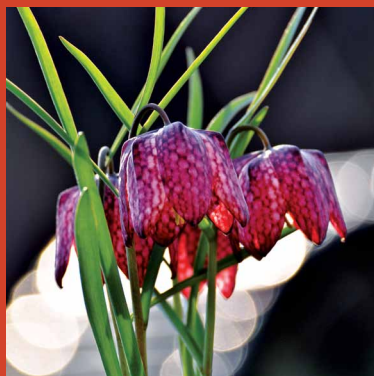


EX SITU NÖVÉNYMEGŐRZÉS

Gyűjteményes kertek a növényvilág megőrzéséért



EX SITU NÖVÉNYPÉRTŐRZÉS – Gyűjteményes kertek a növényvilág pértőrzésért

2. átdolgozott, bővített kiadás, 2020

A 2. kiadás munkatársai:

Vezető szerkesztő: Zsigmond Vince

Írták és szerkesztették: Dr. Höhn Mária, ifj. Papp László, Kovács Zsófia, Németh Anikó, Pándi Ildikó, Papp László, Radvánszky Antal, Zsigmond Vince

Lektorálta: Kósa Géza és Papp László

A fényképeket készítették: Demeter Károly (DK), Fráter Erzsébet (FE), Halász Krisztián (HK), Höhn Mária (HM), Kispál Luca (KL), Kovács Zsófia (KZs), Lunk Gergely (LG), Németh Anikó (NA), Papp László (PL), Papp László ifj. (iPL), Pappné Szakály Ágnes (PSZÁ), Zsigmond Vince (ZsV)

Az 1. kiadás munkatársai: Dr. Isépy István, Dr. Mihalik Erzsébet, Dr. Orlóci László, Papp László, Radvánszky Antal, Zsigmond Vince

Köszönetünket fejezzük ki a MABOSZ tagintézmények vezetőinek és munkatársainak a kiadvány létrejöttéhez nyújtott szakmai támogatásukért!



Kiadja a Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége
AM Stratégiai Partner
1083 Budapest, Illés utca 25.
office@mabotkertek.hu
www.mabotkertek.hu



AGRÁRMINISZTERIUM

Köszönjük az Agrárminisztérium
Zöld Forrás Programjának
a kiadvány megjelentetésének támogatását!

Grafikai munkák, tördelés: Creativon Kft.

Nyomdai munkák: HTSART

Print ISBN: 978-615-81753-0-2

Pdf ISBN: 978-615-81753-1-9

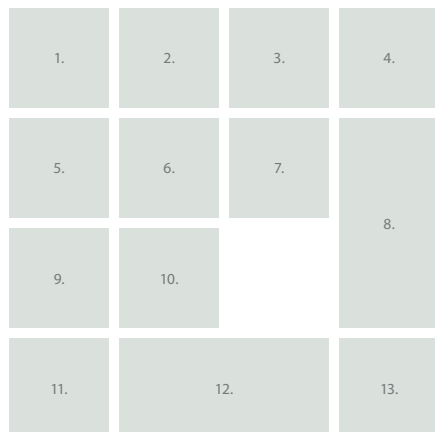
A MABOSZ közhasznú társadalmi szervezet.

Adószám: 18044122-1-42

Bankszámlaszám: 16200106-11594891

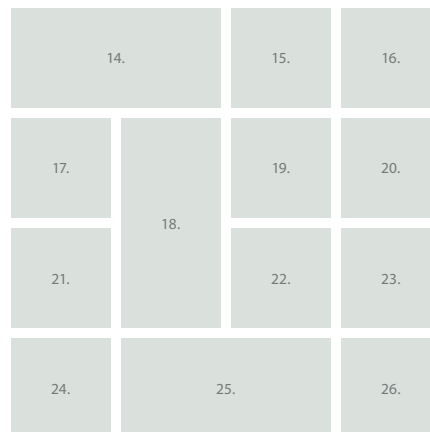
Köszönjük támogatását!

Borítón szereplő képek – frontoldal



1. *Plantago maxima* (fotó: KZs)
2. *Fritillaria meleagris* (fotó: DK)
3. *Dianthus serotinus* (fotó: HM)
4. *Pseudolysimachion spurium* (fotó: iPL)
5. *Iris sibirica* (fotó: PL)
6. *Astragalus dasyanthus* (fotó: iPL)
7. *Ribes alpinum* (FE)
8. *Digitalis ferruginea* (fotó: HK)
9. *Tárolt tétélek a Pannon Magbankban* (fotó: ZsV)
10. *Crocus heuffelianus* (fotó: LG)
11. *Telekia speciosa* (fotó: DK)
12. *Pseudolysimachion incanum* visszatelepítése (fotó: PL)
13. *Colchicum hungaricum* (fotó: LG)
14. *Allium suaveolens* (fotó: DK)
15. *Dianthus collinus* (fotó: PL)
16. *Sorbus bakonyensis* (fotó: FE)
17. *Paeonia officinalis* subsp. *banatica* (fotó: DK)
18. *Thalictrum aquilegifolium* (fotó: PL)
19. *Crepis pannonica* (fotó: iPL)
20. *Bulbocodium vernum* (fotó: PL)
21. *Gentiana pneumonanthe* (fotó: PL)
22. Csírázási kísérlet (fotó: PSZÁ)
23. *Pulsatilla flavescens* anyatelepe (fotó: PL)
24. *Agrostemma githago* (fotó: PL)
25. Terepi kiültetés rácsháló mentén (fotó: NA)
26. *Menyanthes trifoliata* (fotó: DK)

Borítón szereplő képek – hátoldal



Előszó

A XXI. század talán legnagyobb kihívása természetes környezetünk megőrzése. A kérdés korántsem „csupán” az, hogy sikerül-e megmenteni fajokat a kihalástól, vagy fontos előhelyeket a teljes pusztulástól. A tét maga az emberiség megmaradása, mert élő, és sokféleségében létező környezet nélkül hosszú távon az emberi életnek sincs jövője. Természetes környezetünk megőrzéséhez nem elegendő az, hogy az élővilággal foglalkozó szakemberek ismereteik alapján igyekeznek felelősen cselekedni. A probléma súlyát minden embernek értenie és éreznie kell. A biológia és más tudományok ismerete és az összefüggések feltárása mellett professzionális tájékoztatás és ismeretterjesztés, kifinomult pedagógia, eltökélt politikai akarat szükséges, hogy az egyes egyén szintjén is fel tudjuk ébreszteni a természet iránti érzékenységet és felelősségérzetet. A siker a jelen szakemberein és döntéshozóin, illetve az általuk biztosított lehetőségek között felnövő generációkon múlik.

A probléma súlyát érzékelve az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) a 2011-2020-as időszakot a Biológiai Sokféleség Évtizedének (UN Decade on Biodiversity) nyilvánította, annak érdekében, hogy minden szinten ösztönözze a biodiverzitás megőrzése érdekében tett erőfeszítéseket, és a lehető legszélesebb körben tudatosítsa ennek fontosságát.

A Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége (MABOSZ) tagkertjeivel együtt büszke arra, hogy évtizedek óta, közös erővel, kiemelkedően járul hozzá a növényi sokféleség megőrzéséhez és megismertetéséhez Magyarországon. Ezzel betölti *ex situ* fajmegőrzési küldetését, egyben nagy mértékben hozzásegíti hazánkat a nemzetközi és hazai vállalások és célkitűzések teljesítéséhez.

Jelen kiadvány a MABOSZ 2012-ben azonos címmel megjelent, igen sikeres hiánypótló kiadványának bővített és átdolgozott kiadása. Örömről szolgál, hogy terjedelmi növelését a szakmai tartalom kiteljesítése mellett az elmúlt évtizedben a hazai gyűjteményes kertek *ex situ* megőrzés terén végzett munkájának komoly eredményei, a sikeres projektek és a fenntartott védett fajok körének nagyarányú bővülése is indokoltá tette.

Szövetségünk továbbra is minden lehetőséget meg kíván ragadni, hogy elősegítse a magyar botanikus kertek és arborétumok szakmai munkájának és sokrétű tevékenységének fejlődését és a szakmai közösség erősödését, ahogy az elmúlt három évtizedben is tette.



A növényvilág sokféleségének megőrzéséről

A biodiverzitás megőrzése és a természet védelme az emberiség létkérdésévé vált, emiatt jogi szabályozást igényel. A jogi alapok jellemzően kétirányúak: a veszélyeztetett fajok fennmaradását egyrészt **a fajok egyedeinek védelmével**, másrészt **a fajok élőhelyeinek védelmével**, vagyis területi/térbeli alapon igyekszik elősegíteni. Utóbbi adott fajok védelmén túl életközösségek megőrzésére is alkalmas, amely azért is fontos, mert a veszélyeztetettség nyilvánvalóan nem csak faji, hanem jellemzően életközösségi szinten is jelentkezik. Előbbiekkel részben párhuzamos (más közelítésben lényegében a jog ebből eredeztethető), a természetvédelem két fő oszlopának tartott módszer: az úgynevezett *in situ* és *ex situ*.

Az ***in situ*** azokat az aktív (cselekvő) és passzív (vagyis nem beavatkozó) módszereket jelenti, amelyek az adott veszélyeztetett fajt (vagy fajokat, illetve populációkat) eredeti élőhelyén, annak megőrzésével, rekonstrukciójával, stb. törekszik megoldani. Hazánkban ezt a feladatot jellemzően a védett területek kezelői, többségében a nemzeti park igazgatóságok végzik.

Az ***ex situ*** módszer csoport adott veszélyeztetett faj, vagy éppen a faj egyes populációinak megőrzését az eredeti élőhelytől távol, lehetőség szerint genetikailag reprezentatív állományok fenntartásával, tanulmányozásával és szaporításával törekszik megoldani. A szabadföldi gyűjteményektől a növényházi állományokon át a vadon élő növények genetikai sokféleségének megmaradását szolgáló magbankokig az *ex situ* tevékenységek jellemző intézményei szerte a világon a botanikus kertek és az arborétumok.

A BIOLÓGIAI SOKFÉLESÉG FENNTARTÁSÁNAK ÉS MEGŐRZÉSÉNEK SZÜKSÉGSZERŰSÉGE

A biológiai diverzitás az élő szervezetek sokféleségét jelenti a szárazföldi, tengeri és édesvízi ökoszisztémákban, beleértve a fajokon belüli és fajok közötti variabilitást és a körük szerveződő élőhelykomplexek és ökoszisztémák sokféleségét. Becslések szerint Földünkön közel 500 000 szárazföldi növényfaj él és biztosítja az ökoszisztémák felépülését, újjáépülését és zavartalan működését. Bár legtöbbjük ismert, napjainkban még mindig kerülnek elő új fajok, ismeretlen változatok. Aggasztó méreteket öltött azonban a fajok jelenkori gyors kihalása, amely elsősorban az utóbbi 250 év emberi tevékenységének a következménye. Egyértelműen megfogalmazható, hogy az úgynevezett Antropocén korban a földi biodiverzitás válságát éljük, ezért a cselekvés sürgető.

A Royal Botanic Gardens Kew adatai alapján a közel 390 000 magasabb rendű növényfaj közül több mint 50 000 a kihalás szélére került. A növények kihalásának mértéke bár lassúbb az állatokéhoz képest, kihalási rátájukat évente 1,26 fajra becsülik, (Roux et al. 2019), ez az érték már a természeti egyensúly gyors megbomlásához vezet. A növények a gombákkal és a baktériumokkal ugyanis a földi élet létének és fennmaradásának nélkülözhetetlen elemei: a napfény energiájának segítségével képesek szerves anyagokból szerves vegyületeket előállítani, ezáltal biztosítják mind azokat a forrásokat, amelyek az állatok és emberi élet fenntartásához is szükségesek. A növények fontos alapanyagokat és elengedhetetlen életfeltételeket biztosítanak mindennapi életünkhöz. Ugyanakkor nem csak nyersanyagforrások, hanem az általuk nyújtott környezeti, vagy más néven ökológiai „szolgáltatások” úgyszólván elengedhetetlenek.

A növényvilág biztosította nyersanyagokra és „szolgáltatásokra” hosszú távon csak akkor számíthatunk, ha a növények sokféleségét mind a fajokon belüli variabilitás, mind a fajgazdagság, mind a társulások és az ökoszisztémák diverzitásának szintjén képesek vagyunk megőrizni. Az ökoszisztémák sokféleségének megőrzésével tarthatók csak fenn mindazok a folyamatok, amelyek stabilizálják az élő rendszerek hosszú távú működését és ezzel élhető világot teremtenek az emberiség számára is.

Alexander von Humboldt, a 252 éve született német természettudós elsőként ismerte fel és fogalmazta meg azt, hogy az emberiség kontrollálatlan cselekedetei felborítják a természet egyensúlyát. Elvetette és tagadta az emberközpontú természetszemléletet, amely évezredekig, Arisztotelésztől Descartes-ig meghatározta az emberiség gondolkodásmódját és vezérelte cselekedeteit.

A GYŰJTEMÉNYES KERTEK SZEREPE AZ EX SITU MEGŐRZÉSBN

A botanikus kertek és arborétumok az *ex situ* megőrzés első számú letéteményesei. Nem véletlen, hiszen ezek az intézmények több évszázados múltú műhelyek, tudásközpontok, ahol egyidejűleg van jelen az a tudás és tapasztalat, amely alkalmassá teszi őket ezen feladatok felelős ellátására. Fontos hangsúlyozni, hogy az *in situ* és *ex situ* módsze-

rek egymásnak nem alternatívái (és különösen nem versenytársai!), hanem egyértelműen kiegészítői. Természetesen az élőhely megőrzése mindenkor prioritást élvez, azonban – különböző okok miatt – ez nem mindig lehetséges. Az élővilág sokféleségének már-már katasztrófálissá váló csökkenése idején a botanikus kertek nemzetközi elvárásoknak megfelelő elsőrendű feladata a biológiai sokféleséget reprezentáló, megfelelően dokumentált élő növénygyűjtemények hosszú távú fenntartása és fejlesztése.

Jelenleg a Föld 154 országában mintegy 4000 botanikus kertet tartunk számon. Ennek a tekintélyes számú kertnek a teljes alapterülete hozzávetőlegesen 100.000 hektár (1000 km²). Ezen az összességében alig több mint egyszázad (1/100) magyarországi területen a Föld ismert virágos növényeinek 1/3-át, mintegy 80 000 fajtát őrzik és életetik a szakemberek. Ez azt jelenti, hogy a gyűjteményes kertek a növényvilág legdiverzebb élőhelyei, forró pontjai (*hotspot*), amelyek a biológiai sokféleség megőrzése szempontjából kiemelkedően fontosak.

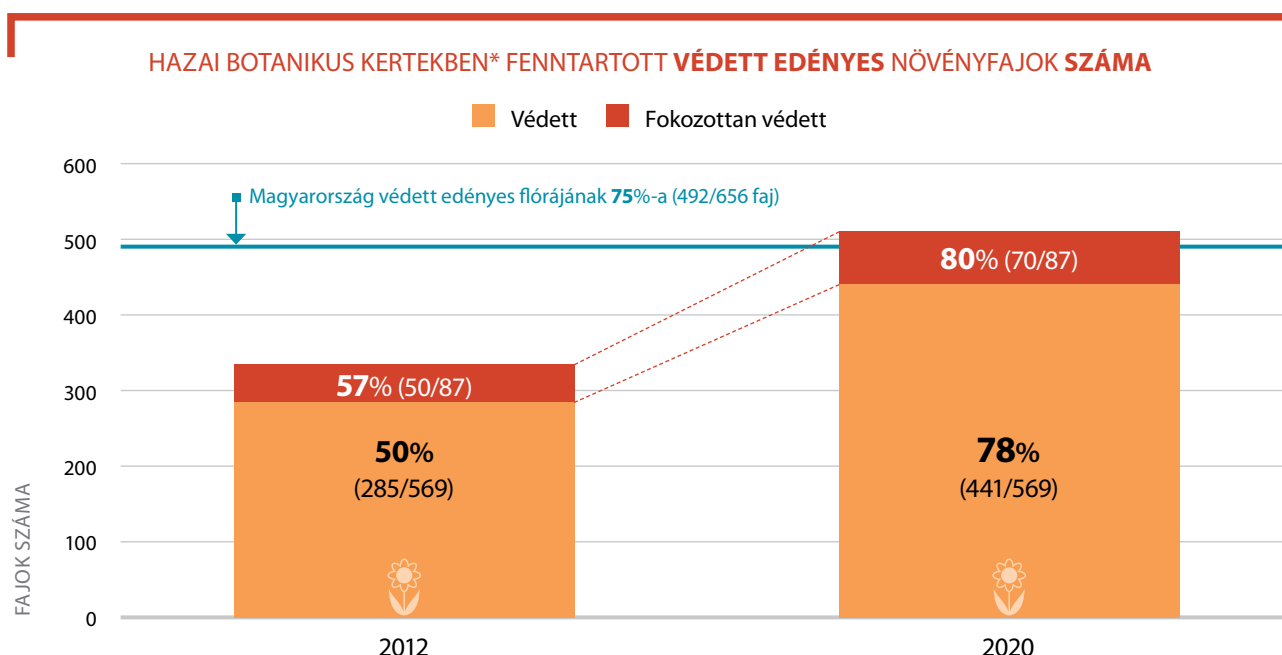
„Napjainkban nincs semmilyen technikai oka annak, hogy bármely növényfaj kihaljjon” – nyilatkozta 2017-ben Dr. Paul Smith, a BGCI főtitkára a III. Kelet- és Közép-Európai Botanikus Kertek Budapesten tartott konferenciáján (EastCentGard III) –, és így folytatta: „tekintettel az *ex situ* és az *in situ* lehetőségekre a botanikus kertek közössége által alkalmazott génmegőrzési technikákkal (magbankok, kertészeti nevelés, szövetkultúra, irányított fajvándorlás, fajok megmentése, élőhelyek helyreállítása stb.) képesnek kell lennünk a fajok kihalásának elkerülésére” (Smith, P., 2019).

A világ botanikus kertjeinek látogatottsága évente 140 millió fő (Magyarország lakosságának 14-szerese!), tehát teljes bizonyossággal állapíthatjuk meg, hogy e létesítmények jelentősége az oktatási-kutatási és természetvédelmi szerepükön túl a környezeti nevelés, azaz a környezettudatos-természetvédelmi szemléletmód kialakítása és az élővilág sokféleségének megőrzésére irányuló érzékenyítés terén is szinte felbecsülhetetlen.

Adataink szerint a **Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége** (MABOSZ) félszáz tagkertje együttesen 1000 hektárt meghaladó területen több mint 20.000 növényfajnak és változatnak ad otthont. Hazai gyűjteményeink jelentőségét, létjogosultságát többek közt az is alátámasztja, hogy gyűjteményes kertjeink egymástól lényegesen eltérő környezeti adottságokkal és fajösszetétellel rendelkeznek.

