



MAGGYŰJTÉSI KÉZIKÖNYV



Maggyűjtési kézikönyv vadon élő fajokhoz

Főszerkesztők:

Royal Botanic Gardens, Kew (UK) &
Universidad Politécnica de Madrid (Spain)

A magyar változat munkatársai:

Zsigmond Vince

Csontos Péter
Kecskés Ferenc
Kósa Géza



ISBN: 978-84-692-6458-4

Hivatkozás: ENSCONET (2009) Maggyűjtési kézikönyv vadon élő fajokhoz

Kézirat lezárva: 2009. március



Budapest, 2009.

Az alábbi ENSCONET tagintézmények és társult tagintézmények vettek részt e kézikönyv létrehozásában:

Seed Conservation Department, Royal Botanic Gardens, Kew, Wakehurst Place, Ardingly, West Sussex RH17 6TN, UK

Department of Botany, Faculty of Biology, National and Kapodistrian University of Athens, Panepistimiopolis, Athens 15784, GREECE

Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, SLOVAKIA

Budapest Zoo & Botanical Garden, P.O. Box 469, Állatkerti körút 6-12, 1146 Budapest, HUNGARY

Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Alysillon Agrokepion, P.O. Box 85, 73100 Chania (Crete), GREECE

IMGEMA - Jardín Botánico de Córdoba, Avda. de Linneo s/n, 14004 Córdoba, SPAIN

Trinity College Botanic Garden, Palmerston Park, Dartry, Dublin 6, IRELAND

Jardín Botánico Viera y Clavijo del Cabildo de Gran Canaria, Apdo 14, 35017 Tafira Alta, Las Palmas de Gran Canaria, SPAIN

Agricultural Research Institute, P.O.Box 22016, 1516 Nicosia, CYPRUS

Departamento de Biología Vegetal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid, SPAIN

National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, 1860 Meise, BELGIUM

Muséum National d'Histoire Naturelle, Département des Jardins Botaniques et Zoologiques, Case postale 45, 57, rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, FRANCE

Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Via S. Epifanio, 14, 27100 Pavia, ITALY

Department of Biology, Pisa University, Via Luca Ghini 5, 56126 Pisa, ITALY

Jardí Botànic de Sóller, Ctra. Palma-Port de Sóller Km 30,5, Apartat de Correus 44, 07100 Sóller, SPAIN

Museo Tridentino di Scienze Naturali Trento, Via Calepina 14, 38100 Trento, ITALY

Jardí Botànic de la Universitat de València, C/ de Quart, 80, 46008 Valencia, SPAIN

Department of Biogeography and Botanical Garden, University of Vienna, Rennweg 14, 1030 Vienna, AUSTRIA

Botanical Garden, Center for Biological Diversity Conservation of the Polish Academy of Sciences, Prawdziwka 2, 02- 973 Warszawa 76, POLAND

Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Königin-Luise-Str. 6-8, 14191 Berlin, GERMANY

Botanic Garden, P.O.Box 44 (Jyrängöntie 2), 00014 University of Helsinki, FINLAND

Jardim Botânico / Botanical Garden, Museu da Politécnica, R. Escola Politécnica 58, 1269-102 Lisboa, PORTUGAL

Botanical Garden, Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172, Blindern, 0318 Oslo, NORWAY

Department of Applied Botany, Institute of Botany, Bulgarian Academy of Sciences, 23, Acad. G. Bonchev Str., 1113 Sofia, BULGARIA

Institute of Botany and Botanical Garden, Department of Integrative Biology, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Gregor-Mendel-Str. 33, 1180 Wien, AUSTRIA

Living plant collections, Musée national d'histoire naturelle, 25 rue Munster, 2160 Luxembourg, LUXEMBOURG

Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève, 1 chemin de l'Imperatrice, Case postale 60, 1292 Chambésy/GE, SWITZERLAND

Frederick University Cyprus, Nature Conservation Unit, P.O.Box 24729, 1303 Nicosia, CYPRUS

További intézmények, melyek értékes észrevételeikkel segítették munkánkat:

Hungarian Academy of Sciences, Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry Department of Soil Biology, Herman Ottó út 15, 1022 Budapest, HUNGARY

Parco del Monte Barro, Via Bertarelli 11, 23 851 Galbiate (Lecco), ITALY

Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari, v. le Sant'Ignazio da Laconi, 13, 09123 Cagliari, ITALY

Jardin Botanique de la Ville de Lyon, Parc de la Tête d'Or, 69006 Lyon, FRANCE

Conservatoire et Jardins Botaniques de Nancy, 100 rue du Jardin Botanique, 54600 Villers-les-Nancy, FRANCE

Global Crop Diversity Trust, c/o FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, ITALY

School of Biosciences, The University of Birmingham, Birmingham B15 2TT, UK

Bioversity International, Via dei Tre Denari 472/a, 00057 Maccarese (Fiumicino), Rome, ITALY

Department of Environment and Conservation, Locked Bag 104, Bentley Delivery Centre, Western Australia 6983, AUSTRALIA



Az ENSCONET kiépítését az Európai Bizottság 6-os Keretprogramja támogatja, integrált tevékenység összehangolt műveletének megvalósításaként. A szöveg kizárólag a Támogatott szervezet(ek) nézeteit tartalmazza, az Európai Bizottság nem felelős az itt foglalt információk bármiféle használatáért.

TARTALOMJEGYZÉK

A LEGFONTOSABB IRÁNYELVEK ÉS JAVASLATOK ÖSSZEFOGLALÁSA	7
1. BEVEZETÉS	8
1.1. Általános rész	8
1.2. Fontos tudnivalók – legális maggyűjtés és a magok felhasználása	9
2. A MAGGYŰJTŐ ÚT TERVEZÉSE	10
2.1. Engedélyek és hozzájárulások	10
2.2. Tervezés, a populációk kiválasztása	11
2.3. Adatgyűjtés a tervbe vett fajokról	11
2.4. Felkészülés a maggyűjtő útra	12
3. MINTAVÉTEL	13
3.1. A maggyűjtésben érintett populációk köre	13
3.2. A gyűjtési helyszínek, populációk kiválasztása	14
3.3. Minimális mintavételi egyedszám	15
3.4. Egyedenkénti magszám és a teljes magmennyiség	16
3.5. A mintavétel módszere	17
4. MAGGYŰJTÉSI TECHNIKÁK	19
4.1. Általános tudnivalók	19
4.2. A mag érettségének ellenőrzése	20
4.3. Begyűjtés	21
5. A NÖVÉNYEK MEGHATÁROZÁSA ÉS A GYŰJTÉS DOKUMENTÁLÁSA	24
5.1. Adatfelvételi lapok	24
5.2. A helyszín rögzítése	24
5.3. A példányok azonosítása / meghatározása	25
5.4. Talajminták	26
6. A MAGTÉTELEK BEGYŰJTÉS UTÁNI KEZELÉSE	27
IRODALOMJEGYZÉK	28
FÜGGELÉKEK	30
1. A szükséges terepi eszközök listája	30
2. Adatfelvételi lap	32
3. Az Adatfelvételi lapon használt kódok	34
4. Példák a virágzás és termésérés között eltelt időtartamra, európai fajoknál	36
5. Mintavételi javaslatok összefoglalása	39
6. Útmutató az egyes magtétel esetében elvárható magszámokról	39
7. A legalább 5000 magot tartalmazó, tisztított magtétel térfogata	39
8. Különböző növénycsaládok magmintáiban talált léha és rovarok által károsított magok aránya 4070 európai magminta alapján	40

A LEGFONTOSABB IRÁNYELVEK ÉS JAVASLATOK ÖSSZEFOGLALÁSA

- Gyűjtést kizárólag **legálisan**, vagyis a szükséges engedélyek birtokában végezhetünk! (2.1 fejezet)
- Alaposan készüljünk fel a gyűjtőútra! (2. fejezet)
- Kellő ismeret hiányában – az ökológiai változatosság figyelembe vételével – „első körben” egy-egy faj **öt populációjáról vegyünk mintát**, úgy, hogy azok minél jobban lefedjék a taxon földrajzi elterjedési területét. (3.1 és 3.2 fejezet)
- Próbáljunk meg populációnként legalább 50, de inkább 200 növényről magot gyűjteni. Az adott körülményekhez igazodva ettől az alapelvtől természetesen eltérhetünk. (3.3 fejezet)
- Ne gyűjtsünk többet, mint az összes rendelkezésre álló érett mag 20%-a! (3.4 fejezet)
- Próbáljunk populációnként legalább 5000 magot szedni egy-egy gyűjtés alkalmával. (3.4 fejezet)
- Amennyire csak lehetséges, véletlenszerűen vegyünk mintát. Egységes vegetációfoltban, nagy populációk esetében azonban gyakran egyszerűbb mintavételi módszer is megfelel, pl. szabályvolságonként, transzettek mentén történő gyűjtés. (3.5 fejezet)
- Biztosítsuk a szülői genotípusokból származó magok lehető legegyszerűsebb képviselőit a magtételekben. (3.5 fejezet)
- Ahol a leggyűjtött egyedek száma kisebb, mint 20, ott tartsuk egymástól elkülönítve az egyes növényekről származó magokat. Ezzel érhetjük el a lehető legtöbb szülői genotípus jelenlétét a visszaszaporítás során. (3.5 fejezet)
- Ellenőrizzük, hogy nem léha, vagy éretlen magot készülünk-e begyűjteni, akkor is, ha a magok kívülről megfelelőnek látszanak. (4.1 és 4.2 fejezet)
- A magokat helyesen felcímkézett vászon-, vagy papírtasakokba gyűjtjük. Gondosan válasszuk meg a tasakok típusát! (4.1 fejezet)
- A húsos terméseket tegyük műanyag zacskókba, és hagyjuk nyitva a zacskók száját, ezáltal biztosítsunk kellő szellőzést! (4.3c fejezet)
- A begyűjtési módszert az egyes fajokhoz igazodva válasszuk ki. (4.3 fejezet)
- A szükséges adatok hiánya a magtétel felhasználhatóságát korlátozza, ezért a gyűjtéseknél jegyezzünk fel minél több információt! (5.1 fejezet és 2. Függelék)
- Különösen fontos, hogy a lehető legpontosabban vegyük fel az adatokat, így azok évtizedek múlva is könnyen értelmezhetőek lesznek. (5.1 fejezet)
- Térkép, illetve GPS (földrajzi helymeghatározó rendszer) készülék segítségével pontosan rögzítsük a gyűjtés helyszínét. (5.2 fejezet)
- Herbáriumi példányok begyűjtése lehetővé teszi, hogy a gyűjtő által beazonosított növényeket később ellenőrizzük. (5.3 fejezet)
- Ha a magbankba történő beszállítás több napot vesz igénybe, javasoljuk, hogy zárt műanyag dobozokban szilikagélen, szárított rizsen, vagy faszélen szárítsuk a magvakat. Ez különösen akkor fontos, ha az átlagos külső relatív páratartalom (vagy a mag körüli levegő higrométerrel mért egyensúlyi relatív páratartalma) nagyobb, mint 50%. (6. fejezet)

Röviden:

- Legfontosabb a növénypopuláció jövőbeli fennmaradása!
- Használjuk a józan eszünket!
- Amit teszünk, azt jegyezzük fel!
- A mintavétel szinte sohasem tökéletes – ezért legyünk tudatában a begyűjtött magtétel valószínűsíthető genetikai változatosságának.

1. BEVEZETÉS

1.1. Általános rész ¹

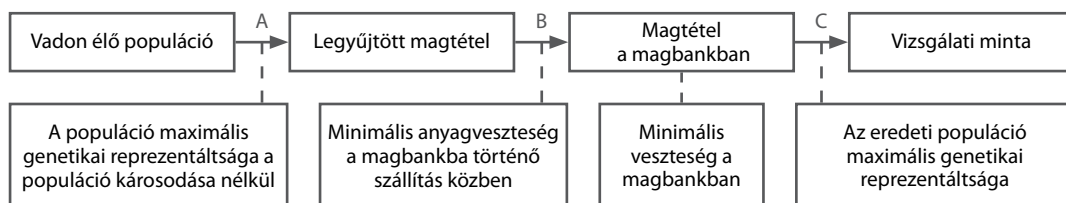
Aglobális biodiverzitás, és ezen belül a vadon élő növények sokfélesége felbecsülhetetlen ökológiai, gazdasági és kulturális értékkel bír. Az utóbbi évtizedekben a Földön a biológiai sokféleség jelentősen csökkent. A génerózió következtében számos faj a kihalás szélére sodródott. A génerózió lassításának érdekében kialakult felfogás, hogy a fajokat ott kell megőrizni, ahol élnek (*in situ* megőrzés). A fajok természetes élőhelyüktől távol történő megőrzése (*ex situ* megőrzés) azonban szintén jelentős szerepet játszik túlélésük biztosításában. Az *ex situ* megőrzés fontossága megfogalmazódik a Biológiai Sokféleség Egyezményben (CBD, <http://www.cbd.int>), a Növényvilág Megőrzésének Világstratégiájában (GSPC, <http://www.cbd.int/gspc>), valamint az Európai Növényvilág Megőrzési Stratégiájában (ESPC, http://www.plantaeuropa.org/pe-EPCS-what_it_is.htm) is. E kézikönyvben az európai vadon élő növények *ex situ* megőrzéséhez szükséges maggyűjtési módszereket tekintjük át.

Az Európai Természetes Magbank Hálózat (European Native Seed Conservation Network, a továbbiakban ENSCONET, <http://www.ensconet.eu>) számos EU tagállam olyan intézményeit köti össze, amelyek részt vesznek az Európában honos növényfajok magjainak megőrzésében. Legtöbbjük nemzeti, vagy regionális intézmény (például egyetem, vagy botanikus kert) keretében működő magbank.

