
Kunhalmok megőrzése mezőgazdasági területeken



GYEPEK FENNTARTÁSA ÉS HELYREÁLLÍTÁSA KURGÁNOKON



Kunhalmok megőrzése mezőgazdasági területeken

GYEPEK FENNTARTÁSA ÉS HELYREÁLLÍTÁSA KURGÁNOKON

Szerkesztette:
Árgay Zoltán és Deák Balázs

2023

Kunhalmok megőrzése mezőgazdasági területeken

GYEPEK FENNTARTÁSA ÉS HELYREÁLLÍTÁSA KURGÁNOKON

Szerkesztette:

ÁRGAY ZOLTÁN ÉS DEÁK BALÁZS

Tervezés, nyomdai előkészítés:

SZŰCS FERENC

Kiadja:

KISKUNSAGI NEMZETI PARK ALAPÍTVÁNY

(6000 Kecskemét, Liszt Ferenc utca 19.)

Felelős kiadó:

LUDNAI ERZSÉBET TÜNDE

Készült az F-reklám Kft. nyomtatásában.

Felelős vezető: Szűcs Ferenc

A kiadást gondozta:

BALÁZS RÉKA

ISBN 978-615-5598-17-3

A borító fényképeit Deák Balázs készítette.

Az első borítón a Sólyom-halom (Tiszacsege), a hátsó borítón a Galuska-halom (Hosszúpályi) látható.

A kiadvány elektronikus változata a

https://termeszetvedelem.hu/wp-content/uploads/2023/07/khmmmt_konyv_elek.pdf címen érhető el.

A kiadvány az Agrárminisztérium támogatásával,
a „Környezeti elemek védelme” szakmai keret finanszírozásában valósult meg.



AGRÁRMINISZTERIUM



A kézirat véglegesítve: 2022. április

Kecskemét

2023

TARTALOM

1. AMIT A KUNHALMOKRÓL FELTÉTLENÜL TUDNI ÉRDEMES (ÁRGAY ZOLTÁN)	8
1.1. Évezredek emlékei – védelem alatt	9
1.2. Kunhalmokat veszélyeztető tevékenységek, folyamatok.....	15
2. JÓ TERMÉSZETI ÁLLAPOTÚ KUNHALMOK ÉRTÉKE ÉS HASZNA (DEÁK BALÁZS, BEDE ÁDÁM, VALKÓ ORSOLYA)	22
2.1. Természetközeli gyepborítású kurgánok ökológiai, táji és kulturális értéke, jelentősége.....	23
2.1.1. A bolygatatlan halmokon fennmaradt szárazgyepek értékes növényzete.....	23
2.1.2. Jó állapotú halmok: nagy élőhelyi változatosság, faji sokféleség kis területen	26
2.1.3. A halmok mint értékes élőhelyszigetek	27
2.1.4. A kunhalmok szerepe a táji léptékű élőhely-hálózatokban	28
2.1.5. A jó állapotban fennmaradt halmok kulturális és táji értékei	29
2.2. A jó természeti állapotú kunhalmok gazdasági és társadalmi jelentősége.....	31
2.2.1. Gyep borítású halmok haszna mezőgazdasági területeken.....	31
2.2.2. A jó állapotú halmok társadalmi jelentősége, a helyi közösségek életében betöltött szerepe, civil kezdeményezések.....	34
3. SZEMPONTOK ÉS MÓDSZEREK KUNHALMOK NÖVÉNYZETI SZEMPONTÚ ÁLLAPOTÉRTÉKELÉSÉHEZ (DEÁK BALÁZS, BEDE ÁDÁM, VALKÓ ORSOLYA).....	36
3.1. Kunhalmok komplex táj- és természetvédelmi állapotértékelésének módszerei – áttekintés.....	37
3.2. Szempontok a halmok növényzetének egyszerű állapotértékeléséhez	39
3.2.1. A jó állapotú halmokra jellemző növényfajok	43
3.2.2. Halmok növényzetének leromlását jelző fajok és a megjelenésüket előidéző folyamatok.....	47
3.2.2.1. Fásszárú fajok	47
3.2.2.2. Bolygatást jelző lágyszárú növények.....	50
4. SZEMPONTOK, AJÁNLÁSOK KUNHALMOK NÖVÉNYZETÉT FENNTARTÓ ÉS HELYREÁLLÍTÓ KEZELÉSEKHEZ (DEÁK BALÁZS, KELEMEN ANDRÁS, VALKÓ ORSOLYA)	56
4.1. Általános gyakorlati szempontok a kezelés tervezéséhez és megvalósításához.....	57
4.2. Természetközeli gyepek fenntartó kezelése halmokon.....	61
4.3. Helyreállító kezelés leromlott állapotú halmokon (gyeprekonstrukció)	63
4.3.1. Spontán, természetes gyepesedési folyamatok elősegítése	64
4.3.2. Kevésfajos fűmagkeverék vetése.....	67
4.3.3. Sokfajos magkeverék vetése.....	73
4.3.4. Szénaráhordásos gyepesítés	76
4.3.5. Meglévő gyep fajgazdagságának növelése gyepi kétszikű fajok célzott megtelepítésével.....	79
4.4. A gyepesítést követően alkalmazandó kezelési módok (utókezelés)	83
4.5. A nemkívánatos fajok visszaszorításának alapelvei.....	85

5. KUNHALMOK A MEZŐGAZDASÁGI TÁMOGATÁSOK RENDSZERÉBEN	88
5.1. A hazai mezőgazdasági támogatási rendszer kunhalmokat érintő főbb elemei (Rákóczi Attila)	89
5.1.1. A Közös Agrárpolitika.....	89
5.1.2. Kunhalmok és a területalapú támogatás.....	90
5.1.3. Élőhelyfejlesztési célú nem termelő beruházások támogatása	91
5.1.4. A fenntartható földhasználatot ösztönző közvetlen támogatások (zöldítés).....	92
5.1.5. A mezőgazdasági támogatási rendszer jelentősége és hatásai a kunhalmok megőrzése szempontjából	93
5.1.6. Előretekintés, javaslatok.....	94
5.2. A HMKÁ-előírások megvalósítása, érvényesülése, hatásai védett tájképi elemként kijelölt kunhalmokon (Bede Ádám, Valkó Orsolya, Csathó András István, Deák Balázs)	94
5.2.1. A szántóföldi művelés felhagyásának elvi és gyakorlati háttere.....	94
5.2.2. A HMKÁ-rendelet kunhalmokra vonatkozó előírásainak érvényesülése és hatásai a gyakorlatban	95
5.2.3. A HMKÁ hatálya alá tartozó halmokon megfigyelt egyéb hatások, körülmények	101
5.2.4. Természetes veszélyeztető tényezők a HMKÁ hatálya alá tartozó halmokon	105
6. ESETTANULMÁNYOK.....	110
6.1. A kunhalmokra mint védett tájképi elemekre vonatkozó célzott HMKÁ-előírások érvényesülése és megítélése Békés megyében (Rákóczi Attila)	111
6.2. Korábban szántóként használt, valamint fásszárú növényzettel borított halmok spontán gyepesedésének vizsgálata (Tóth Csaba Albert)	115
6.3. <i>Ex lege</i> védett kunhalmok fenntartó és helyreállító kezelése a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság működési területén.....	120
6.3.1. Kunhalom helyreállító és fenntartó kezelése legeltetéssel (Forgách Balázs)	120
6.3.2. Korábban szántott kunhalom növényzetének helyreállítása spontán gyepesedés útján (Forgách Balázs)	122
6.3.3. A halomtest és a gyepphelyreállítása a korábban szántott Keresztes-halom esetében (Forgách Balázs)	125
6.3.4. A Török-halom gyepvegetációjának helyreállítása (Greksza János)	127
6.4. Szénaráhordásos módszer alkalmazásának tapasztalatai, gyakorlati vonatkozásai helyreállító kezelés során (Valkó Orsolya, Deák Balázs)	132
7. JOGI KÖRNYEZET, FONTOSABB RENDELKEZÉSEK, SZABÁLYOK	136
7.1. Természetvédelmi jogi környezet (Árgay Zoltán)	137
7.2. A mezőgazdasági támogatások szabályozásának kunhalmokra vonatkozó elemei	142
(Árgay Zoltán, Rákóczi Attila)	142
7.3. A kunhalmok szempontjából releváns kulturálisörökség-védelmi szabályok (Árgay Zoltán).....	143
FÜGGELÉK	145
I. Kunhalmokkal kapcsolatos, szabadon elérhető információforrások (Árgay Zoltán).....	145
II. Szakkifejezések, fogalmak, rövidítések magyarázata (Árgay Zoltán, Bede Ádám, Deák Balázs)	153
IRODALOMJEGYZÉK	157



4. SZEMPONTOK, AJÁNLÁSOK KUNHALMOK NÖVÉNYZETÉT FENNTARTÓ ÉS HELYREÁLLÍTÓ KEZELÉSEKHEZ

DEÁK BALÁZS, KELEMEN ANDRÁS, VALKÓ ORSOLYA



4.1. kép. A jó állapotú, nem bolygatott, fátlan, szárazgyeppel borított, ritka gyepi fajok számára is élőhelyet biztosító halmok szolgálnak a legjobb referenciaként (Pipás-halom, Hortobágy). Azonban a különböző célú beavatkozásoknál nem feltétlenül ez az elérendő célállapot (fényképezte: Deák B.)

A halmok élőhelykezeléséhez kapcsolódóan (is) alapvetően két fő cél érdekében kerülhet sor beavatkozásokra. E két fő cél a fenntartás és a helyreállítás.

A **fenntartásra irányuló kezelés** elsődleges célja egy meglévő, valamilyen szempontból ideálisnak vagy legalábbis megfelelőnek tekinthető állapot megőrzése, a halom állapotának romlását eredményező folyamatok visszaszorítása, melyek által megakadályozható az élőhely, a halom növényzetének leromlása. Ilyen beavatkozás lehet például a jó állapotú gyeppel borított halmok növényzetének megfelelő rendszerességű kaszálása.

Helyreállításra irányuló kezelésre abban az esetben van szükség, amikor a halmok kedvezőtlen, nem kívánt, megszüntetendő állapota helyett egy minőségileg jobb, új állapotot kívánunk létrehozni. Ilyen beavatkozásra lehet példa gyepi fűfajok vetése egy korábban szántott halmon, ezzel a módszerrel egy szántó, ugar vagy parlag természetközeli gyeppé alakítható át. Szintén a helyreállító kezelés körébe tartoznak azok a beavatkozások, amelyek egy elfogadható (és ezért nem megszüntetendő) állapot minőségének javítására irányulnak (például kunhalmon meglévő gyp faji változatosságának növelése további fajok telepítésével).

A halmok növényzetének fenntartása, helyreállítása során jól alkalmazhatók azok a módszerek, amelyeket általánosságban a szárazgyepi élőhelyek (így például lősz- és szikes gyepek) esetén alkalmaznak. A fejezetben azokat a kezelési módszereket tekintjük át, amelyek a korábbi hazai gyakorlati tapasztalatok alapján kunhalmok esetében is beváltak, így sikerrel adaptálhatók. Az egyes módszerek ismertetésénél külön kitérünk a beavatkozás tervezésénél, előkészítésénél, kivitelezésénél és az elért eredmények későbbi fenntartásánál figyelembe veendő tényezőkre, körülményekre, valamint az erőforrásigénnyel és az esetleges kockázatokkal kapcsolatos gyakorlati szempontokra is felhívjuk a figyelmet.

