

# **XXXII. OTDK Biológia Szekció**

Ex-situ szaporított, kiemelt jelentőségű  
löszpusztagyepi növényfajok felhasználása  
parlagok restaurációjában a Békés-Csanádi  
löszháton

Szegedi Tudomány  
Egyetem

SZTE Füvészkert

Készítette:

Szőke Barbara

szbsaet.sze

Msc II. évf.

Témavezető: Németh Anikó

# Tartalomjegyzék

|                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Bevezetés.....</b>                                                                         | <b>2.</b>  |
| <b>Célkitűzések .....</b>                                                                     | <b>3.</b>  |
| <b>Irodalmi áttekintés .....</b>                                                              | <b>4.</b>  |
| Botanikus kertek szerepe az ex-situ növény megőrzésben .....                                  | 4.         |
| Növénysszaporítás.....                                                                        | 6.         |
| Magyarországi gyepterületek történeti áttekintése,<br>különös tekintettel a löszgyepekre..... | 8.         |
| Löszpusztagyepek általános jellemzése és jellemző fajai.....                                  | 9.         |
| <b>Anyagok és módszerek .....</b>                                                             | <b>12.</b> |
| Vizsgált, ill. a szaporításba bevont növényfajok jellemzése .....                             | 12.        |
| A propagulumok gyűjtése, tisztítása, tárolása .....                                           | 16.        |
| Szaporítási munkálatok, a fiatal növények gondozása .....                                     | 19.        |
| A kitelepítési területek jellemzése .....                                                     | 24.        |
| A kitelepítés tervezése és kivitelezése .....                                                 | 26.        |
| <b>Eredmények .....</b>                                                                       | <b>28.</b> |
| <b>Diszkusszió .....</b>                                                                      | <b>31.</b> |
| <b>Irodalomjegyzék .....</b>                                                                  | <b>33.</b> |
| <b>Köszönetnyilvánítás.....</b>                                                               | <b>35.</b> |
| <b>Melléklet .....</b>                                                                        | <b>36.</b> |
| <b>Tételes szerzői hozzájárulás.....</b>                                                      | <b>54.</b> |

# Bevezetés

A XXI. század egyik legnagyobb kihívása talán élővilágunk, különösen növényvilágunk sokféleségének a megőrzése. Nem csak azért, mert létének számtalan eleme hozzájárul mindennapjainkhoz, hanem mert részei a társulásoknak, ökoszisztémáknak, melyek természetes környezetünk alapjai. Ezek nélkül hosszú távon földi életünknek sincs sok esélye a fennmaradásra.

A természetvédelem különböző módszerek által tudja elérni a diverzitás fenntartását, elősegítését. Ezeknek párhuzamosan, egymást kiegészítve kell működniük. Ilyen módszerek egyike az ex-situ módszercsoport, mely során a veszélyeztetett faj vagy populáció megőrzését eredeti élőhelyétől távoli vizsgálatok, szaporítási eljárások útján kívánja elérni. Hazánkban ezen feladatok nagy részét a védett területek kezelői, nemzeti parkok, botanikus kertek végzik.

Az ex-situ megőrzés (pl.: élőhely konzerváció) tevékenységeinek műhelyként nem véletlen kerülnek elő a botanikus kertek. Ezen intézmények sokéves múlttal, tapasztalattal, tudással rendelkeznek, mely nagyban hozzájárul a feladatok szakavatott kivitelezéséhez. Ezen kívül szerepet játszanak az oktatásban, társadalmi szemléletkialakításban is, ami nagyban segíti azt, hogy az emberek értsék és érezzék az egyes felmerülő problémák súlyát, melynek megoldásához akár ők is hozzájárulhatnak.

A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatósága és az SZTE Fűvészkert nagyszabású közös munkába kezdett 2011-ben. Tótkomlós és Királyhegyes közelében lévő felhagyott szántó restaurációját tűzték ki célul, mely az eredeti területről való propagulum gyűjtést, növénynevelést-szaporítást, kitelepítést és ezek monitorozását foglalja magába. Ebben a folyamatban vállalhattam szerepet és egyben ez képezi dolgozatom témáját.

Kulcsszavak: ex-situ megőrzés, élőhely restauráció, kitelepítési programok és kivitelezése

# Célkitűzések

Füves területeink száma, aránya, ha csak az elmúlt 150 évet is nézzük, folyamatosan csökkent. Ennek az azóta is tartó mezőgazdasági munkálat, erdőgazdálkodás, beépítés vagy akár a művelés felhagyása, fragmentálódás és a tájidegen fajok megtelepedése sem kedvez. Az antropogén hatások mellett természetes folyamatokat is felsorolhatunk, melyek kisebb arányban, de jelen vannak egy területen, mint például szukcessziós folyamatok, cserjésedés, gyomosodás. A természetes / természet közeli gyepek területeink nagy része pont ezen hatások miatt degradálódik.

Ennek kiküszöbölése érdekében tettünk lépéseket a Körös-Maros Nemzeti Park munkatársaival. Munkánk során a füves területek közül is a löszpusztagyepi vegetáció rekonstruálását végeztük el az előre kijelölt 9, több éve felhagyott parlagokon 2011-ben. A löszpusztagyeppek zárt, nagyon bonyolult vegetációval rendelkeznek. Regenerációját nehezíti, hogy az egykor szántóként való használata alatt (mivel kiváló a talaja mezőgazdasági műveléshez) a magbankja megváltozott, utánpótlása is nehézkes a környező területekről. Ezen kívül fontos megemlíteni, hogy a természet közeli állapot kialakulásához (beavatkozás nélkül) kedvező feltételek mellett is kell legalább 40-50 év.

Ezt a regenerációs folyamatot kívántuk gyorsítani úgy, hogy a löszvegetációra jellemző fajok magjait gyűjtöttük a közeli területekről (nagy részét mezsgyékről), belőlük palántákat neveltünk, majd területi előkészítés után, meghatározott mintázat alapján kiültettük a Tótkomlóstól nyugatra eső, Nagykopáncs utáni nem művelt szántó foltokra a Békés-Csanádi löszháton. Célunkat sikerrel megvalósítottuk, 2011-2012 között 32 növényfaj képviselőit tudtuk kitelepíteni területeinkre, különös tekintettel 18 védett faj (mint például a *törpemandula*, *kék atracél*, *horgas bogáncs*, *nyúlánk sárma*, *kései pitypang*, *vetővirág*, stb.) 1906 egyedét. Ennek monitorozása évente legalább egyszer megtörténik, 2014-ben is a terepbejárásaink során felvételeztük a növényeink állapotát, szaporulatát, változását.

A gyakorlati munka mellett hangsúlyt fektetünk munkánk széles körű prezentálására is (akár az oktatási, akár társadalmi szemléletváltás céljából), valamint a későbbiekben is tervezzük több hasonló projekt kivitelezését, melyhez munkánk jó alapot biztosít.

# Irodalmi áttekintés

## Botanikus kertek szerepe az ex-situ növény megőrzésben

„Az ex-situ védelem célja a természetvédelemben a megőrzés biztosítása. Létjogosultsága csak úgy van, mint része egy átfogó stratégiának, amely biztosítja a faj túlélését a természetben. A szerepét úgy kell tekinteni, mint egy eszköz a cél elérésében, nem pedig maga a cél.” (The Botanic Garden Conservation Strategy, 1989).

Az ex-situ, vagyis élőhelytől távol, mesterséges környezetben történő faj vagy populációvédelem, sok szempontból elengedhetetlen módja a megőrzésnek. Használható például növényfajok visszatelepítésénél, amikor a visszatelepítésre alkalmas növényfajok előállítását kontroláltabb körülmények között végezzük a nagyobb siker elérése érdekében. Ezen kívül segítheti a meglévő populációk egyedszámának megerősítését, ill. adott élőhely helyreállításához és fenntartásához is hozzájárul. Célja még a genetikai leromlás elkerülése, genetikailag változatos, szaporodóképes állomány létrehozása is, mellyel biztosítható a fajok későbbi életképessége. Nemcsak a természetben, hanem egyéb zártkerti, zárttéri szabályozott körülmény között is tudunk élő növényeket vagy növényi részeket megmenteni, melyre a magbankok, szövetbankok szolgálnak. Az ex-situ megőrzés megfelelő növényi anyagot biztosíthat alap- és alkalmazott kutatásokhoz, oktatáshoz is, hiszen sok információ nyerhető az ex-situ tapasztalatokból (MARGÓCZI K., 1998).

Jóval kevesebb, de akad negatív hatása is az ex-situ megőrzésnek. Egyrészt maga a módszer elve, hiszen kiszakadnak a populációk a természetes közösségükből, populáció feletti szintekhez való kapcsolatai elveszhetnek. Az elhelyezés, gondozás sokba kerülhet, ami nehezíti az ex-situ védelem során végzett munkát.

Ma a botanikus kertek az egyik legfőbb intézményét, szakmai közösségét adják a veszélyeztetett, kiemelt jelentőségű növényfajok megőrzésében nemzetközi szinten is.

Ezen intézmények egyébként is foglalkoznak növénymegőrzéssel, kutatással és oktatással, így biztosítani tudják mind a technikai feltételeket, mind a munkálatokhoz szükséges szaktudást. Meghatározott forrású növényanyagot szolgáltatnak különböző tudományágak kutatásaihoz, akár a természetvédelem, kertészeti tudományterületek, környezetvédelem, zöldfelület gazdálkodás, ipar, gyógyszerkutatás, genetikai kutatás, növényvédelem, honosítás munkálatához. Ezek között kiemelendő a veszélyeztetett és természetvédelmi szempontból fontos növényfajok fenntartása, kutatása, szaporítása és bemutatása, dokumentáció,

gyűjteménykezelés magas színvonalon, valamint a megszerzett tudás interpretálása, ill. adatszolgáltatás más közreműködő szervezetek felé.

