

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007

KÜLÖNBÖZŐ GYEPHASZNOSÍTÁSI MÓDOK HATÁSA A NÖVÉNYÁLLOMÁNY ÖSSZETÉTELÉRE A HORTOBÁGYI VIZES ÉLŐHELY- REKONSTRUKCIÓS PROGRAMBAN

Szombati Dóra¹, Tasi Julianna²

¹SZIE Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet,

²SZIE Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar Gyepgazdálkodási Tanszék

szodora@freemail.hu, Tasi.Julianna@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Hortobágy az egyik legnagyobb diverzitással rendelkező vizes élőhely, Magyarország egyik legfontosabb madárelőhelye. Számos fokozottan védett faj költ a területen, de ritkaságnak számító madarak is felbukkannak itt. Téli időszakban a Hortobágy vizes élőhelye kiemelt táplálkozó - és pihenőhely az ide érkező vízi- és ragadozó madarak számára.

Az elmúlt évtizedek intenzív területhasználatának köszönhetően ezek az igen fontos élőhelyek átalakultak, ami maga után vonta az értékes növény- és állatvilág megváltozását, eltűnését.

A Hortobágyi Nemzeti Park egyik legfontosabb programja a hortobágyi vizes élőhelyek újraélesztése, valamint természetvédelmi szempontú kezelése és fenntartása több területen is.

A dolgozat egy ilyen területet, Nagy-Vókonyát mutatja be, melynek rekonstrukciója után várhatólag visszaáll a térség vízjárása, eredeti növény- és állatvilága. A terület kezelése a nagyrészt őshonos háziállatokból álló állatállománnyal folyik. A különböző fajok eltérőképpen legelnek, ezzel különböző élőhelytípusokat alakítanak ki a madarak számára, egyre több fajt vonzva, növelve ezzel a biodiverzitást.

A dolgozat Nagy-Vókonya különböző hasznosítású területeinek, vagyis a legeltetett, a kaszált és a kezeletlen gyepek, illetve a felszámolt csatornák, rizsgátak és a rizsketrecek helyén kialakult növényzet minőségi különbségeit mutatja be három növénycönológiai felvételezés alapján.

Mivel a területen gazdálkodás folyik, a dolgozat a természetvédelmi értékek mellett takarmányozási szempontból is értékeli a növényállományt.

A következtetések fejezet választ ad arra, hogy a gazdálkodási és a természetvédelmi törekvések megférnek-e egymás mellett ugyanabban a rendszerben.

Kulcsszavak: gyepgazdálkodás, természetvédelem, sokféleség, takarmányozás



Effects of different lawn utilization methods on the composition of the flora in the reconstruction program of the wet environment in the Hortobágy

Summary

Hortobágy – a water habitat with one of the highest diversities – is one of the most important bird habitats in Hungary. Several highly protected species nest in the area but some of the rare species can be found here too. In winter the water habitat of the Hortobágy is a highly important feeding gathering and baiting place for the water birds as well as for predatory birds.

As a result of the intensive cultivation of the area of the past few decades these highly important places have been altered, which resulted in a change and disappearance of the inexpensive flora and fauna.

One of the most important projects of the Hortobágy National Park is to reanimate the water habitat, maintain and handle it in many areas in an environmental protective way.

The dissertation presents an area like this– the Nagy-Vókonya. Following the reconstruction of the area, its water level its original flora and fauna is likely to return to normal. Handling of the area nowadays is solved by raising aboriginal species. Different species browse in a different way forming different habitats for the birds, by this, attracting new species increasing biodiversity.

This dissertation presents the quality differences of the flora formed in the places of differently developed glebes either browsed meaked or uncultivated, as well as eliminated canals ricedams and ricecages through three floracynological examples in the area of Nagy-Vókonya.

As the area is cultivated the dissertation - besides the environmental protective values – analyses the flora from the point of fertilization as well.

The conclusion part gives answers whether cultivational and environmental protection aims can be matched in the same system or not.

Keywords: grassland management, nature conservation, diversity, foraging

Bevezetés

Az utóbbi években egyre nagyobb hangsúlyt kap a gyepgazdálkodás, mint mezőgazdasági ágazat. Ezen belül is a természetvédelmi gyepeknek fokozódik a szerepe, ugyanis a védett növény-, és állatfajok közül soknak jelentenek életteret. Így a gazdasági haszon mellett természetmegőrző funkciójuk is van, ami egyre inkább előtérbe került az elmúlt időszakban.

A Hortobágy Magyarország legnagyobb összefüggő gyepterülete, melyet az emberi tevékenység alakított a ma ismert kultúrtájává. 1999-ben kulturális kategóriában az UNESCO Világörökség Bizottsága felvette a Világörökség Listára „Hortobágyi Nemzeti Park - a Puszta” néven.

A Hortobágy egy igen nagy diverzitással rendelkező füves pusztája, Magyarország legfontosabb madárélőhelye. Bár a Hortobágy hallatán a legtöbb embernek a száraz, kopár pusztája jut az eszébe, a több, mint 82000 ha-os területből 23000 ha a Ramsari Egyezmény hatálya alatt áll, mely a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek, különösen, mint a vízi madarak élőhelyeiről szól. Számos fokozottan védett faj költ a területen, de ritkaságnak számító madarak is felbukkannak itt. Téli időszakban a Hortobágy vizes élőhelye kiemelt táplálkozó - és pihenőhely az ide érkező vízimadarak és ragadozó madarak számára.

Az 1846-ban kezdődő Tisza szabályozás nagy hatással volt a Hortobágy alakulására, de a XX. század területhasználata változtatta meg végképp a Puszta képét. Az egyre intenzívebbé váló mezőgazdasági hasznosításra való törekvés a mocsarak, lápok lecsapolásával nagyrészt tönkretette az addigi igen fontos vizes élőhelyeket.

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóságának, és a velük párhuzamosan tevékenykedő természetvédő egyesületeknek egyik legfontosabb programja a hortobágyi vizes élőhelyek újraélesztése, rekonstrukciója valamint természetvédelmi szempontú kezelése és fenntartása. Fő céljuk a degradált, csatornázott, sok helyen rizstelepekké alakított mocsárrétek és ürmös-szikes puszták visszaállítása, és a kubikgödrök, libanevelők és libatartással tönkretett legelők megmentése. Ezeket a tönkrement élőhelyeket természetvédelmi szempontból értékes vizes élőhelyekké alakítják nagyrészt őshonos állatfajtaik legeltetésével.

A kísérletben a Hortobágy falu közigazgatási határain belül elhelyezkedő Nagy-Vókonyát vizsgáljuk, egy olyan élőhelyet, melyet az 1960-as években átalakítottak rizsteleppé, tehát felparcellázták, és csatornákkal szabdalják fel a szikes pusztát. Ennek egyik következménye, hogy a csatornázás miatt megváltozott a vízjárás a területen, átszabva a táj arculatát, az addigi élőhelyet teljesen átalakítva, és ezzel együtt a növény-, és állatvilágot is.

2002-ben a Hortobágy Természetvédelmi Egyesület a LIFE-program keretein belül pályázatot nyert a majdnem 1680 ha-os Nagy-Vókonya rehabilitációjára.

Célunk, hogy egy kezeletlen, egy kaszált és egy legeltetett területen megvizsgáljuk a betemetett csatornákon, és a mellette fekvő rizskalitka területeken kialakult növényzetet, és következtetéseket vonjunk le a kezeléstről természetvédelmi és gazdálkodási szempontból egyaránt.

Irodalmi áttekintés

A növénytársulástan megalapozása a német Alexander Humboldt geográfus nevéhez fűződik, aki trópusi utazásai során felismerte, hogy a Föld felszínét bizonyos tájakra jellemző növényi alapformák borítják.

A növényzociológia első elméleti és módszertani összefoglalója 1928-ban készült el (Braun-Blanquet: „Pflanzen-soziologie”), ahol már nem a növényföldrajz részeként jelenik meg az ökológiával együtt. A Braun-Blanquet nevével fémjelzett közép-európai vagy Zürich-Montpellier Iskola, mely az asszociáció fogalmán és a karakterfajok elméletén alapul, csak az egyike volt a társulásokat kutató iskoláknak, de ennek a módszerei azok, melyek segítségével minden földrészen készülnek vegetációtanulmányok (Borhidi, 2003).

Füves élőhelyek növénytársulásai

Magyarország területének legnagyobb része klimatikusan az európai lombhullató erdők zónájába tartozik. Az eredeti és természetes füves vegetációk csak korlátozottan fordulnak elő. A fátlan növénytársulások az alapkőzet, a talaj jellege, vízháztartása, a lejtőszög és a kitettség mikroklíma alakító hatása miatt olyan változatosak (Szemán és mtsai, 1999).

A kaszálás és a legeltetés hatására a gyepterületeken a fák nem tudnak megújulni, ami a füvek számára kedvező.

A szelekció miatt csak a könnyen regenerálódó, kaszáláskor nem vagy csak alig sérülő, gyorsan termést hozó növények maradnak fenn hosszú távon a gyepekben. A here és a cickafark fajok például könnyen regenerálódnak, a törőzsás fajok közé tartozó útifűfélék és pongyola pitypang pedig alig sérül meg kaszáláskor.

A legeltetés nagyobb kárt okoz a növények föld feletti részében. A nagy termetű pázsitfűvek (pl. réti ecsetpázsit, réti csenkesz, francia perje) legeltetéskor egész asszimilációs felületüket elveszíthetik. A törőzsás növényekben a legeltetés sem okoz akkora kárt, mivel leveleikkel a földhöz simulnak.

Az állatok a szúrós vagy mérgező növényeket többnyire kerülik, amivel a legelő elgyomosodását okozhatják.



A taposást jól tűrő növények előnyben vannak a legelőkön. Ilyen a madárkeserűfű, nagy útifű (Turcsányi, 1998).

A pázsitfűféléket az aljfüvek és szálfüvek csoportjaira lehet bontani, melynek a gyephasznosítás szempontjából igen nagy a jelentősége, a legeltetés és a kaszálás eltérő módon hat rájuk. Az aljfüvekre jellemző, hogy a legeltetést, a rágást és a tiprást nagyon jól bírják. Elsősorban töleveleket fejlesztenek, melyek legeltetés után is újrasarjadnak, és évente akár 3-5 növedéket is hozhatnak. Magasságuk átlagosan 30-50 cm. Lazabokrú aljfü például az angol perje, a taréjos búzafű, a sziki mézpázsit, tarackos aljfü a réti perje, vörös csenkesz, és a tarackos tippán. A szálfüvek csoportjába tartozó pázsitfüvek a kaszálást bírják, a legeltetésnek rendszerint nem tudnak ellenállni. Magasságuk akár a 100 cm-t is meghaladhatja. Lazabokrú szálfű a réti csenkesz, réti komócsin, francia perje, csomós ebír, nádképu csenkesz. Tarackos szálfű például a magyar rozsnok, réti ecsetpázsit, tarackbúza (Szemán, 2004).

