

IRÁNYELVEK A PANNON SZÁRAZ LÖSZ- ÉS SZIKESPUSZTA GYEPEK REKONSTRUKCIÓJÁHOZ ÉS TERMÉSZETVÉDELMI SZEMPONTÚ KEZELÉSÉHEZ

Írták:

Nagy Gergő Gábor (Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság)

Déri Eszter (Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és

Humánbiológiai Tanszék)

dr. Lengyel Szabolcs (Debreceni Egyetem, Ökológia Tanszék)

Közreműködött:

„Rotkiv” Szolgáltató Betéti Társaság (Mád)

Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság

Debrecen, 2008



Irányelvek a pannon száraz lösz- és szikespuszta gyepek rekonstrukciójához és természetvédelmi szempontú kezeléséhez

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
1.1. Útmutató az irányelvek használatához.....	4
1.2. A gyepek szerepe és jelentősége	5
1.3. A gyepek használata	6
1.4. A gyepeket veszélyeztető tényezők	8
2. A füves területek kezelésének általános bemutatása	10
2.1. A gyepek természetvédelmi szempontból	10
2.2. A gyepegzálkodás	11
3. A Lösz- és szikespuszta gyepek mint élőhelyek.....	14
3.1. Történeti áttekintés.....	14
3.2. A löszgyepek és szikes gyepek Magyarországon	15
3.2.1. Löszpuszta gyepek környezeti adottságai, növény- és állatvilága.....	16
3.2.2. Szikespuszta gyepek környezeti adottságai, növény- és állatvilága	18
3.2.3. Veszélyeztető tényezők és kezelési módok	21
4. A Hortobágyon zajló LIFE-nature projektek ismertetése	25
4.1. Szikes puszták és mocsarak rehabilitációja	25
4.1.1. A projekt célja.....	25
4.1.2. Időtartam	25
4.1.3. Szükségesség oka.....	25
4.1.4. Akciók.....	25
4.1.5. Eredmények	26
4.1.6. Átadható tapasztalatok	27
4.2. A vókonyai puszták élőhelyeinek kezelése a madárvilág védelméért	27
4.2.1. A projekt célja.....	27
4.2.2. Ideje.....	27
4.2.3. Szükségesség oka	28
4.2.4. Akciók.....	28
4.2.5. Eredmények	28
4.2.6. Átadható tapasztalatok	29
4.3. Gyepek rekonstrukciója és mocsarak védelme Egyek-Pusztakócsan.....	30
4.3.1. A projekt célja.....	30
4.3.2. Ideje.....	30
4.3.3. Szükségesség oka	30
4.3.4. Akciók.....	31
4.3.5. Eredmények	31
4.3.6. Átadható tapasztalatok	32
4.4. Összegzés: átadható tapasztalatok	32
5. Gyepek rekonstrukciója és kezelése	34
5.1. Gyeprekonstrukciók Európában és a világban: rövid kitekintés.....	34
5.2. A visszagyepesítés folyamata, technikai eljárásai és kezelési módszerei.....	36
5.2.1. Szántóterületek kiválasztása	38
5.2.2. Fűmag beszerzése és cséplése.....	38
5.2.3. Fűmag tárolása és előkészítése	40
5.2.4. Talajelőkészítés.....	41

5.2.5. Vetés	42
5.2.6. Utógondozás és kezelés	44
5.2.7. Nemkívánatos növények eltüntetése	46
5.2.8. Legeltetés	48
5.2.9. Kaszálás	51
5.2.10. Hidrológiai rehabilitáció	52
6. Felhasznált és ajánlott irodalom.....	54
7. English summary	57



1. BEVEZETÉS

1.1. ÚTMUTATÓ AZ IRÁNYELVEK HASZNÁLATÁHOZ

A jelen útmutató a Hortobágyon zajló három LIFE-Nature projekt tapasztalatai alapján összefoglalja a pannon száraz, löszös és szikes gyepek főbb természeti értékeit, kezelési módszereit és lehetséges rekonstrukciójának eljárásait. A dokumentum az Egyek-Pusztakócsi LIFE-Nature program (LIFE04NAT/HU/000119) égisze alatt született, de szakmai igényességgel szintetizálja két előző LIFE-Natura természetvédelmi program eredményeit és átadható tapasztalatait is. A jelen összefoglalás elsősorban a természetvédelemben, az államigazgatásban dolgozóknak, a gyepekkel foglalkozó gazdálkodóknak és a gyepek védelmében érdekelt civil szervezeteknek készült, de hasznos lehet minden olyan érdeklődőnek, aki a pannon löszös és szikes gyepek gondjait és örömeit a magáénak érzi. Kérjük, fogadják szeretettel tájékoztatónkat!

a szerzők

Debrecen, 2008. december 4.



1.2. A GYEPEK SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE

Természetvédelmi és gazdasági szempontból a természetes, illetve a történelem során emberi behatásra kialakult féltermészetes füves területek igen jelentős élőhelyeket képviselnek Európában (*Kelemen 1997*). Az ember élelmiszertermelő tevékenysége jelentős részben ezekhez a területekhez kötődik (*Kun 1998*). Európában elsősorban az alföldi, laposabb jellegű területeket vonták mezőgazdasági művelés alá, ami mindennekeelőtt Közép- és Nyugat-Európában számottevő. Ennek megfelelően az 1800-as években hazánk mai területének 30%-a tartozott a gyepek, illetve a legelő művelési ágába, ami mára 13-15%-ra esett vissza (*Kun 1998*). Visszaszorulásuk, s a vele együtt járó minőségvesztésük azonos okokra vezethető vissza: művelési ág váltás, vízrendezések, intenzív gyeptermelés elterjedése, települések és a hozzájuk kapcsolódó infrastruktúra fejlesztése, gyepek fragmentálódása és a legeltetések visszaszorulása.

Hazánk természeti értékeinek sorában a gyepek kiemelt jelentőségű helyet foglalnak el, minden gyeptípusnak megvan a maga határozott, sajátos szerepe. Jelen útmutatónk egyik részét képező szikes gyepek óriási, összefüggő területeket foglalnak el, a másik részét képező löszgyepek kisebb foltjai a lösz geomorfológiai adottságainak köszönhetően maradhattak fenn, ezek maradványjellegük, ritkaságuk miatt nagyon fontosak (*Kelemen 1997*).

A hagyományos állattartás és gyeptermelés igen sok helyen értékes füves élőhelyek kialakulására vezetett, melyeken sok, csak ezekre a területekre jellemző növény- és állatfaj fordul elő (*Kelemen 1997*). Hazai száraz gyepterületeinknek közel 65%-a gazdasági szempontból az ún. gyenge termőképességű kategóriához tartozik (*Kun 1998*). Ezek a gyepek a természeti értékeink sorában kiemelt helyet foglalnak el, számos endemikus flóra- és faunaelem hordozói, értékes reliktumfajok mentsvái, hatalmas kiterjedésüknél fogva számos növény- és állatfaj hosszabb távon való fennmaradásának zálogai. Hazánk első két nemzeti parkja, a Hortobágyi- és a Kiskunsági Nemzeti Park megalakulása is a fentieket példázza. A Természet védelméről szóló LIII. Törvény (1996) értelmében a természetközeli állapotú gyepek természeti területként kezelendők, melynek során gyeptermelés a gyeptípushoz igazodó legeltetéssel, kaszálással, valamint a vegyi anyagok mérsékelt bevitelével történhet (*Kelemen 1997*).

Hazánkban a legnagyobb füves térségek a Hortobágyi Nemzeti Park területén maradtak fenn, melyek nagy része országos védettséget élvez. Szikespuszta gyepeink jelentős része itt található, de megmaradt löszgyepeink is erre a területre koncentrálódnak. E két gyeptípus számtalan értékes növény- és állatfaj őrzője, így a sokak által népszerű madárfajok jelentős

része is az egyes gyeptípusokhoz köthető, elég csak a tűzokra (*Otis tarda*) vagy éppen az ugartyúkra (*Burhinus oedicnemus*) gondolni. A kistrágyászok -többek között az ürge (*Citellus citellus*) és a hörcsög (*Cricetus cricetus*)- menedékei e gyepek, melyek fontos táplálékállatait képezik az egyes világszerte, de legalábbis Európa szerte veszélyeztetett ragadozó madárfajoknak (kerecsensólyom *Falco cherrug*, pusztai ölyv *Buteo rufinus* stb.). Mindezen élőlények fennmaradása a korábbi hagyományos gazdálkodási módok (pásztorkodás, extenzív művelés) fenntartásával és kiterjesztésével valósulhat csak meg. A Hortobágy történetét tanulmányozva szinte mindig kiderül, hogy a Hortobágy gyepei csak az őshonos háziállatok legeltetésével tarthatók fenn és hasznosíthatók. A pannon gyepek élővilága csak megfelelő szintű (közepes és magas) legeltetéssel őrizhető meg. A szikeseken fészkelő madarak igénylik a legeltetés során kialakult jellegzetes fehér foltokkal tarkított pusztai mintázatot, a vizes élőhelyek szabdalt iszapos partvonalát és a legelő állatok trágyájában fejlődő gazdag rovarvilágot (Ecsedi 2006).

1.3. A GYEPEK HASZNÁLATA

A legtöbb gyepterő fennmaradásához nélkülözhetetlen a megfelelő gyepterőhasználat. Az alábbiakban a három fő gazdálkodási rendszert foglaljuk össze (Kelemen 1997 és Kun 1998 nyomán):

Hagyományos gazdálkodás: Az 1800-as évek végéig a paraszti gazdálkodás volt jellemző. A parasztok szinte teljesen önellátó gazdálkodást folytattak, felhasználva és újrahasznosítva minden mellékterméket, a földeket kisparcellák formájában és nagyon változatosan művelték. Mivel állati és emberi erőre alapozott eszközökkel folyt a gazdálkodás, ezért az élővilágot kevésbé veszélyeztették, például a kaszálás időben és térben olyannyira széthúzva történt, hogy az állatoknak mindig volt búvóhelyük. A legelőket hatalmas kiterjedés jellemezte, a tájtalakítások üteme viszonylag lassú volt. Ebben a rendszerben igen gazdag élővilág alakult ki és maradt fent.

Külterjes (extenzív) gazdálkodás: Ez a gazdálkodási forma nem sokban tér el az előzőekben vázoltaktól, viszont modern gépeket és eszközöket alkalmaz. A termelés alapvetően a természeti erőforrások fenntartható használatán alapszik. A legelő állatokat tekintve a nagyobb hozamú fajták tartása a jellemző. A századfordulót követően kezdik el alkalmazni a legelők felülvetését, illetve a tápanyagok utánpótlását. Sok esetben a

természetvédelmi értékek jelentős része köthető e gazdálkodási formához, és annak színteréhez, a mezőgazdasági területekhez, hiszen lényegesen nagyobb diverzitás jellemzi ezen területeket.

Belterjes (intenzív) gazdálkodás: Hazánk kontinentális éghajlatával és nagy kiterjedésű sík területeivel ideális helye az intenzív mezőgazdaság számára. Az intenzív mezőgazdaság iparszerű eljárásokat alkalmaz, ipari eljárások által ellenőrzött. Magában foglalja a vegyszerek és növényvédő szerek széles körű használatát, a talaj nagymértékű műtrágyázását és a gazdálkodási módok modernizációját. Nagymértékben hozzájárul a természetes élővilág diverzitásának csökkenéséhez, bizonyos taxonok eltűnéséhez, ráadásul a gyengébb termőképességű helyeket sem kíméli, így okozva súlyos természetvédelmi veszteségeket.

A füves területen folytatott használatnak három fő célja lehet *(Kelemen 1997 nyomán)*:

1. árutermelés (általában intenzív mezőgazdasági hasznosítású területeken)
2. fenntartható gazdálkodás (általában extenzív mezőgazdasági hasznosítású területeken önfenntartó céllal, kis beruházással)
3. természetvédelem (természetes/természetközeli állapotok megőrzése, korábbi kezelések folytatása, degradált területek feljavítása vagy az eredeti állapotok visszaállítása. Ezeket összefoglalóan természetvédelmi célú gyepkezelésnek nevezzük, melyekre részletesen is kitérünk majd a későbbiekben.)

Természetvédelmi célú gyepkezelést több típusú területen végezhetünk *(Kelemen 1997 nyomán)*:

1. védett területeken
2. Érzékeny Természeti Területeken (a rendszer lényege a gazdálkodók önkéntes bekapcsolódása a munkába, és egy támogatási rendszer alkalmazása a természetvédelmi szempontok messzemenő figyelembevétele érdekében)
3. egyéb értékes területeken (a természetvédelmi szerve(zet)ek megállapodást köthetnek a terület tulajdonosával, vagy a tulajdonos maga kívánhat természetvédelmi szempontú gazdálkodást folytatni)

1.4. A GYEPEKET VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK

Mivel a mezőgazdasági tevékenységek jelentős hányadában gyepterületeinkhez köthetők, ezért ezen területeket ért károsító hatásokat nem kell túlságosan hosszan ecsetelni. Ezen vegetációtípusok felbecsülhetetlen értékűek, számtalan értékes flóra- és faunaelem őrzői, a táj biodiverzitásának sokszor utolsó mentsvárai. Mivel a gazdálkodó emberek ezen élőhelyek forrásait használják, ezért helyes használatuk és megőrzésük a számukra is létfontosságú. Az alábbiakban a főbb veszélyeztető tényezőket tekintjük át (*Kun 1998 és Ecsedi 2004 nyomán*):

Gyeppek megszüntetése: A gyeppek feltörése, szántóvá, szőlőskertté, gyümölcsössé stb. való alakítása napjainkban komoly problémákat okoz. A fásítások leginkább a homok- és sziklai gyepeket veszélyeztetik. A Hortobágyon az 1910-es évektől kezdődően kezdték el telepíteni elsősorban szikespuszta gyepken a kerekerdőket és szárnyékerdőket, mely főleg a legelő állatok védelme érdekében történt a szélsőséges időjárási körülmények kivédése céljából. Szintén e tájegységre jellemző sajátos problémát okozott az 1950-es évektől a legelőterületeken való rizstelepek kialakítása, ami egyrészt megszüntette, másrészt feldarabolta az értékes füves területeket. Az egyes megmaradt gyepterületek egymástól elszigetelődnek (fragmentálódnak), ezáltal megszűnik a populációk közötti génáramlás, fellép a genetikai erózió. Ez történt hazánk löszgyepeinek jelentős részével, legtöbbjüket szántófölddé alakították át.

Intenzív használat és a vele járó veszélyforrások: Elsősorban a vízrendezések, másodsorban az évtizedek óta csökkenő csapadék mennyisége azt eredményezte az alföldi területeken, hogy a csökkenő talajvízszint hatására a mocsarak, lápok és gyeppek jelentős része kiszáradt. A műtrágyázás hatására a gyeppek fajszáma jelentősen lecsökkenhet, de hasonló hatást váltanak ki az egyes gyomirtó- és rovarölő szerek.

Élőhelyek leromlását okozó tényezők: A kaszálás elmaradása vagy késleltetése esetén olyannyira megnövekedhet az egyes gyomnövények állománya, hogy későbbi kiirtásuk gyakorlatilag nem lehetséges vagy nagyon nehézkes. A kaszálás idejének kiválasztásánál figyelembe kell venni egyes ritka növényfajok virágzási és termésérlelési időszakát, valamint egyes védett állatok költési, ellési szokásait. A kaszálás mellett a gyeppek fenntartásának másik hatásos módszere a legeltetés, amelyet megfelelő állatlétszámmal (kerülve a túllegeltetés veszélyét), idő- és térbeli korlátozással szabad végezni.

Egyéb veszélyeztető tényezők: A gyepek területén való építkezések maga után vonják a terület elszemietelődését és egyéb káros hatását, de az illegális szemét- és hulladéklerakásnak is fontos szerepe van napjainkban. A vonalas létesítmények (út, távvezeték) építésével számos élőhely elpusztítása mellett a tájképet is rombolják. Elzárják egyes állatok vonulási útját, környékükön megnőnek az egyes antropogén hatások, így az elszemietesedés, a taposás és a légszennyezés.



2. A FÜVES TERÜLETEK KEZELÉSÉNEK ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA

2.1. A GYEPEK TERMÉSZETVÉDELMI SZEMPONTBÓL

A füves területek kialakulásban és kezelésében az éghajlati és edafikus tényezők mellett legmeghatározóbb szerepe az embernek volt, méghozzá az ezeken a területeken folyó kezelésnek, gazdálkodásnak, legeltetésnek. Az emberi beavatkozás előtt a füves területek a gyengébb termőképességű vagy a szélsőséges környezeti viszonyokkal rendelkező területekre -magashegységekre, sziklás részekre- korlátozódtak. A mezőgazdaság terjeszkedésével egyre több erdőt alakítottak át mezőgazdasági területekké, melyeket aztán valamilyen módon kezelni kellett az elcserjésedés és a beerdősülés megakadályozása érdekében (*Kelemen 1997*). A természetvédelem elsődleges célja, hogy a füves területekhez köthető értékes fajokat, gyeptípusokat és társulásokat megőrizze, melynek egyik legfontosabb láncszeme az ezeken a területeken folyó fenntartható gazdálkodás (többnyire extenzív művelés). Ezek a gyepek olyan sajátosságokkal rendelkeznek, melyek a biodiverzitás védelme szempontjából lényegesek (*Baldock 1994 és Kelemen 1997 nyomán*):

- ezeken a területeken lényegesen nagyobb a természetszerű vegetációtípus részaránya, mint az intenzíven művelt területek esetében
- a talaj alacsony tápanyagtartalma vagy a sekély termőréteg nagyban elősegíti számos veszélyeztetett, ugyanakkor gyengébb kompetitor, de erősebb stressztoleráns faj fennmaradását
- a hagyományos gazdálkodási módok mellett nagyobb az élőhelyi diverzitás, amit részben a fizikai körülmények nagyobb változatossága, részben az alkalmazott kaszálási és legeltetési módok segítenek elő
- a változások bonyolultak, az edafikus gyepeknél sokféle elágazási lehetőséget foglalnak magukba, s ez az élőhelyi sokféleség természetszerűleg diverzebb flóra és fauna fennmaradását teszi lehetővé

Az új telepítésű gyepek fajkészlete kezdetben csak az ültetett fajokra szorítkozik, ezt követően azonban a kezelés módjától függően egyre-másra jelennek meg benne az egyes fajok. Természetvédelmi szempontból tehát az ősgyepeket tekintjük a legfontosabbnak,

amelyek elsődleges vagy másodlagos befűvesedéssel jöttek létre. Ebben az értelemben ide soroljuk a hagyományos gazdálkodással létrejött füves területeket. A füves területek természetvédelmi értékét a koruk mellett alapvetően a növényi összetételük, a szerkezetük és a talaj minősége határozza meg. Az alkalmazott hasznosítás módja két nagy csoportra különíti el a füves területeket: kaszálókra és legelőkre.