A maggyűjtéssel az ENSCONET tagintézmények elsődleges célja, hogy magbankokban, hosszú távon megőrizték az európai magvasnövény-populációk genetikai sokféleségének reprezentatív mintáit, különös tekintettel a veszélyeztetett fajokra. Ezeket a mintákat azután kutatásra, kísérletezésre, visszatelepítésre, legyengült populációk megerősítésére, és élőhelyek helyreállítására lehet felhasználni. A növényi populációk közül sokakat fenyegetnek olyan tényezők, mint a földhasználat-változás, a klímaváltozás, vagy a légszennyezés.

A kézikönyvben található módszereknek széles körben alkalmazhatónak kell lenniük (Európán kívül is, a szükséges mértékben igazítva a helyi körülményekhez). A növényfajok biológiájának alaposabb megismerésével a módszereket tovább finomíthatjuk. A maggyűjtés minősége a gyűjtő személy szakértelmétől, a gyűjtés helyének és napjának körülményeitől, és a rendelkezésre álló ismeretektől függ. Ez az útmutató utóbbi bővítését célozza. A maggyűjtés azonban végtére is a lehetőségek felismerésének tudománya...

A magmegőrzés alap állomásainak, és a kapcsolódó genetikai szempontoknak az összefoglalása, egy adott populációra nézve:



¹ A kézikönyv angol nyelvű változatában alkalmazott terminológia nagy részének leírása megtalálható a jelen fejezetben említett publikációkban és az Elsevier's Dictionary of Plant Genetic Resources (1991) című kiadványban.

A = Begyűjtés; B = Szállítás; C = Tárolás; D = Vizsgálati mintavétel. Ez a kézikönyv az A és a B szakaszt tárgyalja. A C és D pontokat az ENSCONET Magtárolási Kézikönyve tartalmazza.

Jelen kézikönyvünk számos szakirodalomra támaszkodik, úgymint FALK és HOLSINGER (1991), GUARINO et al. (1995), HAWKES et al. (2000) és SMITH et al. (2003) munkái. Ezen kívül alapul szolgáltak kézikönyvek is, így többek között BACCHETTA et al. (2006) és számos ENSCONET partner, például az RBG Kew's Millennium Seed Bank Project kézikönyve (<http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/fieldmanual.pdf>), illetve előbbi és a chilei kormány közös gondozásában megjelent maggyűjtési kézikönyv is http://www.inia.cl/recursosgeneticos/bancobase/semillasnativas/Documentos/m_sem.pdf).

Fontos megjegyeznünk, hogy a vadon élő fajokon belül gyakran jelentős genetikai és fiziológiai heterogenitás figyelhető meg. Szaporodásbiológiájukról és magérésükről csak korlátozott ismeretekkel rendelkezünk, ezért begyűjtésük sokkal komolyabb kihívást jelent, mint a lényegesen nagyobb szakirodalmi háttérrel rendelkező és egységesítettebb betakarítási technológiával rendelkező kultúrnövények esetében.

1.2. Fontos tudnivalók – legális maggyűjtés és a magok felhasználása

A maggyűjtés egy pontosan körülhatárolt, tudományos tevékenység, amelyet a növények genetikai erőforrásainak *ex situ* megőrzésére széles körben alkalmaznak. Ugyanakkor a végig nem gondolt, engedély nélküli – például a laikus nagyközönség általi – maggyűjtés károsíthatja és veszélyeztetheti a vadon élő fajok populációit (2.1 fejezet).

A nagyközönségnek azzal is tisztában kell lennie, hogy ha begyűjtött magokat valahol máshol elszórja, akkor „idegen” géneket juttathat a faj egy másik populációjába. Ez gyengítheti a helyi populáció génkészletét és befolyásolhatja annak jövőbeli életképességét. Hasonlóképpen fontos tudni: egy faj természetes elterjedési területén kívüli élőhelyre történő behurcolása oda vezethet, hogy a „jövevény” faj végeredményben komoly természetvédelmi problémát okoz, illetve a hozzá közeli rokonságban lévő fajokkal kereszteződhet is, amely által az érintett populációk genetikai integritása csökkenhet. Begyűjtött növényeket, illetve azok magjait ezért csak az illetékes állami hatóságok beleegyezésével szabad visszajuttatni a természetbe.



1. kép: havasi gyűjtőványfű (*Linaria alpina*) az Alpokban (© University of Pavia)

2. A MAGGYÚJTÓ ÚT TERVEZÉSE

2.1. Engedélyek és hozzájárulások

Gyűjtést kizárólag **legálisan, vagyis a hatályos jogszabályi keretek között** végezhetünk. Ha gyűjteni szeretnénk, akkor a következőket kell tennünk:

- Mielőtt bármit is elkezdénénk gyűjteni, elsőként vegyük fel a kapcsolatot egy felelős, a vadon élő növények magjainak begyűjtésében járatos intézménnyel, és kérjünk tanácsot az ott dolgozó illetékes szakemberektől. Az illetékes hazai intézményeket megtaláljuk az ENSCONET honlapján (<http://www.ensconet.eu>), illetve megtudhatjuk a CBD kijelölt nemzeti kapcsolattartójától (<http://www.cbd.int/information/nfp.shtml>). Az ENSCONET koordinátorai (részletek az ENSCONET honlapján) előreláthatólag tudnak tanácsot adni. Gyűjtőként nagy segítségünkre lehet a FAO International Code of Conduct for Plant Germplasm Collecting and Transfer (az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének nemzetközi szabályzata a szaporító-anyagok begyűjtésére és szállítására) (<http://www.fao.org/ag/agp/agps/PGR/icc/icce.htm>).
- Szerezzünk be hozzájárulást a terület földtulajdonosától, illetve védett fajok esetében engedélyt a területileg illetékes természetvédelmi hatóságoktól, (Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség) is, lehetőleg még az indulás előtt. Az engedély célszerűen annyi fajra, illetve azok magjára, herbáriumi mintapéldányára, stb. terjedjen ki, amennyi csak lehetséges (beleértve a tervünkben szereplő fajokat is; 2.2 fejezet). Az engedélykérés beszerzése időbe telhet! A gyűjtő út végeztével mindig küldjünk jelentést az elvégzett gyűjtésről az engedélyt kiadó hatóságoknak és a földtulajdonosoknak.
- Mindig ellenőrizzük, hogy a célzott fajok egyetlen nemzetközi egyezmény vagy irányelv listáján sem rendelkeznek különleges státusszal. A legfontosabb nemzetközi egyezmények és irányelvek a következők:
 - CITES, vagy más néven Washingtoni Egyezmény (<http://www.cites.org>) (Egyezmény a veszélyeztetett vadon élő állat- és növényfajok nemzetközi kereskedelméről)
 - A Európa Tanács 338/97/EK rendelete a vadon élő állat- és növényfajok kereskedelmének szabályozása által biztosított védelméről, a Mellékletekkel együtt (http://www.ec.europa.eu/environment/cites/legis_wildlife_en.htm)
 - A Berni Konvenció (<http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/104.htm>)
 - Az Élőhelyvédelmi Irányelv (http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm)
 - The International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture – 1. Melléklet (<http://www.planttreaty.org/>) (A FAO nemzetközi egyezménye az élelmezési és mezőgazdasági célú növényi génforrásokról)

Amennyiben a magokat az EU és egy EU-n kívüli ország között szeretnénk mozgatni, úgy kapcsolatba kell lépni a nemzeti növényegészségügyi hatóságokkal.

2.2. Tervezés, a populációk kiválasztása

Európában a gyűjtőtutak során többnyire olyan, megfelelően nyilvántartott populációkat vegyünk célba, amelyek szerepelnek a helyi, regionális, vagy országos biodiverzitás akciótervekben (például Nemzeti Biodiverzitás Akciótervek, úgymint az Egyesült Királyságé, <http://www.ukbap.org.uk/>, vagy pl. az ENSCONET célterve). A mintázandó populációk kiválasztásához tekintsük át a 3.2 fejezetet, valamint MAXTED és GUARINO (2003) publikációját. Mindemellett próbáljuk minél inkább kihasználni a gyűjtőtutot, és építsünk bele nem teljesen behatárolt, másodlagos feladatokat is, amelyeket az adódó lehetőségektől függően végzünk el. Az elszigeteltebb helyszíneket valószínűleg évekig nem fogjuk újra felkeresni, ezért ha van rá mód, ragadjuk meg az alkalmat, és szokatlan, a tervünkben nem szereplő magtégeket is gyűjtünk be. A gyűjtési engedélyért, illetve engedélyekért irányuló kérelemben ezért igyekezzünk lefedni a potenciális taxonok minél szélesebb tartományát.

2.3. Adatgyűjtés a tervbe vett fajokról

Tekintsük át a helyi és regionális növényhatározókat, listákat, adatbázisokat és monográfiákat, hogy részletes leírásokat és információkkal rendelkezünk az egymással rokon taxonok precíz elkülönítéséhez. A Flora Europaea (elérhető CD-n is) az európai flóra elsődleges referenciája. Néhány további hasznos honlap:

- Euro+Med PlantBase (<http://www.emplantbase.org/home.html>, európai és mediterrán növények adatbázisa)
- Global Biodiversity Information Facility (<http://www.gbif.org>, globális biodiverzitás-információs oldal)
- EDIT Specimen and observation explorer for taxonomists (<http://search.biocase.org/edit/>, adatbázis taxonómusoknak)
- Royal Botanic Gardens, Kew (<http://www.kew.org>, Angol Királyi Botanikus Kert, London)
- Index Herbariorum (<http://ciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>, növénytani gyűjtemények)

A pontos élőhelyekről és fenológiai (pl. virágzási / magérés) idő adatokról a szakintézmények tudnak információt adni. Ugyanakkor tisztában kell lennünk azzal, hogy a fenológiai adatokat érdemes több forrás alapján is ellenőrizni. Különösen igaz ez azon esetekben, amikor csak régi adatok állnak rendelkezésünkre. Számos herbáriumi példányt a virágzási periódus alatt gyűjtöttek be, ezek alapján pedig nehéz megállapítani a magérés várható idejét, ezért azt sokszor csak becsülni tudjuk. Az Európa északnyugati részén élő lágyszárú fajok esetében például, mintegy egy-másfél hónap többlettel számolhatunk a virágzás és a magérés csúcsideje között (4. Függelék). Világosan kell látnunk a virágzás csúcsidejének, vagy a magérés periódusának a lehetséges eltéréseit is; a Földközi-tenger vidékén vagy Kelet-Közép-Európában az időjárás évközi változékonysága következtében 1-2 hetes eltérésekre számíthatunk. Ez különösen azon fajok esetében jelentős, amelyek magszórása egyidejű és rendkívül rövid.

A fenti forrásokból a tervünkben szereplő fajok olyan egyéb biológiai jellemzőiről is információt kell szereznünk, mint a szaporodási szisztéma, beleértve az apomixist (FRYXELL, 1957, illetve az RBG Kew jelenleg fejleszt ide vonatkozó adatbázisát), a ploidia-szint, és a magterjesztési stratégiák (3. fejezet). Szintén hasznos lehet, ha összeszedjük a szükséges információt az olyan lehetséges betegségekről és kártevőkről, melyek megfertőzhetik a gyűjtésre szánt fajokat. Ellenőrizni kell továbbá, hogy a tervbe vett fajok magjai toleránsak-e a szárítással szemben, mert csak a szárítást tűrő magok alkalmasak hosszú távú magbanki tárolásra. Ehhez megfelelő segítséget nyújt a Seed Information Database (maginformációs adatbázis), melyet az RBG Kew (<http://>

www.kew.org/data/sid/) üzemeltet. Általánosságban elmondható, hogy hosszú életű, fásszárú növények nagyméretű, vékony maghéjjal rendelkező, húsos magjai, könnyen lehetnek ún. rekalcitránsok (kiszáritást/kiszáradást nem tűrők). Helyi szakemberek további információval is elláthatnak bennünket.

Nagy különbségek lesznek a fajok között a földrajzi elhelyezkedésük és az ismert populációik alapján. A helyi botanikusok és növényökológusok alapos ismeretekkel rendelkeznek, azonban megfelelő helyi segéderő hiányában is sokféle információ áll rendelkezésünkre. Ide sorolhatjuk a fajmonitorozó projekteket (ritkaságok felmérésére), ökoföldrajzi felméréseket (esetenként hozzáférhető), leltárakat (országos és kisebb lépték), herbáriumi példányokat (történelmi távlatokban vizsgálható elterjedés), botanikai folyóiratok korológiai jegyzékeit, és a növényhatározók elterjedési adatait, ill. térképeit. Egyes térképek rendkívül részletesen ábrázolják a fajok elterjedését, és sokszor elektronikus formában is hozzájuk juthatunk, így beiktathatók földrajzi információs rendszerekbe (GIS) (Spanyolország pl.: <http://www.programanthos.org>.) Talajtani és éghajlati adatok ismeretében GIS segítségével egy faj jelenlegi elterjedési területéből következtethetünk további előfordulásaira is (lásd például: MOAT ET SMITH, 2003).

