



Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet  
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau

PARTNER OF FIBL SWITZERLAND



# Ökológiai szemléletű gyeptelepítés elmélete és gyakorlata

szerkesztette: Dr. Török Péter és Dr. Tóthmérész Béla



ÖMKi 2015



# Ökológiai szemléletű gyeptelepítés elmélete és gyakorlata

szerkesztette: Dr. Török Péter és Dr. Tóthmérész Béla



Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet  
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau

PARTNER OF FIBL SWITZERLAND





### **Kiadó**

Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet  
Közhasznú Nonprofit Kft. (ÖMKi)  
Cégjegyzékszám: 01-09-963553,  
vezetve a Fővárosi Bíróság mint Cégbíróságnál.  
Bejegyzett székhely: 1174 Budapest, Melczer utca 47.  
Iroda és levelezési cím:  
1033 Budapest, Miklós tér 1. (Selyemgombolyító)  
Tel./fax: +361 244 8358, +361 244 8357  
E-mail: info@biokutatas.hu  
Honlap: www.biokutatas.hu

### **Szerkesztők**

Dr. Török Péter  
Dr. Tóthmérész Béla

### **Szerzők**

Dr. Deák Balázs, Donkó Ádám, Dr. Drexler Dóra, Dr. Illyés Eszter†, Kapocsi István, Dr. Kelemen András, Dr. Miglécz Tamás, Szentés Szilárd, Dr. Török Péter, Dr. Valkó Orsolya

### **A kötet korábbi kiadását lektorálta**

Dr. Drexler Dóra  
Dr. Tasi Julianna  
Dr. Tóthmérész Béla  
Dr. Valkó Orsolya

### **Technikai/Grafikai szerkesztés**

Dr. László Zoltán

### **Nyomdai kivitelezés**

Kapitális Nyomdaipari Kft.  
4002 Debrecen, Balmazújvárosi út 14.  
www.kapitalis.hu

**ISBN 978-615-80247-3-0**

**Borítón:** Telepített löszgyep hajnali párában (Dr. Miglécz Tamás felvétele)

A kötet a 2013-ban megjelent „Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban” című kiadvány bővített, javított és átdolgozott kiadása.

### **ÖMKi 2015**

Az e kiadványban foglaltakat a szerzők legjobb tudásuk szerint írták le, és a kiadóval együtt a lehető legnagyobb gondossággal ellenőrizték. Ennek ellenére a hibák lehetőségét nem tudjuk teljesen kizárni. A szerzők és a kiadó ezért nem vállalnak felelősséget a kiadványban közöltekért,

E kiadvány minden része szerzői jogokkal védett. Bármilyen felhasználás a kiadó engedélyével lehetséges.

Ez különösen vonatkozik a sokszorosításra, fordításra, mikrofilm készítésére és az elektronikus rendszerekben való tárolásra és feldolgozásra.





# Tartalomjegyzék

<i>In memoriam Ilyés Eszter</i> .....	5
1. fejezet – TÖRÖK P., MIGLÉ CZ T., VALKÓ O.: A természetközeli gyepek szerepe a biodiverzitás, ökoszisztéma szolgáltatások és funkciók fenntartásában .....	7
2. fejezet – VALKÓ O., DEÁK B., TÖRÖK P.: Természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása a gyepgazdálkodásban .....	15
3. fejezet – KELEMEN A., SZENTES SZ., TÖRÖK P.: A gyeptelepítéshez és az ökológiai gyepgazdálkodás során leggyakrabban felhasznált növényfajok jellemzése.....	19
4. fejezet – DEÁK B., VALKÓ O.: Természetvédelmi célú gyepesítési módszerek alkalmazása a gyakorlatban – Kevé sfajos és sokfajos magkeverékek, spontán gyepregeneráció és szé nará hordás.....	35
5. fejezet – SZENTES SZ., KELEMEN A., TÖRÖK P.: Eltérő termőhelyekre és hasznosítási módokra alkalmazható magkeverékek javasolt összetétele.....	43
6. fejezet – DEÁK B., VALKÓ O., KAPOCSI I.: Általános és alternatív gyeptelepítési módszerek a természetvédelemben – technológia és költségek.....	53
7. fejezet – VALKÓ O., KAPOCSI I., DEÁK B.: Magfogás természetes gyepekben és a magtisztítási technológiája.....	69
8. fejezet – DEÁK B., VALKÓ O.: A természetvédelmi szempontú gyeptelepítéshez és gyepkezeléshez szükséges szakmai ismeretek összefoglalása.....	79
9. fejezet – VALKÓ O., DEÁK B.: A természetvédelmi célú gyepesítés leggyakoribb buktatói .....	83
1. esettanulmány – DONKÓ Á., MIGLÉ CZ T., ILLYÉS E. †, TÖRÖK P., DREXLER D.: Sokfajos és kevé sfajos magkeverékek alkalmazási lehetőségei az ökológiai szőlőtermesztésben .....	89
2. esettanulmány – VALKÓ O., DEÁK B., KAPOCSI I., TÖRÖK P.: Gyeprekonstrukciós projektek a Hortobágyi Nemzeti Parkban.....	103
3. esettanulmány – DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., TISCHEW S., KIRMER A., KAPOCSI I., RADÓ CZ SZ., MIGLÉ CZ T., TÓTH K., KELEMEN A., STOLLE M., TÓTHMÉRÉ SZ B.: Sokfajos magkeverékek szerepe telepített gyepek fajgazdagságnak növelésében – A Pro-SEED DBU projekt eredményei.....	111
<i>Köszönetnyilvánítás</i> .....	121





IN MEMORIAM  
Dr. Illyés Eszter (1979-2012)

Dr. Illyés Eszterrel a szőlősorköz takarónövényzet vizsgálata kapcsán kezdtünk együtt dolgozni. A közös munka során egy nagyon lelkes, elhivatott kutatót ismerhettünk meg személyében. Ő volt, aki összefogta az egész projektet, napi kapcsolatban volt a résztvevő kutatókkal és szőlősgazdákkal. Óriási energiával és



elszántsággal vetette bele magát a terepi mintavételbe, az adatok elemzésébe, a szakirodalom olvasásába és a cikkírásba. Egy-egy fárasztó terepnap után az estéket tervezgetéssel és szakmai megbeszéléssel töltöttük, emellett barátság is kialakult közöttünk.

Illyés Eszter 1979. június 14-én született Budapesten. Az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen szerzett biológus és angol szakfordító szakos diplomát. Hatalmas lelkesedéssel és elhivatottsággal végezte munkáját, szakmaszeretete egész lényét áthatotta. Részt vett a Magyarország növényzeti örökségét felmérő MÉTA program előkészítésében és a megvalósításában is az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet munkatársaként. Szakmai munkássága elismeréseként megkapta az MTA Ökológiai Bizottság Zólyomi Bálint emlékdíját 2009-ben. Doktori dolgozatát „A magyarországi félszáraz gyepek fajösszetételének és minőségi jellemzőinek vizsgálata” címmel védte meg 2010-ben. Tudományos eredményeit számos hazai és nemzetközi publikáció, konferencia előadás és poszter őrzi.

Hivatása iránti elkötelezettsége és energiája két gyermek mellett sem csökkent. Az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet munkatársaként célul tűzte ki, hogy széleskörű ökológiai ismereteit a fenntartható mezőgazdasági gyakorlat szolgálatába állítja. 2012 februárjától az őshonos fajokból álló



ökológiai gyepgazdálkodás és sorköz-növényesítés projekt tudományos vezetője lett.

Végtelen munkabírással, nagy kreativitással és lelkesedéssel vetette bele magát az ökológiai szőlőművelés kutatásába és az eredmények gyakorlati hasznosításába. Tokajban és a Szekszárdi Borvidéken elindított kísérletei révén rövid idő alatt széles körű ismertségre és elismertségre tett szert. 2012. október 18-án is terepi munkára indult, hogy felmérje a vetett szőlősorközök növényzetének őszi állapotát, de az M3-as autópályán ismeretlen okból lesodródott az útról és halálos balesetet szenvedett.

Munkatársai így emlékeznek rá: *„Eszter megingathatatlan hite hatalmas energiával és lelkesedéssel, erős igazságérzettel párosult. Úgy tartott tükröt az emberek elé, hogy sosem a harag vagy a személyes érdek vezérelte. Cselekedeteinek mozgatórugója mindig az igazabbra, a szebbre, a jobbra való törekvés volt. Mindebben ő maga*

*járt elől: tudományos munkájára, kreativitására, soha nem szűnő lelkesedésére és energiájára, együttműködő segítségére mindig számíthattunk. Tanácsért, tapasztalatért vagy akár csak egy jó szóért, bárki fordulhatott hozzá.”* A jelen kiadvány is az ő kezdeményezésre indult el, ő állította össze a tematikáját, toborozta a szerzőgárdát és mivel szívügye volt, a szerkesztői munkát is ő vállalta volna. Erre azonban hirtelen és tragikus halála miatt nem kerülhetett sor.

Eszter, ezt a kötetet Neked ajánljuk! Bízunk benne, hogy kedved lelnéd az elkészült műben. Köszönjük, hogy velünk voltál! Köszönjük a példát, a hitet és a szereteted! Hiányzol.

A kötet szerzőgárdája és az ÖMKI  
munkatársai nevében

Dr. Török Péter és Dr. Tóthmérész Béla  
szerkesztők



# Természetközeli állapotú gyepek szerepe az ökológiai folyamatok fenntartásában

TÖRÖK PÉTER, MIGLÉ CZ TAMÁS, VALKÓ ORSOLYA

A természetközeli állapotú gyepek jelentős mértékben járulnak hozzá Európa biodiverzitásához, jóllehet napjainkra a kontinens területének csupán kis részét borítják (DENGLER ET AL. 2014, BAKKER & BERENDSE 1999). A veszélyeztetett fajok jelentős hányada kötődik legalább valamely életszakaszában a gyepekhez. Németország 22 vegetáció formációjából a szárazgyepek rendelkeznek a legmagasabb fajgazdagsággal edényes növények tekintetében. Ha a veszélyeztetett fajok számát vesszük figyelembe, akkor a gyepek az oligotróf vizes élőhelyek után a másodikak (KORNECK ET AL. 1998). A nappali lepkék fajgazdagsága kimagasló a szárazgyepekben: az európai nappali lepkefauna közel 63 %-a kötődik ezen élőhelyekhez - más élőhelyek generalista vagy specialista fajaitól eltérően - egyre inkább csökkenő populációmérettel és fajszámmal (WALLIS DE VRIES & VAN SWAAY 2009).

Az utóbbi évszázadban az európai gyepek területe drasztikus csökkenést mutatott. A gyepek egy jelentős részét feltörték, beépítették vagy ültetvényszerű fatermesztés céljából erdősítették. A fás vegetáció borítása 1990 óta évente mintegy 0,4 %-al növekedett Európában (EURÓPAI BIZOTTSÁG 2013); ez a növekedés többek között a gyepterületek és más nyílt élőhelyek rovására történt (CARBONI ET AL. 2015). Az erdőterületek növekedése természetvédelmi szempontból alapvetően kedvező

folyamatnak tekinthető, hiszen az erdők területe világviszonylatban inkább csökkenő trendet mutat. Azonban az idegenhonos és inváziós fajokból álló faültetvények (például fehérakác - *Robinia pseudoacacia*, vagy Németország hegyvidéki területein gyakran telepített duglászfenyő - *Pseudotsuga menziesii*) kiterjedésének növekedése természetvédelmi szempontból kedvezőtlen. Hangsúlyozni kell azt is, hogy az faállományok terjeszkedése sok esetben a fajgazdag gyepek, úgymint a többnyire meszes talajokon megtalálható sztyepprétek és lejtősztyepppek rovására történik (STAMPFLI & ZEITER 1999, 1. kép)

A területcsökkenésen túlmenően, Közép-, Észak- és Nyugat-Európa jelentős részén a korábbi természetes és féltermészetes - többnyire extenzíven művelt gyepek esetében a művelés intenzívebbé vált. Főleg a síkvidéki területeken a produktívabb élőhelyeken található gyepekben a magasabb biomassza produkció érdekében növényvédő szereket, szerves és műtrágyázást alkalmaznak. A kaszálókön a kaszálás frekvenciáját növelték, felülvetették őket illetve túlnyomóan az alacsony magasságú gépi kaszálásra tértek át. A legelőgyepekben gyakran a korábbi alacsony legelési nyomást, közepes illetve magas legelési nyomással váltották fel (TÖRÖK ET AL. 2014). Ezzel szemben a hegyvidéki területeken és a művelési szempontból





1. kép. Árvalányhajás lejtősztyepprét (Kelemen A. felvétele)

kedvezőtlen adottságú vagy termőképességű gyepterületeken a művelést többnyire felhagyták. A felhagyott gyepterületek többnyire spontán módon cserjésedtek illetve erdősültek (STAMPFLI & ZEITER 1999, RUPRECHT ET AL. 2009, VALKÓ ET AL. 2011). A fajgazdag gyepek területének csökkenése a fentiekben taglalt okokból következően igen drasztikus méreteket öltött; a természetközeli állapotú gyepek területének Wales-ben mintegy 90%-a, az észtsországi alvar vegetációnak mintegy 59-94%-a tűnt el a 20. század folyamán (STEVENS ET AL. 2010; HELM ET AL. 2006). Hasonlóan negatív trendeket figyelhetünk meg a Kárpát-medence számos pontján is, valamint például Bulgária hegyvidéki területein (VALKÓ ET AL. 2012, VASSILEV ET AL. 2011).

A helyzet - a történeti különbségek ellenére - Kelet-Európában és Közép Ázsiában sem tér el jelentősen, sőt talán még kedvezőtlenebb képet mutat. Mongólia kivételével a korábbi Szovjetunió területén a kiterjedt sztyeppterületeket feltörték

és intenzíven művelt mezőgazdasági területekké alakították (DENGLER ET AL. 2014). Az egykori tagköztársaságokban ez a sztyepek szinte teljes eltűnéséhez vezetett (WERGER & VAN STAALDUINEN 2012). Ukrajna területén például a korábbi igen kiterjedt sztyepeknek csupán alig 3 %-a maradt meg (KOROTCHENKO & PEREGRYM 2012), hasonlóan nagy mértékű volt a pusztulás Oroszország és Kazahsztán területén is (HÖLZEL ET AL. 2002, KAMP ET AL. 2011). A mongóliai és kínai sztyeppterületek csökkenése jóval kisebb mértékben ugyan de szintén jelentős volt (a korábban jellemző sztyepeknek „csupán” mintegy 38%-a pusztult el, WHITE ET AL. 2000).

A gyepterületek csökkenésén túlmenően a megmaradt gyepterületek állapotát jelentősen befolyásoló tényező a gyeppragmentálódás. Abban az esetben ha a tájban a természetes gyepek kiterjedése és a denzitása egyaránt lecsökken, akkor a környező, többnyire intenzíven művelt mezőgazdasági területek csökkentik a gyepi fajok



terjedésének és részpopulációik közötti kapcsolatok kialakulásának lehetőségét, és szélsőséges esetben izolálják a gyeptöveket egymástól (ZULKA ET AL. 2014). A fragmentálódás következtében a korábban összefüggő gyepterületek összekapcsoltsága csökken, így megnövekszik a gyepeket körülvevő területek hatása, mely gyakran a gyeptövek belsejében is jelentkezik. Kedvezőtlen esetben ez például a többlettápanyagok bemosódását (műtrágya és szerves-trágya), gyomosodást vagy inváziós fajok megtelepedését is jelentheti (RÖMERMANN ET AL. 2005).

A magyarországi gyepek területét az elmúlt évszázad során többé-kevésbé folyamatos csökkenés jellemezte. A 20. század első éveitől kezdve a gyepek területe mintegy 60%-kal csökkent; jelenleg a gyepterület mintegy 759,1 ezer hektár (KSH 2013A). Ennek a változásnak a hátterében a nemzetközi trendekhez hasonlóan a művelés megváltozása áll. A gyepek területének jelentős részét szántókká alakították (főleg a síkvidéki löszterületek, leginkább a 40-es és 50-es évek), a nedves gyepterületeket síkvidéken jelentős részben lecsapolták vagy spontán kiszáradtak a tájlejtékekben zajló vízrendezések következtében (lásd például a Duna-Tisza közti homokhátság, vagy a Nyírség esetét; MOLNÁR ET AL. 2008A). A hegyvidéki területeken főként a nehezen megközelíthető helyeken található gyepterületek művelését felhagyták. Ezek a felhagyást követően spontán cserjésedtek és erdősültek, illetve egyes esetekben erdősítették őket (főként a 60-as évektől fokozódó mértékben, VALKÓ ET AL. 2011). A felhagyás igen szoros összefüggést mutatott mind a kaszáló, mind a legelőgyepek esetében az állatállomány drasztikus csökkenésével, mely a szarvasmarha és juhállomány esetében volt a legkifejezettebb (KSH 2013B). Ugyancsak igen fontos problémát jelent a hazai gyepekben az inváziós fajok terjedése is. Egy korábbi tanulmányban kimutatták, hogy az invázióval szemben a legsebezhetőbb és legellenállóbb gyepek egyaránt a stresszelt, alacsony produktivitású gyepek közül kerülnek ki. Míg a legsebezhetőbbnek a nyíltabb homoki gyepek, addig a legellenállóbbnak a sziklagyepek és a szikes száraz gyepterületek bizonyultak (BOTTA-DUKÁT 2008).

A területcsökkenés, a fragmentáció és degradáció az egyes gyeptípusokat nem egyenlő mértékben érintette. Míg a sík területeken lévő, produktív gyepek szinte teljesen megsemmisültek (lásd például löszgyepek, TÖRÖK ET AL. 2011AB, TÓTH & HÜSE 2014, DEÁK ET AL. 2015), addig a stresszelt

élőhelyekre jellemző gyepek, melyek sem intenzív állattartásra sem mezőgazdasági művelésre nem voltak alkalmasak, jelentős kiterjedésben és jó állapotban maradtak fent (például szikes gyepek vagy sziklagyepek, MOLNÁR ET AL. 2008B, ZLINSZKY ET AL. 2015).

Az intenzívebbé vált mezőgazdaság illetve egyes területeken a korábbi művelés megszűnése Európa szerte így hazánkban is a gyepi biodiverzitás drasztikus csökkenését eredményezte (EDWARDS ET AL. 2007, PULLIN ET AL. 2009). Az agrártájba ágyazott gyepek fontos szerepet játszanak a faj- és tájszintű-sokféleség megőrzésében és fenntartásában. A gyepek fajgazdagsága kiemelt természetvédelmi jelentőséggel bír (PULLIN ET AL. 2009). Számos Európában ritka vagy védett hazánkban is előforduló növény- és állatfaj kötődik a gyepekhez. Ilyen fajok például az Élőhely Direktíva mellékleteiben szereplő tűzok (*Otis tarda*), ürge (*Spermophilus citellus*), szalakóta (*Coracias garrulus*) vagy a kékvércse (*Falco vespertinus*). Magyarországon számos, az Élőhely Direktívában feltüntetett gyeptípus megtalálható (úgy mint a homoki gyepek, löszgyepek, lejtősztyepprétek), melyeket gyakran veszélyeztettek. Létüket egyrészt a művelési-ág váltás (gyepek beépítése, beszántása, vagy az erdősítés), másrészt az ezzel gyakran összefüggő intenzív mezőgazdasági technikák veszélyeztetik (DEÁK & KAPOCSI 2010). A Nyugat-Európában elterjedten alkalmazott intenzív technikák átvétele a gyepek fajgazdagságára nézve jövőbeli potenciális veszélyt jelenthet a Közép-Kelet Európai EU tagállamokban is. Az egyre intenzívebb városiasodás (urbanizáció), illetve az utak és más vonalas létesítmények számának jelentős mértékű emelkedése, a gyepek fragmentálódásához vezetett (PULLIN ET AL. 2009). Az élőhely-fragmentálódás járulékos hatásaként a megmaradt kis területű gyepek fajgazdagsága is csökkent. Ezzel párhuzamosan növekedett a gyepekhez kötődő fajok eltűnésének esélye (ERIKSSON ET AL. 2002). Közép- és Kelet-Európában a rendszerváltást megelőzően intenzív növényvédő szer- és műtrágya használatával fokozták a kollektivizált szántóföldi termelés hatékonyságát. A rendszerváltást követő társadalmi és gazdasági változások, a termelő szervezetek megszűnése, a helyi forráshiány és a nyugati mezőgazdasági termények olcsó importja miatt nagy kiterjedésű szántó- és gyepterületek korábbi művelését hagyták fel. Ezzel együtt az állatállomány csökkenése tovább fokozta a korábbi kaszálórétek és legelők felhagyásának mértékét (ISSELSTEIN ET AL. 2005).



Napjainkban igen fontos feladattá vált a fenntartható tájhasználat illetve mezőgazdasági művelési rendszerek kidolgozása. A fenntartható agrártájakban jelentős arányban jelen kell lenniük természet- vagy természetközeli élőhelyeknek, hiszen ezek számos védelmi és stabilitási funkció kialakításában és ellátásában játszanak fontos szerepet. A gyepeknek kitüntetett szerepe van a táji léptékű biodiverzitás fenntartásában illetve a természetvédelmi célkitűzések elérésében. Ezen túlmenően jelentős szerepet játszanak az agrártájakban igen fontos ökoszisztéma szolgáltatások fenntartásában is. Ezeket a szolgáltatásokat ÁNGYÁN ET AL. (1999) és HORVÁTH ET AL. (2009) nyomán az alábbiakban foglalhatjuk össze.

#### **Mezőgazdasági és talajvédelmi szolgáltatások.**

A termés mennyiségének és minőségének növelése a (1) talajvédelmi funkciókon keresztül (erózió és defláció védelem elősegítése a szántóföldek és gyepterületek alkotta mozaikos tájszerkezet kialakítása révén), (2) kedvezőbb mikroklíma és csapadék-megtartás révén, illetve a (3) biológiai védekezésben fontos ragadozó és megporzó szervezetek állományainak fenntartásában (TSCHARNTKE ET AL. 2007, KLEIN ET AL. 2007).

#### **Vízvédelmi és levegővédelmi feladatok.**

(1) Az intenzív mezőgazdasági művelésben használt műtrágyák és növényvédő szerek okozta hatások pufferelése illetve ezen szerek felvétele révén a felszín alatti vízbázisok védelme. (2) A mechanikai talajművelés által létrejövő szállópor mennyiségének csökkentése, levegőszűrés, (3) szénmegkötés a szerves anyag és avarképzés révén, illetve az (4) allergén pollenterhelés csökkentése.

**Tértagolás, térstruktúra kialakítása.** Az agrárterületekbe mozaikosan beágyazott gyepek elősegítik az (1) agrártájak rendszerszerű tagolását, illetve hatékonyan csökkenthetik (2) inváziós fajok illetve nemkívánatos gyomok terjedésének mértékét.

**Tájképi, esztétikai funkció.** A hagyományos tájkép kialakításában és fenntartásában igen fontos szerepet töltenek be a gyepek. Egyes régiók tájképe szinte elképzelhetetlen gyepek jelenléte nélkül; tipikusan ilyenek a hegylábi és alföldi területek.

A természetvédelmi és élőhely-védelmi célok és a fenntartható mezőgazdaság célkitűzéseinek harmonizálása hangsúlyossá vált az elmúlt évtizedekben Európa szerte. Ez a gondolat hívta életre az Európai Unióban a környezet- és természetbarát módon megvalósuló mezőgazdasági

művelés támogatására az Agrár-Környezetvédelmi programokat (AES – Agri-Environmental Schemes) ami nálunk az Agrár-Környezetgazdálkodási Programok (AKG) formájában valósul meg. Ezek a programok arra ösztönzik a gazdálkodókat, hogy módosítsák többlételemű támogatás fejében az alapvetően konvencionális alapokon nyugvó gazdálkodásukat annak érdekében, hogy növekedjen az agrártájak természetessége és biodiverzitása. Ezen programok révén arra törekednek, hogy az agrártájak ökoszisztéma szolgáltatásainak biztosítása révén a természeti környezet védelme, az emberi jólét és a mezőgazdasági termelés egyaránt hosszútávon fenntarthatóvá váljon (TALLIS ET AL. 2008).

Az utóbbi években egyre nagyobb az igény hazánkban és Európában is a szántóföldi művelés alól kivett területek alternatív, fenntartható hasznosítására. A Közös Agrárpolitika (KAP) új, 2014-től kezdődő időszakában a mezőgazdaság „zöldítésére” külön intézkedéseket fogalmaznak meg. A fenntartható agrártájban megfelelő kiterjedésben és elrendezésben legalább 7 %-ban, de bizonyos tájtípusokban ennél jóval nagyobb arányban kell, hogy jelen legyenek a nem művelt és nem beépített területekből, védőterületekből, gyepekből és más természeti területekből álló hálózatos rendszerek. Az új KAP tervezet szerint a mezőgazdasági támogatás egyik komponense kizárólag akkor lesz lehívható, ha a pályázó gazda vállalja, hogy a korábbi művelt területének megfelelő mértékű részét ökológiai hasznosítású területekké alakítja át, amelynek egyik formája lehet az állandó gyepterületek létrehozása.

A gyepesítéssel szemben támasztott legfontosabb elvárás egy főképp füvek dominálta évelő gyepek létrejötte, amely visszaszorítja a nemkívánatos gyomfajokat. Ökológiai célú gyeptelepítés esetén rendkívül fontos a megfelelő szaporítóanyag és a megfelelő fűfajok kiválasztása valamint természetkímélő technológia alkalmazása. A telepítendő fajokat a terület ökológiai jellemzőinek megfelelően (talajtípus, vízgazdálkodás, hőmérséklet és csapadék viszonyok) illetve a későbbi hasznosítás szempontjait figyelembe véve kell kiválasztani. A telepítés időpontját és technológiáját össze kell hangolni a termőhelyi adottságokkal és a későbbi hasznosítással. Az újonnan megjelent rendelet már hazánkban is lehetővé teszi természetes gyepekből fogott magkeverékek forgalomba hozatalát és alkalmazását a gyeptelepítés során. Ennek a gyakorlati

kivitelezéséhez azonban szükség van a gyakorlati ismeretek és tapasztalatok összefoglalására. A gazdálkodók, illetve a gyakorlati természetvédelmi szakemberek számára hozzáférhetővé kell tenni a természetvédelmi gyeptelepítéssel kapcsolatos ismeretanyagot. Jelenleg hazánkban nem érhető el széleskörűen olyan tudományos igényességgel kidolgozott, de a mindennapi gazdálkodásban alkalmazható szakanyag, amely felhívja a gazdák

figyelmét az ökológiai szempontú gyeptelepítés legfontosabb szempontjaira, a gyeptelepítéshez használt magkeverékekkel kapcsolatos kívánalmakra, a telepítés gyakorlati kivitelezésére, várható gép- és költségigényére. Kiadványunkban ökológiai és természetvédelmi szempontú gyepesítések és természetes gyeppek fajaiból álló magkeverékek alkalmazási lehetőségeit, korlátait és eddigi tapasztalatait foglaljuk össze.

## Irodalom

ÁNGYÁN J., PODMANICZKY L., FÉSŰS I., TAR F. (1999): *Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program a környezetkímélő, a természet és a táj megőrzését szolgáló mezőgazdasági termelési módszerek támogatására*. I. kötet. Alapok. Kézirat, Budapest.

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.

BOTTA-DUKÁT Z. (2008): Invasion of alien species to Hungarian (semi-) natural habitats. *Acta Botanica Hungarica* **50** (Suppl.): 219–227.

CARBONI M., DENGLER J., MANTILLA-CONTRERAS J., VENN S., TÖRÖK P. (2015): Conservation value, management and restoration of Europe's semi-natural open landscapes. *Haquetia* **14**: 5–17.

DEÁK B., KAPOCSI I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.

DEÁK B., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., VALKÓ O. (2015a): A hencidai Mondró-halom, a löszgyep-vegetáció őrzője. *Kitaibelia* **20**: 143–149.

DENGLER J., JANISOVÁ M., TÖRÖK P., WELLSTEIN C. (2014): Biodiversity of Palaeartic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **182**: 1–14.

EDWARDS A.R., MORTIMER S.R., LAWSON C.S., WESTBURY D.B., HARRIS S.J., WOODCOCK B.A., BROWN V.K. (2007): Hay strewing, brush harvesting of seed and soil disturbance as tools for the enhancement of botanical diversity in grasslands. *Biological Conservation* **134**: 372–382.

ERIKSSON O., COUSINS S. A. O., BRUUN H.H. (2002): Land-use history and fragmentation of traditionally managed grasslands in Scandinavia. *Journal of Vegetation Science* **13**: 743–748.

EURÓPAI BIZOTTSÁG (SZERK) (2013): Forest resources in Europe the EU- Memo 13-806, Brussels 2013. 09. 20. URL: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-13-806\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-806_en.htm) (2015. június 22.).

HELM A., HANSKI I., PÄRTEL M. (2006): Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation. *Ecology Letters* **9**: 72–77.





HÖLZEL N., HAUB C., INGELFINGER M.P., OTTE A., PILIPENKO V.N. (2002): The return of the steppe: large-scale restoration of degraded land in southern Russia during the post-Soviet era. *Journal for Nature Conservation* **10**: 75–85.

HORVÁTH A., SZEMÁN L., BARTHA S., VIRÁGH K., BÖLÖNI J., FÜLÖP Gy., RÉV Sz. (2009): A természetbarát visszagyepesítés technológiai lehetőségei. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **6**: 19–27.

ISSELSTEIN J., JEANGROS B., PAVLÚ V. (2005): Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe- A review. *Agronomy Research* **3**: 139–151.

KAMP J., URAZALIEV R., DONALD P.F., HÖLZEL N. (2011): Post-Soviet agricultural change predicts future declines after recent recovery in Eurasian steppe bird populations. *Biological Conservation* **144**: 2607–2614.

KLEIN A.-M., VAISSIÈRE B. E., CANE J.H., STEFFAN-DEWENTER I., CUNNINGHAM S.A., KREMEN C., TSCHARNTKE T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London B* **274**: 303–313.

KORNECK D., SCHNITTLER M., KLINGENSTEIN F., LUDWIG G., TAKLA M., BOHN U., MAY R. (1998): Warum verarmt unsere Flora? – Auswertung der Roten Liste der Farn und Blütenpflanzen Deutschlands. *Schriftenreihe Vegetationskunde* **29**: 299–444.

KOROTCHENKO I., PEREGRYM M. (2012): Ukrainian steppes in the past at present and in the future. In: Werger M.J.A., van Staalduinen M.A. (szerk.): *Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World*. Springer, Dordrecht, pp. 173–196.

K.S.H. (Központi Statisztikai Hivatal) (2013a): 4.1.4. Földhasználat művelési ágak és gazdaságcsoportok szerint. [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_omf001a.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omf001a.html)

K.S.H. (Központi Statisztikai Hivatal) (2013b): 4.1.22. Állatállomány. [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_oma003.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oma003.html)

MOLNÁR Zs., BÍRÓ M., BÖLÖNI J., HORVÁTH F. (2008a): Distribution of the (semi-)natural habitats in Hungary I. Marshes and grasslands. *Acta Botanica Hungarica*, **50** (Suppl.): 59–106.

MOLNÁR Zs., BÖLÖNI J., HORVÁTH F. (2008b): Threatening factors encountered: Actual endangerment of the Hungarian (semi-)natural habitats. *Acta Botanica Hungarica* **50** (Suppl.): 199–217.

PULLIN A.S., BÁLDI A., CAN O.E., DIETERICH M., KATI V., LIVOREIL B., LÖVEI G., MIHÓK B., NEVIN O., SELVA N., SOUSA-PINTO I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* **23**: 818–824.

RÖMERMANN C., DUTOIT T., POSCHLOD P., BUISSON E. (2005): Influence of former cultivation on the unique Mediterranean steppe of France and consequences for conservation management. *Biological Conservation* **121**: 21–33.

RUPRECHT E., SZABÓ A., ENYEDI M.Z., DENGLER J. (2009): Steppe-like grasslands in Transylvania (Romania): characterisation and influence of management on species diversity and composition. *Tuexenia* **29**: 353–368.



STAMPFLI A., ZEITER M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* **10**: 151–164.

STEVENS D.P., SMITH S.L.N., BLACKSTOCK T.H., BOSANQUET S.D.S., STEVENS J.P. (2010): *Grasslands of Wales – A Survey of Lowland Species-Rich Grasslands 1987-2004*. University of Wales Press, Cardiff.

TALLIS H., KAREIVA P., MARVIER M., CHANG A. (2008): An ecosystem services framework to support both practical conservation and economic development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **105**: 9457–9464.

TÖRÖK P., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011A): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity & Conservation* **20**: 2311–2332.

TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., DEÁK B., LUKÁCS B.A., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011B): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.

TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., KELEMEN A., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PlosONE* **9**: e97095.

TÓTH K., HÜSE B. (2014): Soil seed banks in loess grasslands and their role in grassland recovery. *Applied Ecology and Environmental Research* **12**: 537–547.

TSCHARNTKE T., BOMMARCO R., CLOUGH Y., CRIST T. O., KLEIJN D., RAND T.A., TYLIANAKIS J.M., NOUHUYS S., VIDAL S. (2007): Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biological Control* **43**: 294–309.

VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* **19**: 9–15.

VALKÓ O., TÖRÖK P., MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* **207**: 303–309.

VASSILEV K., PEDASHENKO H., NIKOLOV S.C., APOSTOLOVA I., DENGLE J. (2011): Effect of land abandonment on the vegetation of upland semi-natural grasslands in the Western Balkan Mts., Bulgaria. *Plant Biosystems* **145**: 654–665.

WALLISDEVRIES M.F., VAN SWAAY C.A.M. (2009): Grasslands as habitats for butterflies in Europe. In: Veen P., Jefferson R., de Smidt J., van der Straaten J. (szerk.), *Grasslands in Europe of High Nature Value*. KNNV Publishing, Zeist, pp. 27–34.

WERGER M.J.A., VAN STAALDUINEN M.A. (szerk.) (2012): *Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World*. Springer, Dordrecht.

WHITE R.P., MURRAY S., ROHWEDER M. (2000): *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems*. World Resources Institute, Washington, DC.





ZLINSZKY A., DEÁK B., KANIA A., SCHROIFF A., PFEIFER N. (2015): Mapping Natura 2000 Habitat Conservation Status in a Pannonic Salt Steppe with Airborne Laser Scanning. *Remote Sensing* **7**: 2991–3019.

ZULKA K.P., ABENSPERG-TRAUN M., MILASOWSZKY N., BIERINGER G., GEREKEN-KRENN B.-A., HOLZINGER W., HÖLZLER G., RABITSCH W., REISCHÜTZ A., QUERNER P., SAUBERER N., SCHMITZBERGER I., WILLNER W., WRBKA T., ZECHMEISTER H. (2014): Species richness in dry grassland patches in eastern Austria: a multi-taxon study on the role of local, landscape and habitat quality variables. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **182**: 25–36.



# Természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása a gyepgazdálkodásban

VALKÓ ORSOLYA, DEÁK BALÁZS, TÖRÖK PÉTER

A fenntartható, ökológiai szemléletű gyepgazdálkodás és a gyepek által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások biztosítása napjaink kulcsfontosságú agrárökológiai és természetvédelmi kihívásai. Ezen kihívásokra válaszolva kulcsfontosságú az agrártájak faj- és tájszintű sokféleségének megőrzése illetve az ökológiai szemlélet beépítése a gazdálkodásba (KOVÁCS-HOSTYÁNSZKY ET AL. 2011AB, ILLYÉS ET AL. 2013). Az ökológiai gazdálkodás a gazdasági célok elérését fenntarthatósági- valamint az ökológiai és természetvédelmi szempontok beépítésével valósítja meg. Az ökológiai szemléletű gazdálkodás kiemelten foglalkozik a talajerő megőrzés (erózió- és defláció-védelem), a biológiai növényvédelem és gyomirtás (gyomok és inváziós fajok visszaszorítása) illetve a fenntartható gazdálkodáshoz szükséges ökoszisztéma szolgáltatások (beporzás, víztisztítás, talajerő megőrzés, talajképződés, tápanyagok körforgása) biztosításával illetve kivitelezésével (BATÁRY ET AL. 2011, MIGLÉCZ ET AL. 2013). Az agrár-ökoszisztémák biodiverzitásának és megfelelő működésének megőrzését, illetve további csökkenésének megállítását olyan fenntartható módszerekkel kívánják elérni, mint a gyep-magkeverékek vetése, őshonos fajokból álló takarónövényzet telepítése, vagy az ugaroltatás (DEÁK ET AL. 2008, ILLYÉS ET AL. 2013, TÖRÖK ET AL. 2012).

### A természetvédelmi célú gyeptelepítés alapelvei

A természetvédelmi célú gyeptelepítések célja alapvetően nem a gazdasági hozam maximalizálása, hanem egy olyan természetközeli állapotú gyepterület létrehozása, amely egyszerre szolgálja a természetvédelmi és a gazdálkodói érdekeket. Emiatt az ökológiai gyepgazdálkodás egyik legfőbb alapelve, hogy a gyeptelepítés és a gyepek hasznosítása során kerülni kell egyes, az intenzív gyepgazdálkodásban alkalmazott technikákat.

- A természetvédelmi célú gyeptelepítésnél lehetőség szerint kerülni kell a műtrágyák alkalmazását. A műtrágyázás, de még a szerves trágya kijuttatása is hátráltathatja a természetközeli állapotú gyepek kialakulását. Bár a megnövekedett tápanyagtartalom miatt a vetett fűvek jobban nőnek, de jelentősen megerősödhetnek a gyomok is, ami gátolhatja az érzékenyebb, természetes gyepekre jellemző kétszikű fajok betelepítését.

- A növényvédőszer alkalmazása a természetvédelmi célú gyeptelepítés során természetvédelmi szempontból egyértelműen káros és általában gazdasági haszonnal sem jár. A gyeptelepítést követő első évben ugyanis jellemzően egyéves gyomok vannak jelen a vegetációban

(például az ebszékfű – *Matricaria inodora* vagy a pásztortáska – *Capsella bursa-pastoris*), amelyek a vetett fűvek borításnövekedésével a második, vagy harmadik évre növényvédőszeres kezelés nélkül is visszaszorulnak (DEÁK ET AL. 2011). A problémát inkább a későbbi években tömegessé váló évelő gyomok (például mezei aszat – *Cirsium arvense*) jelenthetik, amelyek ellen nem vegyszerezéssel, hanem a megfelelő kezelés kialakításával lehet védekezni (VIDA ET AL. 2010, KELEMEN ET AL. 2014). Növényvédőszeres alkalmazása az ökológiai gyeptelepítések során csak az inváziós fajok elleni védekezés esetén lehet indokolt. Ebben az esetben a vegyszerezést körültekintően, kizárólag az invazívok foltjain lehet alkalmazni.

- A természetvédelmi célú gyeptelepítés során kerüljük az olyan egyébként bevett technikákat (gyep szellőztetése, altalajlazítás és minden felázott talajon végzett talajmunka), amelyek a talajfelszín vagy a gyep szerkezetének sérülésével járnak, mert ezek gyomosodáshoz, rosszabb esetben az invazív fajok betelepüléséhez valamint a gyep degradálódásához vezethetnek.

- A természetvédelmi célú gyeptelepítéshez mindig az adott termőhelyi viszonyoknak megfelelő fajokat válasszunk (DEÁK & KAPOCSI 2010). Lehetőség szerint helyi forrásból származó szaporítóanyagot alkalmazzunk, hiszen a megfelelő genetikai állományú (ökotípusú) szaporítóanyag alkalmazásával a helyi körülményekhez legjobban alkalmazkodott egyedekből álló gyepet hozhatunk létre, ezáltal sikeresebb lehet a magok csírázása és a fejlődő növények megtelepedése (MIJNSBRUGGE ET AL. 2010).

- A természetvédelmi célú gyeptelepítéseknél alapvető szempont, hogy a gyeptelepítést követően biztosítsuk a gyepnek megfelelő, és hosszú távon is fenntartható utókezelését (KELEMEN ET AL. 2014). A telepített gyep a gyeptelepítést követő első években még nem stabilak, ezért nagy gondot kell fordítani a megfelelő kezelésükre. A gyeptelepítést követő első években évente legalább kétszeri kaszálást, illetve szükség esetén szárzúzást kell alkalmazni. A későbbi években, a már őshonos fűvek által dominált telepített gyepet a termőhelyi viszonyoknak és gyep típusnak megfelelő módon kaszálással vagy extenzív legeltetéssel célszerű kezelni (VALKÓ ET AL. 2012).

## A természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása

Az európai természetvédelem egyik legfontosabb feladata a gyep fajgazdagságának fenntartása (PULLIN ET AL. 2009). Ennek érdekében hozták létre azokat az agrár-környezetvédelmi támogatási konstrukciókat, amelyek a gyep fajgazdagságának megőrzését és a gazdálkodók érdekeinek összehangolását célozzák meg (PENKSZA ET AL. 2008, DEÁK & KAPOCSI 2010). Európában a természetvédelmi célú gazdálkodás elősegítésére igénybe vehető támogatások egy része az egész ország területén igénybe vehető úgynevezett horizontális támogatások, más részük az ország természetvédelmi szempontból kiemelt térségeire koncentrálnak, ezek a zonális támogatások. Zonális támogatások például a Natura2000 és az MTÉT (Magas Értékű Természetvédelmi Területek, korábban ÉTT) és a kedvezőtlen adottságú területeken igényelhető támogatások. A támogatásokat a természetközeli gyep létrehozására és fenntartására is igénybe lehet venni, így a meglévő és telepített gyep folyamatos fennmaradása is biztosított (PENKSZA ET AL. 2007). A természet- illetve környezetvédelmi célú gyeptelepítések támogatása az agrár környezetgazdálkodási támogatásokban jelenik meg. Az agrár környezet-gazdálkodási támogatásokban a Szántóföldi gazdálkodás gyepgazdálkodássá alakításának célprogramjai közül a Természetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram valamint a Környezetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram támogatja a természet, illetve környezetvédelmi célú gyepesítés kivitelezését. A nem termelő mezőgazdasági beruházásokban a természetvédelmi- illetve környezetvédelmi célú gyeptelepítések mellett megjelenik az olyan gyepes élőhelyek létrehozása is, amelyek kimondottan az agrártájak faji sokféleségének növelését és tájképi elemek megőrzését tűzték ki célul. Ilyenek például a füves mezsgyék telepítése, ültetvények sorközgyepesítése valamint arvartelepeltetők bakhátak létrehozása is. Ezek a beruházások előnyösek mind a természetvédelem, mind a gazdálkodók számára is, mivel amellyel, hogy elősegítik a fajgazdagság fennmaradását, hozzájárulnak a talaj tápanyagtartalmának megőrzéséhez, segítik az érintett területek gyommentesen tartását és a mezőgazdasági szempontból is fontos megporzó fajok állományának megőrzését, növelését is.



## Irodalom

BATÁRY P., BÁLDI A., KLEIJN D., TSCHARNTKE T. (2011): Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: a meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B.* **278**: 1894–1902.

DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., ÖLVEDI T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.

DEÁK B., KAPOCSI I. (2010) Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.

DEÁK B., TÖRÖK P., KAPOCSI I., LONTAY L., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.

ILLYÉS E., DREXLER D., HELPERGEL P., TÖRÖK P., VALKÓ O., LÁSZLÓ Gy. (2013): A fajgazdag sorköztakaró növényzet alkalmazása ökológiai szőlőművelésben. *Őstermelő 2012-2013 (december-január)*: 134–136.

KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., MIGLÉCZ T., TÓTH K., ÖLVEDI T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* **23**: 741–751.

KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI A., BATÁRY P., BÁLDI A., HARNOS A. (2011A): Interaction of local and landscape features in the conservation of Hungarian arable weed diversity. *Applied Vegetation Science* **14**: 40–48.

KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI A., KÖRÖSI Á., ORCI K.M., BATÁRY P., BÁLDI A. (2011B): Set-aside promotes insect and plant diversity in a Central European country. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **141**: 296–301.

MIGLÉCZ T., DONKÓ Á., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., KELEMEN A., TÓTH K., DREXLER D., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Magkeverékek fejlesztése fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzethez. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **2013**: 37–42.

MIJNSBRUGGE K.V., BISCHOFF A., SMITH B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.

PENKSZA K., TASI J., SZENTES Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyeppek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **5**: 26–33.

PENKSZA K., TASI J., SZENTES Sz., CENTERI Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **6**: 47–53.

PULLIN A.S., BÁLDI A., CAN O.E., DIETERICH M., KATI V., LIVOREIL B., LÖVEI G., MIHÓK B., NEVIN O., SELVA N., SOUSA-PINTO I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* **23**: 818–824.

TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.

VALKÓ O., TÖRÖK P., MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* **207**:303–309.

VIDA E., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., MIGLÉ CZ T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Early vegetation development after grassland restoration by sowing low-diversity seed mixtures in former sunflower and cereal fields. *Acta Biologica Hungarica* **61**: 246–255.





# A gyeptelepítéshez és az ökológiai gyepgazdálkodás során leggyakrabban felhasznált növényfajok jellemzése

KELEMEN ANDRÁS, SZENTES SZILÁRD, TÖRÖK PÉTER

Az ökológiai szempontú gyeptelepítés során kiemelt fontosságú, hogy az adott termőhelynek (talajtípus, vízgazdálkodás, klimatikus és domborzati viszonyok) legmegfelelőbb fajokat válasszuk. Ez azért kulcsfontosságú, mivel az ökológiai gyeptelepítésnél nagy hangsúlyt kell fektetni az extenzív telepítés és a további extenzív fenntartás megvalósíthatóságára (lehetőség szerint ne kelljen öntözni, műtrágyázni, illetve más intenzív agrotechnikákat alkalmazni). A fajok kiválasztásánál a hasznosítási szempontok mellett – különösen az agrár-környezetvédelmi támogatások tükrében – a természet- és biodiverzitás védelmi szempontokat is figyelembe kell venni (BARCSÁK 2004).

Ebben a fejezetben a gyepalkotó fajok gyepesítési szempontból fontos tulajdonságainak ismertetésével próbálunk a gyeptelepítéshez a fajok kiválasztásán keresztül segítséget nyújtani. A fejezetben bemutatjuk a ökológiai szempontú gyepesítéshez felhasználható fűfajokat, savanyúfüveket, pillangósokat és említés szintjén foglalkozunk egyéb, különösen a természetvédelmi célú gyepesítés során fontos kétszikű kísérőfajokkal.

### **A pázsitfűfajok csoportosítása bokrosodásuk és hajtásnevelésük alapján**

A természetközeli gyepterületek összetételét és tömegességi viszonyait alapvetően meghatározzák a különböző fűfajok (Poaceae). Így ezek telepítésére ökológiai szempontú gyeptelepítés során is nagy hangsúlyt kell helyezni. A fajok kiválasztásánál és a telepítés során (lásd a magkeverékek összeállítását a 4. és 5. fejezetben) különös figyelmet kell fordítani a fajok takarmányozási értékére, bokrosodási és hajtásnevelési jellemzőire illetve legeléstűrésére (TASI 2010).

Takarmányozási szempontból elsőrendű, másodrendű és harmadrendű pázsitfüveket különböztetünk meg. Különösen gazdasági célú gyepesítés során arra kell törekedni, hogy a legnagyobb termésmennyiséget adó, takarmányozásra kiválóan alkalmas elsőrendű pázsitfüvek legyenek meghatározóak a telepített gyepekben. Egyes hasznosítási céloknak, és termőhelyeknek megfelelő lehet a másodrendű pázsitfüvek telepítése is (például a csenkeszes gyepesítés esetében). Ezek hasonló takarmányértékűek az elsőrendű pázsitfüvekhez, csak biomassza

produkciónak alacsonyabb az elsőrendű füvekhez képest. A harmadrendű pázsitfűvek gyakran rövid életűek és csak szükség esetén fogyasztják az állatok ezért gyeptelepítés során – például a természetvédelmi célú gyepekben – csak színező elemekként jöhetnek számításba.

Legeléshez illetve kaszáláshoz való alkalmazkodásuk és termetük alapján megkülönböztetünk aljfüveket és szálfüveket. A **szálfűvek** hajtásnevelésük során főleg szárazakat és szárleveleket fejlesztenek, nagytermetűek, akár a másfél méteres magasságot is elérhetik. A kaszálást jól tűrik, azonban a gyakori legeltetést, rágást, és taposást kevésbé viselik el, szakaszolva azonban eredményesen legeltethetők is. Az **aljfüvek** hajtásnevelésük során elsősorban tőleveleket fejlesztenek, kisebb (30-60 cm) termetűek. A legeltetést, rágást, és taposást jól viselik, sőt egyes esetekben igénylik is.

Bokrosodási típusuk és hajtásnevelésük alapján a pázsitfűveket besorolhatjuk tömött bokrú, lazabokrú illetve tarackos csoportokba. A **tömött bokrú** pázsitfűfajok esetében a bokrosodási csomó a talajfelszínén található és a hajtások egymás mellett, szoros térállásban erednek. Ide tartoznak az apró csenkeszek (például sovány és barázdált csenkesz – *Festuca pseudovina* és *F. rupicola*), amelyek takarmányértéke közepes, termőképességük kicsi, természetességük nem jó. Főleg juhlegelőként hasznosíthatók. A **laza bokrú** pázsitfűfajok esetében a bokrosodási csomó a talaj felszíne alatt található, a hajtások lazább térállásban állnak egymás mellett. Általában jól természetűek, magról könnyen telepíthetők. Élettartamuk – magpergetés nélkül – általában négy-hat év, ezt követően felülvetési újratelepítést igényelnek, vagy szerepüket a tarackos füvek veszik át a gyepben. A **tarackos** pázsitfűfajok föld alatt található tarackjaik segítségével gyors terjedésre képesek, gyakran nagyon lazán fejlődnek, de különösen a problémás gyomfajok esetében tömött pázsitképzés is megfigyelhető (például a siska nádtippán – *Calamagrostis epigeios*, vagy a közönséges tarackbúza – *Elymus repens* esetében). Jellemző rájuk, hogy magról nehezen telepíthetők, a telepítés agrotechnikájával szemben igényesek, lassan csírázó és fejlődő növények. Teljes termésüket általában a telepítést követő harmadik évtől adják. Élettartamuk nyolc-tíz év, de megfelelő

agrotechnikát és hasznosítást alkalmazva az indákról és tarackokról folyamatosan felújíthatóak.

