



Prácticas de germinación en los bancos de semillas de la red GENMEDOC

junio 2004 – mayo 2006



www.genmedoc.org

genmedoc_cth@gva.es

GENMEDOC se ha cofinanciado con fondos FEDER de la Unión Europea, a través de la convocatoria Interreg IIIB Medocc, y se inscribe entre las iniciativas para la conservación y promoción de la biodiversidad -una de las prioridades en materia ambiental de la Unión Europea-.



INTRODUCCIÓN	5
Relación de equipos participantes en el proyecto	7
I. CONSIDERACIONES GENERALES PARA ELABORAR PROTOCOLOS DE GERMINACIÓN	9
I.1. Semillas y germinación.....	9
I.2. Condiciones necesarias para la germinación	9
II. METODOLOGÍA GENERAL UTILIZADA POR LOS SOCIOS GENMEDOC EN EL MARCO DEL PROYECTO	10
III.RESULTADOS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL DE GERMINACIÓN	13
III.1. Descripción de las fichas	13
Información general	13
Fenología.....	13
Descripción de las semillas	13
Recolección.....	13
Datos del lote	13
Germinación.....	13
Resultados del ensayo de germinación.....	14
Validación del protocolo eficaz.....	15
Observaciones	15
III.2. Fichas de germinación.....	15
<i>Acis nicaeensis</i> (Arduino) Lledo, A.P. Davis & M.B. Crespo.....	16
<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>australis</i> (Mabille) Laínz	18
<i>Anarrhinum fruticosum</i> Desf.....	20
<i>Arenaria provincialis</i> Chater & Halliday	22
<i>Armeria belgenciensis</i> Donadille ex Kerguélen	24
<i>Artemisia molinieri</i> Quézel, Barbero & Loisel.....	26
<i>Asparagus maritimus</i> (L.) Miller.....	28
<i>Astragalus maritimus</i> Moris.....	30
<i>Astragalus nitidiflorus</i> Jiménez Munuera et Pau.....	32
<i>Astragalus verrucosus</i> Moris.....	34
<i>Brassica insularis</i> Moris	36
<i>Calligonum polygonoides</i> subsp. <i>comosum</i> (l'Hérit.) Soskov.....	38
<i>Campanula affinis</i> Schult. in Roem. & Schult.	40
<i>Centaurea pumilio</i> L.	42
<i>Centaurea tauromenitana</i> Guss.....	44
<i>Crucianella maritima</i> L.....	46
<i>Damasonium polyspermum</i> Coss.	48
<i>Dianthus rupicola</i> Biv. subsp. <i>rupicola</i>	50
<i>Digitalis purpurea</i> L. var. <i>gyspergerae</i> (Rouy) Fiori.....	52
<i>Dorycnium fulgurans</i> (Porta) Lassen.....	54
<i>Ephedra alenda</i> (Stapf) Andreanszky	56
<i>Erinacea anhyllis</i> Link.....	58
<i>Euphorbia graminifolia</i> Vill.....	60
<i>Gypsophila struthium</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Willk.) G. López.....	62
<i>Gypsophila tomentosa</i> L.....	64
<i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss.....	66
<i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss.....	68
<i>Helianthemum guerrae</i> Sánchez Gómez <i>et al.</i>	70
<i>Hypericum kelleri</i> Baldacci.....	72
<i>Launaea cervicornis</i> (Boiss.) F. Q. & Rothm.....	74
<i>Launaea pumila</i> (Cav.) Kuntze	76
<i>Linaria arcusangeli</i> Atzei & Camarda	78

