

## EL BANC DE LLAVORS DEL PARC NACIONAL D'AIGÜESTORTES I ESTANY DE SANT MAURICI

Moisès GUARDIOLA, Albert PETIT i Josep Maria NINOT<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grup de Recerca de Geobotànica i Cartografia de la Vegetació, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645, 08028 Barcelona.

### ABSTRACT

Here we report the activities concerning the creation of a seed bank of the National Park. First, we have collected and organized a set of viable seeds of 262 taxa (bank of germoplasm), following the standardized procedures for *ex situ* conservation. A parallel set of subsamples has been included in the Herbarium of the University of Barcelona for scientific study. Moreover, a few species useful for ecological restoration have been cultivated for local seed production. As a complementary result, we present 5 new species for the flora of the National Park, and new localities for 17 rarities.

**Keywords:** Vascular flora, high mountain, *ex situ* conservation, seed bank.

### RESUM

Donem compte de la creació d'un banc de llavors del Parc Nacional. En primer lloc, hem establert una col·lecció de llavors viables (banc de germoplasma) que inclou 262 tàxons, seguint els protocols estandarditzats per a la conservació *ex situ*. A més, hem format una col·lecció paral·lela a l'Herbari de la Universitat de Barcelona per a estudi científic. En tercer lloc, s'ha iniciat el procés de producció de llavor d'unes poques espècies útils en restauracions ambientals. Com a resultat complementari, donem compte de cinc noves espècies per a la flora del Parc i de noves localitats per a 17 espècies d'interès.

**Paraules clau:** Flora vascular, alta muntanya, conservació *ex situ*, banc de llavors.

### INTRODUCCIÓ

La conservació de la biodiversitat ha esdevingut una responsabilitat ineludible durant les darreres dècades. Les administracions públiques assumeixen aquest deure principalment a través de la preservació d'àrees especials (parcs, reserves) o d'actuacions

en poblacions o hàbitats en situació més o menys crítica. Aquestes actuacions, però, poden no ser suficients per contrarestar els efectes de processos genèrics negatius, com són la fragmentació de paisatges, l'eutrofització o la introducció d'espècies exòtiques. De fet, l'enrarament i l'ex-

tinció (local o absoluta) d'espècies no mostra símptomes d'aturar-se a la major part d'Europa.

L'establiment i l'ús dels bancs de germoplasma constitueixen una actuació potencialment molt útil com a complement de la conservació del territori. Idealment, en aquests bancs es conserva de manera indefinida material germinatiu capaç de reinstaurar poblacions desaparegudes, o de reforçar les que es troben en situació crítica. En el cas dels espermatòfits, la llavor és l'element idoni per bastir un banc de germoplasma. A la major part d'espècies, se'n produeix anualment de manera més o menys abundant, manté la capacitat germinativa durant anys o dècades, i se'n pot conservar un nombre elevat en un espai ben petit i sense gaire requeriments especials. Així, els bancs de llavors permeten el manteniment d'àmplies mostres de biodiversitat vegetal, tant pel que fa al nombre de tàxons com a la representativitat genètica de les poblacions, i s'han mostrat com un dels mètodes més eficaços de conservació *ex situ* (Gold *et al.*, 2004). Per això, no és d'estranyar que molts jardins botànics i altres entitats afins hagin emprès projectes més o menys ambiciosos de creació de bancs de llavors, per complementar així els seus objectius de conservació de la flora. Hi ha projectes internacionals de conservació que coordinen objectius genèrics, com ara el Millennium Seed Bank, liderat pel Royal Botanic Gardens de Kew.

En aquesta contribució, donem compte de la creació d'un banc de lla-

vors del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, que es troba en el context de conservació que hem esmentat. Aquesta actuació s'ha desenvolupat durant els anys 2005 i 2006, ha estat finançada per l'Organisme Autònom de Parcs Nacionals, i hi han participat la Universitat de Barcelona, el Jardí Botànic de Barcelona i el Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, per encàrrec de l'empresa TRAGSA.

## OBJECTIUS

L'objectiu general del projecte realitzat és aconseguir material generatiu de qualitat que pugui expressar la major part possible de la biodiversitat vegetal del Parc Nacional.

Tenint en compte els condicionants fitogeogràfics i operatius, i el període d'execució (dos anys), ens vam fixar els objectius específics següents:

- a) Elaboració d'una col·lecció de llavors viables (Banc de germoplasma del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici), destinada a llarg termini a abastar tota la flora del Parc Nacional. A mitjà termini, es dirigeix a les espècies d'hàbitats més fràgils, fragmentats o que acullen endemismes (torberes, congesteres, pedrusques...), i també a plantes dominants als principals ecosistemes del Parc (*Pinus uncinata*, *Betula pendula*, *Juniperus nana*, *Festuca eskia*, *Festuca gautieri*...). La conservació corre a càrrec del Jardí Botànic de Barcelona. Paral·lelament, es conserven mostres completes de plan-

ta als herbaris de la Universitat de Barcelona i de l'Institut Botànic de Barcelona.