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül mutatjuk be a gyeptelepítés során leggyakrabban alkalmazott fajokat. A fajok gyepesítésben betöltött szerepének, gyeptelepítési sajátosságainak ismertetése során túlnyomóan BARCSÁK ET AL (1978), BARCSÁK (2004) és TASI (2010) munkáira támaszkodunk, különös hangsúlyt fektetve a gyepesítés során használható egyszikű és pillangós fajok ismertetésére.

## Lazabokrú aljfüvek

### Angolperje (*Lolium perenne*)

Rendszeres legeltetés esetén, mellyel a magszárból szökkenését megakadályozzuk, 4-5 évig iszárt, taposás álló gyepet alkotó laza bokrú aljfü (1. kép). Természetes gyepekben a legintenzívebben használt, többnyire degradált és erősen taposott helyeken található meg. Ennek következtében telepített gyepben is igényli a hasznosítást, melynek hiányában hamar kiritkul. A természetes gyepben bokros és rövid tarackos változatai is előfordulnak. Telepítése az üde fekvésű gyepbe javasolt elsősorban. Rendszeres magtermelés jellemzi, ha magpergéssel fenn tudja magát tartani, állandó alkotófaja lehet a legelőknél. Az első évben – tavaszi telepítéskor – nem fejleszt szárat, de a második évtől kezdve magszárat hoz, és viszonylag kevés levelet hajt. Sarjúnövekedése megfelelő nedvességviszonyok mellett jelentős lehet. Az erózióvédelemben nagyon jelentős növény, mivel gyors fejlődésével rövid idő alatt nagy biomasszát ad, ami már a vetés első évében jól köti a talajt. Gyors csírázás és növekedés jellemzi. Takarmányozási értéke kiemelkedő. Jól társítható a hasonló termőhelyi igényű réti csenkessel (*Festuca pratensis*), réti perjével (*Poa pratensis*), veres csenkessel (*Festuca rubra*), tarackos tippánnal (*Agrostis stolonifera*) és fehérherével (*Trifolium repens*). A magkeverékben a telepítés céljától függően 10-20%-ban alkalmazzuk.

### Taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*)

Dús és mélyre hatoló gyökérzete és jó szárazságtűrése miatt száraz gyepeink rendkívül



értékes, akár 10-15 évig is kitartó faja. Különösen csernozjom talajokon zárt gyepet tud alkotni, a talaj iránt nem igényes. Elsősorban száraz talajú legelők telepítésére is alkalmas. Természetes gyeppek esetében főleg löszgyepeken jelentős, de löszös homoktalajokon is előfordul. A legelést és a taposást kiválóan bírja. Legnagyobb értéke rendkívüli szárazságtűrése, ami természetesi és erózióvédelmi jelentőségét is adja, rostos szára kései hasznosítás esetén azonban rosszul emészthető. Telepítése húsmarha- és juhlegelőkbe javasolható. Leggyakoribb társnövénye keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*), a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) és a sárkerep lucerna (*Medicago falcata*).

### **Sziki és közönséges mézpázsit (*Puccinellia limosa* és *P. distans*)**

Szikes talajokon legeltethető fűmennyiséget adnak, olyan többnyire erősen sós és változó vízállapotú helyeken ahol más takarmányozási szempontból értékes pázsitfűféle nem telepíthető. Még a vaksziken is megélnek, bár itt többnyire alacsony növések és alacsony borításban vannak jelen. Bár a növényegyedek drótszerű kemény hajtásokkal jellemezhetőek, fiatal korban értékes takarmányt jelentenek és a juhok nagyon szívesen fogyasztják (OERTLI & RAJKAI 1988, MOLNÁR 2012). Igen jól bírják a szárazságot, leveleik viaszosak, szárazságban bepöndörödnek. A szikes talajokon a gyeppek létesítése során más értékes növényt telepíteni bizonytalan, ellenben a mézpázsitos gyeptelepítés vagy felülvetés eredményes lehet. Problémát okozhat a szaporítóanyag beszerzése, mivel az kereskedelmi forgalomban nem kapható, szaporítóanyag betakarítása sós szikeseken és időszakos szikes tómedrekben lehetséges (2. kép).

### **Lazabokró szálfüvek**

#### **Réti csenkesz (*Festuca pratensis*)**

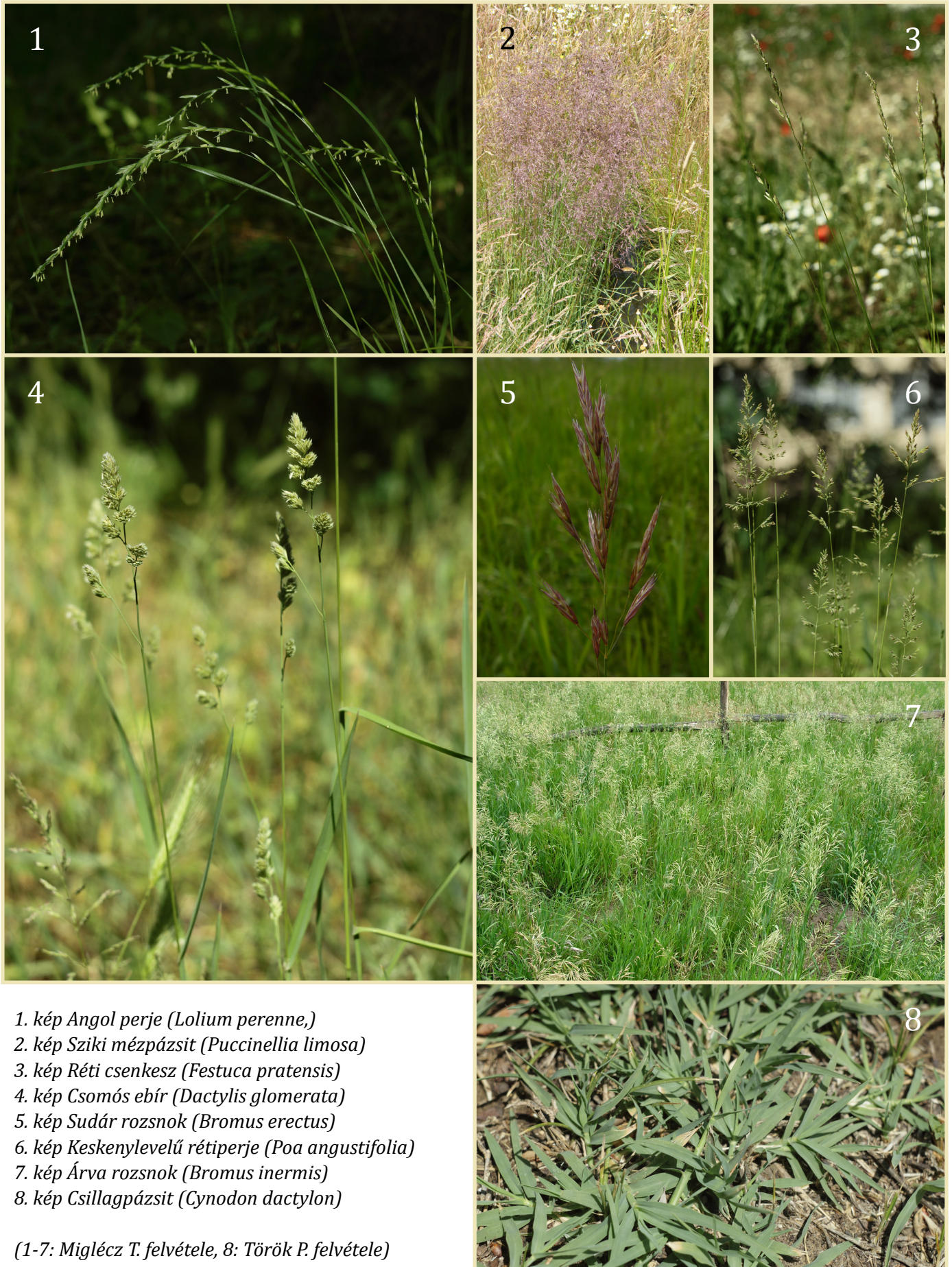
Az egyik legértékesebb, természetes gyeppekben, különösen nedvesebb helyeken gyakran előforduló, magasra nő, pázsitfűfajunk. A talaj tápanyag- és nedvességtartalmára rendkívül igényes. Üde, tápanyagokban gazdag talajon kialakított

kaszálókba és szakaszolt legelőkbe javasoljuk telepítését. Jó körülmények között hosszú ideig, rendszerint 6-8 éven keresztül is megél. A tartós elárasztást, a szárazságot és az árnyékolást rosszul tűri. Takarmányozás szempontjából is kiváló, nagy mennyiségű és jó minőségű takarmányt jelent az állatok számára. Télállósága igen jó, kezdeti elnyomóképessége gyenge, melyet a telepítéskor szem előtt kell tartani. Legjelentősebb társnövényei a réti perje (*Poa pratensis*), az angolperje (*Lolium perenne*), a fehérhere (*Trifolium repens*) és a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) lehetnek. Nedvesebb helyeken tarackos tippannal (*Agrostis stolonifera*), réti komócsinnal (*Phleum pratense*), fehér herével (*Trifolium repens*) is jól társul. Megfelelő termőhelyi adottságok és technológia mellett az összes hazai legeltetethető állatfaj számára kiváló takarmányt nyújt. Sarjúja megfelelő és dús levélzetű (3. kép).

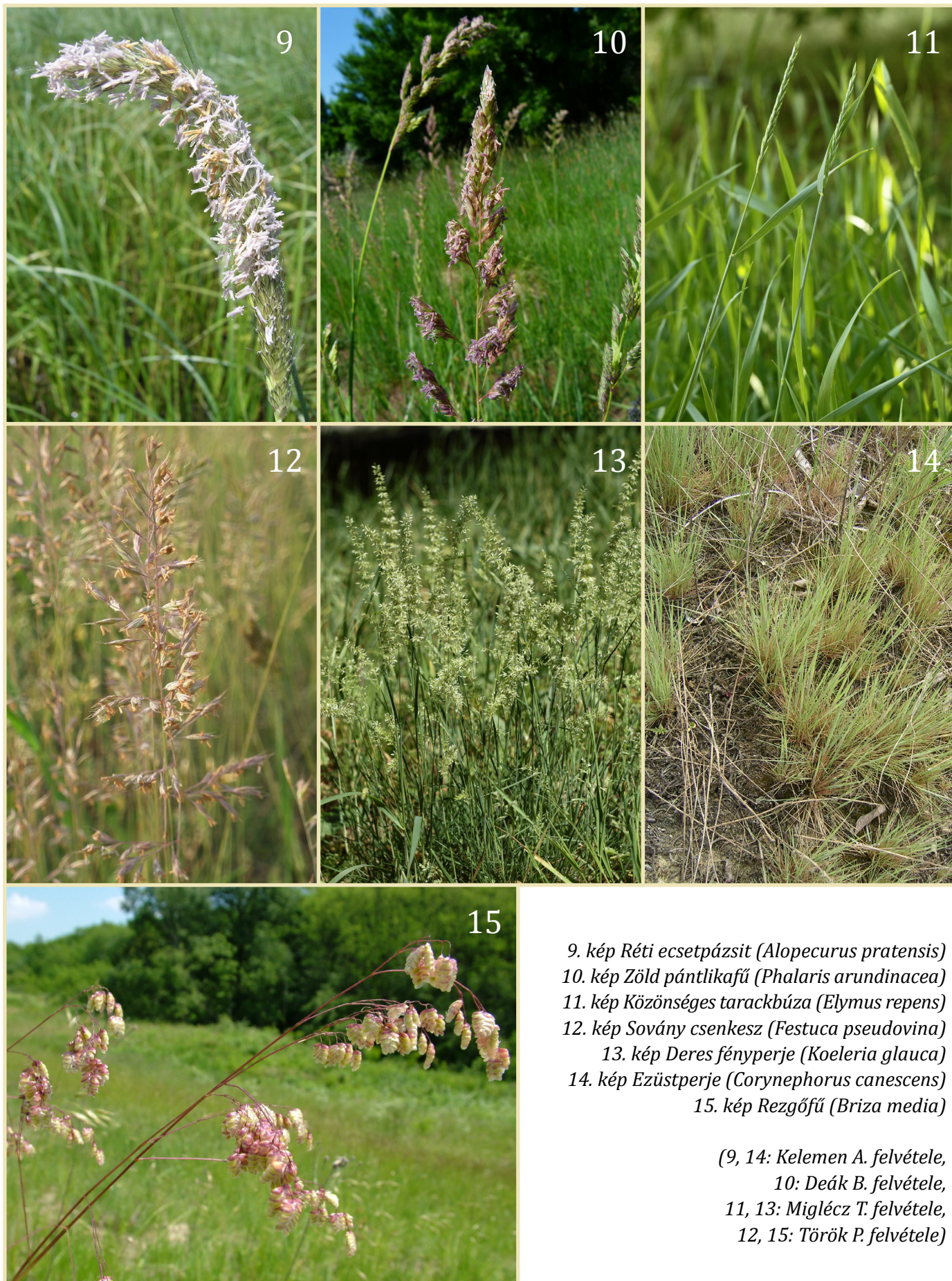
#### **Nádkéjú csenkesz (*Festuca arundinacea*)**

Nyirkos réteken, vízpartokon gyakori, de szárazabb gyeppekben, útszéleken is megtalálhatjuk. Víz közelében, párás levegőjű helyeken az árnyéket is jól tűró növény. Nyirkos, kötött talajon és lápokon is eredményesen termesztendő. Tiszta állományt rendszerint csak víz közelében alkot, itt telepíthető tisztavetésben is. Szárazabb fekvésben kevésbé jó minőségű takarmányt ad, mivel gyorsan rostosodik, ami emészthetőségének csökkenésével jár. Mind az első növedék, mind a sarjú hamar elvénül, elfásodik, ezért lehetőleg korán, legkésőbb a virágzás elején takarítsuk be. Telepítése elsősorban a húsmarhalegelőkön ajánlott. Nagy előnye, hogy a legeltetési idény jelentősen kitolható vele, mivel télállósága kiváló. Akár -4°C-on is képes zöldtakarmányt adni, így akár decemberig is legeltethető, emellett már kora tavasszal sarjadásnak indul, a többi növénynél lényegesen korábban legeltethető. Erőteljes gyökérzetével a talajt jól átszővi, így a nedvesebb talajra telepített állományai is legeltethetők, az állatok nem tudják a területet olyan könnyen felválni. Ezen tulajdonságának köszönhetően az erózióvédelemben is jelentős szerepet szánhatunk neki. Erőteljes fejlődésével a többi növényt elnyomja, ezért társnövényeiként









9. kép Réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*)  
 10. kép Zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*)  
 11. kép Közönséges tarackbúza (*Elymus repens*)  
 12. kép Sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*)  
 13. kép Deres fényperje (*Koeleria glauca*)  
 14. kép Ezüstperje (*Corynephorus canescens*)  
 15. kép Rezgőfű (*Briza media*)

(9, 14: Kelemen A. felvétele,  
 10: Deák B. felvétele,  
 11, 13: Miglécz T. felvétele,  
 12, 15: Török P. felvétele)



gyors kezdeti fejlődésű, jó elnyomóképességű fajokkal érdemes vetni. Társnövénye lehetnek a telepítés során a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), az angolperje (*Lolium perenne*) és a csomós ebír (*Dactylis glomerata*).

### Réti komócsin (*Phleum pratense*)

Kaszálókon, nedves és vizenyős fekvésű természetes réteken gyakran előfordul, de a szárazságot is tűri, savanyú talajokon azonban ritka. Legnagyobb produktivitását a második és a harmadik évben éri el. Elsősorban rétre, illetve kaszálóra javasoljuk telepítését. A nagy megterhelést, taposást nehezen tűri. Szénája elsősorban lovaknak való. Társnövényei lehetnek a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), a réti ecsetpázsit (*Alopecurus praensis*), az angolperje (*Lolium perenne*), a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*), a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), a fehér- és a korcsHERE (*Trifolium repens* és *T. hybridum*).

### Csomós ebír (*Dactylis glomerata*)

Tavasszal korán kihajtó, bőven termő, laza bokrú szálfű. Árnyéktűrő képessége jó. Az első növedékben hamar fölé nőhet a többi növénynek, gátolva azok fejlődését. A szárazságot jól tűri, gyakran megtalálhatjuk szárazgyepeinkben, főleg legelőkn. Aszályos területen is hosszú ideig megmarad a telepítés után. Megfelelő csírázásához azonban sok nedvességet kíván. Kezdeti fejlődése gyors és tavasszal is korán sarjad, de a kora tavaszi fagyokra érzékeny. Fiatal korában az állatok szívesen legelik (szarvasmarha, juh), de gyorsan fásodik. Elnyomóképessége nagy, ezért telepítéskor az angol perjéhez hasonlóan a nagyobb elnyomóképességű fajokkal társítsuk. Legelő és kaszáló típusú keverékekbe egyaránt alkalmas, a fiatal növényt valamennyi állatfaj kedveli, rostos szénáját elsősorban lovak takarmányozásához javasoljuk. Rendkívül jó sarjadása miatt a sarjú mennyisége megközelítheti az anyaszénáét. Erózió elleni védelemre sűrűn vetett, jól záródó gyepe kiválóan alkalmas (4. kép).

### Franciaperje (*Arrhenatherum elatius*)

Az egyik legmagasabbra növekvő évelő szálfűvünk. Gyakran előfordul mind a síkvidéki kaszálókon, mind a középhegységi gyepekben. Üde réteken és kaszálókon társulás alkotó, de szárazságtűrése miatt szárazabb gyepekben és mezsgyékben is megtalálható. A mély termőrétegű, humuszos, többnyire meszes talajokat kedveli. Hegyi kaszálókon állományalkotó is lehet, de ott sem alkalmas évi 2-3 kaszálásnál többre. A rágást és a taposást kevésbé tűri, a kaszálásnak viszont nagyon jól ellenáll. Nagy tömegű, de közepes minőségű takarmányt ad. Kiterjedt gyökérzetet fejleszt, így a talajt jól megköti, azonban zsombékosodásra hajlamos és ilyenkor erősen kiritkulhat. A fűfélék közül jó társnövényei a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), az aranyzab (*Trisetum flavescens*), az angolperje (*Lolium perenne*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*). Tiszta fajú telepítése csak kivételes esetekben javasolt. Térdes szálkás magja miatt gépi vetése szinte lehetetlen, mivel a szálka eltávolításával sérül a csíra is. Magja vetőmagforgalomban nem kapható.

### Sudár rozsok (*Bromus erectus*)

Magyarországon a természetből nagyrészt kiszorult, főként középhegységi száraz, meszes gyepekben fordul elő (5. kép). Szárazság- és fagyűrő képessége nagyon jó, sok levelet és kevés magszárat fejleszt. A tartós nedvességet és az árnyékolást nehezen viseli. Tápanyagban szegény, meszes, homokos és köves talajokon is megél, akár 10-15 évig megmarad a gyepekben. A legnagyobb termést a harmadik évtől adja. Szénáját igen korán kell kaszálni, mert hamar rostosodik. Viszonylag rossz minősége és a levelek erős szőrözöttsége miatt csak szükségtakarmányként jön számításba. Társnövényei lehetnek a veres csenkesz (*Festuca rubra*), a barázdált- és az sovány csenkesz (*F. rupicola* és *F. pseudovina*), a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), a takarmánybaltacím (*Onobrychis viciifolia*) és a sárkereplucerna (*Medicago falcata*). Száraz adottságok mellett hús- és juhlegelőknél alkalmas takarmánynak. Magja kereskedelmi forgalomban nem kapható.

## Tarackos aljfüvek

### Rétiperje és keskenylevelű rétiperje (*Poa pratensis* és *P. angustifolia*)

Közép-Európában a legelterjedtebb tarackos aljfű csoport. Tápanyaggal jól ellátott talajú gyepekben a legeltetés hiányában a szálfüvek miatt kiszorulhatnak a gyepből. A réti perje az igényesebb a nedvességre és a tápanyagra. Rendkívül széles ökológiai tűrőképességgel rendelkezik, akár erősen taposott útszéleken és itatók, karámok környékén is képesek felszaporodni. Jó társnövényeik szárazabb fekvésben a veres csenkesz (*Festuca rubra*), a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), az árva- és a sudár rozsnok (*Bromus inermis* és *B. erectus*), a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), a barázdált és a sovány csenkesz (*Festuca rupicola*, *F. pseudovina*), míg a pillangósok közül a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) és a sárkerep lucerna (*Medicago falcata*). Üde fekvésű gyepekben angolperjével (*Lolium perenne*), réti csenkessel (*Festuca pratensis*), csomós ebírral (*Dactylis glomerata*), fehér herével (*Trifolium repens*) társíthatjuk. A perjefajokat főleg legelőkre javasoljuk, kaszálókon esetleg mátrixfajként alkalmazhatjuk őket. A fagy iránt nem érzékenyek, a szárazságot és a nedvességet is jól tolerálják, vizenyős talajokon viszont rosszul teremnek. Magról nehezen telepíthetőek, a magágy minőségére és mélységére érzékenyek. A telepítés után teljes szénatermésüket a harmadik évtől kezdve adják. Nagyon jól bírják a legeltetést, szénájuk és sarjójuk is kiváló minőségű. Kereskedelmi forgalomban magjai rendszerint kaphatóak, csak ügyelni kell arra, hogy a vásárolt vetőmag hazai származású legyen (6. kép).

### Veres csenkesz (*Festuca rubra*)

Széles körben alkalmazott fűfaj, a legtöbb kereskedelmi forgalomban kapható magkeverékben megtalálható. Kétváltozata ismert a tarackos (*Festuca rubra* var. *rubra* és a csomós, bokros hajtásnevelésű *Festuca rubra* var. *commutata*). Az utóbbit inkább sportgyep célokra alkalmazzák. A tarackos változat a legeltetést, a rágást, taposást jobban bírja, üde és száraz fekvésben egyaránt alkalmazható. Magról

nehezen telepíthető, hosszú életű, nagy önfelújító képességgel rendelkező gyepalkotó. Jellegzetessége, hogy a tarack csomóin jól bokrosodik, sűrűn gyepes állományt képez. Különösen száraz fekvésű, hegy és dombvidéki területek gyepesítésére ajánlható töltőfűnek. Nagy előnye, hogy igen jól tűri az árnyékot, ezért a szálfüvek mellett is képes sűrű gyepet kialakítani és például fás legelőkn is eredményesen használható. Takarmányértéke és termőképessége közepes. Gyepjét az állatok fiatal korban szívesen legelik és szénává szárítva is jó minőségű szalastakarmányt ad. A talaj tápanyag-ellátottságára érzékeny. Leggyakoribb társnövénye a keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*), az angol perje (*Lolium perenne*), a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), réti csenkesz (*Festuca pratensis*), az árva rozsnok (*Bromus inermis*) és a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*).

### Fehér tippan (*Agrostis stolonifera*)

A nedves fekvésű gyepok tarackos aljfüve. Hozama általában kevés vagy közepes, minősége viszont jó. A nyirkos, tőzeges talajon kialakult nedves élőhelyeket kedveli legjobban. Ahol a talaj tavasszal lassan melegszik, későn indul sarjadásnak. Jól tűri a középerős árnyékot és az elárasztást is. A dús, leveles és jól emészthető gyepét az állatok kedvelik. A vetés évében csak bokrosodik, magszárát nem fejleszt. Sarjúja megfelelő termőhelyi adottságok mellett igen jó. Mivel kistermetű, a rágást és a taposást is igen jól bírja, elsősorban legelőkre való. Társnövényei a hasonló termőhelyeken előforduló fajok lehetnek. Ilyenek a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), a nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*), a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), a rétiperje (*Poa pratensis*), a fehér here és a korcs here (*Trifolium repens* és *T. hybridum*).

### Csillagpázsit (*Cynodon dactylon*)

Tarackos aljfű, főként taposott homoktalajokon, száraz legelőkn jelenik meg (7. kép). Nagyon jól tűri a szárazságot és a taposást. Rövid a vegetációs ideje, későn hajt ki. Kis termete miatt csak az alacsonyan legelő fajok tudják eredményesen hasznosítani (juh és ló). Szaporítóanyaga kereskedelmi forgalomban



nem szerezhető be. Vegetatíván, a tarackok feldarabolásával szaporítják.

## Tarackos szálfüvek

### Árva rozsnok (*Bromus inermis*)

Jelentőségét itthon jó szárazságtűrése, nagy termésmennyisége és az állatok általi kedveltsége adja. Telepíthetősége közepes, önfelújító képessége tarackjairól kiváló. Gyökerei 2 m-nél is mélyebbre hatolhatnak emiatt szárazságtűrő képessége kiváló, élettartama hosszú, a mélyre hatoló tarackok miatt. Megfelelő ápolás és fenntartás mellett hosszú életű, akár 15 évig is gyepalkotó lehet. Tápanyagigénye közepes, takarmányértéke kiváló. Termésképzése a telepítést követő második, harmadik évtől egyenletes. A nyári aszályban az augusztusi kisülésre nem hajlamos, viszont nyáron lassan sarjad. A jó tápanyagellátást nagy hozammal és hosszú élettartammal hálálja meg (8. kép). Elsősorban a húsmarha legelőként telepítik egy- vagy többfajú telepítésben, de a juhok is szívesen legelik. Mind szénának, mind silózott takarmánynak alkalmas. Jó minőségét, kedveltségét mutatja, hogy száraz fekvésű tejelő marha legelők szálfüveként és kaszálókeverékekben is alkalmazzák. Gyors rostosodása ellenére preferencia vizsgálatokkal bizonyított, hogy az állatok hosszú ideig kedvelik. Gyepképző képessége közepes, laza borítású gyepet alkot, ami a kaszálások számának növelésével jobban záródhat, gyepnemeze az erózió ellenáll, ami a kései kaszálásokat követő gyengébb talajfedettség esetén szembetűnő. Más gyepalkotókkal jól társítható, gyomelnyomó hatása kielégítő. A növény magját termesztik, magyar fajtái kaphatók. Erózió gátló képessége miatt elterjedten alkalmazzák az árvízvédelmi töltések mentett oldalának gypesítésére, ahol jól bírja a szélsőséges viszonyokat is, ugyanakkor takarmányként is hasznosítható.

### Réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*)

A nedves fekvésű területek tarackos szálfüve (9. kép). Nedves réteken, kaszálókon társulásalkotó faj, jól megél a szikes talajokon is. Korán, már április végén virágzik, elsősorban szénaként betakarítva jelenik meg. Későbbi növedékei legeltethetők,

ha a területre rá lehet menni. Napjainkban az első növedék betakarítása a kézi betakarítási módok megszűnése miatt gondot okoz, mivel a nedves talaj a betakarító gépeket nem bírja el, így általában nem lehet jó minőségben betakarítani. Fő termését a harmadik évtől hozza. A növényt nem nemesítik, vetőmagja nem kapható. Természetes úton betelepül a nedves vizenyős fekvésű gyepbe. Jól bírja az elárasztást, a hosszabb idejű vízborítás után is jól regenerálódik, alvó rügyeiből, tarackjairól újra hajt áttörve az iszapréteget. Sarjútermése jó, a árnyékolást elviseli. Magja könnyen pereg. Társnövényei lehetnek a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*), a réti komócsin (*Phleum pratense*), a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), és a korcs here (*Trifolium hybridum*).

### Zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*)

Természetes élőhelyei a nedves, vizenyős területeken található gyep, de a nádkéjú csenkeszhez (*Festuca arundinacea*) hasonlóan száraz fekvésben is termesztendő, de a laza homokos talajt nem kedveli. Tavasszal későn hajt ki, évelő, hosszú tarackjainak nóduszaiból egyenként törnek elő a hajtások, ezért laza gyepet ad. A rágást és taposást nem tűri, ezért elsősorban rétre való, szakszerű legelőhasználat, a pihenő idő betartásával azonban jól legeltethető. Tavasszal kell telepíteni, mert a nyárvégi telepítés után fagyérzékeny marad a növény és erős lesz a kiritkulás, vagy a telepítés sikertelen lesz. Nagy zöldtömeget ad, de sok nitrogént kíván. Szénakészítésre az első növedék a bimbózás idején már alkalmatlan, ezért silózásos tartósítást, vagy korábbi fenofázisban történő szénakészítést kell tervezni. Sarjúja rostos, lószénának a legjobb. A növény levele nem olyan durva, mint a nádkéjú csenkeszé, ezért az állatok szívesebben legelik. Teljes termését már a telepítést követő évtől adja. Tavasszal elég későn hajt ki, június derekán virágzik, így nem ideális húsmarha legelő növénye. Korán elfásodik, ezért korán kell kaszálni. Tarackos tippánnal (*Agrostis stolonifera*) és a korcs herével (*Trifolium hybridum*) jól társítható. Vetőmagja általában kapható, de drága, mivel nagyon könnyen pereg így nehéz a betakarítása (10. kép).

### Közönséges tarackbúza (*Elymus repens*)

Olyan száraz termőhelyeken van gyepgazdálkodási jelentősége, ahol értékesebb és igényesebb fajok nem telepíthetők meg. Őszi

telepítése javasolt, így gyorsabban és nagyobb arányban kel. Főleg tarackjaival terjed, képes a nála jobb tápértékű fajok elnyomására is. Hátránya, hogy rendkívül fogékony a rozsdagombákra. Közepes mennyiségű és minőségű takarmányt biztosít. Jó nitrogén ellátás esetén a hozama és takarmány minősége megfelelő. Ökológiai célú gyeptelepítés esetén inkább kerüljük, mert a célfajok betelepülését illetve térnyerését erősen gátolja (11. kép).

### **Tömött bokrú aljfüvek**

Főként az apró termetű csenkesz fajaink sorolhatóak ide, melyek hazánk értékes, természetvédelmi szempontból is kiemelkedő gyepeinek nagy részén állományalkotó fajok. Az aprócsenkeszes gyepek legeltetésre, azon belül is elsősorban extenzív juh, illetve húsmarha legelőnek alkalmasak, kiemelten fontosak a hazai őshonos juh fajták és a szürkemarha legeltetéséhez. A nyári szárazságban fejlődésük megáll, legeltetésüket korán kell megkezdeni, mivel hamar előregednek. Sarjújuk alig van, ezért csak évi 1-2 hasznosítása lehetséges. Az alábbiakban az aprócsenkeszek legeltetés szempontjából legfontosabb három fajával foglalkozunk, de meg kell említenünk, hogy pázsitok telepítésekor is használják a csenkeszeket, főleg a felemáslevelű csenkeszt (*Festuca heterophylla*) és a juhcsenkeszt (*F. ovina*).

### **Sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*)**

Kistermetű, dús bokrú évelő aljfű. A három bemutatott faj közül ez a legkisebb termetű és egyben a legelterjedtebb is. Hazánkban főként az Alföld szárazabb talajú, szikes, vagy egykor szikes területein, legelőkön terjedt el. Telepítése természetvédelmi, élőhely-rekonstrukciós céllal is javasolt (DEÁK ET AL. 2015A). A sovány csenkeszes gyepek annak ellenére, hogy kevés takarmányt adnak, és nyáron erősen kiszáradhatnak, jó birkalegelők. Ennek oka, hogy a birkák az alacsony gyepeket is jól le tudják legelni, és a sovány csenkesz magas szárazanyag tartalommal és jó tápértékkel rendelkezik (BARCSÁK 2004). Legjobb fűnövekedést május-júniusban ad, gyepei nyáron kiszáradhatnak, de az őszi hónapokban újabb sarjadási időszak figyelhető meg, ezért a legelő ilyenkor is megfelelő

(BARCSÁK 2004). Jól bírja a rágást és a taposást (12. kép).

### **Barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*)**

Az előző fajnál igényesebb a talaj tápanyag és nedvességtartalmára. Elsősorban löszgyepek társulás alkotó faja. Főként juhlegelőnek való, de húsmarhakkal is legeltethető. Nagy terhelés hatására azonban gyorsan kipusztul. Telepítésére száraz fekvésű legelőkön gondolhatunk.

### **Homoki csenkesz (*Festuca vaginata*)**

Elsődleges szerepe a hazai gyeptelepítésben az erózióvédelem. A futóhomokot is képes megkötni, elsősorban könnyű homoktalajokra való, igen laza, nyílt gyepeket alkot. Hasznosítása csakis extenzív juhlegelőként oldható meg. Fialat viaszos tőleveleit a juhek még jobban kedvelik, de gyors öregedésük miatt utána már csak kényszerűségből legelik.

### **Egyéb pázsitfűvek**

Fajgazdag magkeverékekbe érdemes ezeken kívül más, a természetes gyepekben előforduló pázsitfűfajokat is vetni. Ezeket az irodalom úgynevezett harmadrendű pázsitfűeknek nevezi (BARCSÁK 2004). Ezeknek a növényeknek takarmányértékük csekély, viszont magas mész- és ásványi anyag tartalommal rendelkeznek. Emiatt, ha nem szúrósak, vagy mérgezőek, alacsony mennyiségben érdemes őket telepíteni (BARCSÁK 2004). Ilyen fajok például homokon a deres fényperje (*Koeleria glauca*, 13. kép) vagy savanyú homokon az ezüstperje (*Corynephorus canescens*, 14. kép), nedves szikeseken a hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*), löszgyepekben, lejtősztyeppréteken és mezofil gyepekben a rezgőfű (*Briza media*, 15. kép), hegyi- és hegylábi kaszálókön a taréjos cincor (*Cynosurus cristatus*, 16. kép), vagy üde gyepekben a selyemperje (*Holcus lanatus*, 17. kép).

### **Pillangósvirágúak**

A gyepek rendkívül fontos alkotóelemei. Fehérje-, ásványi anyag- és víztartalmuk



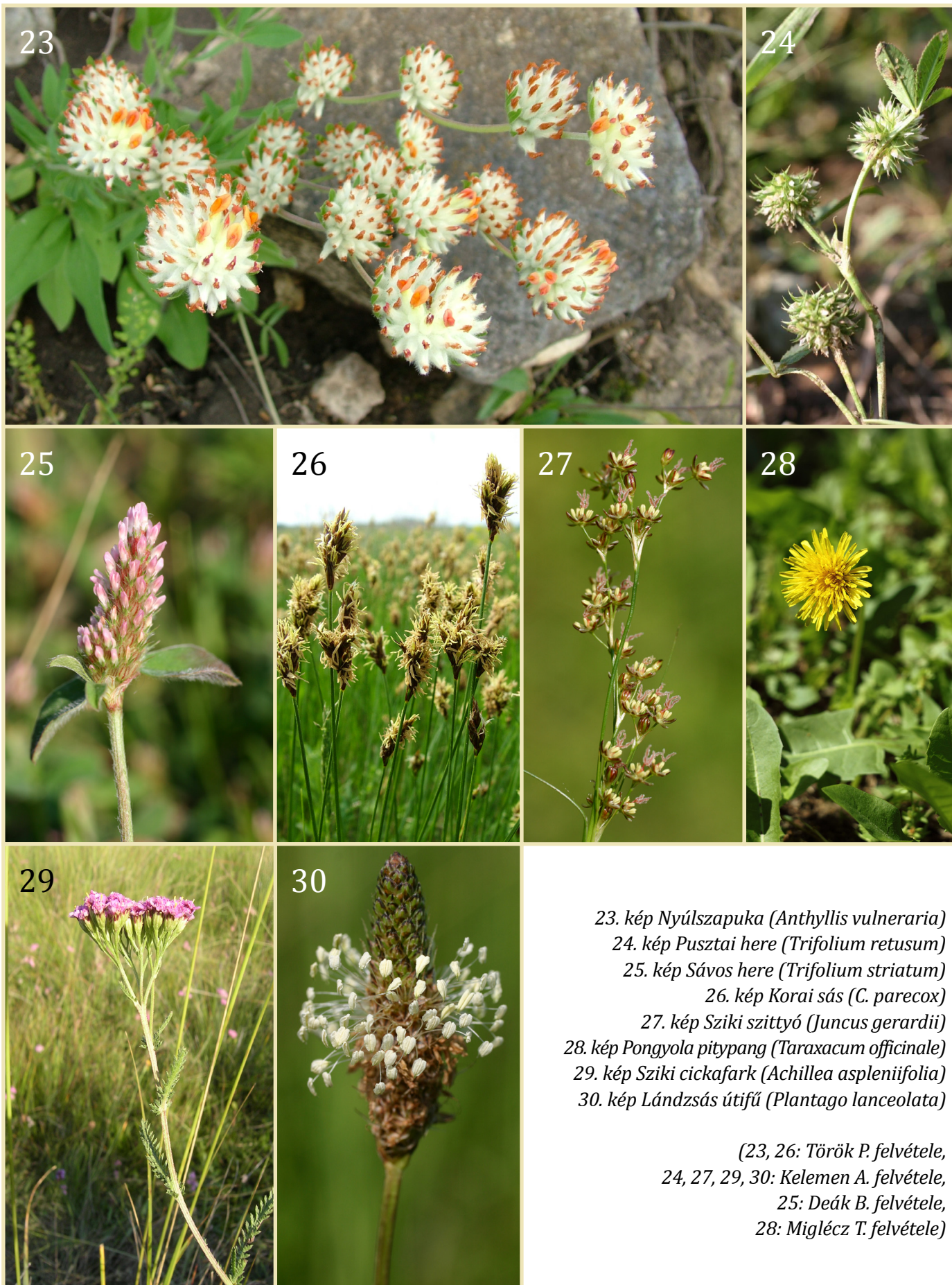




16. kép Taréjos cincor (*Cynosurus cristatus*)  
 17. kép Selyemperje (*Holcus lanatus*)  
 18. kép Fehérhere (*Trifolium repens*)  
 19. kép Vöröshere (*Trifolium pratense*)  
 20. kép Kömlős lucerna (*Medicago lupulina*)  
 21. kép Sárkerep lucerna (*Medicago falcata*)  
 22. kép Takarmány baltacim (*Onobrychis viciifolia*)

(16, 17: Török P. felvétele,  
 18, 19: Miglécz T. felvétele,  
 20, 21, 22: Kelemen A. felvétele)





23. kép Nyúlszapuka (*Anthyllis vulneraria*)

24. kép Pusztai here (*Trifolium retusum*)

25. kép Sávos here (*Trifolium striatum*)

26. kép Korai sás (*C. parecox*)

27. kép Sziki szittyó (*Juncus gerardii*)

28. kép Pongyola pitypang (*Taraxacum officinale*)

29. kép Sziki cickafark (*Achillea aspleniifolia*)

30. kép Lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*)

(23, 26: Török P. felvétele,

24, 27, 29, 30: Kelemen A. felvétele,

25: Deák B. felvétele,

28: Miglécz T. felvétele)



nagyobb, mint a pázsitfűeknek, biológiai nitrogénkötő tulajdonságuk révén növelik a talaj tápanyagtartalmát és elősegítik a jobb gyepesedést, különösen tápanyagszegény talajokon. Nagy arányuk gyepben nem kedvező a legelő állatok számára, így maximális borításuk 10-30% körüli kell, hogy legyen.

### **Szarvaskerep (*Lotus corniculatus*)**

Bokros növekedésű, évelő növény. Rendkívül széles az ökológiai tűrőképessége, száraz, üde és nedves gyepekben egyaránt elterjedt. Természetes és telepített gyepekben is értékes gypalkotó, lassan öregszik, takarmányminősége igen jó, az állatok egész évben szívesen legelik. Legeltetésénél a felfúvódástól nem kell tartani. Karógyökere mélyre hatol, így szárazságtűrése nagyon jó, de rétre és legelőre is jól lehet telepíteni, inkább a meszes talajt kedveli. Fejlődése gyors, korán kihajt, legnagyobb termését a negyedik évtől adja. Minden betakarítás után nagyon jó minőségű és mennyiségű sarjút ad. Hosszú életű faj, akár 20-25 évig is él. Puha, heverő szára miatt jó talajokon, érdemes támasztónövénnyel vetni. Ez lehet valamilyen szálfű, réti perje (*Poa pratensis*) vagy veres csenkesz (*Festuca rubra*) illetve aljfű, például sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) is.

### **Féherhere (*Trifolium repens*)**

Indás növekedésű hereféle (18. kép), üde legelőkön, réteken gyakori faj, de megél a jobb talajú, száraz fekvésű gyepben is. Rendkívül jól tűri, sőt igényli a legelést és a taposást. Ennek hiányában a többi faj elnyomhatja. Takarmányértéke kiemelkedő, sok levelet fejleszt, növeli a takarmány fehérje-tartalmát és lassan öregszik. Agresszív, gyors fejlődése miatt a keverékben csak mintegy 5-10 %-kal szerepeltessük. A vetés évében inkább csak legyökerező indákat növeszt, zöldtömege kicsi. Legelőkön a legeltetés hatására nemcsak az indák legyökeresedésével, hanem a magja elpergetésével is terjed. A szarvasmarhák és a juhok is szívesen legelik, ám a lovak nem kedvelik. A legeltetési idő kezdetén laxáns hatása miatt szárazanyagban és rostban gazdagabb gypalkotókkal legelik az állatok, ha erre nincs lehetőségük rostkiegészítést kell kapniuk. Foszfor, kálium és mészigénye nagy.

### **Vöröshere (*Trifolium pratense*)**

Felálló szárú, bokros növekedésű évelő hereféle, üde és nedves gyepben gyakori. Jól társul réti csenkessel (*Festuca pratensis*), réti komócsinnal (*Phleum pratense*), angolperjével (*Lolium perenne*) és csomós ebírrrel (*Dactylis glomerata*). A jó vízgazdálkodású, mély vályog- és agyagtalajokat kedveli. Május közepén-végén már betakarítató, a második kaszálás rendszerint július végére vagy augusztus elejére tervezhető (19. kép).

### **Korcshere (*Trifolium hybridum*)**

Többnyire 3-4 éves, bokros növekedésű pillangós faj. Vízigénye közepes, meleget és nedves klímát igényel, üde gyepben gyakori. Főtermését a második évben adja, sarjúja kevés. Jól bírja a késői fagyokat és az elárasztást is. Legelőre kevésbé való, szénája viszont jó minőségű. Keverékekben nagy arányban is lehet vetni, mert nem nyomja el a többi növényt.

### **Takarmánylucerna (*Medicago sativa*)**

Általában 3-4 évig kaszálható, jó talajokon időjárástól függően akár évi 4 kaszálást is ad. Szántóföldi kultúráként termesztjük, de termesztése mégis szorosan összefügg a gypgazdálkodással. Télen, illetve a nyári kisülés időszakában értékes, fehérjében gazdag szálastakarmányt ad az állatoknak. Szárazságtűrése jó, de a tartós legeltetést nem bírja, kaszálással hasznosítható. Gyeprekonstrukciós módszerként is alkalmazható lucernások telepítése, olyan területeken, amelyek közelében még megmaradtak természetes gypfoltok. Ezekben a lucernásokban, extenzív kezelés esetén (nincs újravetés, évi egyszeri vagy kétszeri kaszálással kezelik) 10-12 alatt dominánssá válhatnak a természetes gyep fajok és a természetes gyepkéhez hasonló vegetáció alakulhat ki rajtuk (KELEMEN ET AL. 2010, TÖRÖK ET AL. 2011).

### **Komlós lucerna (*Medicago lupulina*)**

Mezofil és száraz réteken és legelőkön előforduló rövidéletű lucernafaj. Kiváló takarmányértéke



van, jól tűri a legelést és a taposást is. Mivel gyomosodó, meredek lejtőkön is előfordul, így fontos szerepe lehet az erózió elleni védekezésben, például szőlősorköz gyepesítések során (lásd később az 1. esettanulmányt) Tiszta állományban nem, kísérőfajként ritkán vetik, mivel különösen hegyvidéken nagyon könnyen spontán módon is betelepül a gyepekbe. Fontos takarónövényzetalkotó faj, mivel alapvetően kúszó habitusú és kistermetű (20. kép).

### Sárkerek lucerna (*Medicago falcata*)

Száraz, inkább meszes, mint savanyú talajú legelők évelő növénye, viszonylag nagytermetű, akár a 60-70 cm-es magasságot is elérheti. Különösen fontos növény lehet sovány, száraz termőhelyeken, homokon és kötöttebb talajokon egyaránt. Évelő fajként nagy szárazságtűrése révén rézsűk és lejtők gyepesítése esetében fontos kísérőnövény (21. kép).

### Takarmány baltacim (*Onobrychis viciifolia*)

Általában 2-3 éves, bokros növekedésű pillangós. Meleg, száraz, termőhelyeken jól terem, akár köves talajon is, szőlősorköz gyepesítésekben is kiválóan alkalmazható (lásd 1. esettanulmány). Szárazságtűrése nagyon jó, viszont a nedvességet és az árnyékolást nehezen tűri. Főtermését a második évben adja, sarjúja kevés. A legelést és a taposást jól viseli, terméshozama nagy, vízigénye viszonylag alacsony (22. kép).

### Nyúlzapuka (*Anthyllis vulneraria*)

Sovány, száraz talajokon jól termeszthető. Tisztán, illetve legelő- és kaszáló típusú keverékben is vethető. Vetése ősszel ajánlott, magpergéssel jól felújul. Meleg igényes, ezért tavasszal későn indul fejlődésnek. Száraz adottságok mellett jól helyettesíti a vörösherét (*Trifolium pratense*), szénája közepes mennyiségű és minőségű (23. kép).

### Bodorkaherék

A bodorkák vagy bodorkaherék megnevezés alatt kistermetű, főleg szikeseken előforduló herefajok értünk, gyakori bodorka fajok, például a sziki here (*Trifolium angulatum*), a mezei

here (*T. campestre*), a pusztai here (*T. retusum*, 24. kép), a sávos here (*T. striatum*, 25. kép) és a sudár here (*T. strictum*). Főleg sovány csenkesz dominálta szikes gyepek (*Artemisia santonici* – *Festucetum pseudovinae* és *Achilleo setaceae* – *Festucetum pseudovinae*) jellemző fajai. Ezen kívül előfordulhatnak ecsetpázsitosok (*Agrostio* – *Alopecuretum pratensis*) szárazabb állományaiban (MOLNÁR 2012) illetve szikes gyepekkel mozaikoló löszgyepekben (*Salvia nemorosae* – *Festucetum rupicolae*) is. Jellemzően ősszel (ritkábban tavasszal) csíráznak, így csíranövényként telelnek át. Tömegességi viszonyaikra – természetes élőhelyeik vegetációjához hasonlóan – jellemző az évek közötti erős fluktuáció (LUKÁCS ET AL. 2015). Azokban az években, amikor a viszonylag enyhe telet csapadékos tavasz követi, nagy faj- és egyedszámban jelennek meg a legelőkön, ezt „bodorkajárásnak” nevezik. Az ilyen években a – máskor csak legelőként hasznosítható – szikes gyepek kaszálóként is kiválóan hasznosíthatók. Egyes bodorkás években a szikes gyepek fitomasszájának akár 60-80%-át is kitehetik. Állomány nagyságuk évenkénti változása a szikes gyepek minőségére is kihatással van, száraz években, amikor kevés a bodorkahere, rosszabb minőségűek a legelők (BARCSÁK ET AL. 1978). Kis termetük és a szárazabb években ritka előfordulásuk miatt magjaik gyűjtése igen nehéz. A gyűjtést a bodorkás évekre kell időzíteni, amikor e fajok tömegesek, több magot hoznak és termetük is jóval nagyobb, mint máskor. Magjaik hajlamosak az átfekvésre ezért telepítésük sikeressége erősen időjárásfüggő. A fenti okok miatt magkeverékben történő alkalmazásuk nehézkes és nehezen tervezhető. Emiatt kis területek gyepesítésekor ajánljuk, mint a fajgazdag magkeverék összetevőjét, vagy csapadékos években, bodorkás gyepekből betakarított széna ránhordása is alkalmazható parlagokra vagy rosszabb minőségű gyepekre (TÖRÖK ET AL. 2012).