A MABOSZ 2020. évi, 32 tagintézmény adatszolgáltatásával készült felmérése alapján – szem előtt tartva a biológiai sokféleség megőrzését célzó hazai és nemzetközi határozatokat, dokumentumokat, célkitűzéseket, stb. – 2012-2020 között az *ex situ* tartásba vont védett növényfajok száma a hazai gyűjteményes kertekben 335-ről 511-re nőtt, vagyis az érintett fajok több mint 75%-a él legalább egy tagkertben (1. ábra). Ezzel a hazai botanikus kertek és arborétumok nagymértékben járultak és járulnak hozzá Magyarország nemzetközi egyezményekben és hazai hivatalos dokumentumokban is vállalt célkitűzéseinek eléréséhez, különös tekintettel a 2010-ben, Nagoya-ban elfogadott CBD Növényvilág Megőrzési Világstratégiában lefektetett célértékekre, azon belül is kiemelten: a védett/veszélyeztetett növényfajok 75%-a legyen elérhető *ex situ* gyűjteményekben.

1. ábra



*32 MABOSZ tagkert adatszolgáltatása alapján.

Az ex situ szükségességének és kialakulásának történeti előzményei

Az ember az ókori birodalmak kialakulásától kezdve évezredek keresztül úgy tekintett az őt körülvevő természetre, mint kiapadhatatlan kincsestárra, végtelen erőforrásra. Valóban az is volt a Földet idősámításunk kezdetén „benépesítő” mintegy 250 millió ember számára. A természeti javakat, erőforrásokat önkorlátozás nélkül, sokszor pazarlóan használó (pl. erdőirtás, vadászat) emberiség a XIX. század második felében is még csak alig több mint 1,5 milliárd lelket számlált.

A természetvédelem a természeti (pl. geológiai, növény- és állattani) értékekben, látványosságokban különösen gazdag, változatos területek védelmével kezdődött. Születésekor elsősorban a látványosság, az esztétikai élmény játszott főszerepet, ma azonban a legfontosabb cél az élővilág sokféleségének (biodiverzitás) megőrzése. **Az emberiség lélekszáma szűk másfél évszázad alatt 1,5 milliárról közel 7,8 milliárdra növekedett**, és ez a tény drámaian megnöveli a természetvédelem jelentőségét.

Az egyik első figyelemfelhívó könyv, a brit ökológus, Norman Myers tollából jelent meg 1979-ben, a „*A süllyedő bárka*” címmel. A szerző szerint: „Ha az emberiség továbbra is túri, hogy fajok pusztuljanak ki, akkor előbb-utóbb mi is az ő sorukra jutunk”. Myers már akkor is világosan látta és hangoztatta, hogy a botanikus kertek a fajmegőrzés *ex situ* módszérének fontos helyszínei. A világszerte egyre fokozódó méreteket öltő fajpusztulás felmérésének eredményeként született meg „A Világ veszélyeztetett fajainak Vörös Könyve” (Lucas and Sygne 1978), amely mintegy 25 000 veszélyeztetett növényfajt sorol fel. A Föld növényvilágának drámai pusztulását jelzi, hogy két évtizeddel később az IUCN égisze alatt megjelent „Vörös Lista” (Walter and Gillett ed. 1998) már 33 400 olyan fajt tartalmaz, amelyet a kipusztulás veszélye fenyeget.

1992-ben a természet- és környezetvédelem számára világgraszoló esemény történt. A Rio de Janeiro-ban megrendezett konferencián a szakembereken (botanikusok, zoológusok, természetvédők) túl a résztvevő országokat a legmagasabb szintű, állami vezetőkből álló küldöttségek képviselték. Eredménye, hogy megszületett a Biológiai Sokféleség Egyezmény (CBD)^[1], amely a nemzetközi politika legmagasabb szintjén foglal állást az ember és a természet sokfélesége viszonyának meghatározásában. Az alapelveken és a feladatok meghatározásán kívül a CBD intézkedik a végrehajtás szervezeti és finanszírozási feladatairól is.

A Riói Konferencia után alakult meg a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD)^[2] Környezetpolitikai Bizottságának kezdeményezésére a Biológiai Sokféleség Közgazdasági Vonatkozásaival Foglalkozó Munkacsoport, amely nem kisebb feladatot vállalt magára, mint azt, hogy megkísérelje pénzben kifejezni és közgazdasági szempontból megmagyarázni a biodiverzitás, a biológiai sokféleség értékét. Korunk döntéshozói számára ugyanis nehezen értelmezhető például a védett növény és állatfajok „eszmei értéke”, valamint az, hogy „hol hoz hasznot – pénzt – az, ha valamit egyszerűen „csak” megőrzünk?”

2. ábra



1946-ban kezdték el, s mind a mai napig sikerrel végzik a Berlin-Dahlem-i Botanikus Kertben az Angolából, ill. a Namib-sivatagból származó, a Coimbra-i és a Kirstenbosch-i Botanikus Kerttől kapott magvakról a *Welwitschia mirabilis* szaporítását, természetvédelmi célú „termesztését”.

3. ábra



A Húsvét-szigetek egykor őshonos, évtizedekkel ezelőtt kihalt fafaja – a *Sophora toromiro* – ma már csak a botanikus kertek tevékenységének köszönheti létét. A londoni RBG Kew, a Göteborgi Botanikus Kert és a Bonni BK tartja életben a fajt és folytat vizsatelepitési kísérleteket.

1 Convention on Biological Diversity

2 Organisation for Economic Cooperation and Development

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTŐ A BOTANIKUS KERTEK TERMÉSZETVÉDELMI-FAJMEGŐRZÉSI SZEREPÉNEK KIALAKULÁSÁRÓL

Csaknem fél évezreddel ezelőtt, Európa egyetemén az orvostudományokkal, a gyógyítással ismerkedő diákok okítására sorra létesültek az újkor első botanikus kertjei (Pisa 1543, Firenze és Padova 1545, Bologna 1547). Ezeknek a kezdetben „gyógyfüves kertek”-nek a tudománytörténeti jelentősége óriási, hiszen akkoriban, de még jóval később is ezek jelentették az egyetemeken a természettudományok művelésének csíráját. Így volt ez akkor is, amikor Magyarország első botanikus kertje két és fél évszázaddal ezelőtt, 1771-ben, Nagyszombat városában megkezdte működését. A Magyar Királyi Egyetem Botanikus kertjének alapító igazgatója, Winterl József Jakab, aki akkor a növénytan és egyben a vegytan professzora volt.

A későbbi évszázadok során a botanikus kertek – eredeti funkciójukat is megőrizve – folyamatosan követték a botanika tudományának új irányvonalait. Így lettek az 1700-as évek második felétől, Linné korától kezdve a növények rokonsági rendszerének bemutató színterei, majd újabb évszázaddal később, a növényföldrajz tudományának terjedésével az egyes növényfajok elterjedését, jellemző társulásait is bemutató gyűjtemények.

A XX. század második felében a botanikus kertek számára új fejezet kezdődött a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN)^[3] megalakulásával (1948). Ahogyan ezen intézmények részt kívántak venni a korábbi évszázadok folyamán a botanikai tudományok úttörő irányvonalainak („gyógynövényes, rendszertani, ill. növényföldrajzi kertek”) művelésében, úgy a kezdetektől kiemelkedő jelentőségű feladatuknak tekintették a természetvédelmet, a veszélyeztetett fajok megőrzését is.

A botanikus kertek természetvédelemben, a fajok, változatok megőrzésében betöltött különleges szerepét elsők között a francia A. Cugnac hangoztatta és fogalmazta meg 1953-ban, aki könyvében az *ex situ* megőrzés fontosságára és jelentőségére is felhívta a figyelmet.

1954-ben létrejött a Botanikus Kertek Nemzetközi Szövetsége (IABG)^[4], amely a mentő munkát már az 1970-es években kiemelten fontos feladatának tekintette. Az 1975. évi konferenciájának is ez volt a fő üzenete: „*A ritka és kihálóban lévő növényfajok kultúrába vonása: a ritka és kiháló taxonok biológiájának és ökológiájának tanulmányozása, és mesterséges körülmények közötti termesztési módszerek kidolgozása.*”

A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) első vörös listái – a kipusztulástól fenyegetett fajok leltárai – , az 1960-as években megerősítették az igényt az *ex situ* megőrzés kidolgozására.

Az 1970-es években, sőt már korábban is, Európa és Észak-Amerika számos botanikus kertje szaporítási programokat kezdett el a különlegesen veszélyeztetett fajok megmentéséért (2. és 3. ábra).

A botanikus kertek fajmegőrzési programjának sikere érdekében, a kertek közötti együttműködés megszervezésére jött létre 1984-ben az Amerikai Egyesült Államok 36 botanikus kertjének részvételével a „Center for Plant Conservation” nevet viselő szervezet.

A világszerte egyre fokozódó méreteket öltő fajpusztulás megakadályozására a két legjelentősebb természetvédelmi világszervezet, az IUCN és a WWF^[5] 1985-ben részletes növénymegóvási programot (Botanic Gardens and the World Conservation Strategy - BGWCS) dolgozott ki azzal a céllal, hogy összegezzék a botanikus kertek szerepét a növénymegőrzésben. A kipusztulással fenyegetett fajok megőrzésének (konzervációjának) két módját javasolják: az „*in situ*” (situatio = helyzet, állapot), ill. az „*ex situ*” konzervációt, azaz az eredeti élőhelyen (*in situ*), illetve onnan eltávolítva, áthelyezve (*ex situ*), mesterséges körülmények között, így elsősorban botanikus kertekben történő megőrzést.

A fajok fennmaradása szempontjából leghatékonyabb az eredeti élőhelyen történő megőrzés, erre hivatottak a természetvédelmi területek, nemzeti parkok. Amennyiben erre nincs lehetőség, illetve, ha ez a módszer adott esetben nem eléggé biztonságos, akkor van kiemelt jelentősége az eredeti élőhelyen kívüli, általában botanikus kertekben történő megőrzésre-fenntartásra és szaporításra. Ennek a konzervációs stratégiának a botanikus kertekre váró feladatait határozta meg a Kanári-szigeteken (Las Palmas, 1985) rendezett nemzetközi botanikus kert kongresszus (Bramwell et al. 1987). Itt alapította meg az IUCN a botanikus kertek fajmegőrzési tevékenységével foglalkozó titkárságát (IUCN-BGCS)^[6]. A titkárság 1987-ben kezdte meg munkáját, melynek célja az új stratégia (Botanic Gardens Strategy for Conservation, 1989) megismertetése és alkalmazása érdekében a botanikus kertek közötti kapcsolat kiépítése volt.

3 International Union for Conservation of Nature

4 International Association of Botanical Gardens

5 World Wide Fund for Nature

6 Botanic Gardens Conservation Secretariat

A STRATÉGIA FŐBB IRÁNYELVEI A KÖVETKEZŐK:

- a botanikus kertek szerepének meghatározása a növényvilág megőrzésében és a fenntartható fejlődésben,
- a botanikus kertek feladatai a Természetvédelmi Világstratégiában (BGWCS),
- irányelvek és eljárások kidolgozása – együttműködve más intézményekkel – a legjobb eredmény elérése érdekében,
- a figyelem felkeltése a növényi sokféleség jelentősége és egyéb természetvédelmi témák iránt, megfelelő oktató és ismeretterjesztő bemutatókkal és programokkal.

A változó világ követelményeinek megfelelően, új megfogalmazásban a „*botanikus kertek hosszú távon megőrzött, pontosan nyilvántartott növények gazdag gyűjteményei (fák, cserjék, lágyszárúak, üvegházi és szabadföldi növények, stb.), amelyek az oktatás, a kutatás, a környezetvédelmi nevelés és a széles körű ismeretterjesztés, valamint a természetvédelem szolgálatában állnak.*” (Heywood, 1989).

A világ botanikus kertjeinek számbavételére, új feladatainak meghatározására, konzervációs tevékenységük koordinálására 1987-ben új nemzetközi szervezet jött létre Botanic Gardens Conservation International (BGCI) elnevezéssel.

A botanikus kerti növénymegőrzési stratégia (BGCS, 1989) elkészítése utáni években szükségessé vált a botanikus kertek feladatainak újbóli összegzése, figyelembe véve a CBD elvárásait is, ezért a BGCI közreműködésével elkészült egy jegyzék, amely összefoglalja a botanikus kertek növénymegőrzési szerepét és feladatait (International Agenda for Botanic Gardens in Conservation – IABGC, 2000). Ennek a munkának az európai botanikus kertekre kidolgozott verzióját 1994-ben az EU tagországok botanikus kertjeinek képviselőivel alapított Európai Botanikus Kerti Konzorcium (EBGC) készítette el „Action Plan for Botanic Gardens in the European Union” címmel. 2002-ben a CBD Részleges Felek Konferenciáján (COP6) megszületett a Növényvilág Megőrzésének Világstratégiája (Global Strategy for Plant Conservation – GSPC), amit még abban az évben az Európai Növényvilág Megőrzésének Stratégiája (European Plant Conservation Strategy – EPSC) követett a Planta Europa gondozásában.

A Világstratégiában kitűzött célok eléréséhez az első szakasz 2002-2010 volt, amelynek végén megtörtént az addig elért eredmények összegzése és értékelése. Az európai veszélyeztetett fajok megőrzésére, a GSPC 8. célkitűzésének elérése érdekében a meglévő eredményeket a BGCI foglalta össze. Megállapításra került, hogy jóllehet a GSPC jelentős lendületet adott világszinten az *ex situ* tevékenységeknek, azonban 2010-re a veszélyeztetett fajoknak még így is csak kb. 40%-a volt elérhető botanikus kertekben, illetve génbankokban. Jelentős eredménynek számít ugyanakkor, hogy a 2002-2010 közötti időszakban az így megőrzött fajok száma az azt megelőzőhöz képest több mint a duplájára emelkedett.

A botanikus kertek sokrétű feladatainak sikeres elvégzéséhez fokozott szükség van a széleskörű hazai és nemzetközi együttműködésre. 1992-ben 30 intézmény részvételével alakult meg a Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége (MABOSZ), mely 2001 tavaszától tagja a BGCI-nak. A MABOSZ 2020-ban 50 tagintézménnyel büszkélkedhet, szinte az összes jelentős hazai gyűjteményes kert tagja a Szövetségnek.

Napjainkra a botanikus kertek közössége nemzetközi szinten is a veszélyeztetett növényfajok megőrzése érdekében működő egyik legfontosabb tudományos szakmai és érdekképviselői szövetség. Ez a tevékenység a természetbe még nem vont, vadon élő növényeken túl kiterjed az agrobiodiverzitás megőrzése szempontjából fontos természetű növényekre is, valamint azok vadon élő rokonaira (Crop Wild Relatives – CWR), kiemelt jelentőséget tulajdonítva a klímaváltozás által is veszélyeztetett fajok és populációk védelmének.

Ex situ - elmélet és gyakorlat

„Az *ex situ* célja a természetvédelemben a megőrzés biztosítása. Létjogosultsága csak akkor van, ha része egy átfogó természetvédelmi stratégiának, amely biztosítja a faj túlélését a természetben. Az *ex situ* szerepét úgy kell tekinteni, mint egy eszközt a cél elérésében, nem pedig maga a cél.”

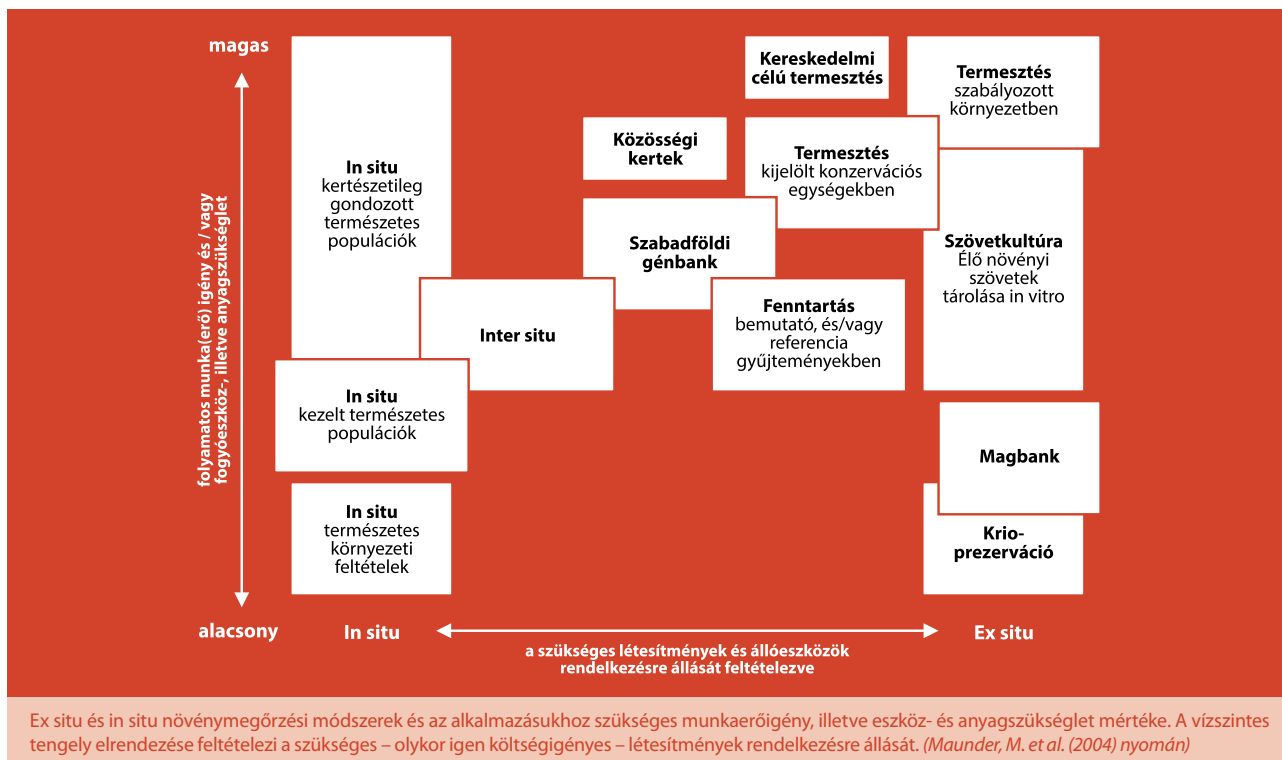
The Botanic Gardens Conservation Strategy, 1989 (WWF, IUCN, BGCI)

REPATRIÁLÁS: INDOKOLTSÁG, LEHETŐSÉGEK ÉS KORLÁTOK, MEGVALÓSÍTHATÓSÁG

A természetben kipusztult vagy vészesen megfogyatkozott növénytaxonok *ex situ* állományokból pótolhatók. A repatriálás (az eredeti élőhelyre történő visszatelepítés) azonban igen nagy körültekintést igénylő tevékenység, az *ex situ* állományok ugyanis a tartási körülményekhez alkalmazkodva, mind genetikailag, mind pedig fenológiaiilag változhatnak, így módon jelentős paraméterekben térhetnek el az eredeti növényállománytól. Ez a tény különösen igaz azon állományok esetében,

amelyek hosszútávon *ex situ* fenntartásban voltak. A repatriációt megelőzően a kiültetendő állományokon célszerű előzetes diverzitásvizsgálatokat végezni. Ha lehetőség van, akkor az *ex situ* állomány mutatóit össze kell vetni az *in situ* egyedekkel is, és azt követően a kiválasztott növényegyedeket az új élőhelyi viszonyokhoz is akklimatizálni kell. A repatriáció sikerességét több évi monitorozást követően lehet értékelni.