- c) Anàlisi morfològica i funcional del banc generat, a fi d'obtenir un coneixement específic de les llavors i els fruits recol·lectats. Es basarà en una col·lecció, paral·lela a l'esmentada més amunt, conservada a l'Herbari de la Universitat de Barcelona.
- c) Posada a punt d'una tecnologia de producció de llavor d'algunes espècies susceptibles de ser emprades en restauració ecològica. A mitjà termini, es vol produir en camps experimentals material vegetal procedent del Parc per a eventuais actuacions de revegetació.

Tenint en compte els cinc grups d'activitats que formen l'estratègia coherent de conservació de flora (científic, tècnic, jurídic, divulgatiu-formatiu i de suport; Laguna, 1998), aquest projecte abasta principalment els àmbits científic i tècnic, però també el divulgatiu-formatiu i el de suport.

## METODOLOGIA I RESULTATS

La recol·lecció de llavors i llur preparació i conservació s'ha dut a terme en les fases que detallem a continuació.

### Elaboració del llistat de tàxons

S'estima que la flora del Parc Nacional comprèn uns 950 tàxons (espècies o subespècies), amb valors

de raresa o vulgaritat molt variables (Carrillo i Ninot, 1992). Dins d'aquest conjunt, hi ha un important nombre d'endemismes pirinencs (un 11%), d'oròfits alpins (prop d'un 25%, incloent-hi els anteriors), de tàxons articoalpins (un 11%). Moltes d'aquestes plantes presenten localitats aïllades als Pirineus, a banda que una bona part es troba al límit meridional de la seva àrea de distribució. De l'important grup de plantes medieuropees (prop d'un 40%), una petita part són rares dins del Parc Nacional, perquè hi arriben de manera marginal, fet que els dona un notable interès.

Considerant aquests aspectes, vam establir una llista prioritzada de tàxons que inclogués:

- endemismes pirinencs o pirenaico-cantàbrics
- oròfits alpins amb fortes disjuncions, especialment els que són rars als Pirineus
- tàxons articoalpins o boreoalpins ben representats al Parc
- tàxons de qualsevol element florístic (excepte subcosmopolites) rars al Parc
- tàxons pioners o aptes per a la recuperació d'ambients alterats
- tàxons (comuns o rars) d'hàbitats fràgils, aïllats, estenoics, etc.

Vam elaborar una llista ben per sobre de les possibilitats de recol·lecció en les dues temporades que durava el projecte (406 tàxons), tenint en compte que un percentatge gens despreciable de plantes podia resultar difícil o impossible de recol·lectar per

causes diverses (dificultat de localització, població molt reduïda, floració o fructificació deficients, etc.). Com a resultat esperable, ens vam comprometre a aconseguir incloure en el banc de germoplasma el 60% del total de tàxons (uns 250), dels quals la meitat haurien d'estar representats per dues poblacions.

### **Recopilació d'informació**

Per a la localització precisa dels tàxons vam fer una recopilació de localitats a partir d'obres especialitzades (Carrillo i Ninot, 1992; Font *et al.*, 2005). Així, vam llistar les localitats amb major riquesa florística a fi d'optimitzar l'esforç de camp. A més, això ens ha permès fer un seguiment de la fenologia de cada tàxon, a fi de recol·lectar-ne les llavors en el seu estat òptim de maduresa.

### **Treball de camp**

Hem realitzat les campanyes de recol·lecció durant els mesos de maig a novembre dels anys 2005 i 2006.

Les àrees seleccionades com a més riques, les visitàvem aproximadament amb una periodicitat de dues setmanes. Això ens ha permès constatar l'enorme variabilitat en la durada de la floració i fructificació entre els diferents tàxons, i també una notable variació interanual en la mateixa planta, fets que afegeixen dificultat a la recol·lecció.

En general, la identificació de les plantes al camp es va fer amb l'ajut de la *Flora manual dels Països Catalans* (Bolòs *et al.*, 2005), tot i que

posteriorment es va validar al laboratori amb la *Flora dels Països Catalans* (Bolòs i Vigo, 1984-2001), amb altra bibliografia o per comparació amb mostres ja identificades de l'Herbari de Barcelona. Per a alguns tàxons d'identificació complexa sense flor, vam georeferenciar les poblacions prèviament a la recol·lecció, per tal d'assegurar-ne la identificació quan estiguessin en fruit.

Idealment, havien de recol·lectar-se unes 3.500-4.000 llavors per mostra, 3.000 per al banc de germoplasma i 500-1.000 per al Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal (CeDocBiV). Aquestes llavors havien de representar una bona part de la variabilitat poblacional, de manera que es recomanava que provinguessin d'un mínim de 30 individus diferents (Brown i Marshall, 1995). En el cas de plantes cespitoses o clonals, un individu s'assimilava a una mata individualitzada.

Cal apuntar, però, que encara que generalment es van aconseguir aquestes premisses, en alguns casos i a causa de les característiques biològiques i ecològiques d'alguns tàxons (baixa densitat poblacional, poblacions relictas, hàbitats fragmentats, etc.), no es van poder assolir aquestes xifres de recol·lecció.