Az összetételt megvizsgálva elmondhatjuk, hogy nagyobb növényi diverzitás gazdagabb állatvilágot tart fenn. A fajgazdagságot nagymértékben befolyásolja, hogy a füves területet miként kezelik, kaszálják, égetik, legettetik, illetve használnak-e rovar- és gyomirtó szereket, valamint műtrágyát. A fajgazdagság nem mindig jelent természetvédelmi értéket, mivel a gyomnövények is okozhatják azt.

Természetvédelmi szempontból ugyancsak fontos a gyepterkeze. Egyes fajok a magasabb növényzetet kedvelik, mások az alacsonyabbat. Elsősorban a madarak, a sáskák, a lepkék és a hangyák érzékenyek a gyepterkeze, az ízeltlábúak esetében például nagyon fontos a hőingadozás mértéke. A növényzet szerkeze elsősorban a kaszálással és a legeltetéssel befolyásolható pozitív irányba (alacsonyabb lesz a fű), míg a műtrágyázás negatív irányba tereli a folyamatokat (megnő a fű, zártabb lesz a gyepterkeze, az agresszív fűfajok előretörése miatt csökken a fajszám).

A talaj kémiai és fizikai tulajdonságai alapvetően meghatározzák, hogy milyen fajok képesek ott megélni. Példának a szikes területeken a sóterelő fajok élnek. A vízáteresztő képesség határozza meg alapvetően, hogy víztűrő, vagy szárazabb viszonyokhoz alkalmazkodó fajok élnek-e a területen. A nedvességtartalom szintén fontos azon madárfajok számára, melyek talajlakó állatokkal táplálkoznak (Kelemen 1997).

2.2. A GYEPGAZDÁLKODÁS

A füves területek fenntartásának záloga a gyepterkeze. A mezőgazdálkodásban a II. világháborút követő technológiaváltás alapvetően változtatta meg a gyepterkeze gyakorlatát, sajnos negatív irányba. Az alábbiak a negatív hatásokat kiváltó okokat szemléltetik (Kelemen 1997 nyomán):

- a kézi munkával történő kaszálást felváltja a gépi kaszálás, így nő a táblaméret és csökken az élőhelyek diverzitása, a kaszálások idejének rövidülésével kisebb lesz az egyes

növényfajok magérlelése, valamint megnő a fűben fészkelő madarak és fészekaljaik elpusztításának veszélye

- a nehéz gépek alkalmazása miatt megnő a nedves réteken a talaj károsításának lehetősége, ami a gyepek fokozatos gyomosodására, a lefolyási viszonyok megváltozására vezet
- új állatfajok jelennek meg a régi, őshonos fajták visszaszorítása mellett, amelyeknek mások a legelési szokásaik és hatásaik az egyes gyepterületekre
- a nagy termőképességű tehenek táplálékát már nem tudják tovább legeltetéssel biztosítani, így a kaszálásra térnek át a gazdák
- műtrágyák és növényvédő szerek alkalmazása terjed el
- a nehézgépek korábban nem művelhető gyepterületek feltörését teszik lehetővé, a vízgazdálkodási gépek fejlődése miatt könnyebben átalakíthatók a lecsapolás vagy öntözés feltételei, amelyek megváltoztatják az élőhelyek ökológiai jellemzőit

A növény- és állatfajok jelentős része nem volt képes elviselni e gazdasági változásokat, nem véletlen, hogy a védett növény- és állatfajok mintegy egyharmada köthető a füves területekhez. A természetvédelem a gyepek vonatkozásában kettős kihívással néz szembe *(Kelemen 1997 nyomán)*:

- biztosítani kell a füves élőhelyek fennmaradását a megfelelő mezőgazdasági módszerek figyelembevételével
- ki kell küszöbölni azon gazdasági módokat, melyek veszélyesek lehetnek a gyepterületekre és a hozzájuk kötődő természeti értékekre

Az alkalmazott kezelés folytonossága kiemelkedő jelentőségű, mivel a gyepek élővilága alkalmazkodik az illető gazdálkodási módhoz, és ennek elhagyása, illetve megváltoztatása károsíthatja a terület értékét. A kezelési módszer kiválasztásakor célszerű a gyepterület használatának történetét elemezni *(Ausden és Treweek, 1995)*. Ennek alapján megkülönböztetünk:

- folyamatosan, hagyományos, külterjes módszerrel kezelt gyepeket
- a tervezett kezelési módszer alkalmazása előtt más módon hasznosított füves területeket (pl. kaszáló legelővé alakítása)

- hosszabb ideig felhagyott gyepeket, amelyeken vagy szukcessziós folyamatok indulnak meg, vagy egyes ritka/védett fajok tűnhetnek el a kezelés hiánya miatt

Az első esetben célszerű a kezelési módszer fenntartása. A második esetben először a terület csak kis részén kell elkezdni a kezelést, majd ha bebizonyosodott ennek eredményessége, akkor ajánlatos az egész területen áttérni erre a módszerre. A harmadik esetben rehabilitációs beavatkozásokra van szükség először a terület kis részén, majd ezt követően az egész területen. Olyan helyen célszerű végrehajtani a rehabilitációt, ahol a gyepek még valamilyen mértékben megőrizte eredeti állapotát *(Kelemen 1997)*.

A természetvédelmi kezelési feladatokat a védett területeken az alábbi módszerekkel lehet megoldani *(Kelemen 1997 nyomán)*:

A. Állami tulajdonú, természetvédelmi hatóság kezelésében levő gyepek esetében:

- a terület bérbeadása helybeli gazdálkodóknak; a kezelési módszereket a természetvédelmi szerv válassza ki, melyet aztán a gazdálkodók hajtanak végre
- elsősorban kis kiterjedésű, sérülékeny területeken a kezelést saját dolgozók vagy önkéntesek végzik.

B. A terület kezelői joga nem a természetvédelmi szerv kezében van:

- kezelési előírások kialakításával és betartatásával biztosítható a természetvédelmi érdekek érvényesítése

Mivel általában a gyepek mozaikos jellegűek, különböző kezelési módszerekre van szükség megfelelő állapotban való fenntartásukra *(Kelemen 1997)*.



3. A LÖSZ- ÉS SZIKESPUSZTA GYEPEK MINT ÉLŐHELYEK

3.1. TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Az utolsó jégkorszakot követően, 10 000 éve a felmelegedés viaszorította a balti és skandináv jégtakarót, melynek következtében tajgaerdők váltották fel a jégkorszaki löszpuszta- és erdőpuszta foltokat, kivéve az Alföldön, ahol a tajgaerdők záródása nem következett be. I. e. 9000-7500 között a felmelegedés következtében az Alföld lösz- és homokterületeit fátlan pusztá borította. I. e. 7500-5000 között a csapadékosabbra forduló időjárásnak köszönhetően az Alföld fokozatosan beerdősült. Ekkortól kezdve jelentkeztek az emberi behatások, mivel a számottevő népesség egyes helyeken megakadályozhatta az erdősülést vagy legelőkké változtathatta azokat. I. e. 5000-2500 között a hűvösebb időnek köszönhetően a középhegységi bükkösök lehúzódtak az Alföld szélső részeire. A népvándorlás idején, illetve a szántóföldi művelés terjedésével az Alföld eredeti erdőpusztai növényzete viaszorult. Az ember hatása tehát már viszonylag korán jelentkezett, ezt követően pedig még nagyobb mértékben járult hozzá hazánk növénytakarójának átalakításához, melyet alább nagyvonalakban szemléltetünk.

A népvándorlás előtti erdőirtást és extenzív legeltetést követően a XIV-XV. században alakult ki a feudális rendszer (állattartás, legeltetés, gyümölcsösök létesítése, szántóművelés stb.). A török hódoltság idején tovább csökkentek az erdőterületek, helyüket legelő állatok vették át, amelyek aztán kulcsszerepet játszottak a füves puszták fenntartásában. A 18. században több helyen alakították át a gyepeket szántóvá, sajnos a löszgyepek nagy része ekkor esett áldozatul. A 19. századi folyószabályozásoknak és mocsarak lecsapolásának köszönhetően számos természeti csapás érte ezeket a sérülékeny élőhelyeket. Az alföldi mocsaras területek peremterületein a folyószabályozásokat követően az ingadozó vízszint hatására megnőtt a szikes területek kiterjedése, ugyanakkor a lecsapolások hatására más szikes területek eltűntek. A mocsarak és lápok nagy része kiszáradt, helyükön nedves rétek vagy láprétek maradtak fenn, melynek vízpótlása sok esetben ma már mesterségesen történik. A jobb termőképességű gyepterületeket felszántották, a maradékaik fokozatosan a leggyengébb termőképességű földekre szorultak vissza. Az 1950-es évektől kezdve a gyepterületek fragmentálódása valamelyest mérséklődött (Kelemen 1997).

A Hortobágy eredeti, döntően füves növényzettel borított térségében a nagytestű fűevő patások (vaddisznó *Sus scrofa*, eurázsiai vadló *Equus ferus sp.*, eurázsiai vadszamar *Equus*

hemionus sp., gímszarvas *Cervus elaphus*, őz *Capreolus capreolus*, illetve őstulok *Bos primigenus*) határozták meg alapvetően a vegetáció képét. Közülük az őstuloknak van a legnagyobb jelentősége, hiszen ennek háziasított leszármazottja, a szarvasmarha a mai napig meghatározó tájformálója a térségnek. Már időszámításunk előtt 6000 körül felbukkantak az első háziállatok, s ekkortól kezdve elsősorban extenzív mezőgazdálkodási formákkal találkozunk. A hortobágyi állattartás virágkora a XV. századtól az 1848-49-es szabadságharcig tartott, amikor is a szarvasmarhatartás Magyarország legmeghatározóbb bevételi forrása volt. Egészen a 19. század közepéig uralkodott ez a gazdálkodási forma, ezen belül is főleg a szilaj szarvasmarhatartás. A Hortobágy ekkori képe még nagyban hasonlított az eredeti természetes állapotokhoz. Két jellemző kezelési módja a legeltetés és a kaszálás, melyek a Hortobágy meghatározó gazdálkodási módjai is egyben (Ecsedi 2004).

A 19. századtól kezdve egyre erőteljesebben merült fel az igény a Hortobágy intenzívebb hasznosítására, ekkortól kezdve egyre belterjesebbé vált a gazdálkodás, egyre több gyepterületet törtek fel. 1846-tól kezdődően az árvízmentesítések és a mocsarak lecsapolása miatt egyre több terület maradt éltető víz nélkül, többek között az Egyek-Pusztakócsi mocsarak is. A gyepek feltörése az 1700-as évektől az 1980-as évek végéig folyamatos növekedést mutatott, amivel párhuzamosan a termőképesség fokozása érdekében egyre intenzívebben kezdték alkalmazni a különféle műtrágyákat, amik alapvetően megzavarták az évezredek óta zajló ökológiai folyamatokat (Ecsedi 2004). Mint látható, az eredetileg nagy kiterjedésű füves térségek nagy részét mára már nagymértékben átalakították, éppen ezért vált szükségessé a még megmaradt természetszerű élőhelyek mielőbbi helyreállítása.

3.2. A LÖSZGYEPEK ÉS SZIKES GYEPEK MAGYARORSZÁGON

A Magyarországon fellelhető gyepeket természetvédelmi kezelési szempont szerint az alábbi típusokba soroljuk (Kelemen 1997 nyomán):

I. Természetes és természetközeli gyepek:

1. Löszgyepek (törpemandulásokat is beleértve)
2. Homoki gyepek
3. Szikes gyepek
4. Sziklagyepek (sziklai cserjéseket is beleértve)
5. Lejtősztyeprétek

- 6. Hegyi nem xerofil gyepek
- 7. Nedves (mocsár- és láp) rétek

II. Antropogén gyepek:

- 8. Intenzív gyepek

Útmutatónkban nem térünk ki az összes gyeptípusra, csupán a hortobágyi löszpuszta- és szikespuszta gyepeket jellemezzük, azokon belül is csak azokat a főbb típusokat, melyeknek helyreállítása és kezelése megtörtént a három hortobágyi tájrehabilitáció során.

3.2.1. Löszpuszta gyepek környezeti adottságai, növény- és állatvilága

Magyarország területének jelentős részét negyedidőszaki üledékek borítják: lösz, futóhomok, folyóvízi és lejtőüledék. Hazánkban a lösz alapkőzet a pleisztocén kor jégkorszakai alatt képződött, keletkezését tekintve többféle elmélet látott napvilágot. Az ún. eolikus származási elmélet szerint a lösz szélfújta üledék, vagyis a glaciálisok száraz, hideg éghajlata alatt a folyóvizek által szétterített üledék legfinomabb részét a szél elszállította, majd máshol felhalmozta, s ezt követően alakult ki a lösz üledék diagenetikus úton. Attól függően, hogy a nagyon apró szemcseméretű (0,02-0,05mm) finom por milyen jellegű területre hullott, eltérő kőzet lett belőle, nevesítve típusos lösz, löszvályog és mocsári vagy alföldi lösz. Esetünkben a mocsaras területre hulló az érdekes, mert ebből vagy mocsári, vagy alföldi lösz keletkezett, melyre a többivel ellentétben nem jellemző a nagy mésztartalom, illetve az ebből következő nagyfokú vertikális állékonyság (*Kelemen 1997*).

A löszgyepek kialakulását szinte teljes egészében makroklimatikus tényezők befolyásolják. Azon területeken, ahol még megtalálhatók, jellemző a nagy hőingadozás, mely különösen igaz a Hortobágy térségére (24,4-24,6°C). Az évi középhőmérséklet 10,5°C körüli, viszonylag nagy szélsőségekkel. Az évi napfénytartalom 2000-2050 óra (*Kelemen 1997*). Ahol a talaj csak a mélyben sós, réti csernozjom talajok alakultak ki. Vastag, morzsalékos szerkezetű, humuszban gazdag felső, A-szint borítja, de a talajvíz ritkán süllyed hat méter alá, ezért a szikesedést okozó sók az e feletti B szintben halmozódnak fel. Mezőgazdasági szempontból ezek a legjobb minőségű talajok a Hortobágyon, éppen ezért jelentős részüket már az 1900-as évek közepétől felszántották (*Sípos & Varga 1993*).

Hazánk területét eredetileg jelentős százalékban borította lőszvegetáció, az ember megjelenésével ez azonban nagymértékben lecsökkent, tekintve, hogy a legjobb termőképességű (csernozjom) mezőgazdasági művelésre alkalmas talajok itt találhatók. Manapság a megmaradt lőszterületeink jelentős része kisebb-nagyobb mértékben átalakított, degradált lőszlegelő és lőszpusztaréti (Kelemen 1997). A Hortobágy területén ezek a sérülékeny élőhelyek a kisebb háton, a térszínből alig méternyire kiemelkedő laponyagokon és az ember által emelt kurgánokon maradtak fenn. Magas fűvű, kétszikűekben gazdag pusztagyepék jellemzik (Sípos & Varga 1993). Összkiterjedésük mintegy 2,5-3 ezer hektár (Kelemen 1997).

A gyepszintben az érintetlenebb állományokban a taposást és a trágyázást kevésbé tűrő barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) dominál, míg a legeltetett, ezáltal taposott területeken a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), valamint a zavarást jobban tűrő aljfüvek -veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*), gumós perje (*Poa bulbosa*)- és sásfajok (*Carex spp.*) váltanak fel. A lőszpusztarétet (*Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae*) több kétszikű faj teszi még változatosabbá, így a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*), a koloncos legyezőfü (*Filipendula vulgaris*), a magyar szegfű (*Dianthus giganteiformis ssp. pontederae*), a közönséges ínfű (*Ajuga genevensis*), a magyar kakukkfű (*Thymus pannonicus*), a lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoenicum*) és a lecsepült veronika (*Veronica prostrata*), szórványos előfordulása a kisvirágú csüdfű (*Astragalus austriacus*). A jobb minőségű gyepeket jelzi a macskahere (*Phlomis tuberosa*) (Sípos & Varga 1993).

A lőszlegelők (*Cynodonti-Poetum angustifoliae*) esetében már hiányoznak az érzékenyebb fajok. Értelmszerűen azok a növények váltják fel az előbbieket, amelyek jobban tűrik a taposást, a nitrogéndúsulást és a talaj tömörödését. Ilyen a fehér here (*Trifolium repens*), a szarvas kerep (*Lotus corniculatus*), a tövises iglice (*Ononis spinosa*), az ezüst pimpó (*Potentilla argentea*), a tejoltó galaj (*Galium verum*) és a fehér tisztessű (*Stachys germanica*) (Sípos & Varga 1993).

A Hortobágyon oly jellemző kurgánokon a lőszgyepek egészen sajátos társulásai alakulnak ki. Legfontosabb állományalkotójuk a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), a kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*), a taréjos tarackbúza (*Agropyron pectiniforme*) és a heverő seprűfü (*Bassia prostrata*). Ezek mellett nagyszámú, a jobb állapotú lőszgyepekkel közös faj jellemzi e területeket (Sípos & Varga 1993).

