

Kiegészítő botanikai vizsgálatok a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő gyepprodukciónak modellezéséhez

Antal Zsuzsanna – Tanyi Péter

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Mezőgazdaságtudományi Kar,

¹Természetvédelmi, Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék

²Növénytudományi Intézet, Debrecen

zsuzsannaantal@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőn végzett botanikai felmérésünk a terület gyeptermsének előrejelzését célzó átfogó kutatás részét képezi. Mivel a vizsgált legelő természetvédelmi terület, kezelésében a műtrágyázás és egyéb klasszikus gyeptermselési módszerek nem alkalmazhatóak. A legeltetés így a terület kezelésének lényeges eszköze, ugyanakkor a nem megfelelően szabályozott legeltetési rend, a rosszul meghatározott legeltethető állatlétszám a terület egyes részein súlyos problémákat okoz. Mind a túl-, mind az alullegetetés elkerülése érdekében fontos a gyepterms előrejelzés, a legeltetett állatállomány és a legeltetési mód, azaz a legalkalmasabb kezelési stratégia meghatározásához.

A gyepprodukciónak meghatározásának alapjául számítógépes modell hivatott szolgálni, melynek segítségével a potenciális gyepterms könnyen meghatározhatóvá válik. A modell elkészítéséhez a legelő növénytársulásairól reális képet kell kapnunk, aminek érdekében legelőn mintavételi négyzeteket alakítottunk ki, és meghatároztuk valamennyi, a négyzetekben megtalált fajt. A növénytani felvételezést követően cönológiai táblázatot készítettünk, amelyben feljegyeztük valamennyi fellelt faj tudományos neve és családja mellett életforma típusait is, amelyek a növények felépítését, megjelenési képét, ezzel együtt környezetükhöz való alkalmazkodását fejezik ki. Megállapítottuk valamennyi faj TWR, azaz hő-, vízháztartás és talajreakció értékeit, valamint természetvédelmi érték kategóriáit, illetve a fajok borítási értékeit (D_B) és a mintanégyzetek teljes borítottságát ($B\%$) is.

A borítási értékek elemzése alapján bebizonyosodott, hogy a gyepterms állapot tartó képességének meghatározásához mindenképpen a karakteres pázsitfűfélék tulajdonságait kell majd irányadónak tekintetünk, és az e növényekre elkészített modellt a többi információval kiegészítetünk.

A megtalált fajok életforma típusai és TWR értékei a természetvédelmi érték kategóriákkal kiegészülve, további fontos adatokkal szolgálnak a védett legelő kezelési javaslatának kidolgozásához. Ezeket az értékeket ugyanis a legelő egy-egy terület részére megvizsgálva, pontos képet kaphatunk a degradációs hatások mértékéről, amely segítségével a legeltetési módok és eljárások kidolgozhatók, illetve az egyes legelőszakaszok lehatárolhatók, elkerülve azokat a káros antropogén hatásokat, amelyek súlyosan veszélyeztetik e külterjes homoki legelőt.

Kulcsszavak: védett gyepek, természetvédelmi kezelés, gyepprodukciónak, botanikai felmérés

SUMMARY

Our botanical survey at the great pasture of Hajdúbagosa is a part of a broad research that aims to predict the production of the

grass at the given area. As the mentioned pasture is a nature conservation area, the usage of artificial fertilizers or other classic grassland management methods in its handling are prohibited. Thus grazing is an important tool for the management of this area, however the not suitably regulated grazing order and the poorly calculated carrying capacity cause serious problems at some parts of the pasture. The prediction of the grass yield is essential to avoid both over- and both under-grazing and for determining the optimal number of the grazing animal stock and the grazing method, thus the most suitable management strategy.

The potential grass yield is easily calculable with a computer model that will be established as a basis for determining the grass production. For the sake of getting an accurate view of the plant associations of the pasture, we created examination quadrates and determined all plant species found in the quadrates. After plant determination, we compiled a coenological table in which we marked besides the scientific name and families, the life forms of each species that refer to the structure, morphology and thus the adaptability of plants to their environment. We determined the TWR, so the thermoclimate, water and soil reaction values, the nature conservation values, as well as the covering values of each plant species (D_B), and the total coverage of the examination quadrates ($B\%$).