### Savanyúfüvek

A mezőgazdasági szóhasználat savanyúfüveknek nevezi szittyófélék (*Juncaceae*), békabuzagányfélék (*Sparganiaceae*), gyékényfélék (*Typhaceae*) és palkafélék (*Cyperaceae*) családjába tartozó fajokat (HARASZTI 1965). Ezek a fajok minden gyepek közösségben megtalálhatóak, de leginkább





## Irodalom

- BARCSÁK Z., BASKAY-TÓTH B., PRIEGER K. (1978): *Gyeptermesztés és -hasznosítás*. Mezőgazda Kiadó, Bp.
- BARCSÁK Z. (2004): *Biogyep-gazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- COULSON S.J., BULLOCK J.M., STEVENSON M.J., PYWELL R.F. (2001): Colonization of grassland by sown species: dispersal versus microsite limitation in responses to management. *Journal of Applied Ecology* **38**: 204–216.
- DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., ÖLVEDI T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.
- DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., KELEMEN A., MIGLÉCZ T.; SZABÓ SZ.; SZABÓ G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2015a): Microtopographic heterogeneity supports plant diversity: fine-scale patterns and age effect. *Basic and Applied Ecology* DOI: 10.1016/j.baae.2015.02.008
- DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., KELEMEN A., TÓTH K., MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2015b): Reed cut, habitat diversity and productivity in wetlands. *Ecological Complexity* **22**: 121–125.
- HARASZTI E. (1965): *Savanyúfüvek*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., VALKÓ O., LUKÁCS B.A., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8**: 33–44.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science* **24**: 1195–1203.
- LUKÁCS B.A., TÖRÖK P., KELEMEN A., VÁRBÍRÓ G., RADÓCZ SZ., TAKÁCS S., MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B., VALKÓ O. (2015): Rainfall fluctuations and vegetation patterns in alkali grasslands. Self-organizing maps in vegetation analysis. *Tuexenia* (in press)
- MANCHESTER S.J., McNALLY S., TREWEEK J.R., SPARKS T.H., MOUNTFORD J.O. (1999): The cost and practicality of techniques for the reversion of arable land to lowland wet grassland - an experimental study and review. *Journal of Environmental Management* **55**: 91–109.
- MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P. (2013): Effects of litter on seedling establishment: an indoor experiment with short-lived Brassicaceae species. *Plant Ecology* **214**: 189–193
- MOLNÁR ZS. (2012): *A Hortobágy pásztorszemmel. A puszta növényvilága*. Hortobágy Természetvédelmi Közalapítvány, Debrecen.
- OERTLI J.J., RAJKAI K. (1988): Spatial variability of soil properties and the plant coverage on alkali soils of the Hungarian Pussta. pp. 156-161. Proceedings of the international symposium on solonch soils, problems, properties and utilization. Eszék, 1988. június 15-21.
- STAMPFLI A., ZEITER M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* **10**: 151–164.



TASI J. (2010): *Gyepgazdálkodás*. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.

TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., MIGLÉ CZ T., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉ SZ. B. (2009): Avarfelhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 160–170.

TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉ SZ. B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **143**: 806–812.

TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., DEÁK B., LUKÁCS B., TÓTHMÉRÉ SZ. B. (2011): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.

TÖRÖK P., MIGLÉ CZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉ SZ. B. (2012): Fast restoration of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.



# Gyepesítési módszerek alkalmazása a természetvédelmi gyakorlatban

## – Kevésfajos és sokfajos magkeverékek, spontán gyepregeneráció és szénaráhordás

DEÁK BALÁZS, VALKÓ ORSOLYA

### A gyeptelepítés alkalmazási lehetőségei

A gazdasági szempontú gyeptelepítés célja nagy produktivitású, takarmányozásra alkalmas fajokból álló kaszáló vagy legelő létrehozása. Bizonyos esetekben azonban más gazdasági szempontok is érvényesülnek, mint például az energiatermelés. Az energetikai célú gyepvetésekben előszeretettel alkalmazzák a magas tarackbúzákat (*Agropyron elongatum*; DEÁK & KAPOCSI 2010). Ukrán homoksivatagokban az ezüstperjét (*Corynephorus canescens*) használják a futóhomok megkötésére. Egyes esetekben a gyeptelepítést területrendezési okokból hajtják végre. A felszámolt nyomvonalas létesítmények (csatornák, árkok és utak) vagy telephelyek (hulladék-lerakóhelyek vagy lebontott épületek) helyén keletkezett tájsebek eltüntetésekor is kézenfekvő megoldás lehet a gyepesítés. Gyeptelepítést alkalmaznak autópálya-rézsűk vagy folyómedrek parti zónájának stabilizálására, az erózió és defláció csökkentésére is. Széles körben alkalmazzák a gyeptelepítést környezetvédelmi célok megvalósításánál, például meddőhányók rekultivációjánál vagy városi zöldterületek létrehozásánál. A természetközeli gyepok telepítése a gyakorlati természetvédelem egyik leggyakrabban alkalmazott élőhely-rekonstrukciós eszköze. Az alábbiakban a kevésfajos és sokfajos magkeverékek

alkalmazhatóságát a természetvédelmi célú gyepesítések példáján keresztül mutatjuk be. Ismertetjük a természetvédelmi gyepesítési projektek céljait, továbbá rámutatunk, hogy az egyes esetekben milyen gyepesítési módszert célszerű használni.

### Természetvédelmi célú gyepesítések

A természetvédelmi célú gyepesítések célja az eredeti, természetes gyepkehez hasonló élőhelyek létrehozása. Számos az Európai Unió által finanszírozott LIFE Nature fajvédelmi program, például a túzok (<http://www.tuzok.hu>), a kékvércse (<http://falcoproject.eu/>) illetve a szalakóta (<http://www.rollerproject.eu/>) védelmi programok fontos részét képezi a költő- vagy táplálkozó-területek természetkímélő kezelése és új élőhelyek létrehozása gyepesítéssel. A létrehozott természetközeli állapotú gyepok alkalmasak a természetes élőhelyek és a védett magterületek körül védőzónák kialakítására (DÉRI ET AL. 2008). Számos esetben a létrehozott gyepok mérséklék az intenzíven művelt szántóterületek természetes élőhelyekre gyakorolt negatív hatásait, például a növényvédő szerek, műtrágyák bemosódását és egyéb emberi tevékenységgel összefüggő zavaró hatásokat (TÖRÖK ET AL. 2010, 2013). A gyepesített





*1. kép. A kunhalmok gyepesítése a meredekségük miatt gyakran csak kézi erővel lehetséges (Miglécz T. felvétele)*

területek hozzájárulhatnak a természetes vizes élőhelyek vízgyűjtő területeinek megőrzéséhez és helyreállításához (DEÁK ET AL. 2008). Gyepesítés segítségével összeköthetjük az egymástól szántókkal, utakkal, telepített erdőkkel elszigetelt élőhelyeket (CRITCHLEY ET AL. 2003, TÖRÖK ET AL. 2011A). A létrehozott zöld folyosók segítik a növény- és állatfajok terjedését a fragmentált agrártájakban, ezáltal jelentősen hozzájárulnak a tájleptéki fajgazdagság megőrzéséhez és a hatékonyabb biológiai védekezés elősegítéséhez. A gyepesítést gyakran alkalmazzák a tájvédelem egyéb területein is, például az olyan kiemelt természeti-kultúrtörténeti emlékhelyek, mint a kunhalmok vagy földvárak megőrzése és helyreállítása során (1. kép) (DEÁK ET AL. 2015A).

A gyepok fajgazdagságának megőrzése és helyreállítása az európai természetvédelem legfontosabb feladatai közé tartozik (BAKKER & BERENDSE 1999, PULLIN ET AL. 2009). Ezt a célt szolgálják az Európai Unió által támogatott LIFE Nature keretében kiírt, a hagyományos tájhasználatba illeszkedő gyepok helyreállítását támogató programok (TÖRÖK ET AL. 2011A). Emellett az Európai Unió természetvédelmi stratégiájának fontos elemét képezik a gyepok fajgazdagságának megőrzését és a gazdálkodók érdekeinek összehangolását célzó agrár-környezetvédelmi támogatások (ISSELSTEIN ET AL. 2005). Európában a mezőgazdasági területek már mintegy 20%-án agrár-környezetvédelmi szempontú gazdálkodást folytatnak (ROUNSEWELL



*2. kép. Virággazdag vetett szőlősorköz (Illyés Eszter felvétele)*

ET AL. 2005). A gyepok kiemelt szerepet kaptak a különböző agrár-környezetvédelmi programokban, mivel a természetes élőhelyek közül a gyepok azok, amelyek leginkább kapcsolódnak a mindennapi gazdálkodási tevékenységekhez. Számos olyan, a gyepok kedvező természeti állapotának megőrzésére, vagy gyepokhoz kötődő veszélyeztetett fajok védelmére összpontosító támogatási konstrukció létezik, amely összhangba kívánja hozni a természetvédelmi és a gazdálkodói érdekeket. A szőlőkben és a gyümölcsösökben például a sorköz-takarónövényzet telepítése az ökológiai gazdálkodás fejlődése révén terjedőben van hazánkban és Európa-szerte is (MIGLÉCZ ET AL. 2013). A sorköz-takarónövényzet telepítésével javítható a talajélet, csökkenthető a gyomosodás és az erózió, emellett a virág-gazdag sorközök a beporzók egyedszámát is növelhetik (ILLYÉS ET AL. 2012, 2. kép és 1. esettanulmány).

A szántóföldi művelés alól kivont területeken végzett természetvédelmi célú gyeptelepítés Európában egyike a leggyakrabban alkalmazott



természetvédelmi beavatkozásoknak (HOBBS & CRAMER 2007). Európa keleti felén évről évre nő a szántóföldi művelésből kivont területek nagysága (TÖRÖK ET AL. 2011A); Magyarországon például 1990 és 2004 között a szántó művelési ágba tartozó területek 10%-án, összesen közel 600 000 hektáron hagyták fel a művelést. Hasonló a helyzet számos Közép- és Kelet Európai országban is (HOBBS & CRAMER 2007). A gyepek helyreállítására tehát kézenfekvő lehetőség a felhagyott szántóterületek gyepesítése (TÖRÖK ET AL. 2011A).

A gyepek létrehozása az agrártájéokban természetvédelmi szempontból kiemelt feladat, mivel az agrár-ökoszisztémák fajgazdagságának egyik legfontosabb elemét a gyepek által fenntartott fajgazdagság képviseli (PULLIN ET AL. 2009). A gyepesítési programok tervezése során arra érdemes törekedni, hogy mozaikos, a hagyományos tájhasználatnak megfelelő tájszerkezetet alakítsunk ki. A szántók visszagyepesítése során azt is szem előtt kell tartani, hogy számos esetben a táj komplex funkcióinak fenntartásához szükség van a szántók jelenlétére is. Például egyes védett madárfajok életük legalább egy szakaszában igénylik a szántóterületek jelenlétét táplálkozási vagy szaporodási célból. Ilyen fajok például a túzok, a vadludak vagy a daru. A gyeptelepítési programok tervezési szakaszában figyelembe kell venni, hogy az egyes tájegységekben olyan gyepek, erdők és vizes élőhelyek alkotta mozaikos tájszerkezet jöjjön létre, amelyben esetenként a szántóknak is szerepe lehet.

### **A gyepesítés során alkalmazott magkeverékek**

A természetvédelmi célú gyepesítés során kevésfajos és sokfajos magkeverékeket is alkalmazhatunk. A magkeverékek fajösszetétele nagyban függ a rendelkezésre álló anyagi forrásoktól és a célfajok magjainak elérhetőségétől is (VIDA ET AL. 2008). A magkeverékek alkalmazása esetén fontos szempont, hogy megfelelő arányban tartalmazzák az adott termőhelyi viszonyokra jellemző fajok magjait. Olyan fajokat érdemes alkalmazni a magkeverékben, amelyek képesek a gypfejlődés kezdeti szakaszában megtelepedni, majd szaporodni (lásd 3. fejezet). Erre általában a gyp vázát alkotó gyorsan növekvő, versenyképes, vegetatíván is jól szaporodó fűfajok a legmegfelelőbbek (DEÁK & KAPOCSI 2010). Bármilyen magkeveréket is alkalmazunk, célszerű,

ha fűfajok alkotják a magkeverék jelentős részét (mintegy 50-80%-át).

A kevésfajos magkeverékek leggyakrabban a céltársulás meghatározó évelő fűfajainak (2-8 faj) magjait tartalmazzák (3. kép). A sokfajos magkeverékek összeállítása során jóval több faj magját használják fel, mint a fajszegény magkeverék esetében. A sokfajos keverékek a fűfajok magjain kívül számos kétszikű színező elem magjait is tartalmazzák. WARREN ET AL. (2002) - 14 fajt, JONGEPIEROVÁ ET AL. (2007) - 27 fajt, FOSTER ET AL. (2007) - 32 fajt, míg PYWELL ET AL. (2002) 25-41 fajt tartalmazó magkeverék felhasználásáról számolt be. A fajgazdag magkeverékekhez a magokat gyakran nem lehet azonos időben begyűjteni és emiatt hosszú ideig eltarthat a magok összegyűjtése, ha kizárólag a tájegységre jellemző fajok természetes állományaira támaszkodunk (4. kép). Amennyiben kereskedelmi forgalomból próbáljuk beszerezni a magokat, akkor tapasztalhatjuk, hogy sok faj magja nehezen vagy egyáltalán nem szerezhető be. A kevésfajos magkeverék alkalmazásához kevesebb faj magját kell összegyűjteni, ami jelentősen lerövidíti a keverék összeállításának idejét. A legtöbb fű magja természetes forrásból viszonylag könnyen betakarítható, gépesített módszerekkel nagy mennyiség gyűjthető be belőlük. Bizonyos fűfajok magjai kereskedelmi forgalomban is beszerezhetők. A gyepesítés sikerét azonban minden esetben növeli, ha a magok közeli természetes gyepekből származnak, azaz a gyepesítés során az adott termőhelyi viszonyokhoz adaptálódott ökotípusokat használunk (MIJNSBRUGGE ET AL. 2010).

### **Alkalmazási lehetőségek**

A megfelelő gyepesítési módszer kiválasztása függ a termőhelyi viszonyoktól és a gyepesítendő terület jellegétől (például szántóföldek esetén a természet kultúra típusától) és attól, hogy a későbbiekben kaszálóként vagy legelőként kívánjuk-e a gypet hasznosítani (KELEMEN ET AL. 2014). Emellett figyelembe kell vennünk, hogy mennyi idő valamint milyen emberi- és anyagi erőforrások állnak rendelkezésünkre a kitűzött célok eléréséhez (VIDA ET AL. 2008). Általánosságban elmondható, hogy a gyepesítési módszerek közül a kevésfajos magkeverékek vetése a legmegbízhatóbb. Már 2-3 évvel a telepítést követően egy zárt, vetett füvek által dominált évelő gyp jöhet létre, amennyiben a termőhelyi viszonyoknak megfelelő mennyiségű és fajösszetételű keveréket alkalmazunk megfelelő







3. kép. Fajszegény, fűvek és pillangósok magjait tartalmazó kísérleti magkeverék (Miglécz T. felvétele)

szakmai felügyelet mellett (DEÁK ET AL. 2008, 5. kép). A magkeverékek vetésével jól irányítható a kialakuló közösség fajösszetétele, hiszen általunk választott fajok magjait előírt mennyiségben visszük be a területre (VIDA ET AL. 2008). A módszer további előnye az irányíthatóság mellett az, hogy megfelelő gépparkkal nagy területen is jól alkalmazható, költséghatékony módszer. Különösen igaz ez, ha saját aratású szaporítóanyagot használunk (DEÁK & KAPOCSI 2010; lásd a 6. fejezetet).

A gyepekre jellemző, általában fűnemű (Poaceae, Cyperaceae) kompetitor fajokat tartalmazó, kevésfajos magkeverékek összeállítása több szempontból is egyszerűbb, mint a sokfajos magkeverékek összeállítása. Egyrészt a gyepi vázfajok a degradáltabb gyepekben is megtalálhatók, így nagy mennyiségű mag aratható olyan területeken is, ahol a jobb állapotú gyepek hiányoznak vagy területük csekély (6. kép). Másrészt a magaratás egy időpontban történhet, a betakarított mag kezelése, tisztítása és tárolása egyszerű, ellentétben a sokfajos magkeverék használatával, amikor számos különböző időpontban érő faj magjait kell több időpontban betakarítani és kezelni. A kevésfajos magkeverékek további előnye, hogy vetésüket a mezőgazdaságban használt géppark segítségével el lehet végezni. A kevésfajos magkeverékek vetése olcsóbb, mint a legtöbb gyepesítési módszer (például a sokfajos magkeverékek vetése vagy az ültetési módszerek), továbbá megbízhatóbb és gyorsabb eljárás, mint a spontán gyepesedés. Mindezeket figyelembe véve, ha gyors és megbízható eredményeket szeretnénk nagy területen elérni, akkor kevésfajos magkeverékeket érdemes vetni. A



4. kép. Fajgazdag, löszgyepekre jellemző kétszikűek magjait tartalmazó kísérleti magkeverék összekeverés előtt (Miglécz T. felvétele)

kevésfajos magkeverékek vetése megfelelő módszer a céltársulásra jellemző fűfajokból álló, ám fajszegény gyep létrehozására akár néhány év alatt is (TÖRÖK ET AL. 2010). A gyepekre jellemző ritka célfajok megjelenése és a fajgazdag gyepek kialakítása azonban hosszabb ideig tartó folyamat (WALKER ET AL. 2004). A kevésfajos magkeverékekkel kapcsolatban számos vizsgálat kimutatta, hogy a vetett fűvek és a felhalmozódott avar megakadályozhatják a kísérő fajok betelepülését (JONGEPIEROVÁ ET AL. 2007, DEÁK ET AL. 2011). Erre a problémára megoldást jelenthet, ha nagy kiterjedésű területen kevésfajos magkeveréket vetünk, míg kisebb foltokban sokfajos magkeveréket alkalmazunk, hogy biztosítsuk a célfajok terjedéséhez a megfelelő propagulum forrásokat. A kívánt célállapot (fajgazdag természetközeli gyep) eléréséhez és az avarosodás megakadályozásához megfelelő utókezelések (kaszálás, szárzúzás, legeltetés, felülvetés vagy szénaráhordás) szükségesek.

Vannak olyan speciális esetek, amikor természetvédelmi vagy gazdálkodási szempontok miatt különösen fontos, hogy faj- és virággazdag gyepeket hozzunk létre. A sokfajos magkeverékek vetésével olyan gyepeket lehet létrehozni, amelyek megfelelő élő- és táplálkozó-helyet nyújtanak számos gerinctelen fajnak, így a módszer a megporzó rovarfajok populációinak növelése által a mezőgazdasági termelés támogatására is alkalmas. A sokfajos magkeverékeket egyre gyakrabban alkalmazzák az ökológiai gazdálkodásban, például a szőlősorköz-takarónövényzet telepítésében (lásd a 10. fejezetet). A sokfajos takarónövényzet kedvezően befolyásolja a talaj szerkezetét,





5. kép. Fajszegény lősz magkeverék vetését követően kialakult gyepek a vetést követő második évben (a képen jellemző szálfű az árva rozsnok – *Bromus inermis*, Török P. felvétele)



6. kép. A fűvek magjait vetett gyepnek többségéről könnyen be lehet takarítani (sovány csenkesz – *Festuca pseudovina* vetett állománya, Miglécz T. felvétele)

tápanyagforgalmát, vízgazdálkodását, élénkíti a talajéletet, kedvező esztétikai hatást nyújt és növeli az ültetvény fajgazdagságát (ILLYÉS ET AL. 2012).

### Alternatív gyepesítési módszerek

Vannak olyan speciális esetek, amikor a magkeverékek vetése helyett más gyepesítési módszer alkalmazása lehet célszerű. Ilyen lehet például a szénaráhordás vagy a spontán gyepesedés folyamatainak támogatása (ALBERT ET AL. 2013, 2014, VIDA ET AL. 2008).

Lucernások esetében a spontán vegetációfejlődés támogatása rendszeres kaszálással költségghatékony és természetvédelmi szempontból is kedvező módszer (TÖRÖK ET AL. 2011B, KELEMEN ET AL. 2010). A lucerna mintegy tíz év alatt eltűnik a vegetációból. Megfelelő táji környezetben ezzel párhuzamosan a környező természetes gyepkekből a jellemző fűfajok és ritkább kísérőfajok is megjelennek a területen. A módszer további előnye, hogy nincsenek gyomok által dominált stádiumok, és az avar-felhalmozódás is kisebb mértékű, mint a fajszegény magkeverékek vetése esetén (TÖRÖK ET AL. 2011B). Mindezek figyelembe vételével kis területű, természetes gyepkekkal határos lucernások esetén célravezető

megoldás lehet a spontán vegetációfejlődés támogatása. Keskeny nyomvonalak, vagy vonalas kiterjedésű területek gyepesítése során szintén nem feltétlenül szükséges magvetést alkalmazni. Ilyen esetekben megfelelő táji környezetben, természetes gyepke közelében a spontán gyepesedés is megfelelő eredményességű lehet. A Hortobágyon, egykori lecsapoló csatornák betemetését követően a környező szikes gyepkekre jellemző vegetáció akár 5-10 év alatt is regenerálódik spontán módon a keskeny nyomvonalakon (DEÁK ET AL. 2015B, 7. kép).

A szénaráhordást önmagában vagy kiegészítő módszerként olyankor érdemes alkalmazni, ha megfelelő területek állnak rendelkezésünkre a jó minőségű és magtartalmú széna aratására (TÖRÖK ET AL. 2012). A donor terület kaszálása már önmagában is kedvező lehet természetvédelmi szempontból, hiszen ezáltal eltávolítható a felhalmozódott biomassza és avar, ami növeli a donor területek faj- és virág-gazdagságát (VALKÓ ET AL. 2012). A szénaráhordást olyan területeken javasoljuk, ahol különösen nagy a gyomosodás vagy az inváziós fajok megjelenésének veszélye, ami ellen a szénatarakás megfelelő megoldást jelenthet (DEÁK ET AL. 2011). A szénatarakás az





7. kép. Gyepesedő csatornanyomvonal (Kunmadaras, Kapocsi I. felvétele)

erózió és defláció ellen is védelmet nyújt, emellett a magágy lezárására is alkalmas lehet. Mindezek alapján például homoki gyepok helyreállításánál eredményesen alkalmazható.

Olyan esetben, ha például egy nagy területre kiterjedő építkezés veszélyeztet egy védendő életközösséget, az egyetlen lehetőség a teljes gyepállomány áthelyezése (VIDA ET AL. 2008). Ezt a módszert olyan esetekben alkalmazzák,

amikor az adott gyep megőrzése csak annak teljes áthelyezésével oldható meg. Ebben az esetben teljes gyepéteget szállítanak át egy megfelelő termőhelyi adottságokkal rendelkező fogadóterületre (KIRMER & TISCHEW 2006). A módszert csak szükségmegoldásként érdemes alkalmazni, mert nagyon nagy költségekkel jár és minden esetben nagyarányú az áttelepített növények pusztulása vagy károsodása (VIDA ET AL. 2008).

## Irodalom

ALBERT Á.-J., TÓTHMÉRÉSZ B., TÖRÖK P. (2013): Közép-európai parlagokon zajló spontán gyepesedési folyamatok restaurációs ökológiai szempontú értékelése. *Botanikai Közlemények* **100**: 201–216.

ALBERT Á.-J., KELEMEN A., VALKÓ O., MIGLÉCZ T., CSECSEKITS A., RÉDEI T., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B., TÖRÖK P. (2014): Trait-based analysis of spontaneous grassland recovery in sandy old-fields. *Applied Vegetation Science* **17**: 214–224.

- 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.
- 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**: 263–268.
- DEÁK B., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., VALKÓ O. (2015a): A hencidai Mondró-halom, a löszgyep-vegetáció őrzője. *Kitaibelia* **20**: 143–149.
- DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., KELEMEN A., MIGLÉCZ T., SZABÓ SZ., SZABÓ G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2015b): Microtopographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. *Basic and Applied Ecology* **16**: 291–299.
- DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., ÖLVEDI T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.
- DEÁK B., KAPOCSI I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.
- DEÁK B., TÖRÖK P., KAPOCSI I., LONTAY L., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.
- DÉRI E., LENGYEL SZ., LONTAY L., DEÁK B., TÖRÖK P., MAGURA T., HORVÁTH R., KISFALI M., RUFF G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Természetvédelmi stratégiák alkalmazása a Hortobágyon: az egyek-pusztakócsi LIFE-Nature program eredményei. *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 89–102.
- FOSTER B.L., MURPHY C.A., KELLER K.R., ASCHENBACH T.A., QUESTAD E.J., KINDSCHER, K. (2007): Restoration of prairie community structure and ecosystem function in an abandoned hayfield: a sowing experiment. *Restoration Ecology* **15**: 652–661.
- HOBBS R.J., CRAMER V.A. (2007): Why Old Fields? Socioeconomic and ecological causes and consequences of land abandonment. Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland (szerk.: CRAMER V. A, HOBBS R. J.), pp. 1–15. Island Press, Washington.
- ILLYÉS E., DREXLER D., HERPERGEL Z. P., VALKÓ O., LÁSZLÓ GY., TÖRÖK P. (2012): Fajgazdag szőlősorköztakarónövényzet magkeverékek fejlesztése és alkalmazási lehetőségei magyarországi szőlőültetvényeken: kitekintés és előzetes eredmények. In: Anonymous (szerk.) *LIV. Georgikon Napok: Konferenciakötet*, pp. 250–260.
- ILLYÉS E, DREXLER D, HELPERGEL P, TÖRÖK P, VALKÓ O, LÁSZLÓ GY (2013) A fajgazdag sorköztakaró növényzet alkalmazása ökológiai szőlőművelésben. *Őstermelő* 2012-2013:(december-január) 134–136.
- ISSELSTEIN J., JEANGROS B., PAVLŰ V. (2005): Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe- A review. *Agronomy Research* **3**: 139–151.
- 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.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., VALKÓ O., LUKÁCS B., LENGYEL S., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8**: 33–44.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., MIGLÉCZ T., TÓTH K., ÖLVEDI T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* **23**: 741–751.



- KIRMER A., TISCHEW S. (2006): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden. Wiesbaden: Teubner Verlag.
- MIGLÉCZ T., DONKÓ Á., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., KELEMEN A., TÓTH K., DREXLER D., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Magkeverékek fejlesztése fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzethez. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **2013:(1-2)** 37–42.
- MIJNSBRUGGE K., BISCHOFF A., SMITH B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.
- PULLIN A.S., BÁLDI A., CAN O.E., DIETERICH M., KATI V., LIVOREIL B., LÖVEI G., MIHÓK B., NEVIN, O., SELVA N., SOUSA-PINTO I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* **23**: 818–824.
- 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. *Journal of Applied Ecology* **39**: 294–309.
- ROUNSEWELL M.D. EWERT A., REGINSTER F., LEEMANS I., CARTER T.R. (2005): Future scenarios of European agricultural land use – II. Projecting changes in cropland and grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **107**: 117–135.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **148**: 806–812.
- TÖRÖK P., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011a): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation* **20**: 2311–2332.
- TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., DEÁK B., LUKÁCS B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011b): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., KAPOCSI I., MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Recovery of alkali grasslands using native seed mixtures in Hungary. In: KIEHL K., KIRMER A., SHAW N., TISCHEW S. (eds.): Guidelines for native seed production and grassland restoration. Newcastle upon Tyne: Cambridge Univ. Press. pp. 183–198.
- VALKÓ O., TÖRÖK P., MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* **207**: 303–309.
- VIDA E., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Gyepék létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.
- WALKER K. J., PYWELL R.F., WARMAN E.A., FOWBERT J.A., BHOGAL A., CHAMBERS B.J. (2004): The importance of former land use in determining successful re-creation of lowland heath in southern England. *Biological Conservation* **116**: 289–303.
- WARREN J., CHRISTAL A., WILSON F. (2002): Effects of sowing and management on vegetation succession during grassland habitat restoration. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **93**: 393–402.



# Eltérő termőhelyekre és hasznosítási módokra alkalmazható magkeverékek javasolt összetétele

SZENTES SZILÁRD, KELEMEN ANDRÁS, TÖRÖK PÉTER

A gyeptelepítéshez használt magkeverék fajösszetételét alapvetően (1) a termőhely ökológiai adottságai, (2) a gyeptelepítés célja és a (3) művelési mód határozzák meg. A telepítéshez szükséges vetőmag mennyiségének tervezésnél a növényfajok jövőbeli talajfedését, vagyis a várható borítását vesszük figyelembe (BARCSÁK 2004). Ahogy az előző fejezetben láttuk kevésfajos és sokfajos keverékeket egyaránt használhatunk. A kevésfajos keverékeket olyan esetekben célszerű használni, amikor (1) intenzív gazdálkodást kívánunk folytatni, (2) magas biomassza-produkció, és (3) gyors gyepesedés szükséges annak érdekében, hogy keletkezett tájsebeket eltüntessük, illetve fontos, hogy (4) visszaszorítsuk a nemkívánatos gyomokat. Természetvédelmi céllal végzett gyepesítés esetében is használhatunk kevésfajos keverékeket azokon a területeken, ahol megfelelően gyors spontán módon is a gyeptípusra jellemző kísérő kétszikű fajok betelepülése.

Egyre inkább teret hódít a hazai mezőgazdaságban is az a nézet, hogy a gyeptelepítés hasznosítás függvényében a természetes gyepekhez hasonló összetételű és tömegességi viszonyaikban is hasonló szerkezetű gyepeket telepítsünk (BARCSÁK 2004). Igen nagy hangsúlyt kap a természetvédelmi területeken, Natura 2000 területeken illetve azok szomszédságában lévő területeken, hogy a tájba

illő fajkészletű valamint az adott régióból származó magkeverékekkel történjen a gyeptelepítés (MIJNSBRUGGE ET AL. 2010). Az alábbiakban ismertetünk néhány magkeveréket. Hangsúlyozzuk azonban, hogy az megadott fajösszetétel és keverékarányok tájékoztató jellegűek. A termőhelyek egyedi sajátosságai, a művelési és gyeptelepítési célok függvényében a keverék-összetétel változhat.

A vetőmagnormát nemzetközi és hazai vizsgálatok és kutatások általában 20-60 kg/ha-ban határozzák meg (TÖRÖK ET AL. 2011, TASI 2010, BARCSÁK ET AL. 1978). Mindez alapul véve a gyepi fajok ezermagtömeg adatait mintegy 1000-6000 csíráképes magelvetését jelenti négyzetméterenként (BARCSÁK ET AL. 1978, SCHERMANN 1967, TÖRÖK ET AL. 2013). Általánosságban elmondható hogy a vetőmagnormát befolyásolják még úgynevezett vetőmag értékmérők mint a használati érték, csírázási és tisztasági százalék alakulása. Alacsonyabb használati érték, csírázási vagy tisztasági százalék mellett a vetőmagnorma arányosan magasabb kell, hogy legyen.

### **Kevésfajos magkeverékek alkalmazása**

A kevésfajos keverékeket általában 2-10 faj magjaiból állítják össze (BARCSÁK ET AL. 1978,





1. kép. Fajgazdag keverék vetésével telepített hegyi kaszálórét (Csehország, Fehér-Kárpátok, Török P. felvétele)

TASI 2010, TÖRÖK ET AL. 2011). Ezek túlnyomórészt az adott termőhelyekre jellemző természetes gyepársulások meghatározó fű és kétszikű fajaiból állnak. A gyepesedést jelentősen mértékben segíti, ha a keverékekbe a füvek mellé valamely pillangós faj magjait is belekeverjük. A pillangós fajok

nitrogénkötő baktériumokkal kialakított szimbiózisa jelentős mennyiségű többletnitrogén talajba jutását teszi lehetővé, ami különösen tápanyagszegény talajokon gyorsíthatja a gyepesedést. A Függelékben néhány eltérő magkeverék példáján mutatjuk be a kevésfajos keverékek lehetséges összetételét és tömegességi viszonyait. A keverékek összeállításánál szándékosan nem vettünk fel a pillangós fajokon kívül egyéb kétszikű fajokat a keverékekbe. Ha szeretnénk kevésfajos keverékekhez a pillangósokon kívül más fajokat is vetni, akkor azok összmenyiségét mintegy 10 %-ban maximalizáljuk és mindig az adott termőhelyhez jól alkalmazkodó, az adott tájra jellemző fajokat válasszunk. Ha a keverékekben szereplő fajok valamelyike nem beszerezhető, akkor azok ügyelve a faj elnyomó képességére, a táji környezetben található természetes gyepekre jellemző más fajjal helyettesíthetők. Ilyen esetekben mindenféleképpen szakember segítségét kell igénybe venni a megfelelő fajok kiválasztásánál.

Ha a gyephasznosítás formája legelő, akkor az aljfű:szálfű:pillangós arány 60:20:20 körül alakul, mivel az aljfűvek jól bírják, sőt igénylik a legeltetést. Ha kaszáló vagy rét céljára telepítünk gyepet, akkor a nagy biomasza tömeget biztosító 20:60:20 aljfű:szálfű:pillangós arányú gyep kialakítása cél (1. táblázat). Néhány további, a hasznosítás függvényében fontos szempontot az alábbiakban kiemelünk.

**Tejhasznú szarvasmarhák** legeltetése esetén intenzív gazdálkodás és hasznosítás szükséges. Olyan nagy termőképességű gyepet kell telepíteni,

1. táblázat. Intenzív művelésű gyepok telepítésének és fenntartásának néhány jellemzője (Tasi 2010 nyomán). A keverékekbe kerülő fajokról és ajánlott mennyiségeikről az 1A-D Függelék vonatkozó táblázatait adnak tájékoztatást

	Legelők		Kaszalók	
Hasznosítás	Tejhasznú állatok	Húshasznú állatok	Juh	
Élettartam (év)	6-10	8-10	8-10	(2)-4
Takarmányminőség	jó- kiváló	közepes	közepes	jó- közepes
Termőképesség	>20 t/ha zöldfű	15-20 t/ha zöldfű	10-15 t/ha	>20 t/ha zöldfű
Termésmegoszlás	egyenletes üde fekvés, v. öntözés	egyenetlen (kisülés, de a II. növedék nagy)	egyenetlen (kisülés)	egyenetlen 1, 2, (3) kaszálás
Fajok száma	5-7	(1)-3-5	3-5	1-3

ami 160-180 napos legeltetési időben négy kiegyenlített növedék hozamának legeltetését biztosítja. Ezt csak üde vagy öntözött termőhelyen tudjuk megvalósítani. Nagy termőképességű fajok használatával tudjuk elérni. Azért, hogy az állatok minél kisebb területről tudják összegyűjteni a számukra szükséges takarmánymennyiséget. 5-7 fajtából álló keveréket tervezzünk.

**Húsmarhalegelők** esetében, mivel ezek általában kedvezőtlen termőhelyi adottságok között vannak 2-3 széles ökológiai tűrőképességű fűfajtából álló nagy termőképességű, az adott termőhelyi viszonyokat jól elviselő szárazságtűrő, vagy nedvességtűrő az augusztusi kisülési időszakban is legeltethető, gypet kell telepítenünk, ami 200-240 napig legeltethető.

**Juhlegelő**k kialakításához hasonló, elsősorban száraz fekvést elviselő fajokat kell felvenni a keverékbe. A juhok kisebb testtömege miatt kisebb termőképesség is elegendő. Ezt erősíti az is, hogy a juhok az alacsony gyepeket is jól hasznosítják, viszont a magas fűben nem érzik jól magukat. Ezért a széles levelű szálfüvek telepítését kerülni kell juhlegelőkn.

**Kaszáló és rét** A gépi munkák költségeinek megtérülése miatt kiemelten fontos a nagy termőképesség. Az első növedéket minden esetben kaszáljuk, a többit pedig, ha nem készítünk sarjúszenát, akkor lelegeltetjük. Szenázs, szilázs készítésnél gyakori az egy fajtából telepített nagy hozamú kaszálógyepek telepítése is. A nádképzű csenkesz (*Festuca arundinacea*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*) különösen alkalmas a silózásra.

A megfelelő gyp-fajösszetétel és borítás elérése érdekében figyelembe kell venni az egyes fűfajok egymásra gyakorolt hatását, keléskori fejlődési erélyét. BARCSÁK (1978) alapján három csoportot különböztetünk meg. A legéletképesebb fűfajok az **agresszív füvek (I)** kategóriába tartoznak. Jellemző rájuk a gyors kelési idő és nagy fejlődési erély, emiatt a kezdeti fejlődési fázisban elnyomhatják, kiritkíthatják a velük együtt elvetett más fajokat. A második csoportot a **közepesen agresszív füvek (II)** alkotják. Jellemző rájuk, hogy kelési és fejlődési erélyük átlagos. A harmadik csoportot a **nem agresszív füvek (III)** csoportja adja. Jellemző rájuk a telepítéssel és környezeti adottságokkal szembeni túlzott igényesség. Emiatt ezek a fajok

magról nehezebben telepíthetőek, a megtelepedés után viszont jól természetben tartható, értékes takarmányt adó fajok.

### Sokfajos keverékek és alkalmazási lehetőségeik

A nemzetközi gyakorlatban és az ökológiai gazdálkodásban is elterjedt sokfajos keverékek alkalmazása mind gyepesítési beavatkozások mind fajgazdag mezsgyék és gypsávok vagy takarónövényzet telepítésében (1. kép). Nagy hangsúlyt kap sokfajos keverékek vetése a természetvédelmi gyepesítési beavatkozások során, különösen abban az esetben, amikor nincsenek a gyepesítésre szánt terület közelében természetes állapotú gyepek, melyek magforrásként szolgálhatnak a kísérő természetvédelmi szempontból kívánatos fajok betelepüléséhez.

A sokfajos keverékek kifejlesztése abból a feltételezésből indult ki, hogy fajgazdag gypállományok telepítése akkor gyors és hatékony, ha már a létesítéskor is sok faj magját juttatják be a gyepesíteni kívánt területekre. Ez a gyakorlatban 10-50 faj egyidejű vetését jelentheti (TÖRÖK ET AL. 2011). A sokfajos keverékek is rendszerint magas arányban tartalmazzák füvek magjait (általában legalább 50 %, de rendszerint 60-80 %). Vannak olyan speciális esetek (szőlősorköz takaró növényzet, virág-gazdag gyomsávok) ahol kívánatos lehet a fentiekben ismertetettnél jóval alacsonyabb fűmag arány, sőt teljesen fűmentes keverékek is léteznek.

A sokfajos keverékek összeállítása során az egyik legnagyobb problémát a keverékbe kerülő fajok begyűjtése illetve beszerzése jelentheti. A megfelelő keverék összeállítása akár egy évet is igénybe vehet a keverékbe kerülő fajok eltérő magérési időpontja miatt. További problémát jelent, hogy a legtöbb faj begyűjtése a fajok szórványos előfordulása és eltérő magérlelési stratégiája, magassága illetve magtermelése miatt nehezen gépesíthető. Emiatt főleg a ritka fajok érzékeny területeken történő begyűjtése szinte csak kézi erővel történhet (további részleteket lásd a 7. fejezetben). A keverékek összeállításában további problémát jelenthet, hogy viszonylag kevés információval rendelkezünk a magkeverékekbe kerülő vadon élő növényfajok magjainak használati értékéről illetve a magok csíráképességéről. A sokfajos keverékek kijuttatása





2. kép. Száraz homoki legelő tavasszal  
(Nyírség, Martinka, Török P. felvétele)



3. kép. Száraz szikes gyepek  
(Karcag, Migléc T. felvétele)

is gyakran problémás, hiszen sok eltérő magméretű faj magjait kell egyidejűleg elvetni. A keverékek arányai ennek megfelelően nehezen tervezhetőek és meghatározhatóak. A későbbiekben a természetes gyepek fajösszetételét alapul véve javaslatot tettünk néhány magas diverzitású magkeverék fajösszetételére.

A jól megválasztott sokfajos magkeverék alkalmazásának előnye az a kevésfajos magkeverékkel szemben, hogy segítségével a természetes gyepekhez hasonló közösségek hozhatók létre. A fajgazdagabb, több pillangósvirágú fajt tartalmazó gyepek a legelő állatok számára is értékesebb és a betakarított takarmány minősége is jobb lehet. Hátránya viszont, hogy nagy területen való alkalmazása a magkeverék összeállításának és vetésének nehézségei miatt igen körülményes és költséges (VIDA ET AL. 2008, TÖRÖK ET AL. 2011). A sokfajos magkeveréket a kevésfajos magkeverék esetében ismertett arányhoz hasonlóan érdemes összeállítani, olyan módon, hogy a szálfüveken, aljfüveken valamint a pillangósvirágúakon mellett az egyéb fajok aránya ne haladja meg a 10 %-ot.

Az alábbiakban ismertetjük a sokfajos magkeverékek néhány eltérő termőhelyre alkalmas típusát. A keverékek összetételét hazai tapasztalatok hiányában a természetvédelmi gyepekrekonstrukciók és külföldi magkatalogusokban szereplő sokfajos magkeverékek összetétele alapján állítottuk össze figyelembe véve a hazai gyepek összetételbeli eltéréseit és a Kárpát-medence klimatikus adottságait.

**Száraz homoki területeken** nem jellemző a gyepek kaszálása, így ezeken az élőhelyeken

a sokfajos magkeveréket elsősorban homoki birkalegelők létrehozására használhatjuk (lásd Bölöni et al. 2011, 2. kép). A természetes állapotú nyílt és zárt homoki gyepekben szálfüvekként az élesmosófű (*Chrysopogon gryllus*) és az árvalányhajfajok (*Stipa* spp.) fordulnak elő, amelyek takarmány értéke csekély, ezért ilyen területekre szálfüvek nagy arányú vetése nem javasolt. Javasolt aljfüvek közül a magyar csenkesz *Festuca vaginata* (alacsonyabb fekvésű homoki területeken esetleg a sovány csenkesz – *Festuca pseudovina*), a deres fényperje – *Koeleria glauca*, a keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia*, savanyú homokon ezek mellett az ezüstperje – *Corynephorus canescens* vetését. Mivel kora tavasszal a homoki gyepekben legelő jószág általában a tavaszi vízbőség után gyorsan megjelenő évelő sásokat (például keskenylevelű sás – *Carex stenophylla* és korai sás – *Carex praecox*) és egyéves kétszikűeket (például béka madárhúr – *Cerastium semidecandrum*, tavaszi ködvirág – *Erophila verna*, ernyős olocsán – *Holosteum umbellatum*, mezei csibehúr – *Spergula arvensis*, mezei árvácska – *Viola arvensis*) fogyasztja, érdemes lehet ezek magjait is használni a magkeverék összeállításának során. Bár ezen fajok spontán megjelenésére is lehet számítani. A homoktalajon előforduló gyakori pillangósvirágúak közül, a következő viszonylag könnyen beszerezhető fajok magjait javasoljuk magas diverzitású magkeverék összeállításához: sárkereplucerna – *Medicago falcata*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, homoki baltacim – *Onobrychis arenaria*, tarlóhere – *Trifolium arvense*, mezei here – *Trifolium campestre*. Egyéb gyakori, fajok vetése is ajánlott a legelőterület takarmányértékének



növelése céljából, mint például a homoki cickafark – *Achillea ochroleuca*, mezei varfű – *Knautia arvensis*, hasznos földitömjén – *Pimpinella saxifraga*, vajszínű ördög szem – *Scabiosa ochroleuca*, hólyagos habszegfű – *Silene vulgaris*, szikár habszegfű – *Silene otites*, sarlós gamandor – *Teucrium chamaedrys*, homokviola – *Syrenia cana*, homoki pimpó – *Potentilla arenaria*, homoki keserűfű – *Polygonum arenarium*. A homokterületek talaja kiszáradásra és erózióra hajlamos ezért a magkeverék vetését érdemes lehet egyéves takarónövény vetésével (pl. rozs – *Secale* vagy zab – *Avena* fajták) kombinálni, amely az évelő füvek térhódításával párhuzamosan később kiszorul a vegetációból.

**Száraz szikes** legelőknél kis mennyiségben fordulnak elő jó tápértékű szálfüvek, ezért ilyen gyepek telepítésekor szintén inkább aljfüveket javasolunk (3. kép). Szikeseken, természetvédelmi célú legelő telepítéshez alkalmazandó aljfüvek a következők: sovány csenkesz – *Festuca pseudovina*, sziki mézspánszit – *Puccinellia limosa*, keskenylevelű rétipérje – *Poa angustifolia*. A palkafélék (Cyperaceae) egyes képviselőit is szeretik a juhok és szarvasmarhák (Haraszi 1965, Molnár 2012), bár tápértékük elmarad az aljfüvekéktől. Ilyen fajok például a keskenylevelű sás – *Carex stenophylla*, a réti sás – *Carex distans*, a sziki szittyó – *Juncus gerardii* és a réti szittyó – *Juncus compressus* (Barcsák et al. 1978). A szikes gyepekben nagy faj- és egyedszámban fordulnak elő pillangósvirágúak, főleg a „bodorkás” években, ezért ezek közül sok fajt alkalmazhatunk a sokfajos magkeverék összeállításánál (például szarvaskerep – *Lotus*

*corniculatus*, sziki kerep – *Lotus tenuis*, sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, bársonykerep – *Tetragonolobus maritimus*, fehér here – *Trifolium repens*, korcs here – *T. hybridum*, mezei here – *T. campestre*, sziki here – *T. angulatum*, pusztai here – *T. retusum*, sávós here – *T. striatum*, sudár here – *T. strictum* és az eperhere – *T. fragiferum*). Szikes talajokra a talaj sótartalmát figyelembe véve a következő kétszikű kísérőfajok vetését ajánljuk: szikipozdor – *Podospermum canum*, sóbolla fajok – *Suaeda* spp., budavirág fajok – *Spergularia* spp., réti peremisz – *Inula britannica*, pusztai cickafark – *Achillea setacea*, sziki őszirózsa – *Aster tripolium* subsp. *pannonicum*, lándzsás útifű – *Plantago lanceolata*, sziki útifű – *Plantago maritima* és nagy útifű – *Plantago major*. Kaszálók létrehozása is lehetséges a **nedvesebb szikeseken**. Ebben az esetben a hozam növelése érdekében a következő szálfüveket alkalmazhatjuk: réti ecsetpánszit – *Alopecurus pratensis*, hernyópánszit – *Beckmannia eruciformis*, aljfükként fehér tippán – *Agrostis stolonifera* és a réti perje – *Poa pratensis* jöhet számításba. A szikes legelőknél említett palkafélék és pillangósok, illetve a kétszikű kísérőfajok nagy része (például szikipozdor – *Podospermum canum*, réti peremisz – réti peremisz – *Inula britannica*) alkalmas kaszálók létrehozására alacsonyabban fekvő, nedves szikes talajokon. A villás boglárka (*Ranunculus pedatus*) vetése csupán kaszálókra javasolható, mivel nyersen fogyasztva emésztő és kiválasztó szervrendszeri problémákat okozhat, szárítva azonban elveszti mérgező hatását (Bacsák et al. 1978).



4. kép. Fajgazdag löszgyep  
(Józsa, Miglécz T. felvétele)



5. kép. Fajgazdag lejtősztyepprét  
(Aggteleki-karszt, Miglécz T. felvétele)





6. kép. Fajgazdag hegyi kaszáló  
(Mátra, Kelemen A. felvétele)



7. kép. Alföldi üde kaszálórét  
(Kiskőrös, Török P. felvétele)

**Lösztalajokon** sokfajos magkeveréket használva olyan gyepeket hozhatunk létre, amelyek egyaránt megfelelnek legelőnek és kaszálónak (4. kép). Szálfüveknek a következő fajok javasolhatóak: franciaperje – *Arrhenatherum elatius*, árva rozsok – *Bromus inermis*, csomós ebír – *Dactylis glomerata*, réti csenkesz – *Festuca pratensis*, az aljfüvek közül alkalmazhatóak a barázdált csenkesz – *Festuca rupicola*, a keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia* és a taréjos tarackbúza – *Agropyron cristatum*. Előnyös lehet egyes foltokban a lappangó sás – *Carex humilis* vetése is, amely az aljfüvek funkcióját töltheti be kialakuló közösségben. A természetközeli állapotú löszgyepek kétszikűekben gazdagok, ezért sok pillangósvirágú és egyéb kétszikű faj vetését javasoljuk sokfajos magkeverék alkalmazása során. Ilyen pillangósvirágúak: a tarka koronafürt – *Coronilla varia*, réti lednek – *Lathyrus pratensis*, szarvaskerep – *Lotus corniculatus*, eperhere – *Trifolium fragiferum*, korcs here – *T. hybridum*, fehér here – *T. repens*, réti here – *T. pratense*, sudár here – *Trifolium strictum*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, egyéb kétszikű kísérőfajok: a ligeti zsálya – *Salvia nemorosa*, mezei zsálya – *S. pratense*, osztrák zsálya – *S. austriaca*, változó gurgolya – *Seseli varium*, mezei cickafark – *Achillea collina*, közönséges cickafark – *Achillea millefolium*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, lándzsás útifű – *Plantago lanceolata*, réti útifű – *Plantago media*, nagy útifű – *Plantago major*, vadmurok – *Daucus carota*, mezei varfű – *Knautia arvensis* és a vajszínű ördög szem – *Scabiosa ochroleuca*.

A **lejtőssztyeppréteket** hazánk középhegységeinek nagy részén legelőként hasznosították (Borhidi 1999, 5. kép). Az ilyen élőhelyekre szálfűként a sudár rozsok – *Bromus erectus*, árva rozsok – *Bromus inermis*, tollas szálkaperje – *Brachypodium pinnatum*, pelyhes zabfű – *Avenula pubescens* vetése javasolható. A lejtőssztyeppréteken legelőgyep létrehozásához alapkőzettől függően aljfüvekként csenkesz fajokat használhatunk (meszes alapkőzetten barázdált csenkesz – *Festuca rupicola* és vékony csenkesz – *Festuca valesiaca*; vulkanikus alapkőzetten sziklai csenkesz – *Festuca pseudodalmatica* vagy juhcsenkesz – *Festuca ovina*). Ezen kívül a rezgőfű – *Briza media*, karcsú fényperje – *Koeleria cristata* és keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia* is megfelelő aljfüvek lehetnek. Egyes sásfajok hegyi sás – *Carex montana*, sárgás sás – *Carex michelii*, tavaszi sás – *Carex caryophylla*, lappangó sás – *Carex humilis* telepítése is ajánlatos. A pillangósok közül a lejtőssztyepprétekre jellemző fajokat ajánljuk, például nyúlszapuka – *Anthyllis vulneraria*, selymes dárдахere – *Dorycnium germanicum*, zöld dárдахere – *Dorycnium herbaceum*, hegyi here – *Trifolium montanum*, bérci here – *T. alpestre*, réti here – *T. pratense*, pirosló here – *T. rubens*, magyar lednek – *Lathyrus pannonicus*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, homoki baltacim – *Onobrychis arenaria*, takarmány baltacim – *Onobrychis viciaefolia*. Alkalmazható gyakori kétszikű kísérőfajok: a csabaíre vérfű – *Sanguisorba minor*, sarlós gamandor – *Teucrium chamaedrys*, hegyi gamandor – *Teucrium*

*montanum*, szarvaskocsord – *Peucedanum cervaria*, citromkocsord – *Peucedanum oreoselinum*, hasznos földitömjén – *Pimpinella saxifraga*, réti útifű – *Plantago media*, nagy pacsirtafű – *Polygala major*, hegyi tömjénillat – *Libanotis pyrenaica*, mezei zsálya – *Salvia pratensis*, lózsálya – *Salvia verticillata*, ebfojtó müge – *Asperula cynanchica*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, üstökös pacsirtafű – *Polygala comosa*, szürke repcsény – *Erysimum diffusum*, piros gólyaorr – *Geranium sanguineum*.