A magasfűvű lőszgyepekre a növényzetlakó szöcske- és sáskafajok jellemzőek, így a törös szöcske (*Gampsocleis glabra*), a réti szöcske (*Platycleis affinis*), a tarlóásák (*Glyptothorax ssp.*) vagy a rétiásák (*Chortippus ssp.*). Főleg kurgánokon él az imádkozó

sáska (*Mantis religiosa*). Keleti sztyepplakó molylepkefajok a magyar fényilonca (*Cledeobia moldavica*) és több bagolylepke, például a fésűs földibagoly (*Agrotis bigramma*). A nagyobb területeket rendszeresen használja a tűzok (*Otis tarda*), gyakori fészkelőnek minősül a fűj (*Coturnic coturnix*), a mezei pacsirta (*Alauda arvensis*), a cigánycsuk (*Saxicola torquata*) és a sordély (*Miliaria calandra*). Az ürgék (*Citellus citellus*) szinte teljes egészében ezen élőhely típushoz köthetők. E kisméretű képezik fő táplálékát a kerecsensólyomnak (*Falco cherrug*), a parlagi sasnak (*Aquila heliaca*) és a pusztai ölyvnek (*Buteo rufinus*) (Ecsedi 2004).

3.2.2. Szikespuszta gyepek környezeti adottságai, növény- és állatvilága

A szikes talajú területek aránya Magyarországon megközelítőleg 5500km², melynek jelentős részét gyepek borítják, de viszonylag nagy a szántók aránya is. A szikes gyepekre szerencsére még a nagy, összefüggő elterjedés a jellemző, a más területeket érintő felaprózódás itt nem jelentkezik nagymértékben. Területük 35-40%-án legelő található, a kaszálók azonban már jóval kisebb arányban vannak jelen. A mezőgazdasági művelés intenzifikációja nem érintette jelentős mértékben ezeket a területeket, megmaradt az alapvetően külterjes, extenzív gazdálkodási forma. A régebben elindult vízrendezési munkálatok, csatornázások és töltés rendszereik kiépítései okozták ezekben a gyepekben a legmaradandóbb károkat, tekintve, hogy átrendezték az igen érzékeny felszíni és talajvíz mozgásait. Mivel a szikes talajokon kialakult gyeptársulások fajainak versenyképessége erős, ezért ezek az élőhelyek kevésbé érzékenyek a zavarásra (Kelemen 1997).

Talajukra a nátriumionok túlzott feldúsulása jellemző, ezek a magasan lévő talajvízből az intenzív párolgás hatására a talaj kapillárisain keresztül jutnak a felső szintekbe, ahol felhalmozódva terméketlenné teszik a talajt. A szikes talajok egyik fajtája a szolonyec, melynek három típusa található meg a Hortobágyon: szoloncsák-szolonyec, réti szolonyec és sztyeppesedő réti szolonyec. Az előbbire az erős és látványos sóvirágzás jellemző. A réti szolonyec talajtípus talajszelvénye élesen tagolt. A felső, A-szintet semleges vagy enyhén savas kémhatás jellemzi, laza, poros, lemezes szerkezetű. 15 cm-t meghaladó vastagságnál mély szolonyecről, 7-15 cm-es vastagságnál közepes szolonyecről, ennél sekélyebb A-szintnél pedig kérges szolonyecről beszélünk. A szikesek felszínének alakításában a legnagyobb szerepet a padkásodás játssza, ez a jelenség köti össze a különböző magasságú térszinteket. A magasabb térszintű hátaik anyaga eróziós (p. taposás) és a szologyosodás

hatására a szikereken keresztül a mélyebben fekvő részekre mosódik le. Ahol a talajvízszint leszáll, ott a talajszelvény felső rétegében már nem érvényesül a vízhatás, így csak a B-szint alsó felében történhet sófelhalmozódás. Az ilyen talajokat nevezzük sztyeppesedő réti szolonyecnek (Sípos & Varga 1993; Horváth et al. 2001).

A hortobágyi legelők döntő többsége sorolható ebbe az élőhelytípusba. A szolonyec talajra jellemző felszíni mikroeróziós formák a szikes puszta felszínét szintekre tagolják, amelyek növényzete egymástól élesen különbözik. Az élőhelytípusok legnagyobb részét veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) gyepe borítja (Aradi 1980).

A jobb minőségű gyepek tipikus növénytársulása a füves szikespuszta (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*). Viszonylag fajgazdag társulás, mivel a löszpuszta gyepek fajainak többsége megtalálható benne. Általában a vastagabb A-szintű, magasabb padkatetőköt foglalja el. Karakterfajai a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) és a pusztai cickafark (*Achillea setacea*), de tömegesek a különböző herefélék (*Trifolium* ssp.) is. A valódi szikes pusztai fajokat a villás boglárka (*Ranunculus pedatus*), a sziki madárhúr (*Cerastium dubium*) és a közönséges szikipozdor (*Scorsonera cana*) képviseli. A nagyobb sótartalmú helyeken megjelennek a sótűrő növények, mint a magyar sóvirág (*Limonium gmelinii* ssp. *hungarica*) vagy a sziki útifű (*Plantago maritima*). A szikespuszta gyepek gyepszintje zárt, a magas szárú füveket a legelő állatok lelegelik vagy letapossák. Ahol nem legeltetnek, ott ezek a magas szárú kétszikű növények megjelenthetnek, így a magyar szegfű (*Dianthus giganteiformis* ssp. *pontederiae*), a koloncos legyezőfű (*Filipendula vulgaris*) vagy éppen a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*), éppen ezért a társulás képe a löszpuszta gyepekéhez kezd el hasonlítani.

A másik sziki gyeptípus, az ürmös szikespuszta (*Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae*) a sekélyebb, erodáltabb, humuszzegényebb és amorf kovasavakban gazdagabb A-szintű szolonyec talajokra jellemző. Általában az alacsonyabb padkatetőkön alakul ki, gyeptakarója viszonylag zárt. Erre a gyeptípusra jellemző a sziki üröm (*Artemisia santonicum*) és a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) dominanciája. Előtérbe kerülnek a sótűrőbb fajok, mint a közönséges szikipozdor (*Podospermum canum*), a sziki útifű (*Plantago maritima*), az orvosi székfű törpe változata (*Matricaria chamomilla* var. *salina*), a sziki őszirózsa (*Aster tripolium* ssp. *pannonicus*) és a magyar sóvirág (*Limonium gmelinii* ssp. *hungaricum*). A szélsőségesebb viszonyokat jelzi a tavaszi ködvirág (*Erophila verna*), a madárkeserűfű (*Polygonum aviculare*), a bárányparéj (*Champhorosma annua*), valamint számos moha-és zúzmófaj (Sípos & Varga 1993).

A padkák lejtős szegélyein végighúzó, vagy a padkaközi sekély mélyedéseket kitöltő, tavasszal hosszabb ideig elárasztott vagy átnedvesedett termőhelyek szikérszerű társulása a padkalejtő-társulás (*Matricario-Plantaginetum tenuiflorae*). Jellemző növényei az orvosi székfű (*Matricaria chamomilla*), a vékony útifű (*Plantago tenuiflora*), a villás boglárka (*Ranunculus pedatus*), az egérfarkfű (*Myosurus minimus*), a sziki kányafű (*Rorippa kernerii*) és a sziki madárhúr (*Cerastium dubium*), valamint a padkaperemkről benyomuló szikfok- és szikes pusztai elemek, mint a sziki üröm (*Artemisia santonicum*), a sziki mézpzápsit (*Puccinellia limosa*) és a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) (Borhidi 2003).

A vakszikász növényzete gyér, mindössze néhány egyéves fajból áll. A növényzet teljes fejlettségét a nyár második felére éri el, de a borítottság ekkor is ritkán haladja meg a 30%-ot. A szolonyec vaksziknövényzet (*Champhorosmetum annuae*) uralkodó faja a belső-ázsiai, félsivatagi eredetű bárányparéj (*Camphorosmetum anna*), a nátrium-kloridos szikeseken pedig a szárnyasmagvú budavirág (*Spergularia media*). Vakszik mindig csak ott keletkezik, ahol a padkaperem aktív, hátráló erózióval mállik, s ezzel egyidőben mindig frissen képződik az amorf kovasav. Azokon a felszíneken, ahol az A-szint már lepusztult, a finom szemcséjű málladék lassan ülepedve mozog a szikes mocsarak irányába. Felszínét vékony iszapréteg borítja, miáltal lassú befüvesedés megy végbe, melynek eredménye a szolonyec szikfoknövényzet (*Puccinellietum limosae*), amely a sziki rétek felé való átmenetet jelzi (Sípos & Varga 1993).

A szikespuszta gyepek fontos pihenő- és táplálkozó helyek számos veszélyeztetett lúdfaj számára, mint a vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis*) és a kis lilik (*Anser erythropus*) (Boros 2003), ugyanakkor fészkelőhelyként funkcionál a gulipán (*Recurvirostra avosetta*), a gólyatöcs (*Himantopus himantopus*), a széki lile (*Charadrius alexandrius*), a pirolábú cankó (*Tringa totanus*) és a nagy goda (*Limosa limosa*) számára (Boros 2003). Szinte teljes egészében ezen élőhely típushoz köthető a székcicsér (*Glareola pratincola*) és az ugartyúk (*Burhinus oedipoda*) költése (Boros 2003), de a fészkelő túzok (*Otis tarda*) populáció is jelentős (Kelemen 1997). Az emlősök közül a molnárgörény (*Mustela eversmanni*) és a csíkos szöcskegér (*Sicista subtilis trizona*) köthető ide (Kelemen 1997).

A szikespuszta gyepek nagy kiterjedése és mozaikos szerkezete miatt számos tápnövény-specialistával találkozhatunk, így a sziki ürömbagollya (*Saragossa porosa kenderiensis*), a sziki szegfűbagollyal (*Hadula dianthi hungarica*) és a sziki tarkaaraszoló (*Narraga tessularia kasyi*). Természetesen a szikes gyepek legjellemzőbb rovarai a szöcskék (*Tettigoniodea*) és a sáskák (*Acridodea*). Talajkedvelő fajok a kékszárnyú sáska (*Oedipoda coerulescens*) vagy az olasz sáska (*Calliptanus italicus*). A sáskák közül a sziki sáska (*Epacromius coerulipes*) és a

rövidnyakú sáska (*Dociostaurus petraeus*) tömeges lehet. A marokkói sáska (*Dociostaurus maroccanus*) mára erősen megritkult. Nagyszámú gyalogcincér fajt tartanak el ezek a gyepek, így a nyolcsávós (*Dorcadion scopolii*) és a kétsávós (*Dorcadion pedestre*) gyalogcincért. Nagy termetű ragadozó bogár az aranypettyes bábrabló (*Calosoma auropunctatum*). A pókokkal (*Araneae*) hóolvadástól késő őszig találkozhatunk. Nevezetes képviselőjük a szongáriai cselőpók (*Lycosa singoriensis*). A hüllők (*Reptilia*) közül a fürgé gyík (*Lacerta agilis*) gyakori, míg a mocsarakból rendszeresen kilátogat ide a vízisikló (*Natrix natrix*).

A madárvilágot tekintve mind vízi, mind szárazföldi madarak előfordulnak itt. Szinte mindenhol költ a búbos (Vanellus vanellus) és a mezei pacsirta (Alauda arvensis). Értékes fészkelő faj az ugattyúk (Burhinus oedicnemus). A tavasz időszakos vízborítások idején több ezres tömegben lepik el a szikespusztákat a récék (Anatidae), a vadludak (Anseridae) és a különböző limikolák, így a búbos (Vanellus vanellus), a pajszoscankók (Philomachus pugnax). A sirályok közül a dankasirályok (Larus ridibundus) gyűlnek össze nagyobb számban. A nyárra kiszáradó puszta eleséget kínál a partimadaraknak, ősszel pedig a darvaknak (Grus grus) és a tűzokoknak (Otis tarda). Télen érkeznek meg a téli énekesek északról, köztük hósármányokkal (Plectrophenax nivalis), sarkantyús sármányokkal (Calcarius lapponicus) és sárgacsőrű kenderikékkel (Carduelis flavirostris). Rájuk vadásznak a kis sólymok (Falco columbarius) és a vándorsólymok (Falco peregrinus). Ezeken a gyepeken gyakori a mezei pocok (Microtus arvalis), a keleti sünn (Erinaceus concolor), a mezei cickány (Crocidura leucodon), a mezei nyúl (Lepus europaeus), rendkívül szórványos viszont a csíkos szöcskegér (Sicista subtilis). A nagyobb emlősök (Mammalia) közül elterjedt az őz (Capreolus capreolus) (Ecsedi 2004).

3.2.3. Veszélyeztető tényezők és kezelési módok

Az alföldi lösz- és szikespuszta gyepek veszélyeztető tényezőit az alábbiakban foglaljuk össze (Kelemen 1997 és Daphne2008 nyomán):

Vízrendezések: A vízrendezések során megépített csatornák, árkok és gátak nagymértékben megváltoztatták, átalakították a felszíni vízmozgásokat. A természetes szikesedési folyamatok működése lehetetlenné vált, bizonyos területek pedig kiszáradtak a vízutánpótlás hiánya miatt. Mivel a talajfelszíni vízmozgásokat már néhány centiméteres szintkülönbség is nagyban befolyásolja, ezért ezek a folyamatok nagymértékben változtatták meg a puszta

élővilágának képét. A csatornázásokkal egyetemben a talajvízszint csökkent, ami maga után vonzotta a talaj sótartalmának csökkenését. Mindezek persze az értékes sótűrű növények eltűnéséhez vagy nagymértékű lecsökkenéséhez vezettek, ami kihatott a rovarvilágra és a velük táplálkozó madárvilágra is (*Ecsedi 2006*).

Eutrofizáció és gyomosodás: A mocsarak és a különféle vizes élőhelyeket gyakran mezőgazdasági földek veszik körül. A mértéktelen műtrágyázás és növényvédőszer alkalmazása káros hatással van ezen élőhelyekre, gyakran azok eutrofizációjához vezet és nagyban megváltoztatja a természetes növényi társulások összetételét. Az átmeneti zónák felszántásával egyre homogénebbé válik a növényzet, mely maga után vonzza a gyomnövények előretörését, ezzel együtt pedig az ősi pusztai növényzet eltűnését (*Demeter & Veen 2001*).

Korábbi kezelési módok felhagyása: Elsősorban a legeltetés felhagyása jelenti a legnagyobb problémát, hiszen a puszta hagyományos képét mindig az őshonos, majd a domesztikált háziállatok legelése, taposása és trágyázása tartotta fenn. Szintén komoly gondot okozhat az őshonos háziállatok helyett „élenjáró” állatok alkalmazása, melyeknek többnyire más hatásuk van a puszta képére.

Túllegeltetés: Különösen a száraz, aszályos nyarakon veszélyes, elsősorban a földön fészkelő madárfajok számára, valamint a legelő állatok taposásának és trágyázásának következtében nagymértékben sérülhet a pusztai növényzet (*Kelemen & Warner 1996*). Az őshonos növények háttérbe szorulhatnak, az egy-kétéves gyomnövények pedig dominánsá válhatnak (*Demeter & Veen 2001*). Különösen nagy gondot okoz a libákkal való legeltetés, melyek egyrészt agresszív legelésükkel, másrészt ürülékükkel, harmadrészt pedig taposásukkal tönkreteszik a gyepeket, melyek aztán csak hosszú évtizedek múlva képesek újra regenerálódni.

Alullegeltetés: Bizonyos tanulmányok szerint az alullegeltetés nem okoz jelentős változást a gyepeknél (*Molnár & Borhidi 2003*), más tanulmányok szerint (*Kelemen & Warner 1996*) viszont a rövid fűvű élőhelyeket kedvelő növénytársulások és fajok száma lecsökken, a gyomnövények pedig előretörnek.

Táj- és társulásidegen fajok előretörése: A két legfontosabb faj a nád (*Phragmites australis*) és az ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*). Az előbbi a mocsarak térségében összefüggő, homogén állományokat képez, folyamatos terjedésével behatol a környező gyeptársulásokba. Ez nem kedvez a változatos növénytakaró kialakulásához, ami elősegítené más fajok, köztük számos vízimadár faj fészkelését ezeken az élőhelyeken. Az ezüsthéja leginkább a csatornák gátjain és a földutak mentén lehet rábukkani.

Kaszálás: A túl korai kaszálás a földön fészkelő madarak és fészekaljainak elpusztításához vezethet, ugyanakkor a túl késői kaszálás gyomosodást okoz. Amennyiben nehéz gépekkel történik meg a talajra való rámenetel, az nagyban befolyásolhatja a talaj szerkezetét. Jellegzetes módon göröngyössé teheti azt, ami a növényzet homogenizálódásához vezethet.

Területrendezés: Az előzőekkel ellentétben kisebb jelentősége van, de például a kunhalmok tetején létesített háromszögelési pontok kimondottan rontják a növényzetet és tájképileg, esztétikai szempontból sem elfogadhatók. Az illegális hulladékok elhelyezése ugyancsak jelentős probléma lehet. A közlekedés okozta „taposás”, különösen a nedves talajfelszín nagymértékű károsodását okozhatja.

Kamilla- és gombagyűjtés: Egyrészt az értékes pusztai növényzet károsításához, taposásához vezethet, másrészt a földön fészkelő madárfajok fészekaljainak pusztulását okozhatja.

Ezeknek a lősz- és szikespuszta gyepeknek a fenntartására többféle kezelési módszer ismerünk, melyek közül azokat, melyeket a projektek során mi is alkalmaztunk és részben vagy legnagyobb hányadában saját tapasztalatainkra és eredményeinkre épülnek, a későbbiekben részletesen bemutatásra kerülnek (*Kelemen 1997 nyomán*):

- be nem avatkozás
- legeltetés
- kaszálás
- égetés
- felszántás megakadályozása
- erdősítés megakadályozása

- táj-, illetve társulásidegen fajok visszaszorítása
- cserjeirtás
- vízrendezések hatásának megszüntetése
- tűzvédelmi beavatkozások hatásának mérséklése
- helyreállítás (rekonstrukció)
- vadászat



4. A HORTOBÁGYON ZAJLÓ LIFE-NATURE PROJEKTEK ISMERTETÉSE

4.1. SZIKES PUSZTÁK ÉS MOCSARAK REHABILITÁCIÓJA

4.1.1. A projekt célja

A tájrehabilitáció célja a NATURA 2000 Élőhelyvédelmi Irányelv I. függelékén kiemelten védendő élőhelytípusként feltüntetett pannon szikes puszták és mocsarak (kód: 1530) kedvező természetvédelmi állapotának helyreállítása, növény- és állatvilágának hosszú távú megőrzése, a megfelelő élőhelyi feltételek és a természetes élőhelyarányok (száraz és nedves) visszaállítása és fenntartása a Hortobágyi Nemzeti Park hét különböző területén (Malomháza, Angyalháza, Szelencés, Pentezug, Zám, Német-sziget, Máta), összességében 10 000 hektáron.

