

# HAZAI VÉDETT NÖVÉNYFAJOK EX-SITU KONZERVÁCIÓJA

KERESZTY ZOLTÁN-GALÁNTAI MIKLÓS

Elfogadva: 1994. december 13.

"Jobb és változatosabb módszereket kell kifejleszteni az ex-situ megőrzésére..." (UNCED. BULLA 1993)

## Bevezetés

A világon általánosan elfogadott tény, hogy az élővilág sokféleségének optimális fenntartása csak az eredeti élőhelyükön, természetes állapotukban történő (in-situ) megőrzéssel lehetséges. A másik lehetőség, amikor mesterséges körülmények között neveljük a fajokat élőhelyükről való eltávolítással (ex-situ), csak kényszermegoldás lehet (BARTHA 1993a). Legfőbb cél tehát a veszélyben lévő eredeti ökoszisztémák és biotópok megmentése, ez egyben a legbiztosabb és legolcsóbb mód a helyi flórák fennmaradására (DIAMOND 1975; WILCOX 1985) is. A termőhelyek szinte megállíthatatlan romlásával azonban a kényszerű ex-situ módszerek alkalmazása mind nagyobb teret és jelentőséget nyer (SIMBERLOFF 1984). Az USA-ban már az 1980-as évek elején a "veszélyeztetett" (endangered) kategória mellett megjelent egy újabb, a "végveszélyben lévő" (threatened) olyan populációk jelzésére, amelyek a kipusztulás szélén állnak, vagyis már csak legfeljebb 10 önfenntartó populációval rendelkeznek (ELIAS 1987). Sajnos számos fajnál még kevesebb a populációk száma, sőt egyre aggasztóbb az "egyetlen lelőhely"-ek számának gyors növekedése (I. SOULÉ 1980). Nem véletlenül kerül mind jobban előtérbe a botanikus kertek felelőssége az ex-situ konzervációban (BRAMWELL. és HEYWOOD 1987; KE.RESZTY 1993), amelynek alapelvei az 1980-as évektől mind világosabban körvonalazódtak: meg kell állapítani, hogy indokolt és lehetséges-e még a kertbe történő betelepítés; feltételezhető-e a megfelelő fenntartás (maghozam, csíráképeség, minimális egyedszám): van-e a faj igényeinek megfelelő fogadóhely a kertben; pontosan kidolgozott-e a betelepítés célja és módszere, valamint biztosított-e a populációk további vizsgálata, ellenőrzése és nyilvántartása.

## Előzmények

Ritka növényfajaink gyűjtése, ház körüli termesztése a múlt században még különleges hobbi. Főúri parkok, kastélykertek és magángyűjtemények versengtek; kinek van több és különlegesebb növénye. A századfordulót követő felgyorsuló iparosodás, a második világháború pusztításai és a vele járó fokozódó környezetszennyeződés a 60-as évekre már látható jeleit mutatta a természetes életterek rohamos leromlásának, mely főként a kis egyedszámú, ritka populációk létét fenyegette (I. SZODFRIDT 1989). Ezek esetenként már oly mértékű pusztulást mutattak, hogy megmentésük kényszerű szükségsszerűség lett. Egyre több ritka faj került a kipusztulás szélére, és megmentésük csak termőhelyükön kívüli (ex-situ) megőrzéssel látszott biztosítottnak. A figyelem igen későn irányult e veszélyeztetett termőhelyek megvédésére, a maradék egyedek kimentésére és mesterséges szaporításuk elkezdésére. Ez is oka annak, hogy az utóbbi fél évszázadban 36 faj teljesen kipusztult az ország területéről (Vörös Könyv 267. old.).

A Magyarországon 1879-ben érvénybe lépő, Európában egyik legkorábbi erdőtvény elsősorban nagyobb hegyvidéki növénygyűjtemények védelmét kívánta biztosítani, de az 1894-es mezőrendőri törvény és a századforduló évében kiadott miniszteri rendelkezés már kiterjedt az egész ország területén található ritka növényi termőhelyek megóvására. A pusztulás kezdődő jeleit felismerve a botanikai értékeink megrőrzését célzó felmérések KAÁN KÁROLY 1909-ben "A természeti emlékek fenntartása" c. korszakindító munkájának megjelenésével kezdődtek, amelyek koordinálását és eredményességét az 1914-ben hozott miniszteri rendelet tovább kívánta erősíteni. E tevékenység szervezett megindulását azonban a két világháborút kísérő nehéz gazdasági helyzet évtizedekre megbénította. A MTA megbízására készítette el KAÁN K. újabb munkáját 1926-ban "Természetvédelem és természeti emlékek" címmel, amely az akkori hazai természetvédelem problémáinak teljes összefoglalását adja. 1935-ben az új Erdő- és Természetvédelmi törvény megjelenését a meginduló erős társadalmi törekvések segítették elő. A törvények végrehajtása azonban - mint korábban is - igen lassan és vontatottan folyt, amin a háború végéig létrehozott 240 kisebb természetvédelmi terület adta lehetőségek sem javítottak lényegesen. A második világháborút követő kényszerszünet után az Országos Természetvédelmi Tanács megalakulásával 1950-től a kimaradt értékes termőhelyek védetté nyilvánításával indult meg az érdemi munka. 1962-ben, nem utolsósorban az IUCN kezdeményezésére ez időben készült nemzetközi vörös listák és megjelenő vörös könyvek hatására a világon elsőként létrejött a kormány közvetlen hatáskörébe tartozó természetvédelmi főhatóság, az Országos Természetvédelmi Hivatal, amelyik az egyidejűleg hatályba lépő új

természetvédelmi kormányrendelettel megerősítve összefogta az eddigi tevékenységet. Szakembereink az 1970-es évektől megkezdték a hazai flóra ritka és veszélyeztetett fajainak összeírását és természetvédelmi rangsorolását (CSAPODY 1976; KOVÁCS és PRISZTER 1977). Egyidejűleg az IBP és a MAB nemzetközi programok keretében megindult az ökoszisztémák és biotópok természetvédelmi felmérése és optimális megőrzésük feltételeinek megállapítása. Legfontosabb volt a kipusztulás szélére kerülő termőhelyek és populációk ellenőrzése és védelem alá helyezése PAPP 1977. Ettől kezdve nemcsak lelőhelyek, hanem maguk a növényfajok külön is védettséget élvezhettek, elsőként 1971-ben az országban egyetlen termőhelyen élő volgai hérics (*Adonis vologensis*). Nemzeti parkjaink létrejötté, védett területeink növekvő száma, valamint az 1975-ben kezdődő 15 éves távlati természetvédelmi program a felmérő- és térképező tevékenységet kiterjesztette az ország egész területére.

Az első nemzetközi környezetvédelmi konferencia (Stockholm 1972) a Föld teljes élővilágát érintő megállapításai rávilágítottak, hogy a még élő, de igen veszélyeztetett fajok megmentésére minden erőt összpontosítanunk kell.

Szakembereink mind komolyabban figyelmeztettek flóránk egyre fokozódó leromlására (KOVÁCS és PRISZTER 1974, 1975), erdeink pusztulására (CSAPODY és SZODFRIDT 1970) és ezek evolúciógenetikai következményeire (VIDA 1974).

A hazai védendő fajok és társulások listáját először KOVÁCS MARGIT- és PRISZTER SZANISZLÓ állították össze (1977). 73 jellegzetes hazai növénytársulást, 510 fajt és infraspecitikus taxont javasoltak védetté nyilvánítani.

E lista az évek folyamán hosszú viták tárgyát képezte és a tovább már nem halasztható hazai Vörös Könyv megjelenését eredményezte (RAKONCZAY 1989), amely végül is 575 védett edényes fajt tartalmaz, közülük 168 faj aktuálisan és közvetlen veszélyben van. A természetvédelmi osztályozási szempont éppúgy, mint a fajok száma, időközben többször módosult. SIMON (1988) által a magyar flóra képviselőire kidolgozott természetvédelmi értékelést NÉMETH FERENC (nem publ.) és BORHIDI ATTILA (1993) igyekeztek pontosabbá, egyértelműbbé és objektívebbé tenni. Így vált szükségessé a jelenleg érvényes miniszteri rendelet 12/1993 KTM, amely 2 kategóriába sorolva a védett edényes növényfajok számát 496-ban állapítja meg, melyből 47 fokozottan védett. Ennek értelmében a hazai flóra 20,2%-a védendő!