<i>Lonicera pyrenaica</i> L. subsp. <i>pyrenaica</i>	80
<i>Lygeum spartum</i> L.....	82
<i>Matthiola fruticulosa</i> (Loefl. ex L.) Maire subsp. <i>fruticulosa</i>	84
<i>Ononis tridentata</i> L. subsp. <i>tridentata</i>	86
<i>Periploca angustifolia</i> Labill.....	88
<i>Periploca angustifolia</i> Labill.....	90
<i>Phoenix theophrasti</i> Greuter.....	92
<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold subsp. <i>salzmannii</i> (Dunal) Franco.....	94
<i>Ptilostemon niveus</i> (C. Presl) Greuter	96
<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb subsp. <i>gussonei</i> (Webb) Greuter.....	98
<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb var. <i>rigidula</i> DC.....	100
<i>Santolina chamaecyparissus</i> L. subsp. <i>magonica</i> Bolòs, Molinier et Montserrat.....	102
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J. Scott	104
<i>Saxifraga catalaunica</i> Boiss. & Reut.	106
<i>Scrophularia ramosissima</i> Loisel.....	108
<i>Senecio auricula</i> Bourg ex Coss.....	110
<i>Senecio candidus</i> (Presl) DC.....	112
<i>Sideritis glauca</i> Cav.	114
<i>Silene diclinis</i> (Lag.) Laínz.....	116
<i>Silene hicsesiae</i> Brullo & Signorello	118
<i>Teline patens</i> (DC.) Talavera et P.E. Gibbs	120
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Mast.....	122
<i>Teucrium campanulatum</i> L.....	124
<i>Teucrium lepicephalum</i> Pau	126
<i>Thymelaea velutina</i> (Pourr. ex Cambess.) Endl.....	128
<i>Thymus moroderi</i> Pau ex Martínez.....	130
<i>Thymus richardii</i> Pers.	132
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	134
<i>Vella spinosa</i> Boiss.	136
<i>Verbascum plantagineum</i> Moris.....	138
<i>Verbascum spinosum</i> L.	140
<i>Viola arborescens</i> L.	142
<i>Viola scorpiuroides</i> Coss.....	144
<i>Zelkova abelicea</i> (Lam.) Boiss.....	146

III.3. Bibliografía específica por taxon-----	148
---	-----

IV. PROTOCOLOS DE GERMINACIÓN ESPECÍFICOS DE CADA UNO DE LOS SOCIOS DE LA RED GENMEDOC. ----- 163

IV.1. Banc de Llavors Forestals de la Generalitat Valenciana (CIEF) -----	163
IV.2. Centro Conservazione Biodiversità (CCB)-----	164
IV.3. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMP)-----	165
IV.4. Università degli Studi di Catania – Dipartimento di Botanica (DBUC)-----	166
IV.5. Jardí Botànic de la Universitat de València (JBUV)-----	167
IV.6. Fundació Jardí Botànic de Sóller (FJBS) -----	168
IV.7. Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICh)-----	169
IV.8. Institut Botànic de Barcelona / Jardí Botànic de Barcelona (IJBB)-----	170
IV.9. Institut des Régions Arides - Laboratoire d'Ecologie Pastorale (IRA)-----	171
IV.10. Dirección General del Medio Natural de la Region de Murcia (DGMN)-----	172

V. BIBLIOGRAFÍA----- 173

V.1. Bibliografía general sobre germinación-----	173
V.2. Otra bibliografía-----	173

INTRODUCCIÓN

Este documento forma parte de los resultados del trabajo realizado entre junio de 2004 y mayo de 2006 por un total de 10 equipos que trabajan en bancos de germoplasma de las regiones del espacio MEDOCC (Mediterráneo Occidental más Grecia) en el marco del proyecto “GENMEDOC: *Création d’un réseau de centres de conservation du matériel génétique de la flore des régions méditerranéennes de l’espace MEDOCC*”.

Los equipos participantes provienen de las siguientes regiones: Valencia (España), Cerdeña (Italia), Provenza – Alpes – Costa Azul (Francia), Sicilia (Italia), Islas Baleares (España), Creta (Grecia), Cataluña (España), Murcia (España) y Túnez.

El objetivo principal de este proyecto ha sido la creación de una red de centros de conservación de material genético de flora de las regiones del Mediterráneo. La red de trabajo establecida pretende compartir conocimientos y abordar de manera conjunta los problemas relacionados con la conservación de especies vegetales y sus hábitats.

Aunque en principio un banco de germoplasma puede conservar material vegetal de distintos tipos (esporas, semillas, polen, etc.), la mayoría de bancos participantes en GENMEDOC conservan principalmente, y a menudo exclusivamente, semillas. Por esta razón, en determinados momentos nos referimos a “bancos de semillas” en lugar de “bancos de germoplasma”.

Durante el proyecto se han trabajado aspectos metodológicos para cada una de las fases del proceso de conservación “ex-situ”. Así, se han establecido procedimientos para el estudio de hábitats, especies y poblaciones, para la recolección de semillas, y para el tratamiento y la conservación de estas semillas en un banco de germoplasma. Los estudios de germinación, aspecto tratado en este documento, siguen también unas pautas comunes y el trabajo está organizado de manera que, a menudo, se dan diferentes enfoques o aproximaciones a la hora de solucionar un mismo problema, dependiendo de la experiencia, las herramientas y la cantidad de semillas disponibles en los distintos laboratorios de los socios GENMEDOC.

