkodás védett területen: a gyepmodellre alapozott legeltetés jelentősége. IV. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia – Műhelytalálkozó, Tokaj, 2007. március 29-31., Absztrakt kötet: 13.
12. **Antal Zs., Juhász L. és Tanyi P.** 2008: Kiegészítő növényntani vizsgálatok egy védett legelő gyepprodukciónak modellezéséhez. In: Orosz Z., Szabó V., Molnár G. és Fazekas I. (szerk.) 2008: *IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia II. Kötet: 227-233.* ISBN 978-963-06-4626-0

9.3. Az értekezés témaköréhez szorosan nem kapcsolódó publikációk

9.3.1. Könyvrészlet

13. **Antal, Zs. és Kozák, L.** 2007: Védett és fokozottan védett hazai hullőfajok. In: Juhász L. (szerk.) 2007: *Természetvédelmi állattan: 180-187.* Mezőgazda Kiadó, Budapest. ISBN 978-963-286-368-9

9.3.2. Lektorált tudományos közlemény

14. **Juhász, L. és Antal, Zs.** 2007: A Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Terület herpetofaunisztikai felmérése. In: Magyar, M. (szerk.) 2007: *A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve 2006: 23-30.* Hajdú-Bihar Megyei Múzeumok Igazgatósága. Debrecen
15. **Antal, J., Kondor, A. és Antal, Zs.** 2007: Az energetikai célú biomassa előállítás szabályozása az EU agrárpolitikájában – Magyarországi támogatások In: Tóth, T., Tóth, G., Németh, T. és Gaál, Z. (szerk.) 2007: *Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ a környezetbarát gazdálkodás versenyképességének javításáért: 263-270.* Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet. ISBN 978-963-87616-3-7
16. **Osztrogonác, I., Antal, Zs. és Vásáry, M.** 2007: Natura 2000 területek szerepe a Visegrádi Országok agrárszerkezetében. In: Tóth, T., Tóth, G., Németh, T. és Gaál, Z. (szerk.) 2007: *Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ a környezetbarát gazdálkodás versenyképességének javításáért: 367-375.* Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet. ISBN 978-963-87616-3-7
17. **Antal, Zs., Osztrogonác, I., Antal, J. és Vásáry, M.** 2007: A mezőgazdaság, a természetvédelem és a talajok használatának kapcsolatrendszer. In: Tóth, T., Tóth, G., Németh, T. és Gaál, Z. (szerk.) 2007: *Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ a környezetbarát gazdálkodás versenyképességének javításáért: 359-366.* Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet. ISBN 978-963-87616-3-7
18. **Antal, Zs.** 2007: Hazai gyepterületek energetikai hasznosításának lehetőségei – különös tekintettel a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőre. In: Kiss, T. és Somogyvári, M. (szerk.) 2007: *A biomassa-alapú energiatermelés: 138-149.* Interregionális Megújuló Energiaklaszter Egyesület. Pécs. ISBN 978-963-06-5993-2

9.3.3. Referált közlemény

19. **Antal, Zs. és Puttonen, P.** 2006: The effects of acid rain on anurans and the possibilities of protection in Hungary, focusing on the challenges of forest management. North Western Journal of Zoology. 2.1: 47-58. ISSN 1584-9074
20. **Antal, Zs.** 2006: The alteration of proportion of different lizard species compared to each other at the great pasture of Hajdúbagos. Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie, Tom. XIII, 2006, 35-38. ISSN 1224-5119

9.3.4. Konferencia előadások, poszterek

21. **Antal, Zs.** 2003: Különböző alföldi erdőállományok természetvédelmi ökológiai értékelése az odúlakó madártársulások monitoringja alapján. A Debreceni Egyetem Tehetséggondozó Programjának I. Konferenciája, Debrecen, 2003. november 17., Tanulmánykötet: 71-73.
22. **Juhász, L. és Antal, Zs.** 2005: Egy természetközeli nyírségi erdőtípus védelme odúlakó madárközösségei alapján. Poszterösszefoglaló. III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Eger, 2005. november 3-6., Absztrakt kötet: 126.
23. **Antal, Zs. és Osztrogonác, I.** 2007: Az ökológiai gazdálkodásba bevont területek nagyságának változása Magyarországon az utóbbi egy évtizedben. Agrárgazdaság, vidék, régiók multifunkcionális feladatok és lehetőségek. XLVIII. Georgikon Napok, Keszthely, 2007. szeptember 20-21., CD kiadvány
24. **Osztrogonác, I., Antal, Zs. és Vásáry, M.** 2007: Az ökológiai gazdálkodás szerepe a Visegrádi Országok agrárszerkezetében. Agrárgazdaság, vidék, régiók multifunkcionális feladatok és lehetőségek. XLVIII. Georgikon Napok, Keszthely, 2007. szeptember 20-21., CD kiadvány
25. **Bodorik, J. és Antal, Zs.** 2008: A természetvédelmi ismeretterjesztés szerepének és jelentőségének vizsgálata a településnagyság és az életkor függvényében. In: Orosz, Z., Szabó, V., Molnár, G. és Fazekas, I. (szerk.) 2008: *IV. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia I. Kötet: 100-105.* ISBN: 978-963-06-4625-3
26. **Tanyi P., Antal Zs. és Kovács Sz.** 2008: Bolygatott élőhelyek jelentősége a biodiverzitás megőrzésében. II. Magyar Tájökológiai Konferencia, Budapest, 2008. május 8-10., Absztrakt kötet: 136.

9.3.5. Ismeretterjesztő cikk

27. **Antal, Zs.** 2003: A madarak szerepe a biológiai védekezésben. Növényvédelmi Tanácsok. 12.12: 12-13.
28. **Antal, Zs.** 2006: Földikutyák társbérői A hajdúbagosi kételtűek. Természetbúvár. 61.5: 38-39.

MELLÉKLETEK

1. melléklet: Adatlap a Térítésmentes Meteorológiai Adatszolgáltatáshoz (másolat)

2006.06.15 THU 12:23 FAX +52 413385

DATE

001

¹TÉRÍTÉSMENTES METEOROLÓGIAI ADATSZOLGÁLTATÁS

Az adatszolgáltató:
ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT
 Előrejelzési és Éghajlati Főosztály,
 Éghajlati Osztály

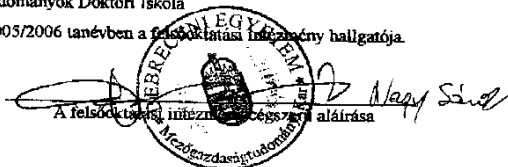
Ügvinetező:

Országos Meteorológiai Szolgálat	
Érkezett: 2006 JÚN 16.	Íktatószám: 2006
Szervezeti egység: 0101	
Mell: db	Irattári tételek száma:

A hallgató neve: Antal Zsuzsanna**A felsőoktatási intézmény:** Debreceni Egyetem**Kar:** Mezőgazdaságtudományi Kar**Szak:** Interdiszciplináris Agrár- és Természettudományok Doktori Iskola

Igazolom, hogy a fenti megnevezett hallgató a 2003/2006 tanévben a felsőoktatási intézmény hallgatója.

Dátum: 2006.06.15.

**A szakdolgozat vagy PhD dolgozat témája (tervezett címe):**

Az ökológiai gazdálkodás lehetőségei és természetvédelmi szempontú értékelése a Dél-Nyírségben

Témavezető neve: Dr. Juhász Lajos

elérhetősége (tel vagy E-mail): 52-508-444/88432, juhasz.l@agr.unideb.hu

Kérjük a dolgozatot fénymásolatban vagy CD-n beküldeni az oldal alján látható címre, hogy a térítésmentes adatszolgáltatás feltételeinek teljesülését ellenőrizni tudjunk.