Mind jobban előtérbe került, és az 1980-as évektől már elterjedt gyakorlattá vált a ritka fajok ex-situ megőrzési módjainak kidolgozása Magyarországon is. A próbálkozások visszanyúlnak az 1950-es évekre, amikor - főképp egyéni kezdeményezésekre elkezdődött a ritka fajok szaporodásbiológiai megfigyelése. Az akkor még nagyobb egyedszámú populációkból mintákat telepítettek át állandó vizsgálat biztosítására kísérleti parcellákba vagy házikertekbe, ahol mód nyílt több évtizeden keresztül fenológiai és szaporítástechnikai vizsgálatokra. PRISZTER SZANISZLÓ az ELTE Botanikus kertjében 1950-től mintegy 100 hazai védett és veszélyeztetett növényfaj szaporodási tulajdonságait vizsgálta a botanikus kertben és saját kertjébe telepített példányokon. A közel 35 éves fenológiai adatsor és megfigyelési tapasztalat - sajnos többségében még kéziratban - igen jó alapot ad a fajok mesterséges szaporításának kidolgozásához (PRISZTER 1993). GALÁNTAI MIKLÓS az MTA akkori Botanikai Kutatóintézetében 1965-ben kezdte meg néhány védett hazai fajjal a szaporítástechnikai kísérleteit a kertbe betelepített populációminták segítségével (GALÁNTAI 1975).

Az 1980-as évek elejére az egyéni kezdeményezésekből és eredményekből a veszélyeztetett fajok megmentésére a szaktárcák irányításával országos jellegű és szervezésű rendszeres program született, amelynek első lépése az akkori állapot pontos feltérképezése a korábbi tájankénti és a BORHIDI ATTILA vezette közép-európai flóratérképezések eredményeire is támaszkodva. Az Országos Környezet és Természetvédelmi Hivatal vezetésével 1982-től három éves program keretében megkezdődött a leginkább veszélyeztetett lelőhelyek és populációk feltérképezése, melyben BORHIDI ATTILA irányításával széles körű munkaközösség vett részt. 56 lelőhely pontos szakmai felmérése és megőrzésük optimális feltételeinek kidolgozása készült el 1984-re (KERESZTY 1985). A következő években a Környezetvédelmi Minisztérium biztosított anyagi forrásokat további, részletesebb vizsgálatokhoz, melyek már a konkrét mesterséges szaporításmódok kidolgozását is célozták. 1987-1990 között a KVM segítségével kezdték az MTA ÖBKI, az ELTE és a KÉE botanikus kertjeinek munkatársai a leginkább veszélyben lévő populációk mesterséges szaporítási kísérleteit több éves program keretében. Egyidejűleg egyéb illetékes kormányzati szervek, elsősorban a Mezőgazdasági Minisztérium és a hozzájuk tartozó intézmények kiemelkedő feladatuknak tartják e munkába bekapcsolódni. Ennek keretében végez kiemelkedő tevékenységet többek között a Gyógynövénykutató Intézet az 1960-as évektől kezdve ritka gyógynövényfajok termesztésének kidolgozásával (MÁTHÉ 1987).

Külön figyelmet érdemelnek vadon élő orchideáink, amelyeknek magról történő előnevelésével az ELTE Botanikus kertje foglalkozik régóta sikerrel (ESZÉKI és SZENDRÁK 1992). Több egyéb, egykor nagy tömegben előforduló fajunknál az utóbbi évtizedben a populációk rohamos pusztulását tapasztalták a kutatók (l. MEZEV-KRICSFALUSI-KOMENDAR 1989). Ilyen az *Anemone sylvestris*, amelyből 1992-ben csak 50 populációt sikerült tűrhető állapotban megtalálni. A KÉE Soroksári Botanikus kertjében folytatott több éves kísérletsorozat eredményeként ma már mesterséges szaporítással biztosítható a faj génalapartalékának megőrzése (BÉNYEINÉ 1993). Ugyanitt egyéb védett hazai fajok konzervációbiológiai vizsgálatait, részben sub in-situ (eredetihez hasonló) körülmények között 1977 óta igen szép eredményekkel gazdagították a tudományt (GRÚSZ 1992).

Az ország élővilága és gazdasága szempontjából egyaránt döntő jelentőségű erdőállományunk nagysága és állapota (CSAPODY és SZODTFRIDT 1970). Jelenlegi felmérések szerint fél évszázad alatt az erdőterület csaknem a felére csökkent, és dendroflóránk 30%-a valamilyen fokban veszélyeztetett (BARTHA 1993a). A helytelen erdőgazdálkodás, a környezetszennyeződés okozta degradáció és a géneróziót követő izoláció miatt a helyzet csak tovább romlik. (l. ZOBEL 1978; BARTHA 1992). Ezért az Erdészeti és Faipari Egyetemen is megkezdtek a fák és cserjék ex-situ megőrzési kísérleteit (Somogyi 1993).

Az egyes védett fajok cönológiai viszonyainak korábbi tisztázása után (MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS 1967) a természetvédelmi területek szünbotanikai értékelésének megkönnyítésére az utóbbi években elindult a védett fajok térbeli eloszlásának megfigyelése és rendszeres rögzítése (CSONTOS és LŐKÖS 1992). Az ex-situ megőrzés biztosabb megalapozására néhány veszélyeztetett fajnál ökológiai környezettanulmányok is kezdődtek az eredeti termőhelyen (KOVÁCSNÉ LÁNG 1976; SZODTFRIDT és VÍG 1989). A világ néhány, főleg tehetősebb botanikus kertjében a kiveszőben lévő fajok sikeres in-vitro mikroszaporítási kísérletei (WILKINS és DODDS 1983; DEBERGH 1991) a feltételek hiánya miatt Magyarországon bár elszórtan, mégis konkrét eredményekkel jelentkeznek (SOMOGYI 1993; SZENDRÁK és ESZÉKI 1993).

Az ex-situ konzervációs módszerek kifejlesztésének fontossága a riói Környezet és Fejlődés Világkonferencia dokumentumaiban is kiemelt helyet kapott. A jelmondatként közölt idézetten kívül több helyen is szorgalmazta a feladat intenzívebb folytatását pontosan meghatározva az ex-situ konzerváció fogalmát, jelentőségét és szerepkörét (BULLA 1993) a korábbi figyelmeztetések (pl. FRANKEL és SOULÉ 1981) hatására elsősorban a genetikai diverzitás megőrzését célozva.

A hazai veszélyeztetett fajok élő populációminták segítségével történő taxonómiai újraértékelése igen tág lehetőségeket ad egyidejű szaporítástechnológiai kísérletekre, ahogy ezt a szerzőnek a magyarországi *Scilla bifolia* fajcsoporton végzett sok éves vizsgálatssorozata is igazolta (KERESZTY 1983, 1988).

Az 1994 februárjában végleges formájában elkészült természetvédelmi törvény tervezete már név szerint is kiemelve szól az ex-situ megőrzésről. Irányítását, éppen fontossága miatt a minisztérium hatáskörébe utalja, és a Természetvédelmi Vagyongazdálkodási Szervezet (TVSZ) létrehozását tartja szükségesnek, amely koordinálná a legsürgősebb konzervációbiológiai feladatokat az egész országban. "Kipusztulással közvetlenül vagy erősen veszélyeztetett növények és állatfajok élőhelyen kívüli megőrzésére a TVSZ tenyészeteket hozhat létre [103. § (1)]. Miniszteri rendelet határoz majd... a vad növényfajok... mesterséges körülmények közötti szaporításához, tartásához, termesztéséhez, keresztezéséhez, a természetbe való kijuttatásához szükséges engedélyekről." (159. §. c.).

A szervezett ex-situ kísérletek mellett, amelyekben napjainkban már szinte valamennyi botanikával foglalkozó intézmény valamilyen részt vállal, ismeretes jó néhány kertész és növénybarát is, aki foglalkozása mellett évek óta kísérletezik 1-2 ritka, védett faj fenntartásával és szaporításával igen jó eredménnyel. A rendelkezésünkre álló információk alapján néhány hazai intézmény és szakember eredményét hozzájárulásuknak megfelelő részletességgel az 1. sz. mellékletben közöljük.

E fontos témakör hazai eredményeiről adott rövid, áttekintésünket valójában egy olyan országos, hosszabb távú tevékenység elindítójának szánjuk, amelyet - minden magyar érdeklődőt szívesen bekapcsolva - egy összehangolt és legalább szakmailag támogatott projekt formájában bővíthetnénk és tehetnénk sokkal hatékonyabbá. Felsorolt eredményeink szükségképpen hiányosak; csakis a résztvevők által felajánlott és engedélyezett adatokat közölhattük. Nagyon örülnénk, ha a felsorolást újabb eredményekkel bővíthetnénk, különösen eddig ismeretlen kertész és természetvédő barátaink bekapcsolódásával, akik szívesen részt vennének e munkában, elfogadnák szakmai segítségünket, és tájékoztatnának eredményeikről.