2.4. Felkészülés a maggyűjtő útra

Amennyiben van rá lehetőségünk, keressük fel előzetesen a helyszínt (vagy kérjünk meg rá egy helyi kollégát), és határozzuk meg a populáció pontos helyét és kiterjedését, illetve virágos állapotában is erősítsük meg faji hovatartozását, és becsüljük meg a magérés várható, illetve ennek alapján a gyűjtés tervezett időpontját. Ez a túra arra is alkalmas, hogy virágos herbáriumi példányt gyűjtsünk, illetve, hogy virágzás idején jelöljük meg a később leggyűjtendő egyedeket. Különösen hasznos ez ritka fajok esetében, valamint olyan növényeknél, amelyek terepen, termésérés fázisában nehezen felismerhetők, illetve amelyeket ebben a fenofázisban könnyű összetéveszteni más fajokkal. Használjunk a növény életformájának megfelelő címkézést, és egészítsük ki GPS (földrajzi helymeghatározó rendszer) adatokkal, valamint a helyszínen készített térképvázlatokkal.

Ha nincs lehetőségünk előzetes bejárásra, akkor vagy herbáriumi adatok alapján (lásd fent), vagy helyi botanikusok segítségével próbáljuk megbecsülni a termésérés idejét. A vegetáció állapotának meghatározásában (pl. száraz vegetáció), és így a maggyűjtés időzítésében is a jövőben nagy segítségünkre lehet a műholdas képalkotás.

Tanulmányozzunk térképeket a területről, és alakítsunk ki egy hozzávetőleges ütemezést a gyűjtő túrára. Ha lehetséges, az út tervezése során a GIS által készített térképre (2.3 fejezet) vigyük fel a fajok elterjedési területét, jelöljük meg rajta a populációkat (3.1 és 3.2 fejezet), és a lehetséges utakat. Elszigetelt régiókban a szálláshelyeket, az autószerelveket és a benzinkutakat is adjuk meg. Az interneten Európa legtöbb helyére találhatunk részletes éghajlati adatokat és friss időjárás-jelentéseket (ez különösen akkor fontos, ha a hegyekbe megyünk gyűjteni!).

Vész helyzet esetére alternatív tervekkel is készüljünk, és legyenek nálunk a fontos telefonszámok. Ahol korlátozott a telefonok hálózati lefedettsége, szükségünk lehet rádiókapcsolat felállítására is. Elszigetelt helyeken ne gyűjtsünk egyedül! A problémák elkerülésében a helyi vezetők kulcsfontosságúak. Mielőtt nekivágunk a gyűjtőtúrának, adjuk oda valakinek útvonaltervünket, aki megteheti a szükséges lépéseket, ha a szokásos, előre egyeztetett kapcsolat megszakad.

A gyűjtőúthoz többnyire szükséges felszerelések listáját a 1. Függelék tartalmazza.



2. kép: GPS és térképek használata a gyűjtés tervezéséhez
(© University of Pavia)

3. MINTAVÉTEL

Megjegyzés – a mintavétellel kapcsolatos összes észrevételünket ebben a fejezetben foglaltuk össze. Sok esetben azonban a mintázandó populációk számára (3.1 fejezet), valamint a helyszínek kiválasztására (3.2 fejezet) vonatkozó döntések a tervezés során születnek.

3.1. A maggyűjtésben érintett populációk köre

Egy végtelen erőforrásokkal rendelkező képzeletbeli világban tanácsolható lenne, hogy egy taxon elterjedési területének minden populációjáról történjen gyűjtés, a genetikai változatosságának teljes lefedettségének biztosítása érdekében. A valóságban ez lehetetlen, kivéve azon fajokat, amelyeknek létezőre olyannyira beszűkült, hogy összes populációjuk ismert. Ezért tehát a leggyűjtésre kerülő populációk körét az alapján határozzuk meg, hogy azok közül melyek elérhetőek, hogy mely fajokról van szó, és hogy mik a gyűjtési célkitűzések. Néhány esetben ismerhetünk olyan részleteket, mint a szaporodási stratégia, az ökológiai specializáció és a pontos elterjedés, amelyek alapján kikövetkeztethetjük a valószínű génáramlást, és azt, hogy hány populációról kellene mintát vennünk. Az idegentermékenyülő, szélbeporzású fás szárú évelők például populáción belül nagyarányú genetikai változatossággal rendelkeznek. E növények esetében kevesebb populációból szükséges mintát venni, mint például az önbeporzó egynyáriaknál, amelyeknél az egyes populációk között is nagy a genetikai eltérés (HAMRICK et al., 1991). Egyes fajok erősen töredezett elterjedési területe egymástól elszigetelt populációkat eredményez, amelyek között genetikai különbség valószínűsíthető. Minél több információ áll a rendelkezésünkre (2.3 fejezet), annál jobb döntést tudunk hozni a mintavétellel kapcsolatban. Azonban egyre inkább olyan kedvezőtlen hatások ellenében kell cselekednünk, amelyeket a populációk gyors, nagyarányú veszteségei és relatív szűkös erőforrások jellemeznek. Kellő ismeret hiányában – az ökológiai változatosság figyelembe vételével – „első körben” egy-egy faj **öt populációjáról vegyünk mintát**, úgy, hogy azok minél jobban lefedjék a taxon földrajzi elterjedési területét (FALK ET HOLSINGER, 1991). Négy, világszerte ritka taxon vizsgálatából megállapították, hogy öt populáció átlagban az összes allél mintegy 67-83%-át tartalmazza (NEEL ET CUMMINGS, 2003). Csapán öt populációból származó magminta tehát nem ad teljes lefedettséget a faj genetikai sokféleségét tekintve, hacsak nem rendkívül kevés populációval rendelkező fajról van szó. GUERRANT et al. (2004) ajánlása szerint a jobb lefedettség érdekében akár 50 populációról is mintát kell venni, annak tudatában, hogy ez hosszabb időt vehet igénybe. Egyes esetekben az ökológiai elterjedésből adódó különbségeket (tengerszint feletti magasság, közettípus, stb.) is érdemes figyelembe venni. A 3.2 fejezet további információkat tartalmaz a populációk kiválasztásáról. Nyilvánvalóan minél kevesebb populációról veszünk mintát, annál kisebb genetikai változatosságra számíthatunk. A leggyűjtendő populációkat egyrészt gazdasági (távolság a bázistól, gyűjtésre szánt idő), másrészt öko-földrajzi kritériumok megfontolása után választjuk ki.

Miután megérkeztünk a gyűjtés helyszínére, fontos, hogy először is végezzünk el egy gyors felmérést a területen található fajok populációinak méretéről és kiterjedéséről. Fel fog merülni a kérdés, hogy hol végződik az egyik populáció, és hol kezdődik a másik. Ideális esetben jó egymástól elkülöníteni a különböző populációkról származó mintákat. A minták egyesítésének következtében értékes genetikai különbségek veszhetnek el. Ugyanakkor értékes időt veszíthetünk el, ha sokáig töprengünk a kérdésen. Gyakorlatiasan kell tehát hozzáállnunk a témához, ezért elsősorban a faji és az ezek alapját szolgáló populáció-genetikai tudásunkra kell hagyatkoznunk.

Alapvetően semmiféle problémát nem okoz, ha egy populáción belül addig gyűjtünk, amíg nem találkozunk az allélcserélődést nyilvánvalóan megakadályozó „korlattal” (amely valószínűleg genetikai izolációhoz vezet). Ilyen esetekben célszerű az akadály két oldaláról származó mintákat egymástól elkülöníteni. Ezen akadályok mibenléte attól függ, hogy az érintett faj milyen módszerrel terjeszti pollen- és magkészletét.

Esetenként egy-egy pollen vagy mag hihetetlen távolságokra is elvetődik, feltételezésünk szerint azonban ilyen esetekben a befogadó populációban bekövetkező genetikai változásokat a lokális populáció mag és virágpor tömege elnyomja. Az izoláció tehát csak nagyon ritkán lehet teljes mérvű; az allélcserélődés valószínűsége kis mértékben mindig fennáll. A szétszóródás többnyire lokálisan történik, a magok többsége az anyanövénytől kevesebb, mint 100 m-re szóródik el (CAIN et al., 2000). A szél, valamint az állatok által szállított pollenek sokkal nagyobb távolságokra is eljuthatnak. Gyakorlati megközelítésként elfogadható, hogy ha a célzott fajok magterjesztéséről, korábbi és jelenlegi elterjedéséről hiányosak az ismereteink (többnyire ez a helyzet), akkor két szomszédos populációt akkor tekinthetünk külön populációnak, ha a faj egyedei a kettő között legalább 10 km-es sávban nem fordulnak elő. Az ilyenfajta megközelítésnek megvan az az előnye, hogy az információ használóinak sokatmondó lesz a földrajzi elhelyezkedésbeli különbség az egymástól 10 km távolságra fekvő helyszínek között.



3. kép: A vadon élő növények populációi csak ritkán olyan egységek és könnyen körülhatárolhatók, mint ez az árvalányhaj mező (*Stipa eriocalis*) Törökbálinton. Ilyen esetekben transzekt mentén végrehajtott, módszeres mintavétel javasolt. Érdemes összehasonlítani ezt a helyzetet a 11. ábrán láthatóval. (© FÁNK/Kecskés Ferenc)

Egyes populációkon belül az ökológiai változatosság következtében genetikai különbségek lehetnek. Ezen ökotípusos változatosság elkülönített kezelése (elkülönített mintavétel – 3.3 fejezet) fontos lehet a visszatelepítési programokban. Ehhez hasonlóan célszerű elkülöníteni az egyértelműen eltérő ploidia-szintű típusokról gyűjtött magokat is.

Ha bizonytalanok vagyunk a populáció kiterjedését vagy ökotípusát illetően, akkor inkább több, mint kevesebb mintát vegyünk. Több ismeret birtokába jutva a minta mennyiségét később még mindig csökkenthetjük. A sok, kis minta viszont később kezelési és tárolási problémákat idézhet elő. Végül még két fontos teendőnk van. Ellenőrizzük, hogy a populáció, amiből mintát vettünk, valóban természetes (vad), vagyis nem telepítés eredménye, és szembetűnő hibridizációra utaló jeleket sem észlelünk. Azt is észben kell tartanunk, hogy a populációról gyűjtött adataink igen hasznosak lesznek egy megőrzési szempontú jövőbeli értékelés esetében (5.1 fejezet).

3.2. A gyűjtési helyszínek, populációk kiválasztása

Egy gyűjtőt megtervezésében a leggyűjtendő populációk kiválasztása jelenti a legnagyobb kihívást, hogy a begyűjtött magtétel végül a lehető legnagyobb genetikai diverzitást képviselje (NEEL ET CUMMINGS, 2003; GROVES, 2003). Egy populáció genetikai sokfélesége egyrészt függ olyan örökletes tulajdonságoktól, mint például a faj szaporodásbiológiája, másrészt függ a populáció egyedszámától is;

ezen kívül a környezet biotikus és abiotikus tényezői is meghatározóak. A különböző földrajzi helyszínek eltérő környezeti viszonyai többnyire szelekciós nyomást gyakorolnak a célzott taxon populációira is, amely genetikai differenciálódást idéz elő. Ezért érdemes a szóban forgó területet a rendelkezésünkre álló öko-földrajzi adatok alapján parcellákra osztani. Feltételezzük, hogy két populáció minél távolabb helyezkedik el egymástól és minél eltérőbb környezetből származik, annál nagyobb lesz közöttük a genetikai különbség is. Ily módon egy egész sor olyan parcellához jutunk, amelyekről feltételezhetjük, hogy a parcellán belül található populációk azonos adaptív jellemvonásokkal rendelkeznek. Végül pedig egyéb kritériumokkal – mint például a veszélyeztetettség – is kiegészíthetjük ezeket az információkat. MAXTED et al. (1995) öko-földrajzi felmérések hasznáról írt a gyűjtési helyszínek kiválasztásának szempontjából, míg a génökológiai zonációt DULLO et al. (2008) körvonalazta. Széles körű információval szolgál továbbá BACCHETTA et al. (nyomtatásban).

A környezet növényfajokra gyakorolt hatása olyan tényező, amelyet a térinformatika, a GIS (Geographical Information System - Földrajzi Információs Rendszer) adta lehetőségeket kihasználva kellene a gyűjtési tervek összeállításánál figyelembe venni (DRAPER et al., 2003; DRAPER et al., 2004). A GIS fontos segítség ahhoz is, hogy a minták származási helyének környezeti tulajdonságait jellemezzük, így növelhetjük a gyűjtött anyag jövőbeli felhasználhatóságát. Legnagyobb előnye, hogy növeli a gyűjtés hatékonyságát, csökkenti a gyűjtési utak költségeit, és növeli a legyűjtött magtétel genetikai sokféleségét.

3.3. Minimális mintavételi egyedszám

Általános szabályként elmondható, hogy **annyi egyedről kell mintát venni, amennyiről csak lehetséges, úgy, hogy közben ne veszélyeztessük a populáció fennmaradását!** Gyűjtsünk véletlenszerűen, és a lehető legnagyobb területről. Amennyiben változatos élőhelyet mintázunk, válasszuk az elkülönített mintavételi módszert, tehát tartsuk egymástól elkülönítve a különböző ökológiai típusokról származó magokat (3.1 és 3.5 fejezet).