EX SITU ÉS IN SITU NÖVÉNYMEGŐRZÉS LEHETŐSÉGEI ÉS FONTOSABB MÓDSZEREI



4. ábra

FOGALOMTÁR

- In situ:** Vadon élő növények természetes élőhelyükön.
- In situ, kezelt természetes populációk:** Vadon élő növények fenntartása kezelt élőhelyen, állományszintű kezeléssel, mint pl. gyepek kaszálása.
- In situ, kertészetileg gondozott természetes populációk:** Vadon élő, bizonyos fokú fajspecifikus kertészeti és szaporodást segítő beavatkozásoknak alávetett növények, mint pl. orchideafajok kézi beporzása, élőhelyen történő, természetsszerű vetés a biztosabb kelések érdekében.
- Inter situ:** Növények természetközeli körülmények közötti kertészeti fenntartása, mint pl. egy gondozott populáció egy helyreállított, féltermészetes vegetációban.
- Ex situ:** Élőhelyen kívül, rendszerint az eredeti termőhelytől távol, lehetőség szerint genetikailag reprezentatív állományok fenntartása, tanulmányozása és szaporítása.
- Magbank:** Magok tárolása alacsony hőmérsékleten és nedvességtartalommal. Gyakran használt módszer mezőgazdasági növények és vadon élő növényfajok ortodox (alacsony nedvességtartalommal életképességét hosszú ideig megőrző) magjainak megőrzésére.
- Krioprezerváció:** Folyékony nitrogénben lefagyasztott magok, pollenek, vagy szövetek. Elsősorban mezőgazdasági és kertészeti taxonok hosszú távú tárolására használják, de egyre gyakrabban alkalmazzák vadon élő növényfajok megőrzésére is.
- Szövetkultúra:** Élő növényi (vegetatív) szövetek tárolása *in vitro*, a lassú növekedés érdekében szabályozott fény- és hőmérsékleti viszonyok között.
- Szövettenyésztés:** Élő növényi (vegetatív) szövetek szaporítása *in vitro* növények vegetatív szaporítására, illetve szaporítóanyag szabályozott körülmények közötti előállítására.
- Termesztés kijelölt konzervációs egységekben:** Veszélyeztetett növényfajok taxon-specifikus, művelési és szaporítási célú kertészeti fenntartása.
- Termesztés szabályozott környezetben:** Mesterséges (szabályozott) környezetben történő termesztés. Pl.: trópusi fajok fűtött növényházi tartása. Jelentős ráfordítást igényel.
- Fenntartás bemutató, és/vagy referencia gyűjteményekben:** Referencia gyűjtemények részét képező növények fenntartása a lokális környezeti adottságok között. Botanikus kertek és arborétumok nagy gyűjteményeire jellemző fenntartási mód, ahol a taxonómiai bemutatás vagy a kertészeti megjelenés van a középpontban.
- Szabadföldi génbank:** A fajon belüli genetikai diverzitás megőrzését szolgáló, szabadföldi, extenzív fenntartású ültetvény. Gyakran alkalmazzák fás szárú fajok esetében.
- Közösségi kertek:** Növények termesztése egy közösség (pl. falu, család) által, mintegy a hagyományos mezőgazdaság részeként, termények – mint pl. gyógynövények – előállítása céljából.
- Kereskedelmi célú termesztés:** Adott taxonból értékesítési céllal előállított számos egyed vagy állomány. Egyes törzsek vagy fajták megtartásától eltekintve a genetikai változatosság megőrzése nem hangsúlyos.

Az egyes folyamatok összekapcsolódását a 4. ábra foglalja össze.

Szemelvények az ex situ tevékenységre vonatkozó jogi környezetből

A különböző szintű jogszabályok, határozatok és hivatalos dokumentumok hatása természeti örökségünk megőrzésére jellemzően közép-, illetve hosszú távú. A jogi szabályozásban lefektetett szándékok és keretek a végrehajtást elősegítő stratégiákban, célkitűzésekben és cselekvési tervekben válnak konkrétummokká, amelyeket az arra hivatott intézmények törekszenek megvalósítani.

Az élőlények és az élő rendszerek érzékenysége okán a megőrzésüket célzó beavatkozások különösen is felelősségteljes tevékenységek, amelyek az infrastruktúrán túl magas szintű szakértelmet és alapos megfontolást kívánnak. Igaz ez az *ex situ* fajmegőrzés esetében is, ahol mind az előkészítés, mint a beavatkozás, majd a fenntartás, szaporítás, stb. időigényes, eredménye pedig sokszor csak évtizedes távlatban mutatkozik meg;

A fajmegőrzés terén születő eredmények – a tevékenység sajátosságaiból fakadóan – sokszor jóval korábban hozott intézkedésekre adnak választ, ezért a felmutatott eredmények is csak ennek megfelelő időtávon értékelhetőek és értelmezhetőek.

Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.)

Nemzeti Hitvallás

„Vállaljuk, hogy örökségünket, egyedülálló nyelvünket, a magyar kultúrát, a magyarországi nemzetiségek nyelvét és kultúráját, a Kárpát-medence természet adta és ember alkotta értékeit ápoljuk és megóvjuk. Felelősséget viselünk utódainkért, ezért anyagi, szellemi és természeti erőforrásaink gondos használatával védelmezzük az utánunk jövő nemzedékek életfeltételeit.”

P) cikk

(1) **A természeti erőforrások**, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, **a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok**, valamint a kulturális értékek **a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége.**

1995. évi LXXXI. törvény a Biológiai Sokféleség Egyezmény kihirdetéséről

9. Cikkely

Ex situ védelem

Minden Szerződő Fél, amennyire csak lehetséges és megfelelő, főképpen az *in-situ* intézkedések kiegészítése céljából

a) **intézkedéseket hoz a biológiai sokféleség komponenseinek ex situ védelmére, lehetőleg azok származási országában;**

b) **megteremti és fenntartja a növények, állatok és mikroorganizmusok ex situ megőrzésének, valamint kutatásának feltételeit, elsősorban a genetikai források származási országaiban;**

c) **intézkedéseket hoz a veszélyeztetett fajok rehabilitációjára és helyreállítására, valamint megfelelő feltételek között történő visszatelepítésükre a természetes élőhelyeikre;**

d) **szabályozza és irányítja a biológiai erőforrásoknak a természetes élőhelyekről az ex situ megőrzés céljára való begyűjtését oly módon, hogy ez ne veszélyeztesse az ökológiai rendszereket és a fajok in situ populációit, kivéve, ha speciális, ideiglenes ex situ intézkedésekre van szükség a fenti c) bekezdés értelmében; és**

e) **együttműködik pénzügyi és más támogatás nyújtásában a fenti a)-d) bekezdések szerinti ex situ védelem céljából és az ex situ megőrzés eszközeinek létrehozásában és fenntartásában a fejlődő országokban.**

A Növényvilág Megőrzésének Világstratégiája

(GSPC, CBD COP6, The Hague, 2002)

A stratégia 16 célkitűzésben határozta meg a feladatokat és a 2010-ig elérendő célokat.

„8. számú célkitűzés: A veszélyeztetett növényfajok legalább 60 százaléka legyen elérhető *ex situ* gyűjteményekben – lehetőleg a származási országban –, és legalább 10 százaléka legyen elérhető rekonstrukciós és visszatelepítési programok számára.”

A Növényvilág Megőrzésének Világstratégiája 2011-2020

(GSPC, CBD COP10, Nagoya, 2010)

Ismét 16 célkitűzésben határozta meg a feladatokat és a 2020-ig elérendő célokat.

*„8. számú célkitűzés: A veszélyeztetett növényfajok legalább 75 százaléka legyen elérhető ex situ gyűjteményekben – lehetőleg a származási országban –, és legalább 20 százalékuk legyen elérhető rekonstrukciós és visszatelepítési programok számára.”***A Növényvilág Megőrzésének Világstratégiája 2020-2030 (2050) (előkészítés alatt)**

A Biológiai Sokféleség Egyezmény (CBD) szerves részét képező frissített stratégia 2030-ra a biodiverzitás csökkenését okozó folyamatok megállítását célozza, 2050-re pedig a természetes ökoszisztémák helyreállítását vetíti előre. Ennek egyik alappillére (3. célkitűzés) az aktív természetvédelem, amely a növényközösségek (flóra) helyreállítására és fennmaradására egyaránt törekszik.

A tervezet a CBD kerettervei szerint az *ex situ* megőrzést kiterjeszti az egyedszintű megőrzés szintjéről a populáció szintű megőrzés felé, amely a szükséges visszatelepítéseket és élőhely-helyreállításokat is biztosítani tudja.**Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) – 2030 Ütemterv a fenntartható fejlődésért Fenntartható fejlődési célok**(Sustainable Development Goals - SDG) 15. cél „A szárazföldi ökoszisztémák védelme, helyreállítása és fenntartható használatának támogatása, a fenntartható erdőgazdálkodás, a sivatagosodás leküzdése, a talajdegradáció megállítása és visszafordítása, valamint a **biológiai sokféleség csökkenésének megállítása.**”**1996. évi LIII. törvény a természet védelméről**Jóllehet a természetvédelmi törvény nem nevesíti az *ex situ* megőrzést, azonban a gyűjteményes kertekre vonatkozó rendelkezések révén bizonyos fokig szabályozza azt.*„22. § Kiemelt oltalmuk biztosítása érdekében védetté kell nyilvánítani a tudományos, kulturális, esztétikai, oktatási, gazdasági és más közérdekből, valamint a biológiai sokféleség megőrzése céljából arra érdemes**a) vadon élő szervezeteket, életközösségeiket, továbbá termő-, tartózkodó-, élőhelyeiket;*

...

d) növénytelepítéseket, így különösen parkokat, arborétumokat, történelmi vagy botanikus kerteket és egyes növényeket, növénycsoportokat;”

...

42. §

...

(3) Az igazgatóság engedélye szükséges védett, illetve - ha nemzetközi egyezmény vagy jogszabály másként nem rendelkezik - nemzetközi egyezmény hatálya alá tartozó növényfaj:

...

*e) egyedének betelepítéséhez, visszatelepítéséhez, kertekbe, botanikus kertekbe történő telepítéséhez, termesztésbe vonásához;”***2014. évi VIII. törvény a Biológiai Sokféleség Egyezményhez kapcsolódó, a genetikai erőforrásokhoz való hozzáférésekről**, valamint a hasznosításukból származó hasznok igazságos és méltányos megosztásáról szóló Nagoyai Jegyzőkönyv kihirdetéséről.

Melléklet – Pénzbeli és nem pénzbeli hasznok

2. Nem pénzbeli hasznok többek között, de nem csupán ezekre korlátozva:

e) a genetikai erőforrásokkal kapcsolatos *ex situ* létesítményekbe és adatbázisokba;**Az Országgyűlés 96/2009. (XII. 9.) határozata a 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról**

A CBD VI. cikkelye szerint hazánk is kidolgozta a biológiai sokféleség megőrzésére vonatkozó stratégiát.

„1. melléklet: A biológiai sokféleség megőrzésének stratégiája*A biológiai sokféleségről szóló nemzetközi egyezmény hazai végrehajtásának stratégiája*

...

3. Az *ex situ* védelem megerősítése**Stratégiai megfontolások**

1. A természetes élővilág megőrzésének vitathatatlanul leghatékonyabb, legolcsóbb és hosszú távon az egyetlen biztos mód-

ja az *in situ* védelem. Ennek minden esetben elsőbbséget kell biztosítani, amit kiegészíthet szükség esetén az *ex situ* megőrzés módszere. Az *ex situ* megőrzés használható például bizonyos növényfajok visszatelepítésénél, a csökkenő állományok egyed-számának stabilizálására, illetve megerősítésére, ha azok a kritikus méretre csökkentek a természetben.

2. A természetben vagy tenyésztett fajok, illetve alfajok esetében a genetikai leromlás elkerülése és egy genetikailag változatos, szaporodóképes állomány fenntartása a cél, amellyel biztosítható a fajok és változatok jövőbeni életképessége.

3. Az *ex situ* megőrzéssel fenntarthatjuk azokat a fajokat, amelyek valamilyen speciális élőhelyi feltételhez való alkalmazkodás genetikai programját hordozzák, illetve olyan, a környezeti hatásokkal szemben nagy tűrőképességű, betegségekkel szemben ellenálló fajokat, amelyek tulajdonságai hasznosíthatók a fajtanemesítésben.

4. Az *ex situ* megőrzés összekapcsolható a természetes életközösségek, a hagyományos gazdálkodási módok és kultúrák újra-élesztésével, melyek genetikai tartalékokat, forrásokat jelentenek.

Cselekvési irányok

1. A megfelelő *ex situ* védelem lehetőségeit ki kell alakítani a vadon élő fajok és a kultúrnövények vadon élő rokonainak megőrzése érdekében, valamint a vadon élő növények és az élelmiszertermelésben hasznosított fajokra vonatkozóan minden olyan esetben, amikor ezek *in situ* védelme nem megoldható vagy veszélyeztetett.

2. Meg kell állapítani azon természetes fajok körét, amelyeknél az *ex situ* megőrzésnek szerepe lehet és segítségével ezek kelendő állományban fenntarthatók és alkalmassá tehetők a természetbe való visszatelepítésre. Mindehhez módszertani kutatások is szükségesek.

3. A génbankoknak, a botanikus kerteknek és az állatkerteknek segítséget kell nyújtaniuk a honos, veszélyeztetett fajok megőrzésében és szükség esetén azok visszatelepítésében.

4. Ki kell dolgozni az *ex situ* módon megőrzésre kerülő fajok génbankokban történő megőrzésének lehetőségeit.

5. A magyar vadon élő flórában és a mezőgazdasági haszonnövényekben rejlő géntartalék megőrzésére nemzeti génbankhálózatot kell fenntartani, melynek működési feltételeit biztosítani kell. Fel kell mérni, be kell gyűjteni és meg kell őrizni a magyar flóra elemeit, és ki kell dolgozni a genetikai értékek közgazdasági értékelésének módját.

...

8. A vadon élő flóra megőrzése esetében az *in situ* védelemnek kell elsőbbséget élveznie, melynek kiegészítésére az *ex situ* megőrzés feltételeit kell kialakítani."

Az Országgyűlés 27/2015. (VI. 17.) OGY határozata a 2015-2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról

5. Stratégiai területek

5.2. Természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata

5.2.1. A biológiai sokféleség megőrzése, természet- és tájvédelem

5.2.1.4. A védett, a védelemre szoruló, illetve közösségi jelentőségű fajok természetvédelmi helyzetének javítása

A védett fajok száma az NKP-3 időszakban jelentős mértékben nőtt, sok faj természetvédelmi helyzete kedvezőtlen, a védelmi státusz és erőfeszítések ellenére is.

...

Cél - A kedvezőtlen természetvédelmi helyzetben lévő fajok helyzetének javítása (különös tekintettel az Élőhelyvédelmi és a Madárvédelmi irányelv által védett fajokra és a fokozottan védett fajokra).

5.2.1.6. Genetikai erőforrások megőrzése, fejlesztése

A klímaváltozás, az élelmiszerbiztonság, a környezetvédelem, valamint a magas beltartalmi értékű élelmiszerek iránt megnövekedett igény **világszerte egyre fontosabb feladattá tette a genetikai erőforrások felkutatását, megőrzését** és fenntartható hasznosítását. A tevékenységhez hozzátartozik a **vadon élő fajok és változatok**, illetve a természetben és tenyésztett fajok és fajták, valamint azok rokon fajainak, változatainak **begyűjtése, katalógizálása, megőrzése, különböző gyűjteményekben (ex situ, in vitro)...**

Célok - A genetikai erőforrások megőrzése.

...

Függelék**1. A stratégiai területek válaszintézkedései****2. Természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata****2.1. A biológiai sokféleség megőrzése, természet- és tájvédelem****2.1.4. A védett, a védelemre szoruló, illetve közösségi jelentőségű fajok természetvédelmi helyzetének javítása****A cél elérése érdekében szükséges intézkedések**

...

Arborétumok és botanikus kertek:

A védett fajok *ex situ* megőrzésének fenntartása, minőségi javítása. Védett és inváziós fajokkal kapcsolatos kutatás, oktatás és ismeretterjesztés.

A 4. Nemzeti Környezetvédelmi Program melléklete – Nemzeti Természetvédelmi Alapterv IV. – A természetvédelem szakpolitikai stratégiája – 2015-2020**4. Természetvédelmi oltalom alatt álló területek és természeti értékek kezelése, fenntartása, őrzése****4.9. Fajok megőrzése, kezelése****Fő cselekvési irányok:**

- A kedvezőtlen természetvédelmi helyzetben lévő fajok helyzetének javítása, különös tekintettel az *Élőhelyvédelmi és a Madárvédelmi irányelv* által védett fajokra, illetve a fokozottan védett fajokra.
- A kedvezőtlen természetvédelmi helyzetű fajok helyzetének javítása közvetlen (infrastrukturális) fejlesztések révén.
- A megőrzéshez szükséges tudásbázis fejlesztése, a természetvédelmi helyzet hosszú távú nyomonkövetéséhez szükséges feltételek megteremtése (kutatás, monitorozás, etikai megközelítés).

...

- Az elfogadott fajmegőrzési tervekben meghatározott intézkedések végrehajtása, különösen veszélyeztetett fajokra fajmegőrzési tervek kidolgozása, szükség szerint több fajra vonatkozó tervek formájában.

...

- Erdőterületen kívüli faállományok, fasorok, facsoportok, faegyedek **arborétumok**, parkok **megőrzése**, különös tekintettel az idősebb, odvas fákra (elhalt faanyagot fogyasztó fajok és denevérek érdekében).

7. Társadalmi kapcsolatok, szemléletformálás, bemutatás**7.4. Kutatás-fejlesztés, oktatás****Fő cselekvési irányok:**

- A tudományos megalapozottsággal rendelkező természetvédelmi beavatkozások (élőhelyrekonstrukció, fajmegőrzési beavatkozás, stb.) növelése.

...

8. Nemzetközi együttműködések**A fejezet indikátorai:**

- **Az aktív két- és többoldalú nemzetközi kapcsolatok száma.**
- A két- és többoldalú együttműködések keretében megvalósított közös szakmai feladatok száma.
- **A nemzetközi szerződésben vállalt kötelezettségek teljesítésének aránya.**

8.3. Biológiai sokféleségről szóló egyezmény, Cartagena Jegyzőkönyv**8.3.1. Biológiai sokféleségről szóló egyezmény****Fő cselekvési irányok:**

...

- Az agrobiodiverzitás megőrzése érdekében meg kell kezdeni az élelmezési célú növényi genetikai erőforrások megőrzéséről szóló stratégia megvalósítását továbbá **biztosítani kell a sok évtizedes tapasztalattal rendelkező génbankjaink közkincként történő, megfelelő működtetését.** A vadon élő növényeink természetes élőhelyen történő (*in situ*) megőrzésének kiegészítése érdekében **fennt kell tartani a vadon élő növényeink génbankjaként működő Pannon Magbankot és az *ex situ* megőrzésben szerepet játszó botanikus kerteket.**

...