Nagyon megköszönjük minden egyes - a mellékletben pontos címmel közölt Intézmény és egyén eddig felajánlott információját, amelyekkel közös munkánk jobb összehangolásában, ezáltal hazai élővilágunk eredményesebb megőrzésében igen fontos szerepet vállaltak.

### Anyag és módszer

Részletes eredményeinket elsősorban a MTA ÖBKI botanikus kertjében Vácraótton 1992-től elkezdett OTKA témára (5319. sz.) alapozva közöljük, amelyben 12 hazai védett faj szaporodásbiológiai tulajdonságait vizsgáljuk, és optimális, mesterséges szaporításmódját dolgozzuk ki. Nem kerülhető el azonban, hogy főleg általánosabb észrevételeinknél ne hivatkozzunk korábbi tapasztalatainkra is. Igen kevésbé ismerjük ritka, speciális életkörülmények közt élő fajaink csökkent szaporodóképességének okát, a termelt magok számát, csíráképességét és a magok természetes reprodukciójának pontos mértékét (I. KRICSFALUSY és KOMENDAR 1990). Ezek feltárására terjedt el világszerte az 1970-es évektől a mesterséges körülmények között végzett megfigyelés és a mesterséges szaporítás, mint új és fontos módszere a konzervációnak (KERESZTY 1993). Ez a biológiai sokféleség komponenseinek természetes élőhelyen kívüli megőrzése - a riói világkonferencia dokumentumában az ex-situ konzerváció pontos definíciója (BULLA 1993).

A téma keretében a Pilis, a Naszály, a Gödöllői-dombság és főképp a Bükk-hegység területén élő populációkból hoztunk be populációmintákat a botanikus kert kísérleti parcelláiba (1. táblázat). Ezek képezték a megfigyelések és szaporítási kísérletek alapját, kiegészítve a termőhelyen gyűjtött magokkal. A két-három év alatt megfelelő nagyságúra kifejlődött anyatövek részben maghozamukkal, részben dugvány, illetve töosztás formájában válnak kísérleteink alanyává. A legkényesebb szaporításforma a magvetés. A mag minőségét, csíráképességét sok egyéb tényező mellett az utóérés ideje és körülményei is befolyásolják. Az optimális csíráérett állapotot sok esetben csak a magok kis százaléka éri el. A magok egy része hosszabb-rövidebb nyugalmi állapotba kerül, amit a magok kelésidejének nagy szórása jól mutat. A pihenési állapot élettani törvényszerűségei, a meghatározó és befolyásoló tényezők feltárása vizsgálataink legnehezebb részét képezik; rendkívüli variabilitásuk a fajon, sőt még az egyeden belül is lehetetlenné tesz minden exakt általánosítást. Az esetek többségében ezért az optimális szaporítási módot csupán megfigyelésekkel, tisztán praktikus úton tudjuk kiválasztani. A mag csírázástól anyagainak képződése, oldékonysága és szerkezete, továbbá a magvak kemény héjának bomlása a talajban még részletesebb feltárássra vár védett fajainknál. A csírázáshoz szükséges hőmérséklet szerepe már jobban ismert. A fagy- és hideghatás, különösen hegyvidéki fajoknál döntő jelentőségű a csírázás megindulásánál (GALÁNTAI 1981). Szinte csak ex-situ módon valósítható meg olyan magok szaporítása, amelyek kihullásuk után azonnali vetést igényelnek. (SIMMONS 1976). Esetenként 1-2 hetes vetési késés már jól kimutatható csökkenést okoz a csírázási képességben.

1. táblázat Table 1

Szaporítási elővizsgálatok hazai védett növényfajokon

Preliminary experiments to propagate some protected plant species in Hungary

<i>Adonis transsylvanica</i>	Csorvás	+
<i>Allium suaveolens</i>	Uzsupusza	+
<i>Astragalus sulcatus</i>	Sopron	O
<i>Colchicum hungaricum</i>	Szársomlyó	-
<i>Digitalis ferruginea</i>	Szársomlyó	-
<i>Doronicum orientale</i>	Mecsek	-
<i>Dracocephalum austriacum</i>	Bükk	-
<i>Ferula sedlarana</i>	Bükk	-
<i>Globularia cordifolia</i>	Sopron	-
<i>Hesperis matronalis ssp. vrbelyana</i>	Bükk	O
<i>Iris spuria</i>	Ócsa	+
<i>Koeleria javorkae</i>	Ócsa	-
<i>Lathyrus laevigatus</i>	Bükk	O

<i>Muscari botryoides subsp. keneri</i>	Dabas	+
<i>Onosma tornense</i>	Tornanádaska	-
<i>Primula farinosa</i>	Uzsapusza	-
<i>Polygonum bistorta</i>	Őriszentpéter	-
<i>Pulsatilla patens</i>	Bátorliget	-
<i>Salvia nutans</i>	Tatársánc	-
<i>Trollius europaeus</i>	Bátorliget	+
<i>Vincetoxicum pannonicum</i>	Szársomlyó	O

+ eredményes (successful); O eredménytelen (unsuccessful); - folyamatban (under way)

Feltétlenül szólnunk kell az ex-situ konzervációs módszerek kapcsán is két gyakori kifejezésünk, a szaporodásbiológia és szaporítástechnológia megkülönböztetéséről. Számunkra a két előszó értelmezése lényeges. Definíció szerint a szaporodás a növényegyed saját reprodukciós életfolyamata minden beavatkozás nélkül. Esetünkben mindenképpen beavatkozás történik: az élettér változásával járó áttelepítés, amely valamiképpen kihat a szaporodási folyamatokra is. Ennek ellenére mi szaporodásnak tartjuk a populációminták reprodukcióját áttelepített állapotukban is, feltéve, hogy a szaporodás menetébe egyéb közvetlen beavatkozás nem történik: a megporzás, magérés, kihullás és terjedés, valamint a csírázás természetes módon, bár eltérő és bizonyos szempontból mesterséges körülmények között megy végbe (GALÁNTAI 1976). Ezek megfigyelését és felvételezését a szaporodásbiológiai vizsgálatként értelmezzük.

Amennyiben magszedéssel, válogatással és bármilyen tömanipulációval mesterségesen beavatkozunk a szaporodás menetébe, irányítjuk, elősegítjük vagy egyszerűen csak lehetővé tesszük - már szaporításról kell beszélünk. Mivel ennek feltételeit mesterségesen, fizikai-technikai eszközök segítségével hozzuk létre (cserépben nevelés, hidegágy-melegágy, átültetések, öntözés stb.), megfelelőbbnek tartjuk a szaporítást a hnoológiai kifejezés használatát.

Értelmezési nehézséget jelent végül a gyakran látott "mesterséges szaporítás" tautológiának látszó szókapcsolata, hiszen a szaporítás szó eleve mesterséges folyamatra utal. A gyakorlatban mégis létezik olyan szaporításforma, amikor a megindítást mesterségesen befolyásoljuk ugyan a hely és a mennyiség meghatározásával, de ezután már az egész folyamat természetes élettérben, termőhelyen minden beavatkozástól mentesen folyik tovább. Ez történik pl. amikor a termőhelyen gyűjtött magokat ugyanoda, vagy a környékre mi vetjük el, majd a továbbiakban csak ellenőrizzük fejlődésüket (*Erysimum pallidiflorum*). Hasonló az eset a túl sűrű termőhelyi spontán kelések szétültetésénél is. Erre az átmeneti szaporításmódról használjuk a természetesszaporítás kifejezést. Amikor a szaporítás összes fázisa mesterséges kertészeti körülmények között megy végbe rendszeres beavatkozással egészen a visszatelepítésig vagy ex-situ megőrzésig, az előbbtől való megkülönböztetés céljából a mesterséges szaporításról beszélünk.

A botanikus kert konzervációbiológiai vizsgálatoknál az alábbi részfeladatok megoldása ajánlatos:

#### 1. Termőhelyi felmérés.

- Az eredeti élőhely állapotának rögzítése; a populációk nagyságának, egyedszámának, vitalitásának megállapítása; a károsító tényezők és mértékük felbecsülése.