Számos szakirodalom ad útmutatást a növények hordozta genetikai erőforrások gyűjtéséhez. Ezek nagy része MARSHALL és BROWN (1975) kultúrnövényeken végzett munkájából származik, amely szerint a célpopulációban megjelenő olyan alléleknek, amelyek több mint 5%-os gyakorisággal vannak jelen, 95%-ából szükséges legalább egy mintát begyűjteni. Ahhoz, hogy ezt a mennyiséget elérjük, becslésük szerint minimum 30 (idegen beporzók esetében), vagy 59 (önbeperzók esetében), véletlenszerűen kiválasztott egyedről kell mintát venni. Miután az adott faj szaporodásbiológiája nem feltétlenül ismert, ezért alapszinten egy populáción belül 50 egyed mintázását ajánlják. Az USA-ban található Növénymegőrzési Központ (Center for Plant Conservation, CPC) ajánlása szerint populációnként 10-50 növényről vegyünk mintát (FALK ET HOLSINGER, 1991). Az allélek egyes változatainak begyűjtésére irányuló útmutatás azonban sokkal helytállóbbnak tűnik természetett kultúrnövények, mint vadon élő természetes állományok esetében. Amennyiben a magtételt visszatelepítés céljából gyűjtjük, az akkor tud majd legjobban alkalmazkodni új környezetéhez, ha a minták allélgyakoriságai megközelítik a helyszínen (korábban) található populációét. Ha a gyűjtés célja egy kiterjedt populáció allélgyakoriságának megállapítása, akkor MARSHALL és BROWN (1983) javaslata szerint 200 egyedről kell mintát venni, idegen beporzók esetén legalább növényenként 5 magot. Nagyarányú populáció-helyreállítás céljából történő gyűjtéshez áttekinthetjük ezen kívül BROADHURST et al. (2008) tanácsait is.

Tartsuk észben a minta mennyiségének és a faj szaporodásbiológiájának genetikai vonatkozásait (5. Függelék). Mérlegeljük a begyűjtendő magok mennyiségét és a javasolt felső határt a legyűjtött populációk hányadára vetítve (3.4 fejezet). Ne felejtjük el azt a lehetőséget sem, hogy a látszólag több egyedből álló populáció akár rizómákkal vagy indákkal összekapcsolódó egyetlen egyed is lehet csupán, és ezt ellenőrizzük is le. Ha mégis marad bennünk kétely, akkor megjegyzésként tüntessük fel az adatgyűjtési lapon.

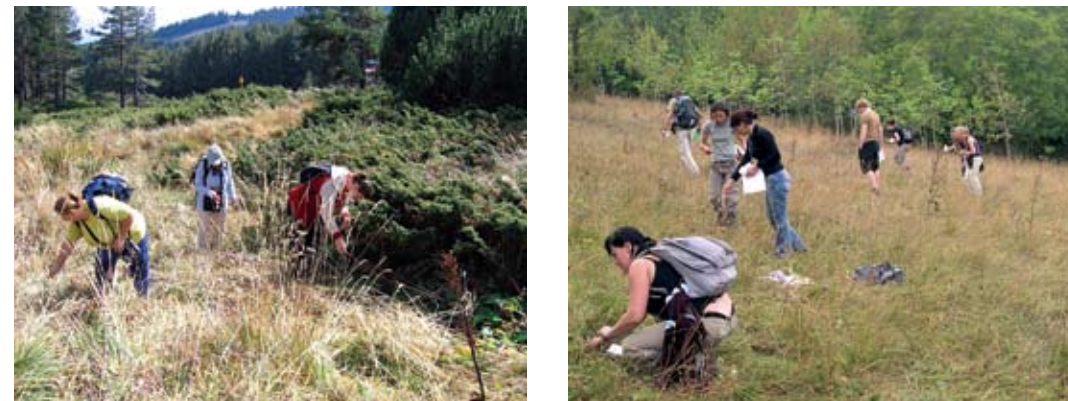
Összefoglalva, próbáljunk **legalább 50, de inkább 200 növényről** mintát venni, amely ajánlás a helyi körülményekhez igazodva módosítható (ide értve a nagyon kis populációkat, egynyári vagy hosszú életű évelő növényeket, a megközelíthetőséget, az időt és a végső felhasználást). A maggyűjtés valahol a lehetőségek felismerésének tudománya. Gyakran kivitelezhetetlen, hogy nagy mennyiségű mintát gyűjtsünk be terepen (3.5 fejezet, az egyes növényekről származó minták elkülönített tárolása). Ilyen körülmények között a mintát annak tudatában kezelik és használják fel, hogy valószínűleg korlátozott genetikai háttérrel rendelkezik.

3.4. Egyedenkénti magszám és a teljes magmennyiség

Az egyes egyedekről begyűjtött magmennyiségnek bizonyos körülmények között genetikai jelentősége van (3.3 fejezet), és hatással van a minta teljes magmennyiségére is.

A legtöbb növényi populáció túlélése azokon a magokon múlik, amelyek egyik évről a másikra rendelkezésre állnak. Különösen kritikus ez az egynyári növények, míg legkevésbé kritikus a hosszú életű, évelő növények esetében. Annak érdekében, hogy a lehető legkevésbé veszélyeztessük a növényi populációk jövőbeli túlélését, különösen a kis egyedszámú populációban élő, veszélyeztetett fajok esetében, **ne gyűjtsünk többet, mint a gyűjtés napján rendelkezésre álló összes érett mag 20%-a** (WAY, 2003)! Kerüljük el továbbá, hogy két egymást követő évben ugyanazon a helyszínen, ugyanannak a populációnak az egyedeiről gyűjtsünk, hacsak az egyes gyűjtések esetében nem csökkentjük a begyűjtött magok mennyiségét jóval a 20%-os szint alá. GUERRANT ET AL. (2004) azt javasolják, hogy több éven át, de alkalmanként kisebb mennyiséget gyűjtsünk. Ezek a szabályok nyilvánvalóan nem érvényesek, ha a populációt a teljes pusztulás veszélye fenyegeti (pl. építkezés miatt).

Próbáljunk elég magot gyűjteni ahhoz (6. Függelék), hogy fenn tudjuk tartani a tételt a magmennyiség természetesen történő megsokszorozása nélkül is (amellyel óhatatlanul együtt jár a szelektálódással, illetve költségvonzata és járulékos veszteségei vannak). Általános irányelv, hogy egy populációról próbáljunk **alkalmanként legalább 5000 magot gyűjteni**. Kifejezetten kis populációk esetén alaposan fontoljuk meg, hogy ténylegesen mennyire szükséges a gyűjtés. A 7. Függelék segítségével a begyűjtött magok térfogata alapján ki tudjuk számítani a magok hozzávetőleges darabszámát. Veszélyeztetett állomány kis mennyiségű mintája esetén, a szokásos életképességi tesztek számát és az ahhoz felhasznált magmennyiséget célszerű a minimális szintre csökkenteni.



4. kép: A gyűjtőcsoportok megfelelő irányítása az egyenletes mintavétel fontos tényezője. (© National Botanic Garden of Belgium és Institute of Botany, Bulgaria)

3.5. A mintavétel módszere

Vegyünk olyan véletlenszerűen (random) mintát, amennyire csak lehetséges, a teljesen véletlenszerű mintavétel azonban egyáltalán nem könnyű. Emiatt egyöntetű növénytakaró, illetve nagy egyedszámú populáció esetében a helyes mintavételt úgy érhetjük el, ha szabályos távolságonként, transzektek mentén gyűjtünk. Ez alapján a területen úgy mozgunk, hogy teszünk mondjuk három lépést egy adott irányba, aztán mintát veszünk, majd ismét és ismét...; ha csapatban dolgozunk, mindenki más transzekt mentén haladhat. Bármely módszert alkalmazzuk is, kerüljük a torzított mintavételt (pl. pusztán az egyedek kinézete alapján választunk).

Biztosítsuk a mintában a szülői genotípusok lehető legkiegyensúlyozottabb képviselését. Álljunk ellen a kísértésnek, hogy csak a nagy magtermelésű egyedekről gyűjtsünk, mert ez a minta reprezentáns voltát rontja.

Ahol a legyűjtött egyedek száma kisebb, mint 20, ott tartsuk egymástól elkülönítve az egyes növényekről származó magokat. Egy későbbi vetésnél ezzel maximalizálhatjuk a szülői genotípusok részeseését. Tartsuk azonban szem előtt, hogy ha egy magtétel számos almintából áll, az megnöveli a tárolási feladatmennyiséget.

Nagy hangsúlyt fektetnek a mintavétel térbeli szempontjaira az egyedek között, illetve egyazon növényen belül is figyelembe kell venni a térbeli elhelyezkedésből eredő hatásokat. Jelentős genetikai és érettségi különbségek lehetnek ugyanis a virágzat eltérő részein található magok között. A gyűszűvirág (*Digitalis*) esetében például, a virágzat csúcsi részén található magokhoz képest az alsó részen elhelyezkedő magok egy korábbi virágzásból és beporzásból származnak. Az ernyősökre (*Apiaceae*) pedig jellemző, hogy a virágzat külső részén elhelyezkedő termések hamarabb beérnek, mint a belsők. Hatékony, ha a terméságazat egészéről veszünk mintát, feltéve, hogy nem éretlen vagy nagyon öreg magokat találunk (4.2 fejezet).



5. kép: Különböző érettségi fokozatok az ostorménfa (*Viburnum lantana*) termésén. (© FÁNK/Kecskés Ferenc)

A hőmérsékleti hatásoknak szintén komoly jelentősége van. Hogyha például a magérlelés periódusában túl korán, vagy túl későn veszünk mintát, az torzítani fogja a megőrzött genotípusokat mind az allélek sokfélesége, mind pedig azok gyakorisága szempontjából. Ez hatással lehet a visszatelepítésre szánt magpopuláció alkalmazkodóképességére is. Ha ugyanazon érési időszakban egymás után több alkalommal is ugyanarról a populációról veszünk mintát, akkor az alkalmanként begyűjtött magok mennyiségét olyan szintre kell korlátozni, hogy az ne haladja meg az évenkénti magtermés 20%-át (3.4 fejezet). A különböző időszakokban begyűjtött minták közti eltérések is fontosak lehetnek, különösen az egynyári és a rövid életű fajok esetében, melyek igen dinamikus populációkban élnek. Az ilyen ismétlésben begyűjtött mintákat alighanem jobb egymástól elkülönítve tartani, így ugyanis elkerülhetjük, hogy a frissen gyűjtött magok a régiekkel keveredjenek; felhasználás esetén a minták egyesíthetőek. A gyűjtőknek általában nincs lehetőségük arra, hogy a gyűjtési helyeket ismételtelen felkeressék, ezért az ilyenfajta mintavételi hibát, vagy más néven torzítást – annak rögzítése mellett – el kell fogadjuk.

4. MAGGYŪJTÉSI MÓDSZEREK

4.1. Általános tudnivalók

Ellenőrizzük, hogy nem léha, vagy éretlen magot készülünk-e begyűjteni, akkor is, ha a magok kívülről megfelelőnek látszanak. Szedjük le a termést, morzsoljuk szét, vagy vágjuk fel és szedjük ki belőle néhány magot (4.2 fejezet). Némely család, mint például a Pillangósvirágúak (Fabaceae), gyakran tartalmaznak rovarok által károsított magokat, míg a Fészkesvirágzatúak (Asteraceae) és a Pázsitfűfélék (Poaceae) rendszeresen tartalmaznak léha magokat (8. Függelék). Ha van rá lehetőség, pótoljuk a veszteséget többletgyűjtéssel.

Annak érdekében, hogy elkerüljük a keveredést, legyen a növényből egy referenciapéldányunk. Ha egyidejűleg többen gyűjtenek, gondoskodjunk róla, hogy mindenki pontosan tudja, mit és hol kell gyűjtenie (az egyenletes lefedettség érdekében).

A magokat alaposan feliratozott/felcímkézett vászonzsákba, vagy nem teljesen sima felületű papírtasakokba gyűjtsük. Gondosan válasszuk meg a tasakok típusát. Abban az esetben például, ha porszerű magokat gyűjtünk, érdemes inkább papír, mint vászonzacskót használni; a vászonzacskó tisztítását ugyanis utána szinte lehetetlen lesz megfelelően elvégezni. A hosszú toklással rendelkező fűfélék magjait kihúzgálni a vászomból szintén rendkívül időigényes folyamat. Ha kifejezetten nedves helyszínen gyűjtünk, gondoskodjunk arról, hogy egyik papírtasak se ázzon szét a körülmények miatt.

A vászonzacskók száját ne csak összehúzzuk, hanem rendszeren kössük is be. A papírtasakokat hajtsuk be és tűzzük össze, illetve ellenőrizzük, hogy nem lyukasak-e. Dupla csomagolással elkerülhetjük az így keletkező veszteségeket, viszont a magtétel így lassabban is szárad. Vigyünk magunkkal különböző méretű tasakokat vagy borítékokat. Javasolt méretek: 7 x 4; 9 x 5; 12 x 9; 19 x 11; 35 x 17; és 50 x 30 cm. A nagy tasakok vagy borítékok nemcsak akkor hasznosak, ha nagyméretű terméseket gyűjtünk, hanem arra is jók, hogy az egy helyszínről származó több magtételt együtt tudjuk bennük tartani. A tasakokat és borítékokat kívül és belül is lássuk el jelcédulával.

Ha van rá lehetőségünk, ellenőrizzük az egyensúlyi relatív nedvességtartalmat még a helyszínen (Probert, 2003; MSBP Technical Information Sheet No. 5, honlapcíme: http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/05-eRH_moisture_measurement.pdf). Ha a mért érték 50% feletti, vagy a környező levegő túlságosan párás, (a mérés időpontjában az uralkodó relatív páratartalom > 50%), akkor célszerű valamilyen deszikkánsal aktív szárítást végezni (6. fejezet). Természetesen az uralkodó relatív páratartalom mérésének időpontja is számít. Éjszaka a relatív páratartalom megemelkedik, a nappali felmelegedéssel pedig arányosan csökken. Tartsuk ezt észben, amikor a mért adatokat értékeljük. A begyűjtött magtételleket a már említett éjszakai páratartalom növekedés hatásaitól is óvniunk kell (6. fejezet).