4.1. ÁLTALÁNOS GYAKORLATI SZEMPONTOK A KEZELÉS TERVEZÉSÉHEZ ÉS MEGVALÓSÍTÁSÁHOZ

Annak érdekében, hogy a halmok növényzetének fenntartása, helyreállítása sikeres legyen, és az elért eredmények tartósak legyenek, a beavatkozások tervezése során számos szempontot szükséges figyelembe venni, mérlegelni. Ezek közé tartozik

- a kiinduló állapot (a 3. fejezet ennek meghatározásához kíván támpontokat nyújtani),
- a beavatkozásokkal elérni kívánt célállapot,
- a rendelkezésre álló idő és forrás,
- a helyreállítás megvalósítását segítő, illetve gátló tényezők,
- az elért eredmények hosszú távú fenntarthatósága az adott kunhalom esetében.

A halom aktuális állapota és az elérni kívánt célállapot közötti különbség, valamint a többi szempont együttes figyelembevételével állapítható meg, hogy

- fenntartó vagy helyreállító jellegű beavatkozások szükségesek,
- milyen módszereket érdemes alkalmazni,
- mennyi befektetett munka, illetve anyagi forrás szükséges.

A túlnyomórészt mezőgazdasági hasznosítás alatt álló síkvidéki kunhalmok esetében táj- és természetvédelmi, gazdálkodáshoz kötődő és bemutatási célok megvalósítása érdekében merül fel a növényzet fenntartására és helyreállítására irányuló kezelések szükségessége.

A **táj- és természetvédelmi célú** helyreállítási munkák során elsődleges szempont a halom eredeti, természetes állapotának visszaállítása. E két megközelítés főbb célkitűzései jelentősen átfednek, azonban kisebb, hangsúlybeli különbségek vannak közöttük. A táj(kép)i szempontú megközelítés legfőbb célja, hogy a helyreállított halom gyeppel borított, messziről is jól látható, jellegzetes, karakterformáló tájelem legyen. A természetvédelmi szempont az előbbinél jobban fókuszál a halmon található gyp milyenségére, ökológiai funkcióira (nem csupán a gyp megléte fontos, hanem például a fajösszetétele is). E szempontból a legelőnyösebb a természetes vagy természetközeli fajkészletű szárazgyepi (általában löszgyepi, esetleg szikes gyepi) növényzet megléte a halmokon. A helyreállítás során sok esetben ritka vagy védett gyepi fajok megtelepedésének és fennmaradásának elősegítése is cél (4.1. kép). Számos esetben a természetvédelmi szempontok között szerepel az is, hogy a halmokon helyreállított gyepek a tájban megtalálható, gyakran fragmentált gyepi élőhelyhálózat szerves elemét képezzék, ezáltal elősegítsék, növeljék a táji szintű átjárhatóságot a gyepi fajok számára.

A **gazdálkodáshoz kötődő kezelések, beavatkozások** esetében nem feltétlenül a természetes növényzetre jellemző fajgazdagság az elérendő vagy a reális célállapot. Elsősorban a HMKÁ-rendelet alapján művelés alól kivont halmok (lásd az 5.1.2. és a 6.2. alfejezetet) esetében jelenhet meg gazdálkodáshoz kötődő célkitűzésként az, hogy a költségeket és a befektetett munkát optimalizálva lehetségessé váljon a halom felszínének szintén a HMKÁ által előírt gyommentesen tartása, valamint a fászfűrészek visszaszorítása (4.2. kép). Ezen célok megvalósítására akár egy kis gondozási igényű, jól záródó fajszegény gyepi növényzet létrehozása is alkalmas lehet, amely már rövidtávon is jelentősen megkönnyíti a halom gyommentesen tartását (kevesebb tisztítókaszálás szükséges, nincs szükség vegyszeres gyomirtásra). Itt fontos megjegyezni azt, hogy a táj- és természetvédelmi célból helyreállított halmok egyértelműen teljesítik a HMKÁ elvárásait is. A gazdálkodási tevékenységhez kötődően, elsősorban a HMKÁ szempontjainak megfelelően helyreállított halmok is jelentősen hozzájárulhatnak táj- és természetvédelmi vagy a biológiai sokféleség megőrzését, növelését elősegítő célokhoz (fajszegény, de őshonos fajokból álló gypvetésekben is megtelepedhetnek más gyepi növény- és állatfajok, hozzájárulnak a már meglévő gyepi élőhelyek összeköttetéséhez, valamint a nem gyomosodó, nem fásodó halmok tájképileg is értékesek).

A **bemutatási célú helyreállításban** az állami természetvédelem (nemzeti parki igazgatóságok) mellett önkormányzatok és civil szervezetek is érdekeltek lehetnek. Ilyen esetekben a célállapot tekintetében jelentős a hasonlóság a táj- és természetvédelmi célú helyreállításhoz: a beavatkozással a környező táj egy korábbi természetesebb állapotára jellemző növényzet jön létre. A bemutatási funkció a későbbi fenntartás során követelhet egyedi megoldásokat. Ezen bemutatóhelyeknek nagy szerepe van a helyi közösségek összekovácsolásában, a helyi értékek megóvásában és bemutatásában, támogathatják az ökoturizmust és az oktatásnak, környezeti nevelésnek is fontos helyszínei lehetnek (4.3. kép).

Mind a fenntartó, mind a helyreállító beavatkozások vonatkozásában számos módszer áll rendelkezésre. Ezen módszereket a 4.2. és a 4.3. alfejezetben mutatjuk be. Ismertetésük előtt azonban szeretnénk rávilágítani néhány olyan gyakorlati szempontra, amelyeket mindenképpen érdemes



4.2. kép. Az őshonos fajok magvaival bevetett halmokon rövid távon visszaszorulnak a gyomok és ellenállóbbak a fásszáruak betelepülésével szemben, így fenntartásuk már középtávon is egyszerűbbé válik (Hegyes-halom, Nádudvar) (fényképezte: Deák B.)



4.3. kép. A Filagória-halom (Tiszafüred), a Hortobágyi Nemzeti Park egyik – belépőkártyával szabadon látogatható – bemutató útvonalán található több ezer éves sírhalom, amelyet kifejezetten bemutatási céllal állítottak helyre (fényképezte: Deák B.)

mérlegelni a tervezési fázisban (különösen a halmok helyreállítása esetében), hiszen jelentősen befolyásolhatják a beavatkozások kivitelezhetőségét és sikerességét.

A halmok helyreállítására rendelkezésre álló **időkeret** jelentős befolyással van arra, hogy mely módszereket célszerű alkalmazni. Egyes módszerek segítségével gyors és látványos eredményeket lehet elérni, akár rövid idő alatt is (ilyen például a fűmagkeverékek vetése, amely segítségével gyorsan, két-három év alatt létre lehet hozni egy élő füvekből álló, zárt szerkezetű, fajszegény gypet). Más módszerek azonban hosszabb távon nyújtanak megfelelő eredményt (ilyen például a szénaráhordás, amelynek eredményei három-négy év múlva kezdenek megmutatkozni, ekkor azonban egy fajgazdag gyepi állomány jön létre). Tehát ha egy olyan projekt keretében kerül sor a halom gyepesítésére, amelynél elvárás a rövid időn belül jelentkező eredmény, akkor a fűmagkeverék vetése jó választás lehet, amelyet aztán a későbbiekben egyéb flóraszínező, a tájra jellemző fajokkal felül lehet vetni. Azonban ha van több idő áll rendelkezésre, akkor a szénaráhordás vagy egy sokfajos magkeverék vetése jobb választás lehet, mivel alkalmazásukkal – bár hosszabb időtávon – de egy sokkal természetközelibb gyepi állomány hozható létre.

A halmok élőhelyeinek helyreállítása a kiválasztott módszertől függően lehet kis, de akár igen nagy költségigényű vállalkozás. A tervezési szakaszban mindenképpen érdemes figyelembe venni a **rendelkezésre álló anyagi forrásokat** és azt, hogy ezek milyen időtávon és ütemezésben érhetők el. A kalkulációk során nem csupán a konkrét helyreállító beavatkozás forrásigényével érdemes számolnunk, ami általában egyszeri kiadásként jelentkezik, hanem az utókezelés (például szárazítás, kaszálás) költségeivel is. Ha kis költségkeret áll rendelkezésre, akkor érdemes lehet nagyobb mértékben a természetes folyamatokra támaszkodni. Ha a táji környezet ezt lehetővé teszi, akkor költséghatékony megoldás lehet gyepek közelében elhelyezkedő halmokon csupán évi egyszeri kaszálást végezni és a gyepi fajok spontán betelepülésére hagyatkozni. Ha jelentős forrás áll rendelkezésre, akkor alkalmazhatunk például szénaráhordást is, amely költségesebb beavatkozás, azonban jó eredményt ad.

Az előbbi példánál felmerült egy olyan szempont, a **halmok táji környezetének szerepe**, amelyet érdemes körütekintően figyelembe venni a módszer kiválasztásakor. Kevésbé átalakított síkvidéki környezetből (ahol a tájban nem csupán szántók és erdőtelepítések vannak jelen, de megtalálhatók a gyepek is) a gyepi fajok sok esetben természetes úton is képesek megtelepedni a halmokon. Ilyen esetekben célszerű a természetes betelepülésre hagyatkozni, mivel egyrészt ez egy költséghatékony módja a helyreállításnak (lásd az előző bekezdést), másrészt így biztosak lehetünk benne, hogy a tájra jellemző génkészletű, az adott táj viszonyaihoz jól alkalmazkodott gyepi fajok telepednek meg a halmokon. A szempont vizsgálata azért is fontos lehet, mert természetesebb táji környezetben található halmon a helyreállított gyepre, illetve annak fenntartására általában nem jelentenek veszélyt a környezetből eredő hatások, míg szántóföldekkel vagy faültetvényekkel körülvett halmokon komoly kockázatot jelenthet vegyszerek széllel történő besodródása, gyomok vagy fásszárúak betelepődése a környező területekről.

A helyreállítási és az azt követő utókezelési munkálatok miatt a halmok területére rendszeresen be kell jutni, és ott sokszor gépesített munkát kell végezni. Javasolt ezért, hogy a helyreállításra kijelölt halmok jól **megközelíthetők legyenek**. Ha a megközelítés problémás, akkor érdemes olyan módszert választani, amely elsősorban kézi munkát igényel, nem kell hozzá nehéz gépekkel a területre jutni (ilyen lehet például a kézi kaszálás). Amennyiben több halom közül kell kiválasztani a

beavatkozással érintett halmot, akkor érdemes az utakhoz közel, jól megközelíthető helyen lévőket előnyben részesíteni (például egy mezőgazdasági tábla szélén található halmot egy nagyobb tábla közepén állóval szemben).

A megközelíthetőséget különösen érdemes figyelembe venni olyan esetekben, amikor a halom helyreállításával összefüggésben a természetvédelmi, örökségvédelmi bemutatás is célként fogalmazódik meg.

Érdemes mérlegelni továbbá az adott módszer megvalósításához **szükséges szakértelem** meglétét is, mert ez jelentősen befolyásolhatja az eredményeket és a helyreállításra fordított források megfelelő hasznosulását. Míg például egy fűmagkeverékes magvetés kivitelezése a művelésből kivett halmok esetében a mezőgazdasági gyakorlatban általánosan használt géppark és néhány, a tájra jellemző fűfaj magjainak beszerzésével viszonylag nagy biztonsággal kivitelezhető, addig a szénaarárdós módszer nagy szakértelmet, alapos terepismertet (a szénaaratás helyének és időzítésének meghatározása), valamint technológiai jártasságot (széna kezelése, kijuttatása) igényel.

4.2. TERMÉSZETKÖZELI GYEPEK FENNTARTÓ KEZELÉSE HALMOKON



4.4. kép. A kaszálás kiválóan alkalmas a halmok természetes gyepi közösségeinek fenntartására (Ludas-halom, Mindszent) (fényképezte: Deák B.)