- populációminta begyűjtése vizsgálati és szaporítási célra. Nagyon vigyázni kell, hogy kis egyedszámú populációknál elegendő maradjon az egyedszám a populáció fennmaradásához. Ilyen helyekről legfeljebb 1-2 tövet szabad kiemelni, lehetőleg a sűrűbb részekből. A szélek igen fontosak a terjedés megfigyelésére, így a peremzónát teljes természetességében kell hagyni. Lehetőleg fiatal egyedeket vegyünk ki, amelyek átültetése biztonságosabb.

- maggyűjtés, amennyiben termésérés utáni állapotban találjuk a populációt. Általában teljesen beért magokat érdemes gyűjteni, megnézve a helyszínen a magok épségét, csíratartalmát is. Magjukat gyorsan hullató fajok esetében, ahol rendszerint utóérés is van (*Viola*, *Rosa*, *Pulsatilla*), célszerű a magokat teljes érés előtt megszedni. Ügyeljünk arra, hogy megfelelő számú mag maradjon a természetes szaporodásra, különösen, ha romló populációról van szó.

- időnkénti ellenőrzés a termőhelyen. Legalább 2 évenként célszerű ellenőrizni ugyanazt a helyet. Igen fontos az összehasonlító helyzetfelmérés az előző állapothoz képest. Megállapítandó a populációk vitalitási foka: fejlődő, stagnáló, csökkenő-e? Az élettér degradációs tényezőinek változását igen jól jelzi a legtöbb esetben a termőhely társulástani képe és annak időszakos vagy végleges módosulása, elsősorban a szignifikáns fajok tőszámváltozása.

- cönológiai felvételezés és a változások megállapítása. Fontos, hogy ezek azonos vegetációs időszakban történjenek és lehetőleg mindhárom évszakban. A Braun-Blanquet módszerrel felvett adatok közül fontosnak tartjuk az AD értéket (1-5 fokozat!) és a karakterfajok megjelölését.

2. Populációminták betelepítése kertbe, kísérleti parcellába, vagy sub in-situ állapotba (az eredeti termőhelyhez hasonló helyre). A megfigyelések és vizsgálatok szempontjából, elsősorban azok gyorsabb kivitelezhetősége miatt feltétlenül a kísérleti parcella előnyösebb ahol egy helyen végezhetünk el minden vizsgálatot, és amelynek tisztántartása könnyebben és olcsóbban biztosítható, védelméről nem is szólva. Az azonos mikroklímatis, edafikus és kulturális tényezők itt a populációk jellegzetességeit és alkalmazkodóképességét jobban kiemelik. A probléma a kereszteződés veszélye, főként, ha rokon, vagy közeli fajokról van szó. A sub in-situ forma előnye, hogy amennyiben a populációt sikerült alkalmas helyre tenni, igen gyorsan fejlődhet és szaporodhat. Igen jó példa erre Vácraóton az így őrzött *Dentaria glandulosa*, amelynek populációja kb. 30 év alatt sokszorosára nőtt az aszályos évek ellenére is. Minthogy e területeket munkaerő hiányában kapálni és tisztítani nem tudjuk, inkább csak tavaszi geofitonok bizonyultak alkalmasnak sub in-situ megőrzésre, a későbbi fejlődésük közül pedig csak az R stratégisták néhány képviselője, amelyek képesek legyőzni az erős gyomosodást.

3. A populációminták szaporodásbiológiai, fenológiai, morfológiai és taxonómiai megfigyelése, felvételezése és vizsgálata. Mivel több védett és ritka fajunknál hiányosak ezek az ismereteink, így SEM analízis, megporzásbiológia, ontogenezis, citotaxonómia területén, célszerű a lehetséges vizsgálatokat elvégezni. A legnagyobb gondot az idő okozza, hiszen gyakorlatilag a legtöbb ilyen vizsgálat botanikai csúcsideőben esedékes: egy-két hét a többi egyéb tevékenység mellett sajnos nem ad módot minden fenti vizsgálat teljes elvégzésére, melyek legtöbbjé hosszantartó aprólékos mérések tömegét igényelné.

4. Maggyűjtés a már termőképes anyatóvekről a populációmintában. Várjuk meg a mag teljes beérését, mielőtt a teljes mennyiséget összegyűjtjük a szaporítási kísérletekhez.

5. Vegetatív szaporítási kísérletek. A tövek fejlettségétől függően, amely fajonként változó, általában már a 2-3 éves példányokról szedhető érett hajtás őszi dugványozásra, illetve 3-4 éves bojtos gyökérzetű évelők már szétoszthatók.

6. Reproductív szaporítási kísérletek. Magvetés a begyűjtött magvakból. Külön kell vetni az eredeti termőhelyen és a mintakertben gyűjtött magokat; igen nagy különbség van köztük a legtöbb faj esetében. A vad magok sokkal fejlődőképesebbek és csírákéességük is jobb. A betelepített anyatóvek magvai valószínűleg az eltérő hő- és páratartalom miatt kevésbé csíráképesek.

7. Előnevelés megőrzés és visszatelepítés céljára. A fiatal növényeket tanácsos tenyészedényben (cserép, konténer) nevelni. Így könnyebben, egységesen kezelhető, és a jól begyökeresedett tövek könnyebben átültethetők. Ezt követően vagy visszatelepítjük az eredeti lelőhelyre vagy annak közelébe, ahol megmaradása biztosítottnak látszik, vagy/és készítünk egy ex-situ génrezervátumot úgy, hogy a kert valamelyik alkalmas helyére, esetleg művelés alatt lévő parcellákba áttelepítünk annyi tövet, hogy a génalaptartalék diverzitása fennmaradjon a populációban. Ez igen különböző fajonként, de általában optimálisan 100, minimálisan 30 tő egymás mellé vagy közelébe ültetését jelenti. Az igazán jó "élő génbank" létesítéséhez legalább 3-4 egymástól távol élő populáció szükséges, hogy a génvariabilitás megőrződjék. Minthogy a szóban forgó populációminták, illetve szaporítványok egy helyről származnak más termőhelyekről származó fiatal egyedekkel kellene összeültetni őket a mintaterületen. Ez főként ritka populációknál szinte megoldhatatlan, így mindenképpen bizonyos fokú génsorvadással kell számolnunk.

8. Visszatelepítés (replantatio). Kiveszőben lévő populációknál ez a legfontosabb és legnehezebb feladat. Tapasztalatunk, hogy megfelelő utóöntözés hiányában a megmaradás valószínűsége alig több 5-10%-nál. Ennek megoldása, főként, ha a termőhely igen messze van a lakott területektől, megfelelő bizalmi kapcsolat és anyagi keretek hiányában igen nehezen oldható meg. Egyetlen lehetséges és biztató módszer ha egy esős őszi időszak előtt ültetjük ki közvetlenül a töveket. Ilyenkor azonban számolnunk kell a korai fagykár veszélyével. Bizonyos

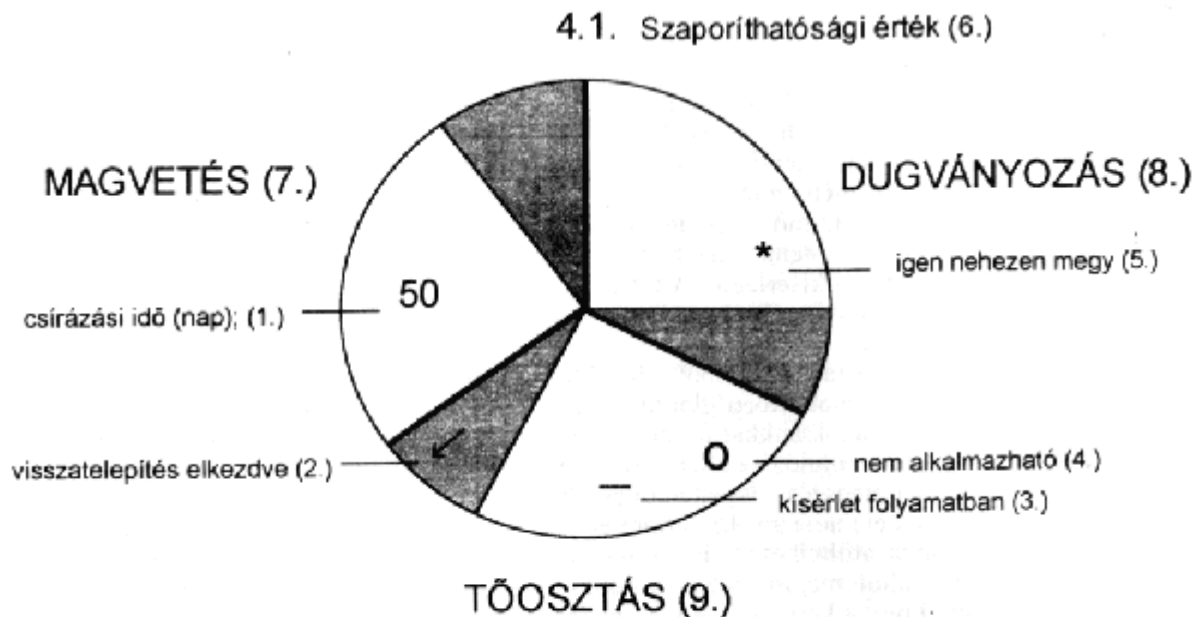
helyeken nem lebecsülendő szempont a vadkár lehetősége részben feltúrás, részben letaposás vagy legelés formájában, amely utóbbi inkább a tavaszi kiültetéseket veszélyezteti.