According to the covering values, grasses proved to be characteristic plants at the examined pasture, thus we need to consider them influential in calculating the animal carrying capacity and with the rest of the information, we need to supply the model.

The life forms and TWR indicators, all together with the nature conservation values provide further important data to the development of the management suggestion of the protected pasture. By examining these values to different parts of the area, we could get an exact view on the measure of the degradation effects. This promotes the determination of grazing methods and the forming of the boundaries of certain pasture sections, to avoid those harmful anthropogenic effects that seriously endanger this extensive sandy pasture.

Keywords: protected grasslands, nature conservation management, grass production, botanical survey

BEVEZETÉS

Védett gyepterületeink fajgazdag növény- és állattársulásokat tartanak fent, már csupán ezért sem kérdőjelezhető meg természetvédelmi jelentőségük. E gyepek többségének arculatát azonban az évszázados mezőgazdasági hasznosítás, döntően az extenzív, legeltetési állattartás formálta, így fenntartásuk legelő állatok nélkül elképzelhetetlen. A hazai természetvédelmi szakemberek is felismerték a

védett gyepek kezelésében a legelő állatok szerepét, így ma már jelentős azoknak a védett gyepeinknek az aránya, ahol a legeltetést, mint kezelési módszert alkalmazzák. Az is igaz ugyanakkor, hogy e területeken a természetvédelmi tevékenység kap prioritást, és a termelés szinte elhanyagolható emellett. Az intézményes természetvédelem pedig éppen ezért nem képes gazdasági szempontból is jövedelmező lenni, holott két kölcsönösen egymásra utalt tevékenységi körről van szó.

Erre a felismerésre alapozva vizsgálatunk átfogó célja egy olyan gyepproduktív modell megalkotása, amellyel a változó időjárási tényezők függvényében, különböző szimulált legeltetett állatfajok és állatállományok esetén lehetővé válik a potenciális fűhozam meghatározása. A modell segítségével előre jelzett gyeptertermés ismeretében ugyanis lehetőség lesz a legelő állattartó képességét, ezen keresztül a legeltethető állatlétszámot meghatározni, ami elősegítheti a mezőgazdaság és a természetvédelem együttműködését, a védett gyepterületeken folytatott fenntartható gazdálkodás megteremtését.

A gyepek termőképességének modell segítségével történő meghatározásához ismernünk kell az adott füves terület botanikai összetételét, a gypalkotó fajok élettani jellemzőit, az egyes fűfélék arányát. Ezen adatok hiányában elképzelhetetlen meghatározni, hogy milyen gyeptermmel számolhatunk, különösen egy olyan területen, ahol az évről-évre gyakorlatilag semmilyen (vagy legalábbis nagyon kevés) klasszikus gyepekkezelési módszerrel nem ellensúlyozhatjuk. Azon túlmenően, hogy a részletes botanikai vizsgálatok fontos információkat szolgáltatnak a gyepproduktív számításához, segítségükkel meghatározhatjuk a legelő egyes részeinek természetvédelmi értékét is, ami a legeltetési rend kialakításához, a megfelelő legeltetési módszer kidolgozásához is alapul szolgálhat.

Vizsgálatainkat egy konkrét védett területről begyűjtött információkkal, és onnan begyűjtött adatokkal kell alátámasztanunk, kiegészítenünk. Választásunk a Hajdú-Bihar megye keleti részén, Debrecentől délkeletre, Hajdúbagos településtől északra található hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőre esett, mivel e területet, a maga mintegy 265 hektáros kiterjedésével, változatos domborzata következtében sokszínű növényvilágával, illetve védett státuszával minden tekintetben alkalmasnak ítéltük vizsgálatainkhoz. A hajdúbagosi nagylegelő 1976-ban, Hajdúbagosi Földkútja Rezervátum Természetvédelmi Terület néven került természetvédelmi oltalom alá, mivel e terület a fokozottan védett nyugati földkútja (*Nannospalax leucodon*) országosan is legjelentősebbként számontartott élőhelye (Gyarmathy, 1993). A legelő természetvédelmi értékét növeli, hogy a terület a nyírségi homokterületeken megmaradt külterjes legelők egyike (Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság /HNP/, 2003). A hagyományos földhasználati mód azonban az elmúlt évszázad folyamán meglehetősen háttérbe szorult, ami érezhető negatív hatását a területen. A jelenlegi állatállomány

az adott évben képződött zöld tömegnek csak egy jelentéktelen részét képes lelegelni, ami a nem kívánatos szerves anyag felhalmozódásához vezet. Emiatt egyes területrészek, 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).