4.1.2. Időtartam

2002. 05. 15. - 2005. 11. 15.

4.1.3. Szükségesség oka

A hortobágyi pusztákon az 1950-60-as években gát- és csatornarendszereket létesítettek felületi öntözésre kialakított intenzív gyepterületek és rizsföldek számára. Ezek nagy részét soha nem használták, viszont az elnádásodott csatornák, a terepfelszín fölé emelkedő gátak nem csak az ősi pusztai tájképet törték meg, de jelentős természeti károkat is okoztak. A jellegzetes száraz szikespusztai és vízjárta élőhelyek tarka hálózata formáló és fenntartó természetes szikesedési folyamatok működése lehetetlenné vált. A szikpadkákat, szikereket, szikfenekeket egyenes csatornák és gátak szabdalták fel, útját állva a víznek a talajfelszín természetes mélyedéseit, medreit kitöltő mozgásának. A kiterjedt füves puszták feldarabolódtak, a mocsarak, időszakos vízállások, zsombékosok kiszáradtak, vízháztartásuk felborult. Ez élőviláguk szegényedéséhez, biológiai változatosságuk csökkenéséhez vezetett.

4.1.4. Akciók

1. A felhagyott öntözőrendszerek betemetése közel 10 000 hektáron.

2. 500 km-t meghaladó összhosszúságú gát- és csatornarendszer megszüntetése és a terepfelszínbe való simítása.
3. Gyeptelepítések veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) magvetésével a nagyobb csatornák helyén.
4. Bizonyos területrészekben a betemetett csatornák nyomvonalán megjelenő gyomnövények mechanikai irtása (szárzúzása), illetve a telepített gyep ápolása.
5. A természetes úton összegyűlő csapadékvizek megtartását szolgáló műtágyak felújítása, illetve néhány helyen újak építése.
6. Részletes alapállapot-felmérés a projekthelyszíneken, majd ezt követően az elvégzett beavatkozások természetvédelmi eredményességét értékelő, több élőlénycsoportra és az élőhelyszerkezet változásának követésére kiterjedő monitoring program elindulása.

4.1.5. Eredmények

1. A gyepterületek és a természetes medrek mesterséges feldarabolódása megszűnik, ezt követően megkezdődik az élőhelyek regenerálódása.
2. A szikes pusztai száraz és nedves élőhelyek természetes vízrajzi és növényzeti kapcsolatai újra kialakulnak, a növény- és állatvilág természetvédelmi szempontból kedvező állapotának helyreállítása megkezdődik. A szikeseket fenntartó természetes felszíni eróziós folyamatok, vagyis a szikesedési folyamatok működésének feltételei helyreállnak, amely a változatos sziki élőhelytípusok hosszú távú megőrzését biztosítja.
3. Az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékén szereplő állat- és növényfajok, mint például a réti csík (*Misgurnus fossilis*), a vidra (*Lutra lutra*) és a kiskékű aszat (*Cirsium brachycephalum*), valamint a Madárvédelmi Irányelv I. függelékén szereplő madárfajok, többek között a bölömbika (*Botaurus stellaris*), a daru (*Grus grus*) vagy a csíkosfejű nádiposzáta (*Acrocephalus paludicola*) számára kedvező élőhelyi feltételek alakulnak ki és biztosítottak hosszú távon.
4. A földmunkák befejeztével a környező növénytársulásokból a társulás alkotó fajok betelepülése és a természetes növénytakaró regenerálódása már a munkák elvégzését követő évben megkezdődik ami a fő társulásalkotó fűfaj, a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) telepítésének köszönhető.

4.1.6. Átadható tapasztalatok

1. A jelentős méretű földművek és betonműtárgyak természetvédelmi elvárások szerinti eltüntetése megfelelő színvonalú kivitelezéssel a természetes térszínbe tökéletesen belesimuló terepfelszín alakítható ki. A tájrehabilitáció során szerzett tapasztalatokat már máshol végrehajtott élőhelykezeléseknél, tájsebek felszámolásánál is sikeresen felhasználják, illetve ezeket több hasonló programban mások is alkalmazzák.
2. A tájrehabilitáció során dolgozzák ki és tájléptékben itt használják először azt a gyeptelepítési technológiát, ami azóta több LIFE programban is bevezetésre kerül (pl. „Gyepterületek rekonstrukciója és mocsarak védelme Egyek-Pusztakócson”).
3. A felmérések alkalmával gyűjtött adatok a szikes pusztai élőhelyek további természetvédelmi kezeléséhez, hatékony megőrzéséhez szolgáltatnak új információkat.

4.2. A VÓKONYAI PUSZTÁK ÉLŐHELYEINEK KEZELÉSE A MADÁRVILÁG VÉDELMEÉRT

4.2.1. A projekt célja

A projekt célja a hortobágyi Nagy-Vókonya 2000 hektáros térség teljes élőhely rehabilitálása és élőhelykezelése, az ökotérséget ért kedvezőtlen ökológiai változások megállítása és visszafordítása, valamint a kipusztulás szélére sodródott madárfajok pusztai és vizes élőhelyeinek visszaállítása. További célok a biodiverzitás növelése, a természeti értékek védelme, az egyedülálló hortobágyi táj rehabilitációja, a vizes élőhelyek kialakítása, az ökotérség természetes vízjárásának visszaállítása, a hagyományos épített pásztor örökség megóvása és rehabilitációja, az extenzív külterjes állattartás erősítése, működő modell készítése a magyar füves élőhelyek hosszú távú fenntartásához, a terület gazdasági és természeti egységének megteremtése, a terület bemutatathatóságának kiépítése, a környezeti nevelésben és az ökoturizmusban való felhasználása és a Vókonya-Karácsonyfok ökotérségi biogazdálkodás megteremtése és biotermék produktumok készítése.

4.2.2. Ideje

2002. 07. 01. - 2006. 07. 01.

4.2.3. Szükségesség oka

A területet az 1960-as években rizsteleppé alakították át, emiatt a szikes pusztát felparcellázták és csatornákkal szabdalják fel, teljesen meggátolva ezzel a hajdani természetes vízjárást és ezáltal nagy mértékben átalakították a táj arculatát. A csatornák az utóbbi időkben csak a lecsapolást szolgálták, melynek következtében a terület kiszáradt, a szikes rétek és mocsarak jellegzetes növényzete eltűnt. A kiszáradással egyetemben csökkent a talajvízszint, ami közvetett módon a sótűrő növénytársulások eltűnéséhez vezetett. Az állattartásban az őshonos fajtákat kiszorították a hagyományos európai állatok, melyeknek más a szikes pusztákra gyakorolt hatása. Ezzel egyidőben lényegesen csökkent a háziállatok száma és egyes fajok tartása teljesen meg is szűnt. Az állatok trágyájában nem tudott kifejlődni az a változatos és gazdag rovarfauna, ami a madarak táplálékául szolgálhatott volna.

4.2.4. Akciók

1. A csatornahálózat jelentős részének felszámolása, melynek keretében közel 300 zsilipet ásnak ki, valamint több, mint 100 km csatorna- és gátrendszert tüntetnek el.
2. Közel 3000 fás szárú növény eltávolítása.
3. Megközelítőleg 200 hektáros területen mesterségesen árasztható vizes élőhely (róna) létrehozása.
4. A legeltetési állattartás feltételeinek és a tájképi értékek megóvása érdekében a hodályok és gémeskutak felújítása, valamint hagyományos módon természetes anyagokból új nyári szállások és szárnyékok építése.
5. A puszták és a vizes élőhelyek megfelelő kezelésének érdekében a projekt időtartamának végére az őshonos háziállatok (magyar tarka és magyar szürke marha, mangalica, racka és kecske) számát 1040 példánnyal növelik meg.
6. A projekt elindulásától önkéntesek, kutatók bevonásával részletes felmérések történnek a különféle élőlény csoportokat illetően (növény- és állatvilág), ezáltal elősegítve a különböző akciók sikerességének megállapítását.

4.2.5. Eredmények

1. A csatorna eltüntetések és az árasztások hatására 37 hektárról 295 hektárra növekszik a sekély vizes élőhelyek kiterjedése.

2. A rehabilitációt követő évben a betemetett csatornák helyén a növényzet elkezd visszatelepülni, amely nagyrészt az itt legelő állatoknak köszönhető.
3. A pannon szikesek gazdag élővilága csak közepes és magas szintű legeltetéssel őrizhető meg hosszú távon. A szikeseken fészkelő madarak igénylik a legeltetés során kialakult jellegzetes fehér foltokkal tarkított pusztai mintázatot, a vizes élőhelyek szabdalt iszapos partvonalát, valamint a legelő állatok trágyájában fejlődő gazdag rovarvilágot. Fészkelési sűrűségük és a legeltetés szintje között egyenes arányosság mutatható ki.
4. A kiszáradt, degradált vizes élőhelyek többsége átalakul szikes réti és mocsári növényzetté, ezáltal a projektterületen megjelennek a ritka hínár és iszapnövény társulások, köztük a kárpát-medencei őshonos faj, a magyar látonya (*Elatine hungarica*). A magas szintű legeltetés a rovarvilágra, és a velük táplálkozó madárvilágra egyaránt pozitív hatással lesz, melyet az ízeltlábúak vizsgálatával állapítanak meg a legelt és nem legelt területek összehasonlításával.

4.2.6. Átadható tapasztalatok

1. Gyakorlati útmutatók kidolgozása a házilúdtartás okozta környezetvédelmi és természetvédelmi problémák felszámolására, valamint a rizstelepek és öntözőtelepek felszámolásához a pannon sztyeppek és mocsarak védelme érdekében.
2. Kutatásokkal alátámasztott statisztikai elemzésekkel bizonyítják, hogy a közepes és az ökológiailag fenntartható magas szintű legeltetés pozitív hatást gyakorol a fészkelő és vonuló vízimadarak állományalakulására.
3. A hortobágyi bio-állattartás kulcsfontosságú lehet a pannon füves területek és mocsarak fenntartásához.
4. A projekt tapasztalatai alapján kidolgozzák a Hortobágy jellegzetes madárfajainak védelmi stratégiáját. Megállapítják, hogy melyek azok a fajok, melyek védelme érdekében feltétlenül további intézkedéseket kell tenni.
5. A természetvédelmi intézkedések hatékonyabb kivitelezése érdekében nem kistérségekben vagy régiókban, hanem ökotérségekben érdemes gondolkodni.

4.3. GYEPEK REKONSTRUKCIÓJA ÉS MOCSARAK VÉDELME EGYEK-PUSZTAKÓCSON

4.3.1. A projekt célja

Hazánk legrégebbi (1976 óta tartó) és egyben legnagyobb (>5000ha) területen zajló, tájleptékű élőhelyrekonstrukciós/rehabilitációs projektje a Hortobágy területén, az Egyek-Pusztakócs mocsárrendszer területén zajlik. A mocsarak hidrológiai rehabilitációja 1976-ban kezdődött, melynek első lépcsője 1982-ben fejeződött be a Fekete-réten. 1996-97-ben készült el a Bögö-lapost, majd a Kis-Jusztus-mocsarat, a Meggyes- és Hagymás-lapost, végül pedig a Csattag-mocsarat felfűző árasztócsatorna-rendszer. A hosszútávú tájrehabilitációs program második ütemében 2004-től kezdődően a gyepterületek helyreállítása történik a már rehabilitált mocsarak védelme mellett. A második ütem fő célja a gyepterületek rekonstrukciója kb. 700 hektár szántóterületen, melyen löszpusztagyepek és szikes puszták kialakulását teszik lehetővé. Emellett 150 ha szántóterületet extenzíven művelnek, melyek ideális élőhelyet nyújthatnak a ragadozó madárfajok táplálékát képező kisemlős-állományoknak. Az élőhelyi sokféleség, és általa a faji diverzitás növelését segíti elő a különböző állatfajokkal való legeltetés, illetve az égetéses természetvédelmi kezelés a homogén nádasok „felnyitása” érdekében.

4.3.2. Ideje

2004. 09. 01. - 2008. 12. 31.

4.3.3. Szükségesség oka

Egyek-Pusztakócs pannon lösz- és szikespuszta gyepeivel, mocsaraival és mezőgazdasági területeivel a tájszintű diverzitás egyik utolsó őrzői közé tartozik a Hortobágy térségében. A folyószabályozások, majd a csatornaépítések következtében az alacsonyabban fekvő területek jelentős része kiszáradt, az egyes értékes gyepterületek pedig elszigetelődtek egymástól. A 20. századtól kezdődően a mezőgazdaság intenzifikációja eredményeként a löszgyepek jelentős részét felszántották, de a szikes pusztagyeppek nagy részét is mezőgazdasági művelésbe vonták. A mocsarak hidrológiai rehabilitációja ugyan közel 20 éven keresztül zajlott, ám a gyepterületek helyreállítására nem történt meg. A gyepterületek feldarabolódása és az egyes élőhelyek egymástól való elszigetelése mellett további problémák jelentkeztek, így a mezőgazdasági műtrágyák és növényvédő szerek mértéktelen alkalmazása, a mocsarak és szikes pusztagyeppek közötti átmeneti zónák eltűnése a gyepek felszántása

következtében, valamint a házi ludak nagyüzemi tartása miatt kialakult gyepterületek tönkretétele.

4.3.4. Akciók

1. Ökológiai folyosók és pufferzónák létesítése egyrészt a kritikus területek megvásárlásával, másrészt ezek és más szántóterületek pannon lösz- és szikespuszta gyepekké való átalakításával.
2. A projekt területen megmaradt két libatartó telep megszüntetése és juhászattá való átalakítása.
3. Eddig nem legelt területeken a legeltetés megkezdése magyar szürkemarhákkal és juhokkal.
4. Homogén nádasok felnyitása a Fekete-réten magyar szürkemarhákkal és vízibivalyokkal való legeltetéssel, valamint égetéssel.
5. Kb. 140 hektáros terület extenzív művelése a ragadozó madárfajok fő táplálékát képező kisméltosok állományainak megerősítése céljából.
6. Kezelési tervek kidolgozása az élőhely-kezelési akciók biológiai monitorozására, különös tekintettel a gyepterületek rekonstrukciójára.

4.3.4. Eredmények

1. Megközelítőleg 700 hektár lösz- és szikespuszta gyepek kialakításával a pufferzónaként és/vagy ökológiai folyosóként funkcionáló területeken a gyepterületek fragmentációjának káros hatásainak megszüntetése (élőlénnyek szabad vándorlása, genetikai állomány leromlása stb.).
2. A mocsarak szélein a növénytársulások természetes zonációjának helyreállítása, a különféle növényvédő szerek és műtrágyák mocsarakba való bemosódásának megszüntetése.
3. A természetes gyepterületek közösségei felől irányuló természetes rekolonizáció felgyorsulása.
4. A nem legelt területeken való legeltetéssel új élőhelyek teremtése a rövidfűű élőhelyekhez kötődő növény- és állatfajok számára. A legelő állatok trágyáiban fejlődő rovarvilág megerősödése maga után vonzotta jó néhány szikes pusztai madárfaj állományának megerősödését.
5. A nádasok felnyitása folyamán új növényfajok, növénytársulások megtelepedése, ezáltal elősegítve számos vízimadárfaj számára új fészkelő- és táplálkozó helyek kialakítását.

4.3.5. Átadható tapasztalatok

1. A szántóföldi művelésbe vont területek helyreállítása, lösz- és szikespuszta gyeppé való átalakítása megfelelő színvonalú kivitelezéssel végrehajtható. A kivitelezés során felgyűlt tapasztalatokat más gyeptelepítési munkálatokhoz is fel lehet használni.
2. A löszpuszta- és szikespuszta gyepek rekonstrukciójára és azt követő kezelésére vonatkozó útmutató kidolgozása.
3. Az egyes élőhelyrekonstrukciós és kezelési tevékenységek eredményességének megállapítására alapállapot-felmérés elvégzése, majd ezt követően évenkénti felmérések lebonyolítása a különféle élőlény csoportokat illetően

4.4. ÖSSZEGZÉS: ÁTADHATÓ TAPASZTALATOK

Az alábbi táblázatban foglaljuk össze a három Hortobágyon zajló LIFE projekt kapcsán megvalósult gyeprekonstrukciós és kezelési tevékenységeket, valamint azok eredményeit.