A replantatio alapszabályait német kollégáink már az 1970-es évek végén kidolgozták (Acad. für Nat. 1980):

- a) A visszatelepítés helye a faj jelenlegi vagy történelmi előfordulás körzetén belül legyen.
- b) A visszatelepítendő szaporítványok a leendő helyükhöz legközelebb eső termőhelyekről származzanak.
- c) A hely környezeti feltételei a faj igényeinek megfelelők legyenek.
- d) A visszatelepítés tudományosan előkészített, dokumentált és ellenőrzött legyen.
- e) Biztosított legyen az új telepítvény védelme.

#### *Szaporíthatósági Érték mint jelzőszám*

Közel két évtized alatt felhalmozódott adataink lehetőséget adtak arra, hogy segítségükkel megpróbáljuk védett növényfajaink szaporíthatósági jellemzőit egy összehasonlításra alkalmas objektív "Szaporíthatósági Értékkel" (PV) kifejezni. Ehhez a három alkalmazott szaporításmódot vettük alapul: a magvetést, dugványozást és tőosztást. Mindegyiket a kör 1/3-át kitevő körcikkben jeleztük a % értéküknek megfelelően. A teljes körcikk területe jelenti a 100%-ot. A három szaporításmód értékeit összeadva és 30-al osztva kapunk egy jelzőszámot, amelyik minden egyes fajra jellemző. A szaporíthatóság eredményeinek szemléltetésére fajonként új, kördiagram formát alkalmaztunk, melynek részletei az 1. ábrán láthatók.



1. ábra. A szaporítási eredmények ábrázolása

Figure 1. I. Representing of the results of the propagation

- (1) Time of germinatiun (days); (2) Replantation; (3) Test is going on; (4) Unrealizable; (5) Very difficulte;  
 (6) Propagative: value: cummul. pc./30 - S(C, D) distinctly marked if >70%; (7) Sowing-S; (8) Cutting-D; (9) Dividing-D

#### **Eredmények**

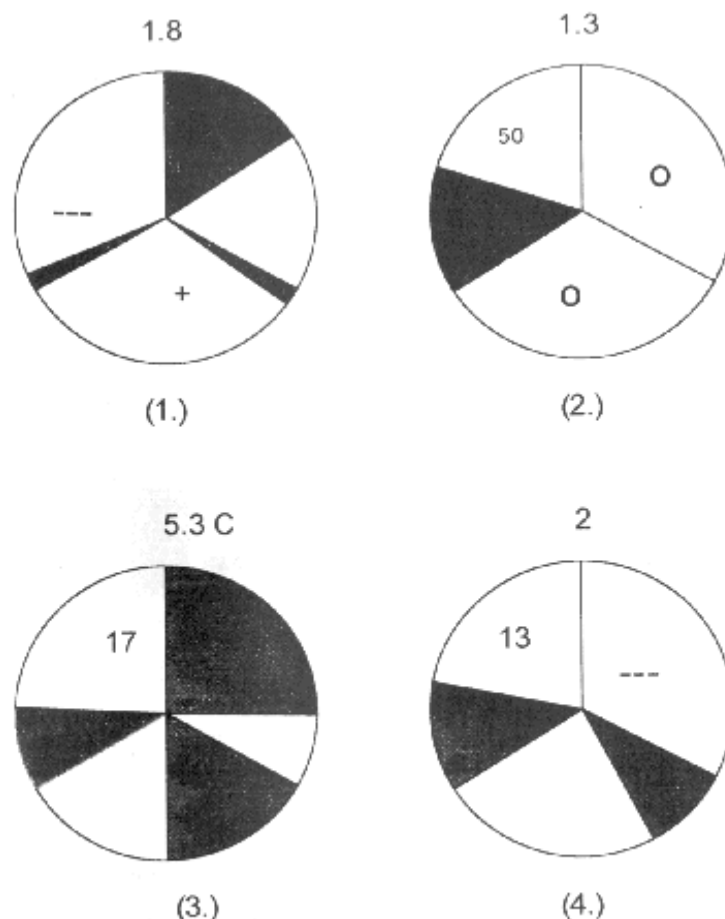
Az országban e témában sokan tevékenykednek, de kérésünkre, hogy küldjenek információt, nem mindenholnan kaptunk választ. A rendelkezésre álló adataink alapján mellékletben közöljük a hazai védett növények ex-situ szaporításával és fenntartásával foglalkozó intézményeket és magán személyeket, valamint az általuk vizsgált növényfajokat ABC sorrendben. Véleményünk szerint egy jól összehangolt együttműködés keretében végzett

további munka mind anyagilag, mind szervezetenként célszerűbbé, eredményesebbé és könnyebbé tehetné a ma még elkülönült erőfeszítéseinket.

A MTA ÖBKI Vácrátóton végzett kísérletek eredményeiről számolunk be részletesebben. Részben a közép-európai flóratérképezés keretében, részben saját korábbi munkánk alapján (KERESZTY 1985) a legsürgősebbnek ítélt 54 termőhelyről részletes felvételezést készített az Intézet kutatócsoportja 1980 és 1983 között. Erre alapozva az 1960-as években indult próbálkozásokat kibővítve a legveszélyeztetettebb populációknál elkezdtük az intenzív szaporítási kísérleteket. Korábban csak kapott vagy gyűjtött magokból neveltünk fel nagy nehézségek árán néhány anyatövet továbbszaporítás céljára. Vizsgálataink szerint védett, ritka fajaink generatív szaporítása lényegesen gyengébb eredményt mutat, mint a vegetatív módszerek. Valószínűleg a természetes populációk megfelelő felújításának is a magok csökkent csírázóképesége az akadálya. Így csak néhány fajnál értünk el alkalmanként 20%-osnál jobb eredményt a magkelésben. Az értékek évenként is erősen változtak a mindenkorai feltételeknek megfelelően. A vegetatív szaporítás - ahol végrehajtható - sokkal eredményesebbnek bizonyult, a dugványok és törzsek megeredése általában 70% felett van. Nagyobb probléma, hogy sok fajnál nem alkalmazható, vagy a dugványok eredése igen gyenge. A lehetséges optimális szaporításmód megállapítására 21 védett növénynél próbálkoztunk, közülük 4-nél teljesen sikertelenül. Előzetes kísérleteink eredményeit az 1. táblázatban látjuk.

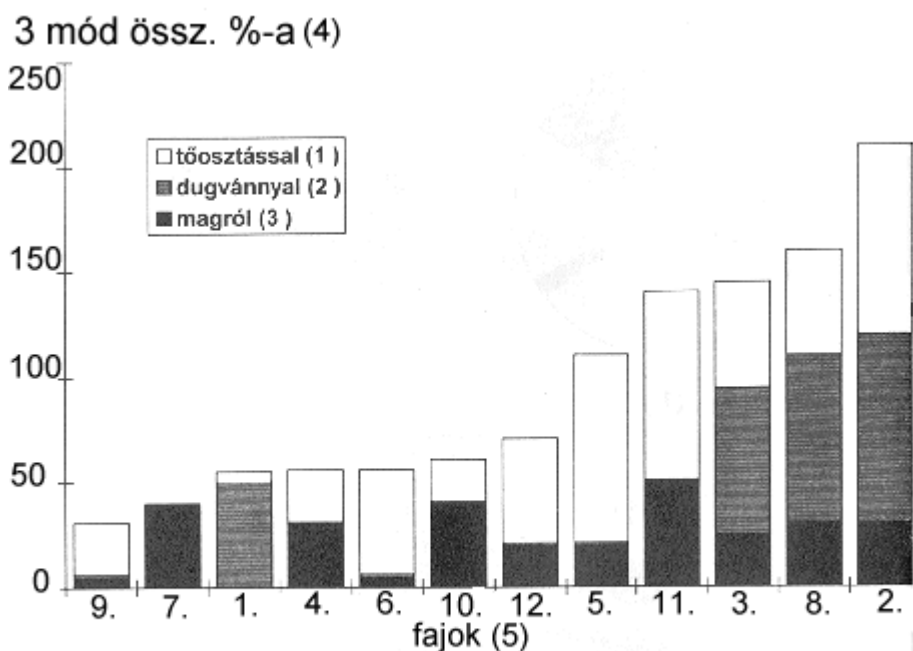
OTKA téma keretében 1992-től módunk nyílt 12 veszélyeztetett fajunk részletes megfigyelésére és optimális szaporításuk részletes kidolgozására. Eredményeinket a 2. táblázatban foglaljuk össze.