Finalment, es va recollir material vegetal per generar dos plecs d'herbari que acompanyarien les dues mostres de llavors, l'un per al CeDocBiV i l'altre per al Jardí Botànic de Barcelona.

## **Recol·lecció**

Un cop localitzada la població, calia assegurar-se que globalment les llavors estiguessin suficientment madures (càpsules obertes, baies madures, aquenis que es desprenen fàcilment, etc.).

També s'havia de valorar si la població disposava de suficients llavors fent un recompte del nombre de llavors per fruit o infructescència i estimant el nombre de plantes que s'havien de recol·lectar. En els casos d'espècies amb una depredació per insectes important (per exemple, moltes compostes) o fructificació dolenta (algunes labiades) es sobreestimava el nombre de llavors a recol·lectar. Amb tot, hem tingut en compte de no endur-nos en cap cas més del 20% de la producció anual de cap població per no comprometre'n la viabilitat.

La recol·lecció era manual i es procurava no agafar excés de material sobrer (valves de càpsules, raquis i bràctees d'inflorescències, etc.). Bo i això, la variabilitat en els fruits i en la morfologia general de la planta feia que en cada cas se seguís l'estratègia que optimitzés el treball de camp.

Vam incorporar alguns fruits sençers en el cas de fruits polisperms (càpsules, llegums...), per poder comptar el nombre de llavors per fruit posteriorment. Els fruits secs, els recol·lectàvem en sobres de paper, per tal que s'acabessin d'assecar, i guardàvem els carnosos, que caldria triar en pocs dies, en bosses de plàstic.

Per a cada mostra, emplenàvem una fitxa de camp amb les dades

referents a la recol·lecció (localitat, coordenades UTM amb GPS, altitud i ecologia), recol·lectors, estimació aproximada d'individus que formaven la població i d'individus recol·lectats, i alguns comentaris o observacions d'interès (dificultat, grau de maduresa, estat fenològic...).

Al final de cada jornada, ja al laboratori, preparàvem els dos plecs d'herbari de cada mostra recollida i guardàvem les llavors: en un ambient obert, les seques, i a la nevera, les carnoses.

Finalment, el nombre de tàxons recol·lectats ha estat de 262, 128 dels quals són representats per mostres de dues localitats diferents. A l'annex 1 donem la llista completa de tàxons recol·lectats.

## **Banc de germoplasma i carpoteca**

De cada mostra obtinguda, la major part s'ha incorporat al banc de germoplasma del Jardí Botànic, i una petita part ha anat a parar a la carpoteca de l'Herbari de la Universitat de Barcelona.

La preparació comporta, en tots dos casos, la tria i neteja de llavors, per tal d'eliminar de les mostres qualsevol element suplementari (restes de les parets dels fruits, fragments d'inflorescències, altres restes vegetals, insectes, etc.). En el cas del banc de germoplasma, les mostres s'assequen amb ajut de silicagel, s'envasen en flascons hermètics, i es congelen a  $-18^{\circ}\text{C}$ , seguint els protocols estandarditzats per a la conservació de llavors viables (figura 1).



**Figura 1.** Mostres de llavors, al banc de germoplasma, conservades en flascons hermètics (esquerra), i a l'Herbari per a estudi científic (dreta)

Pel que fa a les mostres que s'incorporen a l'herbari, la conservació és la pròpia d'aquestes col·leccions vegetals (figura 1). Prèviament, però, se'n fa una anàlisi en termes de morfologia funcional (dimensions, estructura, pes, tipus de fruit, nombre de

llavors per fruit, etc.) i se n'obté una imatge digital (figura 2), que és consultable a través de la xarxa a la pàgina web del Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal de la Universitat de Barcelona ([www.ub.es/cedocbiv/carpoteca/indexca.html](http://www.ub.es/cedocbiv/carpoteca/indexca.html)).



**Figura 2.** Mostra de les imatges digitals de 9 espècies del Banc de llavors del Parc Nacional

## Camps experimentals

Vam recol·lectar material viu de nou tàxons seleccionats segons el tipus i la velocitat de creixement, la representativitat en el Parc i el substrat en què creixen. Es tracta sobretot de gramínies o papilionàcies de prats i pastures, que cobreixen un ampli ventall ecològic en l'àmbit del Parc (taula 1). Aquestes mostres van ser sembrades en un camp experimental a Estaís, per tal de multiplicar-les vegetativament i disposar de suficient material productor de llavors (plantes mare).

Aquest apartat del projecte corre a càrrec de l'Àrea de Productes Secundaris del Bosc, del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. A hores d'ara, s'ha avaluat el creixement vegetatiu i s'ha caracteritzat la fenologia i la producció de llavors durant un període vegetatiu.

## RESULTATS COMPLEMENTARIS

El treball de camp dut a terme durant aquest projecte ha comportat visitar un bon nombre d'àrees del Parc Nacional, i n'hem resseguit algunes de manera força exhaustiva. Això ha comportat que, paral·lelament a la recol·lecció de llavors, hem pogut identificar un seguit de noves localitats d'algunes plantes d'interès, en general conegudes fins ara a molt poques localitats dins del Parc Nacional (taula 3).