A beküldés várható időpontja: 2009**Az igényelt adatok (egy dolgozathoz egy alkalommal igényelhető):**

Hely: Debreceni mérőállomás adatai

Év: 2005. január 1-2006. május 31.

Időbeli bontás (pl. évi, havi.): napi

Meteorológiai elemek: globál sugárzási adat (MJ/m^2) vagy napsütéses órák száma, napi minimum/maximum/átlag hőmérséklet, lehullott csapadék mennyisége, relatív pártartalom, szélsősebesség

Büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a megkapott meteorológiai adatokat kizárólag a diplomamunkám ill. PhD dolgozatom elkészítéséhez használom fel, azokat harmadik fél számára sem térítés ellenében, sem ingyenesen nem adom át. Az OMSZ-tól kapott nyers adatok közvetlen (táblázatos) formában nem közölhetők! Tanúsítom, hogy a tervezett munka nem része kívülről támogatott pályázatnak. Dolgozatomban az Országos Meteorológiai Szolgálatra való hivatkozást szerepeltetem, a kész dolgozatot az OMSZ-ba eljuttatom.

Antal Zsuzsanna
 Antal Zsuzsanna

E-mail: zsuzsannaantal@gmail.com Tel / Fax: 52-508-444/ 52-413/385

Postacím: Antal Zsuzsanna, Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék

4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

Dátum: 2006. június 8.

¹ Az űrlapot kitöltve kérjük visszajuttatni az OMSZ Éghajlati Osztályára.
 Levélcím: 1525 Budapest Pf 38; Cím: 1024 Budapest Kitaibel Pál u. 1; Fax: (06-1)-346-4687

2. melléklet: A gyepprodukcións modell elkészítéséhez szükséges input időjárási adatbázis (adatbázis-részlet)

dátum	grad	Tmax	Tmin	Tmean	csapadék	páratartalom	szélsebesség	PET
2005.01.01	0,78	0,3	-1,8	-0,75	0,7	0,97	1,80	0,1777
2005.01.02	1,05	3,8	-0,1	1,85	0,3	0,97	3,40	0,2442
2005.01.03	5,42	5,6	-0,2	2,7		0,84	2,70	0,7749
2005.01.04	1,12	5,3	-1,5	1,9	0,1	0,88	3,30	0,6149
2005.01.05	5,05	9,1	-0,1	4,5	0,1	0,86	2,70	0,8207
2005.01.06	0,67	4,2	2	3,1	6,2	0,93	2,90	0,4663
2005.01.07	2,75	4,4	-2,4	1		0,93	3,50	0,4001
2005.01.08	5,61	7,5	0,5	4		0,87	2,80	0,7544
2005.01.09	4,36	9,7	-1,8	3,95		0,86	3,00	0,7971
2005.01.10	5,83	8,5	-2	3,25		0,93	2,00	0,4524
2005.01.11	5,65	7	-2,6	2,2		0,96	1,20	0,275
2005.01.12	0,98	2,1	-0,7	0,7		0,98	1,70	0,155
2005.01.13	1,20	1,4	-0,5	0,45	3	0,98	1,80	0,1521
2005.01.14	2,54	3,2	-2,3	0,45		0,97	1,40	0,1958
2005.01.15	4,69	4	-2	1		0,81	3,10	0,7634
2005.01.16	6,51	3,3	-3,1	0,1		0,71	3,30	0,9401
2005.01.17	7,70	1,3	-7,9	-3,3		0,86	1,90	0,3808
2005.01.18	1,83	-3,9	-6,6	-5,25		0,94	1,50	0,1683
2005.01.19	2,39	-1,1	-9,6	-5,35		0,86	1,30	0,2897
2005.01.20	3,12	-0,2	-5,9	-3,05	1,9	0,89	5,50	0,3988
2005.01.21	2,50	6,4	-0,3	3,05		0,85	6,90	0,9481
2005.01.22	5,52	5,4	-1,3	2,05		0,83	3,70	0,8015
2005.01.23	8,13	3,7	-5,1	-0,7		0,83	2,30	0,5808
2005.01.24	4,06	1,5	-6,9	-2,7		0,89	2,60	0,3582
2005.01.25	2,99	0,8	-4,6	-1,9	0,2	0,81	4,40	0,614
2005.01.26	2,65	0	-2,4	-1,2	1,7	0,91	6,60	0,4499
2005.01.27	5,04	-2	-4,8	-3,4		0,74	3,90	0,6266
2005.01.28	7,10	-2,5	-8,9	-5,7		0,8	2,90	0,3784
2005.01.29	7,47	-3,4	-9,6	-6,5		0,69	5,90	0,5302
2005.01.30	8,18	-2,7	-7,2	-4,95		0,66	4,50	0,6423
2005.01.31	2,34	-5,9	-14,9	-10,4	3,6	0,89	4,30	0,1307
2005.02.01	4,73	-2,1	-7,2	-4,65	0,2	0,88	2,60	0,303
2005.02.02	5,41	-4,8	-16,3	-10,55	0,2	0,89	1,50	0,111
2005.02.03	8,34	-0,3	-10	-5,15		0,84	2,30	0,3401
2005.02.04	9,98	-2,1	-7,4	-4,75		0,71	5,20	0,614
2005.02.05	7,48	-0,9	-10,9	-5,9		0,74	3,60	0,4543
2005.02.06	8,72	-6,7	-21,5	-14,1		0,8	1,30	0,0714
2005.02.07	10,82	1	-17,7	-8,35		0,64	1,70	0,3618
2005.02.08	10,83	-5	-19,8	-12,4		0,76	0,90	0,1231
2005.02.09	10,57	-8,1	-21,5	-14,8		0,77	0,90	0,0622
2005.02.10	9,09	-8,3	-22,2	-15,25		0,81	1,30	0,0479
2005.02.11	3,63	-5,1	-15,8	-10,45	1,4	0,82	2,00	0,1607

3. melléklet: Kutatási kérelem a Hajdú-Bihar Megyei Levéltárba a 2006. évre (másolat)

4.3

HAJDÚ-BIHAR MEGYEI LEVÉLTÁR

59/2006.kut.kérelem szám

KUTATÁSI KÉRELEM

Alulírott kérem a Hajdú-Bihar Megyei Levéltár igazgatóját, hogy számomra a levéltár anyagában való kutatáshoz hozzájárulni szíveskedjen.

Név: ANTAL ZSUZSANNA Anyja neve: KOVÁCS ZSUZSANNA
 Szül.hely és idő: KARCAG 1981.01.08.
 Lakhely: 5300 KARCAG, ERDEI U. 9.
 Személyazonosságot igazoló okmány száma: 035175EA
 Kutatás tárgya: Hajdú-Bihar (Nagy-Nyoma közlő)
 adatai: adatok

Kijelentem, hogy a Hajdú-Bihar Megyei Levéltár kutatótermi szabályzatát megismertem, és az abban foglaltak megtartását magamra nézve kötelezőnek elismerem.

Az 1992. LXIII. tv-t (Avtv) a személyes adatok védelméről és a közérdekű anyagok nyilvánosságáról megismertem, rendelkezéseit betartom.

A Hajdú-Bihar Megyei Levéltár anyagából megismert és kigyűjtött személyes adatokat az Avtv. 32. §-ban meghatározott módon kezelem és használom fel.

Tudomásul veszem, hogy a látogatói jegy a rendelkezésemre bocsátott levéltári anyag felhasználásával kapcsolatban esetleg szükséges szerzői jogok megszerzését nem biztosítja.