4.5. kép. Azokon a halmokon, ahol a gyeppen kisebb gyomos foltok találhatók, érdemes kézi kaszálást alkalmazni a gyomok felszámolása érdekében (Filagória-halom, Tiszafüred) (fényképezte: Deák B.)

Bár a halmokon található szárazgyepek egyes esetekben hosszú távon fennmaradhatnak emberi beavatkozás nélkül is, még az optimális állapotú halmoknál is szükséges lehet valamilyen mértékű kezelést alkalmazni a kedvező állapot tartós megmaradása érdekében. Tekintettel arra, hogy a halmokon a természetes vegetáció a szárazgyep (általában lösz- vagy szikes gyep), az ezekre a gyepi állományokra jellemző gyephasználati módok, így a kaszálás és a legeltetés járulnak hozzá leginkább a halmokon található gyepek fenntartásához (4.4. kép).

A jó természetességű gyepvel borított halmokon ajánlott a júniusi vagy júliusi **kaszálás** alkalmazása, mivel ebben az időpontban a gyepi fajok jelentős része már termést értelt és el is hullatta magjait. A kaszálást, amennyiben lehetséges, érdemes kézi erővel végezni. Ha erre nincs lehetőség, akkor körültekintő módon motoros gépi kasza alkalmazható. Amennyiben a halmon vannak gyomos foltok, a kaszálás időpontját érdemes korábbra hozni, hogy a gyomok állományait még magérlelés előtt el lehessen távolítani a területről (4.5. kép). A lekaszált növényi anyagot rövid időn belül el kell távolítani a gyepről. A megfelelően kivitelezett kaszálás segítségével nagy mennyiségű biomassa távolítható el a halmokról, megakadályozható az avarosodás, a fásszárúak és erőteljes növekedésű lágyszárúak előretörése. A gyep kis mértékű felnyitása elősegíti a halmokra jellemző kistermetű egyéves fajok fennmaradását is. A halmok kaszálása azáltal, hogy biztosítja a gyepi élőhely fennmaradását, hozzájárul mind a természeti értékek, mind a látványérték fenntartásához.

Nagyobb egybefüggő gyepterületek közelében vagy azokon belül található halmok esetében a juhval vagy szarvasmarhával történő, kis legeltetési sűrűséggel végzett **legeltetés** is megfelelő kezelési mód lehet. A legelő állatok a kaszáláshoz hasonlóan szintén hozzájárulnak a gyepi biotassza eltávolításához és a gyepterület megfelelő szerkezetének fenntartásához. Számos gyepi növényfaj magja a legelő állatok szőrére, patájára tapadva, vagy emésztőrendszerén áthaladva képes jelentős távolságra terjedni, emellett az állatok a taposásukkal olyan kisméretű nyílt foltokat hoznak létre, amelyek kedvező feltételeket biztosítanak a gyepi fajok megtelepedéséhez (Deák 2018). Növényzetük legeltetéssel történő fenntartásakor figyelembe kell venni azt, hogy a halmok a földmű különleges alakja miatt sokkal szárazabb élőhelyek, mint a környező sík gyepek. Emiatt a rajtuk található gyepterület is érzékenyebb a kezelés hatásaira, érzékenyebb a túllegetetésre; a helytelenül végzett legeltetés erősen gyomosító hatású lehet. A halmok gyakran meredek lejtői fokozottan ki vannak téve a taposás okozta erózióknak, amely a halomtest mechanikai károsodását okozhatja, továbbá elősegíti a gyomosodást. Emiatt a halmokon minden esetben kis legelési intenzitást célszerű alkalmazni és/vagy a legeltetést csak időszakosan érdemes végezni. Fontos megjegyezni, hogy az *ex lege* védett kunhalmokon – mint országos jelentőségű védett természeti területeken – kaszálásra és legeltetésre az illetékes területi természetvédelmi hatóság engedélyével kerülhet sor.

4.3. HELYREÁLLÍTÓ KEZELÉS LEROMLOTT ÁLLAPOTÚ HALMOKON (GYEPREKONSTRUKCIÓ)

A természetközeli gyepek létesítésénél megkülönböztethetünk passzív és aktív módszereket (Deák és Valkó 2013).

A **passzív módszer** esetében a célfajok magvai természetes úton (elsősorban széllal vagy legelő állatokkal) jutnak be a területre. A célfajok ilyen módon történő megtelepedését és fennmaradását megfelelő kezeléssel (például kaszálással vagy legeltetéssel) segíthetjük elő.

Az **aktív módszerek** esetében a gyepi fajok magvait előre megtervezett munkálatok során, mesterséges módon juttatjuk a területre jellemzően magvetéssel vagy a célfajok magvait tartalmazó széna vagy friss kaszálék bejuttatásával.

Az aktív vagy passzív módszerek alkalmazási lehetőségei közötti alapvető különbség, hogy míg a magvetés és a szénaárhordás sikere független attól, hogy az adott tájban mekkora a gyepi élőhelyek aránya, addig a passzív módszer csak abban az esetben lehet sikeres, ha a helyreállítani kívánt halom közvetlen közelében (kb. száz méteren belül) található olyan szárazgyepi állomány (gyep, mezsgye, másik gypes halom), amelynek fajai meg tudnak telepedni a halmon.

Ennek oka az, hogy a szárazgyepi fajok általánosságban viszonylag rosszul terjednek: magjaik legfeljebb néhány száz méter távolságra képesek csak természetes úton eljutni, például egy nagyobb kiterjedésű szántóföld már jelentős akadályt jelent számukra. Ennek megfelelően egy elsősorban szántóföldi műveléssel hasznosított tájban akár tíz éves távlatot is figyelembe véve még a megfelelő kezelés ellenére sem várható, hogy a gyepi fajok aktív magbevitel nélkül megtelepedjenek a halmokon.

4.3.1. SPONTÁN, TERMÉSZETES GYPESEDÉSI FOLYAMATOK ELŐSEGÍTÉSE

Milyen esetben javasolt az alkalmazása:

- a halom néhány száz méteres körzetében van szárazgyepi állomány;
- nincs feszes időkeret az eredmény elérésére;
- korlátozottak az anyagi lehetőségek;
- nem állnak rendelkezésre a célfajok magvai;
- a halom könnyen megközelíthető.

Szükséges szakértelem: nem igényel különleges szakértelmet, azonban a módszer adott halom esetében való alkalmazhatóságának megítélésénél körültekintően kell eljárni.

Főbb lépések, beavatkozások: szárzúzás, kaszálás.

Költségek: kicsi.

Eredmény: sok esetben lassú eredmény, viszont 5–10 éven belül természetközeli, fajgazdag gyep hozható létre.

Hátrány: nincs.

Fenntartás: szárzúzás, kaszálás, a regenerálódó gyep kíméletes legeltetése (ha ez utóbbihoz rendelkezésre állnak a feltételek).

Kockázatok, buktatók: ha a gyepi fajok spontán betelepülése akadályozott, akkor a területen csak gyomfajok lesznek jelen.

A természetvédelmi hatóság engedélye szükséges: szárzúzáshoz, kaszáláshoz, legeltetéshez.

A növényzet spontán megtelepedése lehetőségeinek és korlátainak ismerete különösen nagy jelentőségű annak fényében, hogy a HMKÁ rendelkezéseinek megfelelően a 2010-es évek elejétől kezdődően számos, a MePAR-ban védett tájképi elemként nyilvántartott kunhalmon szűnt meg a szántóföldi művelés (lásd az 5.1.2. alfejezetet). A felhagyott halmokon a legtöbb esetben a növényzet fejlődése spontán módon zajlik, a természetes folyamatokra támaszkodik, aktív gyepesítést célzó beavatkozások nélkül (lásd a 6.2. alfejezetet). Az alponban röviden áttekintjük azokat az ökológiai folyamatokat, amelyek ezekre a felhagyott halmokra jellemzők. Kitérünk továbbá azokra a környezeti adottságokra, amelyek segítik és azokra, amelyek gátolják a spontán gyepesedés folyamatát.

A művelésből kivett, kis területű, gyepterületek közelében elhelyezkedő halmokon a gyepi fajok megtelepedését optimális esetben a természetes folyamatok is biztosíthatják (Deák et al. 2013). Ilyenkor a gyepi fajok magjai csírázhatnak a talaj magbankjából (egyes fajok magjai akár 5–10 évig is életképesek maradnak a talajban) és származhatnak a környező gyeses területekről, ahonnan állatok vagy szél általi terjedés útján jutnak el a regenerálódó területre. Tekintettel arra, hogy a gyepi növények terjedése igen korlátozott, fontos, hogy a magforrásként szolgáló gyep vagy



4.6. kép. A felső felvételen látható esetben a halmon a gyepi fajok spontán visszatelepülésére kis esély van, mivel a halom környezetében nem található más gyepi állományok. Az alsó fényképen látható halom esetében érdemes lehet a spontán gyepesedési folyamatokat elősegíteni, mivel a halom környezetében nagy kiterjedésű gyepek találhatók, amelyek magforrásként szolgálhatnak (forrás: Google Earth). A halmok helyzetét nyíllal jelöltük

mezsgye közel legyen a halomhoz, lehetőség szerint pár száz méteren belül. Korábbi tapasztalatok alapján minél közelebb található a magforrásként szolgáló gyepterület, a gyepterület regenerációja annál gyorsabban következik be (4.6. kép).

A módszer alkalmazása esetén azt is fontos szem előtt tartani, hogy **a gyepi fajok spontán betelepüléséhez megfelelő körülmények szükségesek: kis növényzeti borítás, nyílt talajfelszínnek jelenléte és fűszárú fajok hiánya.** Ilyen környezetet biztosíthatnak a szántásból felhagyott halmok, ahol a spontán gyepregeneráció által számos esetben indult be a gyepi fajok visszatelepődése. Azonban itt ismét szükséges megjegyezni, hogy a környező magforrások hiányában ez a módszer nem vezet eredményre, a halmon ugyanis évtizedekig is fennmaradhat a gyomos vegetáció, amelyben pedig sok esetben a szántóföldi gyomok, néhány esetben pedig olyan jól szaporodó, tarackoló fűfajok törnek előre, amelyek tartósan megtelepedhetnek a halmokon és a környező területeket is gyomosíthatják; ilyen fajok a siskanádtippan (*Calamagrostis epigejos*) (4.7. kép) és a csilagpázsit (*Cynodon dactylon*).

A gyepi fajok spontán megtelepedését jelentős mértékben lehet támogatni/gyorsítani a gyomosvegetáció folyamatos kaszálásával, szárzúzásával. A kaszálással csökkenthető a gyomok növekedése, meggátolható a gyomfajok magérlelése, növelhető azoknak a nyílt foltoknak a száma és mérete, amelyek alkalmasak a gyepi fajok megtelepedésére. Amennyiben van rá lehetőség, a regenerálódó vegetáció enyhe legeltetése is célravezető lehet, különösen, ha megoldható az, hogy a legelő állatok a korai órákban egy természetes gyepi állományban legeljenek, a délutáni órákban pedig a halmon. Ezáltal mind a szőrzetükkel, mind a trágyájukkal az állatok jelentős mennyiségű gyepi fajmagot juttatnak a területre. Tapasztalatok alapján a megfelelően kezelt halmokon a spontán gyepesedés sebessége jelentősen nagyobb, mint a kezeletleneken. Megfelelő kezelés esetén a gyepi állomány a felhagyást követő nyolc-tíz éven belül kezd helyreállni. A regeneráció sikeressége és gyorsasága jelentős mértékben függ a korábbi területhasználat módjától.