4 faj szaporíthatósági tulajdonságait reprezentáló kördiagramját a 2. ábrán mutatjuk be. A 12 faj összehasonlító szaporíthatósági értékelése a 3. ábrán látható.



2. ábra. Néhány faj szaporítási eredményeinek ábrázolása kördiagramon  
 Figure 2. Representation of the propagative values of some species by a circle-diagram  
 (1) *Achillea horanszkyi* UJH.; (2) *Crambe tataria* SEBEOK; (3) *Dianthus plumarius* L.  
 ssp. *praecox* (KIT.) DOM.; (4) *Erysimum pallidiflorum* SZÉPL.





3. ábra. A szaporítás eredménye  
 Figure 3. Success of propagation  
 (1) by division; (2) by cutting; (3) by seed; (4) species; (5) cumulative percentage

2. táblázat

Table 2.

A szaporítástechnológiai kísérletek eredményei

Results of the investigations to propagation

(1) species; (2) No. of exemplars; (3) seed; (4) cutting; (5) dividing; (6) days of germination; (7) propagation value; (8) very difficult; (9) unrealizable; (10) under investigation

csírázási szap

faj (1)	tőszám (2)	mag (3)	dugvány (4)	tőosztás (5)	csírázási szap. napok (6)	érték (7)
1. <i>Achillea horánszkyi</i> UJH., Visegrádi-hg.	1	-	50	5	-	1,8
2. <i>Arabis alpina</i> L., Bükk hg.	80	30	90	90	21	7,0 C,
3. <i>Armeria elongata</i> (HOFFM.) C. Koch, Bükk-hg.	100	25	70	50	17	4,6 C
4. <i>Calamintha thymifolia</i> RCHB., Bükk-hg.	200	30	+	25	100	1,8
5. <i>Centaurea mollis</i> (W. et K.) BESS., Bükk-hg.	400	20	+	90	25	2,7 D
6. <i>Cimicifuga europaea</i> SCHIP., Bükk-hg.	45	5	+	50	-	1,8
7. <i>Crambe tataria</i> SEBEOK, Rád	20	40	*	*	50	1,3
8. <i>Dianthus plumarius</i> L. ssp. <i>paecox</i> (KIT) DOM., Bükk-hg.	10	30	80	50	17	5,3C
9. <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L., Bükk-hg.	15	5	+	25	25	1,0
10. <i>Erysimum pallidiflorum</i> SZÉPL., Naszály	60	40	*	20	13	2,0
11. <i>Telekia speciosa</i> (SCHR.) BAUMG., Bükk-hg.	50	50	*	90	27	4,7

12. <i>Thalictrum fortidum</i> L., Bükk-hg.	40	20	*	50	25	D 2,3
---	----	----	---	----	----	----------

igen nehéz (8); \* sikertelen (9); - folyamatban (10)

## IRODALOM-LITERATURE

- Acad. für Naturschutz und Landschaftspflege 1980: Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen. - Berichte 5: 111-114. Laufen.
- BARTHA D. 1992: Die angestorbenen und gefährdeten Baum und Straucharten in Ungarn. - Folia Dendrologica 19:19-35.
- BARTHA D. 1993a: A magyarországi dendroflóra veszélyeztetettsége. - KÉE Közl. 53:5-8.
- BARTHA D.-BODONCZI L.-MARKOVICS T. 1993b: Változások a Kőszegi-hegység edényes virágtalan flórájában. - Bot. Közlem. 80:31-39.
- BÁNDI Gy. (szerk.) 1994: A természet védelméről szóló törvény tervezete - Budapest, KTM-OTVH, kézirat 1-45. pp.
- BÉNYEINÉ H. M.-FACSAR G.-HÖHN M.-KECSKÉS F. 1993: Szaporítási tapasztalatok az Anemone sylvestrisnél. - KÉE Közl. 53:9-14.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. - KTM-JPTE kiadv. Pécs, 1-93. pp.
- BORSOS O.-KIRÁLY J. 1992: Néhány szempont a hazai vadontermő orchideák természetvédelméhez. - Lippai J. tud. ülészek előadásai. Bp. KÉE kiadv. 236-239.
- BRAMWELL, D.-EYWOOD, V. H. (eds.) 1987: Botanic Gardens and the World Conservation Strategy.
- BULLA M. (szerk.) 1993: Feladatok a XXI. századra ENSZ Környezet és Fejlődés Világkonferencia dokumentumai. - Budapest, Múzsák Kiadó, p. 164-167.
- CSAPODY I. 1976: Magyarország védelmére javasolt növényfajainak névsora. - Manuscr. OKTH, Budapest.
- CSAPODY I.-SZODTFIDT I. 1970: Természetes erdőtípusok védelme - Az erdő. 19:222-226.
- CSONTOS P.-LŐKÖS L. 1992: Védett edényes fajok térbeli eloszlásvizsgálata a Budai-hg. dolomitvidékén. - Szünbotanikai alapozás természetvédelmi területek felméréséhez. - Bot. Közlem. 79:121-143.
- DEBERGH, P. C.-ZIMMERMANN, R. H. (eds) 1991: Micropropagation. Technology and Application. - Kluwer .Acad. Publ.
- DIAMOND, J. M. 1975: The island dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. - Biol. Conserv. 7:129-146.
- ELIAS, T. S. (ed.) 1987: Conservation and Management of Rare and Endangered Plants. California Native Plant Soc., Sacramento, 413-420. pp.
- ENSZ Környezet és Fejlődés Konferenciája (Rio de Janeiro 1992): Tények és adatok. - Budapest. ENSZ KF'K Magy. Nemz. Biz. pp. 64.
- ESZÉKI, R. E.-SZENDRÁK, E. 1992: Experiments to propagate native hardy Orchis (Orchidaceae) in the ELTE Botanical Garden - 20 th Congr. Hung. Biol. Soc. 25.
- FRANKEL, O. H.-SOULÉ, M. E. 1981: Conservation and Evolution, - Cambridge, Univ. Press, New York. 327. p.
- GALÁNTAI M. 1975: Sziklakerti évelők konténeres nevelése - Kertészet és Szőlészet 24/7.