3. melléklet – Natura 2000 Priorizált Intézkedési Terv

4.1. Prioritások, célkitűzések és intézkedések

7. Prioritás: Kutatás, monitorozás és ex situ fajmegőrzés

Célkitűzés: Ismerethiányos vagy kiemelten fontos közösségi jelentőségű fajok és élőhelytípusok természetvédelmi helyzetének meghatározásához és nyomon követéséhez szükséges megalapozó kutatás illetve erősen lecsökkent egyedszámú, részben ex situ fajmegőrzési beavatkozásoktól függő közösségi jelentőségű fajok természetvédelmi helyzetének javítása.

Az Országgyűlés 28/2015. (VI. 17.) határozata a biológiai sokféleség megőrzésének 2015–2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiájáról.

1. melléklet: A biológiai sokféleség megőrzésének 2015-2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiája

3 A STRATÉGIA

3.2. A Stratégia

I. stratégiai terület: Hazánk védett természeti területeinek és értékeinek megőrzése, természetvédelmi helyzetük javítása, valamint az Európai Unió Madárvédelmi és Élőhelyvédelmi Irányelvének teljes körű hazai végrehajtásához szükséges feltételek megteremtése.

2. célkitűzés: A legrosszabb helyzetben lévő közösségi jelentőségű fajok, valamint a legveszélyeztetettebb védett **fajok természetvédelmi helyzetének javítása**

Célokhoz közvetlenül kapcsolódó intézkedések

...

A védett és/vagy közösségi jelentőségű fajok természetvédelmi helyzetének javítását célzó beavatkozások (a fajmegőrzési tervek megvalósítása).

...

A természetes élőhelyen történő védelem kiegészítéseként az őshonos vad növényfajok génbanki állományainak megőrzése, a Pannon Magbank hosszú távú fenntartása.

3. célkitűzés: A védelemre szoruló, illetve közösségi jelentőségű fajok és a közösségi jelentőségű élőhely-típusok sikeres és hatékony megőrzését szolgáló **tudásbázis fejlesztése.**

4. célkitűzés: A biológiai sokféleség, a védett, illetve a közösségi jelentőségű természeti értékek, valamint a védett természeti területek és Natura 2000 területek ismertségének és társadalmi megítélésének javítása a **tájékoztatás, szemléletformálás** és bemutatás eszközeivel.

III. stratégiai terület: A biológiai sokféleség megőrzésében a mezőgazdaság szerepének növelése

9. célkitűzés: **A mezőgazdaságunk alapját képező genetikai erőforrások megőrzése**, fejlesztése és fenntartható használata, a mezőgazdaságban használatos genetikai erőforrások változatosságának növelése.

VI. stratégiai terület: Hazánk szerepvállalásának erősítése a biológiai sokféleség világszintű csökkenésének megállításában, továbbá a biológiai sokféleség védelmi megállapodásokból fakadó kötelezettségek hazai végrehajtása

Szemelvények és tudnivalók az *ex situ* tevékenységről az erre vonatkozó nemzetközi dokumentumokból

Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) – 2030 Ütemterv a fenntartható fejlődésért

Fenntartható fejlődési célok (Sustainable Development Goals - SDG)

15. cél

„A szárazföldi ökoszisztémák védelme, helyreállítása és fenntartható használatának támogatása, a fenntartható erdőgazdálkodás, a sivatagosodás leküzdése, a talajdegradáció megállítása és visszafordítása, valamint **a biológiai sokféleség csökkenésének megállítása.**”

International Agenda for Botanic Gardens in Conservation, 2000

(Nemzetközi ütemterv a botanikus kertek számára a megőrzés területén)

Az *ex situ* megőrzés céljai:

- veszélyeztetett növényi örökítőanyag (germplasm) megmentése,
- élő növények, illetve növényi részek begyűjtése *ex situ* célú, zártkerti, illetve zárttéri szabályozott körülmények közötti megőrzésre (magbank, szövetbank, stb.),
- növényi anyag biztosítása a természetes állomány gyűjtés általi veszélyeztetettségének csökkentésére, megszüntetésére,
- növényi élő anyag biztosítása alap- és alkalmazott kutatásokhoz, pl. természetvédelem, biológia (genetika, ökofiziológia, fenológia, rendszertan, stb.), farmakognózia,
- élő növények biztosítása természetvédelmi célú oktatáshoz, neveléshez, bemutatáshoz,
- visszatelepítésre alkalmas növényállomány előállítás, meglévő populációk megerősítésére, élőhelyek helyreállítására, illetve fenntartásához.

Prioritások az *ex situ* megőrzésre javasolt fajok kiválasztásához:

- közvetlenül veszélyeztetett a kipusztulás lokálisan, regionálisan, nemzeti, vagy globális szinten,
- a helyi növényközösség része, így fontos lehet a visszatelepítése az élőhely helyreállításában,
- a helyi flóra jellemző (karakter) faja, amely szerepet játszhat a figyelemfelkeltésben, a természetvédelmi oktatási programokban,
- érdeklődésre számíthat a kutatásban (pl.: endemikus, reliktum fajok, alfajok, ökotípusok),
- helyi gazdasági jelentősége van, úgy mint: élelmiszer-, vagy takarmánynövény, gyógyászati célra használt, vadon élő, vagy termesztett növényként alapanyagot biztosít helyi ipari, mezőgazdasági, kertészeti, stb. felhasználásra (agrobiodiverzitás).

A gyűjteményes kertek, mint az *ex situ* tevékenységek első számú bázisainak feladatai:

- veszélyeztetett növényfajok *ex situ* fenntartása, kutatása, szaporítása és bemutatása,
- jelenlegi gyűjtemény természetvédelmi értékének meghatározása,
- természetvédelmi szempontból fontos fajokkal kapcsolatban végzett kutatások,
- dokumentációs rendszer fejlesztése,
- gyűjteménykezelés magas tudományos és kertészeti színvonalon, a megszerzett tudás és tapasztalat közzététele, adat-szolgáltatás a közreműködő szervezetek felé.

A botanikus kerti *ex situ* megőrzés előnyei:

- alaptervékenységük a növénymegőrzés, illetve a kapcsolódó kutatás és oktatás
- biztosítják a szaporítás és kutatás technikai feltételeit, valamint a hozzá szükséges szaktudást,
- a szakszerű *ex situ* megőrzés tartalékot biztosít a természetes élőhelyükön veszélyeztetett fajok visszatelepítéséhez és egyúttal információt ad azok biológiájának (szaporodás, egyedfejlődés, fiziológiájának) ökológiájának (környezeti igények) megismeréséhez a termőhelyen történő sikeres fenntartáshoz.

Ajánlások közreműködő szervezetek számára:

- regionális koordináció, *ex situ* programok kidolgozása és/vagy segítése, prioritások, feladatok/felelőségek meghatározása a kijelölt kertek számára, a tevékenységek nyomon követése, és a botanikus kertek segítése a gyűjtemények hozzá-

férhető / átjárható információ rendszerének kiépítésében,

- eredményes *ex situ* technikák, tapasztalatok és egyéb információk terjesztése az *ex situ* megőrzés segítésére,
- rendszeres felmérés és összegzés készítése a botanikus kertekben folytatott *ex situ* tevékenységekről és az elért eredményekről, valamint szoros együttműködés a nemzeti parkokkal és az illetékes hatóságokkal.

Action Plan for Botanic Gardens in the European Union, 2000

(Cselekvési terv az Európai Unió országában működő botanikus kertek számára)

Az akcióterv iránymutatást ad az Európai Unióban működő botanikus kertek számára az *ex situ* tevékenységek kialakításához, folytatásához, az *in situ* – *ex situ* együttműködésekhez, nemzeti és nemzetközi irányelvek alkalmazásához, a kutatási és oktatási feladatok meghatározásához:

- védett növénygyűjtemények kialakítása, előnyben részesítve a helyi őshonos fajokat, de azok mellett fontosak a természetfajok vadon élő, gazdaságilag fontos rokonai is (CWR),
- a gyűjteménykezelés összehangolása a vonatkozó nemzeti és nemzetközi szabályozással, belső szabályzat kidolgozása szabadföldi gyűjtés, intézmények közötti csere és más felhasználások esetére - megfelelő, magas színvonalú adatfeldolgozás az *ex situ* gyűjtemények fenntartására.
- *ex situ* tevékenységek összekapcsolása *in situ* programokkal, célkitűzésekkel,
- védett növénygyűjtemények felhasználása visszatelepítési programokban – figyelembe véve a nemzetközi és nemzeti irányelveket (pl. CBD, CITES, Nemzeti Biológiai Sokféleség Stratégia és Cselekvési Terv), szabályozást, valamint növényi szaporítóanyag biztosítása a kertészetek és a kereskedelem számára a vadon élő állományok veszélyeztetettségének csökkentésére, illetve megszüntetésére,
- a veszélyeztetett taxonok élőállományainak biztosítása genetikai, rendszertani, szaporodásbiológiai, ökológiai és más területeken végzett tanulmányokhoz,
- herbárium készítése, ill. részvétel a nemzeti herbárium bővítésében a lokális fajok, alfajok (esetleg változatok ill. ökotípusok) gyűjtésével, mag- és termésgyűjtemény készítésével,
- hosszútávú megőrzés érdekében az eszközszükséglet megteremtése és fejlesztése az élőállomány fenntartásához, illetve magbank, szövetbank működtetéséhez,
- a biológiai sokféleséggel kapcsolatos oktatás, nevelés, ismeretterjesztés céljaira alkalmas gyűjtemény kialakítása különösen a bemutatás megfelelő biztosításával.

Az Európai Botanikus kerti Konzorcium (EBGC) megkezdte az akcióterv átdolgozását, aktualizálását, amely várhatóan 2022-ben kerül kiadásra. Ebben az *ex situ* területen a következő előrelépések szorgalmazása várható:

- Botanikus kertek megerősítése, mint a biológiai sokféleség megőrzését, a konzervációbiológiát, etnobotanikát és a fenntartható növényhasználatot szolgáló kutatóközpontok.
- *Ex situ* gyűjteménykezeléshez kapacitás fejlesztése és szakértelem biztosítása a botanikus kertekben és más intézményekkel együttműködve a kiemelt taxonok és a konzerválandó populációk genetikai sokféleségének megértéséhez, dokumentálásához és nyomon követéséhez.
- Az *ex situ* gyűjtemények támogatásához megfelelő, magas színvonalú adatok biztosítása és elérhetővé tétele a szélesebb közösség számára nemzeti és nemzetközi adatbázisokban, valamint globálisan a BGCI PlantSearch adatbázisán keresztül.
- *In situ* megőrzés támogatása kutatási tevékenységek folytatásával a veszélyeztetett növényeket és ökoszisztémákat érintő állapotok, köztük a fenyegetettség mértékének és típusának felmérése érdekében. Valamint eljárások kialakítása, programok kidolgozása állapotuk változásainak nyomon követésére.
- Integrált növénymegőrzési programok kidolgozása és támogatása faj- és populációsintű magbiológiai, tárolási, szaporítási, mikroszaporítási és genetikai kutatásokkal. Jó gyakorlatok és irányelvek kidolgozása.

Az *ex situ* megőrzés legfontosabb lépései és alapvető szempontjai

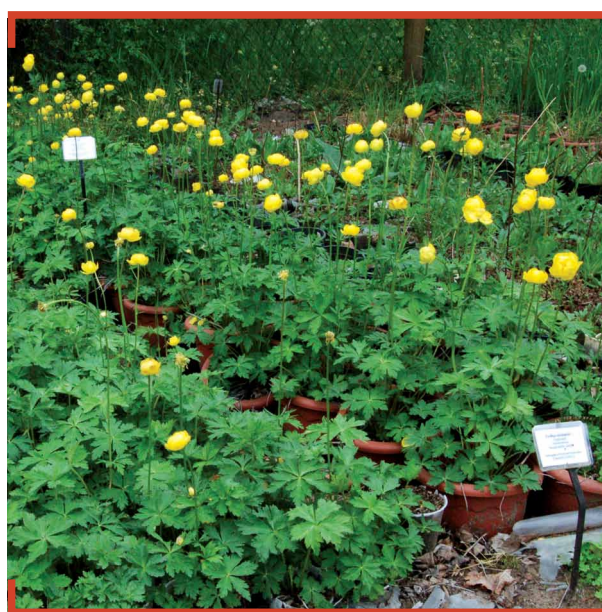
1. Az *ex situ* védelemben vont faj kiválasztása, annak szakmai indoklása.
2. A természetes élőhely részletes ökológiai, botanikai kutatása, a veszélyeztetett faj állományainak pontos felmérése. Ilyen céllal hazánkban, az utóbbi évtizedekben, az *ex situ* megőrzésre javasolt edényes fajok közül 20 fajra készült fajmegőrzési terv, a Nemzeti Park Igazgatóságok és a Tudományegyetemek, illetve botanikus kertjeik szakembereinek közreműködésével (www.termeszetvedelem.hu).
3. Megfelelő engedélyek birtokában a szaporítóanyag (mag, termés, hagyma, gumó, tő,.. stb.) begyűjtése oly módon, hogy ez ne veszélyeztesse a faj természetes állományát, ugyanakkor elegendő mintául szolgáljon ahhoz, hogy a megőrzésre szánt faj genetikai diverzitása kellőképpen biztosítva legyen.
4. A begyűjtött anyag „felszaporítása” a faj természetes populációinak „megerősítése”, gyarapítása érdekében. Siker akkor remélhető, hogyha megfelelően nagy egyedszámú és ivararányú populáció kerül visszatelepítésre, korábbi tapasztalatok alapján legalább 1000 egyed (Hoban et al., 2019), fajtól függően.
5. Az *ex situ* konzerváció (fajmegőrzés) céljából történő, mesterséges körülmények közötti (botanikus kerti) szaporítás speciális – a kertészeti termesztéstől gyökeresen eltérő – sajátága, hogy a génállomány minél teljesebb megőrzése érdekében mentes legyen mindenféle szelekciós tevékenységtől!
6. Kellő elővigyázatosság hiányában, a rendelkezésre álló infrastruktúra és szaktudás előnye mellett akár a botanikus kertek, mint a veszélyeztetett fajok *ex situ* fajmegőrzési célú szaporításának színterei is rejthetnek kockázatokat. A megőrizni kívánt faj közelébe kerülhetnek olyan rokon fajok, amelyekkel természetes élőhelyén a földrajzi izoláció révén nem léphet szaporodási kapcsolatba. Az esetleges hibridizáció elkerülése érdekében, már a programok tervezése során különös figyelmet kell fordítani a taxonok közötti nemkívánatos termékenyülés elkerülésére, a génátfolyás, majd az azt követő génerózió kizárására. A genetikai sodródás és beltenyésztési depresszió szintén nem kívánt genetikai diverzitásbeli csökkenést okozhat az *ex situ* állományban. A kedvezőtlen hatások elkerülése érdekében minimum 100 egyeddel érdemes létrehozni egy *ex situ* állományt, valamint az eredeti termőhelyről a szaporítóanyag rendszeres időközönkénti, lehetőleg mesterséges generatív szaporítású újratelepítése is javasolt. A kerti körülményekhez történő adaptáció és ezzel egyidőben a természetes adaptációs képesség elvesztése elkerülhető az eredeti termőhelyi viszonyok minél pontosabb szimulációjával és a kultivációs idő csökkentésével (Ensslin és Godefroid, 2019).
7. Az eredményesen felnevelt, nagy egyedszámú populáció megfelelő elővizsgálatokkal és megfigyelésekkel visszatelepíthető eredeti élőhelyére, ahol nélkülözhetetlen a pontos dokumentálás és az utólagos ellenőrzés, monitorozás.

5. ábra



Csíranövények tűzdelése a SZTE Fűvészkertben (fotó: NA)

6. ábra



Sikeresen felszaporított zergeboglár virágzó töve a DE Botanikus Kertjében (fotó: PL)

Az ex situ megőrzés hazai előzményei és jelenlegi helyzete

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Fűvészkertje Magyarország első botanikus kertje, amelyet 1771-ben alapítottak. A Fűvészkert legrégebben – mintegy 100 éve – betelepített, ma védettként számontartott, őshonos faja a *Lamium orvala*. A hazai flóra jellegzetes képviselőivel először 1928 után gazdagodik jelentősen a Fűvészkert – Tuzson János – az ELTE Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszékének első professzora jóvoltából. Újabb jelentős lépés 1954-től Soó Rezső professzor, illetve munkatársa, Simon Tibor nagyarányú betelepítő tevékenysége. Ekkor kerülnek a Kertbe többek közt a *Potentilla palustris*, a *Sesleria sadleriana*, *Paeonia officinalis* subsp. *banatica*, a *Cardamine glanduligera*, az *Aurinia saxatilis*, stb. ma is itt élő populációi.

Magyarországon elsőként – és Európában is az elsők között – az 1950-es években Priszter Szaniszló (a Fűvészkert vezetője 1969-1981 között) kezdte meg a ritka növények szaporítását, fenológiai és szaporítás-technológiai vizsgálatát.

A Debreceni Egyetem Botanikus kertjébe az 1930-as évek közepén szintén Soó Rezső által telepített turbánliliomok (*Lilium martagon*) még ma is egy mikropopulációt képeznek. A hetvenes évek végén szintén a Nyírségből betelepített tarca sáfrányok (*Crocus reticulatus*) a mai napig jelentős egyedszámban élnek ugyanitt.

A XX. század második felében egyéni kezdeményezések indultak a veszélyeztetett növényfajok szaporodásának/szaporításának vizsgálatára.

Galántai Miklós 1965-ben kezdte meg védett hazai fajokkal végzett kísérleteit betelepített populációkkal az MTA Botanikai Kutatóintézetének keretében működő Botanikus Kertben, Vácrátóton (ma Ökológiai Kutatóközpont / Ökológiai és Botanikai Intézet / Nemzeti Botanikus Kert).

A hetvenes évek elejétől Papp László a saját kertjében, majd 1978-tól a Debreceni Egyetem Botanikus kertjében (itt Pólya László közreműködésével) folytat *ex situ* szaporításokat és fenntartást, fenológiai, szaporítási kísérleteket, valamint eredeti élőhelyekre visszatelepítéseket. Munkatársaikkal a Nyírség és közvetlen környékének veszélyeztetett növényfajain értek el jelentős eredményeket, amelyek – habár elsősorban visszatelepítési célzatúak voltak –, felvetették az *ex situ* fenntartásban a rokonsági és hibridizációs viszonyok kutatásának lehetőségét is (pl. *Pulsatilla zimmermannii*). Az 1980-as évek elejére az egyéni kezdeményezésekből a szaktárcák irányításával országos szintű program született.

Az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal (OKTH) anyagi forrásokat biztosított részletesebb kutatásokhoz, a fajok *ex situ* megőrzése céljából történő mesterséges szaporítási módszerek kidolgozásához.

1987-től mesterséges szaporítási kísérleteket kezdtek az MTA ÖBKI, az ELTE, a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem (KÉE, ma Szent István Egyetem) botanikus kertjei, majd több hazai botanikus kert (pl.: SZTE Szegedi Fűvészkert) is bekapcsolódott a kutatásokba.

1986 óta működik az ELTE Fűvészkert steril „Orchidea” laboratóriuma, melynek célja a trópusi és hazai orchideák, valamint más, nehezen csírázó magvú növények szaporítása.

A fás szárú védett fajok *ex situ* megőrzése az Erdészeti és Faipari Egyetem botanikus kertjében kezdődött Sopronban.