Magyarország fontosabb gazdaságilag hasznosítható rét- és legelőtársulásainak rövid jellemzésére a Turcsányi Gábor által szerkesztett *Mezőgazdasági növénytan* című könyvet használjuk. Ez alapján a 2003-as Borhidi Attila által készített *Magyarország növénytársulásai* című mű, és a Vörös könyv segítségével egészítjük ki a jellemzést.

1. Magassásos rétek

Magassásos rétek rendje (Magnocaricetalia): árterek, patak völgyek, tavak parti zónájában elterjedt nagy tömegű, de gyenge szénát adó társulások rendje. Zsombékos vagy szőnyegszerű állományokat alkotnak. A nádasokkal ellentétben a kötöttebb, keményebb vagy tözegesebb aljzaton alakulnak ki. A rendet a Zsombékosok és magassásrétek csoportja alkotja, melyet két alcsoportra lehet osztani, a zsombékosok és a magassásrétek alcsoportjára.

2. Láprétek

A láprétek közül az üde mészkedvelő láprétek és a kékperjés vagy kiszáradó láprétek jelentősek gazdasági szempontból. A tőzegmohás sík lápok és semlyéktársulások rendjébe tartozik az üde mészkedvelő rétlápok csoportja, míg a kékperjés vagy kiszáradó láprétek csoportja a magaskórósok és kiszáradó láprétek egyik képviselője.

3. Mocsárrétek

A magaskórósok és kiszáradó láprétek rendjébe tartozó sík és dombvidéki mocsárrétek csoportját alkotó társulások fontosak gazdaságilag a mocsárrétek szempontjából. A hortobágyi vizes élőhelyek egy része mocsárréteken alakult ki.



4. *Elgyomosodott mocsárrétek, ártéri rétek és legelők*

A mocsárrétek és ártéri rétek növényösszetétele a legeltetéssel járó taposás és trágyázás hatására megváltozik, az állomány elgyomosodik. Eltűnnek a rágást és taposást nem tűrő, és a nitrogénkerülő fajok. Az ártéri gyepek csoportján belül a legeltetés és taposás eredményezi a változatos társulásokat.

5. *Sík és dombvidéki kaszálórétek*

Többnyire a mezofil erdőövek irtása, majd kaszálása során kialakult rétek, valamint az árterek feltöltődési zónáiban lévő természetes társulások sorolhatók ide. A sík és dombvidéki kaszálórétek csoportját két- vagy háromszintű társulások alkotják, akár 120-150 cm-esre megnövő felső szálfüves szinttel. Az alsó szintben aljfüvek és kétszikű növények találhatók.

6. *Hegyi rétek*

A hegyi kaszálók és zöld legelők a hegyvidéki rétek intenzív gazdálkodású területein kialakult gyepek. Az általánosan elterjedt fűkeverékek alkalmazásának hatására a csoporthoz tartozó társulások ma már kozmopolita elterjedésűnek tekinthetők.

7. *Hegyvidéki sovány gyepek*

A közép-európai szubatlantikus éghajlat alatt élő mészkerülő sovány gyepeket foglalja magába. Főleg szilikátokban gazdag alapkőzetten, a tetők erodált irtásain, az északi lejtők kövesebb szakaszain fordulnak elő. A közép-európai szőrfűgyepek csoportja négy társulást tartalmaz.

8. *Pusztagyepék*

A szubkontinentális száraz gyepek rendje a közép-európai xerotherm tölgyesek övében extrazonálisan kialakuló társulásokat foglalja magába. Jellemző rájuk, hogy képesek elviselni a nagy nyári hőséget, és a hosszú szárazságot. Elsősorban csomós növekedésű, zsombékoló fűvek alkotják, főleg csenkesz- és árvalányfajok. Két társuláscsoportot sorolunk ide, a pannon sztyeppréteket és a löszfalnövényzetet.

A pannóniai sztyepprétek és száraz gyepek csoportjára jellemző, hogy szélsőségesen meleg és száraz periódust képesek elviselni. Társulásai a homoki sztyepprétek, homoki legelők, lejtősztyepppek, löszgyepek és erdősztyepprétek egységekre bonthatók.

9. *Homokpuszták, homoki rétek és legelők*

Homokos termőhelyeken előforduló, félsivatagi jellegű, nyílt egyéves és évelő lágyszárúakból és félcserjékből álló kontinentális, pontusi és szubmediterrán flóraelemek alkotta növénytársulások. Legnagyobb kiterjedésben a Duna-Tisza közén és a Nyírségben alakultak ki.



A kontinentális homokpusztákat a Pontus-pannóniai évelő homokpuszták és az egynyári homoki gyepek csoportjába tartozó gyepek alkotják.

10. Szikes rétek és legelők

A Mezőföld, a Duna-Tisza köze, valamint a Tiszántúl szolonyec és szoloncsák szikeseinek mocsárrétjei. A szikes rétek rendje a Kárpát-medencében két csoportra oszthatók, a szoloncsák szikes rétekre, és a szolonyec szikes rétekre. A szikes rétek szintén fontosak a hortobágyi madárélővilág szempontjából, mozaikossága sok madárfajt vonz.

A természetvédelmi gyepkezelés sajátosságai

A füves területek kialakulásában és fenntartásában a klimatikus és edafikus tényezők mellett az évszázadokon keresztül ott alkalmazott gazdálkodási módnak, területhasználatnak meghatározó a szerepe. Az emberi beavatkozás előtti időszakban a gyepek a tápanyagokban szegény, sovány talajokon alakultak ki, olyan szélsőséges életfeltételeket biztosító területeken, ahol magasabb rendű növényzet nem tudott kialakulni. A mezőgazdálkodás, erdőkitermelés viszont újabb területeket biztosít a gyepeknek, ahol ez a szukcesszió egyik lépcsőfokaként jelenik meg (Kelemen, 1997).

Gyepnek –legelő, rét, stb.- nevezzük azt a gyepnövényekkel benőtt területet, melynek növényzete takarmányozás szempontjából értékes évelő növényfajokból áll, és a termése legeltetéssel vagy kaszálással hasznosítható, jó minőségű takarmányt ad.

A takarmányozási képesség háttérbe szorul a különböző sportgyepeknél, pázsitoknál, talajvédő gyepeknél, ezeknél ugyanis elsődleges szempont, hogy sportolásra, gyepszőnyegnek vagy talajvédő gyepnek megfelelő funkciót töltsenek be (Barcsák és mtsai, 1978).

A természetvédelemben a gyepeket nem mindig a takarmányértékük szempontjából optimális időpontban hasznosítják. A természetvédelmi értékek megóvása másfajta gyepgazdálkodást igényel, mint a gazdasági termesztés, viszont a kaszálás vagy legeltetés elhagyása káros lehet a terület biodiverzitására. Így a hasznosított gyepek termésmegoszlása eltérhet a hagyományos gazdálkodásban megszokottól. Az 1. táblázat az össztermés havi megoszlási százalékát mutatja a gyep fekvésének függvényében hagyományos termesztési körülmények közt.

1. táblázat: Az össztermés havi megoszlása a gyepek fekvésének függvényében

(Forrás: Zöld Belépő)

A gyepek fekvése (1)	Termés %-os megoszlása (2)						
	április	május	június	július	augusztus	szeptember	október
Száraz (3)	15	40	20	5	0	10	10
Üde (4)	10	30	20	10	5	15	10
Nedves (5)	10	20	20	10	10	20	10

Table 1: The division of gross crops per month from the point the position of the lawn.

(Source: Zöld Belépő/ Green Entry)

location of the grassland (1), distribution of produce (%) (2), dry (3), fresh (4), humid (5)

A védett, rövid fűvű gyepek csak juhokkal legeltethetők. Az állatállomány nyári kisülései időszakban való takarmányellátását azonban meg kell oldani tartalék gyepeken való legeltetéssel. A fás legelők kezelésének elmaradása cserjésedéshez vezet, ami csökkenti a gyepterület arányát. Alullegeltetett vagy nem hasznosított területeken is szükséges ezért a gyepet mechanikailag ápolni. A hosszú fűvű gyepeken általában szarvasmarhával legeltetnek. A nem legeltetett területeket kaszálással kell hasznosítani. Mindkettő optimális hasznosítása előtt a természetvédelmi célokat kell szem előtt tartani. Természetvédelmi gyepeken szüneteltethetik a természetvédelmi technológia egyes elemeit, hogy a gyepek nemeze feltöltődjön maggal (Szemán és mtsai. 1999).

Magyarországon a természetvédelmi gyepkezelés a területileg illetékes nemzeti park igazgatóságok felügyelete mellett működik (2. táblázat). 2005-ben a Központi Statisztikai Hivatal által nyilvántartott 1.056.900 ha gyepterületből 218.317 ha állt természetvédelmi kezelés alatt.

2. táblázat: Természetvédelmi gyepterületek védelmi kategóriák szerinti megoszlása

(Forrás: Haraszthy László előadása, MTA, 2005)

Védelmi kategória (1)	Nemzeti park (2)	Tájvédelmi körzet (3)	Természetvédelmi terület (4)	Összesen (5)
Gyepterület (ha) (6)	137241	73757	7319	218317

Table 2: The division of the game reserve lawn areas from the point of protection categories.

(Source: Presentation by László Haraszthy, MTA, 2005)

protection category (2), national park (2), landscape protection area (3), nature conservation area (4), total (5), grassland (hectare) (6)

A Magyarországra jellemző gyephasznosítási módok

Hasznosítási formaként legelőt, kaszálót, rétet, parlaggyepet és degradált gyepet különböztethetünk meg. A legelőt legeltetéssel, a kaszálót kaszálással, a rétet legeltetéssel és kaszálással is hasznosítjuk. Parlaggyep akkor alakul ki, amikor a terület művelésével felhagynak, így elgyomosodó, elcserjésedő gyepet, vagy gyepesedő szántót kapunk. Degradált gyepeken a gyeptermesztés felhagyása után beindultak a szukcessziós folyamatok.

A gyepen megtermett takarmányt legeltetéssel vagy kaszálással tudjuk hasznosítani. A kaszált termést szénaként, szilázsként és szenázsként lehet tartósítani.

Gyepgazdálkodás a Hortobágyon

A Hortobágy a Honfoglalás idején már nyílt terület, szikes pusztá volt, kis lakossággal. Túlnyomó része az Árpád-korban is legelőként funkcionált.

A terület elmocsarasítására (stratégiai okokból) a török időkben nem került sor (szemben a szomszédos Nagy-Sárréttel), gazdasági szerepét egyre inkább az adta, hogy a hatalmas összefüggő legelő a jószágnak táplálékot szolgáltatott.

Az 1700-as években kezdték felszántani az árvízmentes és nem szikes talajú hátaikat. A pusztákon lévő szántók táblamérete néhány 10 ha volt, jobbára az északi részekben helyezkedtek el (Darassa, Margita, Cserepes, Máta központ mellett Kungyörgy). Újabb hullámként a századfordulón, a folyószabályozások eredményeként kiszárított területeket (Görbeházától délre eső Veresnád-mocsár) törték fel, mivel nem, vagy alig szikesedő réttalaja arra alkalmassá tette. A debreceni Hortobágyon a második világháború végéig a város megtartotta közlegelőként a tájat. A legkülönbözőbb gazdasági elképzelésekből még a Borsósi-tározó és a Nagyhalastó megépülése emelendő ki, de már ekkor visszatérő gondolat volt a nagyobb (több tízezer ha-os) legelőöntözési rendszerek létesítése.