A vizsgált legelő megőrzéséhez tehát a megfelelő legeltetési mód kidolgozása fontos kutatási feladat. Ahhoz pedig, hogy egy gyepről helyes képet kapjunk, a növényzociológia pontos, statisztikai módszereit kell alkalmazni a gyeppminősítésben, ami a gyepek minőségi elemzése mellett az alkotó fajok tömegviszonyait, a mennyiségi elemzést is figyelembe veszi (Barcsák et al., 1983). Az erre a módszerre alapozott botanikai felmérésünk lényeges adatokat szolgáltat a terület potenciális gyeptermmének meghatározásához készülő számítógépes modellhez, melynek jelentősége abban áll, hogy a potenciális fűhozam meghatározása nélkülözhetetlen a vizsgált terület, és ez alapján más védett gyepek, megfelelő kezelési stratégiájának kidolgozásához.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A botanikai felmérést a Balázs-féle kvadrátmódszer alapján végeztük. Balázs (1949) szerint az 1, 4, 9 vagy 16 m² nagyságú mintanégyzetek is alkalmasak ehhez a felvételezési módszerhez, ám a szerző elsősorban a 2×2 méter nagyságú kvadrátok alkalmazását javasolta. A vizsgált legelő adottságait figyelembe véve mi az 1×1 méteres nagyságot választottuk. Az átfogó kutatási célkitűzésekhez igazodva összesen 34, egységesen egy négyzetméter alapterületű vizsgálati kvadrát került kialakításra, melyek pontos földrajzi elhelyezkedését GPS készülék segítségével mértük be a vizsgálatok megismételhetősége végett (Antal és Huzsvai, 2007).

A mintanégyzetek kialakítása során a legelő adottságait nem hagyhattuk figyelmen kívül. Amint azt az előzőekben említettük, 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 állapítottunk meg, ezek a buckatető (BT), a buckaoldal (BO), a mélyebb fekvésű (M), illetve a legmélyebb fekvésű térrész (LM). Ezt követően számítottuk a különböző magassági szintek kiterjedésének egymáshoz, és a legelő teljes területéhez viszonyított arányát, és a következő értékeket kaptuk. A buckatétők 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, erdővel borítottak vagy szántóföldi művelés alatt állnak). Ezek után jutottunk arra a döntésre, hogy a legkisebb kiterjedésű buckatetőkön összesen 5 mintanégyszet elegendő lesz a vizsgálat elvégzéséhez. Ezért ezt a magassági szintet egynek véve, az egyes magassági szintek egymáshoz viszonyított arányából számolt szorzószámokat rendeltünk 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 négyzet a buckatetőkön, 7 (6,5) a buckaoldalokon, 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 vagy minták 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 négyzetek hozzávetőleges helyét, az egyes szinteken belül a négyzetek elhelyezése azonban már random választás eredménye volt.

A kialakított mintanégyszeteken az első, késő nyári-kora őszi aspektust tükröző cönológiai felvételezést 2006-ban végeztük. A fellelt fajok meghatározásához „A magyarországi edényes flóra határozója” (Simon, 2000) c. munkát használtuk. A vizsgálat alapján cönológiai táblázatot készítettünk, amelyben feljegyeztük valamennyi fellelt faj tudományos neve és családja mellett életforma típusait is, amelyek a növények felépítését, megjelenési képét, ezzel együtt környezetükhöz való alkalmazkodását fejezik ki. Megállapítottuk 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 alkalmaztuk (Priszter, 1998). A felvett borítási értékek (D_B) és a mintanégyszetek teljes borítottsága ($B\%$) igen hasznos adatok, hiszen ezek alapján végezhető el a gyepek termésbecslése, így a modellt validálásához nélkülözhetetlenek.