6. kép: Magminta egyensúlyi relatív nedvességtartalmának mérése higrométerrel. (© RBG Kew)

Ne gyűjtsünk műanyag zacskóba (és egyéb zárt edénybe), mert ezekben a tételek befülledhetnek és nedvességet vehetnek fel (különösen éjszaka, amikor hűvösebb van), ez pedig a magok gyors tönkremeneteléhez vezet. Mindemellett tekintsük át a húsos termések begyűjtéséről szóló részeket (4.3c fejezet).

Legyünk óvatosak a gyűjtés során megérintett növényi részekkel, mert azok akár mérgezőek is lehetnek. Figyeljünk oda az irritációt okozó szőrökre, és viseljünk megfelelő kesztyűt.

Ellenőrizzük, hogy nem tapadtak-e magok vagy termések a ruhánkra, illetve cipőnkre, mielőtt elhagyjuk a gyűjtési helyszínt. Akaratlanul is magunkkal hurcolhatunk ugyanis magokat egy faj egyik populációjából a másikba, amely szűk elterjedésű, endemikus fajknál nem kívánatos idegen beporzást eredményezhet.

A gyűjtés során próbáljunk a lehető legkevésbé szembetűnők lenni és kerüljük a feltűnést, főként akkor, ha ritka fajokról, közterületek közelében gyűjtünk. Hasonlóképpen igyekezzünk elkerülni, hogy erősen letaposuk a gyűjtési területet, mert ez is felhívhatja a figyelmet a ritka növényekre.

4.2. A mag érettségének ellenőrzése

Annak a megállapítására, hogy a mag/termés elég érett-e, fontos jel, hogy mennyire könnyen lehet leválasztani az anyanövényről. A termés színének változása szintén utal az érettségi állapotra. Például számos, madarak által terjesztett növényfaj termésének színe az érés során megváltozik (mondjuk pirosra), így a zöld levelektől élesen elüt.

Ne gyűjtsünk kifejezetten éretlen magokat vagy terméseket. Alkalmanként mégis lehetséges (vagy szükséges), hogy még nem teljesen érett magokat gyűjtsünk (szinte még zöld), majd ezeket laboratóriumban érleljük meg. Érésig tartsuk a terméseket párás, megvilágított körülmények között. Ha beértek, távolítsuk el onnan és szárítsuk ki őket

Ez az eljárás különösen alkalmas az olyan fajok esetében, melyek termései felnyíláskor a magokat messze repítik. Ha kételkedünk a mag érettségében, kézi nagyítóval vizsgáljunk meg néhány magot (belül és kívül egyaránt); ha a mag beltartalma puha, az valószínűleg éretlenségre utal.



7. kép: Szürke aszat (*Cirsium arvense*) magszórás idején (© FÁNK/Kecskés Ferenc)



Tartsuk észben, hogy némelyfajnál (pl. avörösboróka (*Juniperus oxycedrus*), egyes Harangvirágfélék (*Campanulaceae*)) ráakadhatunk olyan termésekre és magokra, melyek még az előző évről maradtak az anyanövényen.

8. kép: Csíkos kecskerágó (*Euonymus europaeus*) magszórás időszakában (© FÁNK/Kecskés Ferenc)

4.3. Begyűjtés

A megfelelő begyűjtési módszert fajtól, illetve terméstípustól függően válasszuk meg:

- A **felnyíló termések** (becő-, hüvely-, toktermés) magvait gyűjtsük egyenesen egy vászon vagy papírzacskóba, vagy először valamilyen keményfalú edénybe, és mielőtt beöntenénk a zacskóba, távolítsuk el a magok közül a felesleges növényi részeket.
- Metszőollóval vagy ollóval vágjuk le a **terméságazatokat**, beleértve a kalászosokat is, és fejjel lefelé tegyük őket a zacskóba. A toklászos füveket inkább erős papírtasakba, mint vászonzsákba gyűjtsük.



9. kép: Az olyan termések tartalmát, mint amilyen a tengerihagyma (*Urginea maritima*), könnyen beleszórhatjuk egy edénybe vagy egyenesen a gyűjtőtásakba (© Lisbon Botanic Garden)



10. kép: Fóniciai szálkaperje (*Brachypodium phoenicoides*) gyűjtése. (© Lisbon Botanic Garden)

Ez a módszer jól működik egyéb termések/terméságazatok esetében, például a fészkesvirágzatúaknál (*Asteraceae*) is. A tüskés fajokat – mint amilyen pl. a számbogáncs (*Onopordum*) – strapabíró vászonzsákba gyűjtsük. Használhatunk merev falú műanyag dobozokat is, feltéve, hogy a termések elég szárazak és nem maradnak hosszabb időre a dobozokban (6. fejezet). Terepen is próbálkozhatunk a magok előtisztításával, azonban hacsak nem küzdünk helyhiánnyal, vagy nem túl hosszú a gyűjtőút, érdemesebb kivárni, amíg a tisztítást laboratóriumi körülmények között tudjuk elvégezni.

- A nagyobb **terméseket** egyesével gyűjtsük le. A húsos terméseket tegyük műanyag zacskókba, és hagyjuk nyitva a zacskók száját, így biztosítsuk a kellő levegőzést. Hosszabb utak alatt, a penészedés, rothadás, stb. elkerülése érdekében a terméseket szárítsuk ki szabadlevegőn, vagy a magokat válasszuk el a húsos részeketől.
- A **magas fák** terméseit a korona alá terített ponyvára vagy valamilyen hasonló anyagra (pl. fólia) rázzuk vagy verjük le (lásd még Schmidt, 2000, amely a faramászási technikákat is magában foglalja).

- e. Alkalmazzuk az utóbbi módszert a kisebb, felnyíló termésű növények esetében is. Ilyenkor minden növényegyed alá terítsünk egy nagyobb darab papírt (pl. A3), de lehet fólia, vagy egy kisebb edény is. Óvatosan ütögezzük ki a magokat, majd öntsük át őket a tasakba.



11. kép: Tatárvirág (*Iberis procumbens*) magvainak gyűjtése fehér papírlapra. (© Lisbon Botanic Garden)

- f. Kerüljük az olyan **termések vagy magok** gyűjtését, **amelyek már a földre hullottak**. Ezek a magok lehetnek korosabbak (és rosszabb állapotúak is). Az egyik egyed alól begyűjtött magok lehet, hogy valójában egy másik, a közelben elhelyezkedő egyedtől (mintavétel jelentősége!), illetve hasonló, de nem legyűjtendő fajtól származnak. Ha mégis a földről kell gyűjtenünk, feltétlenül jelezzük az adatfelvételi lapon, hogy ezáltal felhívjuk a magbankban dolgozók figyelmét az esetleges gyenge csírázásra.

- g. Néhány ENSCONET tagintézmény tapasztalata szerint a kistermetű **hasadéklakó növények** levélhüvelye és tőlevélrózsája gyakran más növények magjait is „tárolja”, egyfajta „lég-magbankként” működik. Ha ilyen körülmények között gyűjtünk, járjunk el körültekintően, és bizonyosodjunk meg arról, hogy valóban a célzott növényfaj magját gyűjtjük be.



12. kép: Harangvirág (*Campanula merxmulleri*) magjainak gyűjtése hosszított nyelvű metszőolló segítségével az Égei-tengerben fekvő Skyros szigeten. (© University of Athens)

- h. Ne érjünk kézzel (vagy akár kesztyűvel) a **kosborfélék** terméséhez. Borotvával vágjuk le a pedicellumot, a termést pedig ejtsük egyenesen a tasakba. A tétel további kezelése fokozott gondosságot igényel, mert a kosborfélék magjai igen aprók.
- i. Ahol a termés egyidejűleg csak kis mennyiségű érett magot tartalmaz, illetve kipattanó termések esetében, néhány ENSCONET tagintézmény javaslata szerint érdemes **kis vászonzacskót erősíteni a termésre**, és úgy 1 hónap múlva visszatérni. Természetesen bármely más kelepccét is kieszkelhetünk a magok befogására. Nézzük át továbbá a 4.2 fejezetet az éretlen termések utóérleléséről. A vízi növények esetében, mint például a tavirózsák (*Nymphaea*), felmerül az a probléma is, hogy a termések a kiszóródást követően lesüllyednek a tó fenekére, ahol nehéz őket megtalálni. Egyszerű megoldás lehet például, ha a virágot az anyanövényhez rögzített hálóval beburkoljuk. Így nyomon tudjuk követni a terméseket, és könnyedén be is gyűjthetjük azokat.

- j. Bizonyos körülmények között, ahol a növények a gyűjtés idején nem teremnek magot, **szedhetünk dugványokat, vagy begyűjthetünk egész növényeket** is, majd pl. egy botanikus kertben, ellenőrzött körülmények között **a magok legyűjtéséig továbbnevelhetjük őket** (CHORLTON ET AL., 2003). Természetesen ezt a módszert csak abban az esetben ajánljuk, ha a terület tulajdonosa illetve az illetékes hatóság erre engedélyt adott, és ha ezzel előreláthatólag nem veszélyeztetjük a populáció jövőjét. Meg kell jegyeznünk továbbá, hogy ha magok helyett növényeket gyűjtünk be (talajjal együtt), annak növényegészségügyi szempontból is lehet jelentősége.

5. A NÖVÉNYEK MEGHATÁROZÁSA ÉS A GYŰJTÉS DOKUMENTÁLÁSA

5.1. Adatfelvételi lapok

Az adatok nélküli magtétel gyakorlatilag használhatatlanok, ezért minden egyes gyűjtés esetében fel kell jegyezni minden fontos információt. A lelőhely és mintavétel módjának rögzítésén túl, (ENSCONET gyűjtési adatlap, és 2. Függelék – a szürkével kiemelt mezők kitöltése kötelező!), ne feledkezzünk meg például a területen talált növények számáról sem, mert hosszú távú monitorozás esetén ez az információ még hasznos lesz. A helyi felhasználási szokásokat és a nyilvánvaló veszélyforrásokat szintén jegyezzük fel.

Különösen fontos, hogy a lehető legtárgyilagosanabb meggyűjtés fel az adatokat, így azok évtizedek múlva is könnyen értelmezhetőek lesznek. Számos gyűjtő a terepen adatfelvételi lapot használ, de idővel várhatóan többnyire már közvetlenül kézi számítógépekre, vagy laptopokra fogunk dolgozni. Ez egyszerűsíti a további adatkezelést, azonban rendkívül fontos, hogy a bevitt adatokról még terepen időről-időre készítsünk másolatot.



13. kép: A lejtő kitértségének (fekvésének) rögzítése. (© University of Pavia)

5.2. A helyszín rögzítése

Fontos, hogy rögzítsük a gyűjtés helyszínét. Ezt megtehetjük térkép, illetve GPS segítségével is. Mindkét esetben rögzíteni kell a térképi vetületet és az alappontot, pl.: UTM WGS84. Legjobb, ha az adott országban vagy az intézményünkben szokásos vetületet és alappontot használjuk. Az European Petroleum Survey Group (EPSG) paraméter-adatsorokat üzemeltet koordináta referencia rendszerekhez. A leggyakrabban használt vetületek és alappontok EPSG kódjai az „Adatfelvételi lapon használt kódok” (3. Függelék) című részben található.

Ne feledjük, hogy a GPS adóvevőket nem tudjuk sűrű lombkorona alatt, vagy mély völgyek alján használni. Ilyen körülmények között hagyatkozzunk inkább részletes térképre. Megtehetjük azt is, hogy a Google Earth (<http://earth.google.com/download-earth.html>), vagy a Google Maps (<http://maps.google.com>) segítségével hajszálpontosan megállapítjuk a mintavétel helyszínének földrajzi szélességét, hosszúságát, valamint tengerszint feletti magasságát.

5.3. A példányok azonosítása / meghatározása

A kontinens vadon élő növényfajainak maggyűjtéséhez Európán belül általános flóraművet célszerű használni. Lehetőség szerint a Flora Europaea-t (már elektromos formában is elérhető, megtaláljuk a <http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html> honlapon) alapján dolgozzunk. Országos, regionális, vagy helyi határozókönyveket vagy monográfiákat csak abban az esetben használjunk, ha az adott faj besorolása nemrégiben változott, és a használt szakirodalom naprakészebb, mint a *Flora Europaea*.

Herbáriumi példány begyűjtése a maggyűjtés során lehetővé teszi a határozás helyességének későbbi megerősítését. Referencia példány birtokában ugyanis ellenőrizni lehet a gyűjtő (vagy a későbbi specialisták) általi növényhatározásokat, valamint egyértelmű referencia mintákat is létrehozhatunk, melyek a jövőbeli ellenőrzést is lehetővé teszik. Ideális esetben a példányok mellé csatolandó a növény terepen készített, jó minőségű fényképe is.



14. kép: Terepi azonosítás ellenőrzése. (© Trento Museum)

Fontos, hogy a herbáriumi példányok reprezentálják a növény azon jellemzőinek többségét, melyek lehetővé teszik az azonosítását, és legyenek jellegzetesek arra a növényre nézve, amelyről a magok származnak. A herbáriumi példányok begyűjtésének részleteit BRIDSON ET FORMAN (1998) írta le. Ha van rá lehetőségünk, több példányt is gyűjtünk, hogy más herbáriumokban is el tudjunk helyezni másodpéldányokat. Ideális esetben a mintákat több növényről gyűjtjük, és így is címkézzük meg őket. Ezáltal a jövőbeli kutatások számára információt nyújtunk a populáción belüli változatosságról is. Parazita növények esetében fontos lehet, hogy a gazdanövényről is gyűjtünk herbáriumi példányt (és magot).