Az átalakítások már a nemzeti park létrehozása előtt csökkentek, e tevékenységek az 1970-es évekre már maguktól alábbhagytak a védett területeken kívül is. Új rizsföldeket például ekkor már nem létesítettek.

Magának a legeltetésnek a szokásmódja is sokat változott. A múlt század első felében viszonylag kevés kút és állandó épület volt a területen. A jószágállások, hodályok általában jószágjáratás szerint, tehát meglehetősen egyenletes eloszlásban helyezkednek el a pusztában, természetesen valamilyen kisebb-nagyobb háton. A hodályok többsége 150-200-tól 500-600 juh befogadóképességű volt. A marhák hodályait, a gulyák méretének megfelelően alakították ki. Az állattartó épületeket a március végétől április közepéig tartó "kiveréstől" a jóval nagyobb időbeli szórást mutató "beverésig" használták.



Manapság már nem mozgatják a legelőn az állatokat olyan mértékben, mint régebben, a legelő növényzetének védelme is teljesen háttérbe szorult. Éppen ezért ismeretlen ma már pl. az aszatolás is a legelőgyomok visszaszorítására. Az állatfajokkal és fajtákkal kapcsolatban közismert, hogyan alakulnak a dominancia-viszonyok. A fajtakérdés a juhoknál kevésbé jelent gondot. A kis hozamú legelőkön kialakult fajták mozgékonyak, a füvet többől legelők. A cigája és a rackafélék szorgalmazása inkább fajtafenntartási okból fontos. A szarvasmarha esetében egészen más a helyzet. A nyugat-európai fajtákkal összehasonlítható magyar tarka állományok uralkodnak a legelőkön, és az öröklött tulajdonságaik döntik el, hogy éppen a magyar tarka mozgékonyabb, szétterülőbb legelési módját őrzik meg a szülőktől, vagy a legelőn nem mozgó, egy helyben maradó fajtákét. A jelenlegi sertésfajták, de még a mangalica legeltetése sem kívánatos, hiszen túrásukkal már kis számban is maradandó gyepkárosodást okoznak. A faluszéli szikes gyepeken gyakran tartanak szárnyasokat. Belterületek szélein a kiskalkás libatartás természetvédelmi szempontból is elfogadható, ám a sziki legelőkön a szárnyasok tömeges tartása nem.

Az állat fajan, fajtáján kívül annak egyedsűrűsége is meghatározó, maximális értéke függ az adott évre jellemző gyepfajától. A kötött, szolonyec talajú gyepeken általában 1 számosállatot számítanak. Az állattartó képesség megállapításakor általában tekintetbe veendő, hogy mennyire szoloncsákos a szikes, milyen vastagságú a talaj "felső" szintje, mennyire jellemző a padkásodás, mekkora a terméketlen, vakszikes területek aránya, mennyire kötött a talaj.

A Hortobágy régóta alullelegeltetett, bár az 1900-as évek elején még a másik véglet (erős túllegeltetés) volt a jellemző. A jelenlegi kihasználtság mértéke (megváltozott faji összetétel mellett) inkább a XVIII. századival vethető össze.

Anyag és módszer

A program bemutatása

2002-ben a Hortobágyi Természetvédő Egyesület megnyert egy LIFE pályázatot, ami a hortobágyi Nagy-Vókonya 1680 hektáros térség teljes élőhely rehabilitálását és élőhelykezelését tűzte ki célul.

A területet a 1960-as években átalakították rizsteleppé, emiatt felparcellázták, és csatornákkal szabdalják fel a szikes pusztát, teljesen megátolva ezzel a hajdani természetes vízjárását és ezáltal nagymértékben átalakították a táj arculatát. Az egyesület ennek a Hortobágyi Nemzeti Park kezeléséhez tartozó területnek a visszaállítását és madárvédelmi szempontú kezelését vállalta fel. A projekt 2002 júliusától 2005 decemberéig tartott. Ezután a terület kezelése visszakerült a Hortobágyi Nemzeti Parkhoz.



Az utóbbi évtizedben drasztikusan csökkent a Hortobágyi Nemzeti Park területén a kopár sziki környezetben fészkelő madártársulások száma. A sziki pacsirta – széki lile – széki csér – ugartyúk fészkelő madártársulás gyakorlatilag kipusztult a Hortobágyról.

Jelentős mértékben csökkentek a gulipán – gólyatöcs – piros lábú cankó – nagy goda – sárszalmonka – pettyes vízcicsibe, vörösnyakú vöcsök – feketenyakú vöcsök – fehérszárnyú szerkő – fattyú szerkő – törpe vízcicsibe – csíkosfejű nádiposzáta és a kékvércse – búbos banka – kis örgébics – vetési varjú társulások is. Az aktív védelem ellenére további intézkedések szükségesek a tűzok, daru, kis lilik, vörösnyakú lúd, vékonycsőrű póling, parlagi sas és fekete sas állományának és élőhelyének megőrzéséhez és gyarapításához.

A madártársulások pusztulásának fő oka a kopár környezetű és legeltetett vizes élőhelyekhez kötődő növénytakaságok eltűnése, amely a pusztát érintő beavatkozásoknak (csatornázás, cserjésedés) és a külterjes legelő háziállat-állomány csökkenésének köszönhető elsősorban. Az őshonos pusztai állatfajták ugyanazt az ökológiai szerepet játsszák a puszta fenntartásában, mint más füves környezetben vadonéló állatfajták. Megfelelő élőhelytípusokon legeltetve őket a növénytakaság optimális kezelését elvégzik, amely a madártársulások élőhelyének újbóli kialakulását eredményezi: mocsár - bivaly, mocsárrét - mangalica disznó, szikes rét - magyar szürke marha, szikes puszta és szikfok - racka juh, cserjés - kecske.

Az utóbbi évtizedekben ez az ősi és hagyományos legeltetési rendszer felborult, különösen a gazdaságilag értékesebb fajták és tartásmódok előretörésével. Egyes térségekben a degradálódási folyamatokat tovább erősítették a gyakran 5-10 ezer példányos csoportokban tartott házi ludak, amelyek rágásukkal és ürülékükkel kipusztították az őshonos szikes növénytakaságokat.

A projekt célja:

1. Ürmös szikespuszta és hernyópázsitos szikesrét rehabilitációja, „Legelőtő” kialakítása és fenntartása. Kopár folt: rövid fű: víz = 30:30:40 %-os arányhoz közelítő értéket mutasson a legeltetett területen a partimadarak fészkelésének ideje alatt.
2. Ökológiailag fenntartható magas szintű legeltetési rendszerek alkalmazása az élőhelykezelésben.
3. A háziállat-állomány növelése,
4. A Hortobágy tájképi értékének megőrzése,
5. A biodiverzitás növelése,
6. Egy vidékfejlesztési modell gyakorlati használhatóságának tesztelése,
7. Biogazdálkodás népszerűsítése, ökoturizmus, bemutatás, oktatás és nevelés.

A célok elérése érdekében 2003-ban 98 km rizsgát és csatorna került megszüntetésre, 296 műtárgy eltávolítása történt meg, így 2004-ben már közel 140 ha-os időszakos vízborítottság jelent meg.

A pusztát borító nem őshonos fajú bokrokat és fákat eltávolították.

A háziállatok számának pontos beállítása nagyon fontos, hogy ne legyen túllegeltetett, és ne legyen alullegettetett a terület. A legeltetett állatoknak egy 200 hektáros terület van villanypásztorral elkerítve, melyen belül szabadon legelhetnek igényeiknek megfelelően.

A 3. táblázat a háziállatok éves számát mutatja fajonként, a végén összesítve évenként Számosállat Egységben. A Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT) Agrár-környezetgazdálkodási Támogatási Rendszere alapján a szarvasmarha és a ló 1 ÁE vegyes korcsoportban, a kecske és a juh 0,15 ÁE, a szamár 0,6 ÁE szintén vegyes korcsoportban. A hízósertések Állategysége 0,2.

Az Állategység állandóját megszorozva a hozzá tartozó faj darabszámával kapjuk a területre vonatkozó Számosállat számot.

Az állatlétszám Nagy-Vókonyán fokozatosan növekedett az elmúlt években, így 2006-ban már 857,5 Sz.á. vett részt a kezelésben. Az NVT-ben előírt szikes gyepekre vonatkozó minimum 0,2 Állategység hektáronként teljesítve van. Az 1680 ha-os teljes térségre vonatkoztatva 0,51 ÁE jut 1 hektárra, ami alig lépi túl a 0,5 ÁE határértéket.

3. táblázat: Számosállat mennyiség Nagy-Vókonyán, 2002-2006

Állatfaj (1)	2002	2003	2004	2005	2006
	Állatszám (db) (2)				
Sertés (mangalica) (3)	0	400	320	155	600
Szarvasmarha (magyar szürke, magyartarka) (4)	20	480	560	584	627
Juh (racka) (5)	50	150	326	378	440
Kecske (6)	0	40	47	40	33
Szamár (7)	1	16	21	26	30
Ló (8)	0	6	27	8	22
Összes Számosállat (9)	28,1	594	695,5	701,3	857,8

Table 3: The quantity of animals in the Nagy-Vókonya area between 2002 and 2006
animal genus(1), number of animals(2), Mangalica Pigs(3), Hungarian Flecked Cattles and Grey Cattles(4)
Racka Sheeps(5), goats(6), donkeys(7), horses(8), Great Animal Unit(9)

A kísérleti terület bemutatása

A terület elhelyezkedése és domborzati viszonyai

Nagy-Vókonya az Alföld nagytáján belül helyezkedik el, pontosabban a Tiszai-Alföldön. Középtáj szerinti besorolásban a Közép-Tiszavidék területén található. A Hortobágy kistájban, Hortobágy falu közigazgatási határán belül, annak az északi részén fekszik.



Nyugati határa a Hortobágy folyó, délen a Fekete-erdő határolja. Az északi és keleti területektől egy csatorna választja el, melynek nyomvonala kiemelkedik a területből, körülbelül 0,5-2 m-es szintkülönbség figyelhető meg a gyepek, és a csatorna közt.

A terület alapvetően síkság jellegű, 90 m körüli tengerszint feletti magasságon fekszik, legalacsonyabb pontja 88,7 m. 90,7 m-es legmagasabb fekvésű ponttal már a területet északról határoló csatorna gátja rendelkezik.

A terület 1680 ha-os, ezen belül a vízimadár-fajoknak egy 200 hektáros vizes élőhely van lekerítve, amin háziállatokat legeltetnek.

Éghajlati jellemzők

A vizsgált terület alapvetően síkság jellegű, a Köppen-féle klímarendszer szerint meleg mérsékelt kontinentális klímájú.