A **hegyi kaszálók** többnyire erdőirtások helyén alakultak ki és évszázadok óta fontos szerepet játszanak a középhegységeinkben élő emberek gazdálkodásában (BORHIDI 1999, 6. kép). Hegyi kaszálógyepek telepítésére használható szálfüvek: réti csenkesz – *Festuca pratensis*, franciaperje – *Arrhenatherum elatius*, pelyhes zabfű – *Avenula pubescens*, aranyzab – *Trisetum flavescens*, pelyhes selyemperje – *Holcus lanatus*. Aljfűként a barázdált csenkesz – *Festuca rupicola*, a keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia*, az angol perje – *Lolium perenne* és a taréjos cincor – *Cynosurus cristatus* javasolható. Ilyen gyepekbe is érdemes sásokat vetni (javasolható például a sápadt sás – *Carex palleascens*, muharsás – *Carex panicea*, sárgás sás – *Carex mitchellii*, tavaszi sás – *Carex caryophylla*) a hozamnövelés céljából és természetvédelmi szempontból egyaránt ajánlott pillangósok a tarka koronafürt – *Coronilla varia*, a selymes dárdahere – *Dorycnium germanicum*, a zöld dárdahere – *Dorycnium herbaceum*, a hegyi here – *Trifolium montanum*, a bérci here – *T. alpestre*, a réti here – *T. pratense*, a piros here – *T. rubens*, a réti lednek – *Lathyrus pratensis*, a komlós lucerna – *Medicago lupulina*, a sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, a takarmány baltacim – *Onobrychis viciaefolia* és a szarvas kerep – *Lotus corniculatus*. Hegyi kaszálók esetén a sokfajos magkeverékhez ajánlott kétszikű kísérűfajok a következők: réti boglárka – *Ranunculus acris*, csabaíre vérfű – *Sanguisorba minor*, sarlós gamandor – *Teucrium chamaedrys*, szarvaskocsord – *Peucedanum cervaria*, citromkocsord – *Peucedanum oreoselinum*, hasznos földitömjén – *Pimpinella saxifraga*, réti útifű – *Plantago media*, nagy útifű – *Polygala major*, tömjénillat – *Libanotis pyrenaica*, mezei zsálya – *Salvia pratensis*, lózsálya – *Salvia verticillata*, ebfojtó müge – *Asperula cynanchica*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, mezei boglárka – *Ranunculus arvensis*, üstökös pacsirtafű

– *Polygala comosa*, szürke repcsény – *Erysimum diffusum*, piros gólyaorr – *Geranium sanguineum*, réti gólyaorr – *Geranium pratense*, terebélyes harangvirág – *Campanula patula*.

A jó vízellátottságú alföldi talajokra **üde réteket** érdemes telepíteni, amelyek egyaránt használhatók szarvasmarha legelőként és kaszálóként (7. kép). A sokfajos magkeverékbe keverhető szálfüvek a nádképű csenkesz – *Festuca arundinacea*, réti csenkesz – *Festuca pratense*, csomós ebír – *Dactylis glomerata*, nádképű pántlikafű – *Phalaris arundinacea*, franciaperje – *Arrhenatherum elatius* vagy a selyemperje (*Holcus lanatus*). Szálfűként esetleg még a réti komócsin – *Alopecurus pratensis* is vethető, de ezt csak tavasszal, illetve nyár elején eszi szívesen a marha és kaszálni is viszonylag korán érdemes, persze a természetvédelmi érdekek szem előtt tartásával. Aljfűként keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia*, fehér tippán – *Agrostis stolonifera* és angolperje – *Lolium perenne* vetését javasoljuk. Nagytermetű sások, például rókasás – *Carex vulpina*, deres sás – *Carex flacca*, muharsás – *Carex panicea*, hólyagos sás – *Carex vesicaria* vetése is javasolható. Pillangósvirágú fajként ajánlható a fehér here – *Trifolium repens*, korcs here – *T. hybridum*, réti here – *T. pratense*, mezei here – *T. campestre*, réti lednek – *Lathyrus pratensis*, szarvaskerep – *Lotus corniculatus*, bársonykerep – *Tetragonolobus maritimus*. Egyéb kétszikű fajok a sokfajos magkeverékben lehetnek például ősz vérfű – *Sanguisorba officinalis*, réti boglárka – *Ranunculus acris*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, üstökös pacsirtafű – *Polygala comosa*, ördögharaptafű – *Succisa pratensis*, sziki cickafark – *Achillea asplenifolia*, közönséges lizinka – *Lysimachia vulgaris*, sárga borkóró – *Thalictrum flavum*, réti kakukkszegfű – *Lychnis flos-cuculi*, vadmurok – *Daucus carota*.

### Kaszálék terítése és szénamurva kiegészítő alkalmazása

A kaszálék terítését, mint kizárólagos gyeptelepítési módszert a 6. fejezetben ismertetjük. A természetközeli állapotú gyepekben betakarított kaszálék (nyers növényi anyag illetve széna) valamint a széna tárolását követően a kazlak alján visszamaradó szénamurva nemcsak gyepesítésre, de például a korlátozott mértékben beszerezhető



sokfajos magkeverékek kiváltására, kevésfajos keverékekkel kombináltan is alkalmazható. Ez a kombinált alkalmazás hatékonyan egyesíti mind a kaszálék terítés/szénamurva szórás illetve a magvetés előnyeit. Ügyelni kell azonban arra, hogy a

kaszálék illetve a szénamurva jó állapotú és fajgazdag gyepekből származzon, hiszen ellenkező esetben nagy arányban tartalmazhatja nemkívánatos gyomok magjait, amik gyorsan kikelve és fejlődve gátolhatják a gyepesedés folyamatát.

## Irodalom

- BARCSÁK Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Bp.
- BARCSÁK Z., BASKAY-TÓTH B., PRIEGER K. (1978): *Gyeptermesztés és -hasznosítás*. Mezőgazda Kiadó, Bp.
- BASKAY-TÓTH B. (1962): *Legelő- és rétművelés*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
- BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KUN ANDRÁS szerk. (2011): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011*. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.
- BORHIDI A., SÁNTA A. (1999): *Vöröskönyv Magyarország növénytakarásairól 1-2*. Természetbúvár Kiadó, Budapest.
- GRUBER F. (1960): *Rét és legelő*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
- HARASZTI E. (1965): *Savanyúfüvek*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- HARCSA M., SZEMÁN L. (2008): Gyepalkotó növényfajok társítás-elemzése az ökológiai igények alapján. *Tájökológiai lapok* 6: 395–404.
- MIJNSBRUGGE K.V., BISCHOFF A., SMITH B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* 11: 300–311.
- MOLNÁR ZS. (2012): *A Hortobágy pásztorszemmel. A puszta növényvilága*. Hortobágy Természetvédelmi Közalapítvány, Debrecen.
- SCHERMANN SZ. (1967): *Magismeret I-II*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZEMÁN L. (2003): *Ökológiai gyepgazdálkodás*. A NAKP „B” kötete, Budapest-Gödöllő.
- TASI J (2010): *Gyepgazdálkodás*. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.
- TÖRÖK P., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity & Conservation* 20: 2311–2332.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., TÓTH K., KELEMEN A., ALBERT Á., MATUS G., MOLNÁR V.A., RUPRECHT E., PAPP L., DEÁK B., HORVÁTH O., TAKÁCS A., HÜSE B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Seed weights support Social Behaviour Types - Analysis and new thousand seed weight records of the Pannonian flora. *Acta Botanica Hungarica* 55: 429–472.
- VIDA E., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Gyepék létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* 95: 101–113.
- VINCZEFFY I. (2000): *Legelő- és gyepgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.



**1A-D. Függelék.** Néhány eltérő termőhelyen ajánlott, fajszegény magkeverék fajösszetétele (A függelékeket Barcsák 2004, Baskay-Tóth 1962 nyomán, természetes gyepek fajösszetételének figyelembevételével készítettük).

A		Elnyomóképesség	Nedves legelő	Üde legelő	Száraz legelő
<i>Agropyron cristatum</i>	Taréjos búzafű	III.			20
<i>Agrostis stolonifera</i>	Tarackos tippán	III.	30		
<i>Bromus inermis</i>	Árva rozsnok	II.			40
<i>Festuca pratensis</i>	Réti csenkesz	III.	20	20	
<i>Lolium perenne</i>	Angolperje	I.		20	
<i>Lotus corniculatus</i>	Szarvaskerep	III.	5	10	10
<i>Poa angustifolia</i>	Keskenylevelű rétiperje	III.			20
<i>Poa pratensis</i>	Réti perje	III.	30	40	
<i>Trifolium fragiferum</i>	Eper here	III.	5		
<i>Trifolium repens</i>	Fehérhere	III.	10	10	10

B		Elnyomóképesség	Száraz rét	Üde rét	Nedves rét
<i>Agropyron cristatum</i>	Taréjos búzafű	III.	40		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Tarackos tippán	III.			10
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Franciaperje	I.		30	
<i>Bromus inermis</i>	Árva rozsnok	II.	20		
<i>Festuca pratensis</i>	Réti csenkesz	III.		30	30
<i>Festuca pseudovina</i>	Sovány csenkesz	III.	20		
<i>Lolium perenne</i>	Angolperje	I.		10	
<i>Lotus corniculatus</i>	Szarvaskerep	III.	5	10	
<i>Medicago lupulina</i>	Komlós lucerna	III.	5		
<i>Phleum pratense</i>	Réti komócsin	II.			30
<i>Poa angustifolia</i>	Keskenylevelű rétiperje	III.		10	
<i>Poa pratensis</i>	Réti perje	III.			10
<i>Trifolium hybridum</i>	Korcs here	III.			10
<i>Trifolium repens</i>	Fehérhere	III.	10	10	10





C			Csernozjom és öntéstalaj rét		Száras homoki legelő
			Öntözött	Nem öntözött	
<i>Agropyron cristatum</i>	Taréjos búzafű	III.		20	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Tarackos tippán	III.	15		
<i>Alopecurus pratensis</i>	Réti ecsetpázsit	II.	15		
<i>Bromus inermis</i>	Árva rozsnok	II.		20	
<i>Festuca pratensis</i>	Réti csenkesz	III.	25	15	
<i>Festuca rupicola</i>	Barázdált csenkesz	III.		10	
<i>Festuca vaginata</i>	Magyar csenkesz	III.			20
<i>Festuca pseudovina</i>	Sovány csenkesz	III.			20
<i>Koeleria glauca</i>	Deres fényperje	III.			15
<i>Lotus corniculatus</i>	Szarvaskerep	III.		5	10
<i>Medicago lupulina</i>	Komlós lucerna	III.			10
<i>Onobrychis arenaria</i>	Homoki baltacim	III.			5
<i>Phleum pratense</i>	Réti komócsin	II.	5		
<i>Poa angustifolia</i>	Keskenylevelű rétiperje	III.		20	20
<i>Poa pratensis</i>	Réti perje	III.	25		
<i>Trifolium repens</i>	Fehérhere	III.	15	10	

D			Szikes legelő		Aprócsenkeszes legelő
			Mésztelen	Meszes	
<i>Bromus erectus</i>	Magyar rozsnok	III.			10
<i>Bromus inermis</i>	Árva rozsnok	II.			20
<i>Festuca pratensis</i>	Réti csenkesz	III.	15	20	
<i>Festuca pseudovina</i>	Sovány csenkesz	III.	40	20	
<i>Festuca rupicola</i>	Barázdált csenkesz	III.	10		15
<i>Lotus angustissimus</i>	Sziki kerep	III.	5		
<i>Lotus corniculatus</i>	Szarvaskerep	III.		6	15
<i>Medicago lupulina</i>	Komlós lucerna	III.			10
<i>Poa angustifolia</i>	Keskenylevelű rétiperje	III.	25	20	30
<i>Puccinellia limosa</i>	Sziki mézpázsit	III.		30	
<i>Trifolium fragiferum</i>	Eperhere	III.		4	
<i>Trifolium repens</i>	Fehérhere	III.	5		

# Általános és alternatív gyeptelepítési módszerek a természetvédelemben –technológia és költségek

DEÁK BALÁZS, VALKÓ ORSOLYA, KAPOCSI ISTVÁN

A természetvédelmi célú gyeptelepítések kivitelezéséhez számos módszer áll rendelkezésre. A megfelelő módszer kiválasztása függ a (1) termőhelyi viszonyoktól, (2) a terület gyepesítés előtti állapotától, (3) az elérni kívánt célállapottól, (4) a rendelkezésre álló anyagi és emberi erőforrásoktól, valamint (5) a kitűzött célállapot megvalósításához rendelkezésre álló időtől (VIDA ET AL. 2008). A munkálatok megkezdése előtt a fentieket mérlegelve a céloknak és a lehetőségeknek leginkább megfelelő módszert kell kiválasztani. A fejezetben ismertetett módszertani leírások és költségek főként alföldi száraz- és mezofil termőhelyeken (csernozjom-, szikes- és homoki talajokon), korábbi szántóterületek természetvédelmi célú gyepesítésének tapasztalatain alapulnak. Magyarországon a legtöbb alföldi szántóterület ilyen vagy hasonló termőhelyeken található, így az itt leírtak széles érdeklődésre tarthatnak számot, hiszen a jelenlegi és a jövőbeli gyepesítési programok zöme ezekre a területekre koncentrálódik. A leírt módszerek és eredmények ugyanakkor jól adaptálhatóak más fekvésű, hasonló jellegű termőhelyekre is.

Az egyes módszerek technikai leírásai mellett tájékoztató jellegű árkalkulációkat is bemutatunk, amelyek segíthetnek a gyeptelepítési projektek költségeinek megtervezésében. A kivitelezés

költségeinek számolásánál a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területén alkalmazott aktuális (2015 évi) díjszabásokat, a szaporítóanyag és a széna árának megállapításakor pedig az országos átlagot vettük figyelembe. A munkadíjak megállapításánál a szakképzetlen közmunkások díjazását vettük alapul. Tekintettel arra, hogy a gyepesítés minden esetben hosszú távú projektnek számít (a propagulumok bejuttatása csupán az első lépés), a költségeket minden esetben 10 éves periódusra számoltuk ki, az utókezelések figyelembevételével. Természetesen az ország egyes területein a helyi viszonyoknak megfelelően eltérhetnek a megvalósítás költségei, azonban az itt feltüntetett költségek irányadóak lehetnek a gyepesítések megkezdése előtti tervezési fázisban. A gyepesítések tervezésénél a legtöbb esetben számolni kell a művelési ágváltással járó költségekkel is, ami jelenleg helyrajzi számonként mintegy 6600 Ft. A költségek számolásánál nem tüntettük fel az olyan erősen területfüggő költségeket, mint például a gyepesítést megelőző tereprendezés, földmunkák, vagy cserjeirtás. Egyes esetekben ezek a költségesek is igen jelentősek lehetnek.

A költségek feltüntetésénél minden esetben tájékoztató jellegű nettó árak szerepelnek. Az utókezelések leírását egységesen az utókezelések részben ismertetjük. Bár nem jár külön költséggel,



szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy amennyiben a gyepesítés védett, illetve Natura 2000 területen történik, akkor a gyepesítés kivitelezéséhez szükséges a Természetvédelmi Szakhatóság engedélye is.

## Leggyakrabban alkalmazott módszerek és költségeik

### Természetes gyepesedési folyamatok elősegítése

A gyepek létrehozásának egyik legegyszerűbb módja az, ha a gyepesíteni kívánt területen (ami leggyakrabban szántó) a művelés felhagyását követően hagyjuk érvényesülni a természetes gyepesedési folyamatokat (TÖRÖK ET AL. 2011, ALBERT ET AL. 2014). Ebben az esetben az érintett területen nem történik aktív gyepesítés (sem magvetés sem egyéb célzott propagulumbevitel), a gyepesedés magigényét a természetes terjedési folyamatok biztosítják. Ilyen esetekben a gyepesedés folyamata a célfajok talajban lévő magbankjára, illetve a környező területekről érkező magesőre támaszkodhat (DEÁK ET AL. 2015A, VIDA ET AL. 2008).

Magyarországi, főleg homok- és szikes talajokra vonatkozó vizsgálatok azt mutatják, hogy megfelelő propagulum-források esetén, azaz ha a felhagyott terület közelében vannak természetes gyepfoltok, a felhagyott szántók és degradált területek spontán regenerációs képessége ígéretes lehet (TÖRÖK ET AL. 2008A, 2009AB, 2011, CSECSERITS ET AL. 2007, 1-2. kép). Megfelelő magforrások hiányában azonban a spontán folyamatok meglehetősen lassúak (PRACH

& PYŠEK 2001), nem látható pontosan előre, hogy milyen jellegű gyeplétrejöttét eredményezik, és a gyepesedés gyakran sikertelen (HALASSY 2001). A sikertelenség oka sok esetben a megfelelő összetételű magbank hiánya (TÖRÖK ET AL. 2012A). Az intenzív mezőgazdasági művelés hatására a természetes élőhelyekre jellemző fajok magbankja elszegényedik vagy akár teljesen el is tűnhet. Helyüket a talajban a szántóföldi gyomok magvai veszik át (MIGLÉCZ & TÓTH 2011). Ilyen esetekben a felhagyást követően a talajban található gyomfajok csíráznak ki és ezek lesznek meghatározóak a földfelszíni vegetációban is (DEÁK ET AL. 2011). Más esetekben egyes jó versenyképességű, tarackokkal is jól szaporodó gyomosító fajok törnek előre (*Calamagrostis epigeios* – siska nádtippán, *Cynodon dactylon* – csillagpázsit), amelyek jelenléte gátolja a gyepesedés folyamatát (PRACH & PYŠEK 2001, KIRMER & MAHN 2001, TÖRÖK ET AL. 2008B). Problémát okozhat még a korábbi mezőgazdasági művelés során visszamaradó talajtápanyag-többlet is, amely a művelés felhagyása után elősegítheti a gyomok megtelepedését és megmaradását (TÖRÖK ET AL. 2008A).

A gyeptelepítési sebessége jelentős mértékben függhet attól is, hogy korábban milyen növényt termesztettek az adott szántóterületen (KELEMEN ET AL. 2010, VALKÓ ET AL. 2010). TÖRÖK és munkatársai (2011) kedvező tapasztalatokról számoltak be korábbi lucernás szántók felhagyását követően. A spontán gyepesedés egyes esetekben beavatkozások nélkül is képes egy természetközeli állapotú gyeplétrehozására (TÖRÖK ET AL. 2008B, 2009AB). Azonban megfelelő kezelés vagy hasznosítás hiányában a gyepesedés lassú



1. kép. Szépen gyepesedett tíz és húsz év közötti homoki parlag (Miglécz T. felvétele)



2. kép. Parlagon tíz év alatt regenerálódott éves nedves szikes kaszáló (Kelemen A. felvétele)





3. kép. Nyers kaszálék terítésével zajlott gyepesítés a Felső-Rajna vidéken (Németország; a képkivágaton a szénából hajtó sziki kocscord – *Peucedanum officinale* látható, Török P. felvétele)

vagy nagyobb eséllyel reked meg a folyamat egy kedvezőtlen, gyomok vagy invazívok dominálta állapotban. Emiatt érdemes figyelmet és anyagi forrásokat fordítani a megfelelő beavatkozások elvégzésére. A spontán gyepesedés folyamatainak támogatása esetében a felmerülő költségeket a tisztítókaszálások és az első években esetleg szükséges szárazzás jelentik. Ezek költsége 10 évre megközelítően mintegy 114.400 forint. Amennyiben a spontán módon regenerálódó gyepek fejlődése lassú, vagy a célfajok betelepülése nem történik meg, a gyepek fejlődésének elősegítése érdekében felületés vagy szénaráhordás is alkalmazható. A felületés ismertetése a Kiegészítő megoldások fejezetben található meg.

### Növényi kaszálék terítése

A **kaszálék terítésével** történő gyeptelepítés hazánkban még kevésbé, ám a nyugat-európai gyakorlatban annál gyakrabban alkalmazott megoldás (HÖLZEL & OTTE 2003, KIEHL ET AL. 2010, TÖRÖK ET AL. 2012B). Megfelelő módszer szántóterületekengyepkéltrehozására, de alkalmas a spontán gyepesedés és a magvetéses gyeptelepítés kiegészítőjeként a fajgazdagság növelésére és a gyomok visszaszorítására (RASRAN ET AL. 2006). A jó természetességű gyepekből származó, megfelelő időpontban betakarított kaszálék segítségével egy fajgazdag, tájbaillő fajkészletű gyepek lehet létrehozni. A talajfelszínre juttatott kaszálék (1)



4. kép. A széna kézi terítése egy löszgyeprekonstrukció során (Miglécz T. felvétele)

propagulum-forrásként szolgál, (2) véd az eróziótól és deflációtól, (3) kedvező mikroklímát biztosít a célfajok csíranövényeinek, (4) gátolja a fényigényes gyomfajok csírázását, továbbá (5) a talajfelszínen élő állatok számára is menedéket biztosíthat (DONATH ET AL. 2007). Alkalmazása során nehézséget jelenthet, hogy a gyepesítendő területet jelentősen meghaladó méretű természetes gyepek szükséges a megfelelő mennyiségű kaszálék begyűjtésére (ez az arány akár 1:10 is lehet; ALDRICH 2002, KIEHL ET AL. 2006).

A növényi kaszálék terítésével zajló gyepesítés során a főbb művelési lépések a következők: (1) a kaszálék begyűjtése/beszerzése és szállítása, (2) talajelőkészítés, (3) a kaszálék terítése és (4) utókezelési munkálatok. A kaszálék betakarítható saját területről vagy vásárolhatunk szénabálákat is. Ebben az esetben azonban vegyük figyelembe, hogy a szokásos, takarmányozásra szolgáló szénabálák igen alacsony magtartalmuk miatt nem megfelelőek a szénaráhordásos gyeptelepítéshez. Erre a célra a szokásosnál későbbi, június végén kaszált szénabálákat szerezzünk be. Mindkét esetben kiemelt figyelmet kell fordítani arra, hogy a betakarított kaszálék illetve beszerzett széna megfelelő minőségű és mennyiségű propagulumot tartalmazzon (3. kép). A kaszálék terítésével zajló gyepesítés alkalmazása esetén a megfelelő propagulum-tartalmú kaszálék betakarítása illetve beszerzése a legkritikusabb pont. A rossz időpontban betakarított kaszálékban a célfajok magvai már csak



kis mennyiségben vagy egyáltalán nincsenek jelen. Különösen a fűfajok (egyes csenkesz fajok; *Festuca* spp.) esetében az érést követően a magok könnyen lehullnak, így a kései kaszáláskor csak „magmentes” kaszálékot lehet begyűjteni (DEÁK ET AL. 2008). A túl korai kaszálással viszont csak éretlen magokat lehet begyűjteni. Fentiek miatt a kaszálást érdemes mindig a magérés kezdeti fázisára időzíteni. Szükség lehet a többszöri kaszálásra is az adott vegetációs perióduson belül, ha a célfajok magérelése különböző időpontokra esik. Ugyanakkor vegyük figyelembe, hogy a pázsítfüvek többsége csak az első növedékben fejleszt magot, a további kaszálékban már nem lesz fűmag (TASI 2010). A megfelelő gyepi fajösszetétel kialakítása során azonban nem csupán a természetvédelmi szempontból értékes fajok propagulumainak meglétére kell odafigyelni, hanem arra is, hogy a kivitelezés során ne juttassunk be gyomfajokat a területre. A kaszált növényi anyagot frissen (nyers kaszálék) vagy szárítás és tárolást követően (széna) is ki lehet juttatni a területre. A kijuttatott növényi anyagot hozzávetőleg 10–15 cm vastag rétegben (DONATH ET AL. 2007) vagy 2 kg/m<sup>2</sup> sűrűségben kell szétteríteni (KIEHL ET AL. 2006, 4. kép). A széna kijuttatására a kora őszi időszak a legmegfelelőbb, ugyanis ekkor a legaljabbak a környezeti feltételek (csapadékos, mérsékelt meleg időjárás) a legtöbb vázfaj magjainak csírázásához. Tartsuk szem előtt azonban, hogy ősszel a frissen kaszált növényi anyag már nem alkalmas a kaszálék terítésével zajló gyepesítésre, hiszen a fűfajok magjai már nem találhatóak meg benne (TASI 2010).

Tapasztalataink alapján szikes és löszgyeppek esetében egy hektárnyi terület gyepesítéséhez átlagosan 80 darab 250 kg-os szénabála szükséges. Amennyiben bálákat vásárolunk a gyepesítéshez, biztosnak kell lennünk abban, hogy megfelelő helyről származnak, meg kell győződnünk a széna megfelelő összetételéről és tárolásáról (ne legyen penészesedés vagy befülledés). Amennyiben a növényi anyagot saját területről kaszáljuk és a kaszálást követően azonnal kijuttatjuk a célterületre, akkor az egy hektárra jutó költség nagyságrendekkel alacsonyabb, mint széna vásárlása és tárolása esetén. Abban az esetben, ha a lekaszált növényi anyag nem juttatható közvetlenül a célterületre, akkor szükséges lehet a rendsodrás, forgatás és bálázás, melyek költségei hozzáadódnak az előbbieken számolt összeghez. Ezeket a költségeket tovább növelheti a megfelelő körülmények közötti tárolás, és rakodás költsége. További költséget jelenthet

még a széna szállítása is. Amennyiben nem áll rendelkezésre saját használatban lévő természetes gyep a széna begyűjtésére, a megfelelő gyepterület bérleti díjával is számolni kell.

A növényi anyag kiterítése előtt célszerű előkészíteni a talajt, ami általában könnyű tárcsázást jelent. A széna terítése történhet géppel és kézi erővel is. A gépi erővel (például szervestrágyaszóró) történő terítés sokkal gazdaságosabb, mint a széna kézi erővel történő kijuttatása. A módszer hatékonyságát növelhetjük, ha aprított szénát juttatunk ki az előkészített talajra, majd a területet gyűrűshengerrel lezárjuk. A kaszálék terítésével végzett gyeptelepítés alkalmazásával járó költségeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

### Magkeverékek vetése

A természetvédelmi célú gyepesítések során alkalmazott módszerek közül a **magkeverékek vetése** jelenleg a legelterjedtebb. A magkeverékben található fajok száma alapján megkülönböztetünk fajszegény (2-8 faj, PYWELL ET AL. 2002; DEÁK ET AL. 2008; VALKÓ ET AL. 2010) és fajgazdag magkeverékeket (9-40 faj, JONGEPIEROVÁ ET AL. 2007, PYWELL ET AL. 2002). A fajszegény magkeverékek összeállítása során elsődleges szempont a tájra és élőhelyre jellemző őshonos fűfajokból álló vázgyep létrehozására alkalmas magok megléte. Ilyen magkeveréket leginkább erőteljes növekedésű, jó versenyképességű fajok magvaiból érdemes összeállítani (például *Festuca pseudovina* – sovány csenkesz, *F. rupicola* – barázdált csenkesz, *F. pratensis* – réti csenkesz, *F. arundinacea* – nádkéjú csenkesz, *Poa pratensis* – réti perje, *P. angustifolia* – keskenylevelű rétiperje, *Bromus inermis* – árva rozsnok). Színezőelemként pillangós fajok (*Trifolium* spp. – lóhere fajok, *Lotus corniculatus* – szarvas kerep, *Lathyrus* spp. – lednek fajok, *Vicia* spp. – bükköny fajok) vetése lehet a legcélszerűbb. A fajgazdag magkeverékekbe a fent felsorolt fajokon túl számos további kísérőfaj magja is kerülhet (5. kép).

A magvetéssel történő gyepesítés esetén az alábbiakban részletesen ismertetett három fő munkafázist különíthetjük el: (1) a szaporítóanyag beszerzése és betakarítása, (2) a vetéssel járó talajmunkák és a vetés illetve (3) az utókezelési munkálatok. A magvetéssel történő gyepesítéssel kapcsolatos költségszámításokat a 2. táblázatban foglaltuk össze.

## A szaporítóanyag beszerzése

Bár a kereskedelmi forgalomban számos gazdasági célú gyepesítéshez ajánlott magkeverék kapható, ezek gyakran nem az adott tájnak, élőhelynek megfelelő fajokat tartalmazzák. A keverékbe gyakran a fajok külföldről (Hollandia, Dánia) importált, a Kárpát-medencében nem őshonos ökotípusát keverik bele. A természetvédelmi, ökológiai gazdálkodási célú gyeptelepítések kivitelezésénél minden esetben lényeges, hogy a szaporítóanyagban a termőhelynek megfelelő fajok magvai legyenek jelen, és ezek megfelelő helyről származzanak. A megfelelő fajösszetételű magkeverék összeállításánál figyelembe kell venni azt, hogy milyen fajok jellemzőek az adott tájban, adott termőhelyi viszonyok között. Ezek közül érdemes kiválasztani azokat, amelyek képesek arra, hogy a gyepfejlődés első fázisában sikeresen megtelepedjenek,

szaporodjanak és a későbbiekben képesek legyenek a gyomfajok elnyomására. Erre általában a gyep vázát alkotó jó versenyképességű, vegetatíván is jól szaporodó fűfajok a legmegfelelőbbek. Érdemes figyelmet fordítani arra, hogy a szaporítóanyagot helyi forrásból szerezzük be, mivel így a fajok megfelelő ökotípusát tudjuk vetni. A megfelelő genetikai állományú szaporítóanyag alkalmazásával a helyi körülményekhez legjobban adaptálódott egyedekből álló gyepet hozhatunk létre (MIJNSBRUGGE ET AL. 2010), ezáltal optimalizálható a magok csírázása és a fejlődő növények megtelepedése. Idegenhonos genetikai állománnyal rendelkező szaporítóanyag alkalmazása esetén az újonnan betelepített ökotípus kereszteződés révén leronthatja a helyi, természetes állományokban előforduló ökotípusok genetikai állományát is (EDMANDS 2007). Legrosszabb esetben az idegen ökotípus invazívként is viselkedhet, elnyomva az őshonos ökotípust. Az ilyen típusú invázió gyakran

1. táblázat. Növényi kaszálék terítésével történő gyepesítés költségei

Munkafolyamat	A	B	C
<b>Széna beszerzés</b>			
Körbála vásárlás	440.000	-	-
Kaszálás	-	57.700	57.700
Forgatás, rendsodrás	-	30.000	-
Bálázás	-	84.500	-
<b>Talajmunkák</b>			
Könnyűtárcsázás	8.500	8.500	8.500
Gyűrűshengerezés	6.000	6.000	6.000
<b>Szállítás, tárolás</b>			
Szállítási költség (<10km)	15.000	15.000	15.000
Bálák tárolása (3 hónap)	80.000*	80.000*	-
<b>Széna terítése</b>			
Gépi vagy kézi	8.600 / 9.700	8.600 / 9.700	8.600 / 9.700
<b>Utókezelés</b>			
Szárzúzás, kaszálás	114.400	114.400	114.400
<b>Összköltség</b>	<b>672.500-673.600</b>	<b>404.700-405.800</b>	<b>210.200-211.300</b>

A számolásnál 2 kg/m<sup>2</sup>-es szénaborítást és löszgyepekből származó tapasztalatok alapján a rekonstruálni kívánt és donor terület 1:7 arányát vettünk alapul. A táblázatban szereplő összegek az egyes tételek egy hektárra vonatkozó nettó költségét jelölik forintban, amihez hozzászámítottuk az első 10 év kezelési költségeit is. A megvalósítás módozatainak jelölései: **A:** Vásárolt szénával történő gyepesítés; **B:** Saját betakarítású szénával történő gyepesítés; **C:** Saját betakarítású kaszálékkal történő gyepesítés, a kaszálék azonnali terítésével. \*Csak bértárolás esetén fellépő költségek.



észrevétlen marad, mivel itt ugyanazon faj egyedei telepednek meg, fenotípusos eltérés ritkán fordul elő (HUFFORD & MAZER 2003). Az idegen ökotípusok vetésének további veszélye, hogy az eltérő genetikai állománynak köszönhetően az egyes fenofázisok időbeli megjelenése a megszokottól eltérő lehet. Például a korábbi vagy későbbi virágzási vagy termésérlelési időpont negatív hatással van azokra a rovar- és madárfajokra, melyek táplálkozási, szaporodási fázisaiban a növényfajok helyi ökotípusának fenofázishoz adaptálódtak (SMITH 2005). Ez a gazdálkodás szempontjából fontos megporzó fajokra is jelentős negatív hatást fejthet ki.

Mindafajgazdag, mindafajszegény magkeverékek vetése esetén a vetéshez ajánlható szaporítóanyag mennyisége 20-40 kg/ha lehet (egyes esetekben

ennél magasabb vetőmagnorma is indokolt lehet). A továbbiakban a költséghatékonysági elemzés során az általunk számos területen csernozjom- és réti szolonyec talajokon (>800 ha) kipróbált és alkalmasnak talált 25 kg/ha-os magmennyiséggel számolunk (6. kép). Annak ellenére, hogy a magasabb szaporítóanyag mennyiség esetleg biztosabb és gyorsabb eredménnyel kecsegtet nem minden esetben javasolt a maximális mennyiségű szaporítóanyag alkalmazása. A túlságosan zárt gyepek bár alkalmasak a gyomok rövid távú visszaszorítására, de egyben akadályozza a színezőelemek betelepülését (DEÁK ET AL. 2011, KELEMEN ET AL. 2014). Ezért érdemes arra törekedni, hogy egy olyan gyepet hozzunk létre, amely megfelelő talajborítás mellett, nem annyira zárt, hogy az értékes kísérőfajok ne települhessenek be. Abban az esetben azonban,

2. táblázat. Fajszegény és fajgazdag magkeverékek vetésével történő gyepesítés költségei

Munkafolyamat	A	B	C	D
<b>Vetőmag, szaporítóanyag beszerzése</b>				
Fű-vetőmag vásárlása	96.250	-	57.750	-
Fű-szaporítóanyag betakarítása és cséplése	-	11.500*	-	7000*
Kétszikűek kézi begyűjtése	-	-	150.000	150.000
Szaporítóanyag tisztítása, zsákolása	-	550	-	550
Tárolási költségek (3 hónap)	2.200	2.200	2.200	2.200
<b>Talajmunkák</b>				
Nehéz vagy könnyűtárcsázás	8.500	8.500	8.500	8.500
Simítózás	5.700	5.700	5.700	5.700
Vetőágy készítés	7.100	7.100	7.100	7.100
Magvetés	4.200	4.200	4.200	4.200
Magtakarás könnyű fogassal	5.700	5.700	5.700	5.700
Felszín tömörítése gyűrűshengerrel	6.000	6.000	6.000	6.000
<b>Utókezelés</b>				
Szárzúzás, kaszálás	114.400	114.400	114.400	114.400
<b>Összköltség</b>	<b>250.050</b>	<b>165.850</b>	<b>361.550</b>	<b>311.350</b>

A számolásnál a fajszegény magkeverék esetén 25 kg/ha fűmag mennyiséggel (3 faj), a fajgazdag magkeverék esetén 15 kg/ha fűmag (3 faj) és 10 kg/ha kétszikű mag (15 faj) mennyiséggel számoltunk. A táblázatban szereplő összegek az egyes tételek egy hektárra vonatkozó nettó költségét jelölik forintban, amihez hozzászámítottuk az első 10 év kezelési költségeit is. Jelmagyarázat: **A:** Fajszegény magkeverék használata, a szaporítóanyag vásárlása esetén. **B:** Fajszegény magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. **C:** Fajgazdag magkeverék használata, a fű szaporítóanyagának vásárlása és a kétszikűek saját betakarítása esetén. **D:** Fajgazdag magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. \*A kombájn bérleti díját (20.350 Ft/ha) és egy átlagos 50 kg/ha-os hozamot alapul véve. \*\*295 Ft/órás munkadíjat és 500 km kocsifutást alapul véve.



5. kép. Fajszegény magkeverék vetésével rekonstruált három éves gyepek (a magkeverékben szarvaskerep – *Lotus corniculatus*, keskenylevelű rétipérje – *Poa angustifolia*, és sovány csenkesz – *Festuca pseudovina* magjait vetették 25kg/ha mennyiségben, Török P. felvétele)



6. kép. Szikes fajszegény magkeverékkel telepített gyepek Egyek-Pusztakócsan (Kaparóhát, 25kg/ha, keskenylevelű rétipérje – *Poa angustifolia*, és sovány csenkesz – *Festuca pseudovina*, Kapocsi I. felvétele)

ha fennáll az invazívok betelepülésének esélye a szokásos mennyiség többszörösét is el lehet vetni. Ebben az esetben bár jelentősen csökken az esély a kísérőfajok betelepülésére, de a gyorsan kialakuló zárt gyeptakaró egyben az invazívok betelepülését is meggátolja.

Az eltérő fajgazdagságú magkeverékekkel történő gyepesítések a költségeket tekintve csupán az első munkafázisban térnek el. Ez azonban jelentős különbséget eredményezhet. Fajszegény magkeverékek esetén, ha a szaporítóanyagot vásároljuk, a költségek jelentősen nagyobbak, mint a saját területéről aratott szaporítóanyag alkalmazása esetén. Az első fázis költségei jelentősen csökkenthetők, ha a magkeverékek összeállításához szükséges magokat nem szaporítóanyag vásárlással, hanem saját, illetve bérelt területéről, aratással gyűjtjük be. A mag aratásának egyik nagy előnye a kedvező árfekvés mellett, hogy a szaporítóanyagba kerülő fajok biztosan a megfelelő ökotípusba tartoznak. A saját magarítás hátránya, hogy az aratás munkaigényes és kedvezőtlen időjárású években a learatható magmennyiség a szokásos években aratott mennyiség töredéke lehet. Amennyiben a gyepesítést több éven keresztül végezzük és van lehetőség a korábban már gyepesített területéről történő aratásra, érdemes ezeket a területeket előnyben részesíteni. Barázdált és sovány csenkesz (*Festuca rupicola* és *F. pseudovina*) betakarításával kapcsolatos tapasztalataink alapján a vetett gyepekben a maghozam az első években akár a 200 kg/ha-t is elérheti, ellentétben a természetes gyepekben jellemző átlagosan mintegy 50 kg/ha-os mennyiséggel (DEÁK ET AL. 2008). A jelenség

egyik oka az, hogy a legtöbb gyepesítést egykori szántóterületeken végzik, ahol jellemzően magas a talaj tápanyag-szolgáltató képessége, ami műtrágya alkalmazása nélkül is a természetes gyepekhez képest magasabb maghozamot eredményez. A vetett gyepek folyamatos aratása a gyep fejlődésének lassulásához vezethet, a gyep regenerációjához szükséges propagulumok folyamatos eltávolítása miatt. A magfogás technikai leírása a 7. fejezetben található. Részletes technikai leírás található DEÁK ET AL. (2008) cikkében szárazgyepi füvek szaporítóanyagának aratásáról természetes gyepekben.

Tovább növelheti a költségeket, ha a szaporítóanyag aratásához bérelni kell a gyepterületet. A fajgazdag magkeverékek esetén az első fázisban mindenképpen számolnunk kell a kézi maggyűjtés költségeivel, mivel a szükséges fajok magjait a kereskedelemben igen ritkán vagy egyáltalán nem lehet megvásárolni. Így csupán legfeljebb arra nyílik lehetőség, hogy kereskedelmi forgalomból a gyep vázát alkotó fűmagokat szerezzük be. A ritka fajok kézi erővel történő begyűjtését legtöbb esetben tovább bonyolítja az, hogy a gyűjtést, tekintettel arra, hogy nem feltétlenül a gyakori, könnyen felismerhető fajokra irányul, szakértői irányítással kell végezni.

### Talajelőkészítés és vetés

A vetés előkészítését és a vetést három időpontban is el lehet végezni: (1) tavasszal, (2) őszelejen illetve (3) az első havazások előtt (7. kép).





7. kép. Kézi vetés első havazások előtt (hó alá vetés, Ecse-halom, Újfalusi S. felvétele)



8. kép. Magaszórás függesztett kivitelű, repítő tárcsás műtrágyaszóró segítségével (Lontay L. felvétele)

Tapasztalataink szerint azonban tekintettel arra, hogy a legtöbb, a gyepesítésben alkalmazott fűfaj magvai őszi csírázásúak, érdemes a vetést is erre az időszakra tervezni. A vetésre legalkalmasabb a szeptember végi, október eleji időszak, mivel ekkor a hőmérséklet már alacsonyabb és rendszerint csapadékosabb is (DEÁK & KAPOCSI 2010). Amennyiben nem lehetséges az őszi vetés, a gyepesítést tavasszal is el lehet végezni, azonban ekkor a csírázási százalék kisebb, valamint egy szárazabb tavaszi időjárás sikertelen gyepesedést eredményezhet. Kísérleti jelleggel meg lehet próbálkozni a késői vetéssel is (hó alá vetés), amikor a talajművelésre alkalmas utolsó időpont megragadva (általában november vége) a havazások előtt közvetlenül kerül elvetésre a szaporítóanyag. Ezt a módszert azonban csak kényszermegoldásként ajánljuk, ugyanis amennyiben a vetés után nem esik hó, a tartósan hideg időben a kikelő csíranövények elfagyhatnak.

A talajmunkák közül a talaj-előkészítésnek kettős funkciója van: előkészíti a talajt a vetésre és segít a területen lévő szántóföldi kultúra (illetve parlagok esetében a gyomnövényzet) szármagjainak eltüntetésében. A talaj-előkészítés első lépéseként a vetés előtt szükség szerint könnyű- vagy nehéz-tárcsázást végzünk, majd simítózást. A tárcsázás mellett, hogy segít a talaj átforgatásában, felaprítja a felszínen maradt növényi részeket. Ezt követi a simítózás, majd a vetőágy-előkészítés, ami történhet középnehéz fogással vagy kombinátorral. Ebben a fázisban a fő cél a kellően üledett aprómorzsás vetőágy készítése. Fontos, hogy a magvetés során a két henger közé kerüljön a mag. Amennyiben a cél egy természetközeli gyeplétrehozása, a vetés során

nem ajánljuk a vetőgépek alkalmazását, mivel ezek szabályos mintázatú sorokból álló gyepet hoznak létre. Helyette a magot egy függesztett kivitelű, repítő tárcsás műtrágyaszóróval érdemes kijuttatni, mely egy hozzávetőlegesen 8 méteres sávban szórja a magokat (8. kép). Kis terület esetén kézi vetést is alkalmazhatunk. A vetést követően a magtakarást könnyűfogással kell végezni. Ennek során a magok hozzávetőleg 1 cm mélyre kerülnek a talajba. Végül fázisként a vetőágy lezárása gyűrűhengerezéssel történik, ami tömöríti a felszínt (ez közvetve javítja a vízgazdálkodást) valamint egy hullámos talajfelszínt hoz létre, ami megakadályozza a talaj cserepedését, ezáltal megkönnyíti a magok csírázását és a csíranövények felszínre jutását (DEÁK & KAPOCSI 2010).

### Utókezelés

A létrehozott gyepek az első években a fejlődésük kezdeti szakaszában nem stabilak, ezért nagy gondot kell fordítani a megfelelő kezelésükre. Ennek a legfontosabb célja egyrészt a gyomosodás illetve a gyomok magérlelésének és magaszórásának megakadályozása, másrészt az első évekre jellemző nagy mennyiségű biomassza eltávolítása (KELEMEN ET AL. 2014). A gyepesítést követő 1-2 évben általában a szántóföldi gyomok (*Matricaria inodora* – ebszékfű, *Descurainia sophia* – sebforrasztófű, *Fumaria officinalis* – orvosi füstike) nagy borítása jellemző. A vetett fajok ekkor még rendszerint csak kis borítással vannak jelen. Ebben az időszakban különösen kritikus pont a területek megfelelő kezelése. Ez az első években, évente legalább kétszeri kaszálást, valamint szükség





9. kép. A szárzúzó munkája (gyomos nedves rét, Kapocsi I. felvétele)

esetén szárzúzást jelent (májusban a gyomok magérlelési fázisa előtt, valamint augusztus végén - szeptember elején tisztítókaszálás jelleggel, 9. kép). Tapasztalataink alapján azonban a második évtől a vetett fűfajok megerősödése és a felhalmozódó holt növényi anyag jelentősen visszaszorítja az egyéves gyomfajokat (DEÁK ET AL. 2011, TÖRÖK ET AL. 2009c, 2010). Ezt követően tapasztalataink alapján a vetett fűvek dominanciája jellemző. Bár a rövid életű gyomok gyorsan eltűnnek a vegetációból, egyes évelő gyomok (*Cirsium arvense* – mezei aszat, *Agropyron repens* – közönséges tarackbúza, *Convolvulus arvensis* – mezei szulák) hosszú évekig jelen lehetnek (KELEMEN ET AL. 2014, 10. kép). A gypfejlődés folyamatainak megértéséhez nem elegendő csupán a földfelszín feletti vegetációt megismerni, de figyelembe kell venni a talajban található magbankot is. Korábbi szántóterületeken végzett gyepesítéseket követően az alábbi mintázat jellemző: (1) az egyéves gyomfajok sűrű magbankot képeznek, magjaik hosszú ideig életképesek, (2) az évelő gyomok többnyire a földfelszín feletti vegetációban vannak jelen, és csupán szórványos magbankkal rendelkeznek valamint (3) a vetett fűvekre szintén szórványos magbank jellemző (TÖRÖK ET AL. 2012A).

Az utókezelések során szükséges beavatkozásokkal kapcsolatban nem lehet általános érvényű szabályokat felállítani, de az első öt évben egyszeri szárzúzás és egyszeri kaszálás, valamint az ezt követő időszakban az évenkénti egyszeri kaszálás jó kiindulópont lehet (KELEMEN ET AL. 2014). A szárzúzást és a kaszálást érdemes májusban a gyomok magérése előtt, valamint augusztus végén - szeptember elején



10. kép. Gyomos első éves gyepesítés (mezei aszat – *Cirsium arvense*, Kelemen A. felvétele)

tisztítókaszálás jelleggel elvégezni. A kaszálékot minden esetben a lehető leghamarabb le kell hordani a területről, egyrészt mert a gyepesített területen maradt növénymaradványok alatt a telepített fajok csíranövényei rövid időn belül elpusztulnak (fényhiány, befűlledés, mechanikai nyomás), másrészt, mert egyes gyomfajok magvai (például *Cirsium arvense* – mezei aszat) abban az esetben is be tudnak érni, ha a növényt még a magérés előtti időszakban lekaszálták. Ha a területen inváziós fajok jelennek meg, akkor mindenképpen szükséges a kaszálás, szárzúzás rendszerességét emelni, akár négy, ötszöri alkalomra is évente.

Kiegészítésként a harmadik-negyedik évtől érdemes lehet legeltetni a területet, mivel ez a hasznosítási forma mellett, hogy jelentős mennyiségű biomasszát távolít el a területről, segít a mozaikosság kialakításában, felnyitja a gypet a kísérőfajok számára, és segíti propagulumaik bejutását a területre (PENKSZA ET AL. 2010, TÖRÖK ET AL. 2014). A legelő állatok által eltávolított szerves anyag és a kísérőfajok számára felnyitott foltok kedvezően hatnak a gyp fejlődésére (11-12. kép). Ugyanakkor a legelési nyomás megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a szántóföldi művelés közben a talajban felhalmozódott gyommagvak hosszú ideig életképesek lehetnek. Ezek a gyomok könnyen elnyomhatóak a vetett fűvek segítségével, de a legeltetés által felnyitott talajfelszínnek újra teret biztosíthatnak számukra. A legtöbb gyepesítési programban nincsen lehetőség folyamatos magbank vizsgálatra, ezért a legeltetés alkalmazásának kezdetén érdemes figyelni a vegetáció változásaira. Ha a nyílt foltokban gyomosodás tapasztalható, akkor a legeltetés bevezetésével még várni kell. A





11. kép. A lólegeltetés mozaikos gyepfelszín eredményez (lejtősztyeppré, Bükk-hegység, Kelemen A. felvétele)



12. kép. Juhlegeltetés különösen aprócsenkeszes gyepek kezelésében fontos (Miglécz T. felvétele)

legeltetés bevezetésével különösen körültekintőnek kell lenni, ha inváziós fajok betelepülésére lehet számítani.

## Kiegészítő megoldások

### Felületés

A spontán gyepesedés felgyorsítására, valamint a fent felsorolt módszerek kiegészítéseként gyakran alkalmazott módszer a felületés, melynek során a területre egy egyszerűbb talaj-előkészítést követően a kívánt fajok (gyepalkotó vázfajok vagy kísérőfajok) magvait juttatjuk ki. Előnye, hogy kis költséggel járó beavatkozás, egyszerű végrehajtani, gyors és igen hatékony. Alkalmazása során általában a gyep fejlődésének gyorsítása a cél, azonban olyan esetekben, amikor a helyreállítani kívánt gyep környezetében nem található természetes propagulum forrás, a felületés az egyetlen eszköz arra, hogy segítsük a színezőfajok betelepülését.