Debrecen, 2006. év február hó 2. nap.

Antal Zsuzsanna
 olvasható aláírás

4. melléklet: A vizsgált területen kialakított mintanégyszetek földrajzi koordinátái

kvadrátok	koordináták [°]	
	N/S	E/W
BT1	47,407517	27,661667
BT2	47,410267	21,680367
BT3	47,412433	21,684017
BT4	47,414083	21,679650
BT5	47,412333	21,673250
BO1	47,407600	21,671867
BO2	47,414133	21,679900
BO3	47,412300	21,684400
BO4	47,411867	21,682933
BO5	47,410250	21,680200
BO6	47,414733	21,687117
BO7	47,412417	21,673267
M1	47,402967	21,671117
M2	47,403267	21,671250
M3	47,401367	21,676700
M4	47,403800	21,678583
M5	47,405067	21,678500
M6	47,410617	21,679217
M7	47,410750	21,679967
M8	47,412133	21,682433
M9	47,412733	21,672583
M10	47,411250	21,672350
M11	47,411683	21,671083
M12	47,409900	21,666783
LM1	47,411767	21,684433
LM2	47,411617	21,684633
LM3	47,411300	21,685350
LM4	47,408750	21,684300
LM5	47,408733	21,683500
LM6	47,407867	21,683433
LM7	47,407883	21,662650
LM8	47,407833	21,662567
LM9	47,406300	21,662367
LM10	47,406167	21,662517

5. melléklet: Mintanégyzetek az egyes magassági szinteken



BT1 kvadrát



BO3 kvadrát



M7 kvadrát



LM3 kvadrát

6. melléklet: Kutatási engedély a Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Területre, a 2006. évre (másolat)



Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség
4025 DEBRECEN, HATVAN U. 16.

LEVÉLCÍM: 4001 DEBRECEN, Pf. 27.
E-MAIL: tizsantuli@zoldhatosag.hu
TELEFON: 52-511-000 TELEFAX: 52-511-040, 52-511-050
ÜGYFÉLFOGADÁSI IDŐ: Hétfő: 08.00-12.00; Szerda: 08.00-12.00 14.00-16.00; Péntek: 08.00-12.00

Hivatkozzon iktatószámunkra!
Ikt. számunk: 1501- 8 /2005
Ügyintézőnk: Viskiné Kozma Ildikó
Hiv. szám:
Ügyintézőjük:
Tárgy: Kutatási engedély

Melléklet: -

HATÁROZAT

A Debreceni Egyetem, Természetvédelmi, Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék (4032 Debrecen, Böszörményi u. 138. KÜJ: 100285938) Antal Zsuzsanna PhD hallgatója részére monitoring vizsgálatok végzését

engedélyezem az alábbi feltételekkel:

Megállapítom, hogy a tevékenység 2006. január 01. -2006. december 31. közötti időszakban végezhető a Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum és a Halápi-víztározó és környéke területén.

Az élővilág esetleges zavarásának elkerülése érdekében a tevékenység megkezdése előtt, a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság illetékes tájegység-vezetőjével egyeztetni kell a következő telefonszámon:

Demeter László: 06-30-239-5547

Felhívom figyelmét, hogy az engedély a védett állatok befogására nem jogosítja fel. A tevékenység a kutatási területet, az ott élő növény- és állatfajokat illetve közösségeket semmilyen módon nem károsíthatja, ellenkező esetben az engedély azonnali hatállyal visszavonásra kerül és a Felügyelőség a szükséges hatósági eljárást megindítja.

Jelen engedélyt a kutató a tevékenység végzésekor köteles mindig magánál tartani és a természetvédelmi őr felszólítására felmutatni.

A területeken járművel csak száraz, járható utakon megengedett a közlekedés, az utakról letérni tilos!

Amennyiben természetkárosító magatartást észlel, arról haladéktalanul értesíteni köteles a területileg illetékes természetvédelmi őrt.

A Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőséget és a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóságát a kutatás eredményeiről 2007. január 31-ig tájékoztatni kell, de legkésőbb a 2007. évi kutatási kérelemhez kell csatolni.

Határozatom ellen annak közzétételétől számított tizenöt (15) napon belül az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőséghez címzett, de a Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségnek két (2) példányban - 10.000,- Ft illetékbélyeggel ellátott – benyújtott fellebbezéssel lehet élni.

INDOKOLÁS

A Debreceni Egyetem, Természetvédelmi, Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék (4032 Debrecen, Böszörményi u. 138. KÜJ: 100285938) kutatási engedély kiadása tárgyában beérkezett kérelmét megvizsgáltam.

Megállapítom, hogy a monitoring végzése természetvédelmi érdeket nem sért. A kutatás védett területet és védett fajt is érint a flúrgyík (*Lacerta agilis*) a zöld gyík (*Lacerta viridis*) és a homoki gyík (*Podarcis taurica*) természetvédelmi értékük: 10.000.-Ft ezért a rendelkező részben meghatározott feltételekkel járultam hozzá a kutatáshoz.

Határozatomat A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 38. § (1) bekezdésének a) pontja, a 75 §, valamint a 341/2004. (XII. 22.) Kormányrendelet 13.§-ban biztosított jogkörömben eljárva, a 29/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 1. számú melléklete, valamint a 2004. évi CXI. törvény 71 §-ának (1) bekezdése és a 72., 73. § alapján hoztam meg. A kutatási tevékenység helyszíne a 2/1988. (V.26.) KVM rendelet, melyet 13/1993. (IV.7.) KTM módosított, valamint a 16/1976. OTvH közleménye értelmében védett. A védett fajokról a 13/2001. (V.9.) KöM rendelet rendelkezik.

Debrecen, 2005. november 23.

Nagy Márton sk.
hatósági igazgató helyettes

Kapják:

- 1.) Címzett
- 2.) Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Demeter László (4024 Debrecen, Sumen u. 2.)
- 3.) TIKTVF:HTO 

P:\TIKOF\HTO\Ugyazdaktol\1501-5 Antal Zsuzsanna kutatási engedély.doc 



7. melléklet: Kutatási engedély a Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum Természetvédelmi Területre, a 2007. évre (másolat)



Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség
4025 DEBRECEN, HATVAN U. 16.

LEVÉLCÍM: 4001 DEBRECEN, Pf. 27.

E-MAIL: tiszantuli@zoldhatosag.hu

TELEFON: 52-511-000 TELEFAX: 52-511-040, 52-511-050

ÜGYFÉLFOGADÁSI IDŐ: Hétfő: 08.00-12.00; Szerd: 08.00-12.00 14.00-16.00; Pétek: 08.00-12.00

Hivatkozzon iktatószámunkra!

Ikt. számunk: 3652/02/2007.

Ügyintézőnk: Vass Balázs

Hív. szám:

Ügyintézőjük:

Tárgy: Kutatási engedély

Melléklet: -

HATÁROZAT

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék (4032 Debrecen, Böszörményi út 138. KÜJ száma: 100285938) részére

engedélyezem

a Hajdúbagosi Földikutya Rezervátum országos jelentőségű védett természeti területen kutatás végzését, gyepproduktions modell elkészítése céljából, az alábbi feltételekkel:

1./A kutatás e határozat jogerőre emelkedésétől 2007. december 31. napjáig végezhető, kizárólag az engedélyezett területen.

2./A kutatás megkezdése előtt a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság Természetvédelmi Őrszolgálatának illetékes munkatársát (Mazsu István telefon: 30/239-5543) értesíteni kell, aki tájékoztatást ad a helyi viszonyokról és a terület természeti értékeinek megóvása érdekében fontos tudnivalókról.