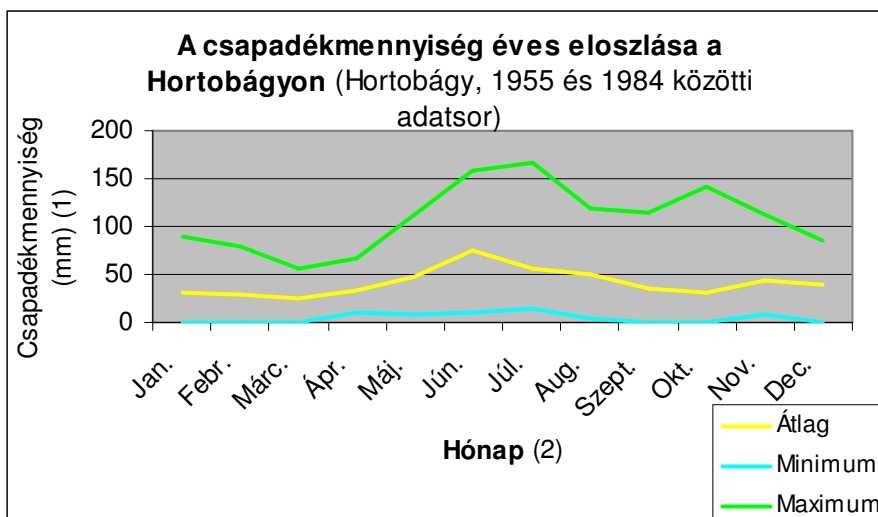
A csapadékmennyiség 500 mm körül ingadozik. A csapadékmennyiség hónapokra lebontott éves eloszlásának változatosságát az 1. ábra szemlélteti.

A csapadékeloszlásra jellemző, hogy június és július hónapokban hullik a legtöbb csapadék. A téli hónapokban is nagy mennyiségű, de ennek legnagyobb része hóból származik. Átlagosan eddig júliusban mérték a legtöbbet (Ecsedi, 2004). Bár a 2005-ben ezt az értéket a többi nyári hónap is felülmúlta, megakadályozva ezzel a gyepek szokásos nyári kiszáradását.

A havi középhőmérsékleteket több éves átlag alapján a 2. ábra mutatja be Debrecenben mért OMSZ adatok alapján. A hőmérsékleti viszonyok tekintetében is jellemző a kontinentalitás.

Míg a legtöbb csapadék júniusban hullik, addig a legmelegebb hőmérséklet augusztusban van, ami ahhoz vezet, hogy nyár végére a gyepek kiszáradnak, kiszáradnak. Ilyenkor gondoskodni kell arról, hogy az állatállomány el legyen látva megfelelő kiegészítő takarmánnyal.

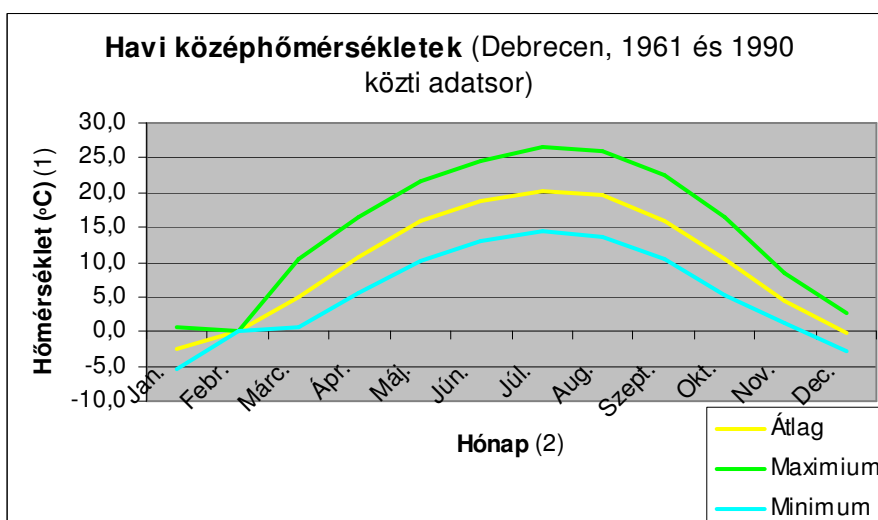
A napsütéses órák számát hónaponkénti bontásban az Országos Meteorológiai Szolgálat debreceni mérőállomásának 1961 és 1990 közti 30 éves adatsora alapján a 3. ábra szemlélteti. A napsütéses órák száma alföldi mércével mérve közepes, évi 2000-2050 körül alakul. A grafikonok jól szemléltetik a magas hőmérséklethez társuló sok napsütéses órát a nyár végi időszakban.



1. ábra: A csapadékmennyiség éves eloszlása a Hortobágyon

Diagram 1: The dispersion of the quantity of precipitation per year in Hortobágy.

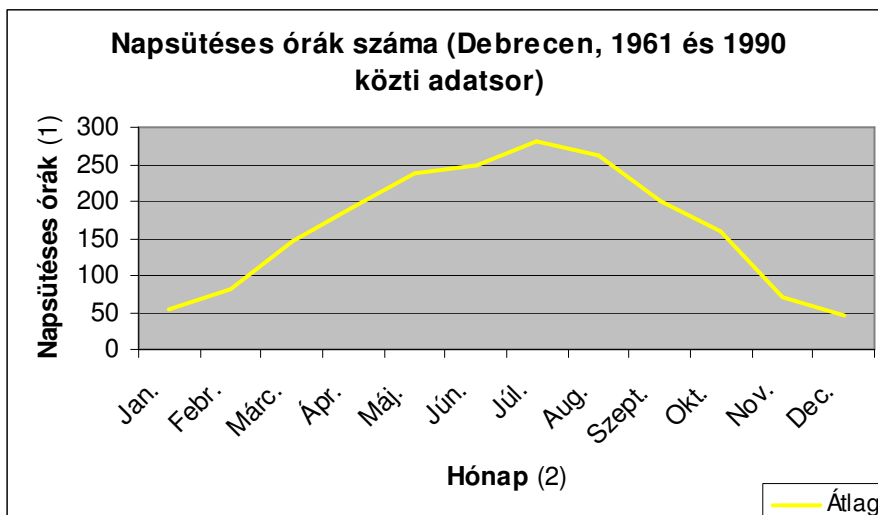
Quantity of precipitation (1), Months (2)



2. ábra: Havi középhőmérsékletek Debrecenben 1961 és 1990 közti adatsor alapján (Forrás: OMSZ)

Diagram 2: Mean temperatures of the months in Debrecen between 1961 and 1990 (source: OMSZ/NMS)

Temperature (1), Months (2)



3. ábra: Napsütéses órák száma Debrecenben 1961 és 1990 közti adatsor alapján (Forrás: OMSZ)

Diagram 3: Number of sunny hours in Debrecen between 1961 and 1990 (source: OMSZ/NMS)

Number of sunny hours (1), Months (2)

Talajadottságok és vízellátottság

Az Alföld természeti viszonyait a kontinentalitás, az erdős puszta jellegű ősnövényzet, valamint a felszíni és a talajvizek vízgyűjtője jellemzi. A hortobágyi területek víz hatása alatt álló területek, itt a talajképződésben a talajvíznek vagy a belvizeknek a hatása is érvényesül, így szikes és réti talajok komplex társulásaival találkozhatunk.

A Hortobágy az elmúlt néhány tízezer évben egy többé-kevésbé fátlan, később különböző mértékben szikesedő, dél felé lejtős, lapos hordalékkúp-végződés, melyet alacsony fekvése miatt időszakos áradások - legmagasabb hátjait kivéve - viszonylag rendszeresen érintettek. A Hortobágy végig magas talajvízű maradt, időszakos felszíni elöntésekkel és áradásokkal.

A hortobágyi szikesekhez megjelenésükben meglepően hasonlóak a rövid fűvű sztyeppzóna és a hideg félsivatagok folyóártereinek idősebb részei, mint például Mongóliában. A füves puszta fennmaradásában az Európában egyedülálló kiterjedésű, folyamatosan meglévő szikesedés mellett a természetes, vadon élő nagyemlős-csordák rágása-taposása is jelentős szerepet játszott, melyek szerepét később a háziállatok nyájai, gulyái vették át.

A kísérlet módszere

Nagy-Vókonján a gyepet legeltetéssel és kaszálással hasznosítják, ezenkívül van olyan terület, ami kezeletlen, vagyis sem legeltetés, sem kaszálás nem folyik rajta, a gyep hasznosítatlan.

Amikor rizstelepként hasznosították a területet csatornákkal hálózták be, hogy megfelelő vízellátásról tudjanak gondoskodni. Habár a rizstermesztéssel már az 1970-es évek végén felhagytak, számos mesterségesen létrehozott műtárgy maradt hátra. Ezeket a csatornákat, rizsgátakat, zsilipeket megszüntették, és a talajt elegyengették, amikor 2003-ban a LIFE-program keretein belül megkezdődött Nagy-Vókonya rehabilitálása, és vizes élőhellyé alakítása. Ezzel megbolygatták a 80-as évektől ismét gyepként hasznosított területet, de ez szükséges ahhoz, hogy visszaálljon a terület eredeti vízjárása, és értékes társulások alakulhassanak ki.

A kísérletben a megszüntetett csatornák és gátak, illetve a rizskalitkák helyén kialakult gyep növényzetét vizsgáljuk a legeltetett, a kaszált és a kezeletlen részen. Így hat különböző terület növényökológiai eredményeiből tudunk következtetéseket levonni a kezelésekkel kapcsolatban.

Vizsgált területváltozatok:

1. *Kezeletlen (hasznosítatlan):*

- a) csatorna
- b) rizskalitka

2. *Kaszált:*

- a) csatorna
- b) rizskalitka

3. *Legeltetett:*

- a) csatorna
- b) rizskalitka

A növényfelvételezéseket a Balázs Ferenc által kidolgozott kvadrátmódszerrel végeztük. A 2x2 m-es mintanégyszetet úgy jelöltük ki, hogy az jellemezze a területet, és homogén legyen, vagyis pl. ne vezessen rajta keresztül út. A vizsgálatokat mindig ugyanazokban a kvadrátokban végeztük, hogy az esetleges változásokat pontosan nyomon lehessen követni, az eltéréseket ne az okozza, hogy más kvadrátot jelöltünk ki. Minden területváltozatban 10-10 mintanégyszetben vizsgáltuk meg a növényállományt, így összesen 60 minta áll rendelkezésre. Egy területen a 10 kvadrátot 2x5 négyzet adja, ugyanis 5 viszonylag egymáshoz közel van, a másik 5-ös csoport pedig ezektől távolabb, így nem a 10 kvadrát eredményeit átlagoltam, hanem 5-5-öt, így minden területváltozatból 2 átlagsor áll rendelkezésre. A mintanégyszetben előforduló fajok teljes névsora, majd a fajok borítási értékei is feljegyzésre kerültek. Ez a dominancia-érték (DB) arányos azzal a területtel, amit az adott faj igénybe vesz, vagyis beborít. A DB maximális értéke 32 lehet.