15. kép: Szabványos felszerelés herbáriumi anyagok gyűjtéséhez. (© RBG Kew)

Kerüljük a populációk – különösen a veszélyeztetett populációk – szükségtelen károsítását. Néha gondot okozhat, hogy egész példányokat gyűjtünk. Ilyen körülmények között egyszerűen gyűjtjük le a növény egy részét, vagy használjuk a leggyűjtött példány azon darabjait, melyek a mag eltávolítása során maradtak meg (rendszerint ez történik az egyevesek esetében). Így biztosíthatjuk, hogy a begyűjtött anyag az azonosításhoz megfelelő megkülönböztető jellemvonásokkal rendelkezzen. Menjünk biztosra és jegyezzük fel a korábban ugyanarról a populációról szedett, és már herbáriumban eltárolt példány nyilvántartási számát. Csatoljunk a számhoz a terepen készített, megfelelő minőségű és részletességű fényképeket, amelyek így felhasználhatóak lesznek a tétel azonosítása során.

A maggyűjtésekhez tartozó herbáriumi példányokat ellenőrizni kell, és ezt az ellenőrzést végző szakembernek és intézetének mind a herbáriumi lapra rá, mind a magbanki adatbázisba be kell vezetnie.

Amennyiben honosított, vagy a területre visszatelepített faj egyedeiről van szó, ezt is rögzíteni kell az adatfelvételi lap megjegyzések rovatában.

5.4. Talajminták

Sokat segíthet, ha a növény tövének közeléből talajmintát veszünk arra az esetre, ha a faj szimbiotikus kapcsolatban áll a talaj mikroorganizmusaival (ilyenek például az orchideák, a hüvelyesek és néhány fafaj). Ez meg fogja könnyíteni a szimbiota kapcsolat kialakulását, amikor majd a magokból növényeket akarunk nevelni. Az esetek többségében ez inkább csak előnyös, semmint elengedhetetlen. Természetesen fontos, hogy a mag nyilvántartási azonosító számával megjelöljük a talajmintákat is.

Két dologra kell odafigyelnünk, amikor talajmintát veszünk. Először is, a talajminták export-importjára szigorú növényegészségügyi jogszabályok vonatkoznak, ezért elengedhetetlen, hogy kapcsolatba lépjünk az illetékes növényegészségügyi hatósággal, ellenőrizendő, hogy a tervezett cselekedet nem áll-e hatósági felügyelet alatt. Másodszor pedig, ha bármely időtartamra is, de szeretnénk megőrizni a talajmintákat, akkor mikrobiológusok, illetve környezetvédelmi mintákat őrző bankok útmutatására is szükségünk lesz.

6. A MAGTÉTELEK BEGYŰJTÉS UTÁNI KEZELÉSE

A magtétéleknek a begyűjtés és a hosszú idejű tárolásra történő előkészítés közötti kezelése alapvető. A nem megfelelő kezelés a magok életképességének jelentős csökkenését okozhatja. A különbség lényegileg az, hogy egy tétel életképességét egy évszázadig, vagy csupán egy évtizedig tudjuk megőrizni.

A leggyűjtött tétéleket már a terepi munkálatok során előtisztíthatjuk, a magmennyiség megbecslése és a szállításra történő előkészítés érdekében. A tisztítással többségében jobb megvárni, hogy a minták a magbankba érjenek, ahol megfelelő felszerelés áll rendelkezésre. Az előtisztítás legjobb módszere ezzel együtt az, ha egy könnyű műanyag edényt használunk (egyszerű magunkkal vinni), amiben el tudjuk távolítani a törmelékot (pl. gyengéd fűjással), az így elválasztott magokat pedig papírtasakokba vagy borítékokba tudjuk tölteni (4.3a fejezet).

Inkább a magokat, mint a terméseket szállítsuk, kivéve, ha problémás az elválasztásuk egymástól, vagy ha kevés az idő. A húsos termések esetében a húst óvatos áztatással-mosással esetenként el tudjuk távolítani, majd a magokat szabadlevegőn vagy szilikagél segítségével megszáráthatjuk. Ha mégis húsos termést kell szállítanunk, akkor tegyük ezeket műanyag zacskókba, a zacskók száját hagyjuk nyitva, vagy (ahol ez nem kivitelezhető) nagyobb mennyiségű friss levegővel együtt zárjuk le. Szállítás közben, illetve amíg eléri a magbankot, a magvakat légáteresztő tárolóedényekben kell tartani, melyek engedik a levegő cserélődését (papír- / vászontasakokban, nagyobb vászonzsákokban, kartondobozokban, vagy fonott kosarakban). Műanyag zacskót magtárolásra ne használjunk!

Ha a szállítás több napot is igénybe vesz, azt javasoljuk, hogy a magokat zárt műanyag dobozokban szilikagélen, szárított rizsen, vagy faszéneken szárítsuk. Ez különösen akkor fontos, ha a külső levegő átlagos relatív páratartalma (vagy a mag körüli levegő higrométerrel mért egyensúlyi relatív páratartalma) nagyobb, mint 50% (4.2 fejezet). Ha szilikagélt használunk, akkor a javasolt arány mintegy 3:1 (friss deszikkáns : mag). A magoknak a deszikkánssal szoros közelségben kell lenniük, de a magok körül egy kevés levegőnek is lennie kell. Minden magot tartalmazó edényt a jármű belsejében kell elhelyezni, közvetlen napfénytől védve, elkerülendő a magas hőmérsékletet. Meg említenéd, hogy éjszaka, a hőmérséklet jelentősebb csökkenése nyomán a jármű belső terében is megnőhet a pártartalom. Ilyen körülmények között a kiszáritott magok is képesek nedvességet felvenni, ezért ezt célszerű megelőzni (például, ha van rá lehetőségünk, éjszakára tegyük őket légkondicionált helyiségbe). Ha van egy bázisunk és napokon át innen indulva gyűjtünk („csillagtúra”), akkor inkább hagyjuk a begyűjtött magtétéleket hűvös, száraz helyen (pl. egy légkondicionált hotelszobában), minthogy mindvégig magunkkal hurcoljuk a gépkocsiban.



16. kép: Szilikagél tartalmazó hordó magtétélek terepi szárításához. (© RBG Kew)

Irodalomjegyzék

Referenciák (a fentiekben hivatkozott irodalmakkal együtt) és honlapok, melyek segítségünkre lehetnek:

Alton, S. and Linington, S. (2002). The UK Flora Programme of the Millennium Seed Bank Project: the outcome of a collaboration between volunteers and professionals. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 128: 1–10.

Bacchetta, G., Belletti, P., Brullo, S., Cagelli, L., Carasso, V., Casas, J., Cervelli, C., Escribà, M., Fenu, G., Gorian, F., Güemes, J., Mattana, E., Nepi, M., Pacini, E., Pavone, P., Piotta, B., Pontecorvo, C., Prada, A., Venora, G., Vietto, L. and Virevaire, M. (2006). *Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex situ del germoplasma*. APAT, Italy.

Bacchetta, G., Bueno Sánchez, A., Fenu, G., Jiménez-Alfaro, B., Mattana, E., Piotta, B. and Virevaire, M. Eds. (in press). *Recolección, estudio y conservación ex situ de germoplasma de plantas silvestres*. Jardín Botánico Atlántico, Spain.

Bioversity International website. <http://www.biodiversityinternational.org/>

Botanic Gardens Conservation International website. <http://www.bgci.org/>

Bridson, D. and Forman, L. (2004). *The herbarium handbook*. Third edition. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Broadhurst, L.M., Lowe, A., Coates, D.J., Cunningham, S.A., McDonald, M., Vesk, P.A. and Yates, C. (2008). Seed supply for broadscale restoration: maximizing evolutionary potential. *Evolutionary Applications*, 1(4): 587–597.

Brown, A.H.D. and Marshall, D.R. (1995). A basic sampling strategy: theory & practice. In *Collecting Plant Genetic Diversity*, Eds. Guarino, L., Ramanatha Rao, V. and Reid, R. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Cain, M.L., Milligan, B.G. and Strand, A.E. (2000). Long-distance seed dispersal in plant populations. *American Journal of Botany*, 87(9):1217–1227.

Chorlton, K.H., Sackville Hamilton, N.R., Thomas, I.D. and Jones, M.H. (2003). Vegetative collection of forage grasses and legumes, and method of regeneration for seed. In: *Seed conservation: turning science into practice*, Eds. Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W. and Probert, R.J. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Clapham, A.R., Tutin, T.G. and Moore, D.M. (1987). *Flora of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 720 pp.

Draper, D., Marques, I., and Roselló-Graell, A. (2004). Criação de um Banco de Sementes representativo da flora afectada pela Construção de Barragem do Alqueva (II fase). Relatório Final. Jardim Botânico – Museu Nacional de História Natural. Universidade de Lisboa. Lisboa. Portugal. 147 pp. (<http://www.edia.pt>)

Draper, D., Rosselló-Graell, A., Garcia, C., Gomes, C., and Sergio, C. (2003). Application of GIS in plant conservation programmes in Portugal. *Biological Conservation*, 113:337–349.

Dulloo, M.E., Labokas, J., Iriondo, J.M., Maxted, N., Lane, A., Laguna, E., Jarvis, A. and Kell, S.P. (2008). Genetic reserve location and design. In: *Conserving plant genetic diversity in protected areas*, Eds. Iriondo, J.M., Maxted, N. and Dulloo, M.E. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Elsevier's Dictionary of Plant Genetic Resources (1991). Compiled by the International Board for Plant Genetic Resources. Elsevier Scientific Publications BV, Amsterdam, The Netherlands.

ENSCONET. Curation protocol (<http://www.ensconet.eu/Download.htm>)

ENSCONET Data schema (<http://www.ensconet.eu/Database.htm>)

Falk, D.A. and Holsinger, K.E. (Eds.) (1991). *Genetics and Conservation of Rare Plants*. 225–237. Oxford University Press, New York, USA.

Fryxell, P.A. (1957). Mode of reproduction of higher plants. *The Botanical Review*, 231(3):135–233. 19

Gold, K., León-Lobos, P. and Way, M. (2004). *Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica*. INIA, Gobierno de Chile / Millennium Seed Bank Project, Kew, UK.

Groves, C. (2003). *Drafting a conservation blueprint: A practitioner's guide to planning for biodiversity*. Island Press, Washington DC, USA.

Guarino, L., Ramantha Rao, V. and Reid, R. (1995). *Collecting plant genetic diversity*. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Guerrant, E.O. Jr., Fiedler, P.L., Havens, K. and Maunder, M. (2004). Appendix 1. Revised genetic sampling guidelines for conservation collections of rare and endangered plants. In: *Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild*, Eds. Guerrant, E.O. Jr., Havens, K. and Maunder, M. Island Press, Washington DC, USA.

Hamrick, J.L., Godt, M.J.W., Murawski, D.A. and Loveless, M.D. (1991). Correlations between species traits and allozyme diversity: implications for conservation biology. In: *Genetics and Conservation of Rare Plants*, Eds. Falk, D.A. and Holsinger, K.E. Oxford University Press, New York, USA.

Hawkes, J.G., Maxted, N. and Ford-Lloyd, B.V. (2000). *The ex situ conservation of plant genetic resources*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.

Hay, F.R. and Smith, R.D. (2003). Seed maturity: when to collect seeds from wild plants. In: *Seed conservation: turning science into practice*, Eds. Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W. and Probert, R.J. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Marshall, D.R. and Brown, A.H.D. (1975). Optimum sampling strategies in genetic conservation. In *Crop genetic resources for today and tomorrow*. Eds. Frankel, O.H. and Hawkes, J.G. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Marshall, D.R. and Brown, A.H.D. (1983). Theory of forage plant collection. In *Genetic Resources of Forage Plants*. Eds. McIvor, J.G. and Bray, R.A. CSIRO, Melbourne, Australia.

Maxted, N. and Guarino, L. (2003). Planning plant genetic conservation. In: *Seed conservation: turning science into practice*, Eds. Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W. and Probert, R.J. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Maxted, N., Van Slageren, M.W., and Rihan, J. (1995). Ecogeographic surveys. In Guarino L., Ramanatha Rao V. and Reid R. (Eds.), *Collecting Plant Genetic Diversity: Technical Guidelines*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 255–286.

Millennium Seed Bank Project website. <http://www.kew.org/msbp/index.htm>

MSBP Technical Information Sheets. http://www.kew.org/msbp/scitech/publications/info_sheets.htm

Moat, J. and Smith, P.P. (2003). Applications of Geographical Information Systems In: *Seed conservation: turning science into practice*, Eds. Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W. and Probert, R.J. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Neel, M.C. and Cummings, M.P. (2003). Effectiveness of conservation targets in capturing genetic diversity. *Conservation Genetics*, 17(1):219–229.

Neel, M.C. and Cummings, M.P. (2003). Genetic consequences of ecological reserve design guidelines: an empirical investigation. *Conservation Genetics*, 17(4):427–439.

Probert, R.J. (2003). Seed viability under ambient conditions, and the importance of drying. In: *Seed conservation: turning science into practice*, Eds. Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W. and Probert, R.J. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Schmidt, L. (2000). *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Danida Forest Seed Centre, Humlebaek, Denmark.

Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W. and Probert, R.J. (Eds.) (2003). *Seed conservation: turning science into practice*. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Way, M.J. (2003). Collecting seed from non-domesticated plants for long-term conservation. In: *Seed conservation: turning science into practice*, Eds. Smith, R.D., Dickie, J.B., Linington, S.H., Pritchard, H.W. and Probert, R.J. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

1. FÜGGELÉK: A SZÜKSÉGES TEREPI ESZKÖZÖK LISTÁJA

Általános dokumentumok

- A személyes iratokon és a jármű papírjain kívül engedélyek és hozzájárulások

Ruházat

- A terepviszonyoknak megfelelő lábbeli, valamint vízálló ruházat és fejfedő
- Az ujjvég nélküli kesztyű hideg időben jól jöhet

Navigáció

- Térképek
- GPS és hozzá tartozó elemek, illetve töltő
- Iránytű
- Magasságmérő

Biztonság

- Mobiltelefon és töltő, adó-vevő készülék
- Víz – melegebb éghajlatú országokban szállítható hűtőládában
- Elsősegélydoboz
- Napsugárzás elleni védelem
- Rovarriasztó
- Vizes kulacsok / meleg vizes palack (hideg helyszínekre)
- Tartalék kulcskészlet a gépkocsihoz

Élőhelyek és fajok azonosítása

- Lista a leggyűjtendő fajokról
- Növényhatározó és terepi útmutatók
- Nagyítók (10x, 20x)
- EUNIS Élőhely-besorolás (3. Függelék)

Mag-, illetve herbáriumgyűjtő felszerelés

- Hátizsák
- Adatfelvételi kísérőlapok
- Fényképezőgép és elemek, illetve töltő (analóg gép esetén film)
- Látcső
- Különböző méretű papír, vászon és műanyag tasak (4.1 fejezetben megjegyzés)
- Jelcédula
- Tűzőgép
- Tál/szita/tálca (az elektrosztatikus problémák miatt jobb a fém)
- Nagy ív fehér papír
- Csipesz és bontótű
- Olló és metszőolló (hosszított nyelű metszőolló pl. hasadéklakókhoz)
- Bőrkesztyű
- Írótábla, terepi jegyzetfüzet, hangfelvevő vagy kézi számítógép (PDA)
- Ceruza és tartós filctoll
- Zsebkés
- Lapát és tárolóedény a talajmintákhoz
- Mérőszalag
- Szilikagél (magszárításra, és arra az esetre is, ha DNS-extrakcióhoz veszünk mintát)
- Nagy műanyag tasakok a herbáriumi anyagok rövid idejű (néhány óra) tárolására
- Nagy mappák a herbáriumi példányok préselésére
- Hordozható prés
- Újságpapír és hullámkarton a herbáriumi példányok szárításához



17. kép: Általános maggyűjtő felszerelés.
(© RBG Kew)

Egyéb

- Gépkocsi (4x4-es terepjáró, megfelelő tároló kapacitással és pótalkatrészekkel)
- Napszemüveg
- Zseblámpa

2. FÜGGELÉK: ADATFELVÉTELI LAP

A SZÜRKE MEZŐK KITÖLTÉSE KÖTELEZŐ

Gyűjtés azonosító száma								Gyűjtés száma (u.a., mint a tasak száma)			
Gyűjtés ideje		ÉÉÉÉ		HH		NN					
A gyűjtés vezetőjének vezeték- és keresztnéve (NAGYBETŰVEL)								Intézet			
További gyűjtők (név és intézmény)											
Taxon neve											
Magyar név (nevek) (+nyelv)											
Herbárium	Igen/Nem Szám:	Érett termésekkel rendelkező	1	50-100	Legyűjtött egyedek	1	50-100	Fenológiai állapot (egyed jelöljön meg)		Több virág, mint termés	
Talajminta	Igen/Nem Szám:	egyedek száma (egyed jelöljön meg)	2-5	100-	száma (egyed jelöljön meg)	2-5	100-			Több termés, mint virág	
Mintavétel módja (egyed jelöljön meg)	Random Szabályos Transzekt (vonalas)	Populáció közepe Populáció széle Egyéb	5-10	1000		5-10	1000			Csak termések	
			10-25	1000+		10-25	1000+			Már kiürült termések	
			25-50			25-50					
Bejárt mintavételi terület mérete (m x m)						Földről gyűjtött magvak/termések?		Igen	Nem	Részben	
Fényképek (adjon meg hivatkozást)											
Ország						Régió					
Egyéb, alacsonyabb szintű közigazgatási egység (megye, kistérség)											
Helyszín											
Földrajzi szélesség Y		Földrajzi hosszúság X			Mértékegység (egyed jelöljön meg)	Fok Méter	EPGS kód (lásd a kódoknál)				
Magasság (m)		Vízmélység (m)						Magassági pontosság (m)			
Gyűjtő megadott geokódot?	Geokód módszer (egyed jelöljön meg)	Magasság-meghatározás (egyed jelöljön meg)	Uralkodó fekvés (egyed jelöljön meg)		Lejtő dőlésszöge (egyed jelöljön meg)		Talajszerkezet (egyed jelöljön meg)		Talaj pH (egyed jelöljön meg)		
Igen	GPS	Magasságmérő	É	D	0-5%-os szint		Kavics	Agyagos vályog	savas		
Nem	DGPS	DEM	ÉK	DNy	Hullámos 6-10%		Homok	Agyag	lúgos		
	Becslés	GPS	K	Ny	Dombos 11-20%		Homokos vályog	Tőzeg	semleges		
	Térkép	Becslés	DK	ÉNy	Mérsékelt 21-31%		Vályog	Talaj hiányzik			
	Google Earth	Térkép			Meredek >30%						
	Google Earth	Google Earth									
EUNIS Élőhelykód (lásd a kódoknál)		Földhasználati kód (lásd a kódoknál)			Egyéb veszélyek lista						
Terepi jegyzetek (megfigyelések vagy bármilyen fontos információ)											
Társult fajok (Nevezzen meg 3-5 ritka vagy gyakori fajt)											
Gyűjtési jegyzetek (pl.: felmerülő problémák, gyűjtés módszere, becsült magszám, virág színe, stb.)											

3. FÜGGELÉK: AZ ADATFELVÉTELI LAPON HASZNÁLT KÓDOK

I. EPSG (European Petroleum Survey Group) KÓDOK

EPSG code	Projection	Description
4326	WGS584	World Geodetic System - used by most GPS

II. EUNIS (European Nature Information System)

A. ÉLŐHELY-BESOROLÁSI KÓDOK

A: Tengeri élőhelyek	
A1	Litorális szikla és egyéb kemény altalaj
A2	Litorális üledék
A3	Infralitorális szikla és egyéb kemény altalaj
A4	Cirkalitorális szikla és egyéb kemény altalaj
A5	Szublitorális üledék
A6	Mélytengeri aljzat
A7	Nyílt tengeri élőhelyek
A8	Jéghez kötődő tengeri élőhelyek

B: Tengerparti élőhelyek	
B1	Tengerparti dűnék és homokos partszegélyek
B2	Tengerparti kavics
B3	Szikkasztó sziklapadok és sziklapartok, a szupralitorális zónával együtt

C: Szárazföldi felszíni vizek	
C1	Felszíni állóvizek
C2	Felszíni folyóvizek
C3	Szárazföldi felszíni víztestek litorális zónái

D: Lápok és mocsarak	
D1	Tőzeglápok (fel/síklápok és dagadó lápok)
D2	Savanyú, tápanyagban szegény lápok (valley mires, poor fens) és átmeneti lápok
D3	Aapa-, palsa- és egyéb tundrai lápok (polygon mires)
D4	Meszes forráslápok
D5	Sásos és nádas, általában szabadvíz nélkül
D6	Szárazföldi sós és félsós mocsarak és nádasok

E: Gyepes, valamint a lágyszárú kétszikűek, mohák és zuzmók által uralt területek	
E1	Száraz gyepes
E2	Mozaikos gyepes
E3	Időszakosan nedves és nedves gyepes
E4	Alpin és szubalpin rétek
E5	Erdőszegélyek, tisztások és magaskórósok
E6	Szárazföldi szikes puszták
E7	Fás rétek, legelők

F: Fenyérek, cserjések és a tundra	
F1	Tundra
F2	Sarkvidéki, alpin és szubalpin cserjések
F3	Hegyvidéki cserjések a mérsékelt- és a mediterrán övben
F4	Cserjés fenyérek a mérsékelt övben
F5	Maquis, elfásodó matorral és termo-mediterrán bozótosok
F6	Garrigue
F7	Mediterrán hegyvidéki fenyérek (phyrganával, süzsanóttal és a hozzájuk kapcsolódó tengerparti sziklák vegetációjával)
F8	Termo-atlanti xerofil cserjések
F9	Folyóparti és lápi cserjések
FA	Sövények
FB	Cserjeültetvények

G: Erdők és egyéb fás területek	
G1	Széleslevelű lombhullató erdők
G2	Széleslevelű örökzöld erdők
G3	Tűlevelű erdők
G4	Vegyes lombhullató és tűlevelű erdők
G5	Fasorok, kis, ember-alkotta facsoportok, nemrégiben kivágott erdőségek, fiatal sarjerdők

H: Szárazföldi kopár, vagy gyér növényzetű élőhelyek	
H1	Szárazföldi földalatti barlangok, barlangrendszerek, folyosók és víztestek
H2	Omladékok
H3	Szárazföldi sziklák, kőmezők és kibúvások
H4	Hó, ill. jég által uralt élőhelyek
H5	Különböző szárazföldi élőhelyek nagyon ritka vegetációval, vagy vegetáció nélkül
H6	Jelenkori vulkanikus képződmények

I: Rendszeresen vagy néha megművelt mezőgazdasági, kertészeti területek és emberi élőhelyek	
I1	Szántóföld és kertkultúrák
I2	Kertek és parkok művelt területei

B. FÖLDHASZNÁLATI KÓDOK

L1: Mezőgazdaság	
L1.1.	Legelő
L1.2.	Ugar
L1.3.	Szántóföld
L1.4.	Gyep
L1.5.	Erdő
L1.6.	Facsoport
L1.7.	Zárt, elkerített kertek

L2: Kereskedelem	
L2.1.	Csatornahálózat
L2.2.	Rakodóhely
L2.3.	Akvakultúra
L2.4.	Kőfejtés / bányászat
L2.5.	Ipari
L2.6.	Tőzegvágó

J: Épített, ipari és egyéb mesterséges élőhelyek	
J1	Nagyvárosok, községek és falvak épületei
J2	Egymástól távol elhelyezkedő épületek
J3	Kiterjedt ipari telepek
J4	Közlekedési hálózatok és egyéb épített, kemény burkolatú területek
J5	Különösen mesterséges, ember alkotta vizek és a hozzájuk tartozó műtárgyak
J6	Hulladéklerakók

X: Élőhely komplexek

L3: Legeltetés	
L3.1.	Enyhe
L3.2.	Mérsékelt
L3.3.	Túlzott

L4: Szabadidő	
L4.1.	Gyaloglás
L4.2.	Horgászat
L4.3.	Vadászat
L4.4.	Golf
L4.5.	Sportpálya
L4.6.	Kemping
L4.7.	Lovaglás
L4.8.	Kerékpározás

Jelmagyarázatok és leírások a <http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code.jsp> honlapon találhatóak.

4. FÜGGELÉK: PÉLDÁK A VIRÁGZÁS ÉS TERMÉSÉRÉS KÖZÖTT ELTELT IDŐTARTAMRA, EURÓPAI FAJOKNÁL

Fajok	Átlagos virágzási hónap (1 = január)	Átlagos termésérési hónap (1 = január)	Hónapok különbsége	Flóra és referencia
Fás szárú fajok				
<i>Acer campestre</i>	5,5	9,5	4	Brit-szigetek ref ¹
<i>Arbutus unedo</i>	11	11	12	Mediterrán ref ²
<i>Betula nana</i>	5	7	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Buxus sempervirens</i>	4,5	9	4,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Calicotome villosa</i>	3,5	7	3,5	Mediterrán ref ²
<i>Cistus albidus</i>	4	7	3	Mediterrán ref ²
<i>Cistus ladanifer</i>	4	7	3	Mediterrán ref ²
<i>Cistus monspeliensis</i>	4	7	3	Mediterrán ref ²
<i>Cistus salvifolius</i>	4	7	3	Mediterrán ref ²
<i>Coronilla valentina</i>	4	6,5	2,5	Mediterrán ref ²
<i>Daphne mezereum</i>	3	8,5	5,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Hippophae rhamnoides</i>	3,5	9	5,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Ilex aquifolium</i>	6,5	12	5,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Juniperus communis</i>	5,5	9,5	5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Phillyrea angustifolia</i>	3	11	8	Mediterrán ref ²
<i>Phillyrea latifolia</i>	3	11	8	Mediterrán ref ²
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	11,5	8,5	Mediterrán ref ²
<i>Ribes alpinum</i>	4,5	7	2,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix alba</i>	4,5	7	2,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix arbuscula</i>	5,5	6	0,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix cinerea</i>	3,5	5,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix lanata</i>	6	7	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix lapponum</i>	6	7,5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix myrsinifolia</i>	4,5	5,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix myrsinites</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix pentandra</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix purpurea</i>	3,5	5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix reticulata</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix triandra</i>	4,5	6	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salix viminalis</i>	3	4,5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sorbus anglica</i>	5	9	4	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sorbus devoniensis</i>	5,5	9	3,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sorbus minima</i>	5,5	9	3,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sorbus rupicola</i>	5,5	9	3,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sorbus subcuneata</i>	5,5	9	3,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sorbus torminalis</i>	5,5	9	3,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sorbus vexans</i>	5	9	4	Brit-szigetek ref ¹
<i>Ulmus glabra</i>	2,5	5,5	3	Brit-szigetek ref ¹
<i>Ulmus minor</i>	2,5	5,5	3	Brit-szigetek ref ¹
Fás szárú fajok átlaga			3,5	