Látható, hogy a sokrétű feladatok elvégzéséhez szükség van szélesebb körű hazai ill. nemzetközi együttműködésre is. 1992-ben 30 intézmény részvételével indult meg a Magyar Arborétumok és Botanikus kertek Szövetségének (MABOSZ) működése. 2001 tavaszától tagja lett a BGCI nemzetközi szervezetnek (Botanic Garden Conservation International), mely koordinációs tevékenységet lát el a világ botanikus kertjei között.

Könnyen elképzelhetővé tehetjük az ex-situ védelem módszerét, ha belepillantunk ennek kivitelezésébe. Maga az ex-situ megőrzés több lépésből tevődik össze. Az első lépések közé tartozik kialakítani a megőrzésbe vont fajok listáját, ill. megfogalmazni ezek indoklását. A kiválasztás több tulajdonság alapján történhet. Prioritást élveznek a közvetlenül veszélyeztetett fajok, növényközösséget alkotó fajok, a helyi flóra karakter fajai, ill. manapság turisztikai, esztétikai alapon történő választás is előfordul, persze ha hozzájárul a természetességhez.

Második lépésként a kitelepítési területet kell felmérni. Tudnunk kell, hogy milyen környezeti hatások érintik az adott területet, milyen fajok vannak abban a pillanatban is a területen, kell-e előzetes kezelést végezni (pl.: kaszálni, gyomokat visszaszorítani). Fontos a terület terepviszonyainak felmérése, hiszen egy területen lehetnek olyan foltok ahol a csapadék mennyisége több vagy kevesebb, ami alapján a növényeink igényeihez igazíthatjuk a kitelepítést.

Következő lépés a szaporító anyagok (propagulumok) begyűjtése majd felszaporítása, gondozása. A gyűjtést minden esetben úgy kell végezni, hogy az anya populációt ne akadályozzuk, veszélyeztessük. Szaporítás során igyekezni kell a lehető leghatékonyabb módszert kiválasztani, amellyel biztosíthatjuk az életerős, kiültethető növények fejlődését.

Ezek után kell a kitelepítést megtervezni. Ehhez szükségünk van megfelelő létszámú, genetikai változatosságú, életképes egyedekre, melyeket megfelelően elő kell készíteni a szabadföldi élethez, majd a későbbi fennmaradáshoz, szaporodáshoz (MARGÓCZI K., 1998). Munkánkat nagyban segíti, ha rendelkezünk információkkal az adott faj/fajok igényeiről, ill. a többi fajjal alkotott kapcsolatairól (pl.: kompetíció). Fontos a kialakításnál, hogy a végeredmény természetes avagy természet közeli képet mutasson, minél jobban tükrözze az adott vegetáció eredeti kinézetét, szerkezetét, működését, hiszen csak ezzel tudjuk biztosítani, hogy a kialakított közösség fennmaradjon, túléljen. Ez viszont nem kis feladat, hiszen ehhez több éves vegetáció dinamikai vizsgálatokra lenne szükségünk, melyre az esetek döntő többségében sem idő, sem pedig lehetőség nem áll rendelkezésre. Viszont az ilyen

természetvédelmi restauráció céljából végzett kitelepítés kimondottan jelentős feladat, melybe nemcsak a védett, hanem a kiemelt jelentőségű fajokat is be kell vonni, hogy valóban természetközeli, jól működő életközösséget tudjunk kialakítani.

Nem elfelejtendő, hogy a kitelepítéssel az egyik folyamat lezárul, viszont a munka másik része csak ekkor kezdődik. Továbbra is figyelni kell a területet, nélkülözhetetlen a monitorozás, dokumentálás. Követnünk kell a változásokat, ha kell, be is kell avatkozni a területen. Ilyen például, ha a korábban jelen lévő „közösség” újra feltörését akadályozzuk meg. Ez csak további beavatkozással együtt végezhető el (persze ennek mértékét mindig az adott probléma súlyossága és milyensége fogja meghatározni).

## Növényszaporítás

Ahhoz, hogy kiváló állapotú, életerős, szaporodásra alkalmas növényeket tudjunk nevelni, ismernünk kell tulajdonságaikat, igényeiket, különös tekintettel a szaporítási lehetőségeikre.

A szaporítás módszereinek kialakítása már az emberi kultúrával egyidősnek tekinthető. Több évezredes hagyománya van például a magvetésnek, szaporításnak, régen is igyekeztek kiváló adottságú növényeket (fajták) létrehozni, melyet ma nemesítésnek hívunk (CZÁKA S. et al., 1991). A módszerek megfelelő alkalmazásához nélkülözhetetlen az adott propagulumról származó információ, hiszen új egyedet ezen tudásunk felhasználásával együtt tudunk létrehozni. Két fő szaporítási módot különítünk el, az ivaros ill. ivartalan szaporítást. A termésről, magról történő szaporítás a legismertebb, azonban a generatív szaporításon kívül a legtöbb növény vegetatívan is szaporítható. Ivartalan szaporítás során olyan növényi részek használhatóak fel, mint a szár, gyökér, a gumó, tősarj vagy a levél.

Ivaros szaporítás esetén elengedhetetlen a jó alapanyag gyűjtése, azaz a megfelelő magok kiválasztása. A magokat teljesen érett állapotban kell begyűjteni, hiszen, a gyengébb magokból nevelt növények nagy valószínűséggel gyengébb minőségűek is lesznek (CZÁKA S. et al., 1991). A magok tisztítását is el kell végezni, ezt megtehetjük kézi válogatással, rostálással, szeleltetéssel. A begyűjtött mintákat papírdobozba vagy papírzacskóban tároljuk, melyeket feliratozunk a szükséges információkkal (honnan való a mag; mikor gyűjtöttük; mi az, amit gyűjtöttünk).

A csíráztatáshoz biztosítani kell a megfelelő feltételeket, mint a víz, oxigén, hőmérséklet igény ill. a megfelelő talajt. A talajt, mint a szaporítás közegét, gondosan kell választani, általában ezek keveréke adja a legjobb minőségű közeget (természetesen igazítva a

növényünk igényéhez). A csírázást elősegíthetjük fizikai (koptatással, karcolással, előáztatással) vagy kémiai úton (csírázást serkentő anyagok, drazsírozás).

A vetéshez használt eszközök is szabadon választhatók, igény, rendelkezésre álló hely és kivitelezés szerint. Értjük ez alatt, hogy lehet akár lombikban is csíráztatni sterilen, táptalajon; szabad téri vetést is végezni fénycsüveg helyett vagy ültetőládába vetni, majd később pikírozni. Attól függ mi a cél, és mi az ami rendelkezésre áll.

A magok elrendezése is változatos lehet az adott közegben. A vetést mindenképpen úgy alakítsuk ki, hogy a magoncok kibújása sikeres legyen, egymást ne akadályozzák sem a tápanyagfelvételben, sem pedig a növekedésben. A magméret esetében a szórt elrendezéssel a kisebb magokat, míg a sorba vetéssel a nagyobb magokat szaporítjuk. A vetés mélysége is a magmérettől függ. Minél nagyobb a mag, annál nagyobb a vetési mélység, de azt is tudnunk kell, hogy ezzel változtathatjuk a csírázási időt is, amire mindenképpen figyelmet kell fordítani.

Számos növény képez olyan képletet, mely a szétterjedését, fennmaradását biztosítja, de nem ivarosán alakul ki. Ekkor beszélünk ivartalan avagy vegetatív szaporításról. Ilyen képlet például a hagyma, gumó, sarjak, rhizómák és az indanövények. Ezen kívül vannak olyan fajok, melyeket dugványozni (is) lehet, itt a hajtást, levelet vagy a gyökeret használhatjuk alapanyagként (CZÁKA S. et al., 1991). Az ivartalan szaporítással létrehozott új egyedek tulajdonképpen genetikailag azonos készletűek, sarjnemzedékeknek nevezzük őket. Az utódok sokkal egységesebben mutatják a tulajdonságokat, de természetesen itt is felléphetnek mutációk, epigenetikai változások.

Vegetatív szaporítás során eszközök szempontjából sok megegyezik a mag alapú szaporítással (cserép, talaj, optimális környezeti körülmények). A szaporítás módja viszont meghatározott az alapján, hogy milyen a propagulum amiből kiindulunk.

A hagymás, rhizómás, gumós növényeket általában töosztással szaporítjuk, mely során az anyanövényt szétszedjük, sarjakat pedig külön közegbe tesszük.

Hajtásdugvány esetében 2 nóduszos dugványokat használunk, a leveles hajtásrészeket csippentsük le, vagy felezzük, hogy jobban gyökeresedjen. Minden dugványt árnyékos helyen gyökerezteszünk. Gyökérdugványozáskor a gyökérterületről közel ujjnyi vastag gyökérrészt vágunk le és ezeket 5-10 cm hosszú egységekre daraboljuk. Az irányultságot minden típusnál figyelni kell.

Ehhez a módszertípushoz tartozik a mikroszaporítás is, melyet táptalajjal, steril körülmények között végeznek (CZÁKA S. et al., 1991). Ennek a lehetőségét sok fajnál

lehetne használni, viszont a növény igényei ritkán egyeznek meg, illetve egy növényre kialakított protokoll sok esetben nem alkalmazható másik fajra.