4.7. kép. A halmokon a siskanádtippan előretörése visszaszoríthatja a gyepi fajokat
(fényképezte: Deák B.)

A spontán regeneráció az egykori lucernások esetében a leggyorsabb, itt sok esetben nem is tapasztalható számottevő gyomosodás és avarfelhalmozódás. Gabona, napraforgó esetén lassabb a folyamat. Az egykor akáccal benőtt halmok területén a spontán regeneráció igen lassúnak mondható, mivel az akác jelentősen átalakítja a talajtulajdonságokat és az akácosokban található gyomfajok hosszú ideig „visszatérő elemei” a regenerálódó gyepeknek (lásd a 6.2. alfejezetet).

4.3.2. KÉVÉSFAJOS FŰMAGKEVERÉK VETÉSE

Milyen esetben javasolt az alkalmazása:

- a halom környezetének hasznosításától, felszínborításától függetlenül bárhol, akár szántókkal, egyéb intenzív művelésű vagy erdős területekkel körülvett halmokon is;
- gyorsan kell eredményt elérni;
- fontos szempont az erózió elleni védelem és a gyomosodás tartós megelőzése;
- nem szükséges, hogy a kialakítandó gyepterület fajtákra legyen szűkített;
- rendelkezésre áll a megfelelő géppark és/vagy az emberi erőforrás.

Szükséges szakértelem: közepes mértékű. A magvetés a mezőgazdaságban alkalmazott technológiával megvalósítható, a magkeverék összetételével kapcsolatban azonban mindenképpen javasolt konzultálni a működési területével érintett nemzeti parki igazgatósággal.

Főbb lépések, beavatkozások: talajelőkészítés, magvetés, vetőágy lezárása, utókezelés.

Költségek: közepes. Saját betakarítású magok alkalmazása esetén a költségek tovább csökkenthetők.

Eredmény: gyorsan jelentkezik. Két-három éven belül létrehozható egy fajszegény, de természetes szerkezetű gyepterület. A vetést követő első-második évben gyomos növényzet a jellemző, ám a vetett fűfajok a második-harmadik évre megerősödnek és sikeresen viszszaeszköznek a gyomokat.

Hátrány: fajszegény gyepterület jön létre, ami természetvédelmi szempontból még nem optimális.

Fenntartás: szárazítás, kaszálás, későbbiekben legeltetés.

Kockázatok, buktatók: a megfelelő magkeverékek beszerzése egyes esetekben problémás lehet.

A természetvédelmi hatóság engedélye szükséges:

- a kezelési folyamat egészéhez mint a védett természeti terület helyreállítására irányuló tevékenységhez;
- a magkeverék összeállítása keretében végzett magaratáshoz, ha az védett természeti területen lévő természetes gyepterületen történik;
- az utógondozás, fenntartás során a szárazításhoz, kaszáláshoz, legeltetéshez.

A helyreállítás kezdeti fázisában a célfajok magjait elvetve biztosítani lehet a kívánt fajösszetételű és szerkezetű növényzet kialakulását (Deák et al. 2013, Deák és Valkó 2013). A módszer jó eredménnyel alkalmazható olyan halmokon, ahol a spontán, természetes gyepesedés feltételei nem állnak fenn, például szántóföldekkel, erdővel, faültetvényekkel körülvett kunhalmok esetében, de alkalmas lehet települési környezetben található halmok gyepesítésére is. A fűmagkeverékek általában a szárazgyepi céltársulás vázfajait tartalmazzák és a legtöbb esetben 2–8 fajból állnak. Jelen esetben a vázfajok azok a fajok, amelyek a gyep szerkezetét jelentős mértékben meghatározzák és a biomassza tömegét alkotják. A vázfajok jellemzően olyan, természetes szárazgyepekre jellemző fűfajok, amelyek könnyen megtelepednek, jó növekedésűek, jó talajtakarást adnak és takarmányozásra is alkalmasak. A halmokon ilyen fajok lehetnek a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), veresnadrág csenkesz (*F. pseudovina*) (4.8. kép), árva rozsnok (*Bromus inermis*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*). A gyepesítés sikerességét fokozandó érdemes a magkeverékbe pillangós fajok magjait is keverni, amelyek nitrogénmegkötésük révén javítják a talaj tápanyagszolgáltató képességét. Ilyenek lehetnek például a herefajok – fehér here (*Trifolium repens*), korcs here (*T. hybridum*), mezei here (*T. campestre*) –, szarvas kerep (*Lotus corniculatus*) (4.9. kép), tarka koronafűrt (*Securigera varia*), bükkönyfajok – vetési bükköny (*Vicia angustifolia*), pici bükköny (*V. lathyroides*) –, a természetes gyepekben is előforduló lucernafajok, mint az apró lucerna (*Medicago minima*), sárkereplucerna (*M. falcata*), komlós lucerna (*M. lupulina*).

A magkeverék összeállításánál figyelembe kell venni a termőhelyi viszonyokat és az adott tájegység természetes gyepeinek fajkészletét. Mindenképpen érdemes helyi forrásból származó szaporítóanyagot alkalmazni annak érdekében, hogy a betelepíteni kívánt fajoknak az adott területre régióra jellemző genetikai állományú, a helyi feltételekhez jól alkalmazkodott ökotípusát juttassuk be a területre. A halmok esetében általában lösz-, illetve ritkább esetben szikes és homoki gyepekre jellemző fajok telepíthetők sikeresen. A fajok kiválasztásánál érdemes konzultálni a terület élőhelyeit jól ismerő botanikussal (így például érdemes felvenni a kapcsolatot a működési területével érintett nemzeti parki igazgatósággal), aki ajánlást tud tenni a fajösszetételre. A megfelelő fajösszetétel meghatározása azért is fontos, mert bár a kereskedelmi forgalomban nagyszámban érhetők el a különféle magkeverékek, a halmok különleges élőhelyi viszonyai miatt számos forgalomban lévő fűfajt (például a magkeverékekben sokszor jelen lévő vörös csenkeszt (*F. rubra*), nádképzű csenkeszt (*F. arundinacea*), felemáslevelű csenkeszt (*F. heterophylla*) vagy angolperjét (*Lolium perenne*) nem igazán lehet tartósan megtelepíteni a halmok száraz termőhelyén. E fajokkal gyepesített halmok növényzete jelentősen különbözik a természetes gyepektől, ami természetvédelmi szempontból előnytelen, mert a halom (és növényzete) nem vagy csak igen korlátozott mértékben tudja ellátni a 2.1. alfejezetben bemutatott ökológiai funkcióit.

A megfelelő fajösszetételű fűmagkeverék vetését követő második–harmadik évre már egy zárt gyepi szerkezet jön létre. Ez a zárt gyep alkalmas arra, hogy meggátolja a halomtest erózióját, valamint amennyiben a vetést követően figyelmet fordítunk az utógondozásra, hatékonyan vissza tudja szorítani a gyomfajok többségét is, ezáltal jelentősen növeli a halom tájképi értékét és csökkenti annak a lehetőségét, hogy a halomról gyomfajok terjedjenek át a környező területekre.

A magvetéssel történő gyepesítés esetén **három fő munkafázis** különíthető el: (1) a szaporítóanyag beszerzése és/vagy betakarítása; (2) a vetést előkészítő talajmunkák és a vetés; valamint (3) az utókezelési munkálatok. Ezeket a munkafolyamatokat és a technológiát részletesen bemutatja a Deák és Kapocsi (2010) által közölt publikáció, így itt azoknak csak a legfontosabb elemeit emeljük ki.



4.8. kép. A veresnadrág csenkesz vetésével már rövid idő alatt jó gyepzáródást lehet elérni a halmokon (fényképezte: Deák B.)



4.9. kép. A szarvas kerep nem csupán takarmányozási célokra alkalmas, a gyepletésekben alkalmazva elősegíti a gyepek megfelelő fejlődését is (fényképezte: Deák B.)

Mint fentebb már volt róla szó, a megfelelő **fűfajok magjainak beszerzése** nehézségekbe ütközhet, emiatt bizonyos esetekben – amennyiben erre van lehetőség – érdemes lehet saját területről betakarítani a szükséges szaporítóanyagot. A magaratásra alkalmas eszköz lehet egy gabonakombájn, amellyel megfelelő természetességű, gyommentes gyeppen hatékonyan, nagy mennyiségű magot lehet betakarítani (4.10. kép). A saját betakarítás esetében arra kell ügyelni, hogy a célfaj magvai megfelelő érettségi állapotban legyenek, de még ne peregjenek ki a kalászból. Az aratást tartósan száraz időben kell végezni, hogy a betakarított magok ne fülledjenek, penészedjenek be. Az aratásnál a vágólap megfelelő magasságba állítása kritikus, valamint az is, hogy a tisztításhoz használt légbefúvás mértékét csökkenteni kell annak érdekében, hogy a kisméretű, könnyű magok megmaradjanak. Korábbi tapasztalatok alapján természetes gyepekben aprócsenkesz magjából hozzávetőleg 50 kg fűmag takarítható be egy hektáron.

A **pillangós fajok magvainak kereskedelmi úton történő beszerzése** egyszerűbb. Itt is megoldás lehet a vásárlás helyett a magok közeli területekről történő önálló begyűjtése. A költségcsökkentés mellett a saját betakarítás előnye az, hogy így teljes bizonyossággal a helyi termőhelyi viszonyokhoz alkalmazkodott ökotípusokat tudunk megtelepíteni a halmokon, ami nagyban elősegíti a fajok tartós megtelepedését is.

A korábbi magyarországi tapasztalatok alapján a halmokhoz hasonló szárazgyepi élőhelyeken **az alkalmazandó vetőmagmennyiség** 20–40 kg hektáronként. A kisebb vetési sűrűség hátránya lehet, hogy a vetett gyp nem záródik teljesen, így a gyomfajok visszaszorításában nem annyira hatékony. Ugyanakkor a nem 100%-osan záródott gyepi vegetáció lehetővé teszi további gyepi fajok megtelepedését, egy a telepítetthez képest fajgazdagabb növényzeti állomány kialakulását, amennyiben a halom környezetében jelen vannak magforrásnak alkalmas gyepek. A nagy vetőmagmennyiség használata egy teljesen záródott gypet eredményez, ami jól véd a gyomosodás ellen. Azonban ezekben a gyepekben a nagy töszám miatt jelentős mennyiségű biomassza halmozódhat fel, amely a rendszeres kaszálás/legelés hiányában akár rövidtávon is a vetett gyp elavarasodásához vezethet. Az elavarasodás következtében egyes gyomok állományai megerősödhetnek – jellemző eset a mezei aszat (*Cirsium arvense*) előretörése –, a természetes gyepi fajok megtelepedése viszont ellehetetlenül. Ennek ellenére a nagy mennyiségű mag alkalmazása („túlvetés”) indokolt lehet olyan esetekben, amikor számítani lehet arra, hogy a halmon invazív fajok telepednek meg, ezért visszaszorításukra ilyen módon is fel kell készülni. Ekkor azonban ügyelni kell a biomassza folyamatos eltávolítására (akár évente többszöri kaszálás is szükséges lehet). Korábbi tapasztalataink szerint hozzávetőlegesen 25 kg/hektár az az ideális magmennyiség, amely biztosítja a gyp megtelepedését, de még nem hoz létre túlzottan tömött gyptakarót (4.11. kép).



4.10. kép. Fűmagaratást végző kombájn (fényképezte: Deák B.)



4.11. kép. Veresnadrág csenkesz szaporítóanyaga (fényképezte: Deák B.)