Fajok	Átlagos virágzási hónap (1 = január)	Átlagos termésérési hónap (1 = január)	Hónapok különbsége	Flóra és referencia
Lágyszárú fajok				
<i>Arum italicum</i>	4,5	8,5	4	Brit-szigetek ref ¹
<i>Atriplex littoralis</i>	7,5	8,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Atriplex portulacoides</i>	8	9,5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Blysmus compressus</i>	6,5	8,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex acutiformis</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex appropinquata</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex atrofusca</i>	7	9	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex caryophylla</i>	4,5	6,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex curta</i>	7,5	8,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex diandra</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex distans</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex disticha</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex divisa</i>	5,5	7,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex echinata</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex extensa</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex filiformis</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex flava</i>	6	7	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex hirta</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex hostiana</i>	6	7	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex humilis</i>	4	6	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex lachenalii</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex laevigata</i>	6	7,5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex limosa</i>	5,5	7,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex magellanica</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex maritima</i>	6	7	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex microglochis</i>	7,5	8,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex ornithopoda</i>	5	6,5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex panicea</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex paniculata</i>	5,5	7	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex pendula</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex punctata</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex rariflora</i>	6	7	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex rostrata</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex rupestris</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex strigosa</i>	5,5	8,5	3	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex sylvatica</i>	6	8	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex vaginata</i>	7	8,5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex vesicaria</i>	6	7	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Carex vulpina</i>	5,5	6,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Cicendia filiformis</i>	8	9	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Cladium mariscus</i>	7,5	8,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Eleocharis multicaulis</i>	7,5	9	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Eleoigiton fluitans</i>	7,5	8,5	1	Brit-szigetek ref ¹

Fajok	Átlagos virágzási hónap (1 = január)	Átlagos terméséresi hónap (1 = január)	Hónapok különbsége	Flóra és referencia
<i>Galanthus nivalis</i>	2	6	4	Brit-szigetek ref ¹
<i>Gladiolus illyricus</i>	4	7	3	Mediterrán ref ²
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	7	8,5	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Kobresia simpliciuscula</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Medicago arabica</i>	6	7	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Medicago polymorpha</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Menyanthes trifoliata</i>	6	8	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Narcissus bulbocodium subsp. bulbocodium</i>	3	4	1	Mediterrán ref ²
<i>Narcissus jonquilla</i>	4	5,5	1,5	Mediterrán ref ²
<i>Narcissus papyraceus</i>	2	4	2	Mediterrán ref ²
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	3	6	3	Brit-szigetek ref ¹
<i>Primula elatior</i>	4,5	7	2,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Primula vulgaris</i>	2,5	5,5	3	Brit-szigetek ref ¹
<i>Rhynchospora fusca</i>	5,5	8,5	3	Brit-szigetek ref ¹
<i>Ruscus aculeatus</i>	2,5	9	6,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Salsola kali</i>	8	9	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Sarcocornia perennis</i>	8,5	10	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	6,5	8,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	6,5	8,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Scirpus sylvaticus</i>	6,5	7,5	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Thesium humifusum</i>	7	8	1	Brit-szigetek ref ¹
<i>Thymus pulegioides</i>	7,5	9	1,5	Brit-szigetek ref ¹
<i>Trichophorum cespitosum</i>	5,5	7,5	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Tulipa sylvestris</i>	4	6,5	2,5	Mediterrán ref ²
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	8	3	Brit-szigetek ref ¹
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	7	9	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Vaccinium uliginosum</i>	5,5	8,5	3	Brit-szigetek ref ¹
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	7	9	2	Brit-szigetek ref ¹
<i>Viscum album</i>	3	11,5	8,5	Brit-szigetek ref ¹
Lágyszárú fajok átlaga			1,8	

Ref 1. Clapham, Tutin & Moore (1987).

Ref 2. Field observations, Jardim Botânico / Botanical Garden, Museu da Politécnica, R. Escola Politécnica 58, 1269-102 Lisboa, PORTUGAL (2009)

5. FÜGGELÉK: MINTAVÉTELI JAVASLATOK ÖSSZEFOGLALÁSA

Gyűjtés	Idegen beporzású	Önbeporzó / apomiktikus
Populációk száma	Kevés	Sok
Egyedek száma	Sok	Kevés
Termések száma / egyedenként a magok száma	Sok	Kevés

6. FÜGGELÉK: ÚTMUTATÓ AZ EGYES MAGTÉTELEK ESETÉBEN ELVÁRHATÓ MAGSZÁMOKRÓL

Way (2003) nyomán

Maggyűjtés	5000
A diverzitás fenntartására alkalmas, életképes magvak alap mintaszáma (idegen beporzásúak esetén, a mintázott populáció allél-frekvenciájának fenntartására)	1000
Tárolási megveszteség (100%-os kezdeti életképesség és 75%-os felújítási állandó esetén)	1250
Ismétlésre szánt magok (felújításkor legalább háromszori próbálkozás esetén, 200 mag felhasználásával)	600
Monitoring (roncsolásmentes nedvesség monitoring esetén és 2x50 maggal kezdeti csírázási kísérlet, majd 50 magon alapuló tesztek 10 évenként, 100 éven át)	550
A felhasználók közötti szétosztásra szánt magvak	1600

7. FÜGGELÉK: A LEGALÁBB 5000 MAGOT TARTALMAZÓ, TISZTÍTOTT MAGTÉTELEK TÉRFOGATA

A magok hossza	Össztérfogat	Példák
< 1 mm	kb. 5 cm ³	<i>Sedum, Saxifraga</i>
1-3 mm	kb. 10 cm ³	<i>Biscutella, Thymus, Trifolium</i>
3-5 mm	kb. 25 cm ³	<i>Salvia, Pistacia</i>
5-10 mm	kb. 75 cm ³	<i>Retama, Ferula</i>
> 10 mm	Becsüljük egyedi mennyiséget	<i>Quercus, Pinus</i>

8. FÜGGELÉK: KÜLÖNBÖZŐ NÖVÉNYCSALÁDOK MAGMINTÁIBAN TALÁLT LÉHA ÉS ROVAROK ÁLTAL KÁROSÍTOTT MAGOK ARÁNYA 4070 EURÓPÁBAN BEGYŰJTÖTT MAGTÉTEL ALAPJÁN²

Család	Magtételek száma	Léha magokat tartalmazó tételek %-os aránya	Rovarok által károsított magokat tartalmazó tételek %-os aránya
<i>Aceraceae</i>	7	100,0	0,0
<i>Anacardiaceae</i>	3	100,0	0,0
<i>Aquifoliaceae</i>	3	100,0	0,0
<i>Araceae</i>	1	100,0	0,0
<i>Celastraceae</i>	2	100,0	0,0
<i>Cornaceae</i>	6	100,0	16,7
<i>Cupressaceae</i>	12	100,0	8,3
<i>Cynomoriaceae</i>	1	100,0	0,0
<i>Fagaceae</i>	1	100,0	0,0
<i>Globulariaceae</i>	5	100,0	40,0
<i>Hippuridaceae</i>	2	100,0	0,0
<i>Rutaceae</i>	2	100,0	0,0
<i>Zannichelliaceae</i>	2	100,0	0,0
<i>Betulaceae</i>	14	92,9	7,1
<i>Rhamnaceae</i>	8	87,5	0,0
<i>Grossulariaceae</i>	4	75,0	0,0
<i>Juncaginaceae</i>	4	75,0	0,0
<i>Myricaceae</i>	4	75,0	0,0
<i>Oleaceae</i>	8	75,0	50,0
<i>Santalaceae</i>	4	75,0	0,0
<i>Verbenaceae</i>	4	75,0	0,0
<i>Rosaceae</i>	213	74,2	14,6
<i>Illecebraceae</i>	14	71,4	0,0
<i>Typhaceae</i>	13	69,2	0,0
<i>Balsaminaceae</i>	3	66,7	0,0
<i>Corylaceae</i>	3	66,7	33,3
<i>Menyanthaceae</i>	3	66,7	0,0
<i>Molluginaceae</i>	3	66,7	0,0
<i>Potamogetonaceae</i>	24	66,7	4,2
<i>Dipsacaceae</i>	22	59,1	36,4
<i>Cistaceae</i>	32	56,3	21,9
<i>Onagraceae</i>	32	56,3	3,1
<i>Lamiaceae</i>	163	54,6	11,7
<i>Poaceae</i>	383	53,8	8,6
<i>Alliaceae</i>	28	53,6	0,0
<i>Malvaceae</i>	28	53,6	21,4

² Forrás: Millenium Seed Bank, RBG Kew

Család	Magtételek száma	Léha magokat tartalmazó tételek %-os aránya	Rovarok által károsított magokat tartalmazó tételek %-os aránya
<i>Cyperaceae</i>	193	51,3	5,2
<i>Boraginaceae</i>	45	51,1	2,2
<i>Apiaceae</i>	234	50,9	24,8
<i>Adoxaceae</i>	2	50,0	0,0
<i>Amaranthaceae</i>	6	50,0	0,0
<i>Berberidaceae</i>	2	50,0	50,0
<i>Buxaceae</i>	2	50,0	0,0
<i>Cannabaceae</i>	2	50,0	50,0
<i>Colchicaceae</i>	2	50,0	50,0
<i>Empetraceae</i>	2	50,0	0,0
<i>Plumbaginaceae</i>	22	50,0	9,1
<i>Polemoniaceae</i>	4	50,0	50,0
<i>Staphyleaceae</i>	2	50,0	50,0
<i>Polygonaceae</i>	56	48,2	3,6
<i>Asteraceae</i>	440	47,7	14,8
<i>Liliaceae</i>	15	46,7	6,7
<i>Valerianaceae</i>	16	43,8	0,0
<i>Violaceae</i>	19	42,1	0,0
<i>Ericaceae</i>	34	41,2	2,9
<i>Chenopodiaceae</i>	149	40,9	1,3
<i>Ranunculaceae</i>	129	37,2	9,3
<i>Clusiaceae</i>	38	34,2	0,0
<i>Asclepiadaceae</i>	3	33,3	0,0
<i>Cucurbitaceae</i>	3	33,3	33,3
<i>Geraniaceae</i>	24	33,3	8,3
<i>Paeoniaceae</i>	3	33,3	100,0
<i>Parnassiaceae</i>	3	33,3	0,0
<i>Thymelaeaceae</i>	3	33,3	33,3
<i>Ulmaceae</i>	3	33,3	0,0
<i>Rubiaceae</i>	40	32,5	7,5
<i>Plantaginaceae</i>	13	30,8	15,4
<i>Caprifoliaceae</i>	17	29,4	0,0
<i>Alismataceae</i>	24	29,2	4,2
<i>Asparagaceae</i>	7	28,6	0,0
<i>Convolvulaceae</i>	14	28,6	21,4
<i>Melanthiaceae</i>	7	28,6	0,0
<i>Resedaceae</i>	7	28,6	14,3
<i>Lythraceae</i>	11	27,3	9,1
<i>Brassicaceae</i>	194	26,8	7,7
<i>Callitrichaceae</i>	4	25,0	0,0
<i>Convallariaceae</i>	4	25,0	0,0
<i>Dioscoreaceae</i>	4	25,0	0,0
<i>Tamaricaceae</i>	4	25,0	25,0

Család	Magtétélek száma	Léha magokat tartalmazó tétélek %-os aránya	Rovarak által károsított magokat tartalmazó tétélek %-os aránya
<i>Euphorbiaceae</i>	17	23,5	5,9
<i>Caryophyllaceae</i>	235	21,3	8,1
<i>Papaveraceae</i>	40	20,0	12,5
<i>Primulaceae</i>	45	20,0	0,0
<i>Fabaceae</i>	266	17,7	18,0
<i>Scrophulariaceae</i>	188	17,6	3,7
<i>Amoryllidaceae</i>	23	17,4	13,0
<i>Campanulaceae</i>	69	17,4	5,8
<i>Linaceae</i>	23	17,4	13,0
<i>Crassulaceae</i>	18	16,7	0,0
<i>Solanaceae</i>	18	16,7	0,0
<i>Iridaceae</i>	13	15,4	15,4
<i>Urticaceae</i>	7	14,3	0,0
<i>Juncaceae</i>	67	13,4	1,5
<i>Gentianaceae</i>	55	12,7	7,3
<i>Hyacinthaceae</i>	24	8,3	16,7
<i>Droseraceae</i>	15	6,7	0,0
<i>Saxifragaceae</i>	31	6,5	0,0
<i>Araliaceae</i>	4	0,0	25,0
<i>Aristolochiaceae</i>	1	0,0	100,0
<i>Asphodelaceae</i>	4	0,0	25,0
<i>Butomaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Capparaceae</i>	1	0,0	0,0
<i>Ebenaceae</i>	1	0,0	0,0
<i>Elaeagnaceae</i>	2	0,0	50,0
<i>Elatinaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Eriocaulaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Frankeniaceae</i>	1	0,0	0,0
<i>Haloragaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Hemerocallidaceae</i>	1	0,0	0,0
<i>Lentibulariaceae</i>	5	0,0	0,0
<i>Nymphaeaceae</i>	1	0,0	100,0
<i>Orchidaceae</i>	1	0,0	0,0
<i>Oxalidaceae</i>	1	0,0	100,0
<i>Pinaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Polygalaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Portulacaceae</i>	3	0,0	0,0
<i>Ruscaceae</i>	1	0,0	0,0
<i>Salicaceae</i>	4	0,0	0,0
<i>Taxaceae</i>	1	0,0	0,0
<i>Tiliaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Trilliaceae</i>	2	0,0	0,0
<i>Zygophyllaceae</i>	1	0,0	0,0



**SIXTH FRAMEWORK
PROGRAMME**



Az ENSCONET kiépítését az Európai Bizottság 6-os Keretprogramja támogatja,
integrált tevékenység összehangolt műveletének megvalósításaként.