1. táblázat. Összefoglaló táblázat a gyeprekonstrukciós és kezelési tevékenységekről, illetve azok eredményeiről a három hortobágyi LIFE projekt során

LIFE projektek	Gyeprekonstrukciós tevékenységek	Kezelési tevékenységek	Eredmények
Szikes puszták és mocsarak rehabilitációja	Vonalas létesítmények megszüntetése, nem használt öntözőrendszerek szerkezeteinek (zsilipek, kábelcsatorna stb.) eltávolítása	-	561 km összhosszúságú gát- és csatornarendszer megszüntetése és tökéletes terepfelszínbe simítása; 813 m ³ korábbi öntözőrendszerek szerkezeteinek betontörmelékének eltávolítása és elszállítása hulladéklerakóhelyre
	Csupasz talajfelszín kialakítása	-	0,5 hektáros csupasz talajfelszín létrehozása Angyalházán
	Talajelőkészítés a gyepesítésekhez, majd gyeptelepítés	-	61 hektáron talajelőkészítés, majd ezen a területen <i>Festuca pseudovina</i> telepítése
	-	Gyeptelepítések	Szárazzás a telepített 61

		fenntartása	hektáros területen a gyomnövények visszaszorítására
	-	Gyomnövények visszaszorítása	75 hektáron mechanikai gyomirtás (szárzúzás) és legeltetés
A vókonyai puszták élőhelyeinek kezelése a madárvilág védelméért	Pannon sztyepp rehabilitációja a csatorna- és gátrendszer építményeinek eltávolításával	-	106 km csatorna- és gátrendszer, valamint 300 zsilip eltüntetése
	Pannon sztyepp rehabilitáció cserjeirtással	-	Közel 3000 fásszárú növény kiirtása.
	-	Állatállományok tartása az élőhelyek megőrzése érdekében	1069 háziállat vásárlása a legeltetés intenzitásának növelése érdekében, közepes- és magas szintű legeltetés bevezetése
Gyeprek rekonstrukciója és mocsarak védelme Egyek-Pusztakócson	Mezőgazdasági földek gyepökké való átalakítása	-	Kb. 600 ha föld szikespuszta gyeppe, illetve megközelítőleg 100 ha terület löszpuszta gyeppe való átalakítása gyeptelepítéssel
		Kaszálás, szárzúzás és legeltetés a visszagyepesített területeken	Nagyjából 700 hektár területen a gyomosodás mértékétől függően kerül alkalmazásra e három kezelési mód a gyeptelepítések utáni első évtől kezdődően
	-	Legeltetéssel való kezelés a gyepterületeken	Korábban nem legelt területeken (kb. 200 ha) a legeltetés bevezetése, a libatartó telepek helyén degradált füves élőhelyek helyreállítása elsősorban magyar szürkemarhákkal, birkákkal és vízibivalyokkal

5. GYEPEK REKONSTRUKCIÓJA ÉS KEZELÉSE

5.1. GYEPREKONSTRUKCIÓK EURÓPÁBAN ÉS A VILÁGBAN: RÖVID KITEKINTÉS

Az intenzív mezőgazdasági művelés, a nagy kiterjedésű tájrendezés, a mocsarak lecsapolása és egyéb élőhely átalakító tevékenységek miatt a korábban jellemző füves élőhelyek Európa szerte megszűntek (BRADSHAW 1983, BAKKER 1989). Az intenzív mezőgazdasági tájhasználat, a természetes gyepi ökoszisztémák agrár-ökoszisztémákká alakítása, a természetközeli gyepek területének drasztikus csökkenését (CRITCHLEY et al. 2003, JONGEPIEROVÁ et al. 2007), a megmaradt füves élőhelyek fajösszetételének megváltozását, a fajdiverzitás csökkenését eredményezte (BUREL et al. 1998, SCHLÄPFER et al. 1999). Ennek a folyamatnak a visszafordítása leggyakrabban az élőhelyek rehabilitációjával, rekonstrukciójával vihető végbe, melynek célja, az eredeti állapot visszaállítása a jelenkori lehetőségek figyelembe vételével (CLEWELL 2000). A legtöbb gypmegőrzési akcióterv fontos eleme a fragmentálódott élőhelyek megőrzése, a megmaradt élőhelyfoltok közötti átjárhatóság biztosítása illetve a gyp-fragmentumok területének növelése révén (CRITCHLEY et al. 2003). Világszerte, így az Európai Unióban is növekszik a mezőgazdasági művelés alól kivett területek aránya (CRAMER et al. 2007). Így a felhagyott szántóföldek és intenzív mezőgazdasági művelés alól kivett területek visszagyepesítése a legkézenfekvőbb megoldás a füves élőhelyek területének növelésére.

A gyepterületek létrehozása támaszkodhat csupán a spontán szukcessziós folyamatokra (PRACH és PYSEK 2001, PRACH et al. 2001, TÖRÖK et al. 2008a, 2008b). Azonban az intenzív mezőgazdasági művelésű területek spontán átalakulása természetes gyepekké gyakran alacsony hatékonyságú vagy sikertelen folyamat (HUTCHINGS és BOOTH 1996). A spontán gyepesedés folyamata általában lassú, és kimenetele gyakran bizonytalan, mivel a hosszantartó mezőgazdasági művelés következtében a föld feletti és a földalatti vegetáció diverzitása is erőteljesen lecsökken (BAKKER et al. 1997). Az átalakulási folyamatot sokszor késlelteti a megfelelő fajok magkészletének hiánya, amit számos tényező okozhat: (i) A tartós mezőgazdasági művelés a korábbi, természetes növényzet lokális magbankjának jelentős csökkenését okozza (HUTCHINGS és BOOTH 1996, THOMPSON et al. 1997, BISSELS et al. 2005). (ii) Az intenzív mezőgazdasági művelés nyomán csak izolált fragmentumok maradtak a korábbi természetes növénytakarót alkotó közösségekből, ami csak korlátozott mértékű magszórást tesz lehetővé (SIMMERING et al. 2006). (iii) A

mezőgazdasági művelés felhagyásával vagy az intenzív művelési mód megváltozásával a korábbi biotikus vektorok (pl. a legelő állatok) hiányoznak (STRYKSTRA et al. 1997; POSCHLOD és BONN 1998, RUPRECHT 2006). (iv) A spontán szukcessziós folyamatok megakadhatnak a korai stádiumokban a gyomfajok kompetíciójának eredményeképpen (PRACH és PYSEK 2001). Ezek a tényezők azt eredményezhetik, hogy a spontán regenerációs folyamatok, a célfajok aktív terjesztésének hiányában csak alacsony hatékonyságúak vagy csak részlegesen sikeresek (BAKKER és BERENDSE 1999). Éppen ezért az ökológiai restaurációval és a természetvédelmi kezeléssel foglalkozó szakemberek gyakran igyekeznek a vegetáció változását befolyásolni (LUKEN 1990, PAKEMAN et al. 2002).

Az elszegényedett fajkészletű füves területek rehabilitációjával szemben, az intenzív mezőgazdasági művelésű szántók rekreációjának esetén lényeges eleme a magas főként füvek dominálta élő borítás létrehozása, ami visszaszorítja a gyomfajokat (LAWSON et al. 2004). Ennek a célnak az eléréséhez kézenfekvőnek tűnik az a megoldás, hogy a létrehozni kívánt közösség kompetitor fajainak magjait kiszórjuk a célterületen (PYWELL et al. 2002, LEPSŠ et al. 2007). A gyepi, általában fűnemű (Poaceae, Cyperaceae) kompetitor fajokat tartalmazó, alacsony diverzitású magkeverékek vetése több szempontból is előnyös. (1) Gyepi vázfajok a degradáltabb gyepekben is megtalálhatók, így nagy mennyiségű mag nyerhető olyan területeken is, ahol a jobb állapotú gyepek hiányoznak vagy területük csekély. (2) A magaratás egy időpontban történhet, a betakarított mag kezelése, tisztítása és tárolása egyszerű, ellentétben például sokfajos magkeverék használatával. Ebben az esetben ugyanis számos különböző időpontban érő faj magjait kell több időpontban betakarítani és kezelni. (3) A fűmagkeverékek vetését a mezőgazdaságban használt géppark segítségével el lehet végezni. (4) Az alacsony diverzitású, vázfajokból álló magkeverékekkel történő vetés olcsóbb, mint a legtöbb visszagyepesítési módszer (például a sokfajos magkeverékek vetése vagy az ültetési módszerek) továbbá megbízhatóbb és gyorsabb eljárás, mint a spontán visszagyepesedésre hagyatkozó gyeplétesítés. Erős bolygatás után zajló spontán gyepregeneráció gyakran 8-10 éves folyamat (vö. TÖRÖK P. et al. 2008). Ezen felismerés ellenére jelenleg még ritkák azok a vizsgálatok, melyek csak egy-két, esetleg néhány faj vetésével indítják el a gyepesedés szekunder szukcessziós folyamatát.

A zárt, magas fűnemű dominanciával jellemezhető gyepekben az élő kétszikű kísérőfajok spontán betelepülése azonban igen lassú, mint azt több korábbi tanulmány is kimutatta (MATUS et al. 2003, MATUS et al. 2005, TÖRÖK et al. 2008a). Ennek számos oka lehet. Ezeknek a fajoknak a többsége nem képez tartós magkészletet (BEKKER et al.

1997, ZOBEL et al. 1998); terjedőképességük korlátozott (VAN DER VALK és PEDERSON 1989) Hiányukat okozhatja kompetitív kizáródás is (ODUM 1969). Ezért további beavatkozások szükségesek a fajgazdag gyepközösségek helyreállításához azokban az esetekben, amikor a lokális diaspora-források hiányoznak. A betelepíteni kívánt kísérőfajok magjait széna- vagy feltalaj ráhordással (STROH et al. 2002, DONATH et al. 2003, HÖLZEL és OTTE 2003), illetve biotikus vektorok (pl. legelő állatok) segítségével juttathatjuk a területre (BAKKER et al. 1996).

5.2. A VISSZAGYEPESÍTÉS FOLYAMATA, TECHNIKAI ELJÁRÁSAI ÉS KEZELÉSI MÓDSZEREI

Az alábbiakban a gyepesítés folyamatának főbb munkafázisait, műszaki-technikai eljárásait és a rekonstrukciót követő kezelési módszereket tekintjük át.

2. táblázat. A lősz- és szikespuszta gyepok visszatelepítésének összefoglaló táblázata

Folyamat	Átadható tapasztalatok
1. Szántóterületek kiválasztása	- hatékony ökológiai hálózat létrehozása - mocsárrendszerek körüli sérülékeny gyepok létesítése pufferzónaként - propagulumforrásként szolgáló gyepok közelsége
2. Fűmag beszerzése és cséplése	- kereskedelmi forrásból vagy aratással - szikes gyepok vázfaja: veresnadrág csenkesz (<i>Festuca pseudovina</i>) - lőszgyepok vázfaja: barázdált csenkesz (<i>Festuca rupicola</i>) - beszerzés előtti kritériumok: milyen célra akarjuk betakarítani, mekkora területre és milyen környezeti adottságú helyre fogjuk elvetni - aratási kritériumok: közel azonos környezeti adottságú helyről kell begyűjteni a magvakat, lehetőleg még a genetikai állomány is hasonló legyen - legoptimálisabb aratási időszak akkor van, amikor a Festuca magok már érettek, de még nem peregnek ki (június vége/július eleje) - aratás kombájn átalakításával száraz időjárási körülmények között - elszállítás teherautóval - 1 hektárról 50-200 kg magot lehet aratni, a vetett gyepok a legjobbak
3. Fűmag tárolása és előkészítése	- magvak tárolása: jól szellőző, pormentes, sima talapzatú raktárban 10-20 cm-es rétegvastagságban - magvak szárítása 14%-os nedvességtartalomig - rostálás/szitálás: magvak elkülönítése és megtisztítása - magvak zsákolása és tárolása hűvös, száraz, rágcsálómentes helyen - elegyfajok alkalmazása gypzáródás elősegítése érdekében, ami a gyomnövényzet

	megerősödését akadályozza meg - löszgyep keverék: barázdált csenkesz (<i>Festuca rupicola</i>) + magyar/árva rozsnok (<i>Bromus inermis</i>) + keskenylevelű perje (<i>Poa angustifolia</i>) ~ 2:1:1 - szikesgyep keverék: veresnadrág csenkesz (<i>Festuca pseudovina</i>) + keskenylevelű perje (<i>Poa angustifolia</i>) ~ 2:1 - magvak bekeverése kézzel, majd vászonzsákokban való tárolás
4. Talajelőkészítés	- kiindulási állapot: lucerna vagy más termény (gabona, napraforgó) - talajelőkészítés és vetés között 1-2 hétnak kell eltelnie, kivéve a mélyszántást és a nehéztárcsázást - mindkét kiindulási állapot esetén mélyszántással kell kezdeni, ezeket rögtön aratás után, július közepén/végén kell elvégezni - további munkamenet: simítózás-boronálás, kétszeri könnyűtrácsázás és kombinátoros magágy készítés, mely során kerti talajszerűen elmunkált, tömörödött, aprómorzsás magágyat próbálunk meg kialakítani
5. Vetés	- szikes gyep keverék: 90 m tengerszint fölötti magasság - löszgyep keverék: 90 m tengerszint alatti magasság - mennyiség: 18-50kg/ha - vetés optimális időpontja: szeptember vége/október eleje - technika: függesztett vagy repítőtárcsás műtrágyaszóróval szórva vetés (magok ne kerüljenek 1 cm-nél mélyebbre a talajban) - állandóan forgó seprőrendszer kialakítása a mag felboltozódásának megakadályozására - haladási sebesség és súber méret beállítása a mag kijuttatásának optimális sebessége érdekében, az előírt hektáronkénti magmennyiség függvényében - vetés után magtakarói fogasolás és gyűrűs hengerezés, mely utóbbi kulcsfolyamat, hiszen a sikeres gyeptelepítés esélyét 50%-al megnöveli
6. Utógondozás és kezelés	- gyepezítéseket követő két-három évben mindenféleképpen kezelni kell a területeket - tisztító kaszálás: június eleje (kaszálékot el kell szállítani) - szükség esetén szárzúzás: október - folyamatos legeltetés a területek váltogatásával elsősorban magyar szürkemarhákkal és birkákkal



5.2.1. Szántóterületek kiválasztása

Amennyiben a lösz- és szikespuszta gyepeket különféle kultúrájú szántóterületeken kívánjuk létrehozni egy nagyobb tájegységen belül (jelen esetben a Hortobágyon), úgy a következő főbb szempontokat kell figyelembe venni: 1. A hatékony ökológiai hálózat létrehozása érdekében a létesítendő gyepterületeknek kapcsolatban kell állniuk egymással a zöld folyosók kialakítása miatt. 2. Egy mocsárrendszer területén végzett visszagyepesítésnél be kell venni a mocsarakat határoló szántókat is a programba több okból, egyrészt megnövekszik a mocsarak vízgyűjtő területe, másrészt helyreáll a növénytakaságok természetes zonációja, harmadrészt pedig a visszagyepesített területek pufferzónaként megakadályozzák a vegyszerek és műtrágyák mocsarakba való bemosódását. 3. Célszerű olyan szántókat kiválasztani, melyeknek közelében a létrehozandó gyepek állapotához hasonló gyepterületek vannak, így ezek propagulumforrásként szolgálhatnak.

5.2.2. Fűmag beszerzése és cséplése

Amennyiben a fűmag beszerzése nem kereskedelmi forrásokból történik, akkor beszerzését magfogásnak hívjuk. Feltétlenül meg kell jegyezni, hogy a fűmag fogalma nem meríti ki a vetőmag definícióját, ugyanis ezek a „vetőmagok” ritkán jó minőségűek, sokszor heterogének (szármaradványok, virágtöredékek stb. vannak bennük), éppen ezért gyepterület szaporítóanyagának célszerű őket nevezni. Az egyszerűség kedvéért a továbbiakban mi mégis több esetben fűmagként fogunk rá hivatkozni.

Három alapvető követelményt kell megvizsgálni a beszerzés előtt: milyen célra szeretnénk betakarítani, mekkora területre kívánjuk elvetni és milyen környezeti adottságú helyre fog kerülni. Ezen kérdések megválaszolása után meg kell nézni, hogy a telepíteni kívánt gyepterületnek melyek a vázfajai, vagyis melyek az adott szikespuszta- és löszpuszta gyepek legjellemzőbb fajai (előbbinél a veresnadrág csenkesz *Festuca pseudovina*, utóbbinál a barázdált csenkesz *Festuca rupicola*). Ezt követően közel azonos környezeti adottságú helyekről kell begyűjteni a magvakat, ezáltal érve el azt, hogy lehetőleg még a genetikai állomány is azonos legyen. A hortobágyi visszagyepesítési munkálatokhoz a szaporítóanyagokat szintén hortobágyi termőhelyekről gyűjtöttük be (pl. Kaparó-hát, Kékes puszta, Kungyörgy puszta), így kockázat ebből a szempontból gyakorlatilag nem volt.

A magvak betakarításánál elengedhetetlen a megfelelő időzítés, melynek oka, hogy a veresnadrág- és a barázdált csenkesz magjai egy igen rövid, általában egy hetes időintervallumban érnek, mely időpont előtt és után nem szerencsés a betakarítás, mivel

kockázatos lehet a mag minősége (csírázási képessége). A tapasztalatok szerint a betakarítás legmegfelelőbb időszaka a magvak érésekor a legjobb, amikor a *Festuca* magja már megérett, de még nem pereg ki. Ez a mindössze pár napos időszak nagyban függ az adott évi időjárástól, elsősorban a csapadékmennyiségtől, és előre gyakorlatilag nem lehet pontosan megjósolni az idejét. A túl korai aratás éretlen magokat eredményezhet, a túl kései aratás esetében pedig a magok egyszerűen a földre peregnek. Több éves tapasztalataink azt mutatják, hogy az évektől függően a legmegfelelőbb a június vége és a július eleje közötti időszak. Az aratásnál lényeges szerepet játszik a száraz idő, mivel nedves talajon a kombájn nagymértékben károsíthatja a gyepet, a nedves magok pedig csírázásra alkalmatlanná válhatnak. A nedves fű könnyebben elfekszik, így a betakarítás nehezebbé válik, legrosszabb esetben pedig teljesen megghiúsulhat. Tapasztalataink szerint 1 hektárról 50-200 kg magot lehet betakarítani, a legnagyobb mennyiségeket vetett gyepeken lehet elérni, mivel itt sokkal homogénebb állományban és nagyobb dominanciával vannak jelen az aratni kívánt fajok.