A **vetést évente három időpontban lehet elvégezni**: tavasszal, ősz elején vagy az első havazások előtt. A legbiztosabb eredményt az őszi vetés nyújtja, tekintettel arra, hogy a szárazgyepi fajok elsősorban őszi csírázásúak, és hogy ebben az időszakban van a legnagyobb esély a megfelelő mennyiségű csapadékra, amely elengedhetetlen a megfelelő eredmény eléréséhez. Kedvező körülmények között (elegendő csapadék és enyhe hőmérsékleti viszonyok) a tavaszi vetés is alkalmas lehet, azonban itt az időjárás jelentette kockázat már magasabb, különösen az elmúlt évek száraz tavaszait tekintve. Kísérleti jelleggel meg lehet próbálkozni a késői, november végi vetéssel is (úgynevezett „hó alá vetés”), azonban ezt a módszert csak kényszermegoldásként javasoljuk alkalmazni, ugyanis amennyiben a vetést követően nem alakul ki hótakaró, tartósan hideg idő esetén a csíranövények elfagyhatnak.

A **talaj előkészítése** során fontos az aprómorzsás magágy kialakítása és a vetést követően a magágy lezárása, amelyre alkalmas lehet egy gyűrűshengerezés. Ezekhez a munkálatokhoz a szántóföldi művelésben széles körben alkalmazott eszköztár tökéletesen megfelelő. A technológiai leírást korábbi publikációk részletezik (Deák et al. 2013, Deák és Kapocsi 2010). Amennyiben a cél az, hogy természetközeli megjelenésű gypet hozzunk létre a halmon, akkor a **vetés során** nem feltétlenül célszerű vetőgép alkalmazása, mert ily módon szabályos sorokból álló gyp hozható létre, és a sorok egyes esetekben hosszú ideig jól látszanak. Alternatív módszerként jól használható egy függesztett kivitelű, repítő tárcsás műtrágyaszóró, amely egy hozzávetőlegesen 8 méteres sávban tudja kiszórni a magokat (4.12. kép). A műtrágyaszóró alkalmazásakor arra kell figyelemmel lenni, hogy

a magkeverékben általában különböző méretű, alakú és tömegű magok vannak jelen, amelyek a rázkódás következtében méretük alapján frakciókra különülhetnek el, így ajánlott időnként újbóli keveredésükről gondoskodni. Figyelemmel kell lenni arra is, hogy a halom domború alakja miatt a szórás kép egyenetlen lehet. Tekintettel arra, hogy a halmok területe kicsi és egyes esetekben a meredek lejtők akadályozhatják a vetőgép és a műtrágyaszóró hatékony alkalmazását, akár a kézi vetés is jó megoldás lehet a gyepesítés során (4.13. kép). Ebben az esetben érdemes az előre kiporciózott magokat talajjal keverve vetni, mert így jobban kezelhető a magkeverék, a vetés könnyebben kivitelezhető és elkerülhető, hogy a szél kifújja a magokat.

A vetést követően mindenképpen szükséges a helyreállított halmon a megfelelő utókezelés biztosítása. Erre a 4.4. alfejezetben térünk ki.



4.12. kép. Gyepvetés műtrágyaszóróval (fényképezte: Kapocsi I.)



4.13. kép. Kézi vetés – „gépesítve” (fényképezte: Godó L.)

4.3.3. SOKFAJOS MAGKEVERÉK VETÉSE

Milyen esetben javasolt az alkalmazása:

- a halom környezetének hasznosításától, felszínborításától függetlenül bárhol, akár szántókkal, egyéb intenzív művelésű, vagy erdős területekkel körülvett halmokon is;
- gyorsan kell eredményt elérni;
- fontos szempont az erózió elleni védelem és a gyomosodás tartós megelőzése;
- rendelkezésre áll a megfelelő géppark és/vagy az emberi erőforrás;
- nagy fajgazdagságú gyepek kialakítása a cél;
- van lehetőség számos gyepi faj magjainak beszerzésére.

Szükséges szakértelmek: nagy szakértelmet kíván. A gyepesítés sikere nagyban függ a magkeverék összetételétől, amellyel kapcsolatban mindenképpen érdemes konzultálni a működési területével érintett nemzeti parki igazgatósággal.

Főbb lépések, beavatkozások: talajelőkészítés, magvetés, talajtakarás, utókezelés.

Költségek: nagy. Saját betakarítású magok alkalmazása esetén a költségek valamelyest csökkenthetők.

Eredmény: gyors eredmény. Két-három éven belül fajgazdag, természetes szerkezetű gyepek alakítható ki.

Hátrány: költséges, nagy szakértelmet kívánó beavatkozás.

Fenntartás: szárazítás, kaszálás, a későbbiekben legeltetés.

Kockázatok, buktatók: a megfelelő magkeverékek beszerzése/begyűjtése problémás lehet. Információhiány egyes fajok csírázási igényeivel kapcsolatban.

A természetvédelmi hatóság engedélye szükséges:

- a kezelési folyamat egészéhez mint a védett természeti terület helyreállítására irányuló tevékenységhez;
- a magkeverék összeállítása keretében végzett magaratáshoz, ha az védett természeti területen lévő természetes gyepeken történik;
- ha a magaratásra védett természeti területen kívül kerül sor, de a gyepeken védett növényfajok vannak jelen, ez utóbbi miatt engedélyköteles a tevékenység;
- az utógondozás, fenntartás során a szárazításhoz, kaszáláshoz, legeltetéshez.

A sokfajos magkeverék vetését **elsősorban olyan esetekben érdemes alkalmazni, amikor a halom gyepesítésére természetvédelmi vagy bemutatási céllal kerül sor.** Sokfajos magkeverékek alkalmazásával a természetes gyepekhez hasonló fajkészletű és szerkezetű gyepek hozható létre, amely megfelelő élő- és táplálkozóhelyet biztosít számos állatfaj számára (Deák et al. 2013, Deák és Valkó 2013). A kevésfajos fűmagkeverékhez hasonlóan a sokfajos magkeverékek is jól alkalmazhatók olyan táji környezetben, ahol a természetes gyepek területe elenyésző. A sokfajos magkeverék alkalmazásának számos lépése nagymértékben hasonlít a kevésfajos fűmagkeverékeknél ismertettekhez. Így maga a vetés, valamint az utógondozás menete teljesen azonos.

Lényeges különbség a magkeverékben használt fajok számában van. Míg a kevés fajos fűmagkeverékekbe 2–8 faj magja kerül általában, addig a sokfajos keverékek több tucat faj magvait is tartalmazhatják.

A sokfajos magkeverék gerincét is az erőteljes növekedésű gyepalkotó fűfajok képezik (a fajlistát lásd az előző 4.3.2. alfejezetben), azonban itt már lehetőség van további egyszikű- és kétszikű fajok vetésére is. További egyszikű fajok lehetnek még a karcsú fényperje (*Koeleria cristata*), taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*) vagy a korai sás (*Carex praecox*), amelyek a természetes állapotú halmok gyakori fajai. Kétszikű színezőelemek (a 4.3.2. alfejezetben felsorolt pillangósokon felül) lehetnek még az alábbi fajok: ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*), mezei zsálya (*S. pratensis*), osztrák zsálya (*S. austriaca*), magyar szegfű (*Dianthus pottederae*), hólyagos habszegfű (*Silene vulgaris*), szikár habszegfű (*Silene otites*), tejoltó galaj (*Galium verum*), koloncos legyezőfű (*Filipendula vulgaris*), hasznos földitömjén (*Pimpinella saxifraga*), mezei varfű (*Knautia arvensis*), vajsínű ördög szem (*Scabiosa ochroleuca*), sarlós gamandor (*Teucrium chamaedrys*) és közönséges szikipozdor (*Podospermum canum*) (4.14. kép).



4.14. kép. Fajgazdag magkeverék komponensei vetésre előkészítve, talajjal elkeverve (fényképezte: Deák B.)

A magkeverék összeállítása során mindig szem előtt kell tartani azt, hogy a gyepesítés célja egy természetközeli fajkészletű és szerkezetű szárazgyep létrehozása. Emiatt a magkeveréket alkotó fajok listájának meghatározásakor körültekintően kell eljárni, és csak azon fajok magjait szabad használni, amelyek jelenleg is előfordulnak a halmok környezetében található jó állapotú gyepekben vagy legalábbis irodalmi adatok bizonyítják, hogy korábban stabil populációik éltek a régióban. Ezáltal biztosítható, hogy a halmokon a helyi jó természetességű gyepekre jellemző fajkészletet állítjuk helyre, és gyepesítés közben nem telepítünk be tájidegen fajokat a halomra, még abban az esetben sem, ha azok ritkák, védendők vagy valamilyen szempontból értékesek és értékesek is.

A sokfajos keverékek összeállítása során az egyik legnagyobb kihívást a keverékbe kerülő ritkább fajok magjainak beszerzése, illetve begyűjtése jelentheti. Bár a környező országokban, például Ausztriában és Németországban egy jól kiépült hálózat működik, amely képes kiszolgálni a magvetéshez kapcsolódó különleges igényeket, Magyarországon ez a folyamat még gyerekcipőben jár, így az egyes fajok beszerzése nehézkes lehet. Emiatt szükség lehet arra, hogy a fajok jelentős részét egyedileg, célzottan gyűjtsük be. A megfelelő keverék összeállítása ily módon akár egy évet is igénybe vehet a munka nagysága és a keverékbe kerülő fajok eltérő magérés-i időpontja miatt. További problémát jelenthet, hogy a legtöbb faj begyűjtése az egyedek szórva-nyos előfordulása, eltérő magérlelési stratégiája, magassága miatt nehezen gépesíthető, emiatt a gyűjtést kézzel kell elvégezni. A magkeverékben alkalmazandó fajok listájának összeállításához és a betakarítás koordinálásához (hol, mikor és mennyi magot lehet betakarítani) mindenképpen érdemes szakember segítségét igénybe venni. Külön kiemelendő, hogy még ha gyeprekonstrukció céljából is történik a magok betakarítása, a védett fajok, továbbá bármilyen faj magjainak védett természeti területen való begyűjtéséhez a természetvédelmi hatóság engedélye szükséges. Erre mind a fajlista összeállításakor, mind a magok begyűjtésekor ügyelni kell. Az érintett terület védettségéről vagy védett fajok jelenlétével kapcsolatban érdemes akár már az engedélykérelem benyújtása előtt egyeztetni a nemzeti parki igazgatóság munkatársaival. A sokfajos magkeverékek esetében további nehézséget jelenthet az is, hogy számos szárazgyepi faj esetében nem rendelkezünk megfelelő információval a csírázáshoz megfelelő körülményekről (hőmérséklet, talajnedvesség) és a csírázás időpontjáról (tavaszi/nyári csírázás; első évben csírázik a faj vagy vetés után több évvel) és csírázási arányról (a magok mekkora része csíráképes). Ez a bizonytalanság azonban a sok faj egyszerre történő vetésével csökkenthető: ha egy negyvenfajos keverékből csak a fajok 50%-a csírázik is ki az első évben, akkor is igen fajgazdag és tájképi szempontból értékes gyeppé jön létre. Az előbbiekből tehát a fajgazdag magkeverék alkalmazása sok esetben igen költséges és bonyolult művelet, ugyanakkor ez a módszer tekinthető az egyik legsikeresebbnek is, mert ily módon gyorsan és hatékonyan hozható létre természetközeli gyeppé a halmokon.