3./A védett természeti területen gépjárművel közlekedni csak száraz, járható utakon szabad. Az utakról letérni tilos!

4./Jelen engedélyt, a kutatást végző személy köteles magánál tartani és a természetvédelmi őr, vagy más ellenőrzésre jogosult személy felszólítására felmutatni.

Jelen engedély nem pótolja a terület tulajdonosának, vagyongazdálkodójának, illetve használatjának hozzájárulását.

Határozatom ellen, annak kézhezvételét követő 15 napon belül az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőséghez címzett, de a Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőséghez 2 példányban benyújtott fellebbezéssel lehet élni. A fellebbezés illetéke 10.000. Ft.

INDOKOLÁS

Az ügyfél kutatási engedélyt kért a Felügyelőségtől a Hajdúbagosi Földikútya Rezervátum területén végzendő kutatáshoz, amely során próbakaszálást követően gyepprodukciós modell készítését kívánja elvégezni. A kutatást Antal Zsuzsanna PhD hallgató irányítja.

A Hajdúbagosi Földikútya Rezervátum az 16/1976. OTvH határozat hatálya alá tartozó országos jelentőségű védett természeti terület.

A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 38.§ (1) bek. a) pontja értelmében védett természeti területen a természetvédelmi hatóság engedélyre szükséges kutatás, gyűjtés, kísérlet végzéséhez, kivéve, ha a kutatást országos jelentőségű védett természeti területen az igazgatóság végzi.

Az előírt korlátozások betartásával a kutatás a természetvédelmi érdekek sérelme nélkül végezhető, ezért azt engedélyeztem.

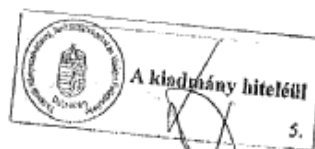
Határozatomat A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 38. § (1) bek. a) pontja, valamint A közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény (Ket.) 71.§ - 74.§ -a alapján hoztam meg. A jogorvoslat lehetőségére a Ket. 98.§ (1) bekezdésének megfelelően hívtam fel a figyelmet. A fellebbezési eljárás illetékét Az illetékről szóló 1990. évi XCIII. tv. mellékletének XIII. Cím 2.a. pontja alapján adtam meg. A Felügyelőség hatáskörét a 347/2006. (XII. 23.) Kormányrendelet 13.§-a, illetékességét 1/IV. számú melléklete állapítja meg.

Debrecen, 2007. február 20.

Nagy Márton s. k.,
hatósági igazgatóhelyettes

Kapják:

1. Címzett T
2. Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság 4002 Debrecen, Pf. 216.
3. TIKTVF HTO



8. melléklet: Cönológiai tábla a 2006. évi, késő nyári-kora őszi aszpektust tükröző botanikai felvételezés alapján

□	db	magyar név	tudományos név	TVK	életforma	T	W	R	DB-érték	b%
BT1	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1,5	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,2	
	6	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	1,5	
	7	magyar imola	Centaurea jacea subsp. angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
	8	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	9	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	1	
	10	zuzmó							0	50-55%
									18,2	56,875
BT2	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1,5	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4	
	4	fehér hamuka	Berteroa incana	GY	Th-H	6	3	4	0	
	5	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	6	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,2	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	8	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	2	50-55%
									15,9	49,6875
BT3	1	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0,2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	2	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	5	pongolya pitypang	Taraxacum officinale	GY	H	0	5	0	0	
	6	fehér hamuka	Berteroa incana	GY	Th-H	6	3	4	0,2	
	7	homoki keserűfű	Polygonum arenarium	TP	Th	6k	0	0	0,2	
	8	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	0,5	
	9	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	10	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	3	
	11	zuzmó							0,5	55-60%
									17,6	55
BT4	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	0,5	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,5	
	6	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	

	7	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	2	
	8	szikár habszegfű	Silene otites	K	H	5k	2	4	0	
	9	zuzmó							0,5	20%
									6,7	20,9375
BT5	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	3	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	6	ligeti zsálya	Salvia nemorosa	K	H	6k	2	4	0	
	7	mezei fátylvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	8	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	9	nagy bakszakáll	Tragopogon dubius	TZ	TH	6k	4	0	0	
	10	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	2	
	11	tarlóhere	Trifolium arvense	GY	Th	5a	2	4	0	
	12	zuzmó							0,2	25-30%
									8,6	26,875
BO1	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	12	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4	
	4	homoki keserűfű	Polygonum arenarium	TP	Th	6k	0	0	0	
	5	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1,5	
	6	magyar imola	Centaurea jacea subsp. Angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	8	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	0,2	
	9	zuzmó							0,5	60-65%
									20,2	63,125
BO2	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	1	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	2	
	3	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1,5	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	2	
	5	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1	
	6	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	7	közönséges orbáncfű	Hypericum perforatum	TZ	H	5a	3	0	0	
	8	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	1,5	
	9	zuzmó							0,2	25-30%
									9,2	28,75
BO3	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	6	
	2	fali kányazsázsa	Diplotaxis muralis	GY	TH-H	5	3	4	0	
	3	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	5	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	

	6	zuzmó							0,5	30-35%
									10,5	32,8125
BO4	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	4	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1,5	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	4	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	5	moha							0	
	6	zuzmó							0,2	25-30%
									8,7	27,1875
BO5	1	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0,2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	4	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	8	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	5	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3	
	6	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	2	
	7	zuzmó							0,5	55-60%
									17,9	55,9375
BO6	1	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0	
	2	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,2	
	3	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	3	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	2	
	5	pongolya pitypang	Taraxacum officinale	GY	H	0	5	0	0	
	6	tarlóhere	Trifolium arvense	GY	Th	5a	2	4	0	
	7	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0	
	8	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	9	kerek repkény	Glechoma hederacea	K	H-(Ch)	5	4	4	0	
	10	ligeti zsálya	Salvia nemorosa	K	H	6k	2	4	0	
	11	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	12	nagy bakszakáll	Tragopogon dubius	TZ	TH	6k	4	0	0	
	13	közönséges orbáncfű	Hypericum perforatum	TZ	H	5a	3	0	0	
	14	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	1	
	15	szikár habszegefű	Silene otites	K	H	5k	2	4	0	
	16	közönséges tarackbúza	Elymus repens	GY	G	5	3	0	0,5	
	17	közönséges kígyószisz	Echium vulgare	TP	TH	6a	3	0	0	20%
									6,7	20,9375
BO7	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	1,5	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	4	
	3	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	0,5	
	4	mezei fátolyvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	5	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4	
	6	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	