A védett, illetve veszélyeztetett növényfajok botanikus kerti tartásának első eredményeit foglalják össze a kilencvenes évek közepén Kereszty Zoltán és Galántai Miklós. Beszámolójukban közel 200 védett faj fenntartásáról, szaporításáról tesznek említést, összesen 10 hazai botanikus kertben, illetve botanikusok magánkertjeiben (MTA Vácrátóti Botanikus Kert, ELTE Fűvészkert, Fővárosi Állat- és Növénykert, Budakalászi Gyógynövénykutató Intézet, KÉE Budai Arborétuma és Soroksári Botanikus Kertje, Debreceni Egyetem Botanikus Kertje, ERTI Kámonyi Arborétuma, Priszter Sz., Markovics T.)

A kísérletek számos faj esetében alkalmazható eredményeket hoztak. Pl. az ELTE Fűvészkertjében kidolgozták egyes vadon élő orchideák (pl. *Liparis loeselii*), magról történő szaporítását, a KÉE Soroksári Botanikus Kertjében az *Anemone sylvestris* mesterséges szaporítását, az MTA ÖBKI a *Crambe tataria*-val ért el komoly eredményeket. A *Pulsatilla flavescens* (syn. *P. hungarica*), a *P. patens*, a *Ligularia sibirica*, *Iris arenaria* esetében pedig a Debreceni Egyetem Botanikus Kertje számoltatott be jelentős sikerekről.

A Szegedi Tudományegyetem Fűvészkertjében az *ex situ* megőrzéssel kapcsolatos vizsgálatok 1987-ben kezdődtek Mihalik Erzsébet irányításával. Az SZTE munkatársai az *ex situ* megőrzés kritériumaként a legalább 50 egyed számú, hosszútávon fenntartható növényállományt határozták meg, és a megőrzés biológiai háttérvizsgálataival kapcsolatos eredményeket, illetve a sikeres visszatelepítést prezentációkban is ismertették. Az érintett fajok: *Iris pumila*, *Primula veris*, *Alkanna tinctoria*, *Adonis vernalis*, *Iris sibirica*, *Acorus calamus*, *Dianthus diutinus*.

A Nemzeti Park Igazgatóságok által 2006-ban és 2014-ben *ex situ* védelemre javasolt növényfajok listái összesen 59 taxont sorolnak fel. Jelenlegi adataink szerint a MABOSZ gyűjteményes kertjeiben ezek közül *ex situ* megőrzés céljából 20 fajnak a magbanki megőrzése, 19 fajnak pedig az élőnövény szaporítása, fenntartása folyik (lásd Melléklet II.).

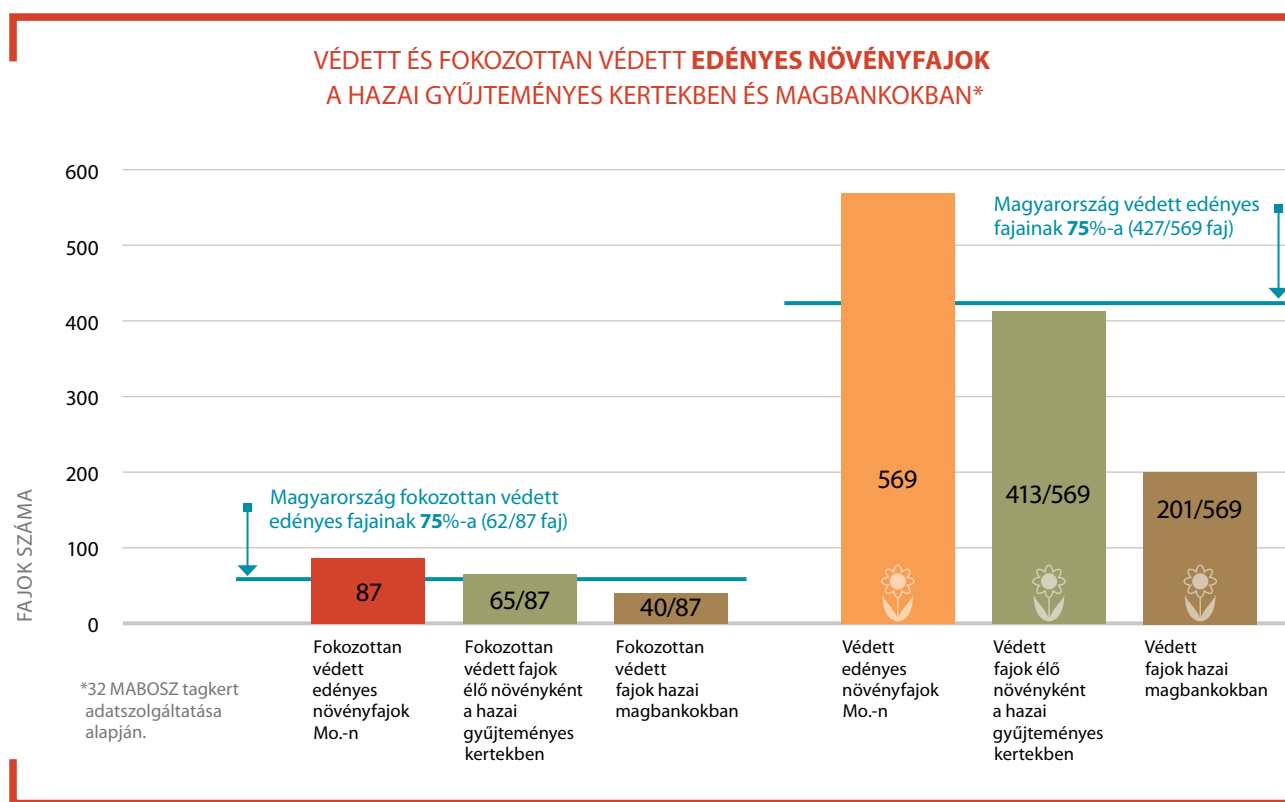
A MABOSZ tagkertjeiben jelenleg is zajló ex situ tevékenységek legfontosabb eredményei

A Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetségének 32 tagkertjében fenntartott honos, jogszabályi védeltséget élvező taxonok száma 511, ebből 478 kifejlett élő egyedként, illetve állományként, 33 taxon pedig kizárólag magbankban tárolt magtétel formájában áll rendelkezésre (ld. I. melléklet) (7. ábra).

A védett fajok magas száma nemcsak emeli gyűjteményeink értékét, hanem egyben értékes genetikai erőforrást is jelentő természeti örökség, amely nagyban hozzájárul ahhoz, hogy számos gyűjteményes kert kétséget kizáróan e tekintetben is nemzeti kincsnek minősül.

Az elmúlt évtizedek törekvéseinek és erőfeszítéseinek köszönhetően Szövetségünk tagkertjeiben a hazai védett fajok 77,5%-a, a fokozottan védettek 80%-a megtalálható. Ezzel Magyarország a 2020-ra kitűzött CBD/GSPC célok 8. pontját teljesítette (Zsigmond et al. 2020) (1. ábra).

7. ábra



ÖSSZEFOGLALÓK JELENTŐS HAZAI EX SITU GYŰJTEMÉNYES KERTI TEVÉKENYSÉGEKRŐL

FŐVÁROSI ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERT / NEMZETI BOTANIKUS KERT VÁCRÁTÓT

A Fővárosi Állat- és Növénykert 2004-2009 között az European Native Seed Conservation Network (ENSCONET, FP6) konzorciumi tagjaként vett részt az EU tagországokban működő, honos fajok magbanki megőrzésével foglalkozó 24 társintézmény munkájában. A konzorcium célja volt az európai magbanki hálózat kiépítése, és ennek nyomán a szakmai koordináció, a gyűjtési, a tárolási és az adatkezelési feladatok ellátása során szerzett ismeretek összegzése, a szakirányú protokollok (maggyűjtési, tárolási, adatkezelési), illetve szakmai ajánlások kidolgozásával. A projektben vállalt feladatok elvégzésére Zsigmond Vince vezetésével 2004-től életre hívott, hazai szakemberekből álló munkacsoport két éves munkája nyomán,



a vadon élő, hazai fajok természetvédelmi célú génmegőrzése céljából az Intézmény 2006-ban megtette az első lépéseket a Pannon Magbank megvalósítására.

A projekt zárását követően a szakmai együttműködés az ENSCONET Konzorcium keretében azóta is fennmaradt, amelyben hazánk részéről az Ökológiai Kutatóközpont / Ökológiai és Botanikai Intézet keretében működő vácrátóti Nemzeti Botanikus Kert (ÖK/ÖBI) vesz részt.

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM FÜVÉSZKERT

1987-től összesen négy pályázati projekt keretében végeztek *ex situ* megőrzési tevékenységet a kertben. Először 1992-1995 között ültették ki az eredeti termőhelyre a kertben szaporított *Telekia speciosa* hór-völgyi és a *Menyanthes trifoliata* Csikvarsai-rétről származó egyedeket. 30 faj felszaporítása pedig a 2008-ban elnyert KMOP pályázat támogatásával vált lehetővé (8. ábra, fotó: iPL). Az Órségi Nemzeti Parkkal 2017-ben kötött együttműködés révén 14 fajjal bővült az *ex situ* állományok száma. 2018 tavaszán 200, a Fűvészkert által szaporított *Eriophorum angustifolium* egyedeket telepítettek vissza a kipusztult állományok helyére, ősszel pedig a Szócén kialakított



8. ábra

„Lápi növények szaporító- és bemutatókert”-be öt megritkult faj egyedeket ültettek el. A Duna-Ipoly Nemzeti Parkkal kezdődő együttműködés révén ifj. Papp László és munkatársai 11 faj esetén kezdték el a szaporítástechnológiai, morfológiai kutatásokat és a felszaporításokat (pl. *Astragalus dasyanthus*, *Crambe tataria*, *Crepis pannonica*, *Lathyrus pallescens*, *Nepeta parviflora*, *Serratula lycopifolia*). A Pilisi Parkerdővel együttműködve többlépcsős visszatelepítés részeként a visegrádi Bertényi Miklós Fűvészkertbe 12, ebből a tájegységből származó védett fajt (pl. *Physospermum cornubiense*) ültettek el ellenőrzött és a természetes élőhely adottságaihoz hasonló élőhelyen. Az ELTE Fűvészkert *in vitro* laboratóriumában hat honos orchidea faj (pl. *Liparis loeselii*) és rovaremésző növény szaporítása zajlik táptalajon. 2016-tól a Fűvészkert az egyik kezdeményezőként bekapcsolódott a *Senecio umbrosus* élőhelykezelésébe a tatai Réti-tavak környéke Természetvédelmi Területen, így a faj *ex situ* megőrzése mellett az *in situ* védelmében is részt vesz.

DEBRECENI EGYETEM BOTANIKUS KERT

Az Új Széchenyi Terv támogatásával (2009-2012) és három évtizedes kutatásokkal megalapozva a Debreceni Egyetem Botanikus Kertjében Papp László vezetésével az *ex situ* tevékenység során 30 védett, ebből 5 fokozottan védett fajból összesen 25000 egyedeket szaporítottak. A munkálatok mára kiterjednek további 20 fajra, amelyeknek *ex situ* szaporítása és fenntartása lehetővé tette a korábbiakkal együtt, több mint 17000 egyed visszatelepítését természetes élőhelyeikre. A kert 146 védett fajából, 50 faj eddig *ex situ* szaporított egyedszáma 37000 feletti, az *ex situ* anyatelep egyedszáma 2020-ban megközelítette a 20000 példányt (fajonként 50-4000 közötti egyed). A projekt kezdete óta eltelt tizenegy esztendő alatt több mint 40 faj példányait telepítették vissza, amellyel továbbra is az egyik legjelentősebb repatriációs program vált valóra Magyarországon. Nagy egyedszámban telepítettek vissza fajokat a Nyírségbe: *Pulsatilla flavescens* (3000 tő) (9. ábra, fotó: PL), *Pulsatilla grandis* (1000 tő), *Angelica palustris* (1000 tő), és *Iris aphylla* subsp. *hungarica* főleg generatíván szaporított, több mint 3000 egyedét. Továbbá, *in situ* restaurációs megoldásként *ex situ* felszaporított állományból származó magvak és termések élőhelyre vetését, utógondozását és monitorozását valósították meg (pl. *Pulsatilla flavescens*, *Carex buxbaumii*, etc.). A visszatelepítés hatékonysága a nedves élőhelyeken 50-80%-os, nemritkán 100%-os, a száraz élőhelyeken 20-50%-os volt. Az élőhelyről kipusztult és visszatelepített fajok esetében többen számoltak be a művelés hatására újra kialakult és stabilizálódott populációról (pl. *Cirsium furiens*).



9. ábra

PANNON MAGBANK PROJEKT

A Növényi Diverzitás Központ (ma Nemzeti Biodiverzitás és Génmegőrzési Kp.), a Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete és annak Botanikus Kertje (ma Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Nemzeti Botanikus Kert Vácrátót) és az Aggteleki Nemzeti Park 2010-ben indította el a Pannon Magbank Projektet (PMBP).

A projekt – teljes címén „A Pannon Magbank létrehozása a magyar vadon élő edényes növények hosszú távú *ex situ* megőrzésére” – a LIFE+ alapról nyert támogatást és a Vidékfejlesztési Minisztérium társfinanszírozásával valósult meg. A 2010-2014 között futó program célja legalább 800, a Pannon Biogeográfiai Régióban őshonos, magbanki technológiával történő hosszú távú tárolásra alkalmas magvú növényfaj megőrzése volt, úgy, hogy a gyűjtés ne veszélyeztesse a gyűjtött populációk túlélését eredeti élőhelyükön.

A Pannon Magbank biztonsági tárolóként szolgál a veszélyeztetett fajok vadon élő populációinak váratlan káresemény hatására bekövetkező hirtelen pusztulása vagy drasztikus egyedszám csökkenése esetére, egyben lehetőséget nyújt növénytársulások stabilitásának és változatosságának fenntartását célzó vizsgálatokra. Ugyanakkor a magbank kutatási bázisanyagot is biztosít, így elkerülhető az eredeti élőhelyek felesleges bolygatása.

A PMBP lezárásáig összesen 910 faj 1853 tétele került begyűjtésre és betárolásra a fent említett intézményekben (10. ábra, fotó: ZsV). Ezek magukba foglalják 204 hazai jogszabály által védett növényfaj 364 magtételét, valamint 45 fokozottan védett növényfaj 76 tételét. Hosszú távú cél a régió minden tárolható fajának magbankban történő évtizedes-évszázados léptékű megőrzése, amely azonban túlmutat a PMBP keretein, megvalósítása elsősorban nemzeti feladat.



10. ábra

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM FÜVÉSZKERT

Az SZTE Fűvészkertben a 2000-es évek elején indultak a természetvédelmi vonatkozású szaporodásbiológiai kutatások. Mihalik Erzsébet és Németh Anikó irányításával, 2006-2011 között a Kiskunsági Nemzeti Park LIFE pályázatába kapcsolódtak be a bennszülött *Dianthus diutinus* védelme érdekében. Céljuk a növények természetes élőhelyeinek és az ott élő tövek számának feltérképezése, az alkalmas élőhelyek kialakítása ill. a Fűvészkertben szaporított egyedek kiültetésével a terjedés segítése. A természetes állományokból, magokról gyűjtött és felszaporított (11. ábra, fotó: NA), több mint 15 000 növényegyed kiültetése három területre történt. 2017-2018 között szaporodásbiológiai és *ex situ* szaporítástechnológiai-vizsgálatokat végeztek a fokozottan védett *Astragalus dasyanthus* természetes állományain a Kiskunsági Nemzeti Park területén. Virágzásdinamikai, pollenprodukción és terméskötésre vonatkozó vizsgálatok mellett 145 szaporított egyed kiültetése történt meg. A Körös-Maros Nemzeti Park felkérésére 2011-2012-ben a nemzeti park ritka, veszélyeztetett és/vagy védett löszgyepei növényfajai közül 41 faj szaporítóképleteit gyűjtötték be és azokból 5914 palántát neveltek, melyeket a KMNP különböző regenerációs stádiumában álló parlagjaira ültették ki, a Kopáncsi-pusztta területére. A munka 2017-ben folytatódott bővített fajlistával és új területek bevonásával. Összesen 83 löszgyepei növényfajt, köztük az *Anchusa barrelieri*, *Phlomis tuberosa*, *Sternbergia colchiciflora* és az *Adonis vernalis* 25 000 egyedének kitelepitését és 250 000 db mag elvetését végezték el.



11. ábra

SZENT ISTVÁN EGYETEM GÖDÖLLŐI BOTANIKUS KERT

A Gödöllői Botanikus Kert közreműködésével Endrédi Anett kutatásának fő célja a kunsági bükköny *Vicia biennis ex situ* szaporításának kidolgozása és a tiszaderzsi állomány gyarapítása volt. 2009-ben létrehoztak egy 100 tőből álló állományt, melynek jelentős része megélte a virágzást, és termést hozott. A tiszaderzsi élőhelyen a magvetés kis hatásfokú volt, de palánták kiültetésével ideiglenesen sikerült megővelni az állomány méretét.

Dudás János és munkatársai a fokozottan védett *Potentilla palustris* szaporításához a Szőcei láprétről 2014-ben indarészeket gyűjtöttek, majd gyökereztetés után a palánták a botanikus kerti tóba kerültek. 2015-ben egy tő a viszáki Vadka-



12. ábra

csás-tóba, négy a farkasfai Sásos-tóba került. 2016-ra előbbi elpusztult, utóbbiak azonban legyökeresedtek, termést hoztak. A Sásos-tóba 2017, 2018 és 2019 nyarán is történt visszatelepítés. 2020-ban ez az állomány 100 tő feletti egyedszámmal most már stabil, így a visszatelepítés sikeresnek tekinthető.

A veregyházi Tavirózsa Egyesület és a Botanikus Kert együttműködésében SZIE természetvédelmi mérnök hallgatók 2018-2019-ben két védett fajt, a *Cicuta virosa*-t (12. ábra, fotó: KL) és a *Peucedanum palustre*-t csíráztattak. 2019-ben a két fajból összesen 17 egyedet ültettek ki Gödöllő környéki vizes élőhelyekre. Az úszólápszigeteken vízre bocsájtott növényekkel az elmúlt 3 évben felnevelt és kiültetett növények száma közel 100 egyedre nőtt.

SZENT ISTVÁN EGYETEM SOROKSÁRI BOTANIKUS KERT

A botanikus kert jelenleg 94 védett fajt őriz. 2015-ben részletes *in situ* - *ex situ* összehasonlító vizsgálatok kezdődtek a fokozottan védett *Plantago maxima*-val (13. ábra, fotó: KZs), a védett *Linum flavum* -al és a homoki élőhelyekhez kötődő, endemikus és védett *Dianthus serotinus*-al. Kovács Zsófia és munkatársai öt éves munkájuk során morfológiai, csírázásbiológiai és genetikai alapú vizsgálatokat végeztek a kerti és természetes élőhelyi populációk összehasonlításának céljából. A *Linum flavum* kerti állományát négy eredeti termőhelyi populációval vetették össze és szignifikáns eltéréseket mutattak ki az *ex situ* és az *in situ* állományok között, ami az *ex situ* populációnál a csökkenő fitnesszre utalhat. Ez az eltérés a hosszútávú megőrzés nehézségeire mutat rá. A kései szegfű esetében az *in situ* és az *ex situ* állományok nagy morfológiai diverzitást mutattak, feltételezhetően az eltérő környezeti hatások miatt. A kerti példányok esetében a lokális adaptáció hatása is feltételezhető. A *Plantago maxima ex situ* állományát öt éve, magról szaporított egyedekből hozták létre. A Duna-Ipoly és a Kiskunsági Nemzeti Parkokkal való együttműködés elsődleges célja az erősen visszaszorult *in situ* populációk megerősítése repatriációs céllal. A kert területére be telepített *ex situ* egyedek monitorozása folyamatos.