A módszerrel kapcsolatban hangsúlyozni kell, hogy a **vetendő fajok magforrásaként** lehetőleg a halomhoz közeli területet, területeket válasszunk ki. Ha ez nem lehetséges, akkor vegyünk igénybe az ország más alföldi területéről származó magokat. Külföldi forrásból származó magok vetése gyeprekonstrukciók célokra nem ajánlott. A nem Magyarországról származó magkeverékek nem a célterületre jellemző ökotípusok genetikai állományát hordozzák. Ennek egyik jelentős hátránya az, hogy így a célterület közelében elhelyezkedő populációkkal kereszteződve negatívan befolyásolják azok genetikai állományát. Ezen élővilágvédelmi szemponton felül azonban azt a gyakorlati megfontolást is érdemes figyelembe venni, hogy a nem a helyi termőhelyi adottságokhoz alkalmazkodott ökotípusok vetése a gyepesítés sikertelenségét is eredményezheti.

4.3.4. SZÉNARÁHORDÁSOS GYEPESÍTÉS

Milyen esetben javasolt az alkalmazása:

- a halom környezetének hasznosításától, felszínborításától függetlenül bárhol, akár szántókkal, egyéb intenzív művelésű vagy erdős területekkel körülvett halmokon is;
- fontos szempont az erózió elleni védelem és a gyomosodás tartós megelőzése;
- nagy fajgazdagságú gyepek kialakítása a cél;
- rendelkezésre áll a megfelelő géppark és/vagy az emberi erőforrás;
- van lehetőség jó minőségű széna beszerzésére vagy a közelben van olyan jó természetességű gyepek, amelyből ez betakarítható.

Szükséges szakértelem: nagy szakértelmet kíván. A széna minősége kulcsfontosságú a gyepesítés megfelelő kimenetele szempontjából. A szénát adó megfelelő terület kiválasztása és a kaszálás időzítése is különleges szakértelmet kíván.

Főbb lépések, beavatkozások: talajelőkészítés, széna/kaszálék terítése, utókezelés.

Költségek: nagy. Saját betakarítású, közeli gyepről származó széna vagy friss kaszálék alkalmazása esetén a költségek jelentősen csökkenthetők.

Eredmény: az eredmények három–négy év után mutatkoznak meg; ekkorra a gyepi fajok állományai kezdenek megerősödni. Az első években a gyomok aránya kicsi, és a későbbi években egy igen fajgazdag gyepek hozható létre ezzel a módszerrel.

Hátrány: az első eredmények csak három–négy év után mutatkoznak meg.

Fenntartás: szárzúzás, kaszálás, a későbbiekben legeltetés.

Kockázatok, buktatók: a megfelelő minőségű és mennyiségű széna rendelkezésre állásától jelentősen függ a gyepesítés sikere. A szénát alkotó fajok körét, az egyes fajok arányát és a magok mennyiségét nehéz pontosan meghatározni.

A természetvédelmi hatóság engedélye szükséges:

- a kezelési folyamat egészéhez mint a védett természeti terület helyreállítására irányuló tevékenységhez;
- a széna előállításához (kaszáláshoz), ha az védett természeti területen lévő természetes gyepek történik;
- ha a széna előállítására védett természeti területen kívül kerül sor, de a gyepekben védett növényfajok vannak jelen, ez utóbbi miatt engedélyköteles a tevékenység;
- az utógondozás, fenntartás során a szárzúzáshoz, kaszáláshoz, legeltetéshez.

A gyepek helyreállításának alternatív módjaként alkalmazható kunhalmokon a szénaráhordás módszere (Valkó és Deák 2020). A szénaráhordás során **a gyepi fajok magjainak kijuttatására széna vagy friss kaszálék formájában kerül sor** a helyreállítani kívánt halom területén. A szénaráhordásos gyeptelepítés hazánkban még ritkábban alkalmazott módszer, ám a nyugat-európai gyakorlatban elterjedt megoldásnak számít. Magyarországon eddig szikes gyepek és *ex lege* védett földváron található löszgyepek rekonstrukciójában alkalmazták, mindkét esetben sikeresen (Valkó és Deák 2020) (4.15. kép).

A szénaráhordás sokrétűen alkalmazható módszer: önálló beavatkozásként a korábban szántott halmok esetében megvalósítható általa a gyepek helyreállítása; a spontán gypesedés és a magvetéses gyeptelepítés kiegészítő elemeként pedig a fajgazdagság növelését és a gyomok visszaszorítását segítheti elő. Tekintettel arra, hogy a magbevitel aktív módon történik, olyan esetekben is jól használható, amikor a halom közvetlen környezetében nincsenek jó állapotú gyepek, ahonnan spontán betelepülhetnének a gyepi fajok.



4.15. kép. A tápiószági *ex lege* védett földvár platóján szénaráhordással létrehozott fajgazdag löszgyep öt évvel a gyepekrekonstrukció után (fényképezte: Deák B.)

Jó természetességű gyepekből származó, optimális időpontban betakarított széna vagy friss kaszálék segítségével fajgazdag, megfelelő szénaforrás kiválasztása esetén a környező tájban meglévő természetes gyepekéhez hasonló fajkészletű gyepek lehet létrehozni. A talajfelszínre juttatott széna vagy kaszálék

- magforrásként szolgál a gypesedéshez,
- véd a víz és a szél okozta eróziótól,
- kedvező mikroklimát biztosít a célfajok csíranövényeinek,
- gátolja a gyomfajok csírázását,
- továbbá a talajfelszínen élő állatok számára is menedéket biztosíthat.

A módszer lényege, hogy a természetes gyepekben található fajok magjait nem kell külön betakarítani és tisztítani a vetéshez, hanem azok a lekaszált növény egyéb részeivel együtt is kijuttathatók a helyreállítandó halomra friss kaszálék vagy széna formájában. A kaszálás időzítése kritikus, mert olyan időpontban kell sort keríteni rá, amikor a célfajok magot érlelnek, de a magok még nem értek meg annyira, hogy a kaszálás során kiperegjenek (ez sok esetben néhány napos időszak). A célfajok általában nem egyszerre érlelnek magot, így szükség lehet többszöri kaszálásra is, amelyekre



4.16. kép. Széna kézi terítése a Nagy-halmon (Kócsújfalu) (fényképezte: Deák B.)

értelmszerűen különböző területeken kell sort keríteni. A széna betakarításánál – amellett, hogy megfelelő mennyiségben tartalmazza a gyepi fajok magvait – arra kell ügyelni, hogy a szénával ne vigyünk be a területre gyomfajok magvait. Ezért a terület kiválasztásánál egyaránt fontos, hogy a gyeppen jelen legyenek a természetközeli élőhelyekre jellemző fajok és az is, hogy gyommentes legyen. Ennek megfelelően a szénabetakarítás helyének kiválasztása, valamint időzítése egyaránt nagy szakértelmet igényel. A szénaráhordás alkalmazása során nehézséget jelenthet továbbá, hogy a halom területénél jelentősen nagyobb kiterjedésű természetes gyep (donorterület) szükséges a megfelelő mennyiségű kaszálék begyűjtésére. Ez az arány akár 1:10 is lehet, tekintettel arra, hogy a helyreállítani kívánt területen a szénát 5–15 cm vastagságban célszerű teríteni. Amennyiben erre lehetőség van, a növényi anyag kiterítése előtt célszerű előkészíteni a talajt például könnyűtárcsázással. A széna terítése végezhető géppel (például szervestrágya-szóróval) vagy kézi erővel (4.16. kép).

A munkálatok időzítése nagyban függ attól, hogy friss kaszálékot vagy szénát használunk. A friss kaszálék alkalmazása esetén annak terítése értelmszerűen közvetlenül a kaszálás után történik. Ez annyiban egyszerűsíti a folyamatot (és a költségeket), hogy nem szükséges időt és energiát fordítani a széna rendsodrására, bálázására és tárolására. További előny, hogy az említett munkálatok során bekövetkező magvesztéssel sem kell számolni. A széna szárítása és mozgatása során nagyon sok mag kipereg, az esetleges nem megfelelő tárolás során pedig sokuk csíráképtelenné válhat a befűlledés vagy penészedés miatt. A friss kaszálék alkalmazásának kedvező hatása továbbá, hogy általa nem csupán a gypet alkotó növények magvai, de számos más gyepi élőlény, így például ízeltlábúak, csigák is átkerülnek a halomra.

A bálázott széna kijuttatására – a magvetéshez hasonlóan – a hűvösebb és csapadékosabb őszi időpont a legmegfelelőbb, mert a gyepi fajok csírázásához ekkor állnak fenn ideális feltételek. A módszer alkalmazása során mindenképpen el kell kerülni a nagyobb (több tíz km) távolságban kaszált széna felhasználását.

4.3.5. MEGLÉVŐ GYEP FAJGAZDAGSÁGÁNAK NÖVELÉSE GYEPI KÉTSZIKŰ FAJOK CÉLZOTT MEGTELEPÍTÉSÉVEL

Egyes esetekben olyan módszerek alkalmazására lehet szükség, amelyek segítségével **a halmon már meglévő gyep fajgazdagsága növelhető**. Ilyen igény a korábban valamilyen bolygatás következtében leromlott halmok esetében merülhet fel, ahol bár megmaradtak a gyepalkotó fűfajok, a kétszikűek aránya csökkent. Olyan halmokon is e módszerek alkalmazása szükséges, amelyeket korábban fűmagkeverékkel vetettek be és egy második lépcsőben kerül sor gyepi kétszikűek betelepítésére. E módszerek alkalmazását **a halmok növényzetének természetvédelmi vagy bemutatói célú helyreállítása** esetén javasoljuk.

A gyepi kétszikű fajok megtelepítésére többféle beavatkozás alkalmas. A leggyakrabban alkalmazott módszerek:

- gyepi kétszikűek fókuszált vetése kis foltokban,
- előnevelt palánták ültetése,
- növényegyedek átültetése.

Ezek közül a **gyepi fajok célzott vetése** a legkönnyebben kivitelezhető. Ilyen esetben az előre meghatározott fajokból álló magkeveréket (amelyhez alapul szolgálhat a 4.3.3. alfejezetben ismertetett



4.17. kép. Kisméretű magágy előkészítése és magkeverék kézi vetése a nádudvari Hegyes-halmon (fényképezte: Deák B.)

fajlista) kis kiterjedésű, természetes vagy mesterségesen létrehozott nyílt talajfelszíneken kell elvetni a halmon. Természetes felnyílások lehetnek például a rókák, borzok felhagyott kotorékai, amelyek elgereblyezésével vetésre alkalmas aprómorzsás magágy hozható létre. Amennyiben nincsenek kotorékok a halmon, akkor kézi módszerrel (kapával) célszerű felnyitni a gyepet és legfeljebb 0,5-1 négyzetméteres magágyakat kell létrehozni (lehetőség szerint többet is) (4.17. kép).

Ily módon jelentősen növelhető a vetett fajok megtelepedési sikere, hiszen eltávolítottuk a felhalmozódott avart, növeltük a kísérőfajok megtelepedéséhez szükséges szabad talajfelszín kiterjedését és csökkentettük az élő fűvek kompetícióját. A tapasztalatok alapján a gyep felnyitása nélkül elszórt magok igen kis arányban csíráznak, így ezt a lépést ajánlott elvégezni. A vetést követően a magágyat fontos kézi hengereléssel (erre megfelelő lehet egy vízzel megtöltött hordó), vagy akár taposással lezárni. A vetett magok mennyisége kapcsán ügyelni kell arra, hogy megfelelő számú csíranövény, majd a későbbiekben egyed telepedjen meg a vetett foltokban. A hosszú távon stabil populációk megtelepítése érdekében fajonként legalább 50 egyed megtelepítését érdemes megcélozni. Ez, tekintettel a gyepi fajok sokszor kis csírázási százalékára és a csíranövények nagy pusztulási arányára, akár 100 és 1000 közötti mag elvetését is jelentheti megtelepedett egyedenként (4.18. kép).