A felületés során az első lépés a talaj-előkészítés, melyet célszerű középnehéz fogással végezni. Tapasztalataink szerint a középnehéz fogas mellett, hogy alkalmas arra, hogy a gyepet a szükséges mértékben felnyissa, ugyanakkor a féltermészetes gyepekben a gyepalkotó fajokat csupán kis mértékben károsítja. Az elérni kívánt

célállapottól függően többféle mintázatban is történhet a felületés. Amennyiben a teljes gyepterület fajkészletének általános javítása a cél (például egy hiányzó vázfaj betelepítése) érdemes a teljes területet felületni. Ebben az esetben az ajánlott mennyiség 20 kg/ha. Szükség esetén a vázfajok magvai mellett a kísérőfajok magvait is el lehet vetni. A szaporítóanyag kijuttatása után a vetést gyűrűshengerrel kell lezárni. A felületéssel kapcsolatos műveletnek a költségkalkulációja a 3. táblázatban található.

Bizonyos esetekben, amikor a gyep váza már megfelelő, és csupán a termőhelynek megfelelő színezőelemek visszatelepítése a cél, nem szükséges az egész gyepet érintő felületést végezni. A kísérőfajokat érdemes lehet koncentráltan kisebb területekre, úgynevezett kolonizációs ablakokba vetni, ahonnan idővel képesek lehetnek a gyep többi részébe is tovább terjedni (DEÁK ET AL. 2015c). Ebben az esetben a talajt elegendő kisebb foltokban kézi erővel előkészíteni.

### Kaszálék illetve szénamurva elterítése

A felületéshez hasonlóan a kaszálék illetve szénamurva terítése is alkalmas lehet felhagyott szántókon és fajszegény gyepterületeken zajló vegetáció-fejlődés segítésére, a színezőelemek betelepítésére, valamint a gyomok visszaszorítására.

3. táblázat. A felülvetés költségei

Munkafolyamat	A	B	C	D
<b>Vetőmag, szaporítóanyag beszerzése</b>				
Fű-vetőmag vásárlása	77.000	–	46.200	–
Fű-szaporítóanyag betakarítása és cséplése	–	8.100	–	4900
Kétszikűek kézi begyűjtése**	–	–	120.000	120.000
Szaporítóanyag tisztítása, zsákolása	–	550	–	500
Tárolási költségek (3 hónap)	1.750	1.750	1.750	1.750
<b>Talajmunkák</b>				
Fogasolás (középnéhez)	5.700	5.700	5.700	5.700
Felszín tömörítése gyűrűshengerrel	6.000	6.000	6.000	6.000
<b>Összesen</b>	<b>82.300</b>	<b>20.200</b>	<b>174.300</b>	<b>137.240</b>

A számolásokat 20 kg/ha szaporítóanyag mennyiségre végeztük. A számolásnál az alacsony diverzitású magkeverék esetén 20 kg/ha fűmag mennyiséggel (3 faj), a magas diverzitású magkeverék esetén 12 kg/ha fűmag- (3 faj) és 8 kg/ha kétszikű mag (15 faj) mennyiséggel számoltunk. A táblázatban szereplő összegek az egyes tételek egy hektárra vonatkozó költségét jelölik forintban, amihez hozzászámítottuk az első évi kezelés költségét is. Jelmagyarázat: A: Fajszegény magkeverék használata, a szaporítóanyag vásárlása esetén. B: Fajszegény magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. C: Fajgazdag magkeverék használata, a fű szaporítóanyagának vásárlása és a kétszikűek saját betakarítása esetén. D: Fajgazdag magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. \*A kombájn bérlési díját (20.350 Ft/ha) és egy átlagos 50 kg/ha-os hozamot alapul véve. \*\*295 Ft/órás munkadíjat és 500 km kocsifutást alapul véve.

A talaj-előkészítést el lehet hagyni, ha a kaszálék vagy szénamurva terítését csupán kiegészítő módszerként alkalmazzuk, és egyúttal a terített kaszálék mennyisége is csökkenthető. A gyp mozaikosságának kialakításához elegendő lehet a kaszálék foltokban történő kihelyezése. A szénamurva terítése egyes régiókban, mint például a Gyimesben a hagyományos tájhasználat része, széles körben alkalmazzák a kaszálók és legelők fajgazdagságának növelésére (BABAI & MOLNÁR 2014). A széna tárolását követően a földön visszamaradt murva takarmányozási szempontból már nem hasznosítható, viszont magas propagulum-tartalma miatt a természetes gyepekre kiszórva számos kisérfaj megtelepedését segítheti.

### Növényegyedek beültetése

Ez a módszer a ritka színezőelemek betelepítésére szolgál, és emiatt számos esetben lehet természetvédelmi jelentősége. Költségei nagyban függenek a betelepíteni kívánt faj mesterséges szaporításának költségeitől, a beültetendő egyedek számától és attól, hogy a későbbiekben a beültetett növényegyedek

igényelnek-e utólagos gondozást, például öntözést. A növényegyedek beültetése igen költséges, így csak akkor javasolható, ha valamely kiemelten fontos faj terepi kelése bizonytalan, de megjelenése feltétlenül indokolt a gypesített területen. Erre jó példa a „Természetvédelmi fejlesztések a Hortobágyi Nemzeti Park Egyek-Pusztakócsi mocsarak területén” KEOP projekt. A projek célja a Hortobágyi Nemzeti Park területén található kunhalmok eredeti vegetációjának helyreállítása volt. Az Alföldön található kunhalmokon a potenciális vegetáció általában löszgyep, ami annak köszönhető, hogy a halmokat általában humuszban gazdag talajjal borítottak (DEÁK ET AL. 2015B, TÓTH & HÜSE 2014). A projekt során kevésfajos magkeverék vetését követően a halmokra löszgyepekre jellemző fajok egyedeit ültették be. A beültetett egyedek részben veszélyeztetett természetes állományokból lettek átültetve, részben üvegházi természetből. A tapasztalatok alapján bár a törpemandula (*Amygdalus nana*) kiültetésre kevésbé alkalmas, a macskahere (*Phlomis tuberosa*), a kék atracél (*Anchusa barelieri*), a pettyegtetett őszirózsa (*Aster sedifolius*) és a rozsdás rózsza (*Rosa rubiginosa*) jó hatásokkal ültethetők át (13. kép).



4. táblázat. A leggyakoribb természetvédelmi célú gyeptelepítési módszerek költséghatékonysági értékelése

	Spontán gyepesedés	Szénaráhordás	Fajszegény magkeverék vetése	Fajgazdag
Gépigény	kicsi/nincs	közepes	nagy	nagy
Élőmunka-igény	kicsi/nincs	közepes	közepes	nagy
Talaj előkészítés	nincs	kicsi/nincs	nagy	nagy
Gyepesedés sebessége	kicsi	nagy	nagy	nagy
Irányíthatóság	kicsi	közepes	nagy	nagy
Költség	kicsi/nincs	közepes/nagy	közepes	nagy

### Alkalmazási javaslatok

A gyepesítések kivitelezésére számos módszer áll rendelkezésre, így a tervezési fázisban az első lépés a megfelelő módszer kiválasztása. Ennek során figyelembe kell venni a termőhelyi viszonyokat, a területen lévő vegetációt, a rendelkezésre álló anyagi forrásokat, a gyepesítés célját és azt, hogy milyen gyorsan szeretnénk eredményt elérni. Az egyes módszerek előnyeit és hátrányait az 4. táblázatban foglaltuk össze.

A **spontán gyepesedési folyamatok** kisebb (<10 ha) területeken, illetve a vonalas létesítmények felszámolása esetén eredményesek (DEÁK ET AL. 2015A). Olyan területeken alkalmazandók, amelyek környezetében jó természetességű gyepek is jelen vannak. Itt van lehetőség arra, hogy a külső propagulum forrásokból az egész területre eljussanak a célfajok magvai, illetve a szántó szélein az arra képes fajok vegetatívan betelepüljenek. A módszer alkalmazása főleg olyan területeken javasolható, ahol a korábban termesztett növény megakadályozza a gyomosodást, de nem akadályozza gyepi fűfajok betelepülését (például egykori lucernatáblák helyén, lásd KELEMEN ET AL. 2010). Az agresszív kompetitor és inváziós fajok (például *Asclepias syriaca* - selyemkóró, *Solidago* spp. – aranyvessző fajok) kiegészítő kezelések alkalmazása mellett is megjelenhetnek a felhagyott szántókon, és onnan tovább terjedhetnek (CSONTOS ET AL. 2009). A felsoroltak miatt a spontán gyepesedési folyamatokra leginkább az olyan esetekben támaszkodhatunk, ahol inváziós fajok megtelepedésére nem vagy csak alig kell számítani, mint például a szikes talajú területeken.

A természetközeli gyeppetáció kialakulása nedves gyepek esetén általában gyorsabb (akár 4-5 év alatt is kialakulhat egy természetközeli gyepe), száraz gyepek esetén 10 évnél is több időt vesz igénybe. A spontán gyepregeneráció hátránya, hogy a végeredmény nem jósolható meg: lehet, hogy 10 év múlva egy természetközeli gyepe alakul ki, de



13. kép. Kunhalomra kiültetett törpemandula (*Amygdalus nana*) egyed (Deák B. felvétele)

az is, hogy a fejlődés megreked egy gyomok vagy kompetitor fűfajok dominálta állapotban (DEÁK & KAPOCSI 2010). A spontán regeneráció optimális esetben azonban egy stabil, természetes fajkészletű gyeperedményez, amely tapasztalataink alapján egyes ritka gyomfajoknak (*Myagrum perfoliatum* - légyfogó, *Lycopsis arvensis* - farkasszem) valamint egyes gyomfajokon élő védett rovarfajoknak (*Carduus nutans* - bókoló bogánccs és *Netocia ungarica* - magyar virágbogár) is élőhelyet nyújthat.

A **növényi anyag terítését** kisebb területek (<1 ha) gyepesítéséhez, valamint a spontán gyepesedési folyamatok felgyorsítására ajánljuk, mivel alkalmazása esetén limitáló a megfelelő minőségű és mennyiségű széna. Ha a kivitelezéshez nem állnak rendelkezésre olyan saját területek, ahol be lehet gyűjteni a szükséges szénát, a módszer alkalmazása komoly anyagi befektetést igényel. A módszer azonban igen gyors és hatékony, valamint kis eszközigényű. A szénaráhordásos módszernek a magvetésesgyepesítéssel és a spontán gyepesedéssel szemben számos előnye van. (1) A jó területről aratott széna kiemelkedően sok faj propagulumát juttathatjuk be a területre. Gyakorlatilag az összes, a donorterületen jelen lévő faj magja bejuttatható a módszerrel. (2) A bejuttatott fajok nagy genetikai változatossággal lesznek jelen ellentétben azzal, ha egy termesztett, kereskedelmi forgalomból származó faj magvait vetnénk. (3) A talajfelszínre

kijuttatott széna véd az eróziótól, deflációtól, gátolja a gyomfajok csírázását és kedvező mikroklímát biztosít a célfajok csíranövényei számára.

Ugyanakkor ki kell emelni a módszer hátrányait is: (1) számos esetben, különösen kultúrtájokban igen nehéz a megfelelő minőségű széna beszerzése. (2) A megfelelő kaszálási időpont meghatározása nagy szakértelmet igényel. (3) Igen körültekintően kell eljárni nem csak a kaszáláskor, de a tároláskor, szállításkor és kihelyezéskor is, ugyanis a szénában található propagulumok könnyen kihullhatnak, vagy elveszthetik csírákéességüket (széna befülledése). (4) A magvetéssel ellentétben csak közelítő értékkel adható meg a területre kijuttatott szaporítóanyag mennyisége. (5) A nem megfelelő területről származó gyom- vagy inváziós fajok magvaival fertőzött széna kijuttatásával az egész területet elfertőzhetjük (DEÁK ET AL. 2010). Összegezve a fentieket, kijelenthetjük, hogy a szénaráhordás segítségével akár 3-5 év alatt létre lehet hozni egy záródott, fajgazdag gyeperedményez (HÖLZEL & OTTE 2003; TÖRÖK ET AL. 2012A). A szénaráhordás főként természetvédelmi szemléletű projektekben alkalmazható gyepek létrehozására vagy kiegészítő módszerként a meglévő gyepek fajgazdagság növelésére. A befektetett jelentős anyagi források a gyors eredmény mellett főként a gyeperedményez fajösszetételében és fajgazdagságában térülnek meg.

## Irodalom

ALBERT Á.-J., KELEMEN A., VALKÓ O., MIGLÉCZ T., CSECSERITS A., RÉDEI T., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B., TÖRÖK P. (2014): Trait-based analysis of spontaneous grassland recovery in sandy old-fields. *Applied Vegetation Science* **17**: 214–224.

ALDRICH J.H. (2002): Factors and benefits in the establishment of modest-sized wildflower plantings: A review. *Native Plant Journal* **3**: 67–86.

BABAI D., MOLNÁR ZS. (2014): Small-scale traditional management of highly species-rich grasslands in the Carpathians. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **182**: 123–130.

CSECSERITS A., SZABÓ R., HALASSY M., RÉDEI T. (2007): Testing the validity of successional predictions on an old field chronosequence in Hungary. *Community Ecology* **8**: 195–207.

CSONTOS P., BÓZSING E., CSERESNYÉS I., PENKSZA K. (2009): Reproductive potential of the alien species *Asclepias syriaca* (Asclepiadaceae) in the rural landscape. *Polish Journal of Ecology* **57**: 383–388.





- DEÁK, B., VALKÓ, O., TÖRÖK, P., KELEMEN, A., MIGLÉ CZ, T., SZABÓ, SZ., SZABÓ, G., TÓTHMÉRÉ SZ, B. (2015a): Micro-topographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. *Basic and Applied Ecology* **16**: 291–299.
- DEÁK, B., TÖRÖK, P., TÓTHMÉRÉ SZ, B., VALKÓ, O. (2015b): A hencidai Mondró-halom, a löszgyep-vegetáció őrzője. *Kitaibelia* **20**: 143–149.
- DEÁK, B., VALKÓ, O., TÖRÖK, P., TÓTHMÉRÉ SZ, B., TISCHEW, S., KAPOCSI I., RADÓ CZ, SZ., MIGLÉ CZ, T., TÓTH, K., KELEMEN, A., KIRMER, A. (2015c): Fajgazdag magkeverékek fejlesztése természetvédelmi gyeprekonstrukciós programokhoz. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, Magyarország, ISBN 978-963-473-803-9
- DEÁK, B., VALKÓ, O., KELEMEN, A., TÖRÖK, P., MIGLÉ CZ, T., ÖLVEDI, T., LENGYEL, SZ., TÓTHMÉRÉ SZ, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.
- DEÁK, B., TÖRÖK, P., KAPOCSI, I., LONTAY, L., VIDA, E., VALKÓ, O., LENGYEL, SZ. & TÓTHMÉRÉ SZ, B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.
- DEÁK, B., KAPOCSI, I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.
- DONATH, T., BISSELS, S., HÖLZEL, N., OTTE, A. (2007): Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice- Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* **138**: 224–234.
- EDMANDS, S. (2007): Between a rock and a hard place: Evaluating the relative risks of inbreeding and outbreeding for conservation and management. *Molecular Ecology* **16**: 463–475.
- HALASSY, M. (2001): Possible role of seed bank in the restoration of open grassland in old fields. *Community Ecology* **2**: 101–108.
- 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.
- HUFFORD, K., MAZER, S.J. (2003): Plant ecotypes: Genetic differentiation in the age of ecological restoration. *Trends in Ecology and Evolution* **18**: 147–155.
- 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.
- KELEMEN, A., TÖRÖK, P., DEÁK, B., VALKÓ, O., LUKÁCS, B. A., LENGYEL, SZ., TÓTHMÉRÉ SZ, B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8**: 33–44.
- KELEMEN, A., TÖRÖK, P., VALKÓ, O., DEÁK, B., MIGLÉ CZ, T., TÓTH, K., ÖLVEDI, T., TÓTHMÉRÉ SZ, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* **23**: 741–751.
- KIEHL, K., THORMANN, A., PFADENHAUER, J. (2006): Evaluation of initial restoration measures during the restoration of calcareous grasslands on former arable fields. *Restoration Ecology* **14**: 148–156.
- KIEHL, K., KIRMER, A., DONATH, T., RASRAN, L., HÖLZEL, N. (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology* **11**: 285–299.

- KIRMER A., MAHN E.-G. (2001): Spontaneous and initiated succession on unvegetated slopes in the abandoned lignite-mining area of Goitsche, Germany. *Applied Vegetation Science* **4**: 19–27.
- LEPŠ J., DOLEŽAL J., BEZEMER T.M., BROWN V.K., HEDLUND K., IGUAL ARROYO M., JÖRGENSEN H.B., LAWSON C.S., MORTIMER S.R., PEIX GELDART A., RODRÍGUEZ BARRUECO 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.
- MIGLÉCZ T., TÓTH K. (2011): Alkalmazható-e gyepesítés gyomok visszaszorítására? A Hortobágyi Nemzeti Parkban végzett gyeprekonstrukciók tapasztalatai. *Tájökológiai Lapok* **9**: 243–259.
- MIJNSBRUGGE V., BISCHOFF A., SMITH B. 2010: A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.
- PENKSZA K., SZENTES SZ., LOKSA G., DANNHAUSER C., HÁZI J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* **16**: 25–49.
- PRACH K., PYŠEK P. (2001): Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe. *Ecological Engineering* **17**: 55–62.
- 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. *Journal of Applied Ecology* **39**: 294–309.
- RASRAN L., VOGT K., JENSEN K. (2006): Seed content and conservation evaluation of hay material of fen grasslands. *Journal for Nature Conservation* **14**: 34–45.
- SALTONSTALL K. (2002): Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **99**: 2445–2449.
- SMITH B.M., DIAZ A., WINDER L., DANIELS R. (2005): The effect of provenance on the establishment and performance of *Lotus corniculatus* L. in a re-creation environment. *Biological Conservation* **125**: 37–46.
- TASI J. (2010): Gyepgazdálkodás. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Gyepgazdálkodási Osztály. Gödöllő, pp. 120.
- TÓTH K., HÜSE B. (2014): Soil seed banks in loess grasslands and their role in grassland recovery. *Applied Ecology and Environmental Research* **12(2)**: 537–547.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., LONTAY L., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008a): Tájléptékű gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmagkeverékekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztakócs) területén. *Botanikai Közlemények* **95**: 115–125.
- TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008b): Secondary succession of overgrazed Pannonian sandy grasslands. *Preslia* **80**: 73–85.
- TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. (2009a): Nyírségi homoki gyeppek lúdlegelést követő regenerálódása és magkészlete. *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 134–146.
- TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M., TÓTHMÉRÉSZ B. (2009b): Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. *Folia Geobotanica* **44**: 31–46.
- TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., MIGLÉCZ T., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2009c): Avarfelhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 134–146.



- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **148**: 806–812.
- TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., DEÁK B., LUKÁCS B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Lucerne dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012A): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? *Journal for Nature Conservation* **20**: 41–48.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012B): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.
- TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., KELEMEN A., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* e97095. 8 p.
- VALKÓ O., VIDA E., KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., MIGLÉCZ T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* **8**: 53–64.
- VIDA E., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Gyepék létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.



# Magfogás természetes gyepekben és a magtisztítás technológiája

VALKÓ ORSOLYA, KAPOCSI ISTVÁN, DEÁK BALÁZS

### A területek kiválasztása

A természetes gyepekből való magfogás sikerének a kulcsa a megfelelő terület kiválasztása. A magkeverékek összeállításához a szaporítóanyagot a gyepesítés során helyreállítani kívánt vegetációtípus valamely állományából (donor terület) érdemes betakarítani. A gyepesítés sikerét nagyban növeli, ha a donor terület és a gyepesített terület egyazon kistájon belül helyezkedik el, hiszen így a termőhelyi és helyi időjárási viszonyokhoz leginkább alkalmazkodott ökotípusok magjai kerülnek a magkeverékekbe (DEÁK & KAPOCSI 2010). Néhány nyugat-európai országban, mint például Ausztriában, Németországban és Svájcban elkészítettek egy zónabeosztást, amiben a gyepterületeket számos szempont (éghajlat, domborzat, talajtípusok, tájtörténet) alapján ökorégiókba (*provenance region*) sorolták (SCOTTON ET AL. 2012A). Ezekben az országokban ökorégióként összeállították a potenciális donor területek listáját is (*donor site register*). A gyepesítésekhez használt magkeverékeket minden esetben a gyepesített területtel azonos régióban található donor területekről takarítják be.

Érdemes olyan donor területet választani, amelynek termőhelyi viszonyai (éghajlat, talajtípus,

domborzat és kitettség) hasonlóak a gyepesítendő területhez. Fontos ismernünk a donor terület vegetációjának fajösszetételét, különös tekintettel a ritka célfajokra illetve a problematikus gyom- vagy inváziós fajokra. Hasznos ismerni a célfajok mennyiségének évek közötti fluktuációját is, hiszen egy extrémén csapadékos vagy száraz évben végzett vegetáció-felmérés során megfigyelt borításértékek jelentősen eltérhetnek az átlagos években tapasztaltaktól (LUKÁCS ET AL. 2015). A virágzó hajtásszámok mennyiségét is figyelembe kell venni, hiszen a magprodukciónak leginkább ennek ismeretében lehet megbecsülni vagy megjósolni. Minden esetben figyelembe kell venni, hogy a magfogás tervezett időpontjában a nehéz gépekkel való közlekedés és aratási munkák nem károsítanak-e valamilyen ritka vagy védett élőlénycsoportot. Az ízeltlábúak, hullók, kételtűek és a földön fészkelő madarak fokozottan veszélyeztetettek, különösen a szaporodási időszakban. Ha évről évre rendszeresen ugyanarról a területről takarítjuk be a szaporítóanyagot, az a gyepterület szerkezetét károsíthatja, emellett bizonyos ritka fajok eltűnéséhez és gyomosodáshoz vezethet. A körültekintően megtervezett magfogás hozzájárulhat a donor területek természetvédelmi kezeléséhez is. A megfelelő időpontban végzett







1. kép. A tejlótló galaj (*Galium verum*) és a mezei cickafark (*Achillea collina*) magja a legtöbb löszgyepben nagy tömegben gyűjthető (Kelemen A. felvétele)

kaszálás a felhalmozódott biomassza eltávolításával egyúttal hozzájárulhat a fajgazdagság növeléséhez is (VALKÓ ET AL. 2012). A védett, fokozottan védett és Natura 2000-es donor területekről való magfogáshoz szükséges a természetvédelmi hatóság engedélye.

### A természetes gyepek magprodukcója

A természetes gyepek fajgazdagságuk miatt kiváló magforrást jelentenek a magkeverékek összeállításához (1. kép). Ugyanakkor a természetes gyepek esetében a sok faj meg is nehezíti a magok célzott betakarítását. Az egyes fajok eltérő magérés ideje miatt a csupán pár napos különbséggel betakarított szaporítóanyag mennyisége, fajösszetétele és csíráképessége is jelentősen megváltozhat (DEÁK & KAPOCSI 2010). Emiatt a szaporítóanyag betakarításának ütemezéséhez és a gyeprekonstrukció megtervezéséhez elengedhetetlen a donor területek magprodukcójának és a magérés dinamikájának ismerete.

Az egyes fajok magprodukcóját a virágzó egyedek számának és az egyedenkénti magprodukciónak a szorzataként becsülhetjük. A virágzó egyedek száma évről évre jelentősen különbözhet az előző

és az adott évi vegetációperiódus hőmérséklet- és csapadékviszonyaitól függően. A virágzó egyedek száma gyeptípusonként jelentősen eltérhet a talaj tápanyagtartalma, a vegetáció fajösszetétele és a gyepterkezelés intenzitása miatt. A sudár rozsok (*Bromus erectus*) dominálta félszáraz gyepekben a virágzó egyedek számát évente mintegy 400 virágzó egyed/m<sup>2</sup>-re becsülik. Ez az érték franciaperjés (*Arrhenatherum elatius*) kaszálóréteken akár 900-1100 virágzó egyed/m<sup>2</sup>/év is lehet (SCOTTON ET AL. 2009). Az évente több alkalommal kaszált mezofil gyepekben az első kaszálás időpontjában általában jelentősen nagyobb a virágzó egyedek száma, mint a későbbi kaszálások időpontjában, amikor a hűvös időjárás mellett már kevés virágzó hajtás fejlődik. A hagyományosan későn kaszált mezofil gyepekben a kaszálást követően újarasradó vegetációban általában elenyésző a virágzó hajtások száma a nyári tápanyag- és vízhiány miatt. A nedves kékperjés kaszálóréteken (Molinion), amelyeket általában késő nyáron kaszálnak, a virágzó hajtások késő nyáron is jelen vannak, számos faj csak szeptember végén érleli be magjait.

A virágzó hajtásszámok és az egyedenkénti magprodukcó alapján a mezofil rozsokgyepek (Mesobromion) és franciaperjés kaszálórétek (Arrhenatherion) becsült éves magprodukcója

15 000-65 000 mag/m<sup>2</sup> (SCOTTON ET AL. 2009). Alföldi száraz gyepekből származó tapasztalataink alapján a természetes gyepekből hektáronként mintegy 50 kg szaporítóanyag aratható, ez a mennyiség azonban jelentősen függ az adott gyeptípustól és az adott év időjárásától (DEÁK & KAPOCSI 2010). Vetett gyepekből történő magfogás esetén akár 200 kg/ha hozam is elérhető. Ennek oka, hogy ezek a gyepek sokkal homogénebbek, és a korábbi szántóföldi művelésnek köszönhetően a talaj tápanyagtartalma magasabb, mint a természetes gyepek esetében (DEÁK & KAPOCSI 2010).

### A szaporítóanyag betakarításának időzítése

Ha megfelelően időzítjük az aratást, akár az éves magtermelés 40-60 %-át is be tudjuk takarítani egyetlen időpontban (SCOTTON ET AL. 2012A). Ennek megfelelően, amennyiben egy kevésfajú magkeverék összeállítása a cél és megfelelően nagy terület áll rendelkezésre, ez akár elegendőnek is bizonyulhat. A sokfajos magkeverékek összeállításához azonban több időpontban is szükség lehet a magok betakarítására ugyanarról a területről. A többszöri betakarításra azért van szükség, hogy minél több célfaj magja kerülhessen a magkeverékbe. Ha a magfogáshoz olyan módszert használunk, amely a növényi biomasszát is eltávolítja (például kaszálás), akkor a donor területről a magokat sávokban vagy foltokban érdemes betakarítani az egyes időpontokban. Ha olyan módszert (például vákuum porszívó vagy forgókefés magarató) alkalmazunk, amely nem károsítja jelentősen a gyepterület szerkezetét, akkor a teljes területről évi több alkalommal is arathatunk (SCOTTON ET AL. 2012A).

A betakarítás időzítése általános receptet nem lehet adni, a megfelelő időpont minden esetben az egyedi körülmények mérlegelése után határozható meg. A fűfajok magjainak betakarítását minden esetben az érés kezdeti szakaszában érdemes elvégezni, amikor a magok már megértek, de még nem peregnek (DEÁK ET AL. 2008). A magok érettségi fokát érdemes az aratás előrelátható időpontja előtt akár naponta is ellenőrizni, mivel a kedvező állapot gyakran csak néhány napig áll fenn. A túl korai aratással éretlen és csíráképtelen magokat takaríthatunk be (DEÁK & KAPOCSI 2010). Ugyanakkor, ha az érett szemek már túl könnyen peregnek, gyakran nincs értelme az aratásnak, ugyanis ekkor az aratás során fellépő mechanikai hatások miatt a magok már a vágóasztalra érés előtt,

vagy magán a vágóasztalon kiperegnek. Az aratás időzítésében a csapadékviszonyokat is figyelembe kell venni. Fontos, hogy az aratás előtt egy pár napos száraz időszak legyen, ez szükséges ahhoz, hogy a betakarított szaporítóanyag a későbbiekben ne károsodjon (fülledés és penészesedés). A nedves fű könnyebben elfekszik, így a területen levő mennyiségnek csak egy töredéke takarítható be. Ki kell hangsúlyoznunk, hogy mivel a természetvédelmi célú gyepesítésekhez szükséges szaporítóanyag aratását leggyakrabban jó természetességű gyepekben végzik, a betakarítás során a legfontosabb szempont az, hogy a magfogásra használt gyepterület ne károsodjon.

### A természetes gyepekből történő magfogás

A természetvédelmi célú gyepesítésekhez használt szaporítóanyag betakarítására számos módszer áll rendelkezésünkre. A magfogási módszer kiválasztását jelentősen befolyásolja a gyepesítendő terület mérete, a rendelkezésünkre álló géppark és anyagi források. A megfelelő módszer kiválasztásánál figyelembe kell vennünk, hogy (i) mennyi csíráképes magot tudunk betakarítani az eltérő magfogási módszerekkel, (ii) mekkora a donor terület kiterjedése és milyen a növényzetének fajösszetétele, illetve hogy (iii) milyen távolságra kell szállítanunk a szaporítóanyagot (donor terület és gyepesítendő terület távolsága) és (iv) frissen vagy tárolást követően juttatjuk-e ki a szaporítóanyagot a gyepesítendő területre.

Abban az esetben, ha a betakarítani kívánt fajok nagy, homogén állományt alkotnak (ez leggyakrabban fű vázfajok esetében teljesül), kézenfekvő lehet a szaporítóanyag betakarítását gépesíteni. Számos olyan, az általános mezőgazdasági géppark segítségével végezhető magfogási módszer van, amely hatékonyan alkalmazható nagyobb gyepterületeken is. Emellett vannak olyan speciálisan magfogásra kifejlesztett tartozékok, amelyek traktorhoz, vagy akár terepjáróhoz kapcsolva jelentősen megkönnyítik a magfogást.

A gépekkel nehezen megközelíthető, meredek vagy sziklás területeken a magfogást nem lehet gépekkel kivitelezni, ezért kézi módszerekkel (kézi gyűjtés, kézi vákuum-porszívó vagy forgókefés magarató használatával) érdemes végezni. Olyan esetekben, amikor kisebb mennyiségű magkeveréket







*2. kép. Vadriasztóval ellátott dobkasza  
(Kapocsi I. felvétele)*

szeretnénk összeállítani, de kiemelten fontos ismerni a szaporítóanyag pontos fajösszetételét, szintén a kézi betakarítást javasoljuk. A természetes gyepekből való magfogás során fontos szem előtt tartanunk, hogy a donor területet minél kevésbé károsítsuk. A felázott talajon közlekedő nehézgépek jelentősen károsíthatják a növényzetet és maradandó nyomokat okozhatnak a talajfelszínen is. Az aratás bizonyos termőhelyeken száraz időben is okozhatja az élőhely károsodását, mint például padkás szikeseken, zsombékos területeken. Ilyen esetekben a betakarításra más módszert vagy helyszínt kell keresni.

### **Friss kaszálék betakarítása**

Ebben az esetben a lekaszált növényi anyagot frissen terítjük szét a gyepesítendő területen. Fontos, hogy a növényi anyagot minél hamarabb átszállítsuk és kijuttassuk a gyepesítendő területre, hogy elkerüljük a magok kipergéséből adódó veszteséget. Az ezzel a módszerrel betakarított szaporítóanyag mintegy 0,2-2 %-ban tartalmaz magokat, a fennmaradó részt főleg a friss növényi biomassza alkotja (SCOTTON ET AL. 2012A). Ez a nagy mennyiségű biomassza kiválóan alkalmas mulcsozásra, így hatékony módszer lehet a gyomok visszaszorítására (VIDA ET AL. 2008). A módszer további előnye, hogy a könnyen megközelíthető, sík területeken gépesítve, kis költséggel elvégezhető



*3. kép. Gyepesítésre jó minőségű gyepekből  
betakarított és bálázott széna is használható  
(Kelemen A. felvétele)*

a kaszálás és a növényi anyag szállítása (2. kép). Emellett a donor terület kaszálása természetvédelmi szempontból kedvező lehet, hiszen eltávolítja a területről a felhalmozódott biomasszát és ezáltal növeli a fajgazdagságot. A módszer alkalmazását olyan esetekben javasoljuk, amikor egy nagy kiterjedésű donor területről a megfelelő géppark segítségével azonnal átszállítható a növényi anyag a közeli, jelentősen kisebb kiterjedésű gyepesítendő területre.

### **Széna betakarítása**

Az előző módszerrel ellentétben a donor területen lekaszált növényi anyagot pár napig szárítják, forgatják, majd bálázzák. A szárítás, bálázás és szállítás során, ellentétben a friss növényi anyag ráhordásával, jelentős mértékű (30-50 %-os) járulékos magvesztéssel kell számolnunk (SCOTTON ET AL. 2012A). A módszer előnye a friss növényi anyag ráhordáshoz képest, hogy a szénabálák akár több hónapig is tárolhatóak, így a szénaráhordásos gyepesítést időzíthetjük a magok csírázása szempontjából leginkább kedvező szeptember végi-október eleji időszakra (3. kép, TÖRÖK ET AL. 2012). Mindenképp célszerű a betakarítás évében elvégezni a gyepesítendő területen a szénaterítést, mert a több évig tárolt szénában a magok többsége elveszíti csíráképességét.



### Friss kaszálék cséplése

Agabonakombájn segítségével történő magaratás során az érett magok többségét hatékonyan el lehet választani az egyéb növényi részekről. A módszer előnye, hogy a gabonakombájn általában könnyű bérelni, viszonylag olcsó, ugyanakkor hatékony eszköz (4. kép). Emellett az aratás során melléktermékként keletkező szénát a későbbiekben alomnak, vagy szükség esetén még takarmányozás céljára is fel lehet használni. A módszer hátránya, hogy a nehézgép kerekei károsíthatják a gyepet, ami gyomosodáshoz és egyes taposást nehezen tűrő ritka fajok eltűnéséhez vezethet (DEÁK & KAPOCSI 2010). Az aratással betakarított szaporítóanyag magtartalma általában 25-65 % között mozog, a fennmaradó részt főleg szár- és levéltörmelék alkotja (SCOTTON ET AL. 2012B).

Az aratási magasságot a gyeptípusnak megfelelően kell megválasztani, olyan módon, hogy a kívánatos fajok magjait minél nagyobb arányban tudjuk betakarítani. A betakarítandó fajok magmérete általában jelentősen kisebb a gabonakénál (TÖRÖK ET AL. 2013), emellett a gyepi növényzet is gyakran alacsonyabb növésű a természetett gabonáknál. Emiatt az aratás megkezdése előtt a vágólapot jelentősen lejjebb kell engedni és a tisztító levegő



4. kép. A fűmagvak betakarítása kombájn segítségével (Deák B. felvétele)



5. kép. A vontatott forgókefés magarató betakarító egysége (Török P. felvétele)

befúvás mértékét alacsonyabbra kell állítani, vagy teljesen ki kell kapcsolni. Egyes esetekben (például mezsgyékből történő magfogás) szükséges lehet kisebb vágóasztallal rendelkező, speciális aratógépek használata. Nagyon sűrű vegetációjú gyepekben szükség lehet az aratási magasság növelésére, mert túl alacsony magasságértékek esetén a nagy mennyiségű biomassa eltömítheti a mozgó alkatrészeket, amely időkieséshez vagy a kombájn alkatrészeinek károsodásához vezethet. A cséplést szaporítóanyagot frissen is kijuttathatjuk a gypesítendő területre, de 14%-os nedvességtartalom alá történő kíméletes szárítást követően megfelelő száraz és hűvös körülmények között akár egy-két évig is tárolható.

### A száraz széna cséplése

Ebben az esetben a lekaszált szénát bálázzák, elszállítják a donor területről és a cséplést később végzik el. Az ilyen módszerrel cséplést szaporítóanyagban viszonylag magas a



szennyezések (levél-és szárdarabok) aránya, így gépesített módszerekkel csak további tisztítást követően vethető el a gyepesített területeken. A szaporítóanyag magtartalma ebben az esetben viszonylag alacsony (15-30%-os), akaszálás, bálázás, szállítás és cséplés során fellépő magvesztések miatt (SCOTTON ET AL. 2012B), így ez a módszer csak szükségmegoldásként javasolható.

### Magaratás forgókefés aratógéppel

A forgókefés magaratókban egy speciális szerkezet leválasztja az érett magokat a növényről, a vegetatív részek károsítása nélkül. Ez lehetővé teszi, hogy egyazon területről különböző időpontban is betakarítsunk magokat, így fajgazdag magkeverékeket állíthatunk össze a gyepek károsítása nélkül. A magok leválasztását egy forgó kefe végzi, a forgás során keletkező légáramlat pedig a tárolóegységbe továbbítja a betakarított magokat (5-6. kép). A betakarított szaporítóanyag mintegy 35-45 %-ban érett magokat tartalmaz, a fennmaradó rész a virágzati tengelyek és fellevelek törmeléke (SCOTTON ET AL. 2012B).

A forgókefés magaratóknak három fő típusa van. (i) A kézi változat tulajdonképpen egy átalakított nyeles tisztító, amelyben a vágóegység helyén egy kefék egység található. Ez a szerkezet viszonylag olcsó és a köves, sziklás vagy meredek gyepterületeken is jól alkalmazható. A kézi forgókefés magaratókkal azonban viszonylag kis hatásokkal, nagy élőkommunikációval takarítható be a szaporítóanyag. (ii) A vontatott változat esetében a kefe egy két keréken nyugvó alvázra van erősítve (a szerkezet tömege általában 250-450 kg), amelyet traktorral vagy akár terepjáróval is vontathatunk (5. kép). A kefe átmérője általában 50-70 cm, szélessége 1,2-2,3 m közötti, a fordulatszám szabadon beállítható. A legújabb modelleknél a kefe magassága is beállítható és a tengely síkja is módosítható. (iii) A traktorhoz előlről csatlakoztatható változat esetében egy komplex, a kefék, motort és tárolóegységet tartalmazó szerkezetet tudunk a traktorhoz kapcsolni. Ezeknél a modelleknél is szabadon beállítható a fordulatszám, a kefe magassága és a tengely síkja.

### Vákuumporszívó

A vákuumporszívó működési elve, hogy egy motoros turbinával keltett erős légáram



6. kép. A forgókefés magarató által betakarított szaporítóanyag (Török P. felvétele)



segítségével kiszívja a magokat a növényzetből. A magok egy 10-15 cm átmérőjű műanyag csőbe, majd onnan egy finom lyukbőségű porzsákba kerülnek, amely a zsákban tartja a magokat, ugyanakkor kiereszti a levegőt és a finom port. A megfelelő szívóhatás fenntartása érdekében a porzsákot rendszeresen üríteni kell. A legegyszerűbb vákuumporszívó modellek tulajdonképpen egy átalakított lombszívónak felelnek meg. Ezek hátránya, hogy csak nagyon kis mennyiségű magot lehet segítségükkel betakarítani, átlagosan mindössze 100-200 g tiszta magot óránként. A kézi vákuum-porszívók előnye, hogy meredek, sziklás területeken is használhatóak és a használatuk során nagy precizitással megválogatható a betakarítani kívánt fajok köre. A fejlettebb modellek között vannak traktorhoz csatlakoztatható vákuumporszívók is, amelyek szívócsöve akár 1 m átmérőjű is lehet, ami nagyban növeli hatékonyságukat. A vákuumporszívókkal tulajdonképpen a teljes magméret-spektrum betakarítható. A módszer különösen ajánlott az apró magvú fajok vagy a más módszerekkel nehezen betakarítható, és talajfelszín közelében termő fajok magjainak begyűjtésénél (COLE ET AL. 2000).

### Fajgazdag szénamurva alkalmazása

Európa néhány régiójában, például a Gyimesben vagy a Svájci Alpokban a hagyományos tájhasználat részét képezi a kaszálók, legelők fajgazdagságának növelése murva ráhordással (BABAI & MOLNÁR 2014). Ezekben a régiókban a télire csűrben, istállóban tartott széna alatt összegyűlő, magokban igen gazdag törmelék, a murvát juttatják ki a kaszálókra és legelőkre (7. kép). Fontos, hogy a murvát már tavasszal összesöpörjék a szénapadlásról, és egy-két hónapon belül kijuttassák a gyepekre, annak érdekében, hogy a magok megőrizzék a csíráképességüket. A módszer segítségével számos kísérőfaj magja kijuttatható a gyepekre, további előnye, hogy minimális anyagi ráfordítást igényel. Napjainkban a bála formájában való szénatárolás miatt egyre kevesebb helyen alkalmazzák a módszert (SCOTTON ET AL. 2012B).

### Gereblyezés

Agereblyézt leginkább alacsonyfüvű gyepekben alkalmazhatjuk magfogásra, a módszerrel a talajon heverő magok, terméságazatok, vegetatív szaporító-



7. kép. A szénamurvából nagy mennyiségben csírázó magvak (Török P. felvétele)





8. kép. A betakarított és tisztított szaporítóanyag szárítása (Deák B. felvétele)

képletek illetve mohák és zuzmók gyűjthetők össze (STROH 2006). Alkalmazása az olyan alacsony fűvű, kis vegetációborítású gyepekben javasolt, ahol más módszerekkel nehezen lehetne a magokat betakarítani. A gereblyézéssel begyűjtött szaporítóanyag magtartalma általában igen alacsony, a növényi anyag legnagyobb részét gyakran mohák és zuzmók alkotják. Meg kell jegyezni azonban, hogy a mohapárnák és zuzmók gyakran igen hatékony magcsapdaként működnek (ŠPAČKOVÁ & LEPŠ 2004), így számos faj magjait bejuttathatjuk segítségükkel a gyepesítendő területekre.

### Célfajok magjainak természetésbe vonása

Nyugat-Európában elterjedt módszer, hogy bizonyos célfajok magjait kézi erővel begyűjtik, majd szántóföldi természetésbe vonják magtermesztés céljából (DEÁK ET AL. 2015 és lásd a 3. esettanulmányt). A kézi gyűjtés sok esetben nagy szakértelmet kíván és igen időigényes folyamat, fajtól függően egy óra alatt mintegy 5-300 g mag gyűjthető be ilyen módon. A megfelelő törzsszállomány létrehozásához azonban akár már 40 g mag is elég lehet (FEUCHT ET AL. 2012). Általában a második utódnemzedék kerül először

kereskedelmi forgalomba. Németországban évente mintegy 2000 hektárnyi területet gyepesítenek az ilyen módon termelt szaporítóanyaggal (FEUCHT ET AL. 2012). A maggyűjtés során minden esetben dokumentálni kell a származási helyet és gyűjtési időt. Ügyelni kell arra, hogy adott ökorégió belül minél több eltérő időpontban és területről gyűjtött egyedről származzanak a magok a genetikai sokféleség reprezentálása érdekében. A módszert leginkább ritka, elszórtan növekvő fajok esetében érdemes alkalmazni, illetve ha egyéb okból kifolyólag a természetes gyepekből való betakarításuk nehézkes (például talajfelszín közelében, túl korán vagy túl későn termő és kis magtermelésű fajok esetében).

### A szaporítóanyag szárítása

A gabonakombájnnal való aratást követően szükséges lehet a szaporítóanyag szárítása. A betakarított szaporítóanyagot egy sima talapzatú, pormentes, száraz, jól szellőző helyiségben maximum 10-15 centiméter vastagságban érdemes kiteríteni és napi rendszerességgel akár többször is forgatni. Száradás után, a későbbi felhasználásig

érdemes a szaporítóanyagot jól szellőző zsákokban száraz, hűvös, szellős helyen tárolni (DEÁK & KAPOCSI 2010). A nedvesen tárolt szaporítóanyag könnyen megpenészedhet, emellett a magvak intenzívebb légzése miatt gyorsan elfogyhat a tartalék tápanyag, ezek mind a csírákéesség csökkenéséhez vezetnek (8. kép).

### A szaporítóanyag tisztítása

Ha csak bizonyos célfajok magvaira van szükség, akkor a betakarított magkeveréket rostalással lehet tisztítani. Ennek során a szaporítóanyagból eltávolíthatók a nagyobb magvú elegyfajok magvai. Meg kell jegyezni, hogy természetes gyepéből származó forrásból technológiai okok miatt egyfajos szaporítóanyagot csak a legtrikább esetben lehet előállítani. Ez azonban, ha a szaporítóanyagot

természetvédelmi célú gyepesítésre kívánjuk felhasználni, nem is cél, hiszen ebben az esetben a sokfajú magkeverékek sokkal kedvezőbbek. Ugyanakkor mivel a szaporítóanyag tökéletes tisztítása nem lehetséges, nagyon fontos, hogy az aratandó gyepben ne legyenek jelen nemkívánatos gyom- illetve inváziós fajok, mivel ezek magvait nem lehet tökéletesen eltávolítani a szaporítóanyagból. A tisztítás során általában elegendő csupán egy nagyobb lyukbőségű rosta használata, aminek segítségével eltávolíthatók a nagyobb méretű levél-, szártöredékek és kalászmaradványok. Ezek eltávolítása azért is lényeges, mert a tárolás során a nagyobb víztartalmú növényi maradványok fokozzák a szaporítóanyag felmelegedését és befülledését, illetve a gépekkel történő magvetést is akadályozzák.

### Irodalom

BABAI D., MOLNÁR ZS. (2014): Small-scale traditional management of highly species-rich grasslands in the Carpathians. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **182**: 123–130.

COLE I., DAWSON I., MORTLOCK W., WINDLER S. (2000): Guidelines Using native grass seed in revegetation. FloraBank.

DEÁK B., TÖRÖK P., KAPOCSI I., LONTAY L., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.

DEÁK B., KAPOCSI I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.

DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., TISCHEW S., KAPOCSI I., RADÓCZ SZ., MIGLÉCZ T., TÓTH K., KELEMEN A., KIRMER A. (2015): Fajgazdag magkeverékek fejlesztése természetvédelmi gyeprekonstrukciós programokhoz. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, Magyarország, ISBN 978-963-473-803-9

FEUCHT B., RIEGER E., TAMEGGER C., JAHN F., JONGEPIEROVÁ I. (2012): Agricultural production of seeds from regional provenance. In: SCOTTON M., KIRMER A., KRAUTZER B. (eds.): Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands, pp. 21–32.

LUKÁCS B.A., TÖRÖK P., KELEMEN A., VÁRBÍRÓ G., RADÓCZ SZ., MIGLÉCZ T., TÓTHMÉRÉSZ B., VALKÓ O. (2015): Rainfall fluctuations and vegetation patterns in alkali grasslands – Self-organizing maps in vegetation analysis. *Tuexenia* doi: 10.14471/2015.35.011.

SCOTTON M., DAL BUONO C., TIMONI A. (2012A): Seed production in semi-natural grasslands. In: SCOTTON M., KIRMER A., KRAUTZER B. (eds.): Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands, pp. 21–32.

SCOTTON M., RIEGER E., FEUCHT B., TAMEGGER C., JAHN F., ŠEVČIKOVÁ M., SEMANOVÁ I., KRAUTZER B., GRAISS W., HALSGRÜBLER P., KIRMER A., STOLLE M. (2012B): Techniques for harvesting seeds and plant material in species-rich grasslands. In: SCOTTON M., KIRMER A., KRAUTZER B. (szerk.): Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands, pp. 21–32.





SCOTTON M., PICCININ L., DANIESE M., SANCIN F. (2009): Seed production of an *Arrhenatherion elatioris* hay-meadow in the Eastern Italian Alps. *Grass and Forage Science* **64**: 208–218.

ŠPAČKOVÁ I., LEPŠ J. (2004): Variability of seedling recruitment under dominant, moss, and litter removal over four years. *Folia Geobotanica* **29**: 41–55.

STROH M. (2006): Vegetationsökologische Untersuchungen zur Restitution von Sand-Ökosystemen. Dissertation Technische Universität Darmstadt.

TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., TÓTH K., KELEMEN A., ALBERT Á., MATUS G., MOLNÁR V.A., RUPRECHT E., PAPP L., DEÁK B., HORVÁTH O., TAKÁCS A., HÜSE B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): New thousand-seed weight records of the Pannonian flora and their application in analysing Social Behaviour Types. *Acta Botanica Hungarica* **55 (3-4)**: 1–44.

TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.

VALKÓ O., TÖRÖK P., MATUS G., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* **207**: 303–309.

VIDA E., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Gyepék létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.



# A természetvédelmi szempontú gyeptelepítéshez és gyepkezeléshez szükséges szakmai ismeretek összefoglalása

DEÁK BALÁZS, VALKÓ ORSOLYA

Az ökológiai szempontú gyeptelepítés tervezésénél számos, az alábbiakban felsorolt szempontot érdemes figyelembe vennünk annak érdekében, hogy biztosítsuk a gyeptelepítés sikerét és a gyep fenntarthatóságát a természetvédelmi és gazdasági szempontok együttes figyelembevételével.

- Természetvédelmi szempontú gyeptelepítéseknel kerülnünk az intenzív mezőgazdasági technikákat illetve növényvédőszeres, szerves- és műtrágyák alkalmazását. A természetes gyepkezeléshez hasonlóan a telepített gyep esetében is kerülnünk a talajbolygatást. A nehézgépekkel végzett munkákat (például szántás, kaszálás) ne végezzük nedves talajon, így elkerülve a területek intenzív visszagyomosodását.
- A gyepesítendő terület kiválasztásánál vegyük figyelembe, hogy a termőhelyi viszonyoknak és a táji környezetnek jelentős szerepe van a gyeptelepítés sikerében. A természetes gyepesedési folyamatok kisebb kiterjedésű területeken gyorsabban mennek végbe, mint a nagy kiterjedésű területeken, mert a környező vegetációból területarányosan több kísérőfaj tud betelepülni. A természetes gyepkezeléssel körülvett területekhez képest a gyepesedés folyamata

jelentősen lassabb az olyan helyszíneken, ahol a környezetben döntő többségben találhatóak gyomos, degradált területek, szántók, gyümölcsösök vagy erdők.