Az aratást egyszerű kombájjal el lehet végezni, némi átalakítást igényel csupán. Az aratás elején ki kell kapcsolni a ventillátorokat, ami normál esetben (pl. búzaaratásnál) éppen azt a célt szolgálja, hogy az apró gyommagvakat, fűmagvakat kifűjják a termés közül. Az optimális működéshez a vágólap beállítása nélkülözhetetlen, mivel ha túl alacsonyan vág a kasza, akkor több szármagmaradvány kerül a rostára, ami könnyebben eltömi azt. Egyrészt a dob és a dobzsák távolságát, másrészt a vágólap lejjebb állítását kell beállítani. A rosta és a vágólap sebességének csökkentése szükséges a kicsi és könnyű fűmagvak sikeres learatásához. A nagy kombájnok esetében a mag kiürítésének során fontos lehet a szél erőssége és iránya az ürítőcső beállításánál, hogy ne fűjje el a szél a magot a tartályok felől. Azokon a nagyobb területeken, ahol a kívánt fűfajok foltokban helyezkednek el, kisméretű parcellakombájnokat célszerű alkalmazni. Ezen gyepterületek aratását nevezzük kifoltozásnak. A kisméretű parcellakombájnok esetében gyakori probléma a tartály eltömődése, így kézzel kell kiszedni a felboltozódott és az adagoló-spirál (ez a szerkezet juttatja ki a tartályból a magot a zsákokba) alatt összetömörödött magmennyiséget. A mag tárolása a betakarítás során a magládában történik, elszállítása pedig teherautóval lehetséges.

5.2.3. Fűmag tárolása és előkészítése

A betakarított magvak tárolását jól szellőző magtárakban kell megoldani, ahol nagyon fontos egyrészt a pormentesség, másrészt az, hogy a talapzat sima, ne pedig göcsörtös felszínű legyen. Ez utóbbira azért van szükség, hogy az értékes fűmagok az egyenetlen talajfelszínen ne vesszenek kárba. A fűmagvakat 10-20 centiméteres rétegvastagságban kell leszórni (miért kell ez a rétegvastagság?), ahol aztán forgatni/keverni kell egészen addig, amíg a 14%-os nedvességtartalmat el nem éri. (mennyi idő alatt érik el ezt a nedvességtartalmat a magvak?) Ennél nagyobb értéknél a magvak jelentősen veszítenének csírázási képességeikből, valamint fennállna a gombásodás veszélye. A nedvességtartalmat erre a célra szolgáló egyszerű eszközzel tudjuk megmérni.

A lekaszált magvakat a gyommagvaktól, szármaradványoktól stb. tisztítani szükséges rostálással vagy szitálással. A tisztítást végző cég/gazdálkodó esetében olyat kell választani, ahol többféle szemcseméretet tudnak rostálni/szitálni, mivel a célzott fűfajok magjainak mérete jelentős változékonyságot mutathat. Amennyiben nagyobb mennyiségű mag tisztítását tervezzük elvégezni, szintén döntő szempont, hogy ezen cég/gazdálkodó rövid időn belül tudja ezt megcsinálni. A magkeveréket egy 1 négyzetméteres 2,5 mm átmérőjű szitán kell átrostálni, hogy a többi faj magját le lehessen választani. Ennek szükségességét egyrészt a megfelelő arányok beállítása indokolja, melyet csak úgy lehet elérni, ha a különféle fajok magjaiból megközelítőleg tiszta készleteink vannak. Másrészt a viszonylag tiszta magkészletek vetésével a telepítéseket követően nagyobb arányban csírázhatnak ki a célzott fűfajok. A rostálás során keletkezett ocsút (a learatott többi faj magvai és a növényi törmelékek) külön zsákokban ajánlatos tárolni és a későbbiekben meghatározott helyekre kiszórni, hogy a learatott értékesebb lősz- és szikes gyepi elegyfajok magvai se menjenek veszendőbe, ezáltal is színesítve a homogén állományú visszagyepesített területeket. A megtisztított és szétválasztott magvakat zsákolni szükséges, aztán hűvös, száraz helyen kell tárolni őket. Lényeges szempont, hogy a rágcsálók (patkányok, egerek) ne férhessenek hozzá. A magvakat maximum 2-3 évig célszerű tárolni, mert ezt követően drasztikus mértékben csökken a hasznosítási értékük, ami a csírázási és a tisztasági értékből áll össze. A fűmag csírázási képessége megközelítőleg 80%-os.

A lőszpuszta- és szikespuszta gyepek telepítése előtt a karakterfajok mellé azért célszerű még néhány elegyfaj magját is hozzáadni, mert ezáltal stabilabb állományok alakulnak ki. Viszont ennél több faj alkalmazására azért nincs szükség, mert ezeknek a magoknak a

vetésével a gyepek vázát kívánjuk megteremteni, ugyanis az elsődleges cél az ilyen folyamatoknál a telepített gyepterület korábbi záródása. A gyors záródás létfontosságú a döntően kétszikű, egy-kétéves gyomnövények elterjedésének megakadályozására. Szikes gyepek esetében a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*) nagyjából 2:1 arányú keverékét javasoljuk, míg löszgyepeknél a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), a magyar/árva rozsnok (*Bromus inermis*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*) megközelítőleg 2:1:1 arányú keveréke ajánlatos. A lösz magkeverék esetében a *P. angustifolia*-t a könnyen hozzáférhető löszgyepei volta, a *B. inermis*-t pedig azon előnyös tulajdonságánál fogva lehet alkalmazni, hogy gyors növekedésével elősegíti a korábbi gyepterület záródását. Az előző fajnak is hasonló tulajdonsága van a kezdeti években, éppen ezért a szikes gyepek magkeverékeibe is kívánatos belekeverni. Az aratott magok keverését és az arányok beállítását kézi munkával, hólapátok segítségével elég elvégezni. A fűmagvak bekeverésénél egy gyors és pontos módszer az irányadó. Mivel a magvak zsákokban vannak tárolva, ezért pontos súlyukat könnyen meg lehet mérni, értelemszerűen egyazon faj magvait tartalmazó zsákok súlyát azonos módon kell beállítani. A tiszta betonfelületre borított magvakat lapáttal kell összekeverni és zsákokba visszarakni őket. (ez így jó?) Ezt követően hűvös, száraz, jól szellőző gazdasági épületben kell elhelyezni a zsákokat.

5.2.4. Talajelőkészítés

A talajelőkészítés a gyepterület építés egyik legfontosabb munkafázisa, amely egyrészt segít a meglévő szántóföldi kultúra felszámolásában, másrészt előkészíti a talajt a vetésre. A vetés és a talajelőkészítő munkálatok között 1-2 hétnek kell eltelnie, kivéve a mélyszántást és a nehéztárcsázást. A kiindulási állapot szerint két alapvető különbség állhat fenn: lucerna vagy más termény (gabona, napraforgó). Egyes szakértői vélemények és szakirodalmi adatok alapján a lucernából kiinduló gyepesítés előnyösebb, köszönhetően a pillangósvirágúak gyökerén élő szimbióta nitrogén-fixáló szervezetek működésének, miáltal megnövekszik a talaj nitrogén tartalma. A másik kiindulási állapot előnye, hogy a gabonaföldeken kisebb mennyiségben jelen lévő gyomnövények kevésbé befolyásolják az újonnan létesített gyepeket.

Bármiből is induljon a visszagyepesítés (lucerna, gabonaföld), mindenféleképpen mélyszántást kell végezni rajta. Ezzel a művelettel a megindult természetes gyepterület képződést hátráltatjuk, amennyiben viszont lucerna esetében nem kellő mélységben történik meg a kiszántás, úgy a későbbi évek során a kiöregedett lucerna újból megerősödhet és háttérbe

szoríthatja a vetett fűmagvakat. Ezt a folyamatot a nehéztárcsázás követi, amely nemcsak a taló beforgatását, a gyommentesítést és a növényi részek felaprítását segíti elő, hanem a talaj nedvességtartalmának a megőrzését is. Optimális időpontja mind a mélyszántásnak, mind a nehéztárcsázásnak az aratást követően szinte azonnal, július közepén/végén van. E műveleteket a simítózás-boronálás követi, mely munkafolyamatot a talajtani adottságoktól függően többször is végre kell hajtani. Ha túlságosan szikes a talaj, a többszöri simítózás elengedhetetlen, ráadásul az időjárás napi alakulása (mennyire szikkad ki a feltárcsázott föld és ezáltal mennyire megdolgozható) is jelentősen befolyásolhatja a munkálatokat. Mind a mélyszántást és a nehéztárcsázást, mind pedig a simítózást-boronálást Rába Steiger munkagéppel célszerű elvégezni. A vetést közvetlen megelőzően kombinátorral kell előkészíteni a talajt, mely eszköz nevének megfelelően több munkamenetet végez el egyszerre. Egyrészt elkészíti a magágyat, másrészt betömöríti annak alját a magvak részére. A vetőágy készítésekor kerti talajszerűen elmunkált, tömörödött, aprómorzsás magágyat próbáljunk meg kialakítani. Szikes talajok esetében ezt nagyon nehéz kivitelezni, mivel ezek ún. „perc talajok”, vagyis nagyon nehéz a megfelelő időszakot eltalálni. Maga a szikes talaj akkor a legalkalmasabb a vetésre, amikor ujjal szétmorzsolható. A folyamat lezárásaként a vetés előtt gyűrűs hengerezés történik.

5.2.5. Vetés

A szikes- és löszgyepek telepítésének eldöntésénél a tengerszint feletti magasságot ajánlatos alapul venni, eszerint 90 méter alatt szikes gyepek, 90 méter felett löszgyepek megfelelő keverék vetését végezzük el. A vetés legideálisabb időpontja tapasztalataink szerint szeptember vége/október eleje, mert ekkor nagy a Hortobágyon a csapadék valószínűsége és a csíranövény még a tél előtt képes megerősödni. (biztos ez?) Egy fagy könnyen kipusztíthatja, viszont az eső elősegíti a növény télre való felkészülését. Fűmagvak vetésére a legmegfelelőbb eljárás a szórva vetés, melyre a legalkalmasabb eszköz a függesztett vagy repítőtárcsás műtrágyaszóró, melyet MTZ típusú traktorra ajánlatos felszerelni. Ez a gép 8-10 méteres szélességben képes hatékonyan vetni, erős szélben viszont nem alkalmazható. Ideális esetben a szélességnek 4-5 méternek kell lennie, de ezt nagyban befolyásolhatják a mindenkori szélviszonyok. Ha gyengén fúj a szél, akkor a szerkezetet a talajhoz közel kell leengedni. (miért kell egy embernek mennie utána?) E folyamat révén biztosítható az, hogy a vetés a gabonaföldekkel ellentétben ne egyenes vonalakban történjen. A magokat 1 cm-nél mélyebbre nem szabad vetni (miért nem?), közvetlenül ez után magtakarói fogasolással

történik a magvak betakarítása, majd a talaj tömörítését gyűrűs hengerezéssel kell elvégezni. A gyűrűs hengerezés elősegíti a talaj nedvességtartalmának a megőrzését, ami szikes talajok esetében elengedhetetlenül fontos, hiszen megakadályozza a megkérgesedő talajfelszín összetörését, ezáltal segítve elő a csíranövények akadálytalan kibújását. A vetésnek ez a kulcsfolyamata, 50%-al megnöveli a sikeres gyeptelepítés lehetőségét. (gyűrűs hengerezésnek ez a lényege? vetésnél milyen gépeket kell még megemlíteni? milyen időjárási tényezők a fontosak?)

A fűmagvak vetésének folyamata több nehézségbe ütközhet: a legjelentősebb a *mag felboltozódása* és így a mag kijuttatása a néhány centiméter átmérőjű, de állítható szélességű adagoló-lyukon, valamint a *mag kijuttatásának sebessége*, annak függvényében, hogy tartható legyen a 18-50 kg keverék/hektár mennyiség. A különböző keveréktípusok eltérő méretű magokból állnak, de mivel a *Festuca* és a *Poa* fajok magjai csupán néhány milliméteresek, így könnyen belátható, hogy a magvak felboltozódását a *Bromus* 1 centiméteres magjai okozzák. Erre a legjobb megoldás, ha a műtrágyaszór alján lévő keverőkarok mindegyikére egy-egy gumicsövet erősítünk fémgyűrűkkel, s ezen csövek végét több centiméteres mélységben többször bevágjuk azon célból, hogy ne akadjon fel a gumicső, amikor a szór falához vagy aljához ér, így tulajdonképpen egy állandóan forgó seprőrendszert alakítunk ki, mely nem engedi a szóró tölcserében a fűmagot felboltozódni. A második problémára a haladási sebesség és a süber méret beállítása a megoldás. Lösszkeverékek vetésénél a traktor ajánlott sebessége a hatodik fokozat, mely párosul a süber majdnem teljesen történő kinyitásával, amit az indokol, hogy a keverőcsövek alkalmazása révén is lassabb sebesség és nagyobb nyílásméret ajánlott a vetőmag optimális mértékben történő kijuttatásához. A szikkkeverékek vetésekor elegendő a traktor nyolcadik sebességi fokozatban történő vezetése és a süberméret szűkebb keresztmetszetre állítása az optimális működéshez.

Egy hektárra 18-50 kg magmennyiséget ajánlatos használni. A felhasználandó mag mennyisége függ a terület adottságaitól és a vetett fűfaj(ok) sajátosságaitól. Jó termőképességű, jó vízháztartású területeken kisebb magmennyiség is hatásosan segítheti a gyepek kialakulását, míg száraz, gyengébb terméshelyi adottságokkal rendelkező területeken ajánlatos nagyobb magmennyiséget vetni hektáronként. Ekkor ugyanis várható, hogy az elvetett magmennyiség nagy része nem fog kicsírázni vagy más csíranövényként elpusztul. A várható nagyobb mortalitás ellensúlyozására hasznos lehet a nagyobb mennyiségben kihelyezett fűmag. A vetést követően ősszel a vetett magok csírázása szinte azonnal elkezdődik, de jelentős mennyiségű mag csírázik ki a következő év tavaszán is. Ekkor azok a fajok jelentkeznek nagyobb borítással, melyek a gyorsabb gyepeződést segítik elő (*Bromus inermis*, *Poa*

angustifolia), ezáltal kiszorítva vagy jelentősen lecsökkentve a gyomnövények betelepülését és elterjedését. Ennek ellenére nagy a gyomnövények dominanciája, aminek jótékony hatásaként a csíranövények védve vannak a direkt erős napsugárzástól és kiegyensúlyozottabb mikroklímában (hőmérséklet, páratartalom) növekedhetnek. A *Festuca* fajok csak a második évtől válnak uralkodóvá. Irodalmi források szerint a *Festuca* fajok borításának az első évben 10%-ot kell elérniük, ám Egyek-Pusztakócs területén ez az arány 1-3% körül alakult. Ennek ellenére nem kell megijedni az ilyen alacsony értékektől, mivel a harmadik évben szinte mindenhol 90% körüli borítási értékeket tapasztaltunk.

Általános tapasztalatunk, hogy a vetést követő évben a vetett fűfajok borítása alacsony volt, és a szántóföldi gyomfajok domináltak. Ez az arány a tárgyalt és alkalmazott kezelések mellett már a második évre megfordult. A jó kompetíciós képességű vetett fajok megerősödésével párhuzamosan nőtt a gyep záródása, ami a korai kolonizáló, rossz kompetíciós képességű kétszikűek borításának és fajszámának erős csökkenését eredményezte. Az avarfelhalmozódás következtében romlottak a fényigényes gyomfajok csírázási, felújulási esélyei. Így a kezdeti nagy fajszámú, elsősorban egy-kétéves gyomok által dominált közösségek átalakultak egy kevés fajos, de a természetes gyepekhez jobban hasonlító, évelő fajok által dominált gyepekké. Az első évtől a kezelések ellenére is megindult a fűavar felhalmozódás, ami a későbbiekben a kétszikű színező fajok betelepülésének esélyeit csökkentheti - többek között a kedvezőtlenebb csírázási viszonyok kialakítása révén. A gyepek kétszikű fajainak és színezőelemeinek betelepülése érdekében ezért valószínű, hogy egyéb módszereket is igénybe kell venni, pl. szénaráhordás, felülvetés kétszikűek magjával vagy jó állapotú gypből származó kaszálékával. A célfajok betelepítésének elősegítésére azonban a legalkalmasabb a legeltetés, mivel a legelő állatok taposásuk és rágásuk révén fellazítják és eltávolítják a holt növényi anyagot és ürülékükkel egyúttal be is juttathatják a célfajokat a rekonstruált területekre.

5.2.6. Utógondozás és kezelés

A gyeprekonstrukciós munkálatok sikeressége érdekében a gyeptelepítést követő években (leginkább az első két esztendőben) rendszeresen kezelni kell a gyepeket, elsősorban tisztító kaszálással (vagy rosszabb esetben szárzúzással) és legeltetéssel.

A gyeptelepítést követő év tavaszán a gyomfajok dominanciája olyan mértékben jelentőssé válhat, hogy az akadályozza a célzott gyeptípusok fejlődését, a beindított szukcessziós folyamatokat. Ilyen esetben mindenképpen szükséges tisztító kaszálással

mechanikai gyomirtást végezni. Ennek segítségével, habár a gyeptársulást alkotó fajokat visszaszorítjuk, ugyanakkor meggátoljuk az invazív fajok és a gyomnövények elterjedését. Ez utóbbiak közül a célzott gyepeken főként a mezei iringó (*Eryngium capmestre*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*) és a jellemzően szikes pusztákon megjelenő felemáslevelű zsázsa (*Lepidium perfoliatum*) dominál. Fészkesvirágzatúak esetében a virágzás középfázisában a magok utol tudnak érni, éppen ezért az időpont megválasztásánál ezt figyelembe kell venni. Tapasztalataink alapján a kaszálás optimális időpontja június elején van, ekkor lehet a legnagyobb biomasszát eltávolítani a területről és a gyomnövények dominanciája még nem jelentkezik. Ha szükséges, egy második kaszálás is ajánlatos. (mikor van és mikor szükséges ez?) A lekaszált szénát a területről el kell távolítani. (miért?) Zárójelben jegyezzük meg, hogy ez a korai időpont komoly természetvédelmi problémákat vet fel a földön fészkelő madárfajok esetében. Ilyen esetben mindig a nagyobb természetvédelmi célt kell szem előtt tartani, vagyis a visszagyepesítések sikerességének érdekében a kaszálást el kell végezni! (milyen kaszákat használtunk? dob stb. hogyan haladtak a gépek? volt-e valami speciális a kaszálásoknál? vadriasztó függöny van-e?) Ha szükséges szárzúrást végezni, azt októberben ajánlatos véghez vinni. (hogy döntjük el szükségességét és miért ekkor kell végezni? gépről mit kell leírni?)