Fins i tot, hem trobat 5 tàxons nous per al Parc Nacional, que tot seguit comentem breument.

***Antirrhinum asarina*** L. – Pista de Lladres, Espot (CH4114, 2.030 m s.m.), en fissures de roca. Es coneixia del Solà d'Espot, però és força rara al Pirineu central, generalment en altituds inferiors.

***Eleocharis palustris*** (L.) Roem. et Schultes subsp. ***mamillata*** (Lindb. f.) P. Beauv. – Molleres de l'estany de Llebre, Boí (CH2613, 1.625 m s.m.). Correspon a la primera citació del vessant sud dels Pirineus.

***Gnaphalium hoppeanum*** Koch – Congestera sobre els Estanyets d'Espot (CH4011, 2.480 m s.m.). Raríssima als Pirineus, i difícil de detectar.

***Potentilla pensylvanica*** L. subsp. ***pensylvanica*** – Petita població (una dotzena de peus) al solell del Muntanyó de Llacs, Boí (CH2711, 2.390 m s.m.), en un prat rocalós i arcerat de repeu de cingle. Molt rara i esparsa al Pirineu català, aquesta troballa constitueix un notable rècord d'altitud; les dades publicades fins ara no excedeixen els 1.500 m, tot i que I. Soriano i E. Perisé l'herboritzaren a 1.600 m a la propera vall de Cabdella (Herbari de Barcelona).

***Utricularia australis*** R. Br. – Planta aquàtica i insectívora localitzada a les Estanyeres de Son del Pi (CH4019, 1.970 m s.m.). Molt rara en terres catalanes, i sobretot cap als Pirineus, on no s'havia trobat a altituds superiors als 1.100 m (a l'embaïment de Cardet).

## Bibliografia

- BOLÒS, O. DE; VIGO, J. (1984-2001). *Flora dels Països Catalans*. Barcelona: Barcino.
- BOLÒS, O. DE; VIGO, J.; MASALLES, R. M.; NINOT, J. M. (2005). *Flora Manual dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic.
- BROWN, A. H. D.; MARSHALL, D. R. (1995). "A basic sampling strategy: theory and practice". A: GUARINO, L.; RAMANATHA RAO, V.; REID, R. (ed.). *Collecting Plant Genetic Diversity*. Wallingford: CAB International. Pàg. 75-91.
- CARRILLO, E.; NINOT, J. M. (1992). *Flora i vegetació de les valls d'Espot i de Boí*. 2 vol. Barcelona: IEC (Arxius de la Secció de Ciències, 99/1-2). 474 i 350 pp.
- FONT, X.; CÀCERES, M. DE; QUADRADA, R.-V.; NAVARRO, A. (2005). *Banc de dades de biodiversitat de Catalunya* [en línia]. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona.
- <http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>
- GOLD, K.; LEÓN-LOBOS, P.; WAY, M. (2004). "Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica". *Boletín INIA*, 110, 62 pp.
- LAGUNA, E. (1998). "La conservación de la flora silvestre en la Comunidad Valenciana". A: *Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana*: 37-58. València: Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient.



**Taula 1.** Tàxons dels quals s'ha recol·lectat material viu

<b>Espècie</b>	<b>Família</b>	<b>Ambients</b>
<i>Festuca eskia</i>	Gramínia	Sòls àcids d'alta muntanya, sovint dominant
<i>Festuca gautieri</i>	Gramínia	Sobretot sòls calcaris d'alta muntanya, sovint dominant
<i>Festuca nigrescens</i>	Gramínia	Indiferent al substrat, a muntanya mitjana o a l'estatge subalpí, sovint dominant
<i>Poa alpina</i>	Gramínia	Sobretot sòls calcaris d'alta muntanya, poc dominant
<i>Helictotrichon sedenense</i>	Gramínia	Sobretot sòls calcaris d'alta muntanya, poc dominant
<i>Agrostis capillaris</i>	Gramínia	Sòls més aviat àcids, a muntanya mitjana o a l'estatge subalpí, no gaire dominant
<i>Anthyllis vulneraria ssp. alpestre</i>	Papilionàcia	Sobretot sòls calcaris d'alta muntanya, poc dominant però colonitzadora
<i>Trifolium alpinum</i>	Papilionàcia	Sòls àcids d'alta muntanya, sovint dominant
<i>Achillea millefolium</i>	Composta	Indiferent al substrat, a muntanya mitjana o a l'estatge subalpí, colonitzadora

Taula 2. Noves localitats de tàxons d'interès per a la flora del Parc Nacional.