	7	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	0,5	
	8	ligeti zsálya	Salvia nemorosa	K	H	6k	2	4	0	
	9	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	10	közönséges orbáncfű	Hypericum perforatum	TZ	H	5a	3	0	0	
	11	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	1	
	12	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	3	
	13	útszéli kányazásza	Diploaxis tenuifolia	GY	H(Ch)	6a	3	4	0	
	14	tarlóhere	Trifolium arvense	GY	Th	5a	2	4	0	
	15	zuzmó							0,5	45-50%
									15	46,875
M1	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	16	
	2	egyvirágú here	Trifolium ornithopodioides	TP	Th	5a	3	4	2	
	3	pongolya pitypang	Taraxacum officinale	GY	H	0	5	0	0	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	0,2	
	5	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	0,2	
	6	kúszó boglárka	Ranunculus repens	TZ	H	5	8	0	0	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0,2	
	8	pázsitos csillaghúr	Stellaria graminea	TZ	H	5	4	3	2	
	9	porcsin keserűfű	Polygonum aviculare	GY	Th	0	4	3	1	
	10	puha gólyaorr	Geranium molle	GY	Th	5	3	4	0	
	11	puha rozsnok	Bromus hordeaceus	TZ	Th	5	3	0	2	
	12	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	0	
	13	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0	
	14	tollas szálkaperje	Brachypodium pinnatum	E	H(Ch)	5a	2	4	0	
	15	vadárvácska	Viola tricolor subsp. tricolor	K	Th-H	5a	3	0	0	
	16	vöröshere	Trifolium pratense	TZ	H	5	6	3	2	80-85%
									25,6	80
M2	1	angolperje	Lolium perenne	GY	H	5a	5	0	2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	16	
	3	ezüstös pimpó	Potentilla argentea	TZ	H	5	2	3	0,5	
	4	fehér here	Trifolium repens	TZ	H	5a	5	0	1	
	5	pongolya pitypang	Taraxacum officinale	GY	H	0	5	0	0	
	6	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	7	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1	
	8	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0,2	
	9	porcsin keserűfű	Polygonum aviculare	GY	Th	0	4	3	2	
	10	puha gólyaorr	Geranium molle	GY	Th	5	3	4	0	
	11	puha rozsnok	Bromus hordeaceus	TZ	Th	5	3	0	2	
	12	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	0,2	
	13	mezei komócsin	Phleum pratense	TZ	H	5	5	0	0,5	
	14	juh csenkesz	Festuca ovina	K	H	5a	4	2	1	
	15	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0	80-85%

									26,6	83,125
M3	1	borsfű	Clinopodium vulgare	K	H				0	
	2	csattogó számóca	Fragaria viridis	K	H	5k	3	4	0,2	
	3	orvosi csikorgófű	Gratiola officinalis	K	H	5a	8	4	0	
	4	ezüstös pimpó	Potentilla argentea	TZ	H	5	2	3	1	
	5	közönséges gyujtoványfű	Linaria vulgaris	TZ	H(TH)	5a	3	3	0	
	6	hasznos földitömjén	Pimpinella saxifraga	TZ	H	5a	3	3	0,5	
	7	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	4	
	8	bürök gémmorr	Erodium cicutarium	GY	Th	0	4	0	0	
	9	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	12	
	10	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1,5	
	11	közönséges mézpázsit	Puccinellia distans	K	H	5k	9	4	0,2	
	12	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	0,2	
	13	törpe sás	Carex humilis	E	H	5k	2	5	0,2	
	14	mezei fátyolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	15	mezei komócsin	Phleum pratense	TZ	H	5	5	0	1,5	
	16	júhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,2	
	17	szikár habszegfű	Silene otites	K	H	5k	2	4	0,2	70%
									21,7	67,8125
M4	1	csomós ebir	Dactylis glomerata	TZ	H	5a	6	4	3	
	2	ezüstös pimpó	Potentilla argentea	TZ	H	5	2	3	0,5	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,5	
	4	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	6	
	5	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	1	
	6	korcshere	Trifolium hybridum	K	H	5a	8	4	1	
	7	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	0,5	
	8	magyar imola	Centaurea jacea subsp. angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
	9	mezei varfű	Knautia arvensis	K	H	5a	3	4	0	
	10	nádképű csenkesz	Festuca arundinacea	TZ	H	5a	8	0	4	
	11	pázsitos csillaghúr	Stellaria graminea	TZ	H	5	4	3	3	
	12	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	0,2	
	13	mezei komócsin	Phleum pratense	TZ	H	5	5	0	1,5	
	14	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	0,2	
	15	szittyó	Juncus sp.						1	
	16	tejoltó galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0	
	17	vöröshere	Trifolium pratense	TZ	H	5	6	3	1	75-80%
									23,4	73,125
M5	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	ezüstös pimpó	Potentilla argentea	TZ	H	5	2	3	0,2	
	3	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,5	

	5	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	6	
	6	pázsitos csillaghúr	Stellaria graminea	TZ	H	5	4	3	3	
	7	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	0,2	
	8	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	0,5	
	9	tarlóhere	Trifolium arvense	GY	Th	5a	2	4	0,5	65-70%
									19,9	62,1875
M6	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	4	
	5	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1	
	6	mezei fátýolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	8	sokvirágú boglárka	Ranunculus polyanthemos	TZ	H	5k	4	3	0	
	9	sziki madárhúr	Cerastium dubium	TP	Th	6k	3	0	0,2	
	10	tejoltó galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0	60-65%
									19,4	60,625
M7	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	3	
	2	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0	
	3	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	1	
	5	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	6	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	2	15-20%
									6	18,75
M8	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	4	
	3	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	2	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	5	homoki keserűfű	Polygonum arenarium	TP	Th	6k	0	0	0,2	
	6	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	7	ligeti zsálya	Salvia nemorosa	K	H	6k	2	4	0,2	
	8	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	9	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	1,5	
	10	zuzmó							0,2	35-40%
									11,1	34,6875
M9	1	akác (sarjak)	Robinia pseudoacacia	GY	MM	5	3	4	0	
	2	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0	
	3	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,2	
	4	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	5	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	0,5	
	6	mezei fátýolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	7	hasznos földitömjén	Pimpinella saxifraga	TZ	H	5a	3	3	0	

	8	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	9	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,2	
	10	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3	
	11	kereklevelű harangvirág	Campanula rotundifolia	K	H	5	3	4	0	
	12	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	13	nagy bakszakáll	Tragopogon dubius	TZ	TH	6k	4	0	0	
	14	közönséges orbáncfű	Hypericum perforatum	TZ	H	5a	3	0	0	
	15	pusztai csenkesz	Festuca rupicola	E	H	6k	2	4	8	
	16	útszéli kányaszászsa	Diplotaxis tenuifolia	GY	H(Ch)	6a	3	4	0	
	17	közönséges tarackbúza	Elymus repens	GY	G	5	3	0	4	75-80%
									24,1	75,3125
M10	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	mezei fátylvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	5	hasznos földitömjén	Pimpinella saxifraga	TZ	H	5a	3	3	0	
	6	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	7	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3	
	8	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	0,2	
	9	magyar imola	Centaurea jacea subsp. angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
	10	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	11	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	6	
	12	közönséges selyemkóró	Asclepias syriaca	GY	H	5	3	4	2	
	13	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1	80-85%
									26,4	82,5
M11	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	mezei fátylvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	5	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	4	
	6	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	8	ürmlevelű parlagfű	Ambrosia artemisiifolia	GY	Th	0	5	4	0,5	
	9	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	0,2	
	10	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	6	
	11	tejoltó galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0	65-70%
									20,1	62,8125
M12	1	pusztai csenkesz	Festuca rupicola	E	H	6k	2	4	4	
	2	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0	
	3	ezüstös pimpó	Potentilla argentea	TZ	H	5	2	3	0,2	
	4	fakó muhar	Setaria pumila	GY	Th	0	2	0	2	