En temas de conservación, es importante hacer estos estudios de germinación por diferentes motivos (Gómez-Campo, 1985; Herranz *et al.*, 2002):

1. Permiten conocer la capacidad germinativa del lote guardado en un banco, que servirá para evaluar la metodología de conservación y su adecuación para cada especie en particular.
2. Permiten conocer si las semillas guardadas presentan dormición, de que tipo y como romperla, para saber como proceder para hacerlas germinar cuando sea necesario. En plantas endémicas, raras o amenazadas es muy importante hacer estos estudios cuando todavía se dispone de suficiente semilla en el campo y su recolección no supone una amenaza para la población.
3. Permiten conocer mejor la fenología y ecología de una especie. De los ensayos podemos inferir cual es el período y las condiciones más favorables para la germinación y el establecimiento de plántulas en la naturaleza.
4. Facilitan la obtención de plántulas en vivero.

En conjunto, GENMEDOC ha abordado el estudio de 45 hábitats (14 de los cuales son prioritarios en la Directiva Hábitats) y 388 taxones. De entre estos taxones, cada socio ha seleccionado un mínimo de seis para realizar ensayos de germinación. El objetivo de estos ensayos es obtener protocolos de germinación efectivos para cada lote, que sean a la vez una aproximación al protocolo óptimo para el taxón.

Las especies seleccionadas pertenecen a diferentes hábitats considerados en la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y presentes en las regiones de procedencia de los equipos participantes. Los criterios de selección de estos hábitats han sido la prioridad dentro de la directiva, el grado de conocimiento y estudio del hábitat, la representatividad en el territorio, el grado de amenaza, la rareza, la presencia de taxones de interés en conservación, la riqueza florística, la diversidad de nichos ecológicos para fauna y flora, la importancia para la consolidación de otros hábitats, y el interés social. Los criterios de selección de las especies han sido su papel estructural en la comunidad (abundancia, funcionalidad, etc), su singularidad (rareza o endemismo) y su nivel de protección (grado de amenaza). Dentro de cada territorio, las semillas se han recolectado en espacios considerados LICs (Lugares de Interés Comunitario) y propuestos para la red ecológica Natura 2000.

Este documento recoge los resultados de los ensayos de germinación efectuados durante el programa GENMEDOC y está estructurado en cinco partes:

- La primera pretende exponer los factores a tener en cuenta a la hora de elaborar un protocolo de germinación.
- En la segunda parte se presenta una metodología general, fruto de la síntesis de las utilizadas por cada uno de los equipos participantes en este proyecto. Se trata de una serie de indicaciones sobre como proceder para, partiendo de cero, llegar a encontrar un protocolo de germinación eficaz para una especie, teniendo en cuenta todos los factores ya enumerados en la primera parte.
- La tercera parte muestra los resultados del trabajo realizado. Presentamos, en forma de fichas, información general de las especies y el protocolo más eficaz encontrado para cada una de ellas.
- En la cuarta parte se presentan los protocolos particulares que cada uno de los socios GENMEDOC utiliza en su banco de semillas. Es un material de referencia donde los usuarios de este documento puedan encontrar distintas formas de afrontar aspectos concretos en un protocolo de germinación.
- Finalmente, en la última parte se enumera la bibliografía útil para estudios de germinación, clasificada en dos categorías: "Bibliografía general sobre germinación" y "Otra bibliografía". En la primera categoría, se pretende presentar los trabajos más generales y básicos en germinación, que contienen los conceptos más importantes y de sentido amplio. En la segunda, se enumera bibliografía más precisa.

Este documento pretende ser una herramienta útil tanto para investigadores, técnicos de bancos de germoplasma, de jardines botánicos, de centros de conservación y reforestación, viveristas y, en general, para todos aquellos que tengan que afrontar la germinación de semillas de plantas silvestres. Más allá de este trabajo queda todavía el reto, igualmente importante y apasionante en conservación, de aprender a cultivar estas especies para que su reintroducción pudiera ser una realidad, si surgiera la necesidad.

Relación de equipos participantes en el proyecto



Banc de Llavors Forestals (CIEF)

Generalitat Valenciana - Conselleria de Territori i Habitatge

Av. Comarques del País Valencià, 114 - 46 930 Quart de Poblet (España)

<http://www.cma.gva.es/areas/estado/bosques/>



Centro Conservazione Biodiversità (CCB)

Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Scienze Botaniche

Viale Sant'Ignazio da Laconi, 13 – 09123 Cagliari (Italia)

www.ccb-sardegna.it



Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (PACA)

Le Hameau – 83400 Ile de Porquerolles (Francia)

www.portcrosparcnational.fr/conservatoire/



Università degli Studi di Catania – Dipartimento di Botanica (DBUC)