13. ábra

Összefoglalás és további tervek

A vadon élő védett és veszélyeztetett növényfajok megőrzésére számos hazai intézményben folynak programok. A pályázati források lehetővé tették új programok indítását, ezáltal nemzeti parkok, botanikus kertek és kutató intézetek közötti újabb együttműködések kialakítását. A hazai botanikus kertekben a munka eredményesebbé tétele érdekében szükségessé vált az *ex situ* megőrzési tevékenységek értékelése és az együttműködési lehetőségek áttekintése.

A hivatalos állami természetvédelem által kidolgozott fajmegőrzési tervek több faj esetében tárgyalják az *ex situ* módszereket, az eddig megszerzett – elsősorban botanikus kerti – tapasztalatokat. A fajmegőrzési tervek kidolgozásába és végrehajtásába továbbra is indokolt a botanikus kertek bevonása, hiszen a legszélesebb körű ismeretekkel és infrastruktúrával rendelkeznek vadon élő növények kertészeti fenntartása és szaporítása terén.

Soron következő feladataink között továbbra is elsőbbséget kell élvezzen az *ex situ* megőrzés, az élő gyűjteményekbe bevont fajok számának növelése, illetve a meglévő állományok fenntartása, szaporítása és több szempontú vizsgálata.

A magyar flóra veszélyeztetett fajait ismertető Vörös Könyv (Király G. szerk.: 2007) szerint a hazai flóra kipusztulással veszélyeztetett (CR) fajainak száma 115, a veszélyeztetetteké (EN) 162, az utoljára 2015-ben módosított, 13/2001. (V. 9.) KöM rendeletben szerepeltetett védett edényes fajok száma pedig 656. Mindezek alapján a szakmai együttműködés keretében mielőbb elvégzendő feladat lenne javaslatot tenni az *ex situ* megőrzésre kijelölt fajok listájának frissítésére.

A védett, veszélyeztetett fajok minél szélesebb körű bevonása az *ex situ* megőrzésbe azért is indokolt, mert ezen fajok fenntartásában és szaporításában az időben szerzett ismeretek a kritikus helyzetbe kerülő fajok mentésénél, később komoly helyzeti előnyt jelenthet.

Feladataink, átfogó céljaink továbbra is a vonatkozó nemzetközi és hazai dokumentumokban foglaltak megvalósítása és további erőfeszítések megtétele annak érdekében, hogy Magyarország a biológiai sokféleség megőrzése terén vállalt nemzetközi kötelezettségeit teljesítse, illetve a hazai és nemzetközi célkitűzések is megvalósuljanak.

Zárszó

Egy faj természetes populációinak stabilizálásához, sikeres *ex situ* megőrzéséhez, felszaporításhoz és az eredeti élőhelyre történő visszatelepítéshez több évig tartó elővizsgálatokra, szaporítási, visszatelepítési időszakra, helyre és módszerekre a sikeresség monitorozásához pedig további többéves periódusra van szükség. Mindezekhez komoly szakmai tapasztalat, megfelelő infrastruktúra és anyagi háttér kell. Azt sem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy több intézmény (nemzeti park, fűvészkert, erdészet) sokrétű tevékenységének összehangolása elengedhetetlen. Végül, de nem utolsósorban az *ex situ - in situ* megőrzésre irányuló projekteknek a tájékoztatás, a figyelemfelkeltés, a növényi sokféleség megőrzésének fontossága, s benne az *ex situ* módszerek társadalmi megismertetése és elismertetése is fontos feladata.

Az említett példák is mutatják, hogy pályázati források (OTKA, Új Széchenyi Terv - KEOP, KMOP, LIFE, stb.) nélkül a védett/veszélyeztetett fajok megmentésére kiterjedő erőfeszítések sem jártak volna ilyen mérvű eredménnyel. Az *ex situ* megőrzésnek első helyen otthont adó létesítmények, a botanikus kertek maguk is az utóbbi évtizedekben fennmaradásukért küzdenek. Annak ellenére, hogy az ÚSZT, stb. pályázati lehetőségek jóvoltából fejlesztésre és felújításra többségük fennállása óta nem tapasztalt támogatásban részesült, működésük, fenntartásuk egyre nehezebbé válik.

Ahhoz, hogy a botanikus kertek teljesíteni tudják a rájuk rótt hazai és nemzetközi elvárásokat (a biológiai sokféleség fenntartása, szemléltetése, a veszélyeztetett fajok kipusztulástól való megvédése, eredeti élőhelyükre történő visszatelepítése, stb.) szemléletváltásra van szükség. Ennek első és legfontosabb lépése, hogy a vonatkozó nemzetközi egyezményeken túl megfelelő jogszabály szülessen a gyűjteményes kertekre, mint élőnövény gyűjteményekre vonatkozóan, hasonlóan más közgyűjteményeket őrző intézményekhez (pl. múzeumokhoz). Fontos egy világos szabályozás megteremtése a működés, és azon belül kifejezetten a vadon élő növényfajok *ex situ* megőrzése és a feladatellátás forrásszükségletének biztosítása tekintetében.

Be kell látni, hogy a botanikus kertek és arborétumok, mint a biológiai sokféleség reprezentálói, nemcsak egy-egy oktatási, kutatási vagy kulturális intézmény különleges egységei, hanem egyben és első sorban élő múzeumok. Mint ilyenek sajátos helyzetben vannak, mert igaz, hogy a nagyértékű múzeumi „tárgyaik” élnek, növekednek valamint reprodukcióra is képesek, viszont életben tartásuk állandó, mindennapos gondozást, fenntartást igényel.

A természet védelme és a génmegőrzés nemzeti ügy, a genetikai források megléte stratégiai, illetve egyre inkább biztonsági kérdés is, ezért hosszú távú gondolkodást és különösen felelős döntéshozatalt kíván!

A Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége és tagintézményei továbbra is mindent megtesznek fajmegőrzési küldetésük betöltéséért.

A témához kapcsolódó legfontosabb irodalom

- ANDRÉSI P. 2002: Cselekvő természetvédelem (MME könyvtára) MME és az Orchis Természetvédelmi Egyesület, Budapest Ásotthalom, pp. 245.
- BARANYAI B. 2011: Védett növényfajok szaporításának dokumentálási és adatbázisba foglalási lehetőségei. – Diplomadolgozat Ny-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron. 134 p.
- BARTHOLOTT, W., RAUER, G., IBISCH, P.L., VON DEN DRIESCH, M., LOBIN, W. 2000: Biodiversity and botanic gardens. In: Bundesamt für Naturschutz (ed.), Botanic Gardens and Biodiversity. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn-Bad Godesberg. Pp. 1-22.
- BARINA, Z., & KIRÁLY, G. 2014: Taxonomic re-evaluation of the enigmatic *Pyrus magyarica* (Rosaceae). *Phytotaxa*, 167(1): 133-136.
- BRAMWELL, D. O. et al. (ed.) 1987: Botanic Gardens and the World Conservation Strategy – Proceedings of an Internat. Conf. 1985 at Las Palmas de Gran Canaria. Academic Press Ontario, Florida 367 p.
- CHENEY, J. NAVARRETE NAVARRO, J., WYSE JACKSON P. 2000: Action Plan for Botanic Gardens in the EU. – *Scripta Botanica Belgica* 19. 68 p.
- CSONKA P., HÜVÖS-RÉCSI A., MATUS G., MUSICZ L., PAPP L. (JR.), PRIBÉLI L. 2020: A fokozottan védett nagy aggófü termőhelyének élőhelykezelése. – *Madártávlat*. 27 (3): 12-15.
- CUGNAC, A., 1953: Le rôle des jardins botaniques pour la conservation des espèces menacées de disparition ou d'alteration. *Annales des Biologie*, 29:361-367.
- EDWARD, O., GUERRANT JR., K. HAVENS, MAUNDER M. (eds) 2004: Ex-situ Plant Conservation. Supporting Species Survival in the Wild. Island Pr. 536 p.
- ENSSLIN, A., GODEFROID, S. 2009: How the cultivation of wild plants in botanic gardens can change their genetic and phenotypic status and what this means for their conservation value. *Sibbaldia: the journal of botanic garden horticulture*, Royal Botanic Garden Edinburgh. 17: 51-69.
- HEYWOOD, V. H. (ed.) 1989: The Botanic Gardens Conservation Strategy.- IUCN, WWF 60 p.
- HOBAN, S., SCHLARBAUM, S. 2014: Optimal sampling of seeds from plant populations for ex-situ conservation of genetic biodiversity, considering realistic population structure. *Biological Conservation*, 177: 90-99.
- ISÉPY I. 1990: Védett és veszélyeztetett növényfajok mesterséges szaporítási, visszatelepítési és természetbe vonási módszereinek kidolgozása. Kutatási zárójelentés (1987-1990.) Kézirat 17p. + 5 melléklet.
- ISÉPY I. 2001: Vegetatív és generatív szaporítási lehetőségek vizsgálata hazai védett fajokon – In: BÓRHIDI A., BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. Budapest, MTA. p. 83-87.
- ISÉPY I., MIHALIK E., ORLÓCI L., PAPP L., RADVÁNSZKY A., ZSIGMOND V. 2013: Ex-situ növénymegőrzés. Gyűjteményes kertek a növényvilág megőrzéséért. MABOSZ, Budapest, pp. 13.
- KERESZTY Z. 1993: A botanikus kertek szerepe a diverzitás megőrzésében – In: Fekete G. et al. (szerk.) 1993: Alaptevések egy nemzeti biodiverzitás-megőrzési stratégia kialakításához, *Magyar Tudomány* 8: 983-1010.
- KERESZTY Z., GALÁNTAI M. 1994: Hazai védett növényfajok ex-situ konzervációja, *Bot. Közlem.* 81(2): 141-145.
- KERESZTY Z. 2001: Védett és veszélyeztetett növényfajok génmegőrzése, génbanki kezelése, populációbiológiai kutatása és mesterséges állományfejlesztése, 1998 – In: BÓRHIDI A. & BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. - Diverzitás, konzerváció, szukcesszió, regeneráció. MTA, Budapest. p. 49-53. ISBN1419-1822
- KIRÁLY G. (ed.) 2007: Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. [Red list of the vascular flora of Hungary]. – Saját kiadás, Sopron, 73 pp.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő pp. 616.
- KOVÁCS M., PRISZTER SZ., 1977: Védelmet kívánó növényfajaink és növénytársulásaink – *MTA Biol. Oszt. Közl.* 20:161-194.
- KOVÁCS ZS., BARABÁS S., HÖHN M. 2018. Az óriás útifű (*Plantago maxima* Juss. ex Jacq.) csírázásbiológiai vizsgálata. *Bot. Közlem.* 105(2): 243-252.
- KOVÁCS ZS., BARABÁS S., CSONTOS P., HÖHN M., HONFI P. 2019: Az óriás útifű (*Plantago maxima* Juss. ex Jacq.) ex situ védelemben vonása II.: Élőhelypreferencia-vizsgálat. *Bot. Közlem.* 106(2): 157-172.
- KÓSA G., TIHANYI GY., ZSIGMOND V. 2004: Szakmai Konceptió – Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége. Kézirat.
- LOBIN, W., BARTHOLOTT, W. 1988: *Sophora toromiro* (Leguminosae): the lost tree of Easter Island. – *Botanic Gardens Conservation News* 1 p. 32-34.
- LÖHNE, C. 2005: Ex situ conservation of native species: contribution of German botanic gardens to the GSPC Target 8. – *Planta Europa Newsletter* 5 p. 7.
- LUCAS, G., SYNGE, H. (compilers). 1978: The IUCN Plant Red Data Book. IUCN, Morges, Switzerland.

- MAUNDER, M., GUERRANT, O. E., HAVENS, K., DIXON, K.W. 2004: Realizing the full potential of ex situ contributions to global plant conservation. In: Guerrant, O. E., Havens, K., Maunder, M.(ed) Ex Situ Plant Conservation: Supporting Species Survival In The Wild. Island Press. pp.389-414.
- MOLNÁR, A., KREUTZ, K. C., OVÁRI, M., SENNIKOV, A. N., BATEMAN, R. M., TAKÁCS, A., SOMLYAY, L., SRAMKÓ, G. 2012: *Himantoglossum jankae* (Orchidaceae: Orchideae), a new name for a long-misnamed lizard orchid. *Phytotaxa*, 73(1): 8-12.
- MYERS, N. 1979: *The Sinking Ark: A New Look at the Problem of Disappearing Species*. Pergamon Press. ISBN13: 9780080245010.
- MIHALIK E. 2001: Védett növényfajok ex situ konzervációja és populációbiológiai kutatása. In: BORHIDI, A., BOTTA-DUKÁT Z.: Ökológia az ezredfordulón III. Diverzitás, konzerváció, szukcesszió, regeneráció MTA. p. 89-92 ISBN1419-1822
- MIHALIK E. 2006: Ex situ conservation in the Hungarian Botanic Gardens. 4th European Botanic Garden Congress. Pruhonice.
- NÉMETH A., MAKRA O. 2011: A tartós szegfű (*Dianthus diutinus*) ex situ védelme-esettanulmány.-*Rosalia* 6: 353-380.
- PAPP L. 2001: A Nyírségben élő védett és veszélyeztetett fajok génbanki kezelése, mesterséges szaporítása, populációbiológiai vizsgálata. In: BORHIDI, A., BOTTA-DUKÁT, Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. MTA. Budapest. p. 93-96. ISBN1419-1822 (A szerzőnévként tévesen Szabó M. neve szerepel!)
- PAPP L. 1991: Adatok a Nyírségense és a *Crisicum* flórájáról és annak mentési munkálatairól. 100 éves az MBT Botanikai Szakosztálya. MBT-BSZ, BDTF, MTM Biotár 8, pp. 55.
- PAPP L. 1997: Nyírségi és környékbeli védett növényfajok szaporítási kutatásai, mentési kísérletei és ezek eredményei.-*Kitaibelia*, 2 (2), pp. 317-319.
- PAPP L., DUDAS M. 1992: Data on Botanical Values of Central and South Nyírség and their Vicinity. A Déri Múzeum Évkönyve 1989-90, pp. 7-35.
- PAPP L., GYARMATHY I. 2000: Az aktív konzervációbotanika ex situ részletei. Védett növények aktív védelme, Országos Konferencia. MTA. Debrecen.
- PAPP L. (JR.), ISÉPY I. 2016: Fűvészkert a természet védelméért. – *Madártávlat*. XXIII (3) p. 26-30.
- PRISZTER SZ. 1993: Akklimatizációs és szaporodási tapasztalatok eurázsiai télálló növényfajokkal. 1950-1990-ig. – *KÉE Közlem.* 53: 47-50.
- RADVÁNSZKY A., ZSIGMOND V. (szerk.) 2010: *A Növényvilág Megőrzésének Világstratégiája*. Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége. Budapest. 24 p.
- RAKONCZAY Z. 1990: *Vörös könyv – Akadémiai Kiadó, Budapest*. p. 360.
- ROUX, J., HUI, C., CASTILLO, L. M., IRIONDO, J.M., KEET, J.H., KHAPUGIN, A. A., MÉDAIL, F., REJMÁNEK, M., THERON, G., YANNELLI, F. A., HIRSCH, H. 2019: Recent Anthropogenic Plant Extinctions Differ in Biodiversity Hotspots and Coldspots, *Current Biology*, 29 (7). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.07.063>
- SHARROCK, S. JONES, M. 2009: *Conserving Europe's threatened plants: Progress towards Target 8. of the Global Strategy for Plant Conservation - BGCI, Richmond, UK*. 56 p.
- SMITH, P. 2019: Building a global system for the conservation of all rare and threatened plant species. In: ZSIGMOND V., HÖHN, M. (ed): *Proceedings of the 3rd Conference of Eastern and Central European Botanic Gardens: Botanic Gardens – delivering public goods and supporting society.* – Hungarian Association of Arboreta and Botanic Gardens, Budapest, 76p.
- STANDOVÁR T., PRIMACK. R. B. 2001: *A természetvédelmi biológia alapjai.* – Nemzeti Tankönyvkiadó Bp., 542 p.
- WALTER, K. S., GILLET, H. J. (ed.) 1998: *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. IUCN. 862 p.
- WYSE JACKSON, P. S., SUTHERLAND, L. A. 2000: *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation.* – BGCI, UK. 56 p.
- ZSIGMOND V., CSONTOS P. 2006: Előkészületek a hazai természetes flóra magbanki megőrzésére. (Ea.). In: KORSÓS Z., GYENIS GY. ET PENKSZA K. (szerk.): XXVI. Vándorgyűlés. Előadások összefoglalói. Magyar Biológiai Társaság – Fővárosi Állat és Növénykert. Budapest. p. 183-190.
- ZSIGMOND V., HÖHN M., PAPP L (JR.). 2020: GSPC target 8 and ex-situ collections: case study: The most important results of ex situ plant conservation of native taxa in Hungary in the period 2011-2020. - *BGJournal* 17(2): 44-46.

I. MELLÉKLET - A MABOSZ TAGKERTJEIBEN ELŐFORDULÓ TÖRVÉNY ÁLTAL VÉDETT FAJOK LISTÁJA^[1]

A táblázatok oszlopainak magyarázata:

- I. Hány hazai gyűjteményes kertben lelhetők fel a faj kifejtett egyedei 2020-ban. A gyűjteményes kertek számát adtuk meg.
 - II. A tagkertekben élő növények becsült egyedszáma összesen.
 - III. Magbanki megőrzésben lévő tételek száma^[2].
 - IV. Direkt felszaporítási, fenntartási és visszatelepítési célú állományok (anyatelepek) száma.
- * Spontán, természetes előfordulása (is) van a fajnak a tagkertek valamelyikében.