## Magyarországi gyepterületek történeti áttekintése, különös tekintettel a löszgyepekre

Magyarország területén a mikroklimatikus és földrajzi adottságok miatt az erdősztyep társulás a gyakori, mely hazánk teljes területének harmadát kitevő, természetes körülmények között, emberi behatás nélkül. Ez főleg az Alföldön, Kisalföldön, Mezőföldön és Középhegység déli részein jellemző. Az eredeti Pannon növényzet jellemzően nagy kiterjedésű száraz gyepek, a szikesek, löszgyepek, száraz homokpuszták, erdősztyepek, erdősztyeprétek mozaikjaiból állt (ILLYÉS E.-BÖLÖNI J., 2007).

Különösképpen hazánkban a Kárpát-medence egyedi klímája nagyban hozzájárul a gyepek területek kialakulásához, például a löszpusztagyep is klímazonális társulás típus. Fontos megjegyezni, hogy a Kárpát-medencében szubmediterrán és kontinentális klímahatás is érvényesül, melyek összemosódva érvényesülnek a befolyásolt területeken.

A lösz alapkőzete a pleisztocén kor jégkorszakinak idején keletkezett hazánkban. Az utolsó jégkorszak idején (glaciális) az Alföldi területeken hidegkedvelő, száraz puszták és fás tundra uralkodott. 7500-9000 évvel ezelőtt melegedés, szárazodás következett be a klímában, mely az Alföld lösz- és homokterületeinek fátlan pusztává válását eredményezte, ill. lehetőség nyílt déli, melegkedvelő fajok betörésére a térségbe. Néhány jelentős sztyepnövényünk feltételezhetően ebből a korból származik, például a bókoló zsálya (*Salvia nutans*), pozsgás zsázsa (*Lepidium crassifolium*). 7500-5000 éve ismét csapadékosabb időszak következett, mely nemcsak a középhegységben, hanem Alföldünkön is jelentősen megindította az erdősödést. Itt már fokozottabb volt az emberi beavatkozás is, egyes területeken a fakivágás meggátolta vagy legalább is lassította a folyamatokat. 5000-2500 körül hűvösebbre fordult a klíma, melynek érdekessége, hogy a bükkösök az Alföldig is lehúzódtak. A népvándorlás, ill. a földművelés terjedésének következtében az eredeti ligetes löszpusztai tölgyesek, homokpuszták, folyók menti ligeterdők száma visszaszorult (KELEMEN J., 1997).

A gyepterületek kiterjedése vagy csökkenése egymást felváltó tényező volt a történelem során, melynek fő oka az emberi beavatkozás volt. Méretének növekedése vagy csökkenése egybeesik az emberi népesség vándorlásával vagy a népesség számának változásával. Az erdőirtás, extenzív legeltetés például a gyepek növekedését eredményezte, ami maradó tendencia volt a honfoglalás során is. Később nagyobb jelentőséget kapott a szántóművelés,

szőlő, gyümölcs termesztés. A legelő állattartás a török idők alatt, bár csökkent, jellemző maradt, így a puszták fenntartása tudatos kezelés nélkül, de biztosítva volt. Ezután kezdett ingadozni a területek aránya. Egyes területeken az erdőirtás hatására nőtt a gyepterületek száma, máshol viszont a szántóföldi művelés ellenkező hatást váltott ki.

A környezeti változások és az intenzívebb művelés a későbbi években is jelentősen átalakította a környezetet. Gyakoribb lett az abrakfogyasztó állatok tartása, ami megnövelte a szántóföldi növénytermesztés igényét (kis parcellás művelés), ezzel megindítva a gyepek területek aprózódását. Számszerűsítve például az 1850 és 1940 közötti időszakban a közel 2,8 millió hektárról 1,6 millió hektárra csökkent a gyepek mérete. Az ezt követő természetátalakítási láz ('50-es évek) részben mérsékelte, de nem állította meg a csökkenést (KELEMEN J., 1997). A rendszerváltás után a művelt területek egy részén extenzív állattartásba kezdtek, viszont idővel ezt is felhagyták, semmilyen módon nem hasznosították/hasznosítják a területet. Ennek eredményeképpen a felhagyott területeken sok másodlagos gyepterület jött létre, viszont ezek eredeti állományuk csupán töredékét tartalmazzák.

## Löszpusztagyepek általános jellemzése és jellemző fajai

Valaha országunk 7,5 %-át löszgyepek borították, mára azonban csak feldarabolódott, elszigetelődött foltokban találkozhatunk velük, mint „löszgyepszigetek”.

Az Alföldi tájunk valamennyi részén előfordultak löszpusztagyepek, különösen a Hajdúhát, Viharsarok és Nagykunság területén, a Mezőföldön, de találhattunk még kisebb kiterjedésben a Nyírségben és a Duna-Tisza közének homokhátjain is (KELEMEN J., 1997). A Dél-Tiszántúl térségében a Maros hordalékkúpján, a Békés-Csanádi löszháton alakultak ki nagy kiterjedésű löszgyepek. Itt található a fokozottan védett Tompapusztai löszgyep, mely mára az ország legnagyobb összefüggő, plakor helyzetű ősi löszpusztarét állományát őrzi (CSATHÓ A. J.- CSATHÓ A. I., 2009).

A löszgyepek társulásának jellegzetességét főleg makroklimatikus viszonyok határozzák meg (más néven klimazonális metaklimax hatás). Ezen területekre általánosságban elmondható, hogy nagy a hőingadozás. Átlagos középhőmérséklet 10,5 °C körüli, évi napfénytartalom elérheti a 2000-2050 órát. Az Alföldi területek egy része csapadékosabb (pl.: Mezőföld, Hajdúhát), míg a többi terület kimondottan csapadékszegénynek mondható. Talajtani szempontból az ősi löszgyepek alatt a mészlepedékes és a réti csernozjom talaj a legjellemzőbb.

A löszpusztagyep genetikai főtípusai (valódi vagy típusos és mocsári lösz) vegetációjukban is eltérnek egymástól. A típusos lösz (lásd.: Mezőföld) magasabb mésztartalmú, reliktumokban gazdag löszpusztákat képez, előfordulnak rajta mészkedvelő fajok, mint a sárga len (*Linum flavum*), nagy pacsirtafű (*Polygala major*). Az Alföld más, távolabb eső területei nemcsak a mezőföldi típustól, hanem egymástól is eltérnek. Ennek feltételezhetően klimatikus okai vannak. Jellemző fajaik alapján elkülöníthetjük őket, például a dunai térségben *Salvio – Festucetum rupicolae pannonicum*, míg a Tiszától keletre *Salvio – Festucetum rupicolae tibicense* társulásokra (KELEMEN J., 1997).

Legjobb minőségű löszgyepnek azt tekinthetjük (4-5-ös értékelésű terület), mely zárt, enyhén lejtős, inkább északias kitettségű terület, ill. löszvegetációt tartalmaz. Jellemző fajai közé tartoznak a zsályák (pl.: *Salvia nutans*, *S. austriaca*, *S. verticillata*), ill a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*). Kísérőfaja lehet a közönséges tarackbúza (*Agropyron repens*), árva rozsnok (*Bromus inermis*), kunkorgó árvalányhaj (*Stipa capillata*). Karakterfajok közé soroljuk például a szennyes ínfű (*Ajuga laxmannii*), bugás hagyma (*Alium paniculatum*), kék atracél (*Anchusa berrelieri*), kisvirágú csüdfő (*Astragalus austriacus*), fehér zanót (*Cytisus albus*), karcsú orbáncfű (*Hypericum elegans*), hengeresfészű peremizs (*Inula germanica*), bablevelű varjúháj (*Sedum maximum*), kései pitypang (*Taraxacum serotinum*), pusztai meténg (*Vinca herbacea*), lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoeniceum*) képviselőit. Ezekből a területekből viszont nagyon kevés van Magyarországon.

Hazánkban, ha gyepterületekről beszélünk, általában másodlagosan vagy harmadlagosan kialakult gyepekre kell gondolnunk. A különbséget az adja, hogy hány művelési periódus volt az adott területen, tehát erdőirtás után lett gyepp vagy erdőirtás után még fel is szántották és a művelés felhagyása után alakult ki gyepp a területen. Természetesen képes regenerálódni természetközeli állapotra, viszont ez több évtizedbe is belekerül, ill. további káros hatások is gátolják a „gyógyulást”.

Az ilyen veszélyeztető tényezőket két fő csoportba sorolhatjuk. Az egyik természetes, a másik mesterséges hatás miatt jön létre. Veszélyt jelentenek a tájidegen fajok terjedése, melyek közé a bálványfát (*Ailanthus altissima*), a magas aranyvesszőt (*Solidago gigantea*) és a selyemkórót (*Asclepias syriaca*) sorolhatjuk. Ezen kívül gondot okozhat a cserjésedés, főleg a felhagyott legelőkön és földváraknál, ahol megjelenhet a galagonya (*Crataegus* spp.).

Emberi hatás esetén jóval több folyamatot tudunk felsorolni, melyek nagy részét már korábban említettük. Jelentős hatás a mezőgazdasági munkálat (maga a művelés, műtrágyázás), beépítés, erdősítés. Sajnos egyre gyakoribb a gyújtogatás, kaszált termék otthagynása (nem tud újulni a gyepp), túlzott legeltetés, taposás, személtelhelyezés, ill. manapság

a közlekedés (motorozás, terepautózás) is zavarja, rongálja az értékes gyepet. Ez persze nem azt jelenti, hogy az ilyen területre „nem is tehetjük a lábunkat”, hanem azt, hogy az olyan hatásokat, melyek túlzottan befolyásolják a gyepet, vagyis károsítják, meg kell szüntetni, minél jobban mérsékelni szükséges (KELEMEN J., 1997). Ezek a hatások különösen érintik a löszgyepeket, melyből kevés is van, illetve mostani állapotának fenntartása nehézkes, ugyanakkor kiemelt jelentőségű.