4.18. kép. Sokfajos magkeverék elvetése a Hegyes-halmon (Nádudvar) fényképezte: Deák B.)

Az **előnevelt palánták ültetésével** a csírázással és a csíranövények megmaradásával járó kockázatok jelentős mértékben csökkenthetők; a megfelelő módon kiültetett palánták megmaradási aránya sok esetben igen nagy. Ugyanakkor azt is figyelembe kell venni, hogy a célzott magvetéssel szemben ez a módszer igen költséges és munkaerő-igényes. A magok beszerzését követően ugyanis szabadföldi vagy növényházi körülmények között kell kinevelni a kiültetendő palántákat. A kiültetést általában őszi érdemes végezni, amikor az időjárás enyhébb, és nagyobb mennyiségű csapadékra lehet számítani. A kiültetett növényegyedek gondozása keretében hasznos lehet a kiegészítő jellegű öntözés az ültetést követő hetekben, valamint a téli időszak előtti mulcsozás.

Ritkábban alkalmazott módszer a **növényegyedek átültetése** más populációkból. Ez egyrészt annak köszönhető, hogy a kivitelezés nagyon munkaigényes, továbbá az egyedek kiásása károsíthatja eredeti élőhelyüket. Ez utóbbi miatt alkalmazása csak természetvédelmi szempontból különösen indokolt esetekben javasolt. Ilyen esetnek minősül, ha eredeti élőhelyükön a gyepi fajok léte bizonyítottan súlyosan veszélyeztetett és pusztulásuk biztosra vehető (4.19. kép). Zöldmezős ipari beruházások, különböző infrastruktúra fejlesztések következtében átalakított területeken a talajmunkák és a beépítés miatt a gyepi fajok létfeltételei megszűnnek. Az egyedek kiemelése során minden esetben célszerű figyelembe venni a növény gyökérzetének méretét, és ennek megfelelő nagyságú földlabdát kell kiásni. Az átültetett egyedek esetében – éppúgy, mint a palánták ültetésénél – ügyelni kell a rendszeres locsolásra, mulcsozásra és szükség esetén az egyedek körül a gyomfajok visszaszorítására.

Az ismertetett módszerek, beavatkozások mindegyike az ex lege védett kunhalom mint védett természeti terület (növényzetének) helyreállítására, illetve (a növényzet) jellegének megváltoztatására irányul, amelyhez a természetvédelmi hatóság engedélye szükséges. A magvetéses módszer alkalmazása esetén a magkeverék előállítása érdekében végzett magaratás védett természeti területen engedélyköteles, azon kívül pedig abban az esetben, ha a gyeppen védett növényfaj is előfordul. Védett faj palántájának kiültetéséhez, amennyiben az visszatelepítésnek minősül az adott halom esetében, szintén szükséges a természetvédelmi hatóság engedélye. Védett faj áttelepítése során gyűjtésre és a „megtűzött” halomtól függően visszatelepítésre egyaránt sor kerülhet, szintén a természetvédelmi hatóság engedélyével.

A tervezett beavatkozásokat, azok megvalósításának módját, idejét érdemes előzetesen egyeztetni a működési területével érintett nemzeti parki igazgatóság munkatársaival. A Természetvédelmi Őrszolgálat adott területen működő tagjai hasznos tanácsokat adhatnak a kezelési tevékenységek előkészítése és hatékony megvalósítása terén. Engedélyköteles tevékenység esetén az illetékes természetvédelmi hatóságtól előzetes konzultáció keretében célszerű tájékoztatást kérni a jogszerű megvalósítás feltételeiről.

A leírtak a fenntartó és a helyreállító kezelést követő utókezelés keretében végzett (engedélyköteles) tevékenységekre is érvényesek.

A nemzeti parki igazgatóságok működési területével, a természetvédelmi hatóságokkal és elérhetőségükkel kapcsolatos információk a Függelék I. pontjában találhatók.



4.19. kép. Macskahere-egyedek áttelepítése egy veszélyeztetett élőhelyről. A felső képen az egyedek kiemelése, az alsó képen a halomra kiültetett egyedek láthatók (fényképezte: Deák B.)

4.1. táblázat. Helyreállító kezelési módok főbb jellemzőinek összefoglalása és összehasonlítása

HELYREÁLLÍTÓ KEZELÉS MÓDJA	SZÜKSÉGES SZAKÉRTELEM	KÖLTSÉGEK	EREDMÉNY	KOCKÁZATOK, BUKTATÓK	KINEK JAVASOLT
spontán, természetes gyepesedési folyamatok elősegítése	<i>közepes</i>	<i>kicsi</i>	<i>lassú</i>	<i>közepes</i>	gazdálkodók, természetvédelem, civil szervezet
kevésfajos fűmagkeverék vetése	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>gyors</i>	<i>kicsi</i>	gazdálkodók, természetvédelem
sokfajos magkeverék vetése	<i>nagy</i>	<i>nagy</i>	<i>gyors</i>	<i>közepes</i>	természetvédelem, civil szervezet
szénaráhordásos gyepesítés	<i>nagy</i>	<i>nagy</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	gazdálkodók, természetvédelem
meglévő gyep fajgazdagságának növelése gyepi kétszikű fajok célzott megtelepítésével	<i>közepes/nagy</i>	<i>kicsi/ közepes/ nagy</i>	<i>gyors</i>	<i>kicsi</i>	természetvédelem, civil szervezet

4.4. A GYEPESÍTÉST KÖVETŐEN ALKALMAZANDÓ KEZELÉSI MÓDOK (UTÓKEZELÉS)

Általánosságban elmondható, hogy a helyreállított gyepok fenntartása nagyobb odafigyelést igényel, mint a bolygatatlan ősgyepok megfelelő kezelése. Kitebbebbek az esetleges kedvezőtlen külső hatásoknak és sérülékenyebbek, ezért különösen nagy gondot kell fordítani megfelelő (fenntartó) kezelésükre.

A helyreállítást követő kezelés legfontosabb céljai:

- a biomassa eltávolítása;
- a gyomosodás, illetve a gyomok magérlelésének és magszórásának megakadályozása;
- a gyepi fajok megtelepedésének, megerősödésének elősegítése.

A halmok gyepesítése céljából alkalmazott módszer(ek)től függetlenül igaz, hogy a gyepképződés folyamatának kezdeti fázisában a gyomok, mint például a kaporlevelű ebszékfű (*Tripleurospermum inodorum*), sebforrasztófű (*Descurainia sophia*), orvosi füstike (*Fumaria officinalis*) előretörése tapasztalható. A gyomok megjelenése kisebb mértékű szénaráhordás alkalmazásakor. A talajbolygatással járó magvetések esetén azonban, amikor nagy, nyílt talajfelszínnek jönnek létre, a gyomosodás erőteljesebb lehet. A kezdeti években a kezelés kaszálást, szárzúzást jelent (a felhalmozódott növényi anyag mennyiségétől függően). E tevékenységekre lehetőség szerint májusban, még a gyomok magérlelési fázisa előtt érdemes sort keríteni (4.20. kép). Korai kaszálás esetén kiemelt figyelmet kell fordítani a földön fészkelő madárfajok fészkeinek kímélésére, a kaszálást, szárzúzást nagy körültekintéssel kell elvégezni.

Ezáltal megakadályozható, hogy a gyomok beérleljék, elszórják magjaikat a halmon (és akár a halmon kívül is). Amennyiben szükséges, még augusztus végén-szeptember elején is érdemes egy tisztítókaszálást végezni. Nagyon fontos, hogy a lekaszált növényi anyagot minden esetben a lehető leghamarabb le kell hordani a halomról, mert a gyepesített területen maradt növénymaradványok alatt a gyepi fajok csíranövényei rövid időn belül elpusztulnak a fényhiány, a befülledés és a me-



4.20. kép. Gyepesítést követően a kézi kaszálás a legkíméletesebb módszer a gyomok eltávolítására és a vetett fajok megtelepedésének elősegítésére (fényképezte: Deák B.)

chanikai nyomás miatt, továbbá egyes gyomfajok, például a mezei aszat (*Cirsium arvense*) magvai akkor is be tudnak érni, ha a növényt még a magérés előtti időszakban lekaszálták.

A helyreállított gyep stabilizálódását követően elegendő lehet az évi egyszeri kaszálás is, valamint – ha adott erre a lehetőség – el lehet kezdeni a halom legeltetését is. A legeltetés esetén minden esetben kis legelési nyomást szabad alkalmazni és/vagy csak időszakosan szabad a halmot legeltetni. Ennek oka, hogy a vetett gyepeken az állatok taposása és legelése jelentős kárt tehet a vetett fajok még meg nem erősödött egyedeiben. A legeltetés a biotermészeti eltávolítás mellett akár a gyepi fajok megtelepedését is elősegítheti nyíltabb élőhelyi szerkezet kialakítása és a gyepi fajok magjainak terjesztése által (a magok leginkább az állatok szőrzetén vagy trágyájával juthatnak a halmokra). A legeltetést azért is körültekintően kell alkalmazni, mert a legelő állatok nem csak a gyepi fajok, hanem gyomfajok magvainak terjedésében is közreműködhetnek, ami csökkentheti a növényzet helyreállításának hatékonyságát. A legeltetés alkalmazása esetén arra is kiemelten kell ügyelni, hogy a taposás okozta talajbolygatás a lehető legkisebb legyen. A taposás nyomán kialakuló nagyobb nyílt felszíneken a talaj magbankjából újra megtelepedhetnek gyomfajok, amelyek hátráltatják a gyepesedés folyamatát.

Hazai tapasztalatok alapján a megfelelő utókezeléssel a főként egyéves gyomok mennyisége hatékonyan csökkenthető a létrehozott gyepi élőhelyeken. Egyes erőteljes növekedésű évelő gyomfajok, mint például a mezei aszat (*Cirsium arvense*), közönséges tarackbúza (*Elymus repens*) és az apró szulák (vagy folyófü) (*Convolvulus arvensis*) hosszú évekig jelen lehetnek a rekonstruált gyepekben. Ezeket a fajokat csak következetes és rendszeres utókezeléssel lehet visszaszorítani. Az *ex lege* védett kunhalmok gyepesítését követő utókezelés keretében végzett kaszáláshoz és legeltetéshez is be kell szerezni a területi természetvédelmi hatóság engedélyét.

4.5. A NEMKÍVÁNATOS FAJOK VISSZASZORÍTÁSÁNAK ALAPELVEI

A halmokon előforduló, természetvédelmi és/vagy gazdálkodási szempontból nemkívánatos növények között egyaránt megtalálhatók őshonos és idegenhonos, illetve lágy- és fásszárú fajok. Ebben az alfejezetben az özönnövények elleni védekezésre fókuszálunk, mert ezek a fajok mindkét említett szempontból komoly problémát jelentenek, és mert az ellenük való védekezés a legbonyolultabb.

Az özönnövények elleni fellépés leghatékonyabb módszere a megelőzés. A halmok kezelése során külön figyelmet kell fordítani arra, hogy a nemkívánatos fajok bejutásának lehetősége korlátozott legyen. Így például a legeltetés során el kell kerülni, hogy inváziós fajokkal erősen fertőzött területekről hajtsák rá a jószágot a kunhalmokra. Az inváziós növényfajok általában a bolygatott felszínű területeken jelennek meg először, ezért fontos a halmok bolygatásmentes állapotának fenntartása. Ennek érdekében meg kell akadályozni kitaposott ösvények létrejöttét, valamint a túllegettetést. A vadászelesek, kilátók, a haszonállatok, illetve a vadállomány etetésére szolgáló létesítmények helyének kiválasztásakor célszerű kerülni a kunhalmokat, mert mind az állatok taposása, mind a takarmányban található gyom- és özönnövény-magvakból származó állományok tartósan károsíthatják a halom növényzetét. Ráadásul ezek az építmények a halom tájképi értékét is jelentősen csökkentik.