- A gyepesítési módszer kiválasztása során vegyük figyelembe a rendelkezésünkre álló gépparkot illetve az anyagi- és emberi erőforrásokat, továbbá a gyepesítendő terület termőhelyi viszonyait. Kis kiterjedésű, természetes gyepkezeléssel határolt területek esetében elegendő lehet a spontán gyepesedés folyamatainak támogatása kaszálás vagy legeltetés segítségével. Nagy kiterjedésű, szántóterületekkel vagy erdővel körülvett területek esetén a legbiztosabb módszer a kevésfajos magkeverékek vetése, melynek segítségével akár már a vetést követő harmadik évre egy évelő füvekből álló gyepet hozhatunk létre. Ha lehetőségünk van kísérőfajok magjainak beszerzésére, érdemes kisebb foltokban sokfajos magkeverékeket is alkalmazni, amivel növelhető a gyep faj- és virággazdagsága. Amennyiben megfelelő területű és fajösszetételű természetes gyep (donor terület) áll rendelkezésünkre, érdemes kaszálék terítésével végzett gyepesítést alkalmazni.







1. kép Gyepesítéssel kapcsolatos tapasztalatcsere a Fehér-Kárpátokban (Balról jobbra: Tóthmérész B., Jongepierová I., Deák B., Góri Sz., Kapocsi I.; Török P. felvétele)

- A szaporítóanyag fajösszetételét a termőhelyi viszonyok és a szaporítóanyag beszerezhetőségének függvényében úgy kell meghatározni, hogy nagy mennyiségben legyenek jelen őshonos, évelő fűfajok, amelyek hatékonyan tudnak vegetatív úton is szaporodni és terjedni. Mind gazdasági mind természetvédelmi szempontból a helyi forrásból származó szaporítóanyag alkalmazása a legkedvezőbb. Ha erre nincs lehetőség, a kereskedelmi forgalomból igyekezzünk ismert eredetű, lehetőleg hazai magkeverékeket beszerezni.
- A szaporítóanyagot olyan mennyiségben alkalmazzuk, amely a gyomosodást megakadályozza és egyúttal megfelelő gyepeződést is biztosít. A túl nagy mennyiségű szaporítóanyag alkalmazását azonban kerüljük, mert a nagy költségigényen túlmenően a túl sűrű fűborítás és avarosodás gátolhatja a természetes gyepekre jellemző kísérőfajok spontán betelepülését.
- A megfelelő utókezelés elengedhetetlen a telepített gyepek fenntartásához, a gyomosodás megakadályozásához és a kísérőfajok betelepüléséhez. Már a gyeptelepítés előtt tervezzük meg a területen a fenntartható utókezelést, gondoskodjunk a megfelelő állatállomány vagy géppark beszerzéséről.
- Nagyon fontos a gyepesítés minden munkafázisában az állandó szakmai felügyelet biztosítása, a módszerek körültekintő alkalmazása. Gyeptelepítés előtt érdemes felvenni a kapcsolatot az illetékes nemzeti park igazgatóság szakembereivel, és kikérni a

tanácsukat a szaporítóanyag fajösszetételéről illetve a megfelelő gyepesítési módszer és utókezelések kiválasztásáról (1. kép).

- Gyeptelepítés előtt ismerkedjünk meg azokkal a támogatási és pályázati konstrukciókkal, amelyeket igénybe vehetünk a gyeptelepítés kivitelezése vagy az utókezelések során.

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül felsorolunk néhány civil szervezetet és intézményt, amelyek munkatársai a természetvédelmi szempontú gyeptelepítésben illetve gyepmagkeverékek összeállításában és alkalmazásában tapasztalatokkal és ismeretekkel rendelkeznek.

#### **Bihar Természet- és Környezetvédelmi Egyesület**

Cím: 4177 Földes, Fő út 33.  
[www.teraholnapert.hu](http://www.teraholnapert.hu)

#### **Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék**

Cím: 1118 Budapest, Villányi út 29-43.  
<http://anubis.kee.hu/>

#### **Budapesti Corvinus Egyetem, SZBI, Szőlészeti Tanszék**

Cím: 118. Budapest, Villányi út 29-43.  
<http://szoleszet.uni-corvinus.hu/>

#### **Bükk-vidék Természetvédelmi Közalapítvány**

Cím: 3300 Eger, Sánc u. 6.  
e-mail: [maculinea@freemail.hu](mailto:maculinea@freemail.hu)

#### **Debreceni Egyetem, Agrár - és Gazdálkodástudományok Centruma, Vidékfejlesztési és Funkcionális gazdálkodási Intézet – Vidékfejlesztési és Regionális gazdaságtani nem önálló Tanszék**

Cím: 4010 Debrecen, Böszörményi út 138.  
[http://portal.agr.unideb.hu/tanszekek/  
vidékfejlesztési/index.html](http://portal.agr.unideb.hu/tanszekek/vidékfejlesztési/index.html)

#### **Debreceni Egyetem, TTK, Ökológiai Tanszék**

Cím: 4010 Debrecen, Egyetem tér 1., Pf. 71.  
<http://ecology.science.unideb.hu>

#### **Debreceni Egyetem, TTK, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék MTA-DE Evolúciógenetikai és Konzervációbiológiai Kutatócsoport**

Cím: 4032 Debrecen, Egyetem-tér 1.  
<http://www.zool.klte.hu/>

#### **Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (Központi Iroda)**

Cím: Budapest XII. kerület, Költő u. 21 (Jókai kert)  
Postacím: 1536 Budapest, Pf. 283  
<http://www.mme.hu/>

#### **MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport**

Cím: 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.  
<http://biodiversity.unideb.hu>

#### **MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet**

Cím: 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.  
[www.obki.hu](http://www.obki.hu)

#### **Nimfea Természetvédelmi Egyesület**

Cím: 5420 Túrkeve, Erdősész u. 1.  
[www.nimfea.hu](http://www.nimfea.hu)

#### **Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKi), Közhasznú nonprofit Kft.**

Cím: 1033 Budapest, Miklós tér 1.  
[www.biokutatas.hu](http://www.biokutatas.hu)

#### **Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány**

Cím: 8083 Csákvár, Kenderesi u. Geszner-ház  
[www.provertes.hu](http://www.provertes.hu)

#### **Szabolcs-Szatmár-Bereg Természet- és Környezetvédelmi Kulturális Értéktörző Alapítvány**

Cím: 4900 Fehérgyarmat, Vörösmarty u. 1.  
[www.szszbalapitvany.hu](http://www.szszbalapitvany.hu)

#### **Szent István Egyetem, MKK, NTTI, Gyepgazdálkodási Tanszék**

Cím: 2100 Gödöllő, Práter Károly utca 1.  
[www.mkk.szie.hu](http://www.mkk.szie.hu)

#### **Tiszatáj Környezet- és Természetvédelmi Közalapítvány**

Cím: 4450 Tiszalök, Rákóczi út 14.  
[www.tiszataj.extra.hu](http://www.tiszataj.extra.hu)



**Zsálya Környezet-és Természetvédelmi Egyesület, Debrecen**

E-mail: zsalya.egyesulet@gmail.com

**Nemzeti park igazgatóságok****Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 3758 Jósavafő, Tengerszem oldal 1.  
<http://anp.nemzetipark.gov.hu/>

**Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 8229 Csopak, Kossuth u. 16.  
<http://www.bfnp.hu/magyar/nyitolarap/>

**Bükki Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 3304 Eger, Sánc u. 6.  
<http://bnpi.hu/>

**Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 7625 Pécs, Tettye tér 9.  
<http://ddnp.nemzetipark.gov.hu/>

**Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 1121 Budapest Költő u. 21.  
<http://dinp.nemzetipark.gov.hu/>

**Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 9435 Sarród Rév, Kócsagvár.  
<http://fhnp.nemzetipark.gov.hu/>

**Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 4024, Debrecen, Sumen u. 2.  
<http://hnp.nemzetipark.gov.hu/>

**Kiskunsági Nemzeti park Igazgatóság**

Cím: 6000 Kecskemét, Liszt F. u. 19.  
<http://knp.nemzetipark.gov.hu/>

**Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság**

Cím: 5540 Szarvas, Anna-liget 1.  
<http://kmnp.nemzetipark.gov.hu/>

**Órségi Nemzeti park Igazgatóság**

Cím: 9941 Óriszentpéter, Siskaszer 26/A.  
<http://onp.nemzetipark.gov.hu/>



# A természetvédelmi célú gyepesítés leggyakoribb buktatói

VALKÓ ORSOLYA, DEÁK BALÁZS

A gyeprekonstrukció sikerességének legfőbb kulcsa az egyes munkafázisok alapos megtervezése és szakmai felügyelete, melyek hiányában minden további erőfeszítésünk kárba veszhet. A természetes fajokkal való gyepesítéssel kapcsolatban számos eredményesen zárult projektről, sikeres hazai és nemzetközi példáról olvashattunk (KIEHL ET AL. 2010, TÖRÖK ET AL. 2011A, HEDBERG & KOTOWSKI 2010, KIEHL et al. 2014). A pozitív tapasztalatok mellett azonban a gyepesítés szinte minden fázisában felléphetnek nem várt problémák. Az alábbiakban a természetes fajokkal való gyepesítés leggyakoribb buktatóit mutatjuk be. A felmerülő problémák felsorolásán túl igyekeztünk ezekre megoldási javaslatokat is adni.

### **A gyepesítendő terület kiválasztása**

A gyepesítést megelőzően érdemes figyelmet fordítani a gyepesítendő terület kiválasztására, mivel a táji környezetnek jelentős szerepe van a gyepesedés folyamatában. A természetes gyepekre jellemző fajösszetétel kialakulása lassabb az olyan területeken, amelyek szomszédságában szántók, gyümölcsösök vagy erdők vannak, mint az olyan területeken, amelyek környezetében természetes gyeppek találhatóak meg. A környező gyeppekből ugyanis a gyeppekre jellemző fajok magjai a

gyepesített területre juthatnak, ahol megtelepedve növelhetik annak fajgazdagságát.

Ha olyan területet kívánunk gyepesíteni, amelynek környezetében szántóterületek, degradált gyeppek, telepített erdők vagy parlagok találhatóak, számolnunk kell inváziós- és gyomfajok tömeges megjelenésével a gyepesítést követően. Ilyen esetekben célszerű a gyep gyors záródásának segítése nagyobb vetőmagnorma vagy kiegészítő szénatakarás alkalmazásával. A vetett évelő füvek alkotta teljesen záródott gyeppekbe a gyomok és inváziós fajok nehezebben telepednek be, mint a lazább szerkezetű, nyíltabb gyeppekbe (DEÁK ET AL. 2011). A széna-borítás árnyékoló hatása illetve csírázás-gátló (allelapatikus) vegyületek kibocsátása révén hatékony módszer lehet a gyomok és inváziós fajok visszaszorítására (RUPRECHT ET AL. 2010, TÖRÖK ET AL. 2012). Emellett kiemelt figyelmet kell fordítanunk az utókezelések kivitelezésére, a gyomosodás megfékezésére (KELEMEN ET AL. 2014, 1. kép).

A tervezési fázisban figyelembe kell vennünk azt is, hogy a gyepesítendő terület utókezelése megoldható-e a jövőben. Ha a terület a kaszálógépek által nehezen megközelíthető, vagy nincs a közelben legelő állatállomány, akkor a gyepesített terület kedvező állapotát nem tudjuk hosszú távon fenntartani, intenzív avarfelhalmozódás,





1. kép. A gyepesítést követően nagy hangsúlyt kell helyezni a gyomok visszaszorítására (szikes magkeveréssel történt gyepesítést követő harmadik évben számos gyomnövény nagy borításban lehet jelen – a képen útszéli zsázsa – *Lepidium draba* és közönséges tarackbúza – *Elymus repens* látható; Miglécz T. felvétele)

gyomosodás vagy cserjésedés léphet fel. Ezek figyelembevételével olyan területet érdemes választani, ahol az utókezelés hosszútávon megvalósítható és a környéken vannak természetes vagy féltermészetes gyepek.

### A vetett fajok kiválasztásával és beszerezhetőségével kapcsolatos buktatók

A szaporítóanyag kiválasztásánál a leggyakoribb buktató, hogy sok esetben nem az adott termőhelyi viszonyoknak megfelelő és nem az adott tájra jellemző fajok magjait választják a gyepesítéshez. Ez természetvédelmi szempontból egyértelműen kerülendő. Másrészt hosszú távon gazdaságilag sem jövedelmező, hiszen ezek a túlnyomóan üde termőhelyeken jól fejlődő fajok gyakran nem képesek megfelelően fejlődni a száraz, pangóvizű vagy például magas sótartalmú szikes termőhelyi körülmények mellett. Ilyen fajok például a kommersz fűmagkeverékekben található angolperje (*Lolium perenne*), veres csenkesz (*Festuca rubra*) és csomós ebír (*Dactylis glomerata*).

A szaporítóanyag származási helyével kapcsolatban is számos probléma léphet fel. A természetvédelmi célú gyepesítéseknél a

helyi forrásokból származó szaporítóanyag használatára kell törekednünk (MIJNSBRUGGE ET AL. 2010). Európa számos országában, például Németországban, Ausztriában, Svájcban, az Egyesült Királyságban, Olaszországban, Norvégiában vagy Franciaországban már működik egy rendszer, melyen keresztül az egyes kistájakra jellemző ökotípusok magjai beszerezhetőek és természetvédelmi célú gyepesítések során felhasználhatóak (AAMLID ET AL. 2012, FEUCHT 2010, KRAUTZER ET AL. 2010, TISCHEW ET AL. 2011). Bár ígéretes kelet-európai kezdeményezésekről is beszámolhatunk (Csehország, Fehér-Kárpátok, JONGEPIEROVÁ ET AL. 2007), Magyarországon az ilyen jellegű kezdeményezések csak mostanában indultak el (DEÁK ET AL. 2015), így a legtöbb őshonos faj magja nem vagy csak igen korlátozottan beszerezhető a hazai piacon (DEÁK & KAPOCSI 2010). Sok faj esetében csupán nyugat-európai vagy tengerentúli forrásból származó magok kaphatóak hazánkban, melyek alkalmazása természetvédelmi szempontból egyértelműen kedvezőtlen. Ha bizonyosak akarunk lenni a szaporítóanyag eredete felől, a legjobb megoldás a saját aratású szaporítóanyag használata.

Gyakran előforduló probléma, hogy a vetést követő év kedvezőtlen időjárása miatt a magok csak gyengén csíráznak és a gyepesedés lassú vagy sikertelen. Ennek elkerülésére megoldást jelenthet, ha több eltérő ökológiai igényű faj magjait tartalmazó keverékeket vetünk, így nagyobb esély van arra, hogy az esetleges időjárási szélsőségek valamelyik vetett fajnak kedvezni fognak. A fajok kiválasztásánál nagyon fontos az adott termőhely ismerete, az általánosan jellemző környezeti tényezők figyelembe vétele. Nem szabad egy adott terület pillanatnyi állapota alapján kiválasztani a magkeverékek fajait, hiszen egy szélsőségesen száraz vagy csapadékos évben egyazon terület más-más arcát mutathatja. Ilyen esetekben az átlagos évekre jellemző termőhelyi viszonyoknak megfelelő fajokat érdemes kiválasztani.

A mezőgazdasági gyeptelepítési gyakorlatban általánosan alkalmazzák a pillangósok vetését vagy felülvetését a talaj nitrogén-szolgáltató képességének növelése és a takarmánytápértékének javítására. Esetenként lucernát (*Medicago sativa*) kevernek a magkeverékekbe, ami természetvédelmi szempontból ellentmondásos. Bár jó minőségű szénát ad és gyorsíthatja a gyepesedési folyamatot az első években, a lucerna legeltetés nélkül viszonylag lassan tűnik el a vegetációból (KELEMEN ET AL. 2010, TÖRÖK ET AL. 2011A). Ezért helyette

inkább más pillangósok vetését javasoljuk. A termőhelyi viszonyoktól függően szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), fehér here (*Trifolium repens*) vagy vörös here (*Trifolium pratense*) vetése is javasolható (MIGLÉCZ ET AL. 2013). Előfordul, hogy a gyepi fajok vetésével egy időben rövidéletű átmeneti takarónövényzetet is vetnek (rövidéletű pillangósok vagy gabonafélék). Ennek a takarónövényzetnek az az előnye, hogy az alkalmazott fajok rendszerint rövidéletűek, nem képeznek magbankot, és különösen szárazabb években gyors fejlődésük révén a talajt árnyékolva segítenek a talaj nedvességtartalmának megőrzésében.

### A szaporítóanyag aratásával és minőségével kapcsolatos problémák

Tekintettel a hazai piac korlátozott kínálatára, a szaporítóanyag beszerzését időben, több hónappal a vetés előtt érdemes elkezdni. Ha későn kezdünk neki ennek a munkafázisnak, az akár meg is hiúsíthatja a gyepesítést, vagy végül kénytelenek vagyunk tájidegen, a termőhelyi viszonyokhoz nem adaptálódott fajok magjaival beérni. A saját aratású szaporítóanyag használata esetén időben ki kell választani a megfelelő magforrásokat (donor terület) és kiemelt figyelmet kell fordítani a magaratás megfelelő időzítésére (DEÁK & KAPOCSI 2010). Ha túl korai vagy túl késői időpontban aratunk, a betakarított magmennyiség az optimális hozam töredékét biztosíthatja (DEÁK ET AL. 2008). Az aratást időzítsük akkorra, amikor a magok már érettek, de még nem peregtek ki a kalászból. Problémát jelent, ha az aratást csapadékos időszakra időzítyük, mivel a nedves fű könnyebben elfekszik és nehezíti a betakarítást. A nedves növényi anyag könnyen eltömheti a betakarítás során használt gép mozgó alkatrészeit. A nedvesen betakarított magok befülledhetnek és gombásodhatnak, így elveszíthetik csíráképességüket (DEÁK ET AL. 2008).

Mind a kereskedelmi forgalomból beszerzett mind a saját aratású szaporítóanyag esetén előfordulhat, hogy a szaporítóanyag inváziós vagy gyomfajok magjával szennyeződik. Ha erről még vetés előtt megbizonyosodunk, a szennyezett magkeveréket nem tanácsos elvetni (MARGÓCZI ET AL. 2009). Ezt megelőzendő, saját aratású szaporítóanyag esetén olyan területről érdemes aratnunk, ahol nem fordulnak elő nemkívánatos inváziós vagy gyomfajok.

Mielőtt nagy mennyiségben vásárolunk és nagy területen vetünk szaporítóanyagot, érdemes megbizonyosodnunk a magok csíráképességéről,

például szűrőpapíron való teszt-csíráztatással. Előfordul, hogy a nem megfelelően, rossz szellőzésű helyen tárolt magok bepenészesednek, és emiatt jelentősen veszítenek csíráképességükből. Megfelelő tárolási körülmények között is a legtöbb fűfaj magja csupán 1-2 évig csíráképes, így 2 évnél régebben betakarított szaporítóanyag vetését nem javasoljuk.

### Talaj-előkészítéssel kapcsolatos buktatók

Megfelelő talaj-előkészítés hiányában a gyepesítés sikere jelentősen csökkenhet. Az általánosan alkalmazott mezőgazdasági gyakorlattól csak néhány egészen speciális esetben érdemes eltérni. Lucernások gyepesítése esetén a könnyű tárcsázással történő talaj-előkészítést nem javasoljuk, ez ugyanis a lucernatövek újrasarjadását eredményezi. Lucernások esetében nehéz tárcsázást vagy mélyszántást javasolunk a talaj-előkészítéshez. Az aktív gyepesítési beavatkozásokon kívül alternatív megoldásként szóba jöhet a spontán gyepesedési folyamatok támogatása kaszálással (talaj-előkészítés nélkül), amely lucernások esetén egyes területeken sikeres módszernek bizonyult (lásd 10. fejezet, KELEMEN ET AL. 2010, TÖRÖK ET AL. 2011A).

Szolonyec szikes talajok előkészítése során ügyelni kell arra, hogy a sós „B” talajszint ne kerüljön a felszínre. A felszínre került magas sótartalmú talaj bár csökkenti a gyomfajok megtelepedési sikerét, ugyanakkor a talajszerkezet súlyos károsodásához vezet (DEÁK ET AL. 2008). Laza homoktalajok esetén a talaj-előkészítés igen nehézkes lehet, gyakran lehetetlen az aprómorzás magágy létrehozása illetve a talajfelszín tömörítése a magvetést követően. Ilyenkor a magvetést követő szénatakarás megakadályozhatja a deflációt. További problémát jelent az, hogy homokterületeink inváziós fajok által különösen veszélyeztetettek (MIHÁLY & BOTTA-DUKÁT 2004). Ezen fajok megtelepedését elősegítheti a talajmunkákkal járó bolygatás. Az inváziós fajok elleni védekezésre megoldást jelenthet az előbb említett szénatakarás vagy a szokásosnál nagyobb vetőmagnormájú fűmag-vetés.

### A magvetéssel kapcsolatos buktatók

A magvetés során felmerülő leggyakoribb probléma a nem megfelelő vetőmagnorma alkalmazása. Ha túl kis mennyiségben vetjük a magkeverékeket, akkor a vetést követő évben feljövő gyomfajokat nem képesek elnyomni a



vetett füvek, így a gyepesítés sikertelen lesz. A túl nagy mennyiségben vetett magkeverék révén egyértelműen jó gyomvisszaszorítás és nagy vetett fűborítás érhető el. Ugyanakkor természetvédelmi célú gyepesítéseknel a túl nagy vetőmagnorma nem javasolható, mivel a létrehozott sűrű, zárt gyepek igen fajszegények, a vetett füveken kívül más természetes gyepekre jellemző kísérőfajok nem tudnak megtelepedni bennük. Emiatt természetvédelmi célú gyepesítéseknel a 20-40 kg/ha vetési sűrűséget javasoljuk (DEÁK ET AL. 2008, TÖRÖK ET AL. 2008).

A sokfajos magkeverékek vetésénél előfordul, hogy bár kellő mennyiségben vetjük el a termőhelyi viszonyoknak megfelelő kétszikű fajokat, mégsem érjük el a várt eredményt, a kísérőfajok csírázása nem kielégítő. Ha sokfajos magkeveréket kívánunk vetni, jó megoldás lehet a fűfajok magjait egyenletesen, míg a kétszikűek magjait kisebb foltokban vetni (TÖRÖK ET AL. 2011B). Bizonyos kétszikűek, például pillangósok vagy más kemény maghéjú fajok esetében növelhetjük a csírázás sikerességét a maghéj enyhe megsértésével azaz szkarifikáció alkalmazásával.

Fontos a vetés megfelelő időzítése. Mivel a legtöbb fűfaj őszi csírázik, a szeptember vége – október közepe közötti időszak a leginkább

alkalmas a vetésre. Magyarországon ezekben a hónapokban általában jelentős mennyiségű csapadék esik, ami jelentősen növeli az elvetett fajok csírázási sikerét, és megmaradási esélyeit. A tavaszi telepítés egyik nagy kockázata az, hogy egy száraz tavasz végi - nyári időjárás a csíranövények jelentős pusztulását okozhatja. Természetvédelmi célú gyepesítéseknel a vetőgéppel történő vetés nem javasolt, mivel az ilyen vetéseknél a vetett növényzet sávosan nő, a sávok között pedig gyomfajok jelennek meg, ami lényegesen eltér a természetes gyepek állományképétől. Természetvédelmi gyeprekonstrukciónál a magvetést érdemes átalakított függesztett kivitelű repítőtárcsás műtrágyaszóróval vagy kis területen kézi vetéssel végezni (DEÁK ET AL. 2008).

### Az utókezelések során felmerülő problémák

A sikeres gyepesítést követő folyamatos, fenntartható utókezelés a telepített gyepek megőrzésének kulcsa (KELEMEN ET AL. 2014). Utókezelés hiányában az inváziós fajok előretörése, gyomosodás vagy cserjésedés veszélyeztetheti a gyepesített területeket. Érdemes olyan utókezelést választani, ami a helyreállítani kívánt gyeptípus természetvédelmi kezeléséhez megfelelő, ügyneli



2. kép Gyakori lehet a gyepesítést követő évben rövid életű gyomfajok tömeges megjelenése (A képen ebszékfű - *Matricaria inodora* tömege látható)

kell a megfelelő kaszalási mód és gyakoriság, vagy legeltetés esetén a megfelelő állatfajta és legelési nyomás kiválasztására (DEÁK ET AL. 2008, KISS ET AL. 2008). Az utókezeléseket összhangba kell hozni a gyepefejlődés szakaszaival, a kezdeti gyomközösségek és a késői szakaszokra jellemző záródott gyepek kezeléséhez más-más módszert kell választani.

A gyepesítést követő első két évben a terület erőteljes legeltetése a túlzott taposás miatt gyomosodáshozvezethet. Emellett az állatok gyakran szelektíven lelegelik a frissen kelt vetett füveket. A gyepesítést követő első években emiatt csak a kíméletes, szakaszos legeltetés jöhet szóba, amely megfelelő talajállapot mellett gyorsíthatja a gyepe sűrűsödését azáltal, hogy az aljfüvek megerősödését segíti (TASI 2010). Az első években inkább kaszálást vagy szárzúzást célszerű alkalmazni (KELEMEN ET AL. 2014). Gyakori hiba az utókezelések nem megfelelő időzítése. Fontos figyelni arra, hogy a kaszálást a gyomfajok magérlelése előtti időszakra időzítsük. Ügyeljünk arra, hogy a kaszált növényi anyagot mielőbb eltávolítsuk a területről, ezzel is megakadályozva azt, hogy egyes gyomfajok – például mezei aszat (*Cirsium arvense*), pásztortáska

(*Capsella bursa-pastoris*), mezei tarsóka (*Thlaspi arvense*) vagy sebforrasztófű (*Descurainia sophia*) – magjai utólagosan beérve (vagy zöldérésben) a területen kiszóródjanak (2. kép). Gyakori probléma, hogy a gyomos foltok szárzúzása, tisztítókaszálása elmarad, mivel a kaszálék takarmányozásra nem használható, így nem jár gazdasági haszonnal. Ez nagyon veszélyes lehet, mert hosszú távon az agresszív évelő gyomfajok – például aszat- (*Cirsium*) fajok – állományának jelentős növekedéséhez vezet, amelyeket később nagyon nehéz kiirtani (VALKÓ ET AL. 2010).

A vetett gyepek remek lehetőséget nyújtanak a saját aratású szaporítóanyag betakarításához is, mivel a fűfajok nagy borításban, egyenletesen fordulnak elő és az egykori szántóterületeken jellemzően magas a talaj tápanyag-szolgáltató képessége, ami a természetes gyepekhez képest általában magasabb maghozamot eredményez (DEÁK & KAPOCSI 2010). A vetett gyepek fejlődését azonban hátráltathatja az évente hosszú időn keresztül végzett rendszeres magaratás, ami hosszú távon a gyepek szerkezetének leromlásához (degradációhoz) vezethet a mag-utánpótlás megszűnése miatt.

## Irodalom

AAMLID T.S., TØRRESEN K., STEENSOHN A.A., SUSORT Å. (2012): Production of site-specific seed for ecological restoration in Norwegian mountain areas. 8th European Conference on Ecological Restoration České Budějovice, Czech Republic, 9-14/09/2012.

DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., TISCHEW S., KAPOCSI I., RADÓCZ SZ., MIGLÉCZ T., TÓTH K., KELEMEN A., KIRMER A. (2015): Fajgazdag magkeverékek fejlesztése természetvédelmi gyeprekonstrukciós programokhoz. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, Magyarország, ISBN 978-963-473-803-9

DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., ÖLVEDI T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.

DEÁK B., KAPOCSI I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.

DEÁK B., TÖRÖK P., KAPOCSI I., LONTAY L., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.

FEUCHT B. (2010): Farming native seeds for site specific mixtures and the importance of quality-standards in the wild seed market in Europe. Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration Avignon, France, 23-27/08/2010

HEDBERG P., KOTOWSKI W. (2010): New nature by sowing? The current state of species introduction in grassland restoration, and the road ahead. *Journal for Nature Conservation* **18**: 304–308.





- 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.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., VALKÓ O., LUKÁCS B. A., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8**: 33–44.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., MIGLÉCZ T., TÓTH K., ÖLVEDI T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* **23**: 741–751.
- KIEHL K., KIRMER A., DONATH T.W., RASRAN L., HÖLZEL N. (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology* **11**: 285–299.
- KIEHL K., KIRMER A., SHAW N., TISCHEW S. (2014): Guidelines for Native Seed Production and Grassland Restoration. Cambridge Scholars Publishing
- KISS T., PENKSZA K., TASI J., SZENTESZ SZ. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és gyepgazdálkodási vizsgálata kiskunsági területeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **6**: 39–45.
- KRAUTZER B., GRAISS W., BLASCHKA A. (2010): Seed production of site-specific grasses and herbs in Austria. Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration Avignon, France, 23-27/08/2010
- MARGÓCZI K., FEHÉR M., HRTYAN M., GRADZIKIEWICZ M. (2009): Parlagok és természetvédelmi célú gyepesítések értékelése Ásotthalom, Tiszaalpár és Kardoskút határában. *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 182–192.
- MIGLÉCZ T., DONKÓ Á., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., KELEMEN A., TÓTH K., DREXLER D., TÓTHMÉRÉSZ B. (2013): Magkeverékek fejlesztése fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzethez. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **2013:(1-2)** 37–42.
- MIHÁLY B., BOTTA-DUKÁT Z. (2004): Biológiai inváziók Magyarországon (Özönnövények I.). TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
- MIJNSBRUGGE K., BISCHOFF A., SMITH B. (2010). A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.
- RUPRECHT E., JÓZSA J., ÖLVEDI T.B., SIMON J. (2010): Differential effects of several “litter” types on the germination of dry grassland species. *Journal of Vegetation Science* **21**: 1069–1081.
- TASI J. (2010): Gyepgazdálkodás. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Gyepgazdálkodási Osztály. Gödöllő, pp. 120.
- TISCHEW S., YOUTIE B., KIRMER A., SHAW N. (2011): Farming for restoration: building bridges for native seeds. *Ecological Restoration* **29**: 219–222.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012): Fast restoration of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.
- TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., DEÁK B., LUKÁCS B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011a): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.
- TÖRÖK P., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL S., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011b): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation* **20**: 2311–2332.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., LONTAY L., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Tájléptékű gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmag-keverékekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztakócs) területén. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.
- VALKÓ O., VIDA E., KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., MIGLÉCZ T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* **8**: 53–64.

## 1. esettanulmány

# Sokfajos és kevésfajos magkeverékek alkalmazási lehetőségei az ökológiai szőlőtermesztésben

DONKÓ ÁDÁM, MIGLÉ CZ TAMÁS, ILLYÉS ESZTER†, TÖRÖK PÉTER, DREXLER DÓRA

### Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben, a kertészeti kultúrákban is gyakran kerülnek előtérbe alternatív talajápolási módszerek, mint például a talajtakarás, vagy a takarónövényes talajápolás. Az ökológiai gazdálkodásban különösképpen fontos szerepet játszik a talaj termékenységének megőrzése, a gazdag talajélet fenntartása. Megfigyelhető bizonyos fokú szemléletváltás, miszerint a talajt nem pusztán termeszti közegnek kell tekinteni, hanem a természet élettel teli részének, amelynek megóvása, diverzitásának, élővilágának fenntartása kertészeti kultúrák művelése mellett is lehetséges, sőt, kívánatos.

A szőlőtermesztési ágazat esetén a talaj ápolása, mint értékmegőrzési módszer, rendkívüli jelentőséggel bír. Hazánk és Európa neves történelmi borvidékei páratlan természeti értékeket hordoznak. Növény- és állatviláguk rendkívüli gazdagsága, kialakításuk kultúrtörténeti sajátosságai önmagukban is jelentős értéket képviselnek (PAGE & GOLDAMMER 2004, ILLYÉS & BÖLÖNI 2007). Mi sem példázza ezt jobban, mint az, hogy a Tokaji borvidék a Világörökség részét képezi. Ugyanakkor az utóbbi évtizedek intenzív természetstechnológiái, a nagy és egybefüggő ültetvények, a növényvédő szerek és műtrágyák

használata komolyan veszélyeztetik a tradicionális borvidékek élővilágát (HOFMANN ET AL. 2008).

Mindezek mellett a klímaváltozás következményeként várhatóan gyakoribb lesz a szárazság, és magasabb lesz az átlaghőmérséklet. Az egyúttal szélsőségesebbé is váló klimatikus viszonyok miatt gyakrabban várhatók heves esőzések, melyek szintén jelentős károkat okozhatnak az ültetvényekben (IPCC 2001). A hirtelen lezúduló csapadék egyrészt lemossa a talajfelszínt, másrészt megakadályozza, hogy a víz lejusson a talaj mélyebb rétegeibe. A talaj nedvességtartalmának változása ugyanis sokkal inkább függ a csapadék intenzitásától, mint annak mennyiségétől (RAMOS & MARTÍNEZ-CASANOVAS 2006). A nem körültekintően végzett kertészeti és mezőgazdasági gyakorlat a szélsőséges időjárási elemekkel párosulva komoly problémákat idézhet elő történelmi borvidékeinken (1. kép).

Európai viszonylatban a talajok mintegy harmadát károsítja a tömörödés. A víz által előidézett talajerózió a becslések szerint 1,3 millió km<sup>2</sup> kiterjedésű területet érint. A talajok szénmegkötő képessége és szervesanyag-tartalma a kontinens területének közel felén évtizedek óta csökken (JONES ET AL. 2012). Az évtizedek óta alkalmazott egyoldalú mechanikai talajművelés egyértelműen káros hatású, ugyanakkor munkaiigényes és





*1. kép. Jelentős eróziós károk hegy-völgy irányú, mechanikailag művelt ültetvényben (Donkó Á. felvétele)*

költséges is (HOFMANN ET AL. 2008). A gépekkel történő gyakori közlekedés a talaj degradációját okozza, mely elsősorban a talaj tömörödésében nyilvánul meg (2. kép).

Ennek eredményeként a talaj levegőtlené válik, ami akadályozza a talaj élővilág és különösen az aerob mikroorganizmusok hatékony működését, lassítva vagy gátolva ezáltal a talajban zajló lebontó- és tápanyagfeltáró folyamatokat. A tömörödött talajszerkezet akadályozza továbbá a csapadékvíz bejutását a mélyebb talajrétegekbe és komoly problémákat okoz a csapadékvíz gyors elfolyásával összefüggő eróziós károktól kezdve a tápanyagok kimosódásán és a magas párolgási veszteségen keresztül a szőlőültetvények termésmennyiségének jelentős csökkenését okozva (GULICK ET AL. 1994, KROHN & FEREE 2005, GÖBLYÖS ET AL. 2011). A kultúrsivatag jellegű ültetvényben mindezek mellett növényvédelmi problémák is adódhatnak: a teljesen gyommentes ültetvényekben az ökológiai sokféleség hiánya miatt a kártevő rovarok jelentős



*2. kép. Hagyományos és hidas traktor együttesen alkalmazva fokozott talajtömörítést okoz (Zanathy G. felvétele)*

mértékben elszaporodhatnak, és csak nagymértékű peszticid használattal lehet nekik gátat szabni (TEDDERS 1983). Az ökológiai gazdálkodás során, ahol az ilyen készítmények használata tilos, még inkább hangsúlyos szerepet kap a megelőzés, vagyis a hasznos élő szervezeteknek helyet adó, változatos életteret biztosító, talajvédő környezet kialakítása.

### **Talajtakarásos talajápolás**

Az 1980-as évektől kezdve Magyarországon és külföldön egyaránt különféle talajtakarásos módszerekkel igyekeznek a fentebb ismertetett problémákat orvosolni (BORSZÉKI ET AL. 1982, HOFMANN ET AL. 2008, ZANATHY & KURTÁN IN HOFMANN ET AL. 2008, VARGA ET AL. 2010). A következőkben bemutatott eljárások az ökológiai, a konvencionális és az integrált szőlőtermesztésben egyaránt alkalmazhatók. A fizikai talajtakarásos technológiák (szalmatakarás, egyéb kaszálék, mulcs) megfelelő alternatívát jelenthetnek, mivel általuk csökkenthető az erózió és a talaj fedése a leszivárgó csapadékot sem engedi eltávozni. Az fizikai talajtakarás alkalmazása során javul a talaj szerkezete, csökken a tápanyagok kimosódásának mértéke, ezért a gyomviasszorítás herbicidek nélkül, vagyis az ökológiai gazdálkodás módszereivel is megoldható (SZŐKE 2003, VARGA 1994). Ezen túlmenően például szalmatakarást alkalmazva magasabb lehet a termésmennyiség,



mint időszakos takarónövényes technológiánál (DONKÓ ET AL. 2008). Kísérletek sorát állították be hazánkban (VARGA ET AL. 2010, GÖBLYÖS ET AL. 2011, LÁSZLÓ 2011) és külföldön is (KROHN & FEREE 2005, CELETTE ET AL. 2008, BAUMGARTNER ET AL. 2008, FREDRIKSON 2011), melyek szintén a téma aktualitását mutatják.

A fizikai takarásos technológia néhány hátrányáról is említést kell tennünk. A szalmatakarás vagy egyéb mulcstakarás esetén mindenképp számolnunk kell a beszerzés és kijuttatás költségeivel, kézimunka igényével, esetleges talajtömörödés kialakulásával. Lejtős területen fokozott csúszásveszélyt jelenthet a közlekedő dolgozók és gépek számára, megnőhet a rágcsálók betelepülésének veszélye, illetve tűzveszélyes is lehet.

### **Időszakos borítást biztosító takarónövényzet**

A csapadéokban szegényebb területeken a vízkonkurenciától függően inkább időszakos takarónövény-állományok telepítése ajánlott. Kiválóak ilyen célra kalászos növények, melyeket ilyen esetben szárba szökkenés után, május végén, június elején dolgozhatunk a talajba (VARGA ET AL. 2007). DIÓFÁSI ET AL. (2000) szerint is az időszakos takarónövények közül a gabonafélék a leginkább alkalmasak az erózió megfékezésére. A rozs takarónövény bojtos gyökérzete megfelelően megköti a talajt, és segít megvédeni a talaj lemosódását. Célszerű vetéskor pillangós fajokkal kombinálni (pl. bükköny fajok). A takarónövények a talajba történő bedolgozást követően jelentősen megnövelik a talaj nitrogéntartalmát (HIRSCHFELT 1993, PATRICK ET AL. 2004). A takarónövényzetet lekaszalva a gyökérzet továbbra is rögzíti a talajt, illetve lebomlása során lazítja, humuszban is gazdagítja azt. Mindamellet fontos szempont, hogy kaszálást és mulcsozást követően a növényállomány vízfelvétele megszűnik. Mechanikai művelés esetén is érdemes ősze-télre sorközi takaróállományt kialakítani, amit tavasszal bedolgozhatunk. Így kevésbé degradálódik a talaj, jobb lesz a vízháztartása, valamint csekélyebb tápanyag-kimosódással számolhatunk (BAUER ET AL. 2004). Az áttelelő gyomnövények megtartása a sorközben előnyös, mivel nem költségigényes, csökkenti a tápanyagvesztést, könnyebben átjárható a terület, akár nedves időben is, kisebb a taposási kár a szüreti, metszési munkálatok során (ZANATHY 2008).

### **Tartós borítást biztosító takarónövényzet**

Egy további talajapolási módszer, ha tartós sorközi takarónövényzetet alkalmazunk. Ebben az esetben nagyon körültekintően kell megválasztanunk az alkalmazni kívánt növényeket. Az ideális talajtakaró növényzet kiválasztásához figyelembe kell venni (1) a szőlőültetvény termőhelyének klimatikus- és talajtani viszonyait, (2) a talaj tápanyag-tartalmát és szerkezetét, (3) a szőlőültetvény korát, (4) fajtáját, (5) a művelés módját, (6) a korábban alkalmazott ápolási és talajművelési eljárásokat és (7) a szőlőtermés tervezett felhasználási módját, valamint (8) a készítendő bor típusát (HOFMANN ET AL. 2008, FREDRIKSON 2011). Tartós takarónövényzet kialakításánál mindig szem előtt kell tartani a terület csapadékviszonyait (MONTEIRO ET AL. 2007, STEINBERG 1981, VARGA ET AL. 2007). Száraz helyeken, illetve aszályos, csapadékban szegény években a minden sorközbe vetett takarónövény-kultúra káros hatással lehet a szőlőre, elsősorban a termésmennyiségre, vesszőtömegre, és – különösen fehérborok esetében a bor minőségére is (BAUER ET AL. 2004). Még a vegetatív növekedés és a termés mennyiségének csökkenése ellenére is előfordulhat, hogy a szőlőtermés minősége, a cukorfoka, polifenol tartalma nő (INGELSET AL. 2005). Kísérletesen igazolt tény az is, hogy évelő sorköztakaró fajok telepítése esetén a szőlőnövény a versengés elkerülése végett mélyebb talajrétegeket sző át a gyökereivel, mint az egyéves takarónövények alkalmazásakor; így szárazságtűrése fokozódik (CELETTE ET AL. 2008). Közös mikorrhiza hálózat is kialakulhat a tőkék és a takarónövény állomány között, amely pozitív hatással lehet a szőlő víz- és tápanyagfelvételére (DONKÓ ET AL. 2012). Évelő fajok alkalmazása során, a telepítési költség magasabb, de a vetést, és így a talaj bolygatását nem kell rendszeresen, minden évben megismételni. A tartós növénytakarás az ízeltlábúaknak, kisemlősöknek, madaraknak biztosíthat egész évben búvó- és táplálkozó-helyet.

A spontán megjelenő flóra kaszálásával kialakított tartós takarónövényzetről megoszlanak a vélemények. MÁJER (1999) szerint a helyi gyomflóra meghagyásával kialakított állomány alkalmasabb a vetett takarónövényeknél, és egy éven belül megfelelő takaró növényzetet alkothat (MIKULÁS 2000). PÓK & MALLER (1991) azonban azt tapasztalta, hogy a helyi gyomflóra meghagyása esetén nem alakult ki megfelelő borítottság. Fontos szempont az is, hogy a spontán gyomflóra alkalmazása természetvédelmi és termesztési szempontból nem feltétlen járul



hozzá a szőlőterületek értéknöveléséhez, azaz a hasznos élő szervezetek, valamint az egyéb, természetvédelmi szempontból értékes élőlények élőhely-biztosításához. A spontán gyomflóra az ültetvény esztétikai megjelenését is ronthatja.

### Alkalmazási javaslatok

Az eddigi tapasztalatok alapján fontos, hogy törekedjünk az időjárásnak és a természeti körülményeknek megfelelő talajművelés megválasztására, illetve a művelés során a helyi talajokra jellemző humusztartalom megőrzésére. A talajművelés során változtassuk a művelési mélységet, így kevésbé romlik a talajszerkezet, és a talaj vízháztartása is kedvezőbb lesz. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt sem, hogy csaknem minden közép-európai ország szőlőtermő területére jellemző, hogy ahol kizárólag mechanikailag művelt a terület, júniustól szeptemberig negatív vízmérleggel számolhatunk, azaz az evaporáció, és a transzspiráció összege meghaladja a csapadékmennyiséget (BAUER ET AL. 2004).

A megfelelő sorköztakaró növényzet alkalmazása biztosíthatja (HOFMANN 2008, HOFMANN & LÁSZLÓ 2012, HERPERGEL & ILLYÉS 2012, ILLYÉS & LÁSZLÓ 2012): (1) a szőlőültetvény talajának termékenységét, jó szerkezetét és megfelelő tápanyagtartalmát; (2) a természetes talajfolyamatok és a talajélet megőrzését; (3) a szőlő megfelelő fejlődését, növekedését; (4) a kívánt termésmennyiséget és minőséget; valamint (5) növeli a terület biológiai sokféleségét, mivel életteret és bújóhelyet biztosít a természetes flóra és fauna elemeinek.

### Sokfajos sorközi takarónövény állományok alkalmazása Magyarországon

A továbbiakban a bemutatott talajápolási módszerek közül az évelő fajokat is tartalmazó, folyamatos borítást biztosító takarónövények hazai alkalmazásával foglalkozunk. Ezek valósítják meg leginkább az ökológiai gazdálkodás célkitűzéseit: a talajélet hosszabb távú serkentését, a természetes élővilág gazdagságának megőrzését, a szőlőművelés és a természetes ökológiai folyamatok összehangolását. A szélsőséges időjárási jelenségek mind gyakoribb előfordulását figyelembe véve, hazai viszonyokat tekintve több éves takarónövény kultúrák esetén a minden második sorközbe való vetés javasolható, melyeket néhány évenként

váltogatunk, minden köztessort mechanikailag művelve.

A hazai és külföldi takarónövényzet-kísérletekben a legtöbb esetben egy vagy néhány fajtából, leggyakrabban valamely fűféléből, gabonából, esetleg valamilyen pillangósból álló keverékeket használtak (INGELS ET AL. 2005, KROHN & FEREE 2005, ZANATHY & KURTÁN 2008, GÖBLYÖS ET AL. 2011, VARGA ET AL. 2010). A fűfélék alkalmazását a sűrű, a csapadékvíz mélyebb talajrétegekbe való beszivárgását gátló gyökérszövedékük miatt csak kisebb keverék-arányban tartjuk kedvezőnek, és csak csomós növekedésű, szárazságtűrő fűfajok jöhetnek számításba. Néhány fűféléből álló keverékek vetése hazai klimatikus viszonyok között aggályokat vethet fel. Egyrészt, mivel gyökérzetük csak a talaj bizonyos szintjét hálózza be, ott viszont sűrű szövedéket képezve, korlátozza a csapadék, olvadó hó mélyebb rétegekbe történő lejutását, illetve könnyebben alakul ki a gyökérzet alatt tömörödött talajréteg. Mindezek mellett folyamatos nyírásukkal fokozott vízfelvétele sarkalljuk e növényeket, amely hazai csapadékviz viszonyokat tekintve nem kívánatos. BORSZÉKI ET AL. (1982) szerint a jelentős vízfogyasztású perjefélékből álló sportkeverékek alkalmazása csak öntözött körülmények között javasolható. Ugyanakkor kiemelendő, hogy a sportkeverékek, vagy más kereskedelemben elterjedt fűkeverékek nem valók a szőlősorközbe, mivel főként nádképző csenkeszt, vörös csenkeszt, angolperjét és juhcsenkeszt tartalmaznak. Ezen fűmagkeverékek fajtái (a juhcsenkeszt kivéve) nem maradnak meg borvidékeink klimatikus körülményei között, sokkal inkább atlantikus klímára, öntözött gyepekbe valók.

Vetett, sok fajt tartalmazó növényállomány esetén más a helyzet. A sok fajt tartalmazó keverékek különböző gyökeresedési mélységével eltérő szinteken lazítja a talajt, illetve párologtató felülete jóval alacsonyabb, mint a sportgyep jellegű állományoknak. Nem képez a gyepekre jellemző sekély, sűrű gyökérzetet. Különbséget jelent továbbá az is, hogy ezt a sokfajú növénytakarót hengerezéssel művelhetjük. Így nem okoz gondot az állomány magassága, és további hajtásnövekedés helyett virágot hoz és termést érlel a növény, így vízfogyasztása kisebb lesz. A lehengerelt biomassza mulcsként védi a talajt a kiszáradástól (BAUER ET AL. 2004).

A témakörben született számos eltérő következtetést tartalmazó tanulmány illetve a gazdák vélt- vagy valós félelmeinek okán igen vegyes

kép alakult ki a sorközökbe történő takarónövényzet telepítéséről, melynek legfontosabb okait egy kérdőíves felmérés eredményei alapján az alábbiakban foglalhatjuk össze:

(1) **Kedvezőtlen lokális gyomflóra:** adott helyszínen a gyomflóra kaszálásával nem lehetett megfelelő takarónövény-állományt kialakítani (pl. az agresszív, invazív gyomok fokozott jelenléte miatt).

(2) **Nem megfelelő növényválasztás:** a vetett keveréket nehéz kordában tartani, kizárólag kaszálással/mulcsozással csökkenthető a magassága, egyes fajok második évre kikopnak.

(3) **Fűfélék használata:** a fűféléket tartalmazó keverék gyökérzete a talaj felső rétegében sűrű szövedéket képez, amely számos hátránnyal bír, például kevésbé engedi le a csapadékot. Ezen felül a fűfélék elterjednek a soraljbán, ami tovább rontja az ültetvény vízháztartását és kezelhetőségét.

(4) **Vízkonkurencia:** a túl fiatal ültetvénybe és/vagy minden sorközbe telepített állandó takarónövényzet csapadékszegény évjáratokban gyakran vízkonkurenciát jelent a szőlőnek.

(5) **Méhvédelem:** konvencionális ültetvényekben problémát jelenthet, hogy a telepített növényzet folyamatos virágzása vonzza a beporzókat is, így a rovarölő szerek használata károsítja e hasznos élő szervezeteket és ez konfliktusokat okozhat a méhészekkel is.

(6) **Gépesítettség hiánya:** az is eltántoríthatja a szőlészeket, ha az agrotechnika végrehajtására nincsenek megfelelő eszközök, ismeretek, tapasztalatok a gazdaságban.

(7) **Gyomosodás:** létezik olyan aggodalom is, hogy száraz időjárás esetén a gyomnövények erőteljesebben fejlődhetnek majd, mint a vetett fajok.