Tàxon	Localitats	Hàbitat	Raresa als Països Catalans	Observacions
<i>Actaea spicata</i> L.	- Barranc de la Montanyeta (CH2812, 1.820 m s.m.)	Vorada de riu	Rara	
<i>Androsace vandellii</i> (Turra) Chiov.	- Bony del Graller (CH2810, 2.280 m s.m.) - Solana de Liacs (CH2811 i CH2711, 2.300 m s.m.)	Fissures de roques	Comuna	Creixia sobre calcàries
<i>Anemone narcissiflora</i>	- Sobre l'estany de la Cabana (CH3417 i CH3517, 2180-2.210 m s.m.)	Prat	Rara	Malgrat ser calcícola, creixia sobre granits
<i>Antennaria carpatica</i> (Wahlenb.) Bluff. et Fingerh. subsp. <i>carpatica</i>	- Font del Graller (CH2811, 2.230 m s.m.)	Prat innivat	Molt rara	
<i>Antirrhinum sempervirens</i> Lapeyr. subsp. <i>sempervirens</i>	- Solana de Liacs (CH2811 i CH2711, 2.300-2.400 m s.m.) - Pleia Nova de Mulleres (CH1422, 1.870 m s.m.)	Fissures de roques, tarteres	Raríssima	La població de la Solana de Liacs sembla la més extensa del Parc i amb més individus

<i>Artemisia umbelliformis</i> Lam.	- Solana de Llacs (CH2812, 2.270 m s.m.) - Sota la Roca Blanca (CH3918, 2.600 m s.m.)	Roques	Molt rara	Nova citació per al CH21
<i>Astragalus sempervirens</i> Lam. subsp. <i>catalauanicus</i> (Br.-Bl.) M. Lainz	- Pala d'Eixe (CH4111, 2.250 m s.m.) - Entre el port i el pic de Gelada (CH1610, 2.230 m s.m.)	Pastures seques pedregoses	Rara	A la Pala d'Eixe només es van observar dos individus
<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	- Cantals de Monestero (CH3615, 2.070 m s.m.) - Solana de Llacs (CH2811, 2.220 m s.m.) - Canal del Tonedor (CH3918, 2.520 m s.m.)	Prats termòfils	Molt rara	No citat a la zona des del 1917, i novetat per als CH21 i CH31
<i>Dianthus barbatus</i> L. subsp. <i>barbatus</i>	- Estanh Plan (CH3020, 2.230 m s.m.) - Sobre l'Estanh dera Losa (CH2921 i CH3021, 2.050 m s.m.)	Herbassar	Rara	Novetat per al CH32
<i>Galium cometerhizon</i> Lapeyr.	- Sota el coll de Peguera (CH3611, 2.550 m s.m.)	Tartera	Comuna	Novetat per al CH31

<i>Juniperus sabina</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantals de Monestero (CH3615, 2.030 m s.m.)</li> <li>- Túnel de Lladres (CH4114, 2.000 m s.m.)</li> <li>- Solana de Llacs (CH2711, 2.400 m s.m.)</li> <li>- Estany de Sant Maurici (CH3616, 1.910 m s.m.)</li> <li>- Canal de les Estanyeres (CH3919, 2.360 m s.m.)</li> </ul>	Costers rocossos, cingles	Molt rara	Al Parc era coneguda de dues localitats. Aportem cinc localitats noves, dues són extremes i rècord d'alçada per a l'espècie
<i>Leontopodium alpinum</i> Cass. subsp. <i>alpinum</i>	- Pic d'Erill (CH1913, 2.020 m s.m.)	Prat	Raríssima	L'any 2004 es va descobrir 1 sol individu; el 2006, 3 individus nous a la mateixa localitat
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	- Pala d'Eixe (CH4111, 2.300 m s.m.)	Petit prat termòfil enmig d'una zona rocosa	Comuna	Segona localitat al Parc Nacional, i novetat per al CH41
<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC. subsp. <i>alpina</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Font del Graller (CH2811, 2.210 m s.m.)</li> <li>- Canal de les Estanyeres (CH4019, 2.300 m s.m.)</li> <li>- Comaminyana (CH2012 i CH2013, 2.160 m s.m.)</li> </ul>	Prats humits, vores de rierols	Raríssima	Espècie protegida pel PEIN al Parc Nacional, i novetat per al CH41
<i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) Crantz	- Sota l'Estany Negre de Peguera (CH3912, 2.200 m s.m.)	Bosc	Rara	
<i>Stipa pennata</i> L. subsp. <i>eritocaulis</i> (Borbás) Martinovsky et Skalicky	- Solana de Llacs (CH2811, 2.300 m s.m.)	Prat termòfil a peu de cingle	Comuna	Segona localitat al Parc Nacional, rècord d'alçada i novetat per al CH21
<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>palairensis</i> O. Borbás et Vigo	- Coll del Mont, pic d'Erill (CH1913, 2.420 m s.m.)	Repeu de cingle	Comuna	

## Annex 1

Llista alfabètica dels tàxons recol·lectats, dels quals es conserva mostra de llavor al Banc de llavors del Jardí Botànic de Barcelona i a la carpoteca del Centre de Documentació de la Universitat de Barcelona.