Nem egyszer említésre került már az ember befolyásoló hatása. Ezekkel már mind tisztában vagyunk, így feltehetjük magunknak a kérdést, hogy ha cselekedni szeretnénk a már felsorolt folyamatok ellen, akkor milyen lépéseket kell tennünk ennek elkerülése érdekében. Mivel területek eltűntek, hogyan lehetséges helyreállítani őket? Mit tehetünk azért, hogy a még épen maradt területek továbbra is fennmaradjanak? Megőrzésüket milyen módon tudjuk elősegíteni? Szerencsére maradtak még olyan források a környezetünkben, melyek alapot nyújtanak a kérdések megválaszolásához, egyben a megoldáshoz. Azt a gyepsávot, mely általában 2-10 méter széles, út vagy közigazgatási határ esetleg vasútvonal mellett húzódik, mezsgyének nevezzük. Ezek jelentik a mentsvárat a vegetáció számára.

A mezsgyék csoportosíthatóak a határoló objektumok szerint, ekkor beszélhetünk kísérőmezsgyéről (főút, vasút mellett fut), közölt mezsgyéről (két objektum közé esik, pl.: érföldút) vagy szabad mezsgyéről (szántás veszi körül két oldalról). Eredetük alapján pedig van elsődleges, vagy másodlagos mezsgye is, ennek elhatárolása a természetesség alapján történik (CSATHÓ A. 2009). Állapotukat ugyanazok a veszélyek fenyegetik, mint a védett, avagy különös jelentőségű területeket, viszont védelmüket kevésbé megoldható, mert a mezsgyék nagy része kívül esik ezen védett területeken.

Nem egy olyan faj van, mely fennmaradását csak a mezsgyék létezésének köszönheti. Ilyen a kék atracél is, mely tápnövénye a védett atracél cincérnek (*Pilemia tigrina*), élőhelyének túlnyomó része ezekre a fragmentálódott területekre korlátozódik. Ilyen helyzetben van például az erdélyi hérics (*Adonis x hibrida*) és a kónya zsálya (*Salvia nutans*) is, mely megerősíti, hogy a mezsgyék nemcsak tájképi, hanem fontos természetvédelmi feladatokat is ellátnak. Ezen területek térképezése, védelme kiemelten fontos lenne (ILLYÉS E. –BÖLÖNI J., 2007).

# Anyagok és módszerek

## Vizsgált, ill. a szaporításba bevont növényfajok jellemzése

A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság 42 löszpusztagyepi fajt jelölt ki, melyek szaporítása történt meg, köztük 18 védett fajjal. Dolgozatom témája a 18 védett faj köré összpontosul. A fajok morfológiai leírását több szakirodalom is tárgyalja (FARKAS S., 1999; JAKAB G., 2012). Ezekben az adattárakban pontos leírást találhatunk a fajról, élőhelyéről, elterjedéséről, veszélyeztetettségéről valamint színes fényképek sokasága illusztrálja a növényeket. A következőkben a fajok rövid ismertetésére kerül sor.

### **Szennyes ínfű** (*Ajuga laxmannii* L.)

20-40 cm magasra megnövő évelő növény (1. kép). Gyakran nagy sarjtelepeket alkot. Hajtása és levelei gyapjas-bozontosak. Virágai a levelek hónaljában állnak. Június - július hónapban virágzik. Mészkedvelő, fajgazdag löszgyepek, sztyeplejtők, pusztai cserjések, melegkedvelő tölgyesek és mezsgyék növénye. Tiszántúl egyik legveszélyeztetettebb löszgyep faja. Élőhelyének megszűnése, a gyepek felszántása és a másodlagos szukcesszió veszélyezteti. Sajnos állományainak többsége nem védett területeken él, így védelme jelenleg nem megoldott. Csak kisebb állományai vannak a nemzeti park területén.

### **Törpemandula** (*Amygdalus nana* L.)

Alacsony, 30-90 cm magasra megnövő cserje (2. kép). Virágzáskor feltűnő, látványos sarjtelepeket képez. Levelei lándzsásak, fényeszldek. A lombfakadással egy időben virágzik. Virágai az őszibarackéra emlékeztetnek. Március - áprilisban virágzik. Magyarországon sztyepecserjésekben, löszpusztaréteken, löszfalakon, felhagyott szőlőkben fordul elő. A Tiszántúlon az egykori löszpuszták egyik leginkább veszélyeztetett faja. A nemzeti parkban is csupán három kisebb állománya él, de mind telepített. Leginkább a mezsgyék elszántása, a vegyszerezés, valamint az utak korszerűsítésével járó földmunkák veszélyeztetik.

### **Kék atracél** (*Anchusa barrelieri* All. Vitman)

30-80 cm magas évelő növény (3. kép). Szára felálló levelei hosszúkásak. Virágzata gazdagon elágazó. A virágai égszínkékek. Május - június hónapban virágzik. A Tiszántúl a löszös talajú mezsgyék jellemző növénye. Állományinak jelentős része nem védett területen él, ezért védelme nehezen megoldható. Állományait leginkább a mezsgyék eltűnése és becserjésedése veszélyezteti. Kizárólag a kék atracél hajtásában fejlődik a fokozottan védett, atracélcincér (*Pilemia tigrina*) lárvája, mely közösségi jelentőségű, Natura 2000 jelölő faj.

### **Szártalan csüdfű** (*Astragalus exscapus* L.)

A csüdfű a magyar nevét a madárkaromhoz hasonló, sarlószerűen görbült hüvelyterméséről kapta (4. kép). 5-10 cm magas, pillangósvirágúak közé tartozó évelő növény. Levele és virágzata töálló vagy 7 cm-es kocsányú. A virágai élénksárga színűek, a levelek tövében ülnek csomót alkotva. Áprilistól májusig virágzik. Homokpuszták, homoki rétek, löszgyepek növénye. Valószínűleg korábban sem lehetett gyakori növény, napjainkra azonban rendkívül megritkultak alföldi állományai, ezért kiemelt oltalmat érdemel. A Körös-Maros Nemzeti Parkban egy kis állománya él, ahol védelme megoldottnak tekinthető.

### **Horgas bogáncs** (*Carduus hamulosus* Ehrh.)

Kétéves növény. 60-100 cm magas, felálló szárú bogáncsfaj (5. kép). Többnyire minden hajtásvégén csak egy virágzatot figyelhetünk meg. Hosszúkás levelei tövisesek. A levelek alul vastagon molyhosak vagy gyapjasak. Májustól-szeptemberig virágzik. A Tiszántúlon többnyire legelőkön, töltéseken és mezsgyékben figyelhetjük meg, ahol gyomnövényként viselkedik. Leginkább élőhelyének megszűnése és a másodlagos szukcesszió veszélyezteti. Állományai főként mezsgyékben fordulnak elő, a nemzeti parkon kívül, ami rendkívül megnehezíti a faj védelmét.

### **Réti iszalag** (*Clematis integrifolia* L.)

Egyszerű vagy tövében elágazó, nem fásszárú, 20-80 cm magas növény (6. kép). Levelei tojásdadok vagy lándzsásak és többnyire ülők. Virágaik magányosan, esetleg kettesével vagy hármasával fejlődnek, bókolók, többnyire kékek vagy lilák. Aszmag terméscsoportja fejecskébe tömörült. Az egyes makkocskákon repítészőr található. Virágzása május - augusztus hónapban van. Az ártéri kaszálórétektől a hegyi réteken, szikes erdei tisztásokon és száraz tölgyeseken keresztül a löszgyepekig sokfelé előfordul. Eredeti ártéri rétjeink a becserjésedés, különösen a gyalogakác rendkívül gyors terjedése miatt megszűnőben vannak.

A rendszeresen kaszált és karbantartott árvízvédelmi töltéseken a gyomirtás károsíthatja állományait.

**Karcsú orbáncfű** (*Hypericum elegans* Stephan ex Wild.)

15-45 cm magas évelő növény (7. kép). Levelei hosszúkás-tojásdadtól a széles-lándzsásig változik, a levéllemez áttetszően pontozott. A virágzat sokvirágú, laza. Virágzása május-július hónapban van. A Tiszántúlon löszös talajú mezsgyékben vagy kunhalmokon fordul elő. Leginkább az élőhelyének megszűnése veszélyezteti.

**Hengeres peremizs** (*Inula germanica* L.)

30-60 cm magas, jellegzetes nagy telepeket képző, feltűnő évelő növény (8. kép). A levél tojásdad-hosszúkás, molyhos és mirigyes, jellegzetes citrus illatú. A fészkek tömött sátorozó virágzatban állnak, számuk gyakran a 10-et is meghaladja. Általában július - augusztus hónapban virágzik. Tipikus mezsgyefaj, a Tiszántúlon elsősorban löszös talajú mezsgyékben él. Élőhelyének megszűnése, a másodlagos szukcesszió, a mezsgyék beszántása vagy becserjésedése, az utak korszerűsítésével járó földmunkák és a vegyszerezés veszélyezteti.