Tekintettel arra, hogy a vizsgált védett legelő nem hasonlítható egy monokultúrában termesztett növényre, de még egy néhány, meghatározott arányban vetett fajtól álló intenzív legelőre sem, a gyepprodukciónak számítógépes előrejelzéséhez szükség van a fellelt növényfajok megfelelő csoportosítására. A csoportosítás alapjául számunkra 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 érték kategóriáinak megállapításához ugyancsak a „A magyarországi edényes flóra határozója” (Simon, 2000) c. munkát, annak vonatkozó táblázatát használtuk. A borítási értékek meghatározásához az egyes fajokat az általuk elfoglalt terület nagysága szerint, becslés alapján osztályoztuk. A borítás értékét először dominanciaértékkel (D) fejeztük ki, amelyet úgy kaptunk meg, hogy a fajhoz tartozó növényegyedekkel borított területrészeket összeadtuk. A dominanciaértékeket ezután átfordítottuk D_B (dominancia Balázs szerint) értékfokokozatokra egyszerű behelyettesítéssel, Balázs (1949) munkája alapján. Számításaink visszaellenőrzésére is lehetőségünk volt, hiszen az értékek alapján meg tudtuk határozni az egyes mintanégyszetek teljes borítottságát ($B\%$), amelyeket a becsült összborítottsági értékekkel vetettünk össze.

EREDMÉNYEK

A 2006-ban végzett botanikai felmérésünk során összesen 91 fajt találtunk a vizsgálati területen. A 91 fajtól a *Juncus* nemzetségbe tartozó fajt nem tudtuk pontosan meghatározni.

A maradék 90 faj zöme a *Poaceae* (Pázsitfűvek) családba tartozik (22%), és szintén sok fellelt faj tartozik az *Asteraceae* (Fészkesek) családba (13%). Nagy fajszámmal képviselteti magát a hajdúbagosi nagylegelőn a *Fabaceae* (Pillangósvirágúak, 10%) és a *Labiataeae* (Ajakosok, 10%) család is (1. ábra).

Kizárólag a növénycsaládok egymáshoz viszonyított aránya azonban nem ad pontos képet a legelő növényállományáról. Figyelembe kell vennünk az egyes fajok borítási értékeit is. Ezek alapján a legtömegesebb faj a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), amely a *Poaceae* családba tartozik. A második legtömegesebb faj a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), szintén a *Poaceae* családból. Tömeges fajoknak tekinthetők még a réti zörgőfü (*Crepis biennis*; *Asteraceae*), a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*; *Poaceae*), illetve a közönséges kakukkfű (*Thymus odoratissimus*; *Labiataeae*) is.

A természetvédelmi érték kategóriáknak megfelelően, a fellelt 90 fajtól 6 társulásalkotó, 28 kísérő és 5 pionír faj, amelyek a természetes állapotokra utalnak. A degradációra utaló fajok közül 25 zavarástűrő, 26 pedig gyomfaj (1. táblázat). Amint az a táblázatból kitűnik, a fellelt fajok csaknem fele természetes állapotokra utaló (43,33%), míg kevéssel több, mint fele degradációra utaló (56,66%).