(8) **Kevés a hazai példa:** bár ma már egyre több a hazai gyakorlati tapasztalat, korábban a külföldi szaktanácsadók sok esetben a nyugat-európai országokban bevált módszerek és vetőmag-összetétel használatát javasolták, melyek nem feltétlenül váltak be jó eredménnyel a hazai klíma és talaj adottságok mellett. A gazdákat csak gyakorlati bemutatókon lehet igazán meggyőzni egy-egy technológia alkalmazhatóságáról. Hasznosak lehetnek azok a tanulmányok is, melyek elismert, illetve közismert hazai szőlőgazdaságok példáján mutatják be az eredményeket.

Növényfajokban gazdagabb keverékek (HOFMANN 2008) első hazai alkalmazására 2011-ben került sor az ECOWIN projekt (Ausztria-

Magyarország Határon Átnyúló Együttműködés, projektszám: L00083) keretén belül néhány nyugat-magyarországi szőlészetben (LÁSZLÓ 2011, HORVÁTH 2011, HOFMANN & LÁSZLÓ 2012). Az ECOWIN projekt során összeállított Ecovin keverékben azonban több olyan faj is szerepel, mely hazánkban természetes gyepekben nem őshonos (például bíborhere). A vetőmagban felhasznált fajok egy része a Kárpát-medencén kívülről származott, mivel csak onnan volt megoldható a beszerzésük. Továbbá több, a keverékben alkalmazott kultúrnövény (mustár, mézontófű) bizonyos szőlőművelési módok esetében (például alacsony kordon) magas növekedési erélyével kezelési-fenntartási problémákat vet fel. Az ECOWIN projektben alkalmazott keverékek hiányossága természetvédelmi szempontból, hogy nem tartalmazzák a helyi flórában megtalálható fajok helyi viszonyokhoz adaptálódott magjait, mivel ezek vetőmag-előállítására és beszerzésére jelenleg megoldatlan. Ideális keveréknek tekinthető azon gyepi fajokból álló keverék, amely (1) a térségben honos, (2) kistermetű, (3) jó talajtakaró képességű, (4) lehetőleg évelő és hosszan virágzó, (5) a kereskedelmi forgalomban beszerezhető, (6) szárazságot jól tűrő, (7) eltérő gyökeresedési típusú és gyökérmélységű fajokból áll.

Az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet 2012 tavaszán természetvédelmi és természetvédelmi szempontokat előtérbe helyező takarónövényzet-vizsgálatokba kezdett szőlész szakemberek, természetvédelmi ökológiai munkatársak bevonásával (HERPERGEL & ILLYÉS 2012, ILLYÉS & LÁSZLÓ 2012).

### A kísérlet bemutatása

Kísérletünkben összesen három eltérő összetételű keveréket használtunk (1. táblázat, 3. kép). Előzetes ismereteink alapján és a gazdákkal való egyeztetést követően egy pillangós és egy füves-gyógynövényes keveréket állítottunk össze. A kísérletben harmadikként használt keverék a Biocont Magyarország Kft. által forgalmazott, korábbiakban ismerttetett és kifejezetten a fajgazdag szőlősorköz-növényzet kialakítására alkalmas keverék, mely az ECOWIN projekt során fejlesztettek ki. A kísérlet első évében, 2012-ben összesen nyolc partner vett részt, tíz különböző adottságú kísérleti parcellával. A későbbiekben további 6 partner csatlakozott. Ebben a tanulmányban 6 partner 7 kísérleti területének három éves eredményeit mutatjuk be (2. táblázat).



A keverékeket 2012. március végén, április elején vetettük el. A kísérleti parcellák 12 egymás melletti sorközből álltak. Kilenc sorközbe vetettük a magkeverékeket (három egymás melletti sorközbe egyféle keveréket vetve) míg a negyedik három sorköz kontrollként szolgált, amibe nem került magkeverék. Bizonyos helyszíneken a jellemző

technológiának megfelelően, vagy minden sorközt kaszáltak, vagy pedig váltott sorközben kaszálást és mechanikai művelést folytattak. Az egyes gazdaságok olyan módszerrel (kézi, gépi) illetve olyan géppel és beállítással vetették el a magokat, amiket egyébként is használnak hasonló munkálatokra. A gazdaságok számára így a leginkább életszerű

1. táblázat. A takarónövényzetes kísérletben alkalmazott magkeverékek fajszáma és tömegszázalékos összetétele (m/m %)

Fajok		Biocont-Ecowin magkeverék	Pillangós magkeverék	Füves-gyógy-növényes magkeverék
<b>Összfajsám</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>15</b>
Bíborhere	<i>Trifolium incarnatum</i>	7,5		
Kék búzavirág	<i>Centaurea cyanus</i>			1,0
Közönséges cickafark	<i>Achillea millefolium</i>			1,5
Csabaíre vérfű	<i>Sanguisorba minor</i>	0,5		
Évelő len	<i>Linum perenne</i>			1,5
Mézontófű	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	2,5		
Fehérhere	<i>Trifolium repens</i>	7,5	15,0	5,0
Komlós lucerna	<i>Medicago lupulina</i>	15,0	15,0	10,0
Közönséges habszegfű	<i>Silene vulgaris</i>			1,5
Közönséges imola	<i>Centaurea jacea</i>			1,0
Lándzsás útifű	<i>Plantago lanceolata</i>	1,0	5,0	10,0
Ligeti zsálya	<i>Salvia nemorosa</i>			1,5
Vadmurok	<i>Daucus sp.</i>	1,5		
Fehér mustár	<i>Sinapis alba</i>	5,0		
Közönséges pohánka	<i>Fagopyrum esculentum</i>	7,5		
Barázdált csenkesz	<i>Festuca rupicola</i>			30,0
Szarvaskerep	<i>Lotus corniculatus</i>	2,5	15,0	10,0
Takarmánybaltacim	<i>Onobrychis viciifolia</i>	35,0	15,0	
Tarka koronafürt	<i>Coronilla varia</i>		10,0	10,0
Tejoltó galaj	<i>Galium verum</i>			1,5
Vetési bükköny	<i>Vicia sativa var. fuliginosa</i>	15,0	10,0	10,0
Vöröshere	<i>Trifolium pratense</i>		15,0	5,0



**Biocont-Ecowin keverék**



**Pillangós keverék**



**Füves-gyógynövényes keverék**



**Kontroll**

3. kép. A szőlősorköz takarónövényzetes kísérletekben alkalmazott magkeverékekkel vetett kísérleti területek (ÖMKi felvétele)

gyakorlati tapasztalatokat lehetett levonni a kísérletről. A keverékekből és az egyes fajaikból szobahőmérsékleten tartott, sterilizált földdel töltött, öntözött tenyészládákba is vetettünk. Megállapítottuk, hogy a legtöbb faj csírázási képessége ideális tenyészkereti körülmények között megfelelő volt és jóval meghaladta az 50 százalékot.

A kísérleti parcellák növényzetének felmérését 2012, 2013 és 2014 júniusának végén végeztük el. Minden mintaterületen, keverékben és a kontroll sorközökben is 5 db 1×1 méteres mintavételi egységet jelöltünk ki és ezekben rögzítettük a növényfajok százalékos borítás értékeit. A mintavételi kvadrátokat a szőlősorközben szisztematikusan, egymástól 1 méter távolságra jelöltük ki a sor elejétől 20 méter távolságra. A kvadrátokban lévő növényzet magasságát is megmértük, kvadrátonként összesen öt ismétlésben.

A növényzeti felvételezés eredményei azt mutatják, hogy az első évben az átlagosnál szárazabb és melegebb időjárás ellenére a tavasszal vetett magok jelentős része kicsírázott és a belőlük fejlődött növények sikeresen megtelepedtek. A keverékek évelő fajai közül több tő takarmánybaltacim (*Onobrychis viciifolia*), szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), vöröshere (*Trifolium pratense*) több helyszínen már az első évben virágot is hozott. A kísérlet három éve alatt a következő gyomfajok voltak a leggyakoribbak a kísérleti parcellákban: zöld muhar (*Setaria viridis*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), angol perje (*Lolium perenne*), apró szulák (*Convolvulus arvensis*), fedélrozsok (*Bromus tectorum*), közönséges tarackbúza (*Elymus repens*), és a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*).

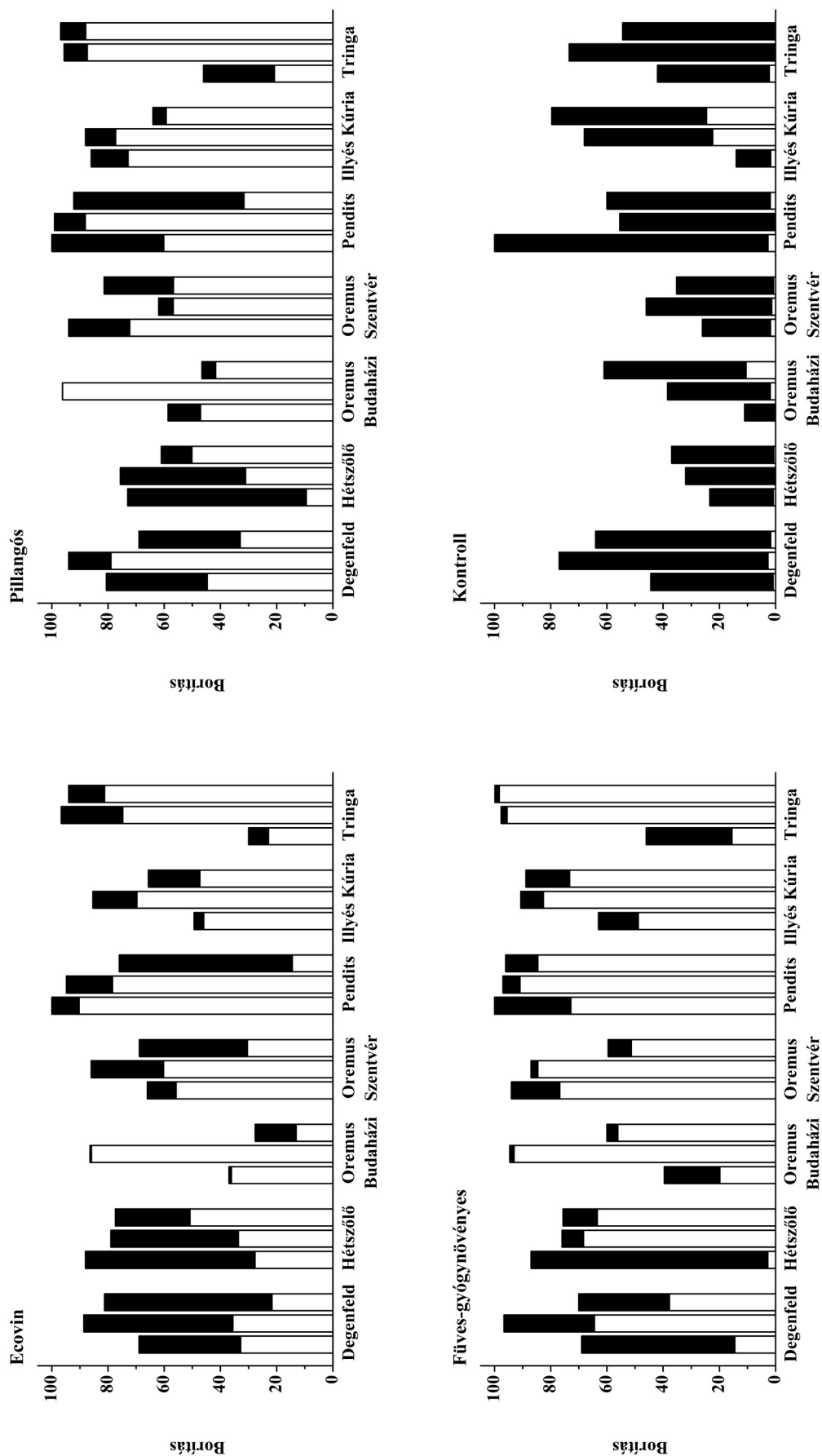


2. táblázat. A tanulmányban szereplő kísérleti parcellák jellemzői

Partner	Település	Dülő és terület	Szőlőfajta	Művelési mód	Kitettség	Lejtés	Lejtő- pozíció
Gróf Degenfeld Szőlőbirtok	Mád	Galambos dülő	Furmint	alacsony kordon	nyugati	5-10 fok	alsó
Tokaj-Hétszőlő	Tokaj	Kis Garai dülő	Furmint	Royat-kordon	déli	20 fok	felső közép
		Budaházi	Furmint	Royat-kordon	dél	12 fok	felső
Tokaj-Oremus	Tolcsva	Szentvér	Hárslevelű	Royat-kordon	dél- délkeleti	3 fok	alsó- közép
		Felső Bea	Furmint	magas kordon	nyugati	0 fok	alsó- közép
Pendits Kft	Abaúj-szántó	Felső Bea	Furmint	magas kordon	nyugati	0 fok	alsó- közép
Tringa Borpince	Szekszárd	Porkoláb-völgy	Kékfrankos	alacsony kordon	dél- nyugati	0-10 fok	tetőtől az aljáig
Illyés Kúria	Szekszárd	Porkoláb-völgy	Cabernet Franc	magas kordon	dél-keleti	5 fok	tetőtől az aljáig

A különböző keverékek a különböző években változó arányban voltak képesek elnyomni a kísérleti parcellákban megjelenő gyomokat (1. ábra). Az első évben Biocont-Ecovin keverékkel és a Pillangós keverékkel vetett parcellákban a kontrollhoz képest általában kisebb gyomborítást figyeltünk meg. Eredményeink szerint a Füves-gyógynövényes keverék a vetés utáni első vegetációs időszakban a vizsgálati területek jelentős részén nem csökkentette a gyomok borítását (1. ábra). A második és harmadik évre azonban a Biocont-Ecovin keverékkel vetett sorközökben többnyire nem, vagy csak kis mértékben nőtt a vetett fajok borítása, míg Pillangós és Füves-gyógynövényes magkeverékkel vetett sorközökben a vetett fajok borításnövekedésén felül általában a gyomok borítása is csökkent a második évre. A harmadik évre magkeveréktől függetlenül sok kísérleti helyszínen csökkent a vetett fajok borítása, mely csökkenés általában a Biocont-Ecovin és Pillangós magkeverékek esetén volt a kifejezettebb. Ezen magkeverékekkel vetett sorközökben gyakran nagyobb mértékben nőtt a gyomok borítása is. A vetett fajok borításcsökkenésének oka lehet az is, hogy 2014 meglehetősen száraz év volt, de a sorköztakaró növényzet eredménytelen felújulását is jelezheti. Amint az az 1. ábrán is látszik, az egyes területeken jelentősen különbözően

viselkedhettek a vetett keverékek. Feltételezésünk szerint a különbségek a kísérleti parcellák eltérő talajtulajdonságai miatt alakulhattak ki. A Füves-gyógynövényes keverék lassabb megtelepedésének oka az lehet, hogy a másik két keverékhez képest nagyobb arányban tartalmaz összszel csírázó fajokat: pusztai csenkesz (*Festuca rupicola*), közönséges cickafark (*Achillea millefolium*), közönséges imola (*Centaurea jacea*), illetve nyáron csírázó, de az első évben csak kis növekedést mutató fajokat: évelő len (*Linum perenne*), tejoltó galaj (*Galium verum*). Ezen fajok vagy alig telepedtek meg a vizsgálat ideje alatt, vagy csak a kísérlet harmadik évre rendelkeztek számottevő borítással. A Biocont-Ecovin magkeverék nagy mennyiségben tartalmazta rövidéletű fajok magjait, melyek sikeresen megtelepedtek az első évben, de a második és harmadik évre nagyrészt eltűntek a sorközökből. Ezzel együtt ebből a keverékből nem tudott elég évelő növény megerősödni a második és harmadik évre, hogy folyamatos gyomviasszorítást érjen el. Egyes vetett fajok megtelepedése mindenhol megbízható volt és jelentős borításban voltak jelen. Ezek a fajok a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), komlós lucerna (*Medicago lupulina*), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*), fehér here (*Trifolium repens*), vörös here (*T. pratense*) és a harmadik évre a tarka koronafürt (*Coronilla varia*).



1. ábra. A vetett és gyomfajok aránya az összborításhoz viszonyítva a kísérlet 3 éve alatt. Az egyes területekhez tartozó oszlopcsoportokban balról jobbra az első, második és harmadik év adatai láthatók. Az oszlopok világos része a vetett fajok, míg a sötét része a gyomfajok borítását jelöli





4. kép. Vetett lándzsás útifű és fehér here-komlós lucerna keverék a soraljban (Miglécz Tamás felvétele)

### Kitekintés a soraljba

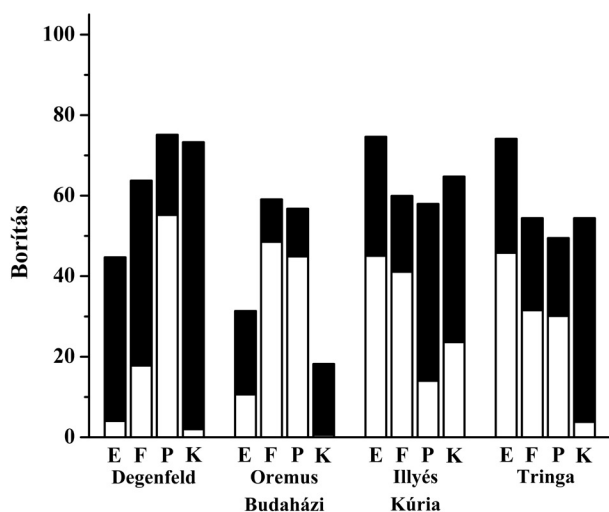
Szakmai fórumokon, konferenciákon gyakran felmerül a soralj, azaz a tőkék alatt található 20-40 cm-es sáv művelésének problémája. Régen szinte kivétel nélkül kapálással oldották meg a soralj gyommentesen tartását, később itt is elterjedt a gyomirtó szerek használata. Viszonylag egyszerűen elvégezhető a művelet, azonban a környezetkímélő termesztési szemléletmóddal nem összeegyeztethető, az ökológiai gazdálkodásban tiltott a használata. Mivel a gyomirtó szerek használata csak néhány évtizede vált ennyire intenzívvé, hosszabb távú egészségügyi hatásait még kevésbé ismerjük. Az utóbbi időkben azonban egyre többször olvashatunk pl. a glifozát kimutathatóságáról szervezetünkben.

A konvencionális termesztést folytató gazdaságok sok esetben nem csak az egyoldalú mechanikai művelés, hanem a soralj gyomirtásának kiváltása felé is nyitnak. Kis lejtőszögű ültetvényeken megfelelő alternatívát nyújthatnak a traktorra szerelhető, kitérő rendszerű soralj-művelő gépek. A módszer csak olyan telepítés esetén eredményes, ahol a tőkék közötti távolság elegendő ahhoz, hogy a művelő test el tudja érni a tőkék közötti teret (pl. ikertőkés telepítés). Azonban lejtős területen, vagy 70-80 cm-es tőtávolság esetén nem mindig végez megfelelő munkát.

Másik elterjedt megoldás, a tőkék környezetének damilos gépekkel történő kaszálása, ami azonban kézimunka igényes, és sérülést okozhat a tőkényakon. Több helyen kísérleteznek a soralj takarásával fenyőkéreggel, vagy szalmával. Ebben az esetben a kúszó gyomnövények (pl. apró szulák) gyakran benövik a talajra rétegzett növényi anyagot és felkúsznak a tőkére. Lehetséges a soraljak sorközökhöz hasonló bevetése is, azonban ez rendkívül kézimunka igényes, így üzemi körülmények között igen nehezen kivitelezhető (Varkoly István, szóbeli közlése alapján) (4. kép).

A botanikai felmérés során azt tapasztaltuk, hogy a kísérleti helyszíneinken a sorközi takarónövényzet egyes fajai a második évben beterjedtek a sorok aljába is, így a harmadik, 2014-es évben négy ültetvényben elvégeztük a soraljak botanikai felvételezését is. A sorközökbe vetett összesen 22 fajtól 18 fajt jegyeztünk fel a soraljakban is, azonban ebből csak hat faj rendelkezett számottevő borítással: a fehérhere (*Trifolium repens*), szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), vöröshere (*Trifolium pratense*), komlós lucerna (*Medicago lupulina*), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) és a tarka koronafürt (*Coronilla varia*). A betelepedés mértéke magkeverékeként és területenként nagy különbségeket mutatott.

A Degenfeld szőlészetben csak a Pillangós magkeverékkel vetett sorközökből telepedett a soraljba számottevő borításban a



2. ábra. A sorközökbe vetett és nem vetett (gyom) fajok borítása a soraljakban 2014-ben. Az oszlopok világos része a vetett fajok átlagos borítását, a sötét része a gyomfajok átlagos borítását jelöli. Az oszlopok alatt látható nagybetűk a magkeverékeket jelölik: E – Biocont-Ecovin; F – Füves-gyógynövényes; P – Pillangós; K – Kontroll

takarónövényzet (2. ábra). Az Oremus Budaházi területen a Pillangós és Füves-gyógynövényes sorközök esetén is számottevő vetett borítást regisztráltunk. Az Illyés Kúria ültetvényében ugyanez a Biocont-Ecovin és a Füves-gyógynövényes keverékekkel vetett sorközök melletti soraljakra volt igaz. Ezen a területen a kontroll soraljakban is több mint 20 százalékos átlagborításban voltak jelen a sorközökbe vetett növényfajok (1. ábra). A Tringa birtokon az Ecovin keverékkel vetett sorközökből telepedtek be legnagyobb borításban a sorközökbe vetett fajok, de a másik két magkeverék betelepődése is jelentős volt (2. ábra). A gyomfajok borítása általában jóval alacsonyabb volt az olyan soraljakban, ahol a sorközökből nagyobb borításban telepedtek be a vetett fajok.

A sorközbe vetett magkeveréktől függetlenül a legtöbb soraljba a fehérhere (*Trifolium repens*) telepedett be a legnagyobb borításban. Ezt a fajt világszerte elterjedten alkalmazzák a sorközök, illetve soraljak takarására; a legtöbb szőlőültetvényben számíthatunk jó megtelepedésére. Ezen kívül minden magkeverékkel vetett sorközökből regisztráltuk a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) és a komlós lucerna (*Medicago lupulina*) soraljba terjedését is, de szórványosabban, mint a fehérhere (*Trifolium repens*) esetében. A Pillangós magkeverékkel vetett

sorközök mellett lévő soraljakba jelentős borításban telepedett a vöröshere (*Trifolium pratense*) is. Ennek a fajnak a magjait a Pillangós (15 m/m%) és Füves-gyógynövényes (5 m/m%) magkeverékek is tartalmazták, ennek ellenére csak a Pillangós magkeverékkel vetett sorközök melletti soraljakban volt jellemző, valószínűleg azért, mert a nagyobb mennyiségben vetett vöröshere itt több magot szórva eredményesebben tudott továbbterjedni. Főként a Füves-gyógynövényes magkeverékkel vetett sorközök melletti soraljakban detektáltuk jelentősebb borításértékekkel a tarka koronafürtöt (*Coronilla varia*) és a lándzsás útifűvet (*Plantago lanceolata*). A lándzsás útifű minden magkeverékben megtalálható volt, de legnagyobb mennyiségben a Füves-gyógynövényes magkeverékben. Ugyanígy, mint a vöröshere esetében, a Füves-gyógynövényes magkeverékkel vetett nagyobb mennyiségű lándzsás útifű mag nagyobb mennyiségben kikelve több magot szórt, így eredményesebben tudott továbbterjedni. A tarka koronafürtöt a Pillangós (10 m/m%) és Füves-gyógynövényes (10 m/m%) magkeverékek egyforma arányban tartalmazták, érdekes módon mégis inkább a Füves-gyógynövényes magkeverékkel vetett sorközök mellől telepedett be a soraljakba.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a sorközökbe vetett fajok alkalmasak a soraljak spontán betelepítésére is. Kedvező körülmények (ideális talajállapot, alacsony gyomborítás, minimális gyommagkészlet a talajban) esetén ez nagyban megkönnyítheti a soraljak gyommentesen tartását, csökkentheti a soralj-ápolás élőmunkaigényét, illetve konvencionális gazdálkodásban kiválthatja a herbicidek alkalmazását. Ahhoz hogy a soraljba hatékonyabban terjedhessen be a takarónövényzetérdemes a sorközi takarónövényzet vetését vetőgéppel végezni, a munkaszélességet a lehető legszélesebbre állítva, hogy minél kisebb legyen a vetetlen soralj szélessége. A növények így hamar átterjedhetnek, sikeresen meggátolva a gyomosodást.

## Következtetések

A 2012 tavaszán elindított munkánk célja, hogy hazai szőlőültetvényeinkbe megfelelő, sokfajos sorköztakaró-keverékeket fejlesszünk, teszteljünk. Az évelő, fajgazdag szőlősorköz-növényzet létrehozására tett kísérletünk eredményes volt. A tavasszal vetett növények az átlagosnál jóval szárazabb és melegebb évben is kicsíráztak,



megtelepedtek és nyárra jelentős borítást értek el. A keverékek gyomelnyomó képessége területenként nagyeltérést mutatott a kísérlet teljes ideje alatt, amit többek között a talajadottságokban és klimatikus viszonyokban lévő különbségek magyarázhatnak. A kísérletbe bevont gazdák az eddigi tapasztalatok alapján megfelelőnek találták az új keverékek magasságát és megtelepedési erélyét. A vizsgálati parcellák egy részén tapasztalható csökkent gyomelnyomó képességet a gazdák érzékelik. A Fűves-gyógynövényes keverék első évi rosszabb megtelepedése után sikeresen növelte borítását és a harmadik évre ez és a Pillangós magkeverék rendelkezett a legjobb gyomelnyomó képességgel.

Az immár negyedik évében járó, hét borvidékre kiterjedő kísérletsorozat eredményeképpen körvonalazódni látszik a hazai körülmények között legjobban bevált növényfajok listája. A 4-7 növényfajt tartalmazó alapkeverék fajai megfelelően illeszkednek magyarországi szőlőültetvényeink adottságaihoz. Ez a keverék tovább bővíthető egyéni igények szerint, például egyéves fajokkal, melyek dekoratívak és rövid idő alatt jelentősebb borítást érnek el, és így rövidtávon, de az évelőknél hamarabb megfékeznek az eróziót. A kísérletünk eredményét az is bizonyítja, hogy már több ültetvényben is vetettek az eredményeink alapján összeállított sorköztakaró keverékekből.

Gyakorlati technológiai tanácsok takarónövényes talajápoláshoz terepi tapasztalataink alapján:

(1) Fiatal ültetvényben az esetleges vízkonkurencia elkerülése végett próbálkozhatunk időszakos takarónövényzettel: az ősszel vagy tél végén vetett, majd tavasszal/kora nyáron felszámolásra kerülő növények vízfogyasztása kevésbé jelentős, de a rendszeresen - évente - elvégzendő vetés, illetve az állomány feltörése többletmunkát és -költséget jelent.

(2) Ha kezdetben bizonytalanok vagyunk, vagy ha az ültetvény kora, a talaj vízháztartása ezt indokolja, évelő takarónövényzet létesítése esetén a minden második sorközbe történő vetés javasolt. A köztes sorokat mechanikailag műveljük, vagy akár időszakos takarónövényt, zöldtrágya-keveréket is vethetünk bele.

(3) Ha a magvetésünk először kigyomosodik (például tavaszi vetést követően, száraz, csapadékban szegény időjárás esetén), nem kell megijednünk. Magas tarlóval kaszáljuk le a gyomokat (ügyelve, hogy ez még a gyomok megszórása előtt történjen), és ne bolygassuk meg a talajt! Megfelelő csapadék lehullását követően megindul az elvetett keverék csírázása.

(4) Ha a növényzet magassága gondot okoz, hengereljük le! Erre a műveletre számos eszköz megfelelő lehet, kezdve a különféle boronáktól a meghajtás nélküli talajmaró alkalmazásán át egészen a házilag barkácsolt hengerekig. Maghozás után, ősszel – praktikusán szüret előtt –, magas tarlós (15-20 cm) kaszálás/mulcsozás javasolt.

## Irodalom

BAUER K., FOX R., ZIEGLER B. (2004): *Moderne Bodenpflege im Weinbau*. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf.

BAUMGARTNER K., STEENWERTH K.L., VEILLEUX L. (2008): Cover-Crop Systems Affect Weed Communities in a California Vineyard. *Weed Science* **56**: 596–605.

BORSZÉKI É., GÖBLÖS G., SZENDRŐDY GY. (1982): *Szőlőültetvények takarónövényes talajművelése. Ma újdonság, holnap gyakorlat*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

CELETTE F., GAUDIN R., GARY C. (2008): Spatial and temporal changes to the water regime of a Mediterranean vineyard due to the adoption of cover cropping. *European Journal of Agronomy* **4**: 153–162.

DIÓFÁSI L., CSIKÁSZNÉ K.A., BÍRÓNÉ T.GY., BENE L. (2000): Vízgazdálkodás, erózió elleni védelem hegyvidéki szőlőkben. *Lippay-Ormos-Vas Tudományos ülészak kiadványa* 2000. nov. 6-7. 518.



- DONKÓ Á., VARGA T., ZANATHY G., GÖBLYÖS J. (2008): Három, különböző talajápolási módszer összehasonlító vizsgálata Tokaj-hegyalján. *Fiatal agrárkutatók az élhető Földért*. Összefoglalás. 2008. november 24. Budapest. 38–39.
- DONKÓ Á., ERŐS-HONTI ZS., ZANATHY G., BISZTRAY GY. D. (2012): A termőhely és a termesztéstechnológia hatása a szőlő mikorrhizáltságára. V. Magyar Mikológiai Konferencia, 2012. május 23-25. *Mikológiai Közlemények Clusiana* **51**: 122–124.
- FREDRIKSON L. (2011): *Effects of Cover Crop and Vineyard Floor Management on Young Vine Growth, Soil Moisture, and Weeds in an Establishing Vineyard in the Willamette Valley of Oregon*. M.Sc. Thesis, Oregon State University.
- GÖBLYÖS J., ZANATHY G., DONKÓ Á., VARGA T., BISZTRAY GY. (2011): Comparison of three soil management methods in the Tokaj wine region. *Mitteilungen Klosterneuburg* **61**:187–195.
- GULICK S.H., GRIMES D.W., MUNK D.S., GOLDHAMER D.A. (1994): Cover-crop-enhanced water infiltration of a slowly permeable fine sandy loam. *Soil Science Society of America Journal* **58**: 1539–1546.
- HERPERGEL P., ILLYÉS E. (2012): Takarónövények alkalmazásának lehetőségei szőlőültetvényekben. *Szőlőlevél* **2**:10–13.
- HIRSCHFELT D.J. (1993): The effects of vineyard floor management on vine growth, production, and quality. *Report of research for fresh table grapes, vol. 20*. California table grape Commission, Fresno.
- HOFMANN U., KÖPFER P., WERNER A. (2008): *Ökológiai szőlőtermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- HOFMANN U., LÁSZLÓ GY. (2012): A fajgazdag sorköztakaró növényzet szerepe az ökológiai szőlőtermesztésben. *Biokultúra* **23**: 12–14.
- HORVÁTH Cs. (2011): Szőlő és környezetvédelem. *Kertészet és Szőlészet* **60**: 6–9.
- ILLYÉS E., BÖLÖNI J. (szerk.) (2007): *Lejtősztyepek, löszgyepek és erdőssztyeprétek Magyarországon*. Budapest.
- ILLYÉS E., LÁSZLÓ GY. (2012): Szőlősorköz-takarónövény vizsgálatok együttműködésben a gazdálkodókkal. *Őstermelő, Gazdálkodók lapja* **16**: 101–102.
- INGELS A.C., SCOW K.M., WHISSON D.A., DRENOVSKY, R.E. (2005): Effects of cover crops on grapevines, yield, juice, composition, soil microbial ecology, and gopher activity. *American Journal of Enology and Viticulture* **56**: 19–30.
- IPCC (2001): Climate change 2001: the scientific basis. In: *Contribution of working group to the third assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. (IPCC), Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- JONES A., PANAGOS P., BARCELO S., BOURAOUI F., BOSCO C., DEWITTE C., GARDI C., ERHARD M., HERVÁS J., HIEDERER R., JEFFERY S., LÜKEWILLE A., MARMO L., MONTANARELLA L., OLAZÁBAL C., PETERSEN J.-E., PENIZEK V., STRASSBURGER T., TÓTH G., VAN DEN EECKHAUT M., VAN LIEDEKERKE M., VERHEIJEN F., VIESTOVA E., YIGINI Y.(2012): *The State of Soil in Europe. State and Outlook report*. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability.
- KROHN N. G., FEREE D. C.(2005): Effects of low-growing perennial ornamental groundcovers on the growth and fruiting of 'Seyval blanc' grapevines. *Hortscience* **40**: 561–568.
- LÁSZLÓ GY. (2011): Új öko-projekt: ECOWIN – Természetvédelem a szőlőtermesztés ökológizálásán keresztül. *Biokultúra* **22**: 14–15.



- MERVIN I.A., STILES W.C., (1994): Orchard groundcover management impacts on soil physical properties. *Journal of American Society for Horticultural Science* **119**: 216–222.
- MONTEIRO A., LOPES C.M. (2007): Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **121**: 336–342.
- PAGE H., GOLDAMMER J. G. (2004): Prescribed burning in landscape management and nature conservation: The first long-term pilot project in Germany in the Kaiserstuhl viticulture area, Baden-Württemberg, Germany Int. *Forest Fire News* **30**: 9–58.
- PATRICK A. E., SMITH R., KECK K., BERRY M. (2004): Grapevine uptake of 15 N-labelled nitrogen derived from a winter-annual leguminous cover crop mix. *American Journal of Enology and Viticulture* **55**: 187–190.
- PÓK T., MALLER M. (1991): Vízháztartási vizsgálatok dombvidéki füvesített szőlőültetvényben. *Magyar Szőlő- és Borgazdaság*. **4**: 12–18.
- RAMOS M.C., MARTÍNEZ-CASANOVAS J.A. (2006): Impact of land levelling on soil moisture and runoff variability in vineyards under different rainfall distributions in a Mediterranean climate and its influence on crop productivity. *Journal of Hydrology* **321**: 131–146.
- STEINBERG B. (1981): Kurzzeit-und Dauerbegrünung in Hang – und Steillagen. *Der Deutsche Weinbau* **25**: 1070–1074.
- SZÓKE L. (2003): Nemzeti Agrár Környezetvédelmi Program, Ökológiai szőlőtermesztés és Borászatmunkaközi tanfolyam anyag, Budapest.
- TEDDERS W.L. (1983): Insect management in deciduous orchard ecosystems: Habitat manipulations. *Environmental Management* **7**: 29–34.
- VARGA I. (1994): A talajtakarás szerepe a dombvidéki szőlőtermesztésben. Kandidátusi értekezés, FM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Állomása, Eger.
- VARGA P., MÁJER J., NÉMETH CS. (2007): Tartós és időszakos növénytakarásos eljárások a szőlőültetvények talajművelési rendszereiben. *Lippay-Ormos-Vas Tudományos ülészak kiadványa* 2007. november 7-8.
- VARGA P., MÁJER J., NÉMETH CS., GYÖRFFY NÉ JAHNKE G., SZÓKE B., REMETE J. (2010): Újabb adatok a különböző talajművelési módok alkalmazhatóságára erózióknak kitett területen. *LII. Georgikon Napok* (2011. szeptember 29-30) Pannon Egyetem, Georgikon Kar
- ZANATHY G., KURTÁN S. (2008): A talajápolás magyarországi tapasztalatai. In: Hofmann U., Köpfer P., Werner A. (eds.): *Ökológiai szőlőtermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 137–144.



## 2. esettanulmány

# Gyeprekonstrukciós projektek a Hortobágyi Nemzeti Parkban

VALKÓ ORSOLYA, DEÁK BALÁZS, KAPOCSI ISTVÁN, TÖRÖK PÉTER

### Bevezetés

Az elkövetkezendőkben három gyeprekonstrukciós vizsgálatot mutatunk be a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területéről. Az első extenzíven kezelt lucernások helyén spontán regenerálódott löszgyepek kialakulását mutatja be (TÖRÖK ET AL. 2011 és KELEMEN ET AL. 2010 nyomán). A második az Egyek-Pusztakócs térségében végzett tájleptéki gyeprekonstrukció legfontosabb eredményeit összegzi (DEÁK ET AL. 2008, 2011, TÖRÖK ET AL. 2010, 2012A, VALKÓ ET AL. 2010 ÉS VIDA ET AL. 2010 nyomán), míg a harmadik egy Magyarországon ritkán alkalmazott gyepesítési módszer, a szénaráhordással kombinált magvetés a sikerességét értékeli (TÖRÖK ET AL. 2012B nyomán).

### 1. A spontán folyamatokra támaszkodó gyeptelepítés

A Nagykunságban és a Hortobágyon a takarmánylucernát (*Medicago sativa*) magasabban fekvő területeken vetik, jó minőségű, általában csak mélyben szikes talajokon. A térségben a lucernaföldeket általában évente kétszer kaszálják majd, 3–4 év használatot követően beszántják őket és helyükre más szántóföldi kultúrát telepítenek

(KELEMEN ET AL. 2010). Az általunk vizsgált extenzív művelésű lucernásokat évi kétszeri kaszálással kezelték; kezelésük során öntözést, műtrágyát továbbá növényvédő szereket nem használtak. A vizsgált lucernások a Hortobágy Nemzeti Park területén (Karcag, Kócsújfalu, Nádudvar és Tiszacsege térségében) mintegy 50 km-es sugarú körön belül helyezkednek el.

Vizsgálatunkban a spontán gyepesedés alkalmazhatóságát értékeltük extenzíven kezelt lucernások helyén kialakuló löszgyepek regenerációja során. Összesen 12 extenzíven művelt lucernást vizsgáltunk: egy, három, öt és tíz éve telepített lucernásokban zajló gyepesedést tanulmányoztuk (korcsoportonként három lucernaföldet vizsgáltunk) tér-idő helyettesítéses módszerrel. Kutatásunkban az alábbi kérdésekre kerestük a választ: (1) Milyen hatékony a lucerna a gyomok visszaszorításában? (2) Milyen gyorsan tűnik el spontán módon a lucerna a vegetációból? (3) Milyen gyors a löszgyepek regenerációja lucernások helyén?

Minden lucernásban három véletlenszerűen kiválasztott blokkban, blokkonként négy 1×1 méteres négyzetben rögzítettük az edényes növényfajok százalékos borítás-értékeit 2009 júniusában, még az éves első kaszálás előtt.





Emellett blokkonként tíz darab 20×20 cm-es négyzetben begyűjtöttük a teljes földfelszín feletti biomasszát (élő növényi anyag és avar). Mintáinkat tömegállandóságig szárítottuk (25°C, 2 hét), majd avar, egyszikű és kétszikű csoportokra válogattuk őket. A lucerna biomasszáját különválogattuk, majd megmértük a minták száraztömegét. A lucernások felhagyását követő spontán gyepregeneráció referenciájaként a térségben elszórtan megtalálható löszgyepeket választottunk. A löszgyepék korábban széles körben elterjedtek voltak a térség magasabb térszínein, mára azonban kiváló talajuk miatt a legtöbb állományukat beszántották (TÓTH & HÜSE 2014). Referencia gyepnek a löszgyepék három különböző természetességű állományát választottuk: (1) egy intenzív legeltetés után felhagyott leromlott löszlegelőt a Nyíró-laposton, (2) egy jobb természetességű, árva rozsnok (*Bromus inermis*) dominanciájú löszmezsgyét Karcag határában, illetve (3) egy fajgazdag és természetközeli állapotú löszpusztarétet a Magdolna-pusztán. A referencia löszgyepék felmérését is a fentiekben ismertetett módon végeztük (1. kép).

## Eredmények

Az idősebb lucernások fajösszetétele kevésbé tért el a referencia gyepékétől, mint a fiatalabb lucernásoké. Leginkább a tízéves lucernások növényzete hasonlított a referencia gyepekre. A löszgyepekre jellemző kétszikű célfajok csak az öt- és tízéves lucernásokban fordultak elő. A lucernásokban gyakoribbak voltak egyes zavarástűrő vagy gyom stratégiájú évelők, mint a referencia gyepekben. A lucerna átlagos biomasszája a kor előrehaladtával csökkent, ezzel párhuzamosan az egyszikűek biomasszája növekedett. Az egy- és hároméves lucernásokra a lucerna magas borítása volt jellemző, míg a gyomok átlagos borítása 5 %-nál alacsonyabb volt. A lucerna átlagborítása az idősebb állományokban a kezdeti 75 %-ról alig 2 %-ra csökkent. Ezzel szemben az évelő füvek borítása a kezdeti alig 0,5 %-ról 50%-ot meghaladó borításértékre nőtt. Az átlagos fajszám, az átlagos évelő fajszám, és a Shannon diverzitás értékek magasabbak voltak az idősebb állományokban. Negatív összefüggést találtunk a lucerna biomasszája és az egyszikű biomassza között. A kétszikűek biomassza tömege kisebb volt az öt- és tízéves lucernásokban, mint a fiatalabb

állományokban. A kétszikűek lucerna nélküli tömege viszont magasabb volt az idősebb lucernásokban, mint a fiatalokban. A holtavar mennyiségében nem tapasztaltunk jelentős különbségeket az eltérő korú állományokban.

## Következtetések

Vizsgálataink alapján az extenzíven kezelt lucernásokban zajló spontán gyepesedésnek az aktív gyepesítési beavatkozásokkal összevetve számos előnyös tulajdonsága emelhető ki: (1) Nincsen gyomok által dominált stádium és holtavar-felhalmozódás. (2) A lucerna tömegessége a korról fokozatosan csökken. (3) A kismértékű avarfelhalmozódás miatt a kísérőfajok betelepülése kevésbé limitált. (4) A spontán gyepesedés gazdasági szempontból is előnyös, mivel alacsony költségigényű, és a lucerna magas borítása miatt az első években kiváló minőségű szénát nyerhetünk, így (5) a gazdálkodók is érdekeltté tehetők a gyepesedő területek kezelésében.

Eredményeink alapján az extenzíven kezelt lucernások spontán gyepesedésének elősegítése hatékony és gazdaságos módszer lehet löszgyepék helyreállítására. Fontos hangsúlyozni, hogy a spontán gyepesedés folyamatainak támogatását kiemelten kell kezelni a későbbi gyeprekonstrukciós beavatkozások tervezése során. A löszgyepék vázfajait tartalmazó gyepék regenerációja aktív beavatkozások nélkül is sikeres lehet lucernások helyén abban az esetben, ha a közelben található olyan gyepék, amelyek magforrásaként szolgálhatnak. A vizsgált extenzíven kezelt lucernások már tíz év alatt évelő füvek által dominált gyepékké alakultak át, azonban a löszgyepekre jellemző kétszikű célfajok jelentős része még nem jelent meg a területeken.

## 2. Gyeptelepítés kevésfajmagkeverékekkel

Kevésfajmagkeverékek vetését követő gyepesedés sikerességét vizsgáltuk szikes- és löszgyepék helyreállításában egykori szántóterületek helyén. Az alábbi kérdésekre kerestük a választ: (i) Hogyan befolyásolja a magkeverékek vetése a rövid életű gyomfajok tömegességét? (ii) Milyen gyors az évelő fűfajokból álló gyep kialakulása? (iii) Milyen gyors a spontán gyepesedéshez mérten a szikes és löszmagkeverékek vetését követő gyepregeneráció?



1. kép. Jó állapotú lőszmezsgye növényzete (A képen árva rozsnok - *Bromus inermis* és ligeti zsálya – *Salvia nemorosa* látható; Kelemen András felvétele)

### Mintaterületek és mintavétel

Vizsgálatainkat az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer területén végeztük, ahol 2004 és 2008 között közel 800 hektárnyi egykori szántóterületen hajtottak végre gyeptelepítést kevésfajos magkeverékek vetésével (LIFE 04 NAT/HU/000119). Az alacsonyabb térszíneken szikes-, míg a magasabb térszíneken lőszgyepek helyreállítását tűzték ki célul. Vizsgálatainkat a programhoz kapcsolódóan, tíz korábbi lucernás helyén szik (4 terület) és lősz (6 terület) magkeverékekkel gyepesített szántóterületeken végeztük. A szik magkeveréket sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és keskenylevelű rétipерje (*Poa angustifolia*) magjai alkották, míg a lősz magkeverékben barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), keskenylevelű rétipерje és árva rozsnok (*Bromus inermis*) magjai voltak megtalálhatóak. Talajelőkészítést követően 2005 októberében került sor a magkeverékek vetésére. A vetést követően a gyepesített szántókat évi egyszeri, június eleji kaszálással kezelték, a gyomos részeken szükség esetén szárzúzást is alkalmaztak.

Minden gyepesített szántón egy 25m<sup>2</sup>-es parcellán belül négy 1×1 méteres állandó jelölésű négyzetet jelöltünk ki, melyben rögzítettük az edényes növényfajok százalékos borításértékeit a vetést követő három évben (2006-2008, június eleje). Területenként minden évben tíz darab 20×20cm-es földfelszín feletti biomassza mintát is gyűjtöttünk a kaszálást megelőzően, majd a szárított mintákat válogattuk és mértük az extenzíven

kezelt lucernásoknál leírt módon. Szikes- és lősz referenciagyepék három-három állományában felmértük a vegetációt és a biomasszát az előzőekben leírt módon és elrendezésben.

### Eredmények

Az össz fajszám jelentősen csökkent az első és harmadik év között mindkét magkeveréssel gyepesített szántókon. A vegetációfejlődés iránya a korai gyomközösségektől a referencia-gyepék irányába mutat. A két- és hároméves gyepesített szántók fajkészlete jobban hasonlított a referencia-gyepékére, mint az egyéves gyepesített szántókéra. A szik magkeveréssel gyepesített szántók és a szikes gyepék fajösszetételének hasonlósága nagyobb volt, mint a lősz magkeveréssel gyepesített szántóké és a lőszgyepeké. A vetést követő első évben a rövidéletű kétszikűek és néhány rövidéletű pionír fűfaj voltak jelen magas borításban a gyepesített szántók növényzetében. A második-harmadik évre a korai gyomközösségeket többnyire évelő füvek váltották fel mind a szik mind a lősz magkeveréssel gyepesített szántókon (2-3. kép). A rövidéletű kétszikű fajok borítása és fajszáma egyaránt csökkent, míg az évelő füveké jelentős mértékben megnőtt az első és harmadik év között. A referencia-gyepekre jellemző célfajok – mint a réti peremizs (*Inula britannica*), a magyar szegfű (*Dianthus pontederæ*) és a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*) – a harmadik évre kis borítással megjelentek a területek egy részén (4. kép). A vetett füvek tömege mintegy kétszeresére nőtt az első évről a harmadikra. Jelentős mértékű avarfelhalmozódást is tapasztaltunk az első évről a másodikra, az avar mennyisége minden területen egy nagyságrenddel nőtt. A rövidéletű gyomok biomassza tömege magkeveréktől függetlenül az első évről a másodikra közel két nagyságrenddel csökkent. A területek többségén jelentős negatív összefüggést találtunk az egyszikű biomassza és az avar illetve a kétszikűek fajgazdagsága és biomasszája között.

### Következtetések

Eredményeink alapján a gyepesedés folyamata felhagyott szántókon hatékonyan gyorsítható évelő fűfajok magjait tartalmazó magkeverékek vetésével. Jól záródó, évelő fűborítás már a vetést követő harmadik évre kialakulhat, jóval gyorsabban, mint a hasonló körülmények mellett zajló spontán





2. kép. Löss magkeverékkel gyepesített napraforgó előveteményű szántó növényzete az első évben (a képen mezei aszat – *Cirsium arvense*, borostyánlevelű veronika – *Veronica hederifolia* és ebszékfű – *Matricaria inodora* látható; Török P. felvétele)



3. kép. Löss magkeverékkel gyepesített lucerna előveteményű szántó növényzete a gyepesítést követő harmadik évben (a széles levelű fű árva rozsnok – *Bromus inermis*, a keskenylevelű füvek barázdált csenkesz – *Festuca rupicola* és keskenylevelű rétipерje – *Poa angustifolia*; Török P. felvétele)

gyepregeneráció során. A magkeverékek vetése hatékonyan segítette a korai gyomközösségek visszaszorítását, a rövidéletű gyomok borítása és biomasszája jelentősen csökkent a vetést követő években. Az élől gyomok közül azonban a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*) néhol tömeges megjelenése problémát jelenthet a későbbiekben a gyepesített szántókon. Vizsgálataink során igazoltuk, hogy az kevésfajos magkeverékek vetése alkalmas a jellemzően füvek által uralt gyeptípusok (szikes gyepék) létrehozására, azonban kétszikűekben gazdag gyepék (lössgyepék) kialakításához további kezelések és beavatkozások lehetnek szükségesek.

### 3. Gyeptelepítés szénaráhordás és magvetés kombinációjával

Munkánk során egy hazánkban eddig kevésbé alkalmazott gyepesítési módszer, a szénaráhordással kombinált, alacsony vetőmagnormájú magvetés (20 kg/ha) sikerességét vizsgáltuk. Célunk volt a két módszer előnyeinek egyesítése; azaz mérsékeltebb gyomosodás mellett gyors és irányítható gyepesedés elérése. Az alábbi kérdésekre kerestük a választ: (i)

Elősegíti-e a szénaráhordással kombinált magvetés a természetes gyepék vázát alkotó csenkesz (*Festuca*) fajok megtelepedését? (ii) Hatékony módszer-e a szénaráhordással kombinált magvetés a gyomok visszaszorítására?