Via A. Longo, 19 – 95125 Catania (Italia)

www.dipbot.unict.it



Jardí Botànic de la Universitat de València (JBUV)

C/ Quart, 80 – 46008 València (España)

www.jardibotanic.org



Fundació Jardí Botànic de Sóller (JBS)

Ctra. Palma-Port de Sóller, Km. 30,5. – 07100 Sóller, Balears (España)

www.jardibotanicdesoller.org



Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICH)

B.P. 85 - 73100 Chania, Crete (Grecia)

<http://www.maich.gr>



Institut Botànic de Barcelona / Jardí Botànic de Barcelona (IJBB)

Ajuntament de Barcelona

Passeig del Migdia s/n, Parc de Montjuïc – 08038 Barcelona (España)

www.jardibotanic.bcn.es



Institut des Régions Arides - Laboratoire d'Ecologie Pastorale (IRA)

4119 Médenine (Tunisie)

www.ira.mrt.tn



Dirección General del Medio Natural de Murcia (DGMN)

Región de Murcia - Consejería de Industria y Medio Ambiente

C/ Catedrático Eugenio Úbeda 3, 3a planta – 30008 Murcia (España)

www.carm.es

I. CONSIDERACIONES GENERALES PARA ELABORAR PROTOCOLOS DE GERMINACIÓN

I.1. Semillas y germinación

« La germinación aparece como un estadio crítico de la nueva planta, creada a través de la fecundación; ha empezado su desarrollo, un poco como en los animales vivíparos en los tejidos maternos, atendida por las funciones de la planta-madre; debe, utilizando la masa de reservas, es decir, la herencia que se le ha transmitido, establecerse en el suelo y empezar la experiencia de la vida autótrofa » (Plantefol, 1962).

Las semillas son las unidades de dispersión y reproducción sexual de los espermatófitos, desarrolladas a partir de los óvulos de sus flores. Pero hay algunas excepciones: las semillas apomícticas no proceden de una fecundación sexual y, por lo tanto, sólo tienen los cromosomas de la planta madre (Besnier, 1989). La germinación representa el paso del estado de quiescencia al estado de vida activa. Las reservas que hasta este momento aseguraban el metabolismo residual del embrión van a ser metabolizadas activamente para asegurar el nacimiento de una nueva planta.

En el marco del programa GENMEDOC, se considera germinada una semilla cuando la emergencia de la radícula es visible, es decir cuando el proceso de germinación ha empezado.

I.2. Condiciones necesarias para la germinación

La vida ralentizada o quiescente representa, en los vegetales, una forma de resistencia a las condiciones climáticas desfavorables (período invernal en países templados, temperaturas extremas, sequía). Se caracteriza por un metabolismo reducido que se acompaña de una interrupción de la síntesis y del crecimiento. Esta quiescencia es reversible: el retorno a unas condiciones climáticas favorables asegura una vuelta a la vida activa.

Para que de la semilla madura se obtenga una plántula y ésta emprenda una vida activa y crezca, es necesario que:

- la semilla haya conservado su poder germinativo;
- haya alcanzado su madurez morfológica y fisiológica;
- las eventuales inhibiciones (letargos de origen tegumentario o embrionario) sean eliminadas;
- las condiciones ambientales: el agua, la temperatura, la composición de la atmósfera y la luz, que juegan un papel de primer orden, sean favorables.

El agua, el oxígeno, la temperatura y la luz son los cuatro factores estrechamente vinculados en el proceso de germinación de las semillas:

- el agua del medio de cultivo debe ser suficiente para asegurar la rehidratación de la semilla; en el caso de las especies acuáticas o semi-acuáticas, se requiere la inmersión total.
- los requerimientos de oxígeno son bajos, aunque esenciales, para asegurar el metabolismo embrionario; el oxígeno se transporta disuelto en agua.
- la temperatura (o temperaturas) para que una especie germine, es resultado de un equilibrio entre la actividad del embrión y las adaptaciones a las condiciones ambientales de la especie.
- la luz es uno de los factores ambientales más importantes en el control de la germinación. En la germinación se distinguen cuatro tipos de reacción a la luz: inhibición, retraso, indiferencia y promoción.

Entre los cuatro factores enumerados arriba, la combinación de las condiciones de luz y temperatura es uno de los más estudiados en ensayos de germinación.