	5	mezei fátylvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	6	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4	
	7	fehér hamuka	Berteroa incana	GY	Th-H	6	3	4	0,2	
	8	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,2	
	9	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	2	
	10	ligeti zsálya	Salvia nemorosa	K	H	6k	2	4	0	
	11	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	12	ürömlevelű parlagfű	Ambrosia artemisiifolia	GY	Th	0	5	4	0	
	13	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	4	
	14	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	3	
	15	tarlóhere	Trifolium arvense	GY	Th	5a	2	4	1	60-65%
									20,6	64,375
LM1	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	fehér here	Trifolium repens	TZ	H	5a	5	0	0,5	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	4	szittyó	Juncus sp.						1,5	
	5	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	4	
	6	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	0,2	
	7	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0,2	
	8	tövises iglice	Ononis spinosa	GY	H-Ch	5a	3	0	0	
	9	útszéli bogács	Carduus acanthoides	GY	TH	6a	3	0	0	60-65%
									20,4	63,75
LM2	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0	
	4	szittyó	Juncus sp.						1,5	
	5	késeiperje	Cleistogenes serotina	E	G	6	1	4	4	
	6	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	2	
	7	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	0,5	
	8	réti perje	Poa pratensis	K	H	5	6	0	3	
	9	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0	75-80%
									25	78,125
LM3	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	16	
	2	fehér here	Trifolium repens	TZ	H	5a	5	0	1,5	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,5	
	4	kalinca infű	Ajuga chamaepitys	GY	Th	5	3	4	0	
	5	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	2	
	6	libapimpó	Potentilla anserina	GY	H	5a	7	3	0,5	
	7	nagy útifű	Plantago major	GY	H	5a	7	0	0,2	
	8	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	0,5	
	9	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0,2	
	10	tövises iglice	Ononis spinosa	GY	H-Ch	5a	3	0	0	

	11	útszéli bogács	Carduus acanthoides	GY	TH	6a	3	0	0	
	12	vízi gamandor	Teucrium scordium	K	H	5a	9	4	0	
	13	víziment	Mentha aquatica	K	HH	5a	9	0	0,5	
	14	vöröshere	Trifolium pratense	TZ	H	5	6	3	2	70-75%
									23,9	74,6875
LM4	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	12	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,5	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	2	
	5	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	0,5	
	6	köménylevelű kocsord	Peucedanum carvifolia	K	H	5	2	3	0	
	7	lecsepült veronika	Veronica prostrata	TZ	Ch	6k	2	4	0	
	8	libapimpó	Potentilla anserina	GY	H	5a	7	3	0,5	
	9	mezei cickafark	Achillea collina	TZ	H	5k	2	0	0,2	
	10	mezei fátyolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	11	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	12	sziki madárhúr	Cerastium dubium	TP	Th	6k	3	0	0,2	
	13	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0,2	
	14	tővises iglice	Ononis spinosa	GY	H-Ch	5a	3	0	0	65-70%
									22,1	69,0625
LM5	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	12	
	2	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,5	
	3	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	2	
	4	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	4	
	5	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	1	
	6	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	7	sziki cickafark	Achillea asplenifolia	K	H	5k	7	4	0,2	
	8	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0,2	60%
									19,9	62,1875
LM6	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	2	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	0	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	4	mezei fátyolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	5	osztrák kányafű	Rorippa austriaca	GY	HH	6k	8	4	0	
	6	pirók ujjasmuhar	Digitaria sanguinalis	GY	Th	0	2	4	0,5	
	7	réti ecsetpázsit	Alopecurus pratensis	E	H	5	8	0	0,5	
	8	réti perje	Poa pratensis	K	H	5	6	0	1	
	9	mezei komócsin	Phleum pratense	TZ	H	5	5	0	0,2	
	10	sziki madárhúr	Cerastium dubium	TP	Th	6k	3	0	0,2	
	11	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0	10-15%
									4,6	14,375

LM7	1	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	0,5	
	2	bársonykerep	Lotus maritimus	K	H	5a	6	4	3	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1,5	
	4	szittyó	Juncus sp.						4	
	5	magyar imola	Centaurea jacea subsp. angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
	6	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	1	
	7	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	12	
	8	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	1,5	
	9	sziki mézpázsit	Puccinellia limosa	K	H	5	10	4	2	
	10	tejoltó galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0,2	
	11	vadmurok	Daucus carota	TZ	Th-TH	5a	2	5	2	
	12	villás boglárka	Ranunculus pedatus	K	HG	5k	2	4	0,5	
	13	víziment	Mentha aquatica	K	HH	5a	9	0	2	95%
									30,2	94,375
LM8	1	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	0,5	
	2	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	0,5	
	3	csomós ebír	Dactylis glomerata	TZ	H	5a	6	4	4	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	2	
	5	szittyó	Juncus sp.						4	
	6	magyar imola	Centaurea jacea subsp. angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
	7	mezei fátölvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0	
	8	piros kenderkefű	Galeopsis ladanum	G	Th	5	4	5	0,5	
	9	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	0,5	
	10	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	8	
	11	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	1,5	
	12	sziki mézpázsit	Puccinellia limosa	K	H	5k	3	4	2	
	13	vadmurok	Daucus carota	TZ	Th-TH	5a	2	5	2	
	14	villás boglárka	Ranunculus pedatus	K	HG	5k	2	4	0,2	80-85%
									25,7	80,3125
LM9	1	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	0,5	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	12	
	3	hasznos földitömjén	Pimpinella saxifraga	TZ	H	5a	3	3	0,2	
	4	keskenylevelű aggófű	Senecio erucifolius subsp. tenuifolius	TZ (törzsalaknál)	H	5	5	3	0,5	
	5	lómenta	Mentha longifolia	K	H(G)	5a	9	4	1	
	6	magyar imola	Centaurea jacea subsp. angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
	7	tövises iglice	Ononis spinosa	GY	H-Ch	5a	3	0	0	
	8	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	0,5	
	9	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	12	
	10	tejoltó galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0	80-85%
									26,7	83,4375
LM10	1	bársonykerep	Lotus maritimus						2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	12	

3	magyar imola	Centaurea jacea subsp. angustifolia	TZ (törzsalaknál)	H	5a	6	0	0	
4	mezei katáng	Cichorium intybus	GY	H(Th)	7	5	4	0	
5	tővises iglice	Ononis spinosa	GY	H-Ch	5a	3	0	0	
6	piros kenderkefű	Galeopsis ladanum	G	Th	5	4	5	2	
7	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	0,5	
8	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	8	
9	tejoltó galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0	
10	útszéli bogáncs	Carduus acanthoides	GY	TH	6a	3	0	0	
11	vadmurok	Daucus carota	TZ	Th-TH	5a	2	5	1,5	80-85%
								26	81,25

9. melléklet: Cönológiai tábla a 2007. évi, késő tavaszi–kora nyári aszpektust tükröző botanikai felvételezés alapján

□	db	magyar név	tudományos név	TVK	életforma	T	W	R	DB-érték	b%
BT1	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	ebszékfű	Matricaria maritima subsp. inodora	GY	Th-TH-H	5	6	4	1	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,5	
	6	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	1	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	8	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	0	50-55%
									17,5	54,6875
BT2	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1,5	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	6	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	50-55%
									16,5	51,5625
BT3	1	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0,2	
	2	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,2	
	3	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	4	fali kányaszászsa	Diploaxis muralis	GY	TH-H	5	3	4	0	
	5	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	2	
	6	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	7	pongolya pitypang	Taraxacum officinale	GY	H	0	5	0	0	
	8	homoki keserűfű	Polygonum arenarium	TP	Th	6k	0	0	0	
	9	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	10	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	0,5	
	11	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	12	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	0,2	
	13	vékony zörgőfű	Crepis capillaris	TP	Th	7	4	4	0,2	55-60%
									17,5	54,6875
BT4	1	bürök gémmor	Erodium cicutarium	GY	Th	0	4	0	0,5	
	2	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	3	orvosi székfű	Matricaria chamomilla	GY	Th	6	4	5	2	
	4	sziki üröm	Artemisia santonicum	K	Ch(H)	7	2	4	0,2	
	5	szürke repcsény	Erysimum diffusum	GY	TH-H	5k	2	4	0,2	
	6	zuzmó							2	15-20%
									4,9	15,3125