A kaszálás mellett a legjobb természetkímélő kezelési mód a visszagyepesített területeken a legeltetés, elsősorban magyar szürkemaráhakkal és birkákkal, de hasznos lehet a vízibivaly, a mangalica, a ló és a kecske is. A fűfélék evolúciósan már alkalmazkodtak a legelő állatok taposásához és legeléséhez, ezáltal azok nincsenek veszélyben, ellentétben a gyomnövényekkel. A legelő állatok mind a kültakarójukon, mind az ürülékükkel hatékonyan terjsztik a különféle lősz- és szikes gyepek színezőfajait. Éppen ezért a legelési rendet úgy kell beállítani, hogy az egyes állományok a természetes és a vetett gyepterületeken felváltva mozogjanak. Tapasztalataink alapján nem kell attól tartani, hogy a folyamat kétirányú lenne, vagyis a gyomnövények megtelepednének a vetett gyepekben. Ennek két oka van, egyrészt a gyomnövények elsősorban a bolygatott, nagy tápanyagtartalmú mezőgazdasági talajokhoz kötődnek, másrészt a már beállt vetett gyepekben a gyep záródása megakadályozza megtelepedésüket.

Az eltávolított öntözőrendszerek, csatornák, árkok és szerkezetek helyén nem feltétlenül szükséges gyeptelepítést végezni. A legtöbb esetben kis kiterjedésű, többnyire a gátak anyagaiból visszahordott föld marad meg ezeken a területeken. Amennyiben a környező területeken ősi, pusztai jellegű növényzet található, ott a spontán visszagyepesedés önmagától megindul. Először a terület szélein történik meg a visszatelepülés, majd fokozatosan halad

egyre inkább beljebb. A spontán visszagyepesedést követő évben várható a gyomnövények nagymértékű dominanciája, ezt különféle állatokkal való legeltetéssel lehet visszaszorítani, elsősorban birkákkal és szarvasmarhákkal. Ha a legeltetés elmarad, akkor kénytelenek vagyunk szárazúzással gátat szabni e növényeknek.

Egyek-Pusztakócsan az egyik területen (a Kócsújfaluval szembeni, a 33-as főút melletti szántón, kb. 50 ha-on) nem szántottuk ki a lucernát, hanem hagytuk spontán visszagyepesedni. Az évek során csupán kaszáltuk (vagy szárazúztunk is?), más kezelést nem végeztünk rajta. A gyepesedés először a terület szélein indul meg, utána egyre beljebb jelentek meg az egyes *Festuca* fücsomók. Azt tapasztaltuk azonban, hogy ha nincs kiszántva a lucerna, akkor több év elteltével előfordulhat, hogy a lucerna fogasolás után megerősödik és elnyomja az addig be-betelepülő egyéb fajokat. Mindezen tapasztalatok alapján érdemes lehet a mégoly beálltnak, kiöregedőnek tűnő lucernát is kiszántani.

5.2.7. Nemkívánatos növények eltüntetése

3. táblázat. Nemkívánatos növények eltüntetésének összefoglaló táblázata (kivéve a homogén nádasok felnyitását, ld. később).

Folyamat	Átadható tapasztalatok
1. Terület felmérése	- természeti értékek számbavétele - kitermelendő faanyag elszállításának előzetes le szervezése
2. Nemkívánatos növények eltüntetése	- vegetációs periódus, elsősorban a madarak fészkelési időszaka után (július) - eszközök: balta, fűrész, lovaskocsi - kémiai vegyszerek használatának mellőzése
3. Kezelés	- sarjadékok évenkénti irtása - magas szintű legeltetés (elsősorban szarvasmarhával és kecskével)

A hortobágyi puszta döntően rövid fűvű gyepekből áll, melyhez ragaszkodnak az itt élő állatok, elsősorban a földön fészkelő madarak. Ezt az állapotot mindig is a különféle állatok rendszeres legeltetésével tartották fenn, viszont részben ezen legelő állatok védelmére kezdték el a századfordulón telepíteni az egyes szárnyékerdőket és kerekérdőket. Elsősorban a tájidegen akácot (*Robinia pseudo-acacia*) részesítették előnyben, de az egyes csatornák és földutak menti telepítések során szívesen alkalmazták az ezüstfát (*Elaeagnus angustifolia*) is. Az 1950-es évek közepétől, a legeltetés felhagyása után ezek a tájidegen fa- és bokorcsoportok spontán módon, még jelentősebb mértékben terjedtek el. Ezen ember által

kialakított élőhelyek többsége természetvédelmi szempontból nem való a sík vidékű Hortobágy térségébe, éppen ezért jelentős részük eltüntetése kívánatos.

A pannon gyepekre jellemző sajátos rövid fűvű növényzet helyreállítása, a régi idők pusztaképezés visszaállítása érdekében a legtöbb esetben egy adott terület teljes fa- és cserjementesítése szükséges, kivéve akkor, ha ezekhez az élőhely foltokhoz értékes természeti értékek köthetők (pl. kék vécse *Falco vespertinus*). A munka megkezdése előtt gondoskodni kell a kitermelt faanyag elszállításáról, és lehetőség szerint annak újrahasznosításáról (pl. fűtésre, fakerítések építésére). A terület előzetes felmérését követően a munkálatokat mindenféleképpen a vegetációs periódus, elsősorban a madarak fészkelési ideje utáni időszakban, júliusban ajánlatos elvégezni. Eszközként törekedni kell a balta és a fűrész használatára, a faanyagok elszállítására pedig a régi idők idéző lovasszekér a legalkalmasabb.

A fa- és bokorcsoportok eltüntetése után a területet kezelni kell, mivel ha ez nem történik meg, akkor a cserjésedés már a következő évben elkezdődik, főleg egy csapadékos időszaknak köszönhetően. A kezelés egyik módja a sarjadékok évenként megismétlődő kivágása, amennyiben ugyanis a tél során nincsenek jelentős fagyok, a sarjadékok nem fagynak le, így a következő évben képesek újra kihajtani. A kezelés másik, természetvédelmi szempontból lényegesen megfelelőbb módja a háziállatokkal való magas szintű legeltetés. A fászszerű növények visszaszorítására a két legalkalmasabb állatnak a szarvasmarha és a kecske mutatkozik. Az előbbi a kb. 15-30 cm magasság közé eső növényeket fogyasztja, ettől magasabbakat viszont már nem kedveli, így a becserjésedett területek kezelésére nem, viszont a sarjadékok visszaszorítására kitűnően alkalmas. A kecske kevésbé válogatós, igen agresszív legelő, így a magasabb, bokrosodott területek rehabilitációs kezelésére is kiválóan használható.

Az agresszívan terjedő fajok közül elsősorban a nád (*Phragmites australis*) okozza a legnagyobb problémát, mivel a mocsarak térségében összefüggő, homogén állományokat képez, folyamatos terjedésével pedig a környező gyeptársulásokba is behatol. Ez nem kedvez a változatos növénytakaró kialakulásához, ami elősegítené más fajok, köztük számos vízimadár faj fészkelését ezeken az élőhelyeken. A homogén nádasok felnyitásának két módja a legeltetés és az égetés.

A homogén nádasok felnyitására a három legalkalmasabb háziállat a magyar szürkemarha, a vízibivaly és a rackajuh (Kelemen & Warner 1996). A szarvasmarhák az erősebb, magasabb növényzetet fogyasztják, nyelvükkel körbefogják a növényeket és letépik azt. Egyenletesen oszlanak el a területen, így nagy területük ellenére nem okoznak akkora

taposási kárt. A zsombékos részek kialakításával kedveznek számos vízimadár faj megtelepedésének. Nem hatolnak be túlságosan mélyre a mocsarak belsejébe, mivel a mélyebb vizet már nem kedvelik. Mindezek alapján megállapítható, hogy elsősorban a mocsárszélek felnyitására alkalmasak (Kelemen 1997).

A bivalyok sokban hasonlítanak az előzőekhez, ők azonban már mélyebben behatolnak a mocsarak belsejébe. Szeretnek dagonyázní, ezáltal kisebb ún. legelőtavakat alakítanak ki. A mocsarak belső részeinek kezelésére ideális állatok (Kelemen 1997).

Mivel a juhok az alacsonyabb növényeket legelik, ezért alkalmazásuk csak az előbb említett két faj után/mellett történhet. A homogén nádasok felnyitására nem alkalmasak, ellentétben az éppen kibújó, illetve fiatal nádasok legeltetésére igen. Mind túllegeltetett, mind alullegeltetett részek megtalálhatók náluk (Kelemen 1997).

Az égetés igen drasztikus beavatkozás, elsősorban a terület gerinctelen faunájára van jelentős hatással (Kelemen 1997). A homogén nádasok égetéssel való felnyitása előtt értesíteni kell az illetékes tűzoltóságot, akik a tervezett időpontban majd a helyszínen fogják biztosítani a terepet. Az égetés folyamatának optimális időszaka ősz vagy tél, egyrészt a nyár folyamán tomboló hőség kedvezne az égés tovaterjedésének, másrészt a vegetációs időszakon belül számos élőlény károsodna. Mindig csak egy-egy kis területet kell égetni, nagy területet semmiféleképpen sem. A megfelelő terület lehatárolása után 50 méter szélességű védőzónát kell kialakítani, illetve a közelben lévő fa építésű szerkezetek (pl. pallók, megfigyelőtornyok) körül is hasonló nagyságú részt kell létrehozni. Magát a folyamatot lehetőleg minél kisebb szélnél kell elvégezni.

5.2.8. Legeltetés

A legeltetés a legelterjedtebb gyepterületi mód, hatását hosszabb távon fejti ki. Nemcsak a növényekre, hanem a talaj szerkezetére is hatással van az állatok taposása révén, különösen a nagy termetű, nehéz fajok által (marhák, bivalyok, lovak) (Kelemen 1997). A lösz- és szikespuszta gyepeken elsősorban a birkákkal és a szarvasmarhákkal való legeltetés tartozik az ősi, hagyományos módszerek közé. 1 hektáron 1 szarvasmarha, valamint 5-6 birka legeltetése az ideális (Kelemen & Warner 1996). Attól függően, hogy éppen mi a célunk a legelőkön, ezek a számok változhatnak. Ha túllegeltetett gyepterületet akarunk kialakítani a székcicsér (*Glareola pratincola*) vagy a széki lile számára, ahol értelemszerűen a legelő állatfajok számának magasabbnak kell lennie (Vajda pers. com.). E két állatfajon kívül hasznosak lehetnek a gyepterületek kezelésére a vízbivalyok, a lovak és a mangalicák. A

legeltetési időszak április elejétől november végéig az ideális, a téli legeltetés kerülendő (Daphne 2008). A legeltethető állatlétszám kiszámítása - kihagynám!

Az alkalmazott legeltetési módokat tekintve több típust tudunk megkülönböztetni (Kelemen 1997 nyomán):

Rendszertelen legelés: A nagy területen szabadon eresztett háziállatok taposási nyomása értelemszerűen kisebb, az élőhelyek struktúráját elsősorban a legelő állatok szokása határozza meg, így egyes részeket túllegelhetnek, másokat pedig alullelegelhetnek.

Hagyományos legeltetés: Egyik fajtája a szabad legeltetés, melynek során néhány nap alatt a pásztor végigjárja az állatokkal a legelő különböző részeit. Másik fajtája a szabad láb alóli legeltetés, mely annyiban különbözik az előzőtől, hogy a pásztor lassan terelgeti az állatokat, így azok menet közben kénytelenek legeltetni és nem szóródhatnak szét. Ezáltal változatos szerkezetű és magasságú gyepek kialakulása lesz. Előnye, hogy a kerítések felállítására nincs szükség, illetve az értékesebb gyeprészek kihagyhatók a legeltetésből. Kerülni kell a napi kétszeri kihajtást a taposáskár elkerülése érdekében, s figyelmet kell fordítani a kihajtás útvonalának megtervezésére.

Szakaszos legeltetés: A legelőt különböző egységekre osztják, gyakran kerítéssel, villanypásztorral stb. elválasztva. Az egyes részek lelegeltetése után regenerációs időt hagynak, általában 30 napot. Könnyen áthelyezhető volta miatt ajánlatos a villanypásztorral való lekerítés. A szakaszok kiépítésénél figyelni kell rá, hogy egy faj teljes élőhelye ne kerüljön bele. Használata lehetővé teszi az adott időszakban érzékeny gyepterületek kikerülését. Előnye, hogy egyidejűleg a gyepeken különböző magasságú részeket hoz létre, ami leginkább a gerinctelen fajok szempontjából fontos.

Sávós legeltetés: Ennél a módszernél a legelőn kis szakaszokat alakítanak ki, ahol néhány nap alatt az állatok kénytelenek mindent lelegelni. Hátránya, hogy homogén terület marad vissza, nagy a taposási nyomás, a földön fészkelő madarak pedig jelentős kárt szenvedhetnek. Megnö a túllegeltetés veszélye.

Pányvázásos legeltetés: Az állatokat kötéllal vagy láncsal kötik ki a legelőn. Előnye, hogy kis területet vesz igénybe, az érzékenyebb részeket ki lehet hagyni és a legelés pontosan leellenőrizhető. Hátránya az, hogy a taposási nyomás megnő, a földön fészkelő madárfajok kárt szenvedhetnek, valamint igen időigényes legeltetési mód.

A legelő állatok trágyája igen fontos a gyepek élővilága szempontjából, elvégre nagyon sok rovarfaj az állatok trágyájához kötődik, ez pedig számos rovarrevő madárfajnak

táplálékbázist jelent. Napközben az állatok a legelőn tetszőleges helyen szórják el a trágyájukat, éjszaka azonban az összeterelés miatt egy helyre koncentrálnak. Éppen ezért a sérülékenyebb gyepek nem szabad összeterelni az állatokat (*Kelemen 1997*).

Az állatok által felvett táplálék a bendő befogadóképességétől és a táplálék minőségétől függ (*Kelemen 1997*). Legtöbbjük szelektíven legel, a jobb minőségű növényeket fogyasztják, sokszor a növényi részek között is válogatnak (előnyben részesítik a leveleket) (*Duncan 1992*). Az egyes állatok más-más módon válogatnak, bizonyos fajoknál nem okoz gondot az átállás (pl. kecske), más fajoknál azonban állapotváltozás lép fel (pl. szarvasmarha), mivel jóval válogatosabbak. Az egyes fajok és fajták táplálék választása és legelési szokásai határozzák meg a füves területek fajösszetételét és szerkezetét (*Kelemen 1997*). A különböző háziállatok és fajták alkalmazhatóságát az alábbiakban mutatjuk be (*Kelemen 1997 nyomán*):

Juh: A talajhoz közel rágnak, a rövid, lágy fűvű legelőket kedvelik. Mivel a magasabb növényzetű helyeket elkerülik, ezért magas- és alacsony fűvű gyepterületek mozaikját hozzák létre, melyben túl- és alullegetetett részek egyaránt megtalálhatók. A mozaikos gyepszerkezet kedvező a gerinctelenek számára, ami így a madaraknak is hasznára válik. Fásszerű növényeket szinte egyáltalán nem fogyasztanak, éppen ezért a felhagyott legelők helyreállítására nem alkalmasak. Kis termetű faj révén taposási nyomása elhanyagolható. Nagyon könnyen kezelhetők, így tartásuk ajánlatos.

Szarvasmarha: A szarvasmarha nyelvével körbefogva letépi a fűcsomókat, így a nagyon rövid fűvű területeken nem képes legelni. Legeléskor egyenletesen oszlik el a területen, viszonylag magas növényeket kedvel (15-30cm), éppen ezért alkalmas a felhagyott legelők kezelésére, a gyeptér szerkezetének fellazítására. Figyelembe kell azonban azt venni, hogy szelektív táplálkozása miatt mozaikos szerkezetet hoz létre. Nagy testű faj révén taposási nyomása jelentős, a kisebb állatlétszám miatt azonban a ritka növények és a földön fészkelő madarak fészekaljainak eltaposása kevésbé valószínű.

Bivaly: Sokban hasonlítanak a szarvasmarhákhoz, viszont jóval nedvesebb élőhelyekhez kötődnek, éppen ezért a vizes területek, mocsárszélek kezelésére alkalmasak. Dagonyázásuk révén ún. legelő tavakat alakítanak ki. Nehezen kezelhetők.

Ló: A lovak a legszelektívebb legelők közé tartoznak. Egyes területeket teljesen lelegelhetnek, míg másokat érintetlenül hagynak. Legeltetésük általában gyomosít. Legeltetésükre a nagy kiterjedésű, komplex területek a legmegfelelőbbek. Taposási nyomásuk a szarvasmarha és a juh között áll. Tapasztalataink szerint a lovak igen jó víz alatti legelők, vagyis a közvetlenül a vízfelszín alatti növényeket tökéletesen lelegelik.

Kecske: A kecske igen agresszív legelő, gyakorlatilag mindent teljesen lelegel. Éppen ezért a fásszárú növényektől való megtisztításra kiváló lehet. Amíg lehetőségük van rá, addig válogatnak, elsősorban a fiatalabb növényi részeket fogyasztják, ezt követően viszont zökkenőmentesen képesek áttérni a fásszárú növényekre. Agresszív legelésük mellett ráadásul igen nehezen kezelhetők.

A lősz- és szikespuszta gyepek hosszútávú fenntartásának garanciája a megfelelő közepes- és magas szintű legeltetés biztosítása. A vegyesen tartott háziállatok biztosítják az optimális legeltetési szintet és minőséget a sekély vizes élőhelyen fészkelő és táplálkozó madarak számára (*Ecsedi 2006*).

5.2.9. Kaszálás

Természetvédelmi szempontból a legmegfelelőbb kezelés a kézi kaszálás, de természetesen nagy kiterjedésű területeken csak a gépi kaszálás kivitelezhető. Ezen kezelési mód a diverzitás fenntartását segíti elő bizonyos egyszikűek elterjedésének megakadályozásával, illetve a gyomosodás visszaszorításával. A kaszálás idejének megválasztása létfontosságú. A túl korai kaszálás veszélyes lehet a földön fészkelő madárfajokra, a túl késői kaszálás pedig gyomosodáshoz vezethet. Minden egyes területen, gyeptípuson az ott lévő természeti értékek figyelembevételével kell meghatározni a kaszálás időpontját. Természetvédelmi szempontból az egyszeri kaszálás a kívánatos (*Kelemen 1997*).