I.A. Fokozottan védett fajok listája

TUDOMÁNYOS NÉV ^[3]	I.	II.	III.	IV.
<i>Achillea tuzsonii</i>	1	10		
<i>Adenophora liliifolia</i>	2	111		1
<i>Adonis hybrida</i> (a hazai populációk az <i>Adonis vologensis</i> fajhoz tartoznak)	2	8		
<i>Anchusa ochroleuca</i>	1	1		
<i>Angelica palustris</i>	3	1 415		1
<i>Aster oleifolius</i>	1	5	2	
<i>Astragalus dasyanthus</i>	2	22	4	2
<i>Botrychium multifidum</i>	1	1		
<i>Bulbocodium vernum</i>	5	161	2	1
<i>Caldesia parnassifolia</i>	1	1		
<i>Campanula latifolia</i>	4	37	2	
<i>Campanula macrostachya</i>	2	32	4	
<i>Cimicifuga europaea</i>	3	4		
<i>Colchicum arenarium</i>	3	56	10	
<i>Colchicum hungaricum</i>	4	60		
<i>Crambe tataria</i>	4	47	2	1
<i>Crataegus nigra</i>	8	23	4	
<i>Crepis pannonica</i>	4	250		1
<i>Cypripedium calceolus</i>	2	3	2	
<i>Dactylorhiza ochroleuca</i>	0	0	2	
<i>Dianthus diutinus</i>	1	20	4	1
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>lumnitzeri</i>	0	0	4	
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>	2	13		
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>regis-stephani</i>	1	10		
<i>Digitalis ferruginea</i>	3	36	7	
<i>Digitalis lanata</i>	11	1 183	21	2
<i>Dracocephalum austriacum</i>	2	3	2	
<i>Dracocephalum ruschiana</i>	3	14	2	
<i>Ephedra distachya</i>	4	404	2	
<i>Epipactis atrorubens</i>	0	0	8	
<i>Erysimum witmannii</i> subsp. <i>pallidiflorum</i>	2	11	6	
<i>Ferula sadleriana</i>	5	36		
<i>Gladolus palustris</i>	3	19	4	
<i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i>	7	220	4	2
<i>Hesperis matronalis</i> subsp. <i>vrbelyiana</i>	2	25		

TUDOMÁNYOS NÉV ^[3]	I.	II.	III.	IV.
<i>Himantoglossum adriaticum</i>	2	6	4	
<i>Himantoglossum caprinum</i>	1	20		
<i>Hypericum barbatum</i>	2	16	2	1
<i>Iris aphylla</i> subsp. <i>hungarica</i>	7	785	2	1
<i>Knautia arvensis</i> subsp. <i>kitaibellii</i>	2	35		
<i>Lathyrus pallescens</i>	1	23		1
<i>Lathyrus pisiformis</i>	1	5		
<i>Lilium bulbiferum</i> subsp. <i>bulbiferum</i>	3	61		1
<i>Linum dolomiticum</i>	1	21		1
<i>Liparis loeselii</i>	1	30	6	
<i>Micromeria thymifolia</i>	1	6		
<i>Nepeta parviflora</i>	1	56		1
<i>Onosma tornense</i>	5	12	2	
* <i>Ophrys apifera</i>	2	16	4	
<i>Ophrys sphegodes</i>	0	0	8	
<i>Osmunda regalis</i>	4	46		
<i>Paeonia officinalis</i> subsp. <i>banatica</i>	10	72	5	
<i>Paeonia tenuifolia</i>	7	77		
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1	2		
<i>Plantago maxima</i>	2	151	2	1
<i>Potentilla palustris</i>	3	56	2	2
<i>Primula auricula</i>	3	9	2	
<i>Primula farinosa</i>	2	55	2	
<i>Pseudolysimachion spurium</i>	3	48	2	1
<i>Pulsatilla flavescens</i>	3	4 021	2	1
<i>Pulsatilla patens</i>	2	181		1
<i>Pyrus magyrica</i> (nom. inval.)	1	1	2	
<i>Salvia nutans</i>	6	71	4	1
<i>Senecio umbrosus</i>	1	100		1
<i>Serratula lycopifolia</i>	1	16	2	1
<i>Seseli leucospermum</i>	1	10	6	
<i>Silene flavescens</i>	2	2		
<i>Traunsteineria globosa</i>	0	0	2	
<i>Vicia biennis</i>	1	10		1
<i>Vincetoxicum pannonicum</i>	4	116		2

I.B. Védett fajok listája

TUDOMÁNYOS NÉV ^[3]	I.	II.	III.	IV.
<i>Achillea crithmifolia</i>	2	31		
* <i>Achillea ochroleuca</i>	4	226	4	
<i>Achillea ptarmica</i>	5	218	5	
<i>Aconitum anthora</i>	2	3		
<i>Aconitum moldavicum</i>	2	3	2	
<i>Aconitum variegatum</i> subsp. <i>gracile</i>	3	5	2	
<i>Aconitum vulparia</i>	6	47	4	
* <i>Acorus calamus</i>	9	136		
<i>Adonis vernalis</i>	12	76	4	2
<i>Aethionema saxatile</i>	0	0	2	
<i>Agrostemma githago</i>	7	218	9	1
<i>Ajuga laxmannii</i>	2	23	10	1
<i>Alchemilla xanthochlora</i>	1	3		
<i>Alkanna tinctoria</i>	2	14	4	
<i>Allium moschatum</i>	2	4	6	

TUDOMÁNYOS NÉV ^[3]	I.	II.	III.	IV.
<i>Allium paniculatum</i>	0	0	2	
<i>Allium sphaerocephalon</i>	4	82	10	
<i>Allium suaveolens</i>	1	40	2	
<i>Allium victorialis</i>	4	7	2	
<i>Alnus viridis</i>	4	7	2	
<i>Amelanchier ovalis</i>	11	28	2	
<i>Amygdalus nana</i> (jelenleg a <i>Prunus tenella</i> érvényes)	14	544		1
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	0	0	2	
<i>Anchusa barrelieri</i>	2	52	8	1
<i>Androsace maxima</i>	0	0	2	
<i>Anemone sylvestris</i>	10	626	2	1
<i>Anemone trifolia</i>	3	36		
<i>Anthriscus liliago</i>	7	102	4	1
<i>Anthriscus nitidus</i>	2	4		
<i>Apium repens</i>	2	2		

1 32 tagkert adatszolgáltatása alapján

2 Hosszú távú magbanki megőrzés hazánkban a Pannon Magbank Projekt partnerintézményeiben és a Gyógynövénykutató Intézet Kft. Kemotaxonómiai Botanikus Kertjében zajlik.

3 Király G. 2009: Új magyar fűvészkönyv szerint. A zárójelben az újabb kutatási eredmények alapján módosított fajnevek találhatók.

<i>Aquilegia nigricans</i>	2	2		
<i>Aquilegia vulgaris</i>	6	95		
<i>Arabis alpina</i>	3	11		
<i>Aremonia agrimonioides</i>	1	1		
<i>Armeria elongata</i>	2	16	2	
<i>Arnica montana</i>	2	2		
<i>Arunco dioicus</i>	8	78		
<i>Asperula taurina subsp. leucanthera</i>	4	157		
* <i>Asphodelus albus</i>	5	112	5	
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	1	4		
<i>Asplenium ceterach</i>	3	8		
<i>Asplenium fontanum</i>	2	7		
<i>Asplenium javorkaeianum</i>	2	4		
<i>Asplenium scolopendrium</i>	12	396		
<i>Aster amellus</i>	4	25	6	
<i>Aster sedifolius subsp. sedifolius</i>	4	9		
<i>Astragalus asper</i>	2	8	6	
<i>Astragalus contortuplicatus</i>	0	0	4	
<i>Astragalus exscapus</i>	1	20		1
<i>Astragalus varius</i>	1	1		
<i>Astragalus vesicarius. subsp. albidus</i>	1	1		
<i>Astrantia major</i>	3	18	3	
<i>Asyneuma canescens</i>	4	5	2	
<i>Aurinia saxatilis</i>	8	49		
<i>Betula pubescens</i>	5	18		
<i>Blackstonia acuminata</i>	0	0	4	
<i>Blechnum spicant</i>	1	1		
<i>Blysmus compressus</i>	1	2		
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	2	2	2	
<i>Bupleurum longifolium</i>	1	1		
<i>Calamagrostis varia</i>	1	1		
<i>Cardamine amara</i>	1	3		
<i>Cardamine glanduligera</i>	3	180	2	
<i>Cardamine trifolia</i>	1	3		
<i>Cardamine waldsteinii</i>	3	53		
<i>Carduus collinus</i>	2	17		
<i>Carduus crassifolius subsp. glaucus</i>	2	2		
<i>Carduus hamulosus</i>	1	1		
<i>Carex alba</i>	2	4		
<i>Carex appropinquata</i>	1	3		
<i>Carex bohemica</i>	1	10	2	
<i>Carex brevicollis</i>	2	3	2	
<i>Carex buxbaumii</i>	2	11	2	
<i>Carex canescens</i>	1	2		
<i>Carex cespitosa</i>	1	1	2	
<i>Carex davalliana</i>	1	3	2	
<i>Carex demissa</i>	1	1		
<i>Carex diandra</i>	1	10		
<i>Carex echinata</i>	2	11	2	
<i>Carex fritschii</i>	1	1		
<i>Carex hartmanii</i>	2	5	2	
<i>Carex lasiocarpa</i>	1	1		
<i>Carex paniculata</i>	1	3	2	
<i>Carex repens</i>	1	3		
<i>Carex rostrata</i>	1	100		
<i>Carex strigosa</i>	1	1		
<i>Carex umbrosa</i>	1	1		
<i>Carlina acaulis</i>	5	8	1	
<i>Carpinus orientalis</i>	15	60		
<i>Centaurea arenaria</i>	2	33	4	
<i>Centaurea mollis</i>	3	4		
<i>Centaurea scabiosa subsp. sadleriana</i>	6	46	4	
<i>Centaurea solstitialis</i>	2	21		
<i>Centaurea triumfettii</i>	1	3		
* <i>Cephalanthera damasonium</i>	10	473	6	
* <i>Cephalanthera longifolia</i>	2	7	2	
* <i>Cephalanthera rubra</i>	1	1		
<i>Chaerophyllum aureum</i>	1	1		
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	2	4		
<i>Chamaecytisus albus</i>	2	2		
<i>Chamaecytisus ciliatus</i>	0	0	2	
<i>Cicuta virosa</i>	1	1	2	1
<i>Cirsium boujartii</i>	1	10		
<i>Cirsium brachycephalum</i>	2	6	24	
<i>Cirsium erisithales</i>	2	8		
<i>Cirsium furiens</i>	1	100		1
<i>Cirsium rivulare</i>	2	32	2	
<i>Clematis alpina</i>	1	1		
* <i>Clematis integrifolia</i>	9	77	6	

<i>Cnidium dubium</i>	1	2		
<i>Coeloglossum viride</i>	0	0	1	
<i>Conringia austriaca</i>	1	5		
<i>Convolvulus cantabrica</i>	1	2	6	
<i>Corispermum canescens</i>	0	0	2	
<i>Corispermum nitidum</i>	0	0	6	
<i>Coronilla coronata</i>	1	1		
<i>Coronilla vaginalis</i>	2	3	2	
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	5	18		
<i>Cotoneaster niger</i>	4	5		
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	6	8		
<i>Crocus albiflorus</i>	2	301		
<i>Crocus heuffelianus</i>	9	20 182		
<i>Crocus reticulatus</i>	8	444	2	1
<i>Crocus tommasinianus</i>	5	2 396		
* <i>Cyclamen purpurascens</i>	14	1 182	2	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	1	10		
* <i>Dactylorhiza incarnata</i>	2	301	2	
<i>Dactylorhiza maculata</i>	1	1		
<i>Dactylorhiza majalis</i>	1	10		
<i>Daphne cneorum</i>	6	16		
<i>Daphne laureola</i>	6	35	2	
<i>Daphne mezereum</i>	6	31		
<i>Dianthus collinus</i>	4	1 136	1	1
<i>Dianthus deltoides</i>	4	113	4	
<i>Dianthus giganteiformis</i>	2	4	4	
<i>Dianthus serotinus</i>	7	50	16	2
<i>Dianthus superbus</i>	3	31		
<i>Dictamnus albus</i>	11	101	2	1
<i>Doronicum austriacum</i>	1	1	4	
<i>Doronicum hungaricum</i>	8	230		
<i>Doronicum orientale</i>	3	21		
<i>Draba lasiocarpa</i>	5	17	2	
* <i>Drosera rotundifolia</i>	2	20	2	
<i>Dryopteris affinis</i>	2	255		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	2	6		
<i>Dryopteris dilatata</i>	2	5		
<i>Dryopteris expansa</i>	2	6		
<i>Echinops ruthenicus</i>	8	231	8	
<i>Echium maculatum</i>	3	13	2	
<i>Elymus elongatus</i>	2	4		
<i>Epipactis bugacensis</i>	0	0	6	
* <i>Epipactis helleborine</i>	3	102	6	
* <i>Epipactis microphylla</i>	1	4	2	
<i>Epipactis palustris</i>	0	0	12	
<i>Epipactis purpurata</i>	0	0	2	
<i>Equisetum hyemale</i>	1	100		
<i>Eranthis hyemalis</i>	18	24 364	4	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	500	4	1
<i>Eriophorum latifolium</i>	1	3		
<i>Eriophorum vaginatum</i>	2	14	4	
<i>Erysimum crepidifolium</i>	1	3	2	
<i>Erysimum odoratum</i>	3	17	4	
<i>Erythronium dens-canis</i>	8	10 042		
<i>Festuca amethystina</i>	2	4		
<i>Festuca dalmatica</i>	3	14		
<i>Festuca pallens</i>	4	155	2	
<i>Festuca wagneri</i>	1	1	4	
<i>Fritillaria meleagris</i>	7	65		
* <i>Galanthus nivalis</i>	18	23 583	2	
<i>Gentiana asclepiadea</i>	3	102	4	
<i>Gentiana cruciata</i>	5	14	4	
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	4	813	2	1
<i>Gentianaella amarella subsp. livonica</i>	1	1		
<i>Gentianaella austriaca</i>	2	3		
<i>Geranium sylvaticum</i>	4	5		
<i>Galium rivale</i>	6	22	3	
<i>Gladiolus imbricatus</i>	7	1 221	4	2
<i>Globularia cordifolia</i>	3	115		
* <i>Gymnadenia conopsea</i>	1	4350	6	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	1	1		
<i>Gypsophila arenaria</i>	4	40	6	
<i>Helichrysum arenarium</i>	3	5	2	
<i>Helleborus dumetorum</i>	9	385		
<i>Helleborus odoratus</i>	11	225		
<i>Helleborus purpurascens</i>	16	245	2	
* <i>Hepatica nobilis</i>	15	490		
<i>Hesperis matronalis</i>	3	12	1	
<i>Hieracium aurantiacum</i>	5	2 131		1

<i>Hieracium bupleuroides</i>	2	30		
<i>Hippocrepis emerus</i>	3	5	2	
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	13	94	1	
<i>Hippuris vulgaris</i>	4	145		
<i>Hottonia palustris</i>	1	5		
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1	1		
<i>Hypericum elegans</i>	2	53	2	1
<i>Hypericum maculatum</i>	2	4	2	
<i>Inula germanica</i>	3	77	4	1
<i>Inula helenium</i>	8	67	8	
<i>Inula oculus-christi</i>	2	6	4	
<i>Inula spiraeifolia</i>	4	33	2	
<i>Iris arenaria</i>	5	235	5	1
<i>Iris graminea</i>	7	188	2	1
<i>Iris pumila</i>	14	256	6	
* <i>Iris sibirica</i>	16	2 371	10	1
<i>Iris spuria</i>	7	584	4	1
<i>Iris variegata</i>	12	136		1
<i>Isatis tinctoria</i>	7	95	16	2
<i>Jovibarba globifera subsp. hirta</i>	3	27		
<i>Juncus maritimus</i>	1	1		
<i>Jurinea glyccantha</i>	1	7		
<i>Jurinea mollis</i>	2	4	4	
<i>Knautia dipsacifolia</i>	2	11		
<i>Koeleria javorkae</i>	2	2		
<i>Koeleria majoriflora</i>	2	52		
<i>Koeleria pyramidata</i>	1	10		
<i>Lamium orvala</i>	6	87		
<i>Lathyrus lacteus</i>	2	3		
<i>Lathyrus linifolius</i>	1	1	4	
<i>Lathyrus nissolia</i>	1	2		
<i>Lathyrus palustris</i>	1	2		
<i>Lathyrus transylvanicus</i>	1	1		
<i>Leontodon incanus</i>	1	1		
<i>Leucanthemella serotina</i>	2	2 930		1
<i>Leucocjum aestivum</i>	9	1 166	2	
* <i>Leucocjum vernum</i>	12	17 624	2	
<i>Ligularia sibirica</i>	3	7		
* <i>Lilium martagon</i>	8	567	2	1
<i>Limodorum abortivum</i>	0	0	2	
<i>Linaria Biebersteinii</i>	1	20	2	1
<i>Lindernia procumbens</i>	0	0	2	
<i>Linum flavum</i>	7	97	6	2
<i>Linum hirsutum</i>	3	10	4	
<i>Linum tenuifolium</i>	1	1	4	
* <i>Listera ovata</i>	5	562		
<i>Lonicera caprifolium</i>	6	210		
<i>Lonicera nigra</i>	1	1		
<i>Lunaria annua</i>	3	212		1
<i>Lunaria rediviva</i>	6	24	8	
<i>Lychnis coronaria</i>	10	256	8	1
<i>Lycopodium clavatum</i>	1	1		
<i>Marsilea quadrifolia</i>	2	150		
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	6	183		1
<i>Medicago orbicularis</i>	1	1		
<i>Medicago rigidula</i>	0	0	2	
<i>Melampyrum bihariense</i>	0	0	2	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	7	210		1
<i>Minuartia frutescens</i>	0	0	2	
<i>Moehringia muscosa</i>	1	4	2	
<i>Moneses uniflora</i>	0	0	2	
* <i>Muscari botryoides</i>	7	989		1
<i>Myricaria germanica</i>	1	1		
<i>Narcissus radiiflorus</i>	3	820		
<i>Neottia nidus-avis</i>	2	25	6	
<i>Nymphaea alba</i>	9	147		
* <i>Nymphoides peltata</i>	4	13		
<i>Onosma arenaria</i>	4	458	10	1
<i>Onosma visianii</i>	2	3	2	
* <i>Ophioglossum vulgatum</i>	1	100		
<i>Orchis coriophora</i>	1	1	2	
<i>Orchis militaris</i>	2	3	10	
* <i>Orchis morio</i>	2	23	6	
<i>Orchis pallens</i>	0	0	2	
* <i>Orchis palustris</i>	3	301	2	
* <i>Orchis purpurea</i>	5	127	2	
* <i>Orchis simia</i>	1	1	2	
<i>Orchis tridentata</i>	3	3	2	
<i>Ornithogalum brevistylum</i>	3	83	2	1