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

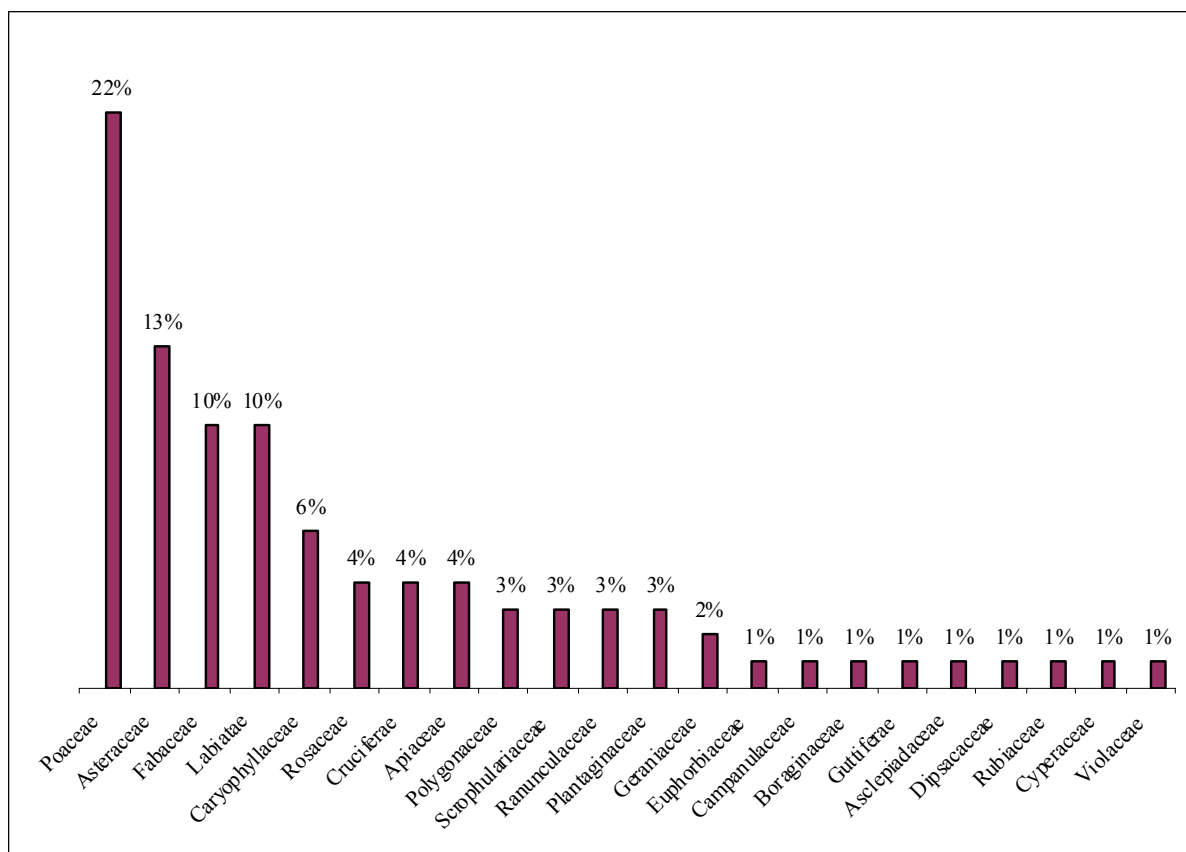


Figure 1: The rate of the families of the founded plant species at the great pasture of Hajdúbagosi

1. táblázat

A fajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriák alapján

Természetvédelmi érték kategóriák(1)	Növényfaj, db(2)	%
Természetes állapotokra utaló(3)	39	43,33
Társulásalkotó fajok(4)	6	6,67
Kísérő fajok(5)	28	31,11
Pionír fajok(6)	5	5,55
Degradációra utaló(7)	51	56,66
Zavarástűrő fajok(8)	25	27,77
Gyomfajok(9)	26	28,89
Összes faj(10)	90	100

Table 1: Grouping of the species according to the categories of nature conservation value

Nature conservation value categories(1), plant species(2), referring to natural conditions(3), association forming species(4), accompanying species(5), pioneer species(6), referring to degradation(7), disturbance tolerant species(8), weed species(9), total species(10)

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A 2006-ban elvégzett első, késő nyári-kora őszi aspektust tükröző cönológiai felvételezésünk során összesen 91 növényfajt találtuk, a mintegy 265 ha

kiterjedésű hajdúbagosi nagylegelőn kialakított 34 db, 1×1 méter nagyságú mintanégyzetben. A 91 fajból egy *Juncus* nemzetségbe tartozó fajt nem sikerült pontosan meghatározni. A többi 90 fajt ugyanakkor pontosan meghatároztuk, és e fajokra vonatkozó, a gyepprodukciónak meghatározását célzó modell elkészítése, illetve validálása során hasznos adatokat cönológiai táblában rögzítettük.