Az elővigyázatosságot célzó intézkedéseken felül érdemes az esetlegesen megtelepedő inváziós növények jelenlétének minél korábbi észlelése érdekében a halmok rendszeres, dokumentált megfigyeléséről is gondoskodni.

A már megtelepedett özönnövényekkel szemben mindig a lehető legkisebb környezeti terheléssel, zavarással járó, ugyanakkor célravezető és hatékony eljárást kell alkalmazni. Ahol lehetséges, eltávolításukra a vegyszerhasználatot nem igénylő mechanikai módszereket kell előnyben részesíteni a kémiai védekezéssel szemben. Amennyiben az utóbbi elkerülhetetlen, akkor olyan eljárások alkalmazása célszerű, amelyek szelektívek (csak a visszaszorítani kívánt fajok egyedeire hatnak), hatékonyak (a kezelt egyedek legalább 80%-át elpusztítják) és költségkímélők (más módszerekkel összehasonlítva kisebb ráfordítást igényelnek).

Számos idegenhonos faj képes nagy tömegben megtelepedni a halmokon. Ezek közül több egyéves, kistermetű faj – például a betyárkóró (*Conyza canadensis*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), egynyári seprence (*Erigeron annuus*) – megjelenése hosszabb távon nem okoz jelentősebb természetvédelmi problémát a kunhalmokon amúgy is alkalmazandó, a zárt gyepek létrejöttét biztosító kezelések mellett. A vegetáció záródása során ugyanis ezek a fajok „kikopnak”, fokozatosan eltűnnek a területről. Találhatók azonban a kunhalmokon olyan idegenhonos növényfajok is, amelyek jó kompetíciós képességük révén jelentősen megváltoztatják a növényzet fajösszetételét és szerkezetét, és számos őshonos gyepi növény- és állatfajt kiszorítva azok eltűnését okozzák. Ezek általában **hatékony térbeli terjedéssel, gyors növekedéssel jellemezhető, nagytermetű** fajok. Ilyen, kunhalmokon gyakori **inváziós lágy szárú faj** például a selyemkóró (*Asclepias syriaca*), az aranyveszsző-fajok (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*) vagy az alkörmös-fajok (*Phytolacca americana*, *Ph. esculenta*). Amíg csak kis egyedszámban vannak jelen ezek az évelők, meg kell próbálni mechanikus módszerekkel védekezni: ilyen lehet az egyedek kihúzása, ami azonban csak akkor hatékony, ha zömmel fiatal egyedek vannak jelen. Az idősebb egyedek gyökerei, tarackjai vagy tarackgyökerei kihúzáskor beleszakadhatnak a földbe, ezért belőlük újabb egyedek fejlődhetnek. Emiatt a kihúzás

csak akkor jár megfelelő eredménnyel, ha több egymást követő évben megismétlik a kezelést a halmon. Főleg nagyobb állományok esetén ez egy nagy élőmunka-igényű, és ennek megfelelően költséges eljárás.

A tapasztalatok alapján az említett fajok visszaszoríthatók évi kétszeri kaszálással vagy közepes intenzitású, főleg tavasszal–nyár elején végzett legeltetéssel. Fontos kiemelni, hogy a jól alkalmazott kaszálás vagy legeltetés hatására ezek a fajok csupán visszaszorulnak, de nem tűnnek el a területről. A kunhalmokról való végleges eltávolításukhoz tehát legtöbbször vegyszeres kezelésre van szükség. A vegyszer kijuttatását kis állománysűrűség esetén kenéses vagy tapadást segítő anyag alkalmazásával, pontpermetezéssel, összefüggő állomány esetén a teljes fertőzött terület permetezésével érdemes elvégezni. A kémiai védekezés során hatékonyak a glifozát hatóanyagú, illetve aranyvessző esetén a klopíralid hatóanyagot tartalmazó vegyszerek.

A kunhalmok vegetációját **intenzíven terjedő őshonos** növények is veszélyeztetik. A **lágyszárúak** közül ilyen például a csillagpázsit (*Dactylis glomerata*), a nád (*Phragmites australis*) és a siskánádtippa (*Calamagrostis epigejos*). Ezeknek a fajoknak a megtelepedése is jelenlegi vagy múltbeli zavarásokhoz kötött, ilyen például a túllegeltetés. A további bolygatások elkerülésével, a terület évi kétszeri kaszálásával vagy közepes intenzitással végzett legeltetésével az említett fajok tömegessége is csökkenthető.

A halmokon leginkább elterjedt **tájidegen fászfűfajok** a fehér akác (*Robinia pseudo-acacia*), lepényfa (*Gleditsia triacanthos*), cseresznyeszilva (*Prunus cerasifera*), keskenylevelű ezüstfa (*Elaeagnus angustifolia*), bálványfa (*Ailanthus altissima*) és az ördögcérna (*Lycium barbarum*). Az utóbbi négy faj az inváziós lágyszárúakhoz hasonlóan jellemzően valamilyen ember okozta zavarás hatására telepszik meg, míg az akácot és a lepényfát a legtöbb esetben tudatosan telepítették. Amely kunhalmokon akácot telepítettek, ott megnő annak a kockázata, hogy további tájidegen fászfűfajok – például amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*), zöld juhar (*Acer negundo*), kései meggy (*Padus serotina*), nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) – is megjelenjenek. Az inváziós fászfűfajok ellen a kizárólag mechanikai védekezés általában nem elégséges (legfeljebb az egy-két éves magoncok esetében lehet hatékony). Az egyedülálló, idős akácfák a tapasztalatok szerint kevésbé szaporodnak. Az ilyen egyedek esetén megoldás lehet a „túltartás”, amely során remélhetőleg maguktól elpusztulnak. Ez a passzív módszer azért is lehet megfelelő, mert az öreg fák kivágása, gyűrűzése vagy a nem megfelelően kivitelezett kémiai védekezés erőteljes gyökérsarj-képződést idézhet elő.

Az inváziós fászfűfajok elleni védekezés során sok esetben a kémiai eljárások a legcélravezetőbbek. A vegyszer optimális kijuttatási módja függ a fák méretétől. Az 5 cm-nél kisebb mellmagassági átmérővel rendelkező egyedek esetén a kéregbezással kombinált ecsetelés a leghatékonyabb. Az ennél vastagabb egyedek esetén ajánlott a növény törzsébe furatot készíteni, majd ebbe injektálni a vegyszert, ezt követően pedig a furatot gondosan lezárni. Tájképvédelmi megfontolásokról mindenképpen javasolt az elölt akácokat eltávolítani a kunhalmokról. Az ördögcérna földfeletti hajtásai vékonyak és sok van belőlük, így a kémiai védekezés során a vastag, fásodott gyökfőt kell célba venni. A hajtások levágása után hozzáférhetővé válik a gyökfő, amelybe fúrásos-injektációs módszerrel célszerű bejuttatni a vegyszert.

A leírtak inkább a védekezés alapelveiről adnak áttekintést, a specifikus módszereket csak részben érintettük, mert a módszerek részletes bemutatásával széleskörű szakirodalom foglalkozik magyar nyelven is (például Mihály és Botta-Dukát 2004, Botta-Dukát és Mihály 2006, Csiszár 2012, Csiszár és Korda 2017, Bárány 2018), valamint a <http://www.invaziosfajok.hu/hu> honlapon is sok hasznos információ érhető el. A vegyszerezés megkezdése előtt érdemes ezeket tanulmányozni, továbbá mindenképpen javasolt az inváziós fajok elleni védekezésben jártas szakemberek bevonása.

Annak megakadályozására, hogy a mentesítést követően a nemkívánatos fajok újra megjelenjenek és esetlegesen „visszahódítsák” a megtisztított területeket, érdemes a bolygatott talajfelszíneken gyeprekonstrukciós módszereket (például magvetést – 4.3.2. alfejezet, szénaráhordást – 4.3.4. alfejezet) alkalmazva őshonos lágyszárú növényfajokat betelepíteni.

Az **őshonos fásszárúak** közül egyes cserjefajok is szinte özönnövényekként viselkedhetnek a halmokon. Már néhány év alatt képesek nagyobb zárt felületeket létrehozni, kiszorítva így az értékes gyepi fajokat. Természetesen nem baj, ha például a halom északi oldalán vagy szegélyében kisebb folt(ok)ban előfordulnak őshonos cserjék – például rózsafajok (*Rosa* spp.), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), kökény (*Prunus spinosa*) –, de fontos a cserjék túlzott terjedésének megakadályozása. Alapszabályként itt is szem előtt tartandó, hogy bolygatatlan, zárt gyeppen a cserjék kevésbé terjednek, így a talajbolygatás elkerülésével sok esetben megelőzhető az intenzív cserjésedés. Az őshonos cserjék gyepekben való terjedését kézi kivágással, vagy ha nagyobb a megtisztítandó terület, akkor szárazúzással akadályozhatjuk meg. Ha a területet marhával vagy birkával legeltetik, akkor a csordával, nyájjal érdemes néhány kecskét vagy szamarat is együtt tartani, amelyek szívesen fogyasztják a cserjéket, korlátozva ezzel azok térnyerését. Nagyon előrehaladott cserjésedés esetén a kémiai védekezés is szóba jöhet.

A HMKÁ előírása értelmében (lásd az 5.1.2. alfejezetben) az utóbbi évtizedben sok védett tájképi elemként megőrzendő *ex lege* kunhalmokon hagytak fel a mezőgazdasági műveléssel. A növényi inváziók egy további negatív hatása, hogy a korábbi szántóterületek természetközeli gyepek irányába tartó vegetációfejlődését számos egyéb tényező (például a gyepi fajok magvainak hiánya) mellett az idegenhonos – például a selyemkóró (*Asclepias syriaca*), fenyércirok (*Sorghum halepense*) – és az őshonos növények – például a mezei aszat (*Cirsium arvense*), siskanádtippán (*Calamagrostis epigejos*) – tömegessé válása is akadályozhatja. Emiatt ott, ahol a talaj feltételezhetően özönnövények magjaival fertőzött, érdemes preemergens gyomirtószereket használni (amelyek elpusztítják a sekély talajrétegekben található gyommagvakat). A vegyszeres gyomirtást követően annak érdekében, hogy elkerülhető legyen az újbóli gyomosodás, aktív gypesítés (például magvetés vagy szénaráhordás) alkalmazása javasolt.

Az *ex lege* védett kunhalmokon a nemkívánatos fajok viaszorítására irányuló beavatkozásokhoz, tevékenységekhez (bioregulátorok és egyéb növényirtó szerek használatához, kaszáláshoz, legeltetéshez, erdőnek nem minősülő facsoport, fa kivágásához) az illetékes területi természetvédelmi hatóság engedélye szükséges. Jelentősen megnehezítheti tájidegen fásszárú fajok alkotta állomány eltávolítását és ezt követően a halom például gyep művelésbe vonását, ha a terület üzemtervezett erdő. Az erdőgazdálkodásra vonatkozó hatályos szabályozás szerint ez az erdő igénybevételének minősül, amelynek szigorú feltételei vannak (például a közérdekekkel való összhang bizonyítása). Amennyiben e feltételek teljesülése megfelelően alátámasztott és sor kerülhet az erdő igénybevételére, akkor az érintett erdőterület kiterjedése, elhelyezkedése, elsődleges rendeltetése figyelembevételével megállapított erdővédelmi járulékot kell megfizetni vagy csereerdősítést kell elvégezni. A csereerdősítésre az érintett településen vagy azzal szomszédos település közigazgatási területén kerülhet sor.