<i>Achillea ptarmica</i> L. <i>pyrenaica</i> (Godr.) Rouy
<i>Aconitum napellus</i> L. <i>vulgare</i> Rouy et Fouc.
<i>Aconitum vulparia</i> Reichenb.
<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) A. Kerner <i>hybrida</i> (Vill.) DC.
<i>Adonis pyrenaica</i> DC.
<i>Agrostis rupestris</i> All.
<i>Alchemilla pentaphyllea</i> L.
<i>Allium victorialis</i> L.
<i>Alyssum alpestre</i> L. <i>serpyllifolium</i> (Desf.) Rouy et Fouc.
<i>Androsace camea</i> L.
<i>Androsace vandellii</i> (Turra) Chiov.
<i>Androsace villosa</i> L.
<i>Anemone alpina</i> L. <i>apiifolia</i> (Scop.) O. Bolòs et Vigo
<i>Anemone alpina</i> L. <i>font-queri</i> (Lainz et P. Monts.) O. Bolòs et Vigo
<i>Anemone narcissiflora</i> L.
<i>Angelica sylvestris</i> L.
<i>Antennaria carpatica</i> (Wahlenb.) Bluff et Fingerh. <i>carpatica</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. <i>boscii</i> Kerguélen
<i>Antirrhinum sempervirens</i> Lap. <i>sempervirens</i>
<i>Arabis ciliata</i> (Reyner in Hoepfner) Clairville
<i>Arctostaphylos alpinus</i> (L.) Spreng.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.
<i>Arenaria biflora</i> L.
<i>Arenaria purpurascens</i> Ramond ex DC.
<i>Armeria maritima</i> Willd. <i>alpina</i> (Willd.) P. Silva
<i>Arnica montana</i> L. <i>montana</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv. ex J. et C. Presl.
<i>Artemisia umbelliformis</i> Lam.
<i>Asperula cynanchica</i> L. <i>pyrenaica</i> (L.) Nyman
<i>Asphodelus albus</i> Mill.
<i>Astragalus alpinus</i> L.
<i>Astragalus australis</i> (L.) Lam.
<i>Astragalus sempervirens</i> Lam. <i>catalaunicus</i> (Br.-Bl.) Lainz
<i>Astrantia minor</i> L.

<i>Bartsia alpina</i> L.
<i>Betula pendula</i> Roth
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.
<i>Bupleurum angulosum</i> L.
<i>Bupleurum ranunculoides</i> L. <i>gramineum</i> (Vill.) Hayek
<i>Campanula cochlearifolia</i> Lam. <i>cochlearifolia</i>
<i>Campanula latifolia</i> L.
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.
<i>Cardamine bellidifolia</i> L. <i>alpina</i> (Willd.) B.M.G.Jones
<i>Carduus carlinoides</i> Gouan <i>carlinoides</i>
<i>Carduus defloratus</i> L. <i>carlinifolius</i> (Lam.) Arènes
<i>Carex atrata</i> L. subsp. <i>aterrima</i> (Hoppe) Celak
<i>Carex atrata</i> L. subsp. <i>atrata</i>
<i>Carex curvula</i> All.
<i>Carex davalliana</i> Sm.
<i>Carex echinata</i> Murray
<i>Carex flacca</i> Schreber subsp. <i>flacca</i>
<i>Carex flava</i> L. <i>demissa</i> (Hornem.) O. Bolòs, R. M. Masalles et Vigo
<i>Carex frigida</i> All.
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.
<i>Carex limosa</i> L.
<i>Carex liparicarpos</i> Gaud.
<i>Carex macrostylon</i> Lap.
<i>Carex pallescens</i> L.
<i>Carex panicea</i> L.
<i>Carex pyrenaica</i> Wahlenb.
<i>Carex rostrata</i> Stokes
<i>Carex sempervirens</i> Vill. <i>pseudotristis</i> (Domin) Pawl.
<i>Centaurea montana</i> L. <i>montana</i>
<i>Cerastium cerastoides</i> (L.) Britton
<i>Chamaespartium sagittale</i> (L.) P. Gibbs <i>sagittale</i>
<i>Cicerbita plumieri</i> (L.) Kirschl.
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop. <i>erriophorum</i>
<i>Cirsium monspessulanum</i> (L.) Hill
<i>Crepis lampsanoides</i> (Gouan) Tausch
<i>Crepis pyrenaica</i> (L.) Greuter