A felvételezéseket háromszor végeztük el mind a hat kísérleti területen: először 2005 szeptemberében, utána 2006 júliusában, majd ismét szeptemberben, 2006-ban. Ez a 2003-ban véghezvitt területrendezési munkálatok utáni 2. illetve 3. évet jelenti. Az utolsó felvételezés után a területváltozatok talajából vett mintát egy akkreditált labor (ÉVM Labor, Petőfibánya) bevizsgálta. Az eredmény függvényében értékeltük a növényfelvételezési táblázatokat.

Eredmények

A növényállomány felvételezések elvégzése után a felmért fajokat elsőrendű, másodrendű, harmadrendű pázsitfűvek, illetve savanyúfűvek, pillangósok és egyéb növények csoportjába soroltuk be. Az egyéb növények kategóriájában szerepelnek gyógyhatású, mérgező és szúrós növények is. A semmilyen mértékben nem kívánatos gypalkotók (mérgező- és szúrós növények) feltétlen gyomok, míg a kisebb mennyiségben hasznos gyógyító növények feltételes gyomok.

Takarmányozási szempontból az elsőrendű pázsitfűvek és a pillangósok a legértékesebbek, de mint természetvédelmi terület, a többi fűfélének és kétszikű növénynek is kiemelkedő a szerepe mind biodiverzitás, mind élőhelyvédelmi szempontból.

A vizsgált növényállományokban jelentkező különbségeket nem csak a kezelés különbözősége, hanem a talaj jellemzői is okozhatják. A talaj vizsgálatához a felső 0-20 cm-es talajrétegből vettünk mintát, és a kapott eredmények elemzése *Stefanovits Pál Talajtan* (1992) című könyve alapján történt. A kezeletlen, kaszált és legeltetett terület talajvizsgálati eredményeit a 4. táblázat mutatja be.

A hat területváltozatról négynek semleges a kémhatása. A kaszált rizskalitka gyengén savanyú, még a legeltetett csatorna gyengén lúgos, de összességében elmondható, hogy a talajok pH-jában nincsenek kiugró szélsőséges értékek. Kémhatás szempontjából tehát homogénnek tekinthető a terület.

Az Arany-féle kötöttségi szám a fizikai talajféleséget határozza meg. Ez alapján a legeltetett csatorna talaja agyag, a kezeletlen csatorna pedig vályog. A többi négy az agyagos vályog csoportjába tartozik, melynek K_A értéke 43 és 50 között van. A két kieső érték 41 és 52, ami alig marad le, illetve lépi túl a határértékeket, vagyis fizikai talajféleség szempontjából sem különböznek lényegesen a területváltozatok talajai.

A legeltetett rizskalitka, legeltetett csatorna és a kezeletlen rizskalitka talaja tartalmaz annyi vízdoldható összes sót, vagyis 0,05 %-nál többet, melyet sóérzékeny növények már nem képesek elviselni. A 0,05 % alatti sótartalom arra utal, hogy a területen csak nyomokban fordul elő só, melyre a növények többsége nem érzékeny.

Humusztartalom szempontjából mind a hat terület igen jól ellátott. Ez azzal magyarázható, hogy a területről nem történik lényeges anyagkivitel, a szerves anyag nagy része helyben marad.

A kezeletlen területen a növényi maradványok mind a talajt gazdagítják, a legeltetetten az állati trágya szintén, a kaszált részen pedig nem visznek el a területről annyi szénát, hogy ne maradjon vissza semmi. Tehát mindenhol adott a szerves anyag a humusztartalom fenntartásához.

A kalcium a talajban ásványok alkotórészeként, adszorbeált formában a kolloidok felületén és a talajoldatban fordul elő. Megkötődésétől nem kell tartani, mint pl. a kálium esetében, így a talajok kalcium ellátottságával nincs baj, a növények fel tudják venni. Hazai viszonyok közt megfelelő a Ca-ellátottság. Csak az 5 pH alatti talajokban fordul elő, hogy a növény nem tudja felvenni a kalciumot.

A kálium ellátottság a legeltetett és kezeletlen részen közepes, míg a kaszált területen igen sok. Megfelelő mennyisége fontos a növény jó vízháztartásához, fotoszintéziséhez, illetve növeli a fagyűrő képességet.

A vizsgált talajok foszfortartalma kevés, egyedül a kezeletlen rizskalitka talaja tartalmaz többet.

4. táblázat: A kísérleti területek talajvizsgálati eredményei

Megnevezés (1)	pH (KCl) (2)	K _A (3)	Vízoldható össz. só (% m/m) (4)	Humusz (% m/m) (5)	CaCO ₃ (6)	K ₂ O (7)	P ₂ O ₅ (8)
Legeltetett rizskalitka (9)	7,02	47	0,09	6,7	7,41	176,2	22,1
Legeltetett csatorna (10)	7,24	52	0,12	4,6	7,98	175,3	42,3
Kaszált rizskalitka (11)	6,45	48	0,02	6,01	1,24	493,2	63,5
Kaszált csatorna (12)	7,02	49	0,04	6,64	4,62	518,5	116,4
Kezeletlen rizskalitka (13)	7,11	47	0,09	5,61	16,38	166,9	27,9
Kezeletlen csatorna (14)	7,04	41	0,04	4,62	8,32	197,0	35,6

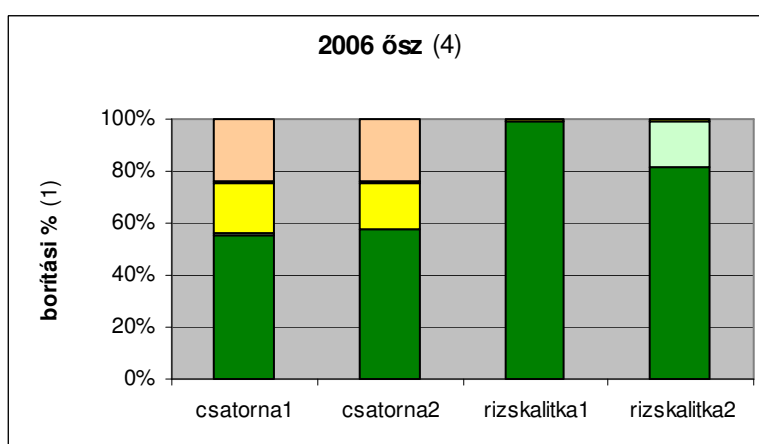
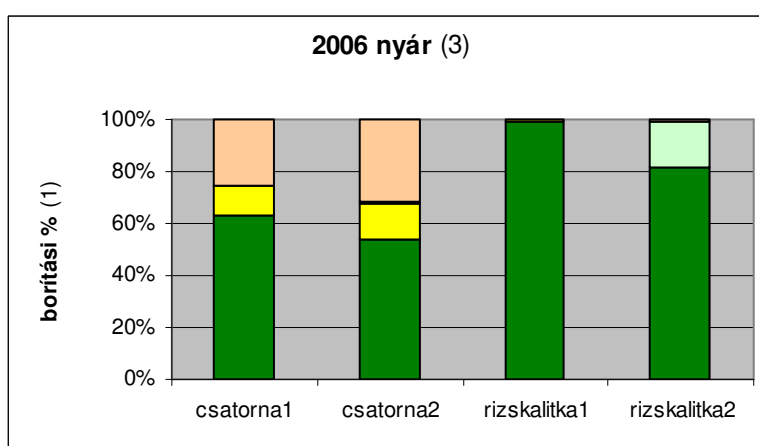
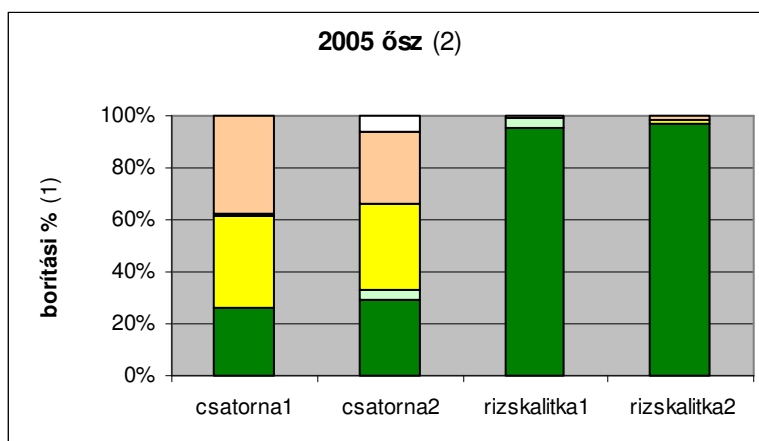
Table 4: The results of the analysed soil in the experimented areas.

treatments (1), chemical reaction(2), fixity (by Arany)(3), total solvable salt by water(4), humus(5), CaCO₃(6) K₂O(7), P₂O₅(8), grazed ricecage(9), grazed canal(10), cutting ricecage(11), cutting canal(12), uncultivated ricecage(13), uncultivated canal(14)

Kezeletlen terület

A kezeletlen terület villanypásztorral van elkerítve a legeltetett rész egyik oldalán, így a legelő állatok és az emlős vadak nem tudnak bejutni. A mellékelt 1. kép ezt a területet mutatja, melyen jól látható, hogyan különül el a legeltetett résztől.

A következő diagramok (4-6. ábrák) a növénycsoportok borítási %-át szemléltetik a három felvételezési időpontban 5-5 átlagolt kvadrát alapján a rizskalitka és a csatorna részen is.



4-6. ábrák: A növénycsoportok borítási %-a a kezeletlen területen

- Elsőrendű pázsitfűvek/first-class grasses
- Harmadrendű pázsitfűvek/weed grasses
- Savanyúfűvek/grasslike plants
- Egyéb növények/other plants
- Borítatlan/uncovered area

Diagrams 4-6: The coverage precentage of the plant groups in the uncultivated area.
 Surface coverage %(1), autumn 2005(2), summer 2006(3), autumn 2006(4)
 Csatorna 1/canal 1, csatorna 2/canal 2, rizskalitka 1/ricecage 1, rizskalitka 2/ricecage 2



A kezeletlen rizskalitkán nagyon nagy az elsőrendű pázsitfűvek borítottsági értéke, melyet döntő hányadban a *fehér tippán* (*Agrostis alba*) alkot. Ez takarmányozási szempontból igen kedvező lenne, ha a területet hasznosítanák. Savanyúfű olyan kis mértékben fordul elő, hogy ez elhanyagolható.

Viszont pillangós növény sem található benne, ami pedig értékes lenne. A rizskalitkán ez az összkép volt jellemző mind a három felvételezéskor.

A csatorna ezzel szemben sokkal változatosabb képet mutat, jelentős a savanyúfűvek és az egyéb növények aránya, kb. 1/3-1/3 arányban szerepelnek a pázsitfű, savanyúfű és egyéb növények is a 2005 őszi vizsgálat során. Amíg a rizskalitka részen nem történt jelentős változás a három felmérés során, addig a csatorna részen 2006-ban lényegesen nagyobb az elsőrendű pázsitfűvek aránya, amivel együtt a savanyúfűvek és egyéb növények borítási %-a csökkent. Tehát takarmányozási szempontból a terület minősége javult. Pillangós növények itt is alig fordulnak elő.