Sin embargo, en numerosos casos, a pesar de tener unas condiciones externas favorables, las semillas no germinan. Pueden tener inhibiciones tegumentarias, pero pueden encontrarse también en un estado de letargo:

- inhibiciones tegumentarias: envolturas impermeables al agua, al oxígeno, presencia de inhibidores químicos, resistencia mecánica, son obstáculos a la emergencia de la radícula y al metabolismo del embrión.
- letargos: embrionario o primario, letargo secundario, letargo inducido por condiciones desfavorables a la germinación.

En estos casos, la germinación sólo puede tener lugar después de ciertos tratamientos adecuados, en función de la inhibición y/o del letargo observado.

Se puede encontrar más información sobre este tema en el « *Manuel pour la récolte, l'étude, la conservation et la gestion du matériel végétal* », descargable en formato pdf del sitio www.genmedoc.org.

El objetivo de un protocolo de germinación es determinar las condiciones experimentales óptimas para conocer el potencial de germinación máximo de un lote de semillas. En la práctica, la puesta a punto de un protocolo de germinación para una especie es una sucesión de experiencias precisas y minuciosas, cada una de las cuales debe ser conducida con rigor.

II. METODOLOGÍA GENERAL UTILIZADA POR LOS SOCIOS GENMEDOC EN EL MARCO DEL PROYECTO

Los pasos para elaborar un protocolo de germinación son los siguientes:

1°. **Búsqueda bibliográfica** para encontrar información sobre otras experiencias en germinación con la misma especie. Si esta información no está disponible, hay que realizar otra búsqueda a nivel de género y/o familia, o especies que vivan en el mismo hábitat. Si no se encuentra ningún protocolo, hay que seguir con el preensayo, teniendo en cuenta cualquier información relacionada con la especie.

2°. **Preensayo**. Ensayo en condiciones estándar, aparentemente ideales en base a la ecología de la especie (condiciones ambientales como horas de luz y ciclos de temperatura en el período de germinación). En algunos bancos de la red GENMEDOC, se recomiendan las siguientes condiciones para llevar a cabo los preensayos:

- Número de semillas. 20-50 semillas (dependiendo del número total en el lote).
- Medio de cultivo. Placa de Petri con:
 - a) Papel de filtro o de germinación imbibido en agua destilada.
 - b) Diferentes concentraciones de Agar (0,6%; 1% o 2%), aunque se recomienda la mínima concentración, para que interfiera lo menos posible en el proceso de germinación.
- Temperatura. De acuerdo con las recomendaciones bibliográficas o la temperatura en el hábitat natural de la especie. Algunos socios recomiendan diferentes preensayos en el rango de los 5°C a los 25°C, de acuerdo también con los datos bibliográficos.
- Luz. Con fotoperíodo, los tests se someten a un fotoperíodo de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad; y con oscuridad total, las semillas no reciben luz en ningún momento del período en el que dura el ensayo. Los recuentos se realizan bajo luz verde, la longitud de onda de la cual no afecta al fitocromo.
- Duración del preensayo. Puede ser establecido en 30 días, como una duración estándar, aunque para muchas especies se necesitará más tiempo.

3° Análisis posterior al preensayo. Cuando los preensayos han finalizado, es necesario evaluar los resultados: porcentaje de germinación y T_{50} (ver el *Capítulo 3. Resultados del programa experimental de germinación*, para más detalles). Si las semillas no han germinado o lo han hecho en un porcentaje muy bajo en relación a lo esperado (ver la *Bibliografía general sobre germinación* para más detalles), podemos considerar los siguientes casos:

- a) El lote tiene dormición. En este caso será necesario un pretratamiento para romperla, antes de iniciar el ensayo definitivo.
- b) Las semillas no son viables.

Para decidir si nos encontramos delante del caso a) o del caso b), las semillas han debido ser valoradas mediante una prueba del corte (ver la *Bibliografía general sobre germinación* para más detalles). Es importante también tener en cuenta que algunos factores como el proceso de conservación, la deshidratación, la congelación, el tiempo transcurrido desde la recolección, etc, pueden influir en la vitalidad de la semilla.

Las semillas seccionadas se analizan observándolas directamente bajo la lupa binocular o haciendo una tinción con tetrazolium antes de observarlas (ver la *Bibliografía general sobre germinación* para más detalles). En caso de letargo, la observación de las semillas cortadas, así como la bibliografía, nos ayudarán a decidir de que tipo se trata y cual es el mejor modo de romperlo (escarificación, estratificación, hormonas, nutrientes químicos, etc).

También se puede hacer la prueba del corte o la prueba del tetrazolium previamente a realizar el preensayo. De esta forma se obtiene la viabilidad del lote (y por lo tanto, la máxima capacidad germinativa para ese lote), para descartar posibles muertes de semillas debido a las condiciones del preensayo.