<i>Crepis pygmaea</i> L. subsp. <i>pygmaea</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.
<i>Dianthus barbatus</i> L. <i>barbatus</i>
<i>Dianthus deltoides</i> L.
<i>Digitalis purpurea</i> L.
<i>Doronicum grandiflorum</i> Lam.
<i>Draba dubia</i> Suter subsp. <i>laevipes</i> (DC.) Br.-Bl.
<i>Dryas octopetala</i> L.
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schultes <i>mamillata</i> (Lindb. f.) P. Beauv.
<i>Empetrum nigrum</i> L. <i>hermaphroditum</i>
<i>Epilobium alsinifolium</i> Vill.
<i>Epilobium anagallidifolium</i> Lam.
<i>Epilobium collinum</i> Gmel.
<i>Epilobium palustre</i> L.
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Bess.
<i>Erica tetralix</i> L.
<i>Erigeron alpinus</i> L.
<i>Erinus alpinus</i> L.
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeny
<i>Euphrasia minima</i> Jacq. ex DC. <i>sicardii</i> (Senn.) O. Bolòs et Vigo
<i>Festuca eskia</i> Ramond ex DC. in Lam. et DC.
<i>Festuca gautieri</i> (Hackel) K. Richt.
<i>Festuca glacialis</i> (Hackel) Miégevill ex K. Richt.
<i>Festuca paniculata</i> (L.) Schinz et Thell. <i>paniculata</i>
<i>Festuca rubra</i> L. <i>commutata</i> Gaud.
<i>Galeopsis ladanum</i> L. <i>pyrenaica</i> (Bartl.) O. Bolòs
<i>Galium pyrenaicum</i> Gouan
<i>Genista balansae</i> (Boiss.) Rouy <i>europaea</i> (G. López et Ch. E. Jarvis) O. Bolòs et Vigo
<i>Gentiana burseri</i> Lap. <i>burseri</i>
<i>Gentiana lutea</i> L. <i>montserratii</i> (Vivant) O. Bolòs et Vigo
<i>Gentiana lutea</i> L. subsp. <i>lutea</i>
<i>Gentiana nivalis</i> L.
<i>Geum montanum</i> L.
<i>Globularia cordifolia</i> L. <i>repens</i> (Lam.) Wettst.
<i>Globularia nudicaulis</i> L. <i>nudicaulis</i>
<i>Gnaphalium hoppeanum</i> Koch
<i>Gnaphalium supinum</i> L.
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.
<i>Gypsophila repens</i> L.
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC. <i>italicum</i> (L.) F.Q. et Rothm.

<i>Helictotrichon sedenense</i> (DC.) J. Holub
<i>Heracleum sphondylium</i> L. <i>pyrenaicum</i> (Lam.) Bonnier et Layens
<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.
<i>Hypericum richeri</i> Vill. <i>burseri</i> (DC.) Nyman
<i>Iberis sempervirens</i> L.
<i>Iris latifolia</i> (Mill.) Voss
<i>Juncus alpinus</i> Vill.
<i>Juncus filiformis</i> L.
<i>Juncus trifidus</i> L.
<i>Juniperus communis</i> L. <i>nana</i> (Willd.) Syme
<i>Kobresia myosuroides</i> (Vill.) Fiori
<i>Koeleria vallesiana</i> (Honckeny) Gaud.
<i>Laserpitium siler</i> L.
<i>Lathyrus laevigatus</i> (Waldst. et Kit.) Gren. <i>occidentalis</i> (Fisch. et C. A. Meyer) Breistr.
<i>Lathyrus sylvestris</i> L. <i>pyrenaicus</i> (Jord.) O. Bolòs et Vigo
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill. <i>pyrenaica</i> (DC.) Guinea
<i>Leontodon duboisii</i> Senn.
<i>Leontodon hispidus</i> L.
<i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan <i>pyrenaicus</i>
<i>Leuzea centauroides</i> (L.) Holub
<i>Ligusticum lucidum</i> Mill. subsp. <i>lucidum</i>
<i>Lilium martagon</i> L.
<i>Lilium pyrenaicum</i> Gouan
<i>Linaria alpina</i> (L.) Mill.
<i>Linaria supina</i> (L.) Chaz. <i>supina</i>
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.
<i>Lonicera alpigena</i> L. <i>alpigena</i>
<i>Lonicera nigra</i> L.
<i>Lonicera pyrenaica</i> L.
<i>Lotus corniculatus</i> L. <i>alpinus</i> (Schleich. ex Ser.) Rothm.
<i>Luzula alpinopilosa</i> (Chaix) Breistr.
<i>Luzula lutea</i> (All.) DC.
<i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Lej.
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.
<i>Luzula nutans</i> (Vill.) Duval-Jouve
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC. <i>monsignatica</i> P. Monts.
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaud. <i>sylvatica</i>
<i>Lychnis alpina</i> L.
<i>Malva moschata</i> L. <i>moschata</i>
<i>Meconopsis cambrica</i> (L.) Vig.