A cönológiai tábla mintanégyzetként tartalmazza a fellelt növényfajok magyar- és tudományos nevét, illetve családjait. A hajdúbagosi nagylegelőn megtalált növényfajok összesen 22 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 faja határozzák meg, ezek a *Poaceae* (Pázsitfűvek), *Asteraceae* (Fészkesek), *Fabaceae* (Pillangósvirágúak) és a *Labiatae* (Ajakosok) család. 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 vizsgálhassuk, figyelembe kell vennünk az egyes növényfajok borítási értékeit is. A borítási értékek alapján is kiemelkedő arányban vannak jelen pázsitfűfélék, habár a réti zörgőfű (*Crepis biennis*; *Asteraceae*), illetve a közönséges kakukkfű (*Thymus odoratissimus*; *Labiatae*) is

tömeges fajoknak tekinthetők. Ez utóbbi két növényfaj azonban – morfológiai jellemzői okán – nem befolyásolja jelentősen a hajdúbagosi Nagygyepterület legelő gyeptertermését, a gyepter állattartó képességének meghatározásához tehát mindenképpen a karakteres pázsitfűfélék tulajdonságait kell majd irányadónak tekintetünk, és az e növényekre elkészített modellt a többi információval kiegészítetünk.

Így felhasználjuk majd a növények felépítését, megjelenési képét, ezzel együtt a környezetükhöz való alkalmazkodásukat kifejező életforma típusokat, valamint a hő- és vízháztartás, valamint a talajreakció értékeit (TWR értékek) is a legelő gyeptertermésének előrejelzéséhez.

Ezek az értékek, a természetvédelmi érték kategóriákkal kiegészítve, további fontos adatokkal szolgálnak a védett legelő kezelési javaslatának kidolgozásához. Az életforma típusok és TWR kategóriák ugyanis hasznos információt nyújtanak az egyes növényfajok igényeiről, illetve jól jelzik a környezeti tényezők változását. Jelen munkánkban az egész legelő természeti állapotát mutattuk be, és adatainkból arra a következtetésre jutottunk, hogy habár a vizsgált terület őrzi természetközeli állapotát, erős degradációs hatások érvényesülnek. A vizsgált terület jelenlegi állapotát veszélyeztető tényezők közül a változó időjárási faktorokat mindenképpen meg kell említenünk. 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 megváltozásán kívül a gyepter záródása és felmagasodása – ami a legelő egyes részein megfigyelhető alullegetetésnek 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 alullegetetett területen az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) terjedése szintén veszélyeztető tényező. Amellett, hogy a vizsgált legelőnek vannak alullegetetett területei, a túllegeletés negatív hatásai – a gyepterület nem megfelelő kezelésének köszönhetően – még súlyosabbak.

Ezeket a jelenségeket, a természetvédelmi érték kategóriák segítségével a legelő egy-egy területére megvizsgálva, pontos képet kaphatunk a degradációs hatások mértékéről, amely segítségével a legeletési módok és eljárások kidolgozhatók, illetve az egyes legeletőszakaszok lehatárolhatók, elkerülve azokat a káros antropogén hatásokat, amelyek e nyírségi homokterületeken megmaradt egyik utolsó külterjes legeletőt súlyosan veszélyeztetik.

IRODALOM

- Antal Zs.-Huzsvai L. (2007): Előkészítő vizsgálatok védett gyepterületek produkciójának modellezéséhez. Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények, Debrecen, 26: 64-69.
- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzozológiai felvételek alapján. Agrártudomány I., 1. 26-35.
- Barcsák Z.-Szemán L.-Tasi J. (1983): Gyepgazdálkodási praktikum. Egyetemi jegyzet. Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar, Gödöllő.
- Gyarmathy I. (1993): A Hajdúsági Tájvédelmi Körzet. Déri Múzeum Baráti Köre – Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság. Debrecen, 9-17.
- Mazsu I. (2001): Gazdasági, társadalmi és kulturális jellemzők. Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság. Debrecen, 44-46.
- Priszter Sz. (1998): Növényneveink. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest.
- Hortobágy 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.