A 2005 őszi felvételezés során nagy arányban szerepelt a savanyúfűvek közül a *róka sás* (*Carex vulpina*), a *bókoló sás* (*Carex melanostachya*), az egyéb növények közül a *vízi peszérce* (*Lycopus europaeus*) és a *réti füzény* (*Lythrum salicaria*). Ezek közül a réti füzény szinte teljesen eltűnt 2006-ban, és a sások aránya is jelentősen csökkent. Néhány jellemző gyomnövény is előfordul a csatorna részen néhány %-os borítással, viszont ezek 2005-ben és 2006-ban is jelen voltak a területen, arányuk nem csökkent 1 év alatt. Ilyen a *mezei aszat* (*Cirsium arvense*), *vadmurok* (*Daucus carota*), *fodros lórom* (*Rumex crispus*). Mérgező növény a *kúszó boglárka* (*Ranunculus repens*), az *orvosi bakfű* (*Betonica officinalis*) pedig mint gyógynövény szerepel minimális arányban a gyeppen.

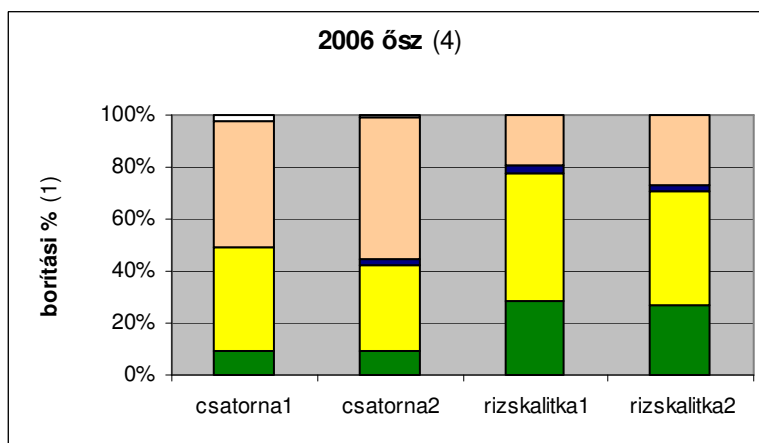
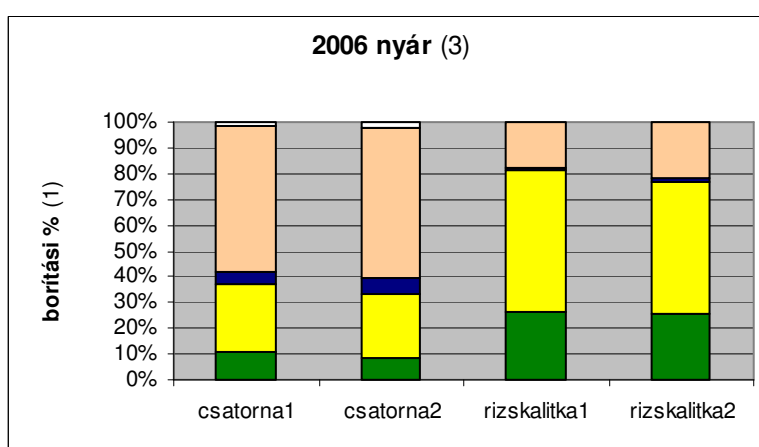
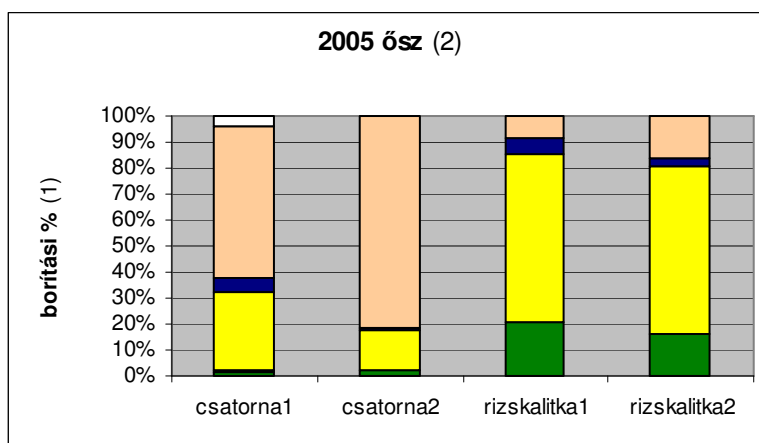
A kezeletlen terület egészére jellemző, hogy a növényzet szinte teljesen beborítja a talajt, kopár foltok nagyon kis mennyiségben fordulnak elő benne.

A növényállomány változását mutatja az is, hogy míg 2005-ben 46 fajt találtunk a kezeletlen gyeppen, 2006-ban már csak 30-at. Tehát a biodiverzitás csökkent, viszont a takarmányozás szempontjából fontos pázsitfűvek közül az *Agrostis alba* aránya nőtt egy olyan területen, amit gazdaságilag egyáltalán nem hasznosítanak.

Kaszált terület

A kaszált területen az első növedéket lekaszálják, majd bálázzák, a további növedékeket pedig legeltetéssel hasznosítják, ha nem terem rajta annyi fű, hogy érdemes lenne kaszálni. Ez területileg a legeltetett rész mellett helyezkedik el. A 2. mellékelt képen látszik a felszámolt csatorna közepén az éppen virágzó vadmuokkal, mellette két oldalt pedig a rizskalitka rész.

A következő három diagram (7-9. ábrák) a három felvételezési időben a növénycsoportok borítási %-át mutatja.



7-9. ábrák: A növénycsoportok borítási %-a a kaszált területen

- Elsőrendű pázsitfűvek/first-class grasses
 ■ Savanyúfűvek/grasslike plants
 ■ Pillangósok/leguminous plants
 ■ Egyéb növények/other plants
 □ Borítatlan/uncovered

Diagrams 7-9: The coverage percentage of the plant groups in the cutting area.

Surface coverage % (2), autumn 2005 (2), summer 2006 (3), autumn 2006 (4)

Csatorna 1/canal 1, csatorna 2/canal 2, rizskalitka 1/ricecage 1, rizskalitka 2/ricecage 2

Szemben a kezeletlen területtel, itt a rizskalitka részen nem a pázsitfűvek dominálnak, hanem a savanyúfűvek. Az első felvételezés során a borítási % meghaladta a 60 %-ot, ami a második és harmadik vizsgálat alkalmával 50 % körüli értékre csökkent. A pázsitfűvek 20 %-os értéke 2006-ra már majdnem eléri a 30 %-ot.

A rizskalitka minősége javult, de még mindig nem optimális takarmányozási szempontból. A nagy savanyúfűtartalom ugyanis laxáns hatású az állatokra, ezért nincs termelőértéke. A pillangósok kezdeti viszonylag sok 4-7 %-os borítottsága egy év elteltével 1-2 %-ra csökkent, ami kedvezőtlen. Magyarázható a kaszálás hatásaként, hiszen a magasabb termetű növények a kései kaszálásig fel nőhetnek, elnyomva az alacsony termetűeket, így a pillangósvirágúakat is. Az egyéb növények közül a *tejoltó galaj* (*Galium verum*), mely nevét arról kapta, hogy megalvasztja a tejet, és az *apró szulák* (*Convolvulus arvensis*) volt jelentős mértékű 2005-ben. 2006 nyarán az egyéb növények borítottsága nőtt, így a már említett két növény kiegészült a *réti peremizs*sel (*Inula britannica*) és a *közönséges bakszakállal* (*Tragopogon orientalis*).

2006 őszén még az *indás pimpó* (*Potentilla reptans*) képviselte az egyéb növények csoportját 1-2 %-os borítással. A terület teljes egészében borított, kopasz foltok nincsenek benne.

A csatorna helyén kialakult növényzetre jellemző, hogy nagyon kevés benne a pázsitfűfélék csoportjába tartozó egyszikű. 2005-ben 1-2 % volt a területen, 2006-ban pedig 10 % körül, ami javuló tendenciát mutat. A savanyúfűvek borítottsága 2006 őszén volt a legnagyobb 33-40 %-kal. Pillangós növény az utolsó felvételezéskor alig volt a réten, aránya csökkent az előzőekhez képest. Az egyéb növények sok, 50 %-ot meghaladó borítottsága a *mezei aszat* (*Cirsium arvense*) és a *vadmurok* (*Daucus carota*) nagy számának köszönhető. Ezek mellett a *nagy útifű* (*Plantago major*), a *szúrós csorbóka* (*Sonchus asper*) és a *közönséges vassfű* (*Verbena officinalis*) az, ami néhány százalékkal képviselteti magát. A borítatlan földfelszín aránya elhanyagolható.

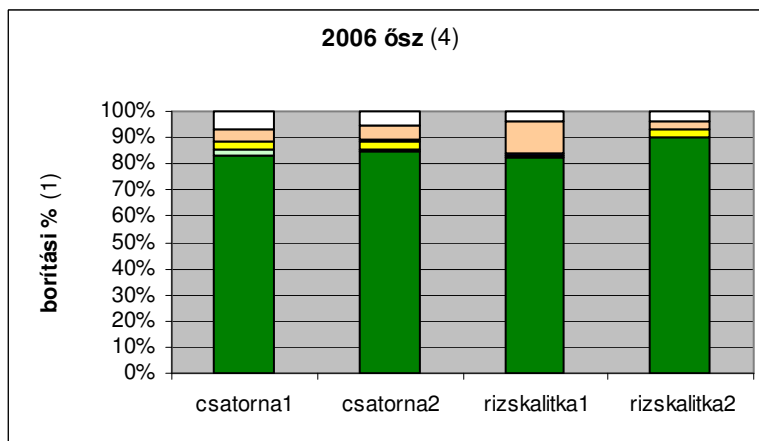
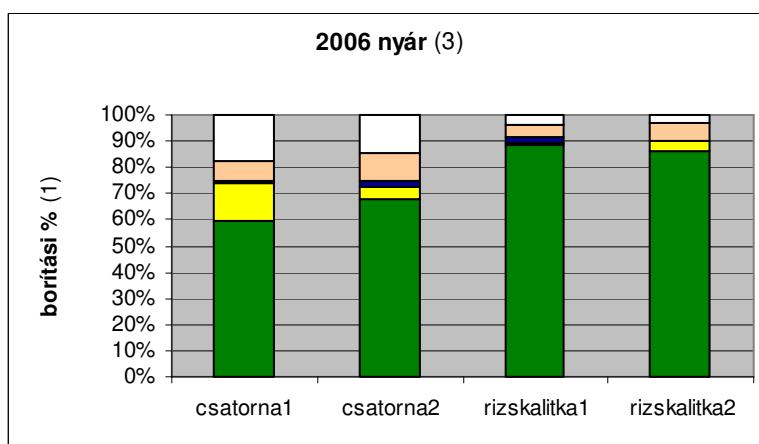
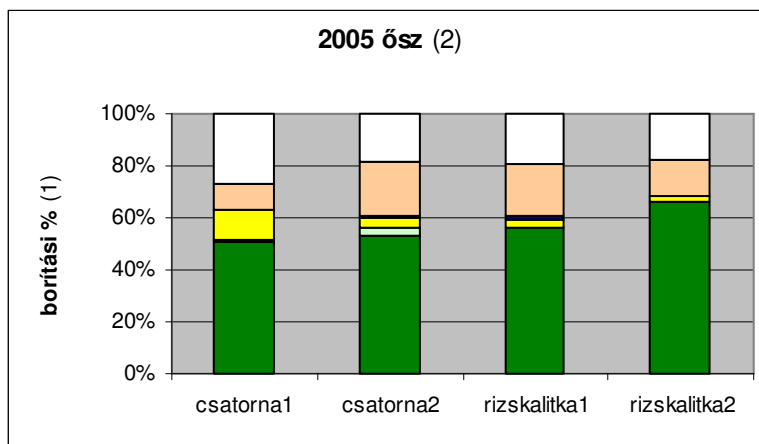
A területen megjelenik a gyógynövények közül a mezei cickafark, pongyola pitypang, közönséges vassfű. Szúrós és mérgező gyomok is előfordulnak, mint például az útszéli bogáncs, szúrós csorbóka, mezei aszat, mérgező a közönséges ebnyelvűfű, a kúszó boglárka.