BT5	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,5	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	4	
	3	ebszékfű	Matricaria maritima subsp. inodora	GY	Th-TH-H	5	6	4	0,2	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	5	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	6	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,2	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	8	mezei katáng	Cichorium intybus	GY	H(Th)	7	5	4	0	
	9	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	0,5	25-30%
									8,6	26,875
BO1	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	3	homoki keserűfű	Polygonum arenarium	TP	Th	6k	0	0	0,5	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	2	
	5	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	6	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	3	60-65%
									19,5	60,9375
BO2	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	4	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	4	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0,2	
	6	sziki üröm	Artemisia santonicum	K	Ch(H)	7	2	4	0	
	7	szürke repcsény	Erysimum diffusum	GY	TH-H	5k	2	4	0	
	8	zuzmó							1	25-30%
									8,4	26,25
BO3	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	6	
	2	ebszékfű	Matricaria maritima subsp. inodora	GY	Th-TH-H	5	6	4	0,2	
	3	fali kányaszászsa	Diploaxis muralis	GY	TH-H	5	3	4	0	
	4	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1	
	5	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	6	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,5	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	30-35%
									10,7	33,4375
BO4	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	4	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	2	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	4	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	5	moha							0,2	
	6	zuzmó							0,5	25-30%
									9,7	30,3125

BO5	1	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	0,2	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	6	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	2	
	7	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	1,5	55-60%
									17,7	55,3125
BO6	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	3	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	2	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	0,2	
	5	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	6	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	0,5	
	7	közönséges tarackbúza	Elymus repens	GY	G	5	3	0	1	15-20%
									6,7	20,9375
BO7	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	0,2	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	6	
	3	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	1	
	4	mezei fátolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0,5	
	5	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	3	
	6	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	7	ligeti zsálya	Salvia nemorosa	K	H	6k	2	4	0	
	8	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	9	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	4	45-50%
									14,7	45,9375
M1	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	16	
	2	pongolya pitypang	Taraxacum officinale	GY	H	0	5	0	2	
	3	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	2	
	4	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	1	
	5	puha rozsok	Bromus hordeaceus	TZ	Th	5	3	0	2	
	6	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1,5	
	7	tollas szálkaperje	Brachypodium pinnatum	E	H(Ch)	5a	2	4	0,2	
	8	útszéli bogáncs	Carduus acanthoides	GY	TH	6a	3	0	1	80-85%
									25,7	80,3125
M2	1	angolperje	Lolium perenne	GY	H	5a	5	0	4	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	fehér here	Trifolium repens	TZ	H	5a	5	0	1	
	4	pongolya pitypang	Taraxacum officinale	GY	H	0	5	0	1,5	
	5	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1,5	
	6	fáli kányaszászsa	Diplotaxis muralis	GY	TH-H	5	3	4	0,2	
	7	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1,5	

	8	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	1	
	9	porcsin keserűfű	Polygonum aviculare	GY	Th	0	4	3	0,5	
	10	puha rozsnok	Bromus hordeaceus	TZ	Th	5	3	0	1	
	11	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	0,5	
	12	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	1	
	13	juh csenkesz	Festuca ovina	K	H	5a	4	2	3	
	14	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1	
	15	útszéli bogáncs	Carduus acanthoides	GY	TH	6a	3	0	1	
	16	vöröshere	Trifolium pratense	TZ	H	5	6	3	1	80-85%
									27,7	86,5625
M3	1	borsfű	Clinopodium vulgare	K	H				0,2	
	2	csattogó szamóca	Fragaria viridis	K	H	5k	3	4	0,5	
	3	ezüstös pimpó	Potentilla argentea	TZ	H	5	2	3	1,5	
	4	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	8	
	5	hasznos földitömjén	Pimpinella saxifraga	TZ	H	5a	3	3	0,2	
	6	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	2	
	7	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	4	
	8	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1,5	
	9	közönséges mézpázsit	Puccinellia distans	K	H	5k	9	4	1	
	10	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	1,5	
	11	mezei fátyolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	1	
	12	réti boglárka	Ranunculus acris	TZ	H	5	7	0	0	
	13	szikár habszegfű	Silene otites	K	H	5k	2	4	0	
	14	szürke hölgymál	Hieracium x spurium						0	
	15	szürke repcsény	Erysimum diffusum	GY	TH-H	5k	2	4	0	65-70%
									21,4	66,875
M4	1	bársonykerep	Lotus maritimus	K	H	5a	6	4	2	
	2	csomós ebir	Dactylis glomerata	TZ	H	5a	6	4	4	
	3	ezüstös pimpó	Potentilla argentea	TZ	H	5	2	3	2	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	2	
	5	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	4	
	6	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	2	
	7	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	2	
	8	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	4	
	9	szittyó	Juncus sp.						1	
	10	tejlító galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0,5	75-80%
									23,5	73,4375
M5	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	1	
	3	pázsitos csillaghúr	Stellaria graminea	TZ	H	5	4	3	6	
	4	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	4	
	5	tarlóhere	Trifolium arvense	GY	Th	5a	2	4	1,5	65-70%

									20,5	64,0625
M6	1	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0,5	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1	
	5	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3	
	6	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1	
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	8	tejoltó galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0,5	60-65%
									20	62,5
M7	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	2	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	1	
	3	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	0	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	1	
	5	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	6	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	1	15-20%
									5	15,625
M8	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	6	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	2	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4	
	4	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	5	réti zörgőfű	Crepis biennis	K	Th	5a	4	0	1	35-40%
									13	40,625
M9	1	homoki aszúszegefű	Petrorhagia prolifera	K	Th	6a	1	0	0,5	
	2	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	1	
	3	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	2	
	5	juhsóska	Rumex acetosella	K	H(G)	5	2	2	1	
	6	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3	
	7	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1	
	8	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	9	pusztai csenkesz	Achillea setacea	K	H	5	2	5	4	
	10	közönséges tarackbúza	Elymus repens	GY	G	5	3	0	4	75-80%
									24,5	76,5625
M10	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1,5	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3	
	5	mezei fátyolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0,2	
	6	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0	
	7	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	6	
	8	közönséges	Asclepias syriaca	GY	H	5	3	4	0,2	

		selyemkóró							
	9	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1
	10	zömök hölgymál	Hieracium hoppeanum	K	H	5a	3	0	0 80-85%
									25,9 80,9375
M11	1	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	1,5
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	12
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	2
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3
	5	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1,5
	6	mezei fátylvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	1
	7	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0
	8	ürömlevelű parlagfű	Ambrosia artemisiifolia	GY	Th	0	5	4	0,5
	9	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	1 65-70%
									22,5 70,3125
M12	1	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	2
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	12
	3	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	3
	4	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	2
	5	mezei iringó	Eryngium campestre	TZ	H	7	2	4	0,2
	6	selymes üröm	Artemisia austriaca	K	Ch	7k	5	0	0,2 60-65%
									19,4 60,625
LM1	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6
	3	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	4
	4	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1
	5	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1
	6	tővises iglice	Ononis spinosa	GY	H-Ch	5a	3	0	0,2
	7	zömök hölgymál	Hieracium hoppeanum	K	H	5a	3	0	0 60-65%
									20,2 63,125
LM2	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	6
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4
	3	halovány aszat	Cirsium oleraceum	K	H	5a	8	4	0,2
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1,5
	5	késeiperje	Cleistogenes serotina	E	G	6	1	4	4
	6	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	2
	7	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1
	8	régi perje	Poa pratensis	K	H	5	6	0	3
	9	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	1,5
	10	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1
	11	vöröshere	Trifolium pratense	TZ	H	5	6	3	1 75-80%
									25,2 78,75
LM3	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8
	2	fehér here	Trifolium repens	TZ	H	5a	5	0	1