- GALÁNTAI M. 1976: A sziklakerti évelők szaporítása, nevelése. - In: Sziklakert (SELÉNDY SZ.) 177-183, Mezőg. Kiadó, Budapest.
- GALÁNTAI M. 1981: A kivesző növények szaporíthatók. - Búvár, 36:111-113.
- GRUSZ E. 1992: Védett és veszélyeztetett növényfajok fenntartása a Soroksári Botanikus kertben. Lippai János tud. ülészek előadásai. Bp. KÉE Kiadv. 190-193.
- IUCN, UNEP, WRI 1992: Global Biodiversity Strategy. - UNESCO Baltimore, pp. 244.
- KERESZTY Z. 1983: A hazai *Scilla bifolia* alakkör taxonómiai felülvizsgálata. - Bot. Közlem. 70:55-60.
- KERESZTY, Z. 1985: Die Kartierung der geschützten und gefährdeten Pflanzenarten in Ungarn. Staplia, 14: 71-76.
- KERESZTY, Z. 1988: A magyarországi *Scilla bifolia* fajcsoport taxonómiai értékelése. - Bot. Közlem. 74-75:63-72.
- KERESZTY Z. 1993: A botanikus kertek szerepe a diverzitás megőrzésében: - Alapvetések egy nemzeti biodiverzitás-megőrzési stratégia kialakításához (FEKETE G. et al. szerk.) - Magyar Tudomány 8:983-1010.
- KERESZTY Z.-GALÁNTAI M. 1988: Védett növényfajaink állományfelvétele és mesterséges szaporítása. Poster. 1. Hung. Ecol. Congr. Budapest, Hungary, IV. 27-29.
- KERESZTY, Z.-GALÁNTAI M. 1989: Population monitoring and controlled propagation of protected species in Hungary. - 3. Int. Meeting Eur. Medit. Div. of IABG. Budapest. Hungary.
- KERESZTY, Z.-GALÁNTAI, M. 1993: Controlled propagation of protected plants in Hungary. -- XV. Int. Bot. Congr. Abstracts, Tokyo, 319. p.
- KRICSFALUSY, V. V.-KOMENDAR, V. I. 1990: Ritka növényfajok bioökológiája. - Lvov, Cvit. 1155.
- KOVÁCSNÉ: LÁNG E. 1971: A növények és talajuk kapcsolata és a termőhelyi viszonyaik dolomit és mészkő sziklagyepekben. - Bot. Közlem. 53:175-184.
- KOVÁCS M.-PRISZTER SZ. 1974: Pusztuló növényvilágunk. - Búvár, 29:329-332.
- KOVÁCS M.-PRISZTER SZ. 1975: A flóra és vegetáció változása Magyarországon az utolsó 100 évben. - Bot. Közlem. 61:185-197.
- KOVÁCS M.-PRISZTER SZ. 1977: Védelmet kívánó növényfajaink és növénytársulásaink. - MTA Biol. Oszt. Közl. 20:161-194.
- KTM 12/ 1993. III. 31. rendelete - Magyar Közl. 1993/36:2003-2015.
- MAYER A. 1956: Kopáraink erdőfelújítási típusai. - In: Erdészeti Kézikönyv (MADAS szerk.), 87-93 Mezőgazdasági Kiadó Budapest.
- MÁTHÉ I-MÁTHÉ Á.-MÁTHÉ I. jr. 1987: Gyógynövények Magyarország flórájában. - Herba Hung. 26 35-48.
- MEZEI-KRICSFALUSY, G.-KOMENDAR, V. I. 1989: Liliaceae study for elaboration strategy of the species survive in Transcarpathian regions. - Tiscia (Szeged), 24:3-10.
- MÉSZÁROSNÉ DRASKOVITS R. 1967: A *Linum dolomiticum* cönológiai viszonyai. - Bot. Közlem. 54: 193-201.

OKTH A természetvédelemről szóló 1982/4. sz. törvényerejű rendelet, Budapest.

OKTH Rendelkezés I. sz. melléklete (Védett fajok).

PAPP J. 1977: A budai Sas-hegy élővilága. - Biol. Tanulmányok, 5:1-99.

PRISZTER SZ. 1993: Akklimatizációs és szaporodási tapasztalatok eurázsiai télálló növényfajokkal 1950-1990-ig. KÉE Közl. 53:47-50.

RAKONCZAY Z. (szerk.) 1989: Vörös Könyv. - Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 265-321.

SIMBERLOFF, G.-ABELE, L. G. 1984: Conservation and obfuscation: Subdivision of reserves. Oikos 42:399-401.

SIMON T. 1988: A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása. - Abstracta Botanica, 12:1-23.

SIMMONS, J. B. (ed) 1976: Conservation of threatened plants. - NATO Conf. Ser. I. Ecol. I. - New York, Plenum Press, pp. 336.

SOMOGYI I. Cs. 1993: Néhány veszélyeztetett fa- és cserjefaj in vitro génmegőrzése. - KÉE Közl. 53:62-65.

SOULÉ, M. E.-WILCOX, B. A. (eds) 1980: Conservation Biology: Evolutionary - Ecological Perspective. - Sunderland, Sinauer Ass.

SZFENDRÁK, ESZÉKI, E. 1993: Hazai szabadföldi kosborfélék aszimbiotikus in vitro szaporítása. - KEE Közl. 53:66-70.

SZODTFRIDT I.-VIG P. 1989: Néhány veszélyeztetett növényfaj előfordulásának ökológiai körülményei. - Erd. Faip. Tud. Közl. 2:79-86.

TATÁR M. 1939: A pannóniai flóra endemikus fajai. - Acta Geobot. Hung. Debrecen. 2, 2:63-127.

VIDA G. 1974: Környezetváltozások evolúciógenetikai következménye. - In: "Víz-levegő-Élet 73", "Környezetvédelmi Szakmai Napok Előadásai, Budapest, p. 165-169.

WCMC (World Conservation Monitoring Centre) 1992: Status of the Earth's Living Resources. - London, Chapman et Hall.

WILCOX, B. A.-MURPHY, D. D. 1985: Conservation Strategy: The effects of fragmentation on extinction. - Amer. Nat. 125:879-887.

WILKINS, C. P.-DODDS, J. H. 1983: The application of tissue culture techniques to plant generic conservation. - Sci. Prog. 68: 259-284.

ZOBEL B. 1978: Gene conservation - as viewed by a forest tree breeder. - Forest Ecol. Manage. 1 :339-344.

## EX-SITU CONSERVATION OF PROTECTED PLANT SPECIES IN HUNGARY

Z. Kereszty -M. Galántai

Experiments of controlled and artificial propagations on many protected and endangered Hungarian plant species in the Botanical Garden of Inst. Ecol. Bot. Hung. Acad. Sci. Vácrátót for 4 decades intensively have been carried out. It seems worthy and useful to summarize the regarding results in Hungary so far in the Introduction and in an appendix. The localities and populations of about 50 most protected plant have been studied in order to preserve or recover them. The unfavourable state of the localities and the degradation of populations require the development of methods of their controlled and artificial propagation as well. For the elaboration of the best conserving methods a lot of living population samples have been transplanted into our botanical garden. From 1992 in the framework of OTKA (Hungarian Scientific Research Fund.) the optimal artificial propagation of 12 most endangered Hungarian plant species had been working out (Table 2).

The project includes the investigation of the vegetative and reproductive abilities; the nursery and reintroduction of nurslings into the original habitats as well as observing all future changes of the native populations. Artificial propagation both from seeds and vegetative organs have started by sowing, cutting and dividing. A new evaluation of propagative abilities of species: Propagative Value (PV), and a particular presentation in circular form of it have been invented (Fig. 2).

(Cím-Address: MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete - Institute of Ecology and Botany of Hung. Acad. of Sci. -, Vácrátót, H-2163, Hungary)

## Melléklet

### Adatok a hazai védett növényfajok ex-situ megőrzéséről

Dates of the ex-situ conservation of protected plants in Hungary by institutions and gardeners

1. Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszék, SZOMBATHELY  
9701 Pf. 170, tel.: 94-313-892, fax: 94-312-248.  
DR. SZABÓ T. ATTILA

2. Budapest Főváros Állat és Növénykertje, BUDAPEST  
1146 Állatkerti út, tel.: 142-6301, fax: 122-9300  
JESZENSZKYNÉ BUCSAI ÉVA

3. Gyógynövény Kutató Intézet; BUDAKALÁSZ  
2011 József A. út 68., tel.: 26-320-533, fax: 26-320-426  
DR. DÁNOS BÉLA

4. ELTE Botanikuskertje, BUDAPEST  
1083 Illés u. 25., tel.: 114-0535  
Da. ISÉPY ISTVÁN

5. KÉE Növénytani Tsz. és Soroksári Botanikuskert, BUDAPEST  
1118 Ménesi út 44., tel.: 166-6494  
DR. RIMÓCZI IMRE

6. ELTE Botanikuskertje, DEBRECEN  
4010 Pf 40, tel.: 52-316-666/421  
DR. NEMES LAJOS

7. MARKOVICS TIBOR, KŐSZEG  
9730 Róti völgy 15.

8. MTA ÖBKI, VACRÁTÓT

2163 Alkotmány út 2-4., tel.: 27-360-122, fax: 27-360-111  
DR. KERESZTY ZOLTÁN

9. DR. PRISZTER SZANISZLÓ, BUDAPEST  
1221 Pék utca 7., tel.: 226-6260

10. KÉE Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tsz., BUDAPEST  
1118 Villányi út 29/35., tel.: 166-4333  
DR. SCHMIDT GÁBOR

A vizsgált és fenntartott fajok jegyzéke

Védett és virágos növényfajok a 12/1993 KTM rendelet szerint

fokozottan védett neve után: !

Protected plant species propagating by 1-10. (more endangered: !)