A fajgazdagság tekintetében az első felvételezés alkalmával 48, a másodiknál 57, a harmadik során ezekhez képest igen kevés, 31 különböző faj volt a vizsgált kvadrátokban.

Legeltetett terület

A legeltetett rész területileg a kaszált és a kezeletlen közt helyezkedik el, ez egy 200 ha-os villanypásztorral elkerített egység. A mellékletben szereplő 3. kép ezt a területet szemlélteti.

A 10-12. ábrák a növénycsoportok megoszlását mutatják 2005 őszén, 2006 nyarán és 2006 őszén.



10-12. ábrák: A növénycsoportok borítási %-a a legeltetett területen

- Elsőrendű pázsitfűvek/first-class grasses ■ Harmadrendű pázsitfűvek/weed grasses
- Savanyúfűvek/grasslike plants ■ Pillangósok/leguminous plants ■ Egyéb növények/other plants
- Borítatlan/uncovered

Diagrams 10-12: The coverage percentage of the plant groups in the grazed area.

Surface coverage %(1), autumn 2005(2), summer 2006(3), autumn 2006(4)

Csatorna 1/canal 1, csatorna 2/canal 2, rizskalitka 1/ricecage 1, rizskalitka 2/ricecage 2

A rizskalitkában nagy a pázsitfűvek aránya, igaz 2005-ben csak 60 % körüli, de 2006-ra már eléri, sőt meghaladja a 80 %-ot is. A savanyúfűvek aránya nem változott jelentősen egy év leforgása alatt, a 4 %-ot egyik felvételezés során sem haladja meg.

A pillangósok legnagyobb borítottsági értéke 2,5 % volt, ami nem nevezhető optimálisnak. Az egyéb növények közül a mezei cickafark az, ami őszi időszakban nagy borítottsággal szerepel. A *mezei menta* (*Mentha arvensis*) az első két vizsgálatkor 3 %-ot meghaladó arányban volt jelen. 2005-ben 20 % volt a borítatlan terület a legeltetett réten, de ez 2006-ban jelentősen lecsökkent, így 4 % lett a fedetlen rész, ami már nem számít soknak.

A csatornában az első két vizsgálat során kevesebb volt az elsőrendű pázsitfű, mint a rizskalitka helyén, viszont 2006 tavaszára körülbelül kiegyenlítette azt. Savanyúfű több található itt, de még ez sem tekinthető soknak, mint az a kaszált terület esetében volt. Legnagyobb értéke 14,9 %. A pillangósok aránya nagyon kicsi, mindössze egy esetben haladta meg az 1 %-ot. Az egyéb növények közül a *fodros lórom* (*Rumex crispus*) kimagasló állománya az, ami messziről szembetűnik, holott borítottsági %-a csak 1-3 volt. A *vízi peszérce* (*Lycopus europaeus*), *alacsony füzény* (*Lythrum hyssopifolia*), *mezei menta* (*Mentha arvensis*), *henye pimpó* (*Potentilla supina*), *erdei kányafű* (*Rorippa sylvestris*) ami jellemző a csatorna részre.

Borítatlan terület mindhárom felvételezés alkalmával nagyobb volt, mint a rizskalitka részen. A legtöbb 27 %-os, ami soknak tekinthető, de egy év elteltével ez 20 %-kal csökkent, így legutoljára már igen kedvező értékek mutatkoztak.

A fajszám 2006 őszén volt a legkevesebb 29 db, az előző két vizsgálat során 45 és 41 faj volt jelen.

Értékelés és következtetések

A talaj kémhatása, kötöttsége, vízdoldható összes só és humusztartalma alapján egyik területváltozat talaja sem mondható a többitől lényegesen eltérőnek. Ebből a szempontból homogénnek tekinthető a terület. Tehát a kaszált, a legeltetett és a kezeletlen rész növényállományában jelentkező eltérés nem a talajnak köszönhető nagyrészt.

2005-ben az átlagosnál több csapadék hullott, és az egész terület nagyon vizes volt, még a szeptemberi felvételezés során is bokáig ért a víz a gyepek nagy részén. Ezzel szemben 2006-ban már júliusban ki volt száradva a nagyja. Ez azt okozhatja, hogy a vízigényesebb fajok eltűnnek, és helyüket a szárazságtűrő fajok veszik át. „A magyarországi edényes flóra határozója” (Simon Tibor) alapján a területen található növények vízháztartás-értékeivel és talajreakció-számaival jellemezhető a növényállomány víz- és talajigénye.



A kezeletlen területen elsőre szembetűnő, hogy 2005-höz képest 2006-ban a csatorna részen több mint 20 %-kal nőtt az elsőrendű pázsitfűvek aránya, vagyis az *Agrostis alba* borítottsági %-a. Ez egy mérsékeltén vizes területet igénylő faj. Ezzel együtt a savanyúfűvek és egyéb növények csökkentek, a csatornarész takarmányozási szempontból lényegesen javult.

Az egyéb növények közül szinte teljesen eltűnt a *Lythrum salicaria* és *L. hyssopifolia*, melyek vizes területet igényelnek, tehát ezek a száraz évben már nem voltak jelen. A gyomszámba menő növények nagy része mindkét évben szerepelt néhány %-os borítással. A savanyúfűvek a savanyú és vizes talajt kedvelik. Mivel a talaj kémhatása semleges, ez magyarázza azt, hogy a pázsitfűvek olyan könnyen át tudják venni a helyüket. A rizskalitkában változás nem történt, a közel 100 %-os pázsitfű borítás továbbra is fennmaradt.

A fajszám csökkenése jelentős, és sajnos a gyomszámba menő növények nagy része nem tűnt el 2006-ra. Egyetlen védett faj, az *Aster sedifolius* subsp. *Sedifolius* fordult elő a területen egy kvadrátban 0,5 %-os borítással 2006 őszén a csatorna részen. Ha a csatornarészen a tendencia ilyen marad, akkor néhány év múlva a kalitkához hasonlóan itt is majdnem teljes lehet az *Agrostis alba* borítottsága, ami ha hasznosítva lenne a terület, vagyis takarmányozási szempontból jó lenne.

Persze ha kaszálnák vagy legeltetnék, akkor már nem is ez a kép fogadna bennünket. Így nincs gazdasági haszna, és biodiverzitás szempontjából is kedvezőtlen a jelenlegi folyamat. Viszont mint bolygatatlan terület az alacsonyabb rendű állatoknak és fészkelő madaraknak zavartalan élőhelyként szolgál. Hozzájárul a puszta mozaikosságának megőrzéséhez.

A kaszált területen mind a csatorna-, mind pedig a rizskalitka részen nagy a savanyúfűvek borítási %-a. Az első vizsgálathoz képest 2006-ban mérséklődött az arányuk a rizskalitkák helyén, körülbelül 20 %-kal, amivel együtt a pázsitfűveké nőtt, tehát egy kedvező folyamat indult el a takarmányozás szempontjából, ami nagyon fontos, hiszen részben ez a terület szolgáltatja az állatok téli takarmányszükségletét. A csatorna területén ezzel ellentétben viszont több lett a savanyúfűvek aránya, de a pázsitfűveké is néhány %-kal. Itt az egyéb növények száma csökkent. A kaszált terület pH-ja is semleges, ami nem kedvez a savanyúfűveknek, így itt is várható, hogyha nem is olyan látványosan, de fokozatosan átvehetik a pázsitfűvek a savanyúfűvek helyét. A szokásos nyári kisülést sem bírják ezek a többnyire vízigényes növények, csak egy-egy szélsőségesen vizes év szolgáltat az év nagy részében megfelelő vízellátottságot a talajban.

A terület egészére jellemző, hogy a fehérjét szolgáltató értékes pillangósok aránya csökkent egy év elteltével.



Takarmánytermesztési szempontból ezen a területen is kedvező folyamatok figyelhetők meg, vagyis nő a pázsitfűvek aránya, de sajnos a pillangósok ennek az ellenkezőjét mutatják. Ha jelenleg nem is a legoptimálisabb a terület, mint szénaszolgáltató, két év vizsgálati eredményei arra utalnak, hogy javul a takarmány minősége.

A kaszált területen a második állományfelmérés alakalmával jegyeztük fel a legtöbb különböző fajt, de sajnos itt is jellemző, hogy a gyomnak minősülő növények nagy része mindhárom felvételezéskor jelen volt.

A védett fajok közül, az *Adonis vernalis* volt megtalálható az általunk vizsgált területen szintén a csatornarészen két kvadrátban 1-1 %-os borítottsággal.

A legeltetett területen is jellemző, hogy fokozatosan nőtt a pázsitfűvek aránya a savanyúfűvek és egyéb növények csökkenésével párhuzamosan. Sajnos ezen a gyepen is kisebb a pillangósok aránya, borításuk a három felvételezés során nem mutatott lényeges változást sem pozitív, sem negatív irányban. Ami az előző két területhez képest eltérés, hogy itt jóval nagyobb a borítatlan felszín aránya, az első vizsgálat során volt, ahol a 20 %-ot is meghaladta. Viszont az utolsó felvételezésnél már csak 5 % körüli az értéke.

Ezen a területen is az *Aster sedifolius subsp. sedifolius* volt jelen a vizsgált kvadrátokban a védett növények közül, itt a rizskalitka részen egy kvadrátban 0,5 %-os borítással.

Ez a 200 hektáros legeltetett terület az, ami a LIFE-program keretein belül vizes élőhelyként működik. Tehát itt elsődleges feladat az élőhely létrehozása és fenntartása elsősorban a madarak számára.

A gyeper mintázata a legelés miatt megváltozott és a fészkelő partimadarak számára megfelelő felszín alakult ki, vagyis kopár folt : rövid fű : víz = 30 : 30 : 40 %-os arányhoz közelítő érték, ami megfelelő a fészkelési időszakban. A mellékelt 4. kép a partimadarak számára kedvező mozaikos gyeper mutatja be.