	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	4	halovány aszat	Cirsium oleraceum	K	H	5a	8	4	0,2	
	5	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1	
	6	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	1,5	
	7	nagy útifű	Plantago major	GY	H	5a	7	0	0,5	
	8	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	1,5	
	9	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1	
	10	tövises iglice	Ononis spinosa	GY	H-Ch	5a	3	0	1	
	11	vízi gamandor	Teucrium scordium	K	H	5a	9	4	0,2	
	12	víziment	Mentha aquatica	K	HH	5a	9	0	0,2	
	13	vöröshere	Trifolium pratense	TZ	H	5	6	3	0,5	70-75%
									22,6	70,625
LM4	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	6	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1	
	4	közönséges kakukkfű	Thymus odoratissimus	K	Ch	5	2	3	2	
	5	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	1,5	
	6	mezei cickafark	Achillea collina	TZ	H	5k	2	0	1	
	7	sziki madárhúr	Cerastium dubium	TP	Th	6k	3	0	0,5	
	8	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1	65-70%
									21	65,625
LM5	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	6	
	2	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	4	
	3	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	1	
	4	szittyó	Juncus sp.						1	
	5	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	3	
	6	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	1,5	
	7	sziki cickafark	Achillea asplenifolia	K	H	5k	7	4	1	
	8	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	1	55-60%
									18,5	57,8125
LM6	1	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	2	
	2	farkaskutyatej	Euphorbia cyparissias	GY	H(G)	5k	3	4	0,5	
	3	sovány csenkesz	Festuca pseudovina	TZ	H	5k	2	0	1	
	4	mezei fátolyvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0,2	
	5	puha rozsnok	Bromus hordeaceus	TZ	Th	5	3	0	0,5	
	6	sziki madárhúr	Cerastium dubium	TP	Th	6k	3	0	0	
	7	sziki útifű	Plantago maritima	K	H	5a	6	5	0,2	10-15%
									4,4	13,75
LM7	1	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	3	
	2	bársonykerep	Lotus maritimus	K	H	5a	6	4	4	
	3	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	8	
	4	szittyó	Juncus sp.						8	

	5	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	2	
	6	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	4	90-95%
									29	90,625
LM8	1	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	3	
	2	pusztai cickafark	Achillea setacea	K	H	5	2	5	3	
	3	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	2	
	4	homoki pimpó	Potentilla incana	K	H	6a	1	5	3	
	5	szittyó	Juncus sp.						8	
	6	kései pitypang	Taraxacum serotinum	K	H	6	3	4	0,2	
	7	mezei fátolvirág	Gypsophila muralis	TP	Th	5a	2	2	0,5	
	8	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	3	
	9	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	3	80-85%
									25,7	80,3125
LM9	1	bársonykerep	Lotus maritimus	K	H	5a	6	4	3	
	2	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	8	
	3	sovány csenkesz	Festuca pratensis	E	H	5	7	4	8	
	4	hasznos földitömjén	Pimpinella saxifraga	TZ	H	5a	3	3	0,2	
	5	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	4	
	6	lándzsás útifű	Plantago lanceolata	TZ (K)	H	5a	4	0	2	
	7	szarvaskerep	Lotus corniculatus	TZ	H	5a	4	0	2	
	8	szürke aszat	Cirsium canum	K	G	6k	7	0	0,2	
	9	tejlító galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0,2	85-90%
									27,6	86,25
LM10	1	közönséges cickafark	Achillea millefolium	TZ	H	5k	5	0	1	
	2	bársonykerep	Lotus maritimus	K	H	5a	6	4	2	
	3	betyárkóró	Conyza canadensis	GY	Th-TH	0	4	0	1	
	4	csillagpázsit	Cynodon dactylon	TZ	G(H)	6k	3	0	6	
	5	ebszékfű	Matricaria maritima subsp. inodora	GY	Th-TH-H	5	6	4	1	
	6	sovány csenkesz	Festuca pratensis	E	H	5	7	4	6	
	7	keskenylevelű aggófű	Senecio erucifolius subsp. tenuifolius	TZ (törzsalaknál)	H	5	5	3	2	
	8	komlós lucerna	Medicago lupulina	GY	Th-TH	5	6	4	3	
	9	keskenylevelű perje	Poa angustifolia	E	H	5	3	4	4	
	10	tejlító galaj	Galium verum	K	H	5k	3	4	0,2	80-85%
									26,2	81,875

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretném kifejezni köszönetemet mindazoknak, akik segítségemre voltak doktori értekezésem elkészítésében.

Elsősorban témavezetőimnek, **Dr. Huzsvai Lászlónak** és **Dr. Juhász Lajosnak** tartozom köszönettel, akik a vizsgálataim megtervezése és kivitelezése, az adatok értékelése, valamint a dolgozat elkészítése során számtalan tanáccsal és jobbító szándékú észrevétellel voltak segítségemre.

Köszönöm **Mazsu István** természetvédelmi őrnek, hogy a közös területbejárások során alaposan megismertetett a vizsgálati mintaterülettel és szakmai tanácsaival már a vizsgálatok kezdetétől segítette munkámat.

Köszönöm **Dr. Tanyi Péter** tudományos segédmunkatársnak a botanikai vizsgálatok megtervezésében és kivitelezésében nyújtott önzetlen segítségét.

A próbakaszálásokban, valamint a laborvizsgálatokban nyújtott segítségéért **Gáspár Istvánné** tanszéki mérnöknek tartozom köszönettel.

Köszönetemet szeretném kifejezni **†Kiss Andrea** vegyésztechnikusnak, a laborvizsgálatok egy részében való közreműködéséért.

Köszönet illeti **Jákfalvi Mihályt**, az Országos Meteorológiai Szolgálat Debreceni Főállomásának vezetőjét, aki a kiegészítő időjárási adatok rendelkezésemre bocsátásával segítette munkámat.

Köszönöm **Dr. Dobos Attila** és **Víg Róbert**, térképészeti vizsgálatokhoz nyújtott segítségét.

Köszönöm **Borics Imre** agronómus úrnak a tájtörténeti vizsgálataimhoz, különösen az 1950-es évektől napjainkig tartó időszakra vonatkozóan tett észrevételeit, kiegészítéseit és javaslatait.

Köszönöm **Dr. Nagy Géza** egyetemi tanárnak a gyepprodukcións modellhez fűzött értékes észrevételeit, tanácsait, segítő szándékú javaslatait.

Köszönöm **Dr. Csorba Gábor**, a Magyar Természettudományi Múzeum muzeológusának hozzájárulását a nyugati földikutyáról készült fotója felhasználásához.

Köszönöm a Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Mezőgazdaságtudományi Kar **Természetvédelmi, Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék** minden dolgozójának segítségét és tanácsát, mellyel hozzájárultak dolgozatom elkészítéséhez.

Végezetül köszönettel tartozom **ifj. Antal Józsefnek** a terepi munkálatokban, a térinformatikai vizsgálatokban és a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségéért és feltétlen támogatásáért, amellyel nagyban hozzájárult ahhoz, hogy ez az értekezés elkészülhessen.

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Mezőgazdaságtudományi Karán a Kerpely Kálmán Doktori Iskola keretében készítettem a Debreceni Egyetem AMTC MTK doktori (Ph.D.) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2009. március 23.

Antal Zsuzsanna
doktorjelölt

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy Antal Zsuzsanna doktorjelölt 2005 - 2008 között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányításommal – irányításunkkal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom – javasoljuk.

Debrecen, 2009. március 23.

Dr. Huzsvai László
egyetemi docens, témavezető

Dr. habil. Juhász Lajos
egyetemi docens, témavezető