**Pusztai gyűjtóványfű** (*Linaria biebersteinii* subsp. *strictissima* Besser.)

Laza csoportokban növekvő, a tátogatófélék közé tartozó évelő faj (9. kép). Magassága 40-100 cm. Jellemző, hogy az egész növény szürkészöld színű, merev tapintású. Összetett fürt virágzatában a virágok élénksárgák. Általában júliustól szeptemberig virágzik. Száraz sztyepprétek, löszgyepek, száraz gyomos gyepek faja. Zavarástűrése miatt kevésbé veszélyeztetett faj. A pusztai gyűjtóványfű rendszertani helyzete vita tárgya, egyes botanikusok szerint hibrid eredetű.

**Nyúlánk sárma** (*Ornithogalum brevistylum*, syn. *O. pyramidale* Wolfner.)

Nyúlánk, hagymás növény, 40-80 cm magas (10. kép). Levelei szürkészöldek, húsosak, kora tavasszal jelennek meg, és még virágzáskor is megvannak. A hattagú virágok tejfehérek, innen kapta a növény társnevét: nyúlánk madártej. Áprilistól augusztusig virágzik. A nyúlánk sárma védett növény, élőhelyeinek megszűnése miatt Magyarországon sokfelé visszaszorult. A Dél-Tiszántúlon azonban mind a mai napig közönséges növény. Erdőssztyepprétek, legelők, száraz tölgyesek faja.

### **Csajkavirág** (*Oxytropis pilosa* L.)

Egészében bozontos-szőrös, 15-50 cm magasra növő, évelő faj (11. kép). Rendszerint többől elágazó. A levélkéik keskeny-lándzsásak vagy lándzsásak. Virágzatai tojásdad vagy megnyúl füzéresek. Május közepétől júliusig virágzik. Mészkedvelő; sziklagyepekben, pusztafüves lejtőkön, löszpuszta-, homoki és irtásréteken él.

### **Macskahere** (*Phlomis tuberosa* L.)

Magyar nevét jellegzetes gyökérgumóiról kapta (12. kép). 60-150 cm magasra megnövő, feltűnő és dekoratív évelő faj. A szár felső részén szálas-lándzsás murvalevelek vannak, melyek hónaljában tömött álörvökben helyezkednek el a virágzatok. Az álörvökben 20-40 virág van. Április - június hónapban virágzik. A Tiszántúlon löszgyepek növénye. Jellemző élőhelyét jelentik a mezsgyék és a kunhalmok. Jelentős állományai élnek a nemzeti park területén. Állományait leginkább a gyepek feltörése és a mezsgyék elszántása veszélyezteti. Levélzetét és virágát gyakran lisztharmatgombás fertőzések támadják meg.

### **Selymes boglárka** (*Ranunculus illirycus* L.)

20-50 cm magasra megnövő, kisebb-nagyobb sarjtelepeket képző növény (13. kép). Hajtása, levelei ezüstösen selymesek, rányomott szőrűek. Virágai fénylő citromsárgák. Május - június hónap között virágzik. Száraz lejtők, löszpuszták, erdőszegélyek növénye. A Tiszántúlon jellemzően mezsgyéken és kunhalmokon jelenik meg. Élőhelyének megszűnése és a másodlagos szukcesszió veszélyezteti.

### **Bablevelű varjúháj** (*Hylotelephium telephium* subs. *maximum* L.)

30-80 cm magas, évelő faj (14. kép). Levelei laposak, tojásdadok. Fénykedvelő és mészkerülő erdőssztyepfaj, Alföldön ritkább. Júliustól szeptemberig virágzik.

### **Gór habszegfű** (*Silene bupleuroides* L.)

A habszegfűk közt kiemelkedőnek számít 40-90 cm-es termetével, virágai hosszúkásak, nagy méretűek (2,5-3 cm-es) (15. kép). A szár csupasz, felső (virágzat alatti része) ragacsos; alsó levelei hosszúkás-lándzsásak, a felsők szálasak, mindannyian nyélbe keskenyedők. Virágzata fürtös, oldalágai 1-3 virágúak. Szirmai a hosszú csészéből kiállnak, kéthasábúak, fehérek. Száraz sztyepprétek, köves lejtők faja, júniustól augusztusig nyílik.

### **Vetővirág** (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.)

Hagymás növény. A virágkocsány a hagyma burkából alig áll ki, citromsárga virágai a talajon ülnek (16. kép). Virágzáskor levéltelen. A magvak terjedését a hangyák végzik, a magok fehér függelékét elfogyasztják, de előtte gyakran kisebb távolságra szállítják el azt. A növény ősszel (gabonavetéskor) virágzik, erre utal magyar neve is. Sztyeppréteken, löszgyepekben, mezsgyéken fordul elő. Élőhelyének megszűnése, a másodlagos szukcesszió és a vegyszerezés veszélyezteti. Jelentős állományai élnek a Körös-Maros Nemzeti Park védett területein.

### **Kései pitypang** (*Taraxacum serotinum* Waldst. et Kit. Poir.)

5-25 cm magas évelő növény (17. kép). A levelek visszás tojásdadok vagy tojásdad-lándzsásak, a fonákjukon szőrösek, kemények, érdes-molyhosak. A virágok narancssárgák, alul gyakran piroslók. Augusztustól októberig virágzik. Száraz gyepek, sztyepprétek növénye, elsősorban löszös alapkőzeten fordul elő. Országos szinten is visszaszorulóban lévő faj. Állományait leginkább a löszgyepek és mezsgyék eltűnése és becserjésedése veszélyezteti. Pionír növény, csupasz talajfelszínt igényel, nehezen viseli a magasabb fűvek konkurenciáját.

### **Pusztai meténg** (*Vinca herbacea* Waldst. et Kit.)

Kistermetű évelő növény (18. kép). Többnyire csak 5-10 cm magas, de a kúszó hajtásai a 80 cm-t is elérhetik. Levelei keskeny-lándzsásak, érdes-pillás élűek. A virágzó száruk rövidek, a virágok a levelek hónaljában magányosan állnak. Termést ritkán hoz. Március-májuk között virágzik. Sziklagyepek, pusztafüves lejtők, homok-és löszpuszták növénye. A Tiszántúlon szinte csak mezsgyéekben él. A pusztai meténget leginkább élőhelyének megszűnése, a másodlagos szukcesszió veszélyezteti. Állományaink többsége a nemzeti parkon kívül helyezkedik el, védelmük jelenleg nem megoldott.

## **A propagulumok gyűjtése, tisztítása, tárolása**

A 2011-es évben a terepi propagulumgyűjtés és azok kezelése történt meg.

A növényfajokat a Fűvészkert munkatársai a Nemzeti Parktól kapott előfordulási adatok alapján, lehetőség szerint a legnagyobb állományokat előnyben részesítve, GPS-szel keresték fel. Az adatokat jegyzőkönyvbe vették, mely tartalmazza a gyűjtés pontos koordinátáit, az állomány nagyságát, a gyűjtés idejét, az adott terület rövid jellemzését. A Fűvészkert

munkatársai által végzett begyűjtés a szakirodalomnak megfelelően történt (ZSIGMOND V. et al., 2009).

A begyűjtendő növények nagy része kaszált területen helyezkedik el, és a korai kaszálás következtében az *Astragalus excapus* és az *Oxytropis pilosa* maggyűjtésére nem kerülhetett sor. A növényeket később megtalálták, kikarózták, elkerítették, hogy a begyűjtésük a következő évben megoldható legyen. A *Ranunculus illyricus* begyűjtése a termések alacsony száma miatt nem valósult meg. Egyes fajokat csak kis egyedszámban vagy többszöri terepbejárás alkalmával sem találták meg. Ilyen fajok a *Sternbergia colchiciflora* és a *Taraxacum serotinum*. A nemzeti parkkal való folyamatos együttműködés eredményeként a későbbiekben sikerült az előbb említett 2 faj és az *Astragalus excapus* propagulumait begyűjteni, szaporítani és kiültetni, a többi „kimaradt” faj szaporítása és kitelepítése pedig folyamatban van.

Az egyes növényekről a terméseknek csak egy része (általában 20-25%-a) került a fajnévvel, gyűjtési hellyel és idővel ellátott papírzacskóba. A nagyobb maggal, zárt terméssel rendelkező növények esetében (pl.: *Ajuga laxmannii*) a propagulum begyűjtése kézzel történt, más, kisebb magvú vagy könnyebben szétszóródó termésekkel rendelkező fajoknál (pl.: *Phlomis tuberosa*) metszőollóval.

A leszedett termések esetében mindig ügyeltek arra, hogy az egyed túlélése ne kerüljön a maggyűjtés miatt veszélybe. A begyűjtött termések tárolása elkülönítve történt a begyűjtés helye és ideje szerint. Egyes növényfajok esetében szaporítóanyagként nem mag, hanem hajtás (pl.: *Amygdalus nana*) került begyűjtésre.