#### Mintaterületek és mintavétel

Alacsony vetőmagnormájú fűmagvetés és a szénaráhordás együttes alkalmazásának gyepesedésre gyakorolt hatását vizsgáltuk három korábbi szántóterületen az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer területén. Mindhárom szántón a talajelőkészítést követően, sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) magjait vetették el mintegy 20 kg/ha mennyiségben, 2008 októberében. Mindhárom szántón véletlenszerű elrendezésben két 5×5 méteres parcellát jelöltünk ki a mintavételezésre. Az egyik parcellában csak magvetést alkalmaztunk, míg a másikban a magvetést követően történt szénaráhordás is, az őszi vetést követően, 2008 novemberében. Az alkalmazott széna a térség egy viszonylag fajszegény löszgyepjéről származott, és a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően mintegy 4-5 cm vastagságban terítették el a





4. kép. A magvetéssel gyepesített területeken olyan természetes gyepekre jellemző kísérő fajok is megjelentek spontán módon, mint a réti peremisz (*Inula britannica*, Kelemen A. felvétele), a magyar szegfű (*Dianthus ponederae*, Kelemen A. felvétele) vagy a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*, Miglécz T. felvétele)

mintaterületeken (DONATH ET AL. 2007, HÖLZEL & OTTE 2003). A széna származási helyén a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) volt a domináns fűfaj, sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) nem fordult elő a vegetációban. Ez lehetővé tette számunkra, hogy vizsgálataink során el tudjuk különíteni a vetett és a szénából származó csenkesz fajokat. Minden mintavételi területen, a parcellákon belül 4-4, egyenként 1×1 m-es négyzetben rögzítettük az edényes növényfajok százalékos borítás értékeit 2009 és 2011 között minden évben, június elején.

Mintavételi helyszínenként 20 db, 20×20 cm-es földfelszín feletti biomassa mintát vettünk, a minták válogatása és mérése az előző két esettanulmányban leírtakkal azonos módon történt.

### Eredmények

A csenkesz fajok borítása jelentősen magasabb volt a szénaráhordással kombinált magvetéssel kezelt területeken, mint a csak magvetéssel gyepesített területeken (5. kép). Mindkét csenkesz





5. kép. Szénaráhordás és magvetés kombinációjával gyepesített lucerna előveteményű terület növényzete a gyeptelepítést követő harmadik évben (a gyep fő tömegét a virágzó sovány csenkesz – *Festuca pseudovina* és barázdált csenkesz – *F. rupicola* látható; Miglécz T. felvétele)

faj borítása növekedett az első évről a másodikra. A barázdált csenkesz főként a szénaráhordással is gyepesített területeken volt tömeges, ugyanakkor kis borításban a csak magvetéssel gyepesített területeken is megjelent a harmadik évre. A vizsgálat három éve során kezeléstől függetlenül a korai gyomközösségek helyén rövid idő alatt évelő fűvek által dominált közösségek alakultak ki. Mindkét gyeprekonstrukciós módszer alkalmazását követően az első évben rövidéletű gyomfajok voltak meghatározóak a vegetációban. Az első és harmadik évközöttmódszertől függetlenül jelentősen csökkent a gyomfajok borítása és biomaszája, míg az évelő fűfajok borítása és biomaszája jelentős mértékben nőtt. A szénaráhordással kombinált magvetéssel gyepesített területeken alacsonyabb volt a gyomfajok borítása, mint a kizárólag magvetéssel gyepesített területeken. A szénaráhordással is gyepesített területeken a gyomvisszaszorítás sikerességét az évelő fűvek magasabb borítása tovább növelte. A szénaráhordással is kezelt területeken számos természetes gyepekre jellemző faj, úgymint a barázdált csenkesz, keskenylevelű rétipérje (*Poa angustifolia*) és komlós lucerna (*Medicago lupulina*) jelentős borítással telepedett meg.

#### Természetvédelmi következtetések

Eredményeink alapján látható, hogy a szénaráhordás növelte a gyomok visszaszorításának

hatékonyosságát, így jól kiegészítette a magvetéses gyepesítést. A gyomok borítása, fajszáma és biomaszája is csökkent a szénaráhordással is gyepesített területeken. A széna hatékony a gyomok visszaszorításában azért, hogy (i) csökkenti a talajfelszín fényellátottságát, (ii) kiegyenlítősebbé teszi a hő- és vízháztartási viszonyokat és (iii) fizikailag vagy (iv) allelopátia révén gátolhatja a gyomfajok csírázását (RUPRECHT ET AL. 2010). A kombinált kezelés alkalmazásával sikeresen egyesítettük a két módszer előnyös tulajdonságait: a magvetéses gyepesítéssel zajló gyepesedés magas irányíthatóságát és a szénaráhordás alkalmazása által nyújtott magas fokú gyomvisszaszorítást. A módszer további előnye, hogy a ráhordott szénával számos gyepi kísérőfaj magjai kerültek be a területre. A magas vetőmagnormájú (30kg/ha-t meghaladó) magvetéshez képest az általunk alkalmazott kombinált módszer természetvédelmi szempontból számos előnnyel rendelkezik: (i) alacsonyabb költségigényű módszer, (ii) általa több kísérőfaj magjait is bejuttathatjuk a területre, illetve (iii) a széna betakarítása során a donor terület kaszálásos kezelését is megvalósítjuk.

Kimutattuk, hogy a spontán gyepesedés támogatásával, magkeverékek vetésével és magvetés és szénaráhordás kombinációjával egyaránt sikeresen helyreállíthatóak fajszegény,





6. kép. Tízéves magvetéssel gyepesített gabona előveteményű terület. A legeltetési kezelésnek köszönhetően a növényzet löszgyepi kísérőfajokban gazdag. (A képen a magyar szegfű (*Dianthus pottederae*) több tízezer töves állománya látható; Valkó O. felvétele)

főként füvek által dominált szikes- és löszgyepék. A spontán gyepesedés folyamatainak támogatása a legalacsonyabb költségű és leginkább természetes gyepesítési módszer, amit főként kisebb kiterjedésű, természetes gyepekkel határos lucernásokban ajánlunk. A kevésfajos magkeverékek vetése a legalkalmasabb nagy kiterjedésű, vagy természetes gyeppektől távol eső szántók gyepesítésére, akár tájleptékké programokban is. Vizsgálataink alapján látható, hogy a Magyarországon eddig viszonylag ritkán alkalmazott szénaráhordás megfelelő kiegészítője lehet a magvetési gyepesítésnek azáltal, hogy a gyepesedés elősegítése mellett a gyomok visszaszorításában és a kísérő fajok betelepülésének elősegítésében is hatékony.

A kísérő fajokban gazdag gyep kialakulása vizsgálataink időtartamánál hosszabb időt vesz igénybe. A gyepesedés folyamata tovább gyorsítható a célfajok magjainak célzott vetésével, illetve helyesen megválasztott utókezelés segítségével. A kaszálás hatékonyan segítheti a magok bejutását és a célfajok megtelepedését a fajszegény gyepekben

is (KELEMEN ET AL. 2014). Legeltetés során a legelő állatok szőrén és tápcsatornájukban szállítva és elhullatva számos célfaj magját bevihetik a területre, továbbá taposásukkal mozaikosabb növényzeti struktúrát hozhatnak létre, ami segítheti a bevitt fajok megtelepedését (TÖRÖK ET AL. 2014). Emiatt érdemes a legeltetési rendszert úgy tervezni, hogy a legeltetés természetes gyepekben induljon a nap elején, majd az állatok innen vonuljanak a helyreállítani kívánt területekre, segítve a célfajok magjainak bejuttatását. A nagy kiterjedésű vetett gyepben a gyepi specialista fajok megtelepedését támogathatjuk kolonizációs ablakok létrehozásával. Kisebbségi területeken a biomasza eltávolítását és a talaj előkészítést követően sokfaj magkeverékek vetésével biztosíthatjuk a kísérő fajok megtelepedését (DEÁK ET AL. 2015). Ennek a módszernek a megvalósíthatóságát vizsgáltuk a német együttműködésen alapuló Pro-SEED DBU projekt keretében a Hortobágyi Nemzeti Park területén található fajszegény magkeverékekkel vetett gyepben (lásd 11. fejezet).



## Irodalom

- DEÁK B., TÖRÖK P., KAPOCSI I., LONTAY L., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.
- DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., ÖLVEDI T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.
- DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., TISCHEW, S., KAPOCSI I., RADÓCZ, SZ., MIGLÉCZ, T., TÓTH, K., KELEMEN, A., KIRMER, A. (2015): Fajgazdag magkeverékek fejlesztése természetvédelmi gyeprekonstrukciós programokhoz. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, Magyarország, ISBN 978-963-473-803-9
- DONATH T.W., BISSELS S., HÖLZEL N., OTTE A. (2007): Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice – Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* **138**: 224–234.
- 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.
- KELEMEN, A., TÖRÖK, P., DEÁK, B., VALKÓ, O., LUKÁCS, B. A., LENGYEL, SZ., TÓTHMÉRÉSZ, B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8**: 33–44.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., MIGLÉCZ T., TÓTH K., ÖLVEDI T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* **23**: 741–751.
- RUPRECHT E., ENYEDI M.Z., ECKSTEIN R.L., DONATH T.W. (2010): Restorative removal of plant litter and vegetation 40 years after abandonment enhances re-emergence of steppe grassland vegetation. *Biological Conservation* **143**: 449–456.
- TÓTH K., HÜSE B. (2014): Soil seed banks in loess grasslands and their role in grassland recovery. *Applied Ecology and Environmental Research* **12(2)**: 537–547.
- TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., KELEMEN A., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* **9 (5)**: e97095.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012a): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? *Journal for Nature Conservation* **20**: 41–48.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012b): Fast restoration of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.
- TÖRÖK P., KELEMEN A., VALKÓ O., DEÁK B., LUKÁCS B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **148**: 806–812.
- VALKÓ O., VIDA E., KELEMEN A., TÖRÖK, P., DEÁK, B., MIGLÉCZ, T., LENGYEL, SZ., TÓTHMÉRÉSZ, B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* **8**: 53–64.
- VIDA E., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., MIGLÉCZ T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Early vegetation development after grassland restoration by sowing low-diversity seed mixtures in former sunflower and cereal fields. *Acta Biologica Hungarica* **61**: 246–255.

### 3. esettanulmány

# Sokfajos magkeverékek szerepe telepített gyepek fajgazdagságnak növelésében – A Pro-SEED DBU projekt eredményei

DEÁK BALÁZS, VALKÓ ORSOLYA, TÖRÖK PÉTER, TISCHEW SABINE, KIRMER ANITA,  
KAPOCSI ISTVÁN, RADÓCZ SZILVIA, MIGLÉCZ TAMÁS, TÓTH KATALIN,  
KELEMEN ANDRÁS, STOLLE MATTHIAS, TÓTHMÉRÉSZ BÉLA

#### Bevezetés

A magyar és német együttműködésen alapuló Pro-SEED Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) projekt célja olyan módszerek kidolgozása volt, melyek növelik a telepített gyepek fajgazdagságát (DEÁK ET AL. 2015). A tudományos, módszertani fejlesztések mellett a célkitűzésekben szerepelt egy olyan regionális infrastruktúra kiépítése, amely segíti a régióban a természetvédelmi célú gyeptelepítések kivitelezését és mintaként szolgálhat hasonló projektek tervezésében és kivitelezésében. Emellett fontos hangsúlyt kapott a gyeprekonstrukcióval szorosan összefüggő természetvédelmi gyakorlati tapasztalatok megvitatása és összegzése is (Függelék 1.). A projekt fő céljai az alábbiak voltak: (1) A Hortobágyi Nemzeti Park területén található nagy kiterjedésű szikes és lősz magkeverékkel vetett gyepeken a gyepi specialista fajok megtelepedésének elősegítése kolonizációs ablakok nyitásával, valamint a fajok megtelepedési sikerének restaurációs ökológiai szempontú értékelése. (2) A térségre jellemző lősz- és szikes gyepek jellemző fajainak termesztésbe vonása és olyan magtermelő állományok telepítése, melyek alkalmasak természetvédelmi rekonstrukciós projektek számára szükséges szaporítóanyag biztosítására. (3) Egy olyan adatbázis létrehozása,

amely a térségben található szikes és lőszgyepekre jellemző mátrix- és karakterfajok maggyűjtésre alkalmas állományok fontosabb adatait tartalmazza.

#### Természetvédelmi célú magtermesztés

A természetvédelmi célú gyeptelepítések kritikus pontja a gyepekre jellemző célfajok szaporítóanyagának beszerzése (DEÁK & KAPOCSI 2010). Ez a gyepalkotó vázfajokra és a gyepekre jellemző színezőelemekre egyaránt igaz. Bizonyos esetekben a gyepalkotó fűfajok szaporítóanyaga kereskedelmi forgalomban elérhető, ám ezen fajok genetikai állománya jelentősen különbözhet a regionális állományokétól, mivel a forgalmazott szaporítóanyag többnyire Nyugat Európából (például Hollandiából vagy Dániából) vagy a tengerentúlról származik (MIJNSBRUGGE ET AL. 2010). A kétszikű színező elemek közül túlnyomórészt a mezőgazdaságban is hasznosított fajok szaporítóanyagát forgalmazzák (például szarvaskerep - *Lotus corniculatus*, komlós lucerna *Medicago lupulina* vagy egyes lóhere - *Trifolium* fajok).

A természetvédelmi szempontú gyeptelepítésnél kulcskérdés, hogy biztosítani lehessen a megfelelő minőségű és mennyiségű szaporítóanyagot. Ehhez regionális szinten kell gondoskodni magtermesztő



állományokról. Ezen magtermesztő állományok biztosítják a természetvédelmi projektek számára szükséges célfajok szaporítóanyagát. Megfelelő szabályozás mellett ezek az állományok alkalmasak a megfelelő minőségű és mennyiségű szaporítóanyag folyamatos biztosítására. Kiemelten fontos szempont a megfelelő csíráképesség és a régióra jellemző ökotípus(ok).

A természetes gyepekre jellemző fajok termesztése egy igen sokoldalú szaktudást igénylő komplex feladat. A legtöbb faj csírázásához és növekedéshez speciális körülményeket kell biztosítani, a magok betakarítása, tisztítása és tárolása is nagy odafigyelést, speciális technikákat igényel (lásd 7. fejezet). Egyes fajok esetében ezek a technikák még nem kiforrottak, kifejlesztésük további célzott kutatási projektek feladata. A fentiek mellett a termesztés során meg kell birkózni az időjárási szélsőségek, a gyomosodás és növényi kártevők okozta problémákkal is. Nyugat-Európa néhány országában már kiépítettek egy regionális alapokon nyugvó magtermesztő hálózatot, amely képes a környezet- és természetvédelmi célú gyeptelepítési projekteket megfelelő szaporítóanyaggal ellátni (FEUCHT ET. AL. 2012). Németországban a regionális szinten működő cégek hozzávetőlegesen mintegy 450 vadon élő faj szaporítóanyagát termelik és forgalmazzák, így a felhasználók a régióknak megfelelő genetikai

állományú szaporítóanyaghoz juthatnak hozzá. Magyarországon ez a termelői háttér még kiépítésre vár.

Németországi magtermesztő szakemberek segítségével a projektben tizenkét olyan lőszgyepekre jellemző fajt választottunk ki, amelyeket hatékonyan lehet szántóföldi körülmények között termesztetni és gyeptelepítési projekteken is jól alkalmazhatóak. A törzsellomány létrehozásának első lépéseként a 2013-ban a Hortobágyi Nemzeti Park területén gyűjtött magokból üvegházi körülmények között palántákat neveltünk. 2014 októberében magvetéssel 12 illetve palántázással 10 célfajt jutattunk ki a Hortobágyi Nemzeti Park munkatársai által kijelölt szántóterületre (1. kép). Tapasztalataink szerint mind a magvetés, mind a palántázás megfelelő módszer lehet ezeknek a fajoknak a szaporítására. Egyetlen kivétel a közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*) volt, mely faj esetében a magvetés hatékonyabbnak bizonyult, mint a palántázás. A fajok listáját, valamint a fajok megmaradási arányait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Eredményeink azt mutatják, hogy az általunk kiválasztott fajok szántóföldi körülmények között jól termesztethetőek. Azonban jelentősebb különbségek tapasztalhatóak az első évi virágzási és terméskötési arányokban attól függően, hogy a magtermesztő állományt magvetéssel vagy

1. táblázat. A termesztésbe vont fajok megmaradási arányai, valamint elsőéves virágzási és magkötési sikerük

Latin név	Magyar név	Megmaradási arány		Virágzás/Magkötés	
		Magvetés	Palánta	Magvetés	Palánta
<i>Achillea collina</i>	mezei cickafark	Kiváló	Kiváló	Kiváló	Kiváló
<i>Agropyron cristatum</i>	taréjos tarackbúza	Jó	-	Jó	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	vastövű imola	Kiváló	Jó	Jó	Kiváló
<i>Dianthus pontederæ</i>	magyar szegfű	Kiváló	Kiváló	Rossz	Kiváló
<i>Festuca rupicola</i>	barázdált csenkesz	Jó	-	Rossz	-
<i>Filipendula vulgaris</i>	koloncos legyezőfű	Jó	Jó	Rossz	Kiváló
<i>Hypericum perforatum</i>	közönséges orbáncfű	Kiváló	Jó	Jó	Kiváló
<i>Melandrium viscosum</i>	enyves mécsvirág	Kiváló	Kiváló	Rossz	Kiváló
<i>Phlomis tuberosa</i>	macskahere	Jó	Jó	Rossz	Rossz
<i>Salvia austriaca</i>	osztrák zsálya	Jó	Jó	Rossz	Jó
<i>Salvia nemorosa</i>	ligeti zsálya	Jó	Jó	Jó	Kiváló
<i>Silene vulgaris</i>	hólyagos habszegfű	Jó	Jó	Rossz	Kiváló



1. kép Balra: Mezei cickafark (*Achillea collina*) csíranövények. Jobbra: Virágzó enyves mécsvirág (*Melandrium viscosum*) palánták (Miglécz T. és Deák B. felvételei)

palántázással telepítettük. Általánosságban elmondható, hogy a palántaként kiültetett egyedek nagyobb arányban virágoztak és több magot érleltek már a telepítést követő első évben. Ez annak köszönhető, hogy az előnevelés miatt jóval előrehaladottabb állapotból indult a fejlődésük a termesztés kezdetekor, mint a magvetéssel telepített társaiknak. Várhatóan a telepítést követő második évre a magvetéssel kijuttatott fajok is ledolgozzák ezt a hátrányt és megfelelő kondícióba és fejlettségi állapotba kerülnek a sikeres magérleléshez. Bár a palántázással előrébb lehet hozni a magérlelési fázist, a palánta előnevelés szemben a magvetéssel jelentősen nagyobb anyagi és munkabefektetést igényel. Hasonló projektek esetén ezért már a projekt tervezési szakaszában meg kell fontolni azt, hogy melyik módszert választjuk. A palántázás költséges, munkaigényes és kisebb magtermelő állományok telepítését teszi lehetővé, viszont már az első évben alkalmas lesz az állomány jelentősebb mennyiségű mag betakarítására. A magvetés olcsóbb megoldás és nagyobb területű állományok telepítésére is alkalmazható, azonban a magvetéssel telepített állományokban kisebb mennyiségű magot lehet betakarítani az első évben.

### Természetközeli gyeppek adatbázisa

Azokban az esetekben, amikor nem áll rendelkezésre kereskedelmi forgalomból beszerezhető szaporítóanyag vagy saját magtermesztő állomány, megoldást jelenthet a természetes gyepterületeken található állományok aratása. Az aratott szaporítóanyag alkalmas

lehet természetvédelmi célú gyeptelepítésekben történő közvetlen felhasználásra, de magtermesztő állományok törzsállományának kialakítására is. A betakarítás során a legfontosabb kritérium az, hogy a betakarítás ne veszélyeztessen védett fajokat illetve egyéb természeti értékeket. Ez egyaránt jelentheti a betakarítás területi és időbeli korlátozását is. Kerülni kell az aratást olyan területeken, ahol veszélyeztetett fajok állományai találhatóak, de más területet kell keresni abban az esetben is, ha az aratás idején az adott területen védett madárfajok költenek. A rendszeres betakarítás visszaszoríthatja a célfajok állományait és hosszú távon elszegényítheti a talaj magbankját is, mivel a célzott magaratás a kaszáláshoz képest sokkal hatékonyabban gyűjti be a magokat. Ezért célszerű az aratással érintett gyepeket időnként pihentetni, hosszabb távon több állományt használni, és adott gyepekről csak időszakosan aratni a szaporítóanyagot. A betakarítás módszertanától függően tiszta, egyfajos szaporítóanyagot (kézi betakarítás), illetve sokfajos szaporítóanyagot is kaphatunk (gépi betakarítás). Amennyiben a betakarítás géppel történik, fennáll a veszélye annak, hogy a betakarított szaporítóanyagba gyomok vagy akár inváziós fajok magvai is keverednek. Ezért igen fontos, hogy az aratandó területet nagy körültekintéssel jelöljük ki. A nemkívánatos fajok magvai jelentős részét a tisztítás, rostálás során el lehet távolítani, de elkerülhetetlen, hogy a felhasználásra szánt magkeverékben szennyeződésként megmaradjanak ezeknek a fajoknak a magvai (DEÁK & KAPOCSI 2010).



A természetvédelmi célú gyeptelepítési munkálatsikerénagybannöveli, ha adonorterület és a gyepesíteni kívánt terület egyazon kistájon belül helyezkedik el, hiszen így a termőhelyi és helyi időjárási viszonyokhoz leginkább alkalmazkodott ökotípusok magjai kerülnek a magkeverékekbe. Németországban már országos szinten létezik egy regionális felbontású zónabeosztás, amiben a gyepterületeket számos szempont (éghajlat, domborzat, talajtípusok, tájtörténet) alapján ökorégiókba (*provenance region*) sorolják (SCOTTON ET AL. 2012). Az egyes ökorégiókra összeállították a potenciális donor területek terület alapú fajkészlet-katalógusait (*donor site register*). A gyeptelepítéshez használt magkeverékeket minden esetben a gyepesített területtel azonos régióban található donor területekről takarítják be. Mivel a Nagy-Alföldön a fajgazdag löszgyeppek területe jelentősen csökkent az elmúlt évszázadokban (TÓTH & HÜSE 2014), ezért a fennmaradt természetes gyeppek főbb adatait tartalmazó adatbázisnak különösen nagy jelentősége lehet azokban a régiókban, ahol a természetes gyeppek aránya kicsi. Az adatbázisban szereplő gyeppek magfogó területekként szolgálhatnak természetvédelmi gyeprekonstrukciós projektek számára.

A projektben terepi felmérések során rögzítettük a donor területeken található célfajok listáját, a populációk méretét valamint a donor területre jellemző élőhelyek arányait. A célfajok mellett minden esetben feltüntettük a gyepre jellemző karakterfajok, a gyomok és az inváziós fajok arányát

is. A betakarítás gazdaságosságát is értékeltük: feljegyeztük a terület megközelíthetőségét (távolság jól járható utaktól), meghatároztuk természetvédelmi szempontok figyelembe vételével az ajánlott betakarítási módot (nagyüzemi betakarítás, kisgépes betakarítás és kézi betakarítás) és a betakarítás során esetlegesen fellépő nehézségeket (például egyenetlen talajfelszín vagy cserjésedés).

### Gyepi specialista fajok megtelepedésének elősegítése telepített gyepekben

A projekt helyszíne egy a Hortobágyi Nemzeti Park a *Gyepterületek rekonstrukciója és mocsarak védelme Egyek-Pusztakócs* LIFE projekt keretében 2005 és 2008 között Egyek-Pusztakócs térségében mintegy 760 hektár alacsony diverzitású magkeveréssel telepített gyepterület volt (DEÁK ET AL. 2008, VALKÓ ET AL. 2010). Az alacsonyabb térszíneken található, főként szolonyec talajú, területeken sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*) keveréket vetettek, a magasabb térszíneken található többnyire humuszosabb talajokra barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), árva rozsnok (*Bromus inermis*) és keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*) magjaiból álló magkeverék került. A vetést ősszel, 25 kg/ha vetőmagnormával végezték (VALKÓ ET AL. 2014A). A gyeptelepítés során a gyeppé vázát alkotó fűborítás rövid időn (2-3 év) belül jól létrejött, a szántóföldi gyomok visszaszorultak



2. kép. Balra: 16 m<sup>2</sup>-es bekerített karám, talaj előkészítés után; Jobbra: Megtelepedett célfajok csíranövényei: hólyagos habszegfű (*Silene vulgaris*), tejlótló galaj (*Galium verum*), mezei cickafark (*Achillea collina*) és szarvaskeres (*Lotus corniculatus*) (Miglécz T. felvételei)

2. táblázat. A vetett fajok listája és tömegszázalékos arányuk a sokfajos magkeverékben

Latin név	Magyar név	Tömegszázalék
<i>Achillea collina</i>	mezei cickafark	0,53
<i>Aegilops cylindrica</i>	kecskebúza	8,03
<i>Agrimonia eupatoria</i>	közönséges párlófű	9,36
<i>Agropyron cristatum</i>	taréjos tarackbúza	2,38
<i>Allium scorodoprasum</i>	kígyóhagyma	3,29
<i>Aster tripolium ssp. pannonicum</i>	sziki őszirózsa	1,25
<i>Atriplex litorale</i>	parti laboda	1,37
<i>Atriplex tatarica</i>	tatárlaboda	3,4
<i>Bunias orientale</i>	keleti szümcső	9,15
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	sziki buvákfű	0,49
<i>Carthamus lanatus</i>	vad pórsáfrány	3,53
<i>Centaurea pannonica</i>	magyar imola	0,83
<i>Centaurea scabiosa</i>	vastövű imola	2,32
<i>Centaurea solstitialis</i>	sáfrányos imola	0,6
<i>Coronilla varia</i>	tarka koronafürt	3,85
<i>Dianthus pontederæ</i>	magyar szegfű	0,67
<i>Falcaria vulgaris</i>	közönséges sarlófű	3,02
<i>Filipendula vulgaris</i>	koloncos legyezőfű	11,7
<i>Galium verum</i>	tejoltó galaj	4,5
<i>Hypericum perforatum</i>	közönséges orbáncfű	0,57
<i>Lathyrus hirsutus</i>	borzas lednek	5,1
<i>Lathyrus tuberosus</i>	mogyorós lednek	10,48
<i>Lotus corniculatus</i>	szarvaskerep	2,11
<i>Melandrium viscosum</i>	enyves mécsvirág	0,34
<i>Plantago media</i>	réti útifű	0,48
<i>Podospermum canum</i>	sziki pozdor	0,75
<i>Potentilla argentea</i>	ezüstös pimpó	0,53
<i>Rapistrum perenne</i>	évelő rekenyő	0,38
<i>Salvia verticillata</i>	lózsálya	0,2
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	vajszínű ördög szem	0,59
<i>Silene vulgaris</i>	hólyagos habszegfű	1,72
<i>Trifolium angulatum</i>	sziki here	3,33
<i>Trifolium campestre</i>	mezei here	0,34
<i>Trifolium retusum</i>	pusztai here	0,7
<i>Trifolium striatum</i>	sávós here	2,13



illetve számos esetben a természetes gyepekre jellemző színező elemek is spontán módon betelepültek (TÖRÖK ET AL. 2010, 2012A, VIDA ET AL. 2010). Azon helyszíneken azonban, ahol a helyreállított gyepek környezetében hiányoztak a jó állapotú, természetes szikes és löszgyepek, amelyek magforrásként szolgálhatnának, így a színező elemek betelepülése egy lassú folyamatnak bizonyult (KELEMEN ET AL. 2014). Ezért ezeken a területeken szükség volt a kísérő fajok betelepülésének elősegítésére (TÖRÖK ET AL. 2011, 2012B, VIDA ET AL. 2008), tekintetbe véve azt is, hogy a hosszantartó szántóföldi művelés és gyepi fajok magbankképzési stratégiája nem tette lehetővé tartós nagy sűrűségű gyepi fajokból álló magbank fennmaradását (TÓTH & HÜSE 2014, VALKÓ ET AL. 2011). Ennek érdekében a DBU projekt során egy sokfajos, túlnyomóan kétszikű színező elemekből álló magkeveréket vetettünk úgynevezett „kolonizációs ablakokba”. A kolonizációs ablakok olyan kisebb foltok voltak, ahol a fajszegény gyepet eltávolítottuk és talaj-előkészítést követően sokfajos magkeveréket vetettünk. Ilyen módon jelentősen növelhető volt a vetett fajok megtelepedési sikere, hiszen eltávolítottuk a felhalmozódott avart, növeltük a kísérő fajok megtelepedéséhez szükséges szabad talajfelszínnek mennyiségét és csökkentettük az évelő füvek kompetícióját. A kolonizációs ablakok jól modellezték a kisléptékű természetes zavarások, mint például a legelés, állatok túrása vagy a természetes tüzek által létrejött szabad talajfelszíneket, amelyeknek fontos szerepe van a gyeppek fajgazdagságának fenntartásában (DEÁK ET AL. 2014, VALKÓ ET AL. 2014B). Várakozásaink szerint a kolonizációs ablakokban megtelepedő fajok a terület megfelelő módon, legeltetéssel zajló kezelése mellett idővel kiterjedhetnek a környező területekre is, növelve a gyepesített területek fajgazdagságát.

Célunk a kevésfajos magkeverékek vetésével 2005-ben telepített egykori szántók

fajgazdagságának növelése volt. Kutatásunk során Egyek-Pusztakócs (Hortobágyi Nemzeti Park) területén található összesen négy szikes és négy lösz magkeveréssel gyepesített területen létesítettünk kolonizációs ablakokat. A vizsgált területeket területek szarvasmarhával legeltették, közepes legelési nyomással (0,7 számosállat/ha). Minden gyepesített területen összesen négy kolonizációs ablakot létesítettünk: a legelt állományban elhelyezett kvadrátok méretei 16 m<sup>2</sup>, 4 m<sup>2</sup> és 1 m<sup>2</sup> voltak. Annak érdekében, hogy vizsgálni tudjuk a legelés kizárásának hatását a legelt ablakok mellett minden területen létesítettünk egy 16 m<sup>2</sup>-es ablakot, amelyet karámmal bekerítettünk. A talajmunkákat (talajlazítás és magágykészítés) követően az ablakokba 35 fajból álló sokfajos magkeveréket vetettünk 10 g/m<sup>2</sup> vetőmagnormával. A magkeverék a hortobágyi és nagykunsági régióban gyűjtött lösz- illetve szikes gyepi célfajok magjait tartalmazta (2. kép; 2. táblázat).

A vetést követő első évben a 35 vetett fajból 33 faj egyedét találtuk meg a kolonizációs ablakokban. A vetett fajok legnagyobb arányban a 16 m<sup>2</sup>-es ablakokban telepedtek meg, borítás értékük is itt volt a legnagyobb (3. táblázat). A spontán betelepült fajok borítása a vetést követő évben 32,7 és 36,5% közötti volt. A legsikeresebben megtelepedett fajok a mezei cickafark (*Achillea collina*), magyar imola (*Centaurea pannonica*), vastövű imola (*Centaurea scabiosa*), tejoltó galaj (*Galium verum*) és a hólyagos habszegfű (*Silene vulgaris*) voltak.

Eredményeink alapján elmondható, hogy a vetett célfajok számára a nagyobb méretű ablakok (16 m<sup>2</sup>) voltak a legkedvezőbbek. A kis méretű ablakokban feltehetően jobban érvényesültek a random folyamatok, így nagyobb eséllyel fordulhat elő hogy valamely vetett faj kisebb számban vagy egyáltalán nem volt képes megtelepedni. A nagy méretű ablakok belsejében valószínűleg kevésbé érvényesül az ablakok közelében növekvő kompetitor fajok gyökér-kompetíciója. A spontán betelepülő

3. táblázat. A vetett illetve egyéb fajok borítása és fajszáma az 1, 4 és 16 m<sup>2</sup>-es kolonizációs ablakokban

	1 m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup>	16 m <sup>2</sup>
Vetett fajok borítása (%) ± SD	28,6±16,9	38,9±12,4	51,9±19,8
Vetett fajok száma ± SD	9,3±2,9	14,0±3,3	17,8±2,9
Egyéb fajok borítása (%) ± SD	32,7±11,3	36,5±15,4	35,5±12,1
Egyéb fajok száma ± SD	12,1±2,7	16,1±2	18,6±3,0

fajok között egyaránt találtunk a korábbi szántóföldi művelésre utaló fajokat, gyepekre jellemző gyom és zavarástűrő fajokat, de olyan természetes gyepekre jellemző fajokat is, amelyek jelen voltak a környező területeken is. A szántóföldi gyomok (mint például a mezei tikszem - *Anagallis arvensis*, mezei rozsnok - *Bromus arvensis*, mezei szarkaláb - *Consolida regalis*, ebszékfű - *Matricaria inodora* és szőszös bükköny - *Vicia villosa*) magjai a gyeptelepítést követően még hosszú ideig csíráképesek maradtak a talajban, így az ablakok kialakításával járó talajmunka következtében megjelentek a vegetációban (DEÁK ET AL. 2011). A kolonizációs ablakokban megfigyelt gyom és zavarástűrő fajok (mezei szulák - *Convolvulus arvensis*, serteszőrös zörgőfű - *Crepis setosa*, mezei iringó - *Eryngium*

*campestre*, mezei veronika - *Veronica arvensis*, pannon bükköny - *Vicia pannonica*) egy része a talaj magbankjából származhatott, míg mások valószínűleg a legelés hatására települtek be. Betelepülésüket, és megmaradásukat valószínűleg a taposás által okozott zavarás is elősegítette, mint például a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) és lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) esetében. A legelés mind az epi-, mind az endozoochoria révén számos, a környező területeken megtalálható, természetes gyepekre jellemző fajt is bejuttatott a kolonizációs ablakokba. Ilyen fajok voltak például az apró keresztű (*Cruciata pedemontana*), a közönséges kakukkfű (*Thymus glabrescens*) és a lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoeniceum*).

## Irodalom

- DEÁK B., TÖRÖK P., KAPOCSI I., LONTAY L., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.
- DEÁK B., KAPOCSI I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.
- DEÁK B., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., ÖLVEDI T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.
- DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., VÉGVÁRI ZS., HARTEL T., SCHMOTZER A., KAPOCSI I., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014) Grassland fires in Hungary – a problem or a potential alternative management tool? *Applied Ecology and Environmental Research* **12**: 267–283.
- DEÁK B., VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., TISCHEW S., KAPOCSI I., RADÓCZ SZ., MIGLÉCZ T., TÓTH K., KELEMEN A., KIRMER A. (2015): Fajgazdag magkeverékek fejlesztése természetvédelmi gyeprekonstrukciós programokhoz. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, Magyarország, ISBN 978-963-473-803-9
- FEUCHT B., RIEGER E., TAMEGGER C., JAHN F., JONGEPIEROVÁ I. (2012): Agricultural production of seeds from regional provenance. In: SCOTTON M., KIRMER A., KRAUTZER B. (szerk.): Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands. pp. 21–32.
- KELEMEN A., TÖRÖK P., VALKÓ O., DEÁK B., MIGLÉCZ T., TÓTH K., ÖLVEDI T., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity and Conservation* **23**: 741–751.
- MIJNSBRUGGE K.V., BISCHOFF A., SMITH B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.
- SCOTTON M., DAL BUONO C., TIMONI A. (2012): Seed production in semi-natural grasslands. In: SCOTTON M., KIRMER A., KRAUTZER B. (szerk.): Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands. pp. 21–32.
- TÓTH K., HÜSE B. (2014): Soil seed banks in loess grasslands and their role in grassland recovery. *Applied Ecology and Environmental Research* **12**: 537–547.





- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012a): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? *Journal for Nature Conservation* **20**: 41–48.
- TÖRÖK P., MIGLÉCZ T., VALKÓ O., KELEMEN A., TÓTH K., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2012b): Fast restoration of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.
- TÖRÖK P., VIDA E., DEÁK B., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2011): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity & Conservation* **20**: 2311–2332.
- TÖRÖK P., DEÁK B., VIDA E., VALKÓ O., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **148**: 806–812.
- VALKÓ O., VIDA E., KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., MIGLÉCZ T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. 2010: Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* **8**: 53–64.
- VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B., MATUS G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* **19**: 9–15.
- VALKÓ O., DEÁK B., KAPOCSI I., TÓTHMÉRÉSZ B., TÖRÖK P. (2014a): Gyeprekonstrukció egykori szántóterületeken – esettanulmányok a Hortobágyi Nemzeti Parkból. *Puszta* **2010-2014**: 99–111.
- VALKÓ O., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2014b): Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. *Basic and Applied Ecology* **15**: 26–33.
- VIDA E., TÖRÖK P., DEÁK B., TÓTHMÉRÉSZ B. (2008): Gyeppek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.
- VIDA E., VALKÓ O., KELEMEN A., TÖRÖK P., DEÁK B., MIGLÉCZ T., LENGYEL SZ., TÓTHMÉRÉSZ B. (2010): Early vegetation development after grassland restoration by sowing low-diversity seed mixtures in former sunflower and cereal fields. *Acta Biologica Hungarica* **61**: 246–255.



## 1. Függelék

**Large-scale grassland restoration: high diversity seeding  
and knowledge transfer of regional seed propagation to Hungary -  
Fajgazdag magkeverékek fejlesztése természetvédelmi gyeprekonstrukciós programokhoz  
című workshop programja**

Időpont: 2015.04.09 - 2015.04.10. (csütörtök-péntek)  
Helyszín: Hortobágy

A workshopon a fajgazdag magkeverékek termesztésével illetve azok alkalmazásával kapcsolatos hazai és külföldi tapasztalataikat mutatják be meghívott előadóink.

### Az előadások listája

\*A. Kirmer, S. Tischew: Gyeprekonstrukció és gyepi fajok magjainak termesztése a Pro-SEED DBU projekt keretében (Grassland restoration and regional seed propagation – a project of the German Federal Environmental Foundation)

\**Hochschule Anhalt, Department of Nature Conservation and Landscape Planning, Strenzfelder Allee 28, Bernburg D-06406, Germany; email: a.kirmer@loel.hs-anhalt.de*

\*Deák B., Valkó O., Török P., Radócz Sz., Tóth K., Miglécz T., Kelemen A., Tóthmérész B.: Rekonstruált gyeppek fajgazdagságának növelése – A Pro-SEED DBU projekt eredményei (Seed propagation of characteristic loess grassland species and application of high diversity seed mixtures in nature conservation)

\**MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.; email: debalazs@gmail.com*

M. Stolle: Gyepi fajok magtermesztésének eredményei Németországban (An example of wild plant seed production in Central Germany)

*Matthias Stolle Wildpflanzenvermehrung und Handel, Saalestrasse 5, Halle D-06118; Germany; email: stolle@saale-saaten.de*

Kapocsi I.: Gyeprekonstrukció a gyakorlatban – módszertani ismertetés és esettanulmányok a Hortobágyi Nemzeti Parkból (Grassland restoration in practice – methodology and experiences in the Hortobágy National Park)

\**Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, 4024 Debrecen, Sumen u. 2.; email: kapocsi@hnp.hu*

Németh A., Makra O., Balogh L., Szatmári M., Kotymán L., \*Sallainé Kapocsi J.: Löszpusztagyepi növényfajok propagulumainak terepi gyűjtése, ex situ szaporítása, és kitelepítése a Körös-Maros Nemzeti Park Csanádi-puszták területére. (Seed collection, propagation and transplantation of loess grassland species in the KMNP, Csanádi-puszták)

\**Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, 5540 Szarvas Anna-liget; email: judit.kapocsi@kmnp.hu*

Bodor Á., \*Máté A.: Eltérő korú humuszos homoktalajú óparlagok felülvetési kísérlete Peszéradacson (Overseeding of different aged oldfields in Peszéradacs)

\**Dorcadion Tanácsadó és Szolgáltató Kft., Hársfa utca 7, Kecskemét, H-6000, Hungary; email: endina94@gmail.com*





\*Babai D., Molnár Zs.: A szénamurha szerepe kaszálórétek fajgazdagságának fenntartásában a Gyimesben. (Use of hayseed by traditional farmers in the Carpathian Basin, in particular in the Eastern Carpathian)

\*MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Néprajztudományi Intézet, 1014 Budapest Országház u. 30.; email: babai.daniel@gmail.com

\*Schmotzer A., Kalmár Zs.: Gyeptelepítések a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén avagy a természetvédelmi célú gyeptelepítések növekvő igénye (Grassland restoration projects in the BNPD - increasing need for grassland restorations in nature conservation)

\* Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, 3304 Eger, Sánc u. 6.; email: SchmotzerA@bnpi.hu

\*Donkó Á., Miglécz T., Valkó O., Deák B., Kelemen A., Török P., Zanathy G., Tóthmérész B., Zsigrai Gy., Drexler D.: Fajgazdag magkeverékek alkalmazása az ökológiai szőlőtermesztésben (Intercropping in Hungarian vineyards)

\* Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, 1033 Budapest, Miklós tér 1.; email: adam.donko@biokutatas.hu

\*Török K., Halassy M., Somodi I., Kövendi-Jakó A., Dezsényi P.: Erdősztyepp élőhelyek és homoki gyeppek rekonstrukciója – a LEGO project előzetes eredményei (Restoring oak forest steppe sand grassland mosaic in Hungary, the LEGO project)

\*MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4; email: torok.katalin@okologia.mta.hu

Az előadások anyagai letölthetőek a <http://biodiversity.unideb.hu/dbu.html> honlapról.



# Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a Deutsche Bundesstiftung Umwelt alapítványnak a Pro-SEED DBU projekt, valamint a kiadvány elkészítésének támogatásáért. Köszönet illeti a németországi projekt partnereket (Anita Kirmer, Sabine Tischew és Mathias Stolle) a projekt minden fázisának támogatásáért és értékes szakmai tanácsaikért. Köszönet a *Fajgazdag magkeverékek fejlesztése természetvédelmi gyeprekonstrukciós programokhoz című workshop* résztvevőinek az elhangzott előadásokért és az azokat követő szakmai tapasztalatszerzésért. A szerzők köszönik a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, a Debreceni Egyetem Botanikus Kert és a Debreceni Egyetem Ökológiai Tanszék, valamint a Zsálya Környezet- és Természetvédelmi Egyesület támogatását. Köszönjük néhai Dr. Illyés Eszternek, a kötet ötletgazdájának áldozatos munkáját, támogatását, ami nélkül a kötet nem jöhetett volna létre. A terepmunkákon, tapasztalatszerzésen és az egyes fejezetek összeállításának során köszönettel vettük Albert Ágnes Júlia, Dr. Bartha Sándor, Dr. Fenesi Annamária, Gál Lajos, Dr. Göri Szilvia, Kiss Róbert, Dr. Körmöczy László, László Gyula, Dr. Ivana Jongepierová, Dr. Lengyel Szabolcs, Lontay László, Dr. Lukács Balázs András, Dr. Margóczy Katalin, Dr. Matus Gábor, Dr. Jonathan Mitchley, Molnár Attila, Molnár Csaba, Dr. Molnár Zsolt, Ölvedi Tamás Botond, Dr. Penksza Károly, Dr. Karel Prach, Radóczy Szilvia, Dr. Ruprecht Eszter, Sipos Ferenc, Szabó Gyula, Tasnády Szabolcs, Tóth Katalin, Vida Enikő, Dr. Virágh Klára segítségét és tanácsait. Köszönjük Dr. Tasi Julianna (első kiadás) lektor munkáját, hasznos tanácsait és kritikáit.

Köszönetet mondunk az Ökológiai Mezőgazdasági Intézet posztdoktori pályázatának a kiadvány megjelentetéséhez nyújtott támogatásáért. A kötet egy korábbi kiadása a Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat Elnökségének értékelése és javaslata alapján, az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap társfinanszírozásában, a Nemzeti Vidékfejlesztési Program Irányító Hatóságának jóváhagyásával valósulhatott meg. A kötet elkészítését a TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0001 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. A kötetben közölt esettanulmányok nem jöhettek volna létre az OTKA PD 111807, a Debreceni Egyetem Belső Kutatási Pályázata, valamint a TÁMOP 4.2.1./B-09/1/KONV-2010-0007, a TÁMOP-4.2.2\_B-10\_1-2010-0024 és a TÁMOP- 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 pályázatok támogatása nélkül. A szerkesztő munkáját az OTKA PD 100192 Posztdoktori pályázat támogatta.







Abiodiverzitás, az ökoszisztéma funkciók és szolgáltatások a bioszféra fennmaradásának, stabilitásának, és önfenntartó képességének zálogai. Éppen ezért tűzte ki célként az Európai Unió is a biodiverzitás csökkenésének megállítását (<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/2020.htm>). Az intenzív környezet-átalakító tevékenység világszerte komoly veszélyt jelent a természetes ökoszisztémákra és így az általuk biztosított ökoszisztéma szolgáltatásokra. A mezőgazdasági művelés intenzifikálódása a biodiverzitás drasztikus csökkenését eredményezte Európa-szerte. A biodiverzitás megőrzésének és helyreállításának szempontjából kulcsfontosságú annak megértése, hogy milyen tényezők alakítják a faji sokféleséget illetve, hogy ezek a folyamatok milyen módon hatnak lokális, élőhelyi-szintű és táji léptékeken. Kiemelt fontosságú a degradációs és regenerációs dinamikai a folyamatok vizsgálata és funkcionális szempontú értékelése a biodiverzitás fenntartás és helyreállítás stratégiai szintű tervezésében is.



## Kapcsolat

MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport  
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.  
<http://biodiversity.unideb.hu>



A Magyar Tudományos Akadémia támogatásával 2013-ban alakult meg az MTA-DE Biodiverzitás Kutatócsoport. Tagjai az ökológiában és konzervációbiológiában meghatározó jelentőségű tudományos kérdéseket és gyakorlati beavatkozásokat vizsgálják a biodiverzitás megőrzése, helyreállítása és az ökoszisztéma szolgáltatások fenntartása céljából. A csoport kutatói a növényökológia, állatökológia, konzervációbiológia és restaurációs ökológia területén folytatnak kutatásokat a Debreceni Egyetem Ökológiai Tanszékével és a Biológiai



és Ökológiai Intézettel szoros együttműködésben. A kutatócsoport megalakulása óta több mint 30 rangos nemzetközi folyóiratcikkben számoltak be eredményeikről. Több nemzetközi konferencián szerveztek mini szimpózium vagy tematikus szekciókat. Vizsgálataik során a biodiverzitás-csökkenés okainak feltárását, a helyreállítás lehetőségeit tanulmányozzák hazai és nemzetközi együttműködések keretein belül. A vizsgálatok újszerűsége abban rejlik, hogy hosszú idősorozatok elemzésével lehetőség nyílik a gyeprekonstrukciós módszerek hosszú távú sikerességének értékelése, természetvédelmi és restaurációs ökológiai értelmezésére. A kutatócsoport eredményei hozzájárulnak Magyarország természeti örökségének megőrzéséhez, olyan természetvédelmi kezelési és élőhely-rekonstrukciós stratégiák kialakításához, amelyekkel megállítható a biodiverzitás csökkenése.





Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet  
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau  
PARTNER OF FiBL SWITZERLAND



## Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet

### Küldetésünk

Az ÖMKi olyan kutatási-innovációs feladatokon dolgozik, amelyek a gyakorlatban is alkalmazható eredmények révén biztosítják az ökológiai gazdálkodás és élelmiszeripar magyarországi továbbfejlődését és hosszú távú versenyképességét.

Hatékony, a kutatást és a gyakorlati szaktanácsadást elősegítő rendszer megteremtésére törekszünk.



Az ÖMKi alapelvei a hitelesség, a termelőkkel és a feldolgozókkal szoros együttműködésben végzett innováció, a gyakorlat-orientált kutatás, és a hatékony ismeretátadás.

### Saját kutatásaink

- Zöldségfajták tesztelése és gazdálkodási módszerek fejlesztése az ökológiai gazdálkodásban, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével
- Ökológiai gazdálkodási módszerek fejlesztése és tesztelése szántóföldi termesztésben, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével
- Ökológiai gazdálkodásban használható gyepek fejlesztése és tesztelése őshonos, itthon termelt szaporítóanyag felhasználásával
- Bioméhészkedésben alkalmazott ökológiai technikák, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével



### PhD és posztdoktori ösztöndíjprogram

Célunk a fiatal kutatók ökológiai gazdálkodással kapcsolatos témákban indított kutatásainak segítése.

Az ÖMKi szakmai és pénzügyi támogatásával számos magas színvonalú, több tudományterületet érintő kutatás zajlik rangos hazai és külföldi kutatóhelyekkel együttműködésben.

### Kiadványok

Tudományos és ismeretterjesztő kiadványokkal, cikkekkel segítjük az ökológiai gazdálkodás hazai gyakorlatát és a bio szektor szereplőinek párbeszédét.

### Rendezvények

Az ágazaton belüli információáramlást kívánjuk elősegíteni konferenciákkal, képzésekkel, szakmai találkozók, természet-technológiai, szakmapolitikai és érdekképviseleti kérdéseket tárgyalva.



Munkánkat a svájci Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Svájc) szakmai háttérével és a Pancvis Alapítvány anyagi támogatásával végezzük.

### Kapcsolat

Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft. (ÖMKi)  
Iroda: 1033 Budapest, Miklós tér 1.  
Tel./Fax: +36 1 244 8357, +36 1 244 8358  
info@biokutatas.hu  
www.biokutatas.hu







gefördert durch



Deutsche  
Bundesstiftung Umwelt

[www.dbu.de](http://www.dbu.de)

A kötet megjelentetését a Deutsche Bundesstiftung Umwelt által támogatott AZ 31006/33-2 Pro-SEED projekt és az ÖMKi Posztdoktori Ösztöndíjának anyagi támogatása tette lehetővé.