A természetvédelmi szempontból értékes növényfajok magérlelése után kell végrehajtani a kaszálást. Azoban, ha ez nem kivitelezhető, 3-5 évenként ki kell hagyni a kaszálásból a terület bizonyos részeit. A kaszálatlan részek nemcsak a növények, hanem a gerinctelen fauna szempontjából is fontos, hiszen néhány specialista faj csak magas növényzetben képes életben maradni. A levágott kaszálék elszállításáról gondoskodni szükséges, egyrészt a kisebb növények növekedését meggátolja a kaszálék, másrészt a nyíltabb élőhelyeket kedvelő

állatok hátrányt szenvednek, harmadrészt pedig a magvak nem hullanak a talajra (Kelemen 1997).

A tisztító kaszálással a gyeptársulást alkotó fajokat visszaszorítjuk, ugyanakkor meggátoljuk az invazív fajok és a gyomnövények elterjedését. Ez utóbbiak közül főként a mezei iringó (*Eryngium capmestre*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*) és a jellemzően szikes pusztákon megjelenő felemáslevelű zsázsa (*Lepidium perfoliatum*) dominál. Fészkesvirágzatúak esetében a virágzás középfázisában a magok utol tudnak érni, éppen ezért az időpont megválasztásánál ezt figyelembe kell venni. A kaszálás optimális időpontja június elején van, ekkor lehet a legnagyobb biomasszát eltávolítani a területről és a gyomnövények dominanciája még nem jelentkezik. Ha szükséges, egy második kaszálás is ajánlatos. A lekaszált szénát a területről el kell távolítani. A vastagabb szárú gyomnövények eltávolításához, felaprításához szárzúzást kell végezni, ennek lehetséges időpontja októberben van. Megjegyezzük, hogy a túl korai kaszálás a földön fészkelő madárfajok szempontjából kedvezőtlen. Mivel a lösz- és szikes gyepekhez nem vagy csak csekély kötődnek olyan értékes madárfajok (pl. haris), melyek költése miatt későbbre kellene halasztani a kaszálást, ezért természetvédelmi szempontból -mivel cél gyepterületek rehabilitációja- mindenféleképpen ajánlatos a fent említett időpontban végezni ezt a kezelési módszert.

Az állatok szempontjából a legjobb kaszálási mód az, amikor bentről kifelé indul a kaszálás, ezáltal fokozatosan kiszorítva az állatokat, lehetőséget biztosítva a menekülésre. Vadriasztó használata szintén hasznos lehet. A legeltetésnél már ismertetett módon itt is alkalmazni kell a szakaszolt kaszáltatást. Ez azt jelenti, hogy a legelő bizonyos részeit más-más időpontban kaszáltatjuk, ezáltal biztosítva különböző magasságú növények által megfelelő élőhelyet az élőlényeknek (Kelemen 1997). A gerinctelen fauna szempontjából ez a beavatkozás a legdrasztikusabb. Amennyiben értékes gerinctelenek vannak a területen, akkor a kaszálást csak késő ősszel lehet elvégezni, a meghagyott növényzet magasságának pedig 5-10cm-esnek kell lennie (Butt 1986, Fry & Lonsdale 1991).

5.2.10. Hidrológiai rehabilitáció

A vízrendezés során ismertetett veszélyeztető okok miatt a különböző megépített csatornák, gátak, árkok és szerkezetek eltüntetése szükséges a természetes felszíni vízmozgások, ezáltal a szikesedési folyamatok és a lösz- és szikespuszta gyepek természetes növényzetének, a

gyepek fragmentációjának megszüntetésének helyreállítása céljából. A legtöbb esetben ez komoly tervezést és szervezést igényel.

Az 1950-60-as években a Hortobágyon kiterjedt locsoló-rendszereket építettek magas terméshozamú füves területek és rizsföldek kialakításának érdekében. A kiépített csatornák nagy részét azonban soha nem használták, de a létesített árkok és töltések következtében a természetes gyepterületek fragmentálódtak és gátat szabtak a felszíni vízfolyások szabad mozgásának. Ezáltal gátlódtak azok a folyamatok is, melyek a szikespuszta gyepek és mocsarak ökológiai kapcsolatait természetes állapotban fenntartották, valamint a nedves élőhelyek hidrológiája is jelentős változásokon ment keresztül, így a területen jelentős mértékű biodiverzitás-csökkenés ment végbe.

A LIFE projekt célja a pannon szikespuszta gyepek és mocsarak természetközeli állapotba való visszaállítása, valamint az elért állapot fenntartása. A Hortobágy Európa-szerte a legnagyobb összefüggő ilyen élőhely és védelme ezért kulcsfontosságú. A Hortobágy Nemzeti Park mintegy 82.000 hektárnyi területet foglal el, melyből a LIFE projekt akciói 10.000 hektárnyi területre terjedtek ki:

- a nem használatos csatornák, kanálisok és töltések feltöltése, szintre hozása összesen 500 km hosszúságú területen,
- a vizeket szabályozó rendszerek létesítése, melyek a víz mocsarakban való felgyűlését és megmaradását szolgálják,
- monitoring

A projekt eredményesnek bizonyult, mivel sikerült a gyepterületek feldarabolódását megállítani, valamint a száraz- és a nedvesebb gyepek közötti természetes kapcsolatokat újra kialakítani. A szikes élőhelyek természetes folyamatai és diverzitása is visszaállni látszanak, mely következtében hosszútávú jó állapotban való fennmaradásuk lehetségessé válik. A felszíni víz áramlásainak és lefolyásának útvonalai is újra ki lettek alakítva, a mocsarak természetes hidrológiája is eredeti állapotába visszaállt (Göri 2007).

A LIFE projekt keretein belül a Hortobágy keleti részét jelentősen módosító és természeti állapotát befolyásoló vízszabályozó rendszerekből mintegy 300-at sikerült felszámolni, melyek a későbbiekben út-alapként szolgáltak a helyi falvak és városok között. Több mint 100 km hosszúságú csatorna és töltés került felszámolásra, melyek helyén sekély medencék keletkeztek, ahol az esővíz meg tud gyűlni. A projekt területén, az elárasztásoknak és a csatornák kiiktatásának köszönhetően a sekély vizű élőhelyek kiterjedése 37 ha-ról 295 ha-ra

növekedett, valamint a kiszáradt és károsodott élőhelyek nagyrésze értékes szikes rétté illetve mocsárrá alakult.

Ritka vízi- (*Lemnetaea*) és iszapos lapályokra (*Nanocyperion*) jellemző növénytársulások jelentek meg a területen egy, a Kárpát-medencére nézve endémikus fajjal, név szerint a magyar látönyával (*Elatine hungarica*). Az eredeti vegetáció egy éven belül majdnem teljesen visszatelepült a betemetett csatornák területére, ami részben az itt legelő állatok jelenlétének és hatásának is köszönhető (Ecsedi et al. 2006).

6. FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

- BAKKER J. P., BERENDSE F. 1999: Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68.
- BAKKER J. P. 1989: Nature management by grazing and cutting. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- BAKKER J. P., BAKKER E. S., ROSÉN E., VERWEIJ G. L. 1997: The soil seed bank of undisturbed and disturbed dry limestone grassland on Öland (Sweden). *Z. Ökologie u. Naturschutz* 6: 9-18.
- BAKKER J. P., POSCHLOD P., STRYKSTRA R. J., BEKKER R. M., THOMPSON K. 1996: Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. *Acta Bot. Nederl.* 45: 461-490.
- BEKKER R. M., VERWEIJ G. L., SMITH R. E. N., REINE R., BAKKER J.P., SCHNEIDER S. 1997: Soil seed banks in European grasslands: does land use affect regeneration perspectives? *Journal of Applied Ecology* 34: 1293-1310.
- BISSELS S., DONATH T. W., HÖLZEL N., OTTE A. 2005: Ephemeral wetland vegetation in irregularly flooded arable fields along the northern Upper Rhine: The importance of persistent seed banks. *Phytocoenologia* 35: 469-488.
- BOBBINK R., DEN DUBBELDEN K., WILLEMS J. H. 1989: Seasonal dynamics of phytomass and nutrients in chalk grassland. *Oikos* 55: 216-224.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs.
- BRADSHAW A. D. 1983: The reconstruction of ecosystems: Presidential address to the British Ecological Society. *Journal of Applied Ecology* 20: 1-17.
- BUREL F., BAUDRY J., BUTET A., CLERGEAU P., DELETTRE Y., LE COEUR D., DUBS F., MORBAN N., PAILLAT G., PETIT S., THENAIL C., BRUNEL E., LEFEUVRE J-C. 1998: Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecol* 19: 47-60.
- CLEWELL A. F. 2000: Restoring for natural authenticity. *Ecological Restoration* 18: 216-217.
- CRAMER V. A., HOBBS R. J. (szerk.) 2007: Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland, Island Press.
- CRITCHLEY C. N. R., BURKE M. J. W., STEVENS D. P. 2003: Conservation of lowland semi-natural grasslands in the UK: a review of botanical monitoring results from agri-environment schemes. *Biological Conservation* 115: 263-278.

- DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. 2007: A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában. Természetvédelmi Közlemények 13: 179-186.
- DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. 2007: A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában. Természetvédelmi Közlemények 13: 179-186.
- DONATH T. W., HÖLZEL N., OTTE A. 2003: The impact of site conditions and seed dispersal on restoration success in alluvial meadows. Applied Vegetation Science 6: 13-22.
- ERIKSSON O. 1995: Seedling recruitment in deciduous forest herbs: the effects of litter, soil chemistry and seed bank. Flora 190: 65-70.
- HÖLZEL N., OTTE A. 2003: Restoration of a species-rich flood-meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. Applied Vegetation Science 6: 131-140.
- HUTCHINGS M. J., BOOTH K. D. 1996: Studies on the feasibility of re-creating chalk grassland vegetation on ex-arable land. I. The potential roles of the seed bank and the seed rain. Journal of Applied Ecology 33: 1171-1181.
- JENSEN K., MEYER C. 2001: Effects of light competition and litter on the performance of *Viola palustris* and on species composition and diversity of an abandoned fen meadow. Plant Ecology 155: 169-181.
- JONGEPIEROVÁ I., MITCHLEY J., TZANOPOULOS J. 2007: A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. Biological Conservation 139: 297-305.
- KELEEMEN, J. 1997. Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 4. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- KOVÁCS G.-NÉ, SALAMON F. (szerk.) 1976: Hortobágy a nomád Pusztától a Nemzeti Parkig. Natura, Budapest.
- LAWSON C. S., FORD M. A., MITCHLEY J. 2004: The influence of seed addition and cutting regime on the success of grassland restoration on former arable land. Applied Vegetation Science 7: 259-266.
- LEGENDRE P., LEGENDRE L. 1998: Numerical Ecology. Elsevier, Amsterdam.
- LEPŠ J.; DOLEŽAL J., BEZEMER T. M., BROWN V. K.; HEDLUND K., IGUAL A. M., JÖRGENSEN H. B., LAWSON C. S., MORTIMER S. R., PEIX G. A., RODRÍGUEZ B. C., SANTA REGINA I., ŠMILAUER P., VAN DER PUTTEN W. H. 2007: Long-term effectiveness of sowing high and low diversity seed mixtures to enhance plant community development on ex-arable fields. Applied Vegetation Science 10: 97-110.
- LUKEN, J. O. 1990: Directing Ecological Succession. Chapman and Hall, New York, NY.
- MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2003: Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. Applied Vegetation Science 6: 169-178.
- MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2005: Impact of management on vegetation dynamics and seed bank formation of inland dune grassland in Hungary. Flora 200: 296-306.
- ODUM E. P. 1969: The strategy of ecosystem development. Science 164: 262-270.
- PAKEMAN R. J., PYWELL R. F., WELLS T. C. E. 2002: Species spread and persistence: implications for experimental design and habitat re-creation. Applied Vegetation Science. 5: 76-86.
- PÉCSI M. (szerk.) 1989: Magyarország nemzeti atlasza. Kartográfiai vállalat, Budapest.
- POSCHLOD P., BONN S. 1998: Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden.
- PRACH K., PYŠEK P. 2001: Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe. Ecological Engineering 17: 55-62.
- PRACH K.; BARTHA S., JOYCE C. B., PYŠEK P., VAN DIGGELEN R., WIEGLEB G. (2001): The role of spontaneous vegetation succession in ecosystem restoration: A perspective. Applied Vegetation Science 4: 111-114.

- PYWELL R. F., BULLOCK J. M., HOPKINS A., WALKER K. J., SPARKS T.H., BURKE M. J. W., PEEL S. 2002: Restoration of species-rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment. *J. Appl. Ecol.* 39: 294-309.
- REES M., LONG M. J. 1992: Germination biology and the ecology of annual plants. *American Naturalist* 139: 484-508.
- RUPRECHT E. 2006: Successfully recovered grassland: a promising example from Romanian old-fields. *Restoration Ecology* 14: 473-480.
- SCHLÄPFER F., SCHMID B., SEIDL I. 1999: Expert estimates about effects of biodiversity on ecosystem processes and services. *Oikos* 84: 346-352.
- SIMMERING D., WALDHARDT R., OTTE A. 2006: Quantifying determinants contributing to plant species richness in mosaic landscapes: a single- and multi-patch perspective. *Landscape Ecology* 21: 1233-1251.
- STROH M., STORM C., ZEHEM A., SCHWABE A. 2002: Restorative grazing as a tool for directed succession with diaspore inoculation: the model of sand ecosystems. *Phytocoenologia* 32: 595-625.
- STRYKSTRA R. J., VERWEIJ G. L., BAKKER J. P. 1997: Seed dispersal by mowing machinery in a Dutch brook valley system. *Acta Botanica Neerlandica* 46: 387-401.
- THOMPSON K., BAKKER J. P., BEKKER R. M. 1997: Soil seed banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity. Cambridge University Press, UK.
- TILMAN D. 1993: Species richness of experimental productivity gradients: how important is colonization limitation? *Ecology* 74: 2179-2191.
- TÖRÖK P., ARANY I., PROMMER M., VALKÓ O., BALOGH A., VIDA E., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. 2007: Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékerpérjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 173-184.
- TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2008a: Secondary succession of overgrazed Pannonian sandy grasslands. *Preslia* 80: 73-85.
- TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. 2008b: Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. *Folia Geobotanica* (to appear).
- VAN DER PUTTEN W. H., MORTIMER S.R., HEDLUND K., VAN DIJK C., BROWN V.K., LEPSŠ J., RODRIGUEZ-BARRUECO C., ROY J., DIAZ LEN T.A., GORMSEN D., KORTHALS G.W., LAVOREL S., SANTA REGINA I., SMILAUER P. 2000: Plant species diversity as a driver of early succession in abandoned fields: a multi-site approach. *Oecologia* 124: 91-99.
- VAN DER VALK A. G., PEDERSON R. L. 1989: Seed banks and the management and restoration of natural vegetation. In: *Ecology of soil seed banks* (Leck M. A., Parker V. T., Simpson R. L. szerk.). Academic Press, San Diego, pp. 329-346.
- VARGA Z., VARGA SÍPOS J. 1984: A Hortobágyi Nemzeti Park sziki gyepeinek fitocönológiai viszonyai és szukcessziós kapcsolatai. *Botanikai Közlemények* 71: 63-77.
- WHEELER B. D., SHAW S. C. 1991: Above-ground crop mass and species richness of the principal types of herbaceous rich-fen vegetation of lowland England and Wales. *Journal of Ecology* 79: 285-301.
- ZOBEL M. E., VAN DER MAAREL E., DUPRÉ C. 1998: Species pool: the concept, its determination and significance for community restoration. *Applied Vegetation Science* 1: 55-66.

7. ENGLISH SUMMARY

The aim of this document is to summarise the main conservation values, management options and possibilities and methods for the restoration of Pannonic dry loess and alkali steppic grasslands. The document synthesises the results achieved and experiences gathered in three LIFE-Nature projects and provides detailed guidelines for restoration and management. The guidelines are aimed primarily for use by conservation professionals working in nature conservation, government bodies, farmers and non-governmental organisations planning grassland restoration or management, but they also can be useful for all interested parties who feel the joys and problems of Pannonic loess and alkali grasslands as theirs.

Chapter 1 gives an overview of the role and the conservation and economical importance of grasslands. It emphasises that 13 to 15% of Hungary's territory belongs to the grassland land use category and that the economical productivity is low on 65% of these grassland areas. Low-productivity grasslands are central to the biodiversity of Hungary, and the document briefly overviews these main values of conservation importance. Chapter 1 also contains a review of the major threats to grasslands. **Chapter 2** gives an overview on the main ways of economic utilization of grasslands and how they can be harmonised with nature conservation goals. **Chapter 3** describes the historical background, the different types and the main conservation values of Pannonic loess and alkali grasslands, with a separate section on the specific threats to these grasslands. **Chapter 4** presents the most important features of the three LIFE-Nature programmes conducted in the Hortobágy area, along with a discussion on the experiences gained that has relevance to the guidelines. Section 4.4 synthesises the activities and results of grassland restoration and management carried out in the three projects. **Chapter 5** is specifically on restoration and management. It first gives a review of why and how grasslands were restored in similar European projects based on the professional literature (Section 5.1), and then describes in detail the methods of grassland restorations and follow-up management applied in the three projects. Table 2 gives a summary of the main points of what is elaborated on later regarding what to watch out for and what to plan when grassland restoration is designed. Sections 5.2.1 to 5.2.10 give a detailed description of each of the workphases of restoration, including follow-up management by grazing or mowing, evaluates the pros and cons of each method discussed and gives valuable insight for managers planning grassland restoration based on the experiences summarised and synthesised earlier in the document. The Literature section contains both the sources used and recommended literature to the topic.