A következő táblázatban fajonként összefoglaltam a gyűjtés helyét, a szaporítóanyag meghatározását és a szaporítás módját (1. táblázat). A táblázat azon növényfajokat nem tartalmazza, melyek propagulumainak gyűjtése megghiúsult.

| Fajnév                       | Gyűjtés helye<br>(Községhatár)        | Begyűjtött<br>propagulum        | Szaporítás módja                       |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Ajuga laxmannii</i>       | Battonya, Csanádpalota,<br>Mezőhegyes | mag                             | vetés                                  |
| <i>Amygdalus nana</i>        | Mezőhegyes,<br>Tótkomlós              | gyökeres hajtás,<br>gyökérdarab | ültetés<br>gyökérdugvány<br>fásdugvány |
| <i>Anchusa barrelieri</i>    | Csanádpalota,<br>Mezőhegyes           | mag                             | vetés                                  |
| <i>Carduus hamulosos</i>     | Tótkomlós                             | mag                             | vetés                                  |
| <i>Clematis integrifolia</i> | Makó                                  | hajtás                          | 3 nóduszos félfás<br>dugvány           |
| <i>Hypericum elegans</i>     | Pusztaföldvár                         | mag                             | vetés                                  |

| Fajnév                                                      | Gyűjtés helye<br>(Községhatár) | Begyűjtött<br>propagulum | Szaporítás módja          |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <i>Inula germanica</i>                                      | Mezőhegyes                     | mag                      | vetés                     |
| <i>Linaria biebersteinnii</i><br><i>subsp. strictissima</i> | Pusztaföldvár                  | mag                      | vetés                     |
| <i>Ornithogalum brevistylum</i>                             | Mezőhegyes                     | mag                      | vetés                     |
| <i>Phlomis tuberosa</i>                                     | Pusztaföldvár                  | mag                      | vetés                     |
| <i>Hylotelephium telephium</i><br><i>subs. maximum</i>      | Lőkősháza                      | hajtás                   | 3 nóduszos<br>zölddugvány |
| <i>Silene bupleuroides</i>                                  | Mezőhegyes                     | mag                      | vetés                     |
| <i>Vinca herbacea</i>                                       | Mezőhegyes                     | hajtás                   | 3 nóduszos<br>zölddugvány |

1. táblázat: A kiemelt jelentőségű fajok begyűjtési és szaporítási adatai

A magokat a gyűjtőmunka során folyamatosan tisztítottuk. Minden faj magjait kézi erővel tisztítottuk meg a termés egyéb részétől, valamint lehetőség szerint elkülönítettük a vitális magvakat az abortáltaktól és a kártevőkkel fertőzöttektől (19. kép, 20. kép).

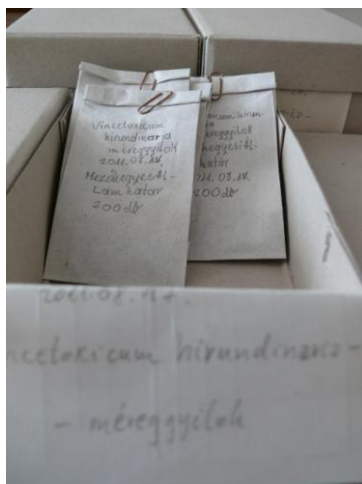


19. kép: magok tisztítása szitasoron



20. kép: magválogatás és számolás

Az ép, válogatott magvak papírzacskóba kerültek, melyek mindegyike feliratozva lett (fajnév, begyűjtés helye és ideje, zacskóba került magok száma) (21. kép).



21. kép: tisztított magok papírzacskós tárolása

A tisztított magok számolása legtöbbször közvetlenül vagy magtömeg mérés alapján történt (pl.: *Inula germanica*, *Hypericum elegans*). A tisztított magokat szobahőmérsékleten tároltuk a vetés idejéig.

## Szaporítási munkálatok, a fiatal növények gondozása

A növényfajok szaporítása vetéssel ill. vegetatív szaporítással történt 2011-ben. A következőkben először a vetés, majd a vegetatív szaporítás módszerének ismertetése történik.

A növényfajok szaporítására kevés szakirodalom állt a rendelkezésünkre, így nyár végi- őszi szabadban teleltetett (22. kép) és egy tavaszi, fénycamrában történt vetést indítottunk el (23. kép).



22. kép: szabadban teleltetett nyár végi vetés



23. kép: vetés szaporítóládába a fénykamrában

Mindegyik vetés 30x60 cm alapterületű, 7 cm magas szaporítóládában történt. A ládákat külön számoztuk, feliratoztuk. A 2011-es őszi és 2012-es tavaszi vetések közege jelentősen eltért. Az őszi vetés során „házilag” előállított keveréket használtunk, mely vályogos agyag, tőzegkeverék, darált balti rostos tőzeg, mosott homok és kotu összetételű. A magokra takarófelületként magméret szerint változó méretű homok és darált kókuszrost került. A 2012-es tavaszi vetés kétféle, vásárolt közegbe történt (Stender A 250 és Kekkila DSM 2W). Némely növényfajból mindkét közegbe történt vetés, mely megmutatta az egyes faj számára melyik közeg a legideálisabb. Az öntözés a 2011-es vetésnél rendszeres, de nem naponként történt, míg a 2012-es, fénykamrában tartott vetés öntözése napi rendszerességgel történt. A magok csírázását befolyásoló anyagok (hormonok, vegyszerek) hozzáadása egyik vetés esetében sem történt.

A kelések ellenőrzése több alkalommal is megtörtént (24. kép, 25. kép).



24. kép: csíranövények a fénykamrában



25. kép: kelések dokumentálása szabadban vetett növényfajoknál

A növények (őszi és tavaszi vetésűek egyaránt) megerősödése után szétültetésre kerültek. Egyenként, méretük szerint műanyag cserépbe helyeztük őket (26. kép).



26. kép: kitűzdelt, cserépbe ültetett növény

A cserépbe fűveszkerti komposzt, fűveszkerti agyagos réti öntéstalaj, fűveszkerti kevert virágföld, valamint a vetés során használt (tavaszi vetés) Stender és Kekkila keverék került. A növényeket a reggeli és délelőtti órákban ültettük szét, majd közvetlenül az ültetés után meglocsoltuk. Az egész állomány permetezése gomba- és rovarirtóval június közepén történt.

A 2011-ben és 2012-ben vetett növények közti eltérések, tapasztalatok az eredmények, megállapítások részben kerül leírásra.

Korábban említésre került 4 növényfaj, melyek szaporítását nem maggal, hanem más propagulummal szaporítottuk. A növényeket egymástól eltérő módon, többféle módszerrel szaporítottuk.

*Amygdalus nana*: A törpemandulát töosztással és dugványozással (gyöker- és fásdugvány) próbáltuk szaporítani (27. kép).



27. kép: Törpemandula gyökérdugvány készítése

A termőhelyekről begyűjtött propagulumok állapota nem volt jónak mondható. A különböző helyekről begyűjtött szaporítóanyag egy része a terepen történt tárcsázás miatt összeszáradt állapotú volt, másik része pedig a területen végzett cserjeégetés következtében megégett. A használhatónak vélt gyökérdarabokból, hajtáscsonkokból dugványt készítettünk, a gyökeres dugványokat elültettük. Tótkomlós közeléből gyűjtött gyökeres hajtásokból rövid, ill. hosszú fásdugványt készítettünk. A fásdugványokat INCIT-8,  $\alpha$ -NES (0,8%)<sup>1</sup> gyökereztető homokba mártottuk. A tél folyamán a megeredt dugványokat 20-22 °C-os nevelő üvegházból a szárazabb és hűvösebb (8-15 °C-os) pozsgásházba vittük át. A megmaradt példányokat áprilisban félárnyékos helyre, a szabadba helyeztük ki.

*Clematis integrifolia*: A 2011-ben gépi kaszálás után megmaradt leveles, gyenge és sérült hajtásokat sikerült gyűjteni. A hajtásokból 3 nóduszos félfás dugvány készítettünk, amelyet perlit, kókuszrost és virágföld keverékébe helyeztünk. A dugványok alapi részét INCIT-8,  $\alpha$ -NES (0,8%) gyökereztető homokba mártottuk, az erőteljesebb gyökérképzés érdekében. A dugványokat tartalmazó ládát a nevelő üvegházban tartottuk, öntözésére rendszeresen, de nem naponként került sor (28. kép).



28. kép: *Clematis integrifolia* friss hajtásdugvány

<sup>1</sup> INCIT 8,  $\alpha$ -NES: - 1-naftilecetsav, indol -3- vajsav, 8 g/kg, 5 g/kg IVS oldószer, denaturált szesz, vivőanyag: talkum

*Hylotelephium telephium* subs. *maximum*: a 2011. augusztusban gyűjtött hajtásokból 174 darab 3 nóduszos zölddugványt készítettünk (29. kép). A dugványok alapi részét INCIT-2,  $\alpha$ -NES (0,2%)<sup>2</sup> tartalmú gyökereztető hormonba mártottuk és mosott homokba, szaporító tálcába helyeztük. A növényeket decemberig a nevelő üvegházban tartottuk. A dugványok mindegyiket megeredt az ősz folyamán, némelyik rövid virágos hajtást is nevelt. Ezek zömét eltávolítottuk a növényről. A tél elején a frissen nőtt hajtások leszáradtak, ekkor kerültek át a pozsgásházba a növények. Az öntözésük először naponta (nevelő üvegházban), később hetente (pozsgásházban) történt. A tél végén csaknem az összes dugvány tövében friss, szár eredetű gyökérről induló hajtások jelentek meg. Áprilisban a fejlődő növényeket a szabadba helyeztük, és intenzíven locsoltuk. Május végén a növények szétültetésre kerültek. Egyesével, keverék földet tartalmazó cserépbe. A növények öntözése és gyomlálása folyamatosan történt, júniusban rovar- és gombairtóval permeteztük a növényeket.