<i>Achillea horanszkyi</i> 8	<i>D. superbus</i> 7
<i>Aconitum moldavicum</i> 4, 7	<i>Dictamnus albus</i> 4, 7
<i>A. variegatum</i> 4, 7	<i>Digitalis ferruginea</i> ! 4, 7, 8
<i>Adenophora lilifolia</i> 7	<i>D. lanata</i> ! 4, 7
<i>Adonis vernalis</i> 4, 7	<i>Doronicum hungaricum</i> 4, 9
<i>Adonis transsylvanica</i> 1, 8	<i>Doronicum orientale</i> 7, 8, 9
<i>Ajuga laxmannii</i> 4	<i>Draba lasiocarpa</i> 2, 4
<i>Alchemilla xanthochlora</i> 7	<i>Dracocephalum austriacum</i> ! 4, 7, 8
<i>Allium sphaerocephalum</i> 7	<i>D. ruyschiana</i> ! 7, 8
<i>Allium suaveolens</i> 7, 8	<i>Drosera rotundifolia</i> 2, 7
<i>Allium victorialis</i> 7	<i>Echinops ruthenicus</i> 7, 8
<i>Alnus viridis</i> 7	<i>Echium russicum</i> 7
<i>Alyssum saxatile</i> 2, 9	<i>Ephedra distachya</i> ! 7
<i>Amelanchier ovalis</i> 7, 10	<i>Epipactis helleborine</i> 7
<i>Amygdalus nana</i> 2, 4, 10	<i>E. palustris</i> 7
<i>Anacamptis pyramidalis</i> 4	<i>Eranthis hiemalis</i> 2, 4, 7, 9
<i>Anemone silvestris</i> 2, 4, 7, 9	<i>Eriophorum angustifolium</i> 7
<i>A. trifolia</i> 4	<i>E. latifolium</i> 7
<i>Angelica palustris</i> ! 7	<i>E. vaginatum</i> 7
<i>Anthericum liliago</i> 7	<i>Erysimum pallidiflorum</i> 8
<i>Aquilegia vulgaris</i> 7	<i>Erythronium dens-canis</i> 4, 7
<i>Arabis alpina</i> 2, 7, 8	<i>Ferula sadlerana</i> 4, 8
<i>Armeria etongata</i> 7, 8	<i>Festuca amethystina</i> 7
<i>Arnica montana</i> 4, 7	<i>Festuca pallens</i> 7
<i>Aruncus silvestris</i> 7	<i>Fritillaria meleagris</i> 4, 7, 8
<i>Asperula taurina</i> 4	<i>Gentiana asclepiadea</i> 7
<i>Asphodelus albus</i> 7	<i>G. cruciata</i> 7
<i>Aster amellus</i> 2, 7	<i>G. pneumonanthe</i> 7
<i>Astragalus excapus</i> 4	<i>Gentianella ciliata</i> 7
<i>Asyneuma canescens</i> 7	<i>Geranium silvaticum</i> 7
<i>Bulbocodium versicolor</i> 4, 6, 9	<i>Gladiolus imbricatus</i> 6, 7
<i>Bupthalmum salicifolium</i> 7	<i>G. palustris</i> ! 7
<i>Calamintha thymifolia</i> 8	<i>Globularia cordifolia</i> 7, 8
<i>Calamagrostis varia</i> 7	<i>Goodyera repens</i> 7
<i>Campanula latifolia</i> ! 7	<i>Gymnadenia conopsea</i> 7
<i>Carex hartmannii</i> 7	<i>G. odoratissima</i> 4
<i>Centaurea mollis</i> 8	<i>Helleborus purpurascens</i> 2
<i>Chimaphila umbellata</i>	<i>Hemerocallis lilio-asphodelus</i> 7
<i>Cicuta virosa</i> 7	<i>Hesperis matronalis</i> 7, 8
<i>Cimicifuga europaea</i> 7, 8	<i>Hieracium aurantiacum</i> 7
<i>Clematis alpina</i> 7	<i>H. staticifolium</i> 7
<i>Clematis integrifolia</i> 7	<i>Hippophae rhamnoides</i> 4
<i>Colchicum hungaricum</i> 2, 4, 7, 8	<i>Hymantoglossum hircinum</i> 4



*Comarum palustre* 4, 7  
*Coronilla emerus* 7  
*Coronilla vaginalis* 7  
*Cotoneaster integerrima* 7  
*Crambe tataria* ! 4, 7, 8  
*Crocus albiflorus* 7  
*Crocus heuffelianus* 4, 7, 8  
*Crocus tomassinianus* 4, 7  
*Cyclamen purpurascens* 2  
*Dactylorhiza incarnata* 7  
*D. maculata* 4, 7  
*D. majalis* 7  
*Daphne laureola* 4  
*D. mezereum* 4  
*Dentaria glandulosa* 4  
*D. trifolia* 4  
*Dianthus praecox* 8  
*Ligularia sibirica* ! 6, 7  
*Lilium bulbiferum* ! 7  
*L. martagon* 7  
*Linum dolomiticum* ! 4, 7, 9  
*L. flavum* 4, 7  
*Lonicera nigra* 7  
*Lunaria annua* 7  
*L. rediviva* 7  
*Lychnis coronaria* 7  
*Medicago orbicularis* 7  
*Menyanthes trifoliata* 4  
*Moehringia muscosa* 7  
*Muscari botryoides* 2, 7  
*M. kernerii* 8  
*Onosma arenaria* 7  
*O. tornense* ! 4, 7, 8  
*Ophrys sphegodes* 4, 10  
*Orchis coriophora* 4  
*O. mascula* 4  
*O. morio* 4, 10  
*O. palustris* 4  
*O. purpurea* 4  
*Orthilia secunda* 7  
*Paeonia banatica* ! 7  
*Paronychia cephalotes* 4, 7  
*Parnassia palustris* 7  
*Pedicularis palustris* 7  
*Peucedanum verticillare* 4, 7  
*Phlomis tuberosa* 4, 7, 8  
*Phyteuma orbiculare* 7  
*P. spicatum* 7  
*Pinguicula vulgaris* ! 7  
*Platanthera bifolia* 4  
*Primula auricula* ! 4, 7, 9  
*Hydrocotyle vulgaris* 7  
*Inula spiraeifolia* 7  
*Iris aphylla* ! 2, 6, 7, 9  
*I. arenaria* 2, 7  
*I. graminea* 2, 7, 9  
*I. pumila* 2, 4, 7, 9, 10  
*I. sibirica* 4, 7, 8  
*I. spuria* 7, 8  
*I. variegata* 2, 4, 7  
*Isatis tinctoria* 7  
*Jurinea mollis* 7  
*Knautia tomentella* 4  
*Koeleria javorkae* 8  
*Lamium orvala* 4  
*Lathyrus pannonicus* 7  
*Leucojum aestivum* 4, 7  
*L. vernum* 4, 7  
*P. patens* ! 6, 7, 8  
*P. zimmermannii* 7  
*Pyrola minor* 7  
*Ranunculus illyricus* 7  
*Rhamnus saxatilis* 7  
*Rhynchospora alba* 7  
*Ribes petraeum* 7  
*Rubus saxatilis* 7  
*Ruscus aculeatus* 2, 4,  
*Ruscus hypoglossum* 4,  
*Salix pentandra* 7  
*Salvia nutans* ! 4, 7, 8  
*Saxifraga paniculata* 7  
*Scilla bifolia* 7, 8  
*S. autumnale* 7, 8, 9  
*Sempervivum marmoreum* 7  
*S. tectorum* 7  
*Serratula lycopifolia* 7  
*S. radiata* 7  
*Seseli leucospermum* 4  
*Sesleria heufflerana* 7  
*S. hungarica* 4  
*S. sadlerana* 4, 7  
*S. varia* 7  
*Stachys alpina* 7  
*Sternbergia colchiciflora* 4  
*Stipa bromiodes* 7  
*S. dasyphylla* 7  
*S. pennata* 7  
*S. pulcherrima* 7  
*S. sabulosa* 7  
*Telekia speciosa* 1, 2, 4, 8  
*Thalictrum foetidum* 8  
*T. pseudominus* 4

*P. elatior* 7

*P. farinosa* ! 4, 7, 9

*P. vulgaris* 4

*Polygala major* 9

*Polygonum verticillatum* 7

*Polygonum bistorta* 7, 8

*Pulsatilla grandis* 2, 7

*P. hungarica* 2, 4, 6

*P. nigricans* 2, 4, 7

*Thlaspi montanum* 7

*Traunsteinera globosa* !

*Trifolium subterraneum* 7

*Trollius europaeus* 2, 4, 7, 8, 9

*Urtica kioviensis* 7

*Vaccinium vitis-idaea* 7

*Valeriana sambucifolia* 7

*Vincetoxicum pannonicum* 4, 7, 8, 9