<i>Medicago suffruticosa</i>
<i>Meum athamanticum</i> Jacq. <i>athamanticum</i>
<i>Minuartia rubra</i> (Scop.) McNeill <i>rostrata</i> (Pers.) Lainz
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern <i>verna</i>
<i>Molopospermum peloponnesiacum</i> (L.) Koch
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm. <i>alpestris</i> (F. W. Schmidt)
Gams
<i>Myrrhis odorata</i> (L.) Scop.
<i>Narcissus poeticus</i> L.
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.
<i>Narthecium ossifragum</i> (L.) Huds.
<i>Nepeta nepetella</i> L. <i>nepetella</i>
<i>Orchis maculata</i> L.
<i>Orchis majalis</i> Reichenb.
<i>Oreochloa disticha</i> (Wulfen) Link <i>blanka</i> (Deyl) Küpfer
<i>Orobanche</i> sp.
<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill
<i>Oxytropis campestris</i> (L.) DC. <i>azurea</i> Carrillo et Ninot
<i>Oxytropis halleri</i> Bunge ex Koch <i>halleri</i>
<i>Oxytropis lapponica</i> (Wahlenb.) Gay
<i>Oxytropis neglecta</i> Ten. <i>pyrenaica</i> (Godr. et Gren.) O.
Bolòs, Vigo, Masalles et Ninot
<i>Paradisea liliastrum</i> (L.) Bertol.
<i>Parnassia palustris</i> L.
<i>Paronychia kapela</i> (Hacq.) Kerner <i>serpyllifolia</i> (Chaix) Graebn.
<i>Pedicularis comosa</i> L.
<i>Pedicularis pyrenaica</i> Gay <i>pyrenaica</i>
<i>Pedicularis rosea</i> Wulfen in Jacq. <i>allionii</i> (Reichenb. f.) E. Mayer
<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch
<i>Phyteuma spicatum</i> L. <i>pyrenaicum</i> (R. Schulz) A. Bolòs
<i>Pinus mugo</i> Turra <i>uncinata</i> (Ramond ex DC.) Domin
<i>Plantago maritima</i> L. subsp. <i>alpina</i> (L.) O. Bolòs et Vigo
<i>Plantago monosperma</i> Pourr.
<i>Poa cenisia</i> All. <i>sardoa</i> E. Schmid
<i>Potentilla alchemilloides</i> Lap.
<i>Potentilla nivalis</i> Lap.
<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.
<i>Potentilla rupestris</i> L.
<i>Primula farinosa</i> L. <i>farinosa</i>
<i>Pritzelago alpina</i> (L.) O. Kuntze. <i>alpina</i>
<i>Ramonda myconi</i> (L.) Reichenb.
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L. <i>aconitifolius</i>

<i>Ranunculus alpestris</i> L. <i>alpestris</i>
<i>Ranunculus parnassifolius</i> L. <i>heterocarpus</i> Küpfer
<i>Reseda glauca</i> L.
<i>Rhamnus alpina</i> L. <i>alpina</i>
<i>Rhinanthus mediterraneus</i> (Sterneck) Senn.
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.
<i>Ribes petraeum</i> Wulfen in Jacq.
<i>Ribes uva-crispa</i> L.
<i>Rosa pendulina</i> L.
<i>Rumex pseudoalpinus</i> Höfft
<i>Rumex scutatus</i> L. <i>scutatus</i>
<i>Sagina saginoides</i> (L.) Karsten
<i>Salix herbacea</i> L.
<i>Salix pyrenaica</i> Gouan
<i>Salix reticulata</i> L.
<i>Salix retusa</i> L. <i>retusa</i>
<i>Sambucus racemosa</i> L.
<i>Saponaria officinalis</i> L.
<i>Satureja alpina</i> (L.) Scheele
<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC. <i>alpina</i>
<i>Saxifraga aquatica</i> Lap.
<i>Saxifraga bryoides</i> L.
<i>Saxifraga caesia</i> L.
<i>Saxifraga geranioides</i> L.
<i>Saxifraga media</i> Gouan <i>media</i>
<i>Saxifraga moschata</i> Wulfen subsp. <i>moschata</i>
<i>Saxifraga nervosa</i> Lap., em. Sternb. <i>nervosa</i>
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L. <i>oppositifolia</i>
<i>Saxifraga stellaris</i> L. <i>robusta</i> (Engl.) Gremli
<i>Saxifraga umbrosa</i> L.
<i>Scilla lilio-hyacinthus</i> L.
<i>Scirpus cespitosus</i> L. subsp. <i>cespitosus</i>
<i>Scrophularia alpestris</i> Gay ex Benth.
<i>Scutellaria alpina</i> L.
<i>Selinum pyrenaicum</i> (L.) Gouan
<i>Sempervivum arachnoideum</i> L.
<i>Sempervivum montanum</i> L. <i>montanum</i>
<i>Senecio pyrenaicus</i> L. in Loefl. <i>pyrenaicus</i>
<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard. <i>coerulea</i>
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.
<i>Sideritis hyssopifolia</i> L.
<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.
<i>Silene rupestris</i> L.
<i>Silene saxifraga</i> L.

<i>Soldanella alpina</i> L.
<i>Sorbus aucuparia</i> L.
<i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) Crantz
<i>Stipa pennata</i> L. <i>iberica</i> (Martinovsky) O. Bolòs, R. M. Masalles et Vigo
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.
<i>Swertia perennis</i> L.
<i>Taraxacum dissectum</i> (Ledeb.) Ledeb.
<i>Teucrium pyrenaicum</i> L.
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.
<i>Trifolium alpinum</i> L.
<i>Trifolium thalii</i> Vill.
<i>Trollius europaeus</i> L. subsp. <i>europaeus</i>

<i>Vaccinium uliginosum</i> L. <i>microphyllum</i> (Lange) Tolm.
<i>Valeriana apula</i> Pourr.
<i>Valeriana montana</i> L. <i>montana</i>
<i>Valeriana pyrenaica</i> L.
<i>Verbascum nigrum</i> L. <i>nigrum</i>
<i>Veronica alpina</i> L.
<i>Veronica aphylla</i> L.
<i>Veronica ponaë</i> Gouan
<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.
<i>Viburnum lantana</i> L.
<i>Viola biflora</i> L.
<i>Viola tricolor</i> L. <i>subalpina</i> Gaud.