<i>Ornithogalum sphaerocarpum</i>	1	40	4	
* <i>Orobanche hederæ</i>	1	18		
<i>Oxytropis pilosa</i>	3	53	6	1
<i>Parnassia palustris</i>	1	3	2	
<i>Paronychia cephalotes</i>	1	1	2	
<i>Persicaria bistorta</i>	3	59	6	
<i>Petasites albus</i>	4	127		
<i>Peucedanum arenarium</i>	1	50	6	
<i>Peucedanum officinale</i>	4	124	5	
<i>Peucedanum palustre</i>	2	2	2	1
<i>Peucedanum verticillare</i>	1	1		
<i>Phlomis tuberosa</i>	10	160	7	1
<i>Physospermum cornubiense</i>	2	17		
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	1	2	
<i>Phyteuma spicatum</i>	1	1	4	
<i>Pisum elatius</i>	1	1		
<i>Plantago argentea</i>	0	0	2	
<i>Plantago schwarzenbergiana</i>	2	8	4	
<i>Platanthera bifolia</i>	3	4	6	
<i>Pleurospermum austriacum</i>	1	1		
<i>Poa remota</i>	3	28	2	
<i>Poa scabra</i>	1	2	2	
<i>Polygala major</i>	2	2		
<i>Polygonatum verticillatum</i>	4	128		
<i>Polystichum aculeatum</i>	8	158		
<i>Polystichum braunii</i>	1	5		
<i>Polystichum lonchitis</i>	2	4		
<i>Polystichum setiferum</i>	2	248		
<i>Potentilla rupestris</i>	3	46		
<i>Primula elatior</i>	6	79	2	
<i>Primula vulgaris</i>	17	3 343		
<i>Prunella grandiflora</i>	4	106	4	
<i>Pseudolysimachion incanum</i>	2	1 930		1
<i>Pseudolysimachion longifolium</i>	2	9	4	
<i>Puccinellia peisonis</i>	0	0	2	
<i>Pulmonaria angustifolia</i>	2	2		
<i>Pulsatilla grandis</i>	15	1 604	4	2
<i>Pulsatilla nigricans</i>	6	25	4	
<i>Pulsatilla zimmermannii</i>	2	3	2	
<i>Pyrola minor</i>	1	1		
<i>Pyrola rotundifolia</i>	2	2		
<i>Pyrus nivalis</i>	2	7		
* <i>Ranunculus illyricus</i>	2	820	2	1
<i>Ranunculus lateriflorus</i>	1	5	2	
<i>Ranunculus lingua</i>	1	5		
<i>Ranunculus psilostachys</i>	2	1 510		1
<i>Rhamnus saxatilis</i>	2	3		
<i>Rhynchospora alba</i>	1	1		
<i>Ribes alpinum</i>	7	105		
<i>Ribes nigrum</i>	3	3		
<i>Ribes petraeum</i>	2	2		
<i>Rosa pendulina</i>	5	47		
<i>Rosa villosa</i>	8	78		
<i>Rubus saxatilis</i>	1	1		
<i>Rumex pseudonatronatus</i>	0	0	3	
* <i>Ruscus aculeatus</i>	17	452	2	
<i>Ruscus hypoglossum</i>	12	134		
<i>Salix aurita</i>	3	3		
<i>Salix elaeagnos</i>	3	8		
<i>Salix myrsinifolia</i>	1	1		
<i>Salix pentandra</i>	4	7		1
<i>Salsola soda</i>	0	0	2	
<i>Salvinia natans</i>	2	320		
<i>Samolus valerandi</i>	1	50		
<i>Saxifraga paniculata</i>	4	26	2	
<i>Scabiosa canescens</i>	2	6	2	
* <i>Schoenus nigricans</i>	2	101		
<i>Scilla autumnalis</i>	1	10	4	
<i>Scilla drunensis</i>	1	40		
<i>Scilla kladnii</i>	2	31		
<i>Scilla spetana</i>	0	0	2	
* <i>Scilla vindobonensis</i>	8	30 762		
<i>Scolochloa festucacea</i>	1	1		
<i>Scopolia carniolica</i>	5	81	2	
<i>Scorzonera humilis</i>	1	1		
<i>Scorzonera purpurea</i>	1	5	2	
<i>Scrophularia vernalis</i>	2	52		
<i>Scutellaria columnae</i>	4	301		
<i>Securigeria elegans</i>	1	2		

<i>Sedum acre</i> subsp. <i>neglectum</i>	1	3		
<i>Sedum hispanicum</i>	4	1502		1
<i>Sedum urvillei</i> subsp. <i>hillebrandtii</i>	4	403	4	1
<i>Sempervivum marmoratum</i>	4	22	2	
<i>Sempervivum tectorum</i>	9	391		
<i>Senecio paludosus</i>	1	1		
<i>Serratula radiata</i>	2	4		
<i>Seseli peucedanoides</i>	1	1		
<i>Sesleria albicans</i>	1	1	4	
<i>Sesleria heufleriana</i>	3	127	2	
<i>Sesleria hungarica</i>	4	17		
<i>Sesleria sadleriana</i>	6	139	2	
* <i>Sesleria uliginosa</i>	2	202		
<i>Silene borysthena</i>	1	3	2	
<i>Silene bupleuroides</i>	4	63	10	1
<i>Silene dioica</i>	2	4	4	
<i>Silene multiflora</i>	2	53	6	
<i>Silene nemoralis</i>	1	1		
<i>Sium sisarum</i>	1	1		
<i>Sonchus palustris</i>	1	10	6	
<i>Sorbus andreanszkyana</i>	1	1		
<i>Sorbus aria</i>	5	11		
<i>Sorbus bakonyensis</i>	2	3		
<i>Sorbus balatonica</i>	2	2		
<i>Sorbus barthae</i>	1	1		
<i>Sorbus bodajkensis</i>	1	1		
<i>Sorbus borosiana</i>	2	2		
<i>Sorbus buekkensis</i>	1	1		
<i>Sorbus decipiensiformis</i>	2	3		
<i>Sorbus degenii</i>	3	5		
<i>Sorbus domestica</i>	4	5		
<i>Sorbus eugenii-kelleri</i>	2	5		
<i>Sorbus graeca</i>	1	1		
<i>Sorbus hazslinszkyana</i>	1	1		
<i>Sorbus javorkae</i>	1	4		
<i>Sorbus karpatii</i>	1	1		
<i>Sorbus latissima</i>	1	1		
<i>Sorbus pseudobakonyensis</i>	2	2		
<i>Sorbus pseudolatifolia</i>	3	4		
<i>Sorbus pseudovertesensis</i>	1	1		
<i>Sorbus redliana</i>	2	4		
<i>Sorbus semiincisa</i>	7	21		
<i>Sorbus sooi</i>	1	1		
<i>Sorbus thaiszii</i>	1	1		
<i>Sorbus vertesensis</i>	3	3		
<i>Sorbus veszpremensis</i>	1	1		
<i>Sorbus zolyomii</i>	1	1		
<i>Spiraea crenata</i>	3	5		

<i>Spiraea media</i>	4	105	2	
<i>Spiraea salicifolia</i>	4	13		
<i>Spiranthes spiralis</i>	0	0	2	
<i>Stachys alpina</i>	2	4		
<i>Sternbergia colchiciflora</i>	4	56		
* <i>Stipa borysthena</i>	3	720	12	
<i>Stipa dasyphylla</i>	2	61	2	
<i>Stipa eriocalis</i>	2	41	2	
<i>Stipa pennata</i>	2	201		
<i>Stipa pulcherrima</i>	1	2	4	
<i>Stipa tirsia</i>	0	0	2	
* <i>Tamus communis</i>	6	33	2	
<i>Taraxacum serotinum</i>	2	51	2	
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	1	5		
<i>Telekia speciosa</i>	14	333	1	
<i>Tephrosia crista</i>	2	3	2	
<i>Tephrosia longifolia</i>	1	5		
<i>Teucrium scorodonia</i>	3	3	2	1
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	6	703		1
<i>Thalictrum foetidum</i>	3	6	2	
<i>Thalictrum pseudominus</i>	1	3	2	
<i>Thelypteris palustris</i>	5	140		
<i>Thlaspi alliaceum</i>	1	1		
<i>Thlaspi caerulescens</i>	1	1		
<i>Thlaspi goesingense</i>	1	5	2	
<i>Thlaspi jankae</i>	1	10		
<i>Thlaspi kovatsii</i> subsp. <i>schudichii</i>	2	4		
<i>Thlaspi montanum</i>	1	1		
<i>Torilis ucranica</i>	1	1		
* <i>Tragopogon floccosus</i>	3	21	2	
<i>Trapa natans</i>	6	118		
<i>Triglochin palustre</i>	1	1		
<i>Trigonella gladiata</i>	1	1		
<i>Trollius europaeus</i>	5	1 010	4	2
<i>Urtica kioviensis</i>	1	1		
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	0	0	4	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2	2		
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>sambucifolia</i>	2	4		
<i>Valeriana simplicifolia</i>	1	10		
<i>Veratrum album</i>	7	177	6	1
<i>Vicia oroboides</i>	2	10	2	
<i>Vicia sparsiflora</i>	3	37	4	
* <i>Vinca herbacea</i>	5	327		2
<i>Viola ambigua</i>	1	100		
<i>Viola biflora</i>	1	1		
<i>Viola collina</i>	1	1		
<i>Vitis sylvestris</i>	3	4		



Anthericum liliago (fotó: PL)



Hippocrepis emerus (fotó: FE)



Cirsium furiens (fotó: PL)



Onosma arenaria (fotó: PL)



Trollius europaeus (fotó: PL)



Lychnis coronaria (fotó: PL)



Hieracium aurantiacum (fotó: PL)



Leucanthemella serotina (fotó: PL)

II. MELLÉKLET - A NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁGOK ÁLTAL EX SITU VÉDELEMRE JAVASOLT NÖVÉNYFAJOK LISTÁJA

- I. A fajok védettségi besorolása: FV = fokozottan védett, V = védett
- II. A veszélyeztetettség fokozatai (az IUCN 2001. évi kategóriái szerint): EW = a természetben kipusztult, CR = kipusztulással veszélyeztetett, EN = veszélyeztetett, VU = sebezhető, NT = veszélyeztetettséghez közel, DD = a besoroláshoz adathiányos.
- III. Hivatalos fajmegőrzési terv (FMT) készült az adott fajhoz^[1].
- IV. A Nemzeti Park Igazgatóságok által 2006-ban *ex situ* védelemre javasolt növényfajok^[2].
- V. A Nemzeti Park Igazgatóságok által 2014. májusában *ex situ* védelemre javasolt fajok listája^[3].
- VI. Hány hazai gyűjteményes kertben lelhetők fel a faj kifejlett egyedei 2020-ban. A gyűjteményes kertek számát adtuk meg.
- VII. Magbanki megőrzésben lévő tételek száma^[4].
- VIII. Direkt felszaporítási, fenntartási és visszatelepítési célú állományok (anyatelepek) száma.

TUDOMÁNYOS NÉV ^[5]	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1 <i>Adenophora liliifolia</i>	FV	CR		x	x	2		1
2 <i>Adonis hybrida</i> (a hazai populációk az <i>Adonis vlgensis</i> fajhoz tartoznak)	FV	CR	FMT	x	x	2		
3 <i>Ajuga laxmannii</i>	V	NT		x		2	10	1
4 <i>Aldrovanda vesiculosa</i>	V	CR	FMT	x	x			
5 <i>Anchusa ochroleuca</i>	FV	CR		x	x	1		
6 <i>Arnica montana</i>	V	EW		x	x	2		
7 <i>Asplenium fontanum</i>	V	CR			x	2		
8 <i>Astragalus contortuplicatus</i>	V	EN		x	x		4	
9 <i>Botrychium virginianum</i>	FV	CR			x			
10 <i>Bulbocodium vernum</i>	FV	EN	FMT	x		5	2	1
11 <i>Caldesia parnassifolia</i>	FV	CR		x	x	1		
12 <i>Campanula latifolia</i>	FV	CR		x		4	2	
13 <i>Cimicifuga europaea</i>	FV	CR			x	3		
14 <i>Cirsium furiens</i>	V	EN		x		1		1
15 <i>Cotoneaster tomentosus</i>	V	NT		x		6		
16 <i>Crambe tataria</i>	FV	EN	FMT	x		4	2	1
17 <i>Cypripedium calceolus</i>	FV	EN	FMT	x	x	2	2	
18 <i>Daphne cneorum</i> subsp. <i>arbusculoides</i>	V	EN		x				
19 <i>Dianthus diutinus</i>	FV	EN	FMT	x		1	4	1
20 <i>Digitalis ferruginea</i>	FV	EN		x		3	7	
21 <i>Gentianella austriaca</i>	V	EN		x		2		
22 <i>Gladiolus palustris</i>	FV	EN	FMT	x		3	4	
23 <i>Hammarbya paludosa</i>	FV	CR		x	x			
24 <i>Himantoglossum adriaticum</i>	FV	EN			x	2	4	
25 <i>Himantoglossum caprinum</i>	FV	EN		x		1		
26 <i>Himantoglossum jankae</i>	FV	Magyarországon 2006 után fedezték fel.			x			
27 <i>Hypericum barbatum</i>	FV	CR		x		2	2	1
28 <i>Hypericum elegans</i>	FV	NT		x		2	2	1
29 <i>Knautia dipsacifolia</i>	V	CR		x		2		
30 <i>Liparis loeselii</i>	FV	CR	FMT	x		1	6	
31 <i>Lonicera nigra</i>	V	CR		x		1		
32 <i>Lycopodium annotinum</i>	V	EV			x			
33 <i>Myosotis caespitosa</i>	V	DD		x				
34 <i>Myricaria germanica</i>	V	CR		x		1		
35 <i>Nepeta parviflora</i>	FV	EN	FMT	x		1		1
36 <i>Oxytropis pilosa</i>	V	NT		x		3	6	1
37 <i>Paeonia tenuifolia</i>	FV	Magyarországon 2006 után fedezték fel.			x	7		
38 <i>Pinguicula vulgaris</i>	FV	CR		x		1		
39 <i>Plantago maxima</i>	FV	CR			x	2	2	1
40 <i>Pleurospermum austriacum</i>	V	EN			x	1		
41 <i>Potentilla palustris</i>	FV	EN		x	x	3	2	2
42 <i>Pseudolysimachion incanum</i>	V	CR		x		2		1
43 <i>Pulsatilla flavescens</i>	FV	EN	FMT	x		3	2	1
44 <i>Pulsatilla patens</i>	FV	CR	FMT	x		2		1
45 <i>Pyrus magyarica</i> (nom.inval.)	FV	CR		x		1	2	
46 <i>Rumex pseudonatronatus</i>	V	EN		x	x		3	
47 <i>Salvia nutans</i>	FV	CR	FMT	x		6	4	1
48 <i>Selaginella helvetica</i>	V	EN		x				
49 <i>Tephrosieris aurantiaca</i>	V	EN		x	x			
50 <i>Sorbus hazslinszkyana</i>	V	CR			x	1		
51 <i>Sparganium natans</i>	FV	CR		x				
52 <i>Stipa bromoides</i>	V	CR		x				
53 <i>Thlaspi caerulescens</i>	V	CR		x		1		
54 <i>Thlaspi montanum</i>	V	CR		x	x	1		
55 <i>Trifolium vesiculosum</i>	V	CR		x				
56 <i>Vicia biennis</i>	FV	EN		x		1		1
57 <i>Vinca herbacea</i>	V			x		5		2
58 <i>Vincetoxicum pannonicum</i>	FV	EN		x		4		2
59 <i>Vitis sylvestris</i>	V	EN			x	3		

1 Közzétéve a www.termeszetvedelem.hu honlapon

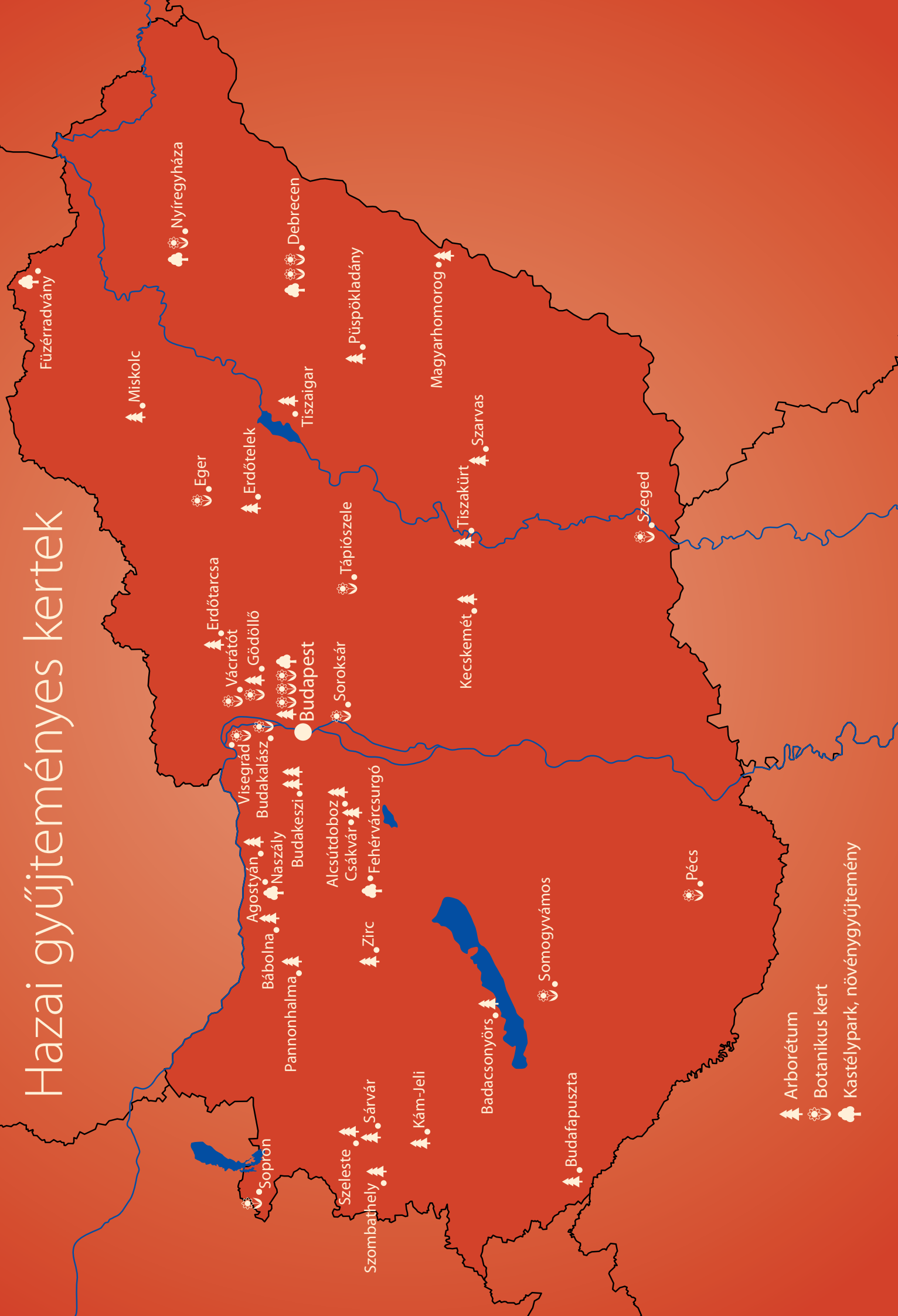
2 Közzétéve Debrecenben, 2006. február 24-26-án megtartott Aktuális Flóra-és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VII. konferencia keretében (összeállította: Házi Judit és Lesku Balázs)

3 Közzétéve a www.termeszetvedelem.hu honlapon

4 Hosszú távú magbanki megőrzés hazánkban a Pannon Magbank Projekt partnerintézményeiben és a Gyógynövénykutató Intézet Kft. Kemotaxonomiai Botanikus Kertjéhez kötődően zajlik.

5 Király G. 2009: Új magyar fűvészkönyv szerint. A zárójelben az újabb kutatási eredmények alapján módosított fajnevek találhatóak.

Hazai gyűjteményes kertek



- Arborétum
- Botanikus kert
- Kastélypark, növénygyűjtemény

Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége

www.mabotkertek.hu