29. kép: Bablevelű varjúháj dugványkészítés

---

<sup>2</sup>INCIT 2,  $\alpha$ -NES: - 1-naftilecetsav, indol -3- vajsav 2 g/kg, 5 g/kg IVS oldószer, denaturált szesz, vivőanyag: talkum

*Vinca herbacea*: 2011-ben nem sikerült terméseket gyűjteni, így 4 erős tövet hoztunk a Fűvészkertbe Mezőhegyes területéről. A szakirodalomban ivartalan szaporításról szóló leírást nem találtunk. A tövek hajtásából 23 db 2-3 nóduszos zölddugványt készítettünk, melynek alapi részét INCIT-2,  $\alpha$ -NES (0,2%) tartalmú gyökereztető homokba mártottuk. A dugványokat szaporítóládába, mosott homok és darált kókuszrost keverékébe ültettük. A ládát és az anyatöveket a nevelő üvegházban tartottuk egész télen, napi rendszerességgel öntözve. Az anyatövek még a télen új hajtást hoztak, melyek hajtásvégeit hajtásbujtatással próbáltuk szaporítani a dugványok ládájában (30. kép).



30. kép: Pusztai meténg fejdugvány készítése

## A kitelepítési területek jellemzése

A kitelepítés tervezése során az általunk szaporított növényfajok igényeit helyeztük előtérbe, mint például a természetes élőhelyi igényét vagy akár zavarástűrését. Irodalmi forrásból kevés állt rendelkezésre, így főleg a terepbejárások alkalmával megfigyelt elhelyezkedés alapján terveztük meg a kitelepítés mintázatát. Ezek alapján a Csanádi Puszták TK Kopáncsi puszta részén 4, részben regenerálódott szántó foltot jelöltünk ki helyrajzi számukkal együtt, melyben segítségünkre voltak a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság munkatársai.

A helyrajzi számokon belül a területek nagyon változatos mintázatot mutatnak, mert találhatunk hátságosabb, vizenyősebb és szikes térségeket egyaránt. Területkijelölés során szempont volt a hátságos jellegű, szárazabb és kevésbé gyomos részek (1-4. folt) kiválasztása, de a nagy palántaszám miatt hat lösztyepfajból öt további, kiültetésre szintén alkalmas foltba is

tudtunk még telepíteni (31. kép). A teljes kiültetett tőszámot területekre lebontva a melléklet 2. táblázata tartalmazza.



31. kép: a kijelölt területek légi felvétele

A legnagyobb kiültetési területünk egy 6 éve felhagyott parlagon található (1. terület), melynek hátsó részein a növényzet erősen záródott, a szárazabb részein *Festuca pseudovina* dominál, ill. szárazúzással visszaszorított szűrés kétszikűek is előfordultak. A területen csak egy kb. 60 x 60 m-es, magasabban fekvő egységén végeztük a kiültetést (helyrajzi száma: 0497/1). Faj és egyedszám tekintetében kiültettünk 11 védett faj, 827 (1. ábra és jelkulcsa 1.1. ábra) tövét. Az út menti gyepsáv két foltjába *Amygdalus nana* 41 egyedét helyeztük, mellyel védeni tudjuk majd a későbbi kaszálástól (NÉMETH A. et al., 2014).

A második terület egy tanya mögötti hátsóbb, partosabb részen fekszik, melynek területe közel 1 ha. Tapasztaltuk a bejárások során, hogy *Festuca pseudovina* által dominált, birkák

által zavart, taposott terület, ami miatt elsősorban a zavarástűrőbb fajokat, de persze értékesebb löszfajokat is telepítettünk erre a parlagfoltra. Összesen 7 védett faj, 324 egyedét (2. ábra és 2.1 ábra).

A harmadik terület 2,5 ha-on fekszik (3. ábra és 3.1 ábra). 2004-ben még művelés alatt állt, magasabb hátság és mélyebb vízállásos területek tarkítják. Főleg a magasabb területekre telepítettünk, méghozzá 607 tövet a 6 védett fajból. Ezüstház erdősáv melletti, hosszúkás alapterületű a negyedik kitelepítési egység (4. ábra és 4.1 ábra), melyre 6 védett faj közül 482 példányt ültettünk.

A négy területen kívül több foltot is sikerült még betelepíteni a szaporítás sikerességének köszönhetően. Ennek kijelölésében szintén a környezeti feltételeket vettük alapul a növényeink igényével összevetve, ill. a terepi megfigyeléseinkkel kiegészítve. Ezek térbeli mintázatát véletlenszerűen alakítottuk ki. Az 5. folt 7-8 éve felhagyott, erősen záródott gyepek, melynek borítása majdnem 100%-át a *Festuca pseudovina* adja. Mélyebb fekvésű, igen nagy területről van szó, emiatt csak 50 fő *Phlomis tuberosa* növényt telepítettünk ki. A 6.-7. folt közvetlenül a második terület mellett fekszik, ide véletlenszerűen ültettünk *Phlomis tuberosa* egyedeket. A 8. foltra szintén *Phlomis tuberosa*-t ültettünk (41 tövet), a gyepeket rendszeresen szarvasmarhával legeltetik. A 9. foltra *Phlomis tuberosa* mellett *Hypericum elegans* töveket is kihelyezhettünk.

## A kitelepítés tervezése és kivitelezése

A fajok kiültetési mintázatának meghatározásánál, mint ahogy már korábban is említettem a maggyűjtés során megfigyelt térbeli elrendeződést, növekedési tulajdonságokat, a felnőtt egyedek méretét, leszaporított tövek számát egyaránt figyelembe vettük.

Ennek ismeretében, négyszög alakú hálót rajzoltunk 1,5 m x 1 m szélességgel, a későbbi területkezelést is beleszámítva. A tervek szerint a gyommentesítés gépi kaszással történik, ezért szükséges volt az 1 m-nél nem kisebb sortáv. A hálózatban a rácspontok jelölik a növényeket, viszont 1 pont nem feltétlen 1 egyed jelent. Ezzel igyekeztünk fokozni a természetességet, valamint hozzájárulni, hogy később a szaporulat után is fel tudják venni jellegzetes borításukat. A kialakított mintázat nem lett szigorúan szabályos, viszont a hálózatos kialakítás miatt pontosan lekövethető maradt a későbbi munkálatokhoz.

A kisebb egyedszámmal szaporított fajok azért kerültek döntő többséggel az első területre, mert annak tulajdonságai a legjobbak. A nagyobb egyedszámban szaporítottakat elszórtan,

minden élőhelyfoltba telepítettünk, a közepes számban szaporított fajokat lokálisan feldúsítottuk, 3-4 csoportba ültettük nem minden élőhelyfoltba (NÉMETH A. et al., 2014).

A sarjtelepeket alkotó, szálasan növény fajok egyedei között 3-5 m távolságot is hagytunk, ilyen faj pl.: *Hylotelephium telephium subsp. maximum* és a *Phlomis tuberosa*. Az *Inula germanica* jellegzetesen kisebb termetű, tipikusan gyepes foltot alkotó faj, így esetében mi is csoportokat alkotva ültettük a területekre.

A talajt gyepfelszínének 40 cm mélyen feltörtük, majd ültetőgödröket alakítottunk ki talajfúróval és ásóval. A kitelepítés helyszínére különböző méretű konténerben szállítottuk a tölevélrózsás, lombleveles, esetleg már virágzó töveket, majd minden tövet a tervezett mintázatának megfelelően kihelyeztük a leendő helyére (32. kép), majd alaposan meglocsoltuk őket. A növényeket egyedileg nem jelöltük, hiszen a térképen visszakereshetők, végül az ültetés után locsolással biztosítottuk a talajnedvességet. Igyekeztünk minél kisebb területű csupaszt felületet hagyni, hogy a gyomosodást akadályozhassuk. Az 5 foltban a mintázatot véletlenszerűen alakítottuk ki.



32. kép: Pillanatkép a kitelepítésről



33. kép: *Phlomis tuberosa* új helyén

# Eredmények

A szaporításra kiválasztott 42 növényfaj közül 34 faj propagulumainak begyűjtése történt meg 2011. május 24. és 2011. november 05. között. A védett fajokat tekintve 18 fajból 5 faj szaporítása nem kezdődhetett meg a szaporítóanyag begyűjtésének sikertelensége miatt (*Astragalus excapus*, *Oxytropis pilosa*, *Ranunculus illyricus*, *Taraxacum serotinum*, *Sternbergia colchiciflora*). *Linaria biebersteinii* subsp. *strictissima* fajról is gyűjtöttünk propagulumot, viszont a magoncok növekedésük során eltérő jellegzetességet mutattak. Kiültetésére e miatt nem került sor, magyarázatként feltételezhetünk hibridizációs folyamatokat a közönséges gyűjtőványfűvel, ehhez további vizsgálatok szükségesek (a 2. táblázatban ezt „?” jelzi).

A propagulumok megfelelő tisztítása után kerülhetett sor a szaporításra. A különböző időpontban történt vetés (ősz és tavaszi) eltérő ütemű volt, egyes fajok mindkét évszakban csíráztak. Az őszi kelések a lehulló vastag hótakaró miatt épen maradtak, március közepétől már hajtásnak indultak. A tavasszal vetett magok kelése gyorsabb ütemben zajlott, valamint eltartott egészen március végétől júniusig. A növények öntözése a mindenkori csapadékellátottságtól függött, egyedül a fénycamrában volt napi rendszerességgel öntözés, ott magasabb volt a hőmérséklet, növényeink intenzívebben fejlődtek. A szaporítás összességében sikeres volt, viszont egyes fajok gyengén keltek vagy eredtek meg propagulumaikból. A munka sikerességét úgy adhatjuk meg, ha összehasonlítjuk a kikelt növények számát a szétültetett tőszámmal, valamint összevetjük az első hónapban túlélő növények számával (3. táblázat).

Az *Inula germanica* szaporítása volt a leggyengébb 2,1%, a begyűjtött magok egy részén már a válogatás során látszott, hogy nem életképesek, léhák. A *Phlomis tuberosa* és a *Silene bupleuroides* szaporítása irodalmi háttérismeret nélkül is sikeres volt. A vegetatívan szaporított *Hylotelephium telephium* subsp. *maximum* gyűjtött propagulumainak 88%-ból életképes, kiültethető egyedeket nyertünk. Az *Amygdalus nana* begyűjtött szaporítóanyaga nagyon rossz állapotban volt a mezőgazdasági munka miatt, mely a szaporítás sikerességében is megmutatkozik (14%). A *Clematis integrifolia* szaporítása során fertőzés lépett fel, ami azt eredményezte, hogy kitelepítésére nem tudtunk sort keríteni. A *Vinca herbacea* esetében a hajtás-, majd a fejdugvány készítés eredményesnek bizonyult, a begyűjtött mennyiséghez képest többszörösét tudtuk szaporítani, majd később kitelepíteni.

| Fajnév                                                  | Felhasznált szaporítóanyag (db) | Kicserepezett tőszám (db) | Túlélő tőszám (db) |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------|
| <i>Ajuga laxmannii</i>                                  | 1030                            | 37                        | 12                 |
| <i>Amygdalus nana</i>                                   | 284                             | 41                        | 41                 |
| <i>Anchusa bartheletii</i>                              | 691                             | 146                       | 146                |
| <i>Carduus hamulosus</i>                                | 192                             | 21                        | 21                 |
| <i>Clematis integrifolia</i>                            | 146                             | 0                         | 0                  |
| <i>Hypericum elegans</i>                                | 600                             | 239                       | 239                |
| <i>Inula germanica</i>                                  | 2614                            | 59                        | 55                 |
| <i>Linaria biebersteinii</i> subsp. <i>strictissima</i> | 800                             | 45                        | ?                  |
| <i>Ornithogalum brevistylum</i>                         | 600                             | 162                       | visszahúzódva      |
| <i>Phlomis tuberosa</i>                                 | 1600                            | 774                       | 578                |
| <i>Hylotelephium telephium</i> subsp. <i>maximum</i>    | 174                             | 154                       | 154                |
| <i>Silene bupleuroides</i>                              | 300                             | 220                       | 181                |
| <i>Vinca herbacea</i>                                   | 4                               | 8                         | 8                  |

3. táblázat: Sikereség megállapításához szükséges adatok

A kitelepítés során a kiválasztott növényfajok propagulumaiból 5878 egyed kiültetését valósítottuk meg, mellyel túl is teljesítettük a pályázatban foglalt 3000 egyedet. A védett fajok közül 1649 egyed sikeresen felszaporított és kiültetni a területre.

Ezután következett a monitorozás. Az ebből összegyűjtött eredményt a 4. táblázat tartalmazza. A táblázatban „?” jelzi az *Ornithogalum brevistylum* értékeit, mert a monitorozás alatt szinte minden egyede már visszahúzódott állapotban volt, pontos meghatározására így nem került sor.

Első ízben 2013 júniusában végeztünk monitorozást, mely alapján a kitelepítés sikeresnek mondható. Minden fajból találtunk képviselőket, sok egyednél szaporulattal együtt vagy virágzó állapotban. Nagyon jó vitalitással találtuk az *Ajuga laxmannii*, és a *Phlomis tuberosa* egyedeit. Szép számban találtunk *Silene bupleuroides*, *Hypericum elegans* növénykéket. Gyengébb túlélést produkált az *Inula germanica*, valamint időközben az erőteljesen felövő, kúszó és kapaszkodó zavarástűrő pillangósvirágúak (*Vicia angustifolia*, *Vicia hirsuta*, *Lathyrus tuberosus*) tömeges megjelenése több faj fennmaradását, fejlődését is visszaszorította.

A 4. táblázatban láthatóak a 2014-es felmérésünk eredménye. A 2014-es monitorozás százalékos eredményeit két féle viszonyítási alappal számoltuk. Az egyik oszlop a kiültetett tőszám függvényében, míg a másik oszlop a 2013-ban monitorozottak függvényében tartalmazza az eredményeket. Ennek alapján elmondható, hogy vannak olyan fajaink, melyek

a változóbb környezeti feltételekkel, ill. a terület korábbi flórájával, zavarással kevésbé tudott megbirkózni. A *Carduus hamulosus* mortalitása a legnagyobb. Szemmel láthatóan azok a fajok, melyek 2013-ban is fogytakoztak, most egy kivétellel (*Inula germanica*) közel 80%-os túlélést mutatnak, ami mindenképpen pozitív. Az *Anchusa barrelieri* és a *Hylotelephium telephium subsp. maximum* fajok a „legeredményesebbek” a területen.

| Fajok                                         | Kiültetett<br>tőszám (db) | 2013-ban<br>monitorozott<br>(%) | 2013-es<br>monitorozás (%) az<br>eredeti tőszámhoz<br>viszonyítva | 2014-es<br>monitorozás (%) a<br>2013-as értékekhez<br>viszonyítva |
|-----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>Ajuga laxmannii</i>                        | 11                        | 100                             | 100                                                               | 100                                                               |
| <i>Amygdalus nana</i>                         | 41                        | 85                              | 20                                                                | 23                                                                |
| <i>Anchusa barrelieri</i>                     | 135                       | 92                              | 84                                                                | 91                                                                |
| <i>Carduus hamulosus</i>                      | 13                        | 100                             | 15                                                                | 15                                                                |
| <i>Hylotelephium telephium subsp. maximum</i> | 152                       | 90                              | 82                                                                | 91                                                                |
| <i>Hypericum elegans</i>                      | 200                       | 98                              | 85                                                                | 87                                                                |
| <i>Inula germanica</i>                        | 110                       | 67                              | 41                                                                | 62                                                                |
| <i>Ornithogalum brevistylum</i>               | 200                       | ?                               | ?                                                                 | ?                                                                 |
| <i>Phlomis tuberosa</i>                       | 178                       | 97                              | 77                                                                | 79                                                                |
| <i>Silene bupleuroides</i>                    | 158                       | 94                              | 77                                                                | 81                                                                |
| <i>Vinca herbacea</i>                         | 65                        | 76                              | 58                                                                | 76                                                                |

4. táblázat: monitorozási eredmények

# Diszkusszió

A Körös-Maros Nemzeti Park által kijelölt növényfajok szaporítása, és kitelepítése 2011-2013-es évben sikeresen befejeződött.

A KMNP által kijelölt területről a szaporítása szánt anyagot begyűjtöttük. A propagulumok nagyobb része mag alapú, kisebbik része vegetatív szaporító anyag volt. A magokat válogattuk, megszámloltuk, tisztítottuk, majd a vetés idejéig külön, megfelelően tároltuk. A vegetatív szaporítás során minden növényt egymástól eltérő módon, többféle módszer alapján szaporítottuk. Az irodalmi háttér hiánya nagymértékben befolyásolta a szaporítás kivitelezését. Ennek kivédése érdekében különféle környezet biztosítása mellett, különböző eljárásnak megfelelő vetések indítása mellett döntöttünk. Ennek értelmében a növények különböző vetési időpontjainak hatását, a szabadban vetett illetve a mesterséges környezetben tartott növények közötti eltéréseket megtapasztalhattuk. A kapott eredmények alapján a *Hylotelephium telephium subsp. maximum* és *Vinca herbacea* vegetatív szaporítása, valamint a *Silene bupleuroides* magalapú szaporítási formája hatékony módszernek bizonyult. A rendelkezésre álló összes propagulum 1/5-éből növényeket neveltünk fel, melyek kitelepítésre kerültek 2012 őszén.

A közel 5000 fő felnevelésével megalapoztuk a KMNP által meghatározott, felhagyott szántóterületek restaurálási programját. Ezen kitelepítési területeket felmértük, ill. a növények igényeihez igazítva megterveztük azt hálózatos elrendezést, mely a növényeink természetközeli mintázatának későbbi kialakulásához, fennmaradásához nélkülözhetetlen. Ez egyik esetben sem volt szabályos, ezzel is segítve a terület regenerációját. Növényeink kezelését kaszálással oldottuk meg, ezzel is elejét véve a nemkívánatos gyomfajok feltörésének.

Területeink monitorozása is megtörtént 2013, 2014-ben. Eredményeink összességében jónak mondhatók, a 2014-es évben összesen 77%-os volt a túlélés a 2013-as eredményekhez képest. Ezek a betelepített növények magtermő helyként szolgálnak későbbi munkafolyamatokhoz.

Meg kell említeni, hogy egy szabadtéri „kísérletet” kevésbé lehet kontrolálni, az ott már kialakult közösséget átformálni sem nem kis, sem pedig egyszerű feladat. Irodalmi forrás is kevésbé áll rendelkezésre, melyből alapot alakíthatunk ki, illetve egyik kérdésből következik egy másik. Alig tudunk a növények egymás közötti viszonyáról, esetleges kompetíciójáról vagy a talaj mikrokörnyezetének befolyásoló tényezőjéről vagy a környezeti hatások

változásának befolyásoló hatásáról. Ezen kérdések megfejtése előnyös lehet a következő programokhoz, viszont azt tudnunk kell, hogy az értékelhető, szignifikáns eredmények eléréséhez minimum 10-20 éves megfigyelés szükséges. Közhelynek tűnhet, de a természetnek tényleg idő kell, melyet munkánkkal szeretnénk volna gyorsítani, segíteni.

Szeged, 2015. január 7.