A kezelés hatására hazánkban veszélyeztetett fészkelő madártársulás alakult ki (bíbic-goda). 49 Annex I-es faj átvonult a területen, amelyből 10 faj fészkel is. Nagy-Vókonya a Hortobágyon fészkelő kanalasgémek egyik legfontosabb nyári táplálkozóterülete. Tavasszal több, mint tízezer vonuló partimadár talált megfelelő táplálkozó területre.

Az 5. táblázat a kijelölt indikátor fajok fészkelő egyedszámát mutatja, a vonuló és táplálkozó egyedszám az egy napon észlelt éves legnagyobb példányszámot jelöli. A felmérést nagyrészt a Hortobágy Természetvédelmi Egyesület tagjai végezték, az ő 2003-as, 2004-es és 2005-ös eredményeiket szemlélteti a táblázat.

5. táblázat: A Nagy-Vókonán fészkelő, vonuló és táplálkozó madárfajok
(Forrás: Hortobágy Természetvédelmi Egyesület)

Kijelölt indikátor Fajok (1)	2003			2004			2005			
	Fészkelő (2)	Vonuló (3)	Táplálkozó (4)	Fészkelő (2)	Vonuló (3)	Táplálkozó (4)	Fészkelő (2)	Vonuló (3)	Táplálkozó (4)	Annex
Vörösnyakú vöcsök <i>Podiceps griseigena</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	2	-
Kanalasgém <i>Platalea leucorodia</i>	0	0	0	0	1	148	0	0	44	I.
Kis lilik <i>Anser erythropus</i>	0	0	0	0	32	32	0	16	16	I.
Cigányréce <i>Aythya nyroca</i>	0	0	0	4	29	29	10+	48	48	I.
Parlagi sas <i>Aquila heliaca</i>	0	2	2	0	1	1	0	1	1	I.
Kék vércse <i>Falco vespertinus</i>	0	0	12	0	0	1	0	0	5	-
Daru <i>Grus grus</i>	0	1400	1400	0	2000	800	0	350	350	I.
Túzok <i>Otis tarda</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	I.
Gólyatöcs <i>Himantopus himantopus</i>	0	0	0	7	16	16	0	4	4	I.
Gulipán <i>Recurvirostra avosetta</i>	0	1	0	36	96	96	16	54	54	I.
Székicsér <i>Glareola pratincola</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	I.
Bíbic <i>Vanellus vanellus</i>	16	630	630	47	2550	2550	55	950	950	-
Piroslábú cankó <i>Tringa totanus</i>	3	17	17	19	80	80	29	90	90	-
Tavi cankó <i>Tringa stagnatilis</i>	0	1	1	0	8	8	0	8	8	-
Réti cankó <i>Tringa glareola</i>	0	480	480	0	700	700	0	55	55	I.
Nagy goda <i>Limosa limosa</i>	0	35	35	11	6500	6500	0	970	970	-
Pettyes vízcicsibe <i>Porzana porzana</i>	0	1	1	5	8	8	7	108	107	I.
Fattyúszerkő <i>Chlidonias hybrida</i>	0	0	0	0	80	80	0	110	110	I.
Fehérszárnyú szerkő <i>Chlidonias leucopterus</i>	0	0	0	6	50	50	200	650	650	-
Cigánycsuk <i>Saxicola torquata</i>	31	42	42	3	8	8	6	12	12	-
Sordély <i>Emebriza calandra</i>	4	58	58	1	5	5	4	9	9	-

A vonuló és táplálkozó számok az egy napon észlelt éves legnagyobb példányszámot jelölik/ *The migrating and feeding figures indicate the highest daily count of the year, not the estimated total number of migrants*

Table 5: Species of birds feeding, migrating and nesting in the Nagy-Vókonya area.

(Source: Hortobágy Game Reserve Association)

Assigned indicator species (1), breeding (2), migrating (3), feeding (4)

A természetvédelmi feladatokat ellátja a terület, mindemellett a gyep minősége is javul takarmányozási szempontból, ami nagyon fontos a legelő állatok számára, hiszen legeltetési időszakban ez az egyetlen táplálékforrásuk.

Tehát a kezeletlen, a kaszált és a legeltetett gyepek minősége is fokozatosan javult takarmányozástani szempontból egy év leforgása alatt. Az egyéb növények kategóriájában jellemzően a gyomszámba menő növények azok, melyek közül a legtöbb mindhárom felvételezés során előfordult, de ezek helyét is fokozatosan átveszik a pázsitfűvek egy bizonyos százalékig.

A rizskalitkában kialakult állomány összetételéhez kezd hasonlítani a csatorna állománya, vagyis a csatorna gyeperedik be, és nem a rizskalitkák helye gyomosodik el, kedvező folyamatok játszódnak a gyepeken.

A legelő ellátja élőhely szolgáltató feladatát miközben házi állatoknak termel megfelelő mennyiségű és minőségű takarmányt. A különböző hasznosítású területeken védett növények is vannak. A kezeletlen és legeltetett részen az utolsó vizsgálat során, a kaszáltan pedig 2006 nyarán fordultak elő a kvadrátokban, vagyis a kezelések hatására nem pusztulnak ki.

A különböző kezelésű területek ellátják feladatukat. A kezeletlennek ugyan nincs közvetlen gazdasági haszna, de mint bolygatatlan élőhely lakó és táplálkozó helyként szolgál. A faji sokféleség fenntartása szempontjából ez a legkevésbé kedvező területkezelési változat a hortobágyi pusztán. A kaszált szénát ad, melynek minősége az elmúlt egy év folyamán fokozatosan javult. A legeltetett szintén takarmányt biztosít és nemzetközi szinten elismert madárélőhelyet.

Fontos megemlíteni, hogy egy gyepek életében 2 évvel a rekonstrukció után 3 felvételezés 2 év folyamán nagyon kevés ahhoz, hogy végleges következtetéseket lehessen levonni.

Az elindult kedvező hatások mindenképp bizalomra adnak okot, de az állapot akkor tekinthető tényleg optimálisnak, ha sok-sok év alatt megmarad egy kedvező stabil szerkezet.

Összegzés

A mezőgazdálkodás, és benne a gyepegazdálkodás is túl van azon, hogy minél nagyobb termésátlagok és minél több termék megteremtője legyen. Az utóbbi években a természetvédelmi törekvések és a gazdálkodás már nem két élesen elkülönülő tudomány. Elkezdtek egymás felé haladni, és bár kompromisszumokkal, de úgy tűnik sikerül ezt a két dolgot egymás mellett, egymást segítve működtetni.

Munkánkban egy olyan volt rizsföldet vizsgáltunk, mely a gazdasági haszon megteremtése mellett a természetvédelmi törekvéseknek is meg kíván felelni egy élőhely-rekonstrukció után.



Célul tűztük ki a három különböző hasznosítású gyepterület egy részének a botanikai felmérését, hogy takarmányozási és természetvédelmi szempontból is értékelhessük azokat. Ezeken belül külön felvételeztük a megszüntetett csatornák és a rizskalitkák helyén kialakult növényzetet.

A három időpontban elvégzett vizsgálat során mindegyik gyepre jellemző volt, hogy a kalitkán lévő növényállományban nagyobb a takarmányozás szempontjából értékes pázsitfűvek aránya, mint a csatornában. Viszont az idő előrehaladtával mind a rizskalitkán, mind a csatornában nőtt a borítási %-uk. A pillangósok nagyon kis mértékben fordultak elő, értékük nem éri el az állatok számára optimálisat. A savanyúfűvek és egyéb növények csoportjába tartozó fajok a pázsitfűvek térhódításával szemben csökkentek. A savanyúfűvek nem kívánatosak nagy arányban a gyepben, hiszen az állatok számára nem kedvezőek, ezért megfogytatkozásuk pozitív eredménynek tekinthető a takarmányozás miatt. Az egyéb növények közt vannak gyógy- és gyomnövények is. Sajnos a gyomnövények azok, melyek minden területen jelen voltak minden felvételezés során, arányuk nem csökkent jelentősen. Szintén pozitívum, hogy két védett faj is szerepelt a vizsgált kvadrátokban az utolsó két felvételezésnél.

A legeltetett terület sikerességét bizonyítja élőhelyvédelmi szempontból a Nagy-Vókonyán táplálkozó, átvonuló, illetve ott költő madárfajok száma.

A vizsgálat folytatásával, illetve az ehhez hasonló kutatásokkal a nemzeti park igazgatóságok, illetve a természetvédelmi gyepterületen gazdálkodók az eredmények ismeretében helyes kezelési tervet készíthetnek, ezzel időt és pénzt takaríthatnak meg.

Melléklet



1. kép: Az elkerített kezeletlen, mellette a legeltetett terület (Fotó: Szombati Dóra, 2006. 07. 15.)

Picture 1: The separated uncultivated area with the grazed area next to it (photograph by Dora Szombati 15.07.2006)



2. kép: Kaszált terület (Fotó: Szombati Dóra, 2005.)

Picture 2: Cutting area (Photograph by Dora Szombati 2005)



3. kép: A legeltetett terület (Fotó: Szombati Dóra, 2005.)
Picture 3: The grazed area (Photograph by Dora Szombati 2005)



4. kép: A partimadarak számára kedvező terület (Fotó: Szombati Dóra, 2005. 07. 20.)
Picture 4: Favourable area for the bankbirds (Photograph by Dora Szombati 20.07.2005)



Irodalomjegyzék

Barcsák, Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Barcsák, Z., Baskay-Tóth, B., Prieger, K. (1978): Gyeptermesztés és –hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Barcsák, Z., Kertész, I. (1989): Gyeptermesztés és hasznosítás. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.

Borhidi, A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Borhidi, A., Sánta, A. (1999): Vörös Könyv Magyarország Növénytársulásairól I-II. Természbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.

Ecsedi, Z. (szerk.) (2004): A Hortobágy madárvilága. Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged.

Haraszthy, L. (2005): Természetvédelem helyzete című előadás, MTA, Budapest.

Kelemen, J. (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. Természbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.

Münker, B. (1992): Közép-Európa vadvirágai. M-érték Kiadó Kft., Budapest.

Simon, T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok- Virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest.

Stefanovits, P. (1992): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Szemán, L. (2003): Ökológiai gyepgazdálkodás. A Nemzeti Agrár-környezetvédelmi program. Budapest-Gödöllő.

Szemán, L., Ángyán, J., Vajnáné Madarassy, A., Márkus, F., Barcsák, Z., Tasi, J. (1999): A magyar gyepgazdálkodás helyzetének és perspektíváinak elemzése valamint az agrár-környezeti extenzifikációs programhoz illeszkedő EU-konform fejlesztése. „Zöld Belépő: EU csatlakozásunk környezeti szempontú vizsgálata”, MTA stratégiai kutatási program, Budapest-Gödöllő.

Turcsányi, G. (1998): Mezőgazdasági növénytan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

Internetes források:

A Hortobágy Természetvédelmi Egyesület honlapja: www.hortobagyte.hu

A Hortobágyi Nemzeti Park honlapja: www.hnp.hu

Agrárgazdasági Statisztikai Zsebkönyv 2005: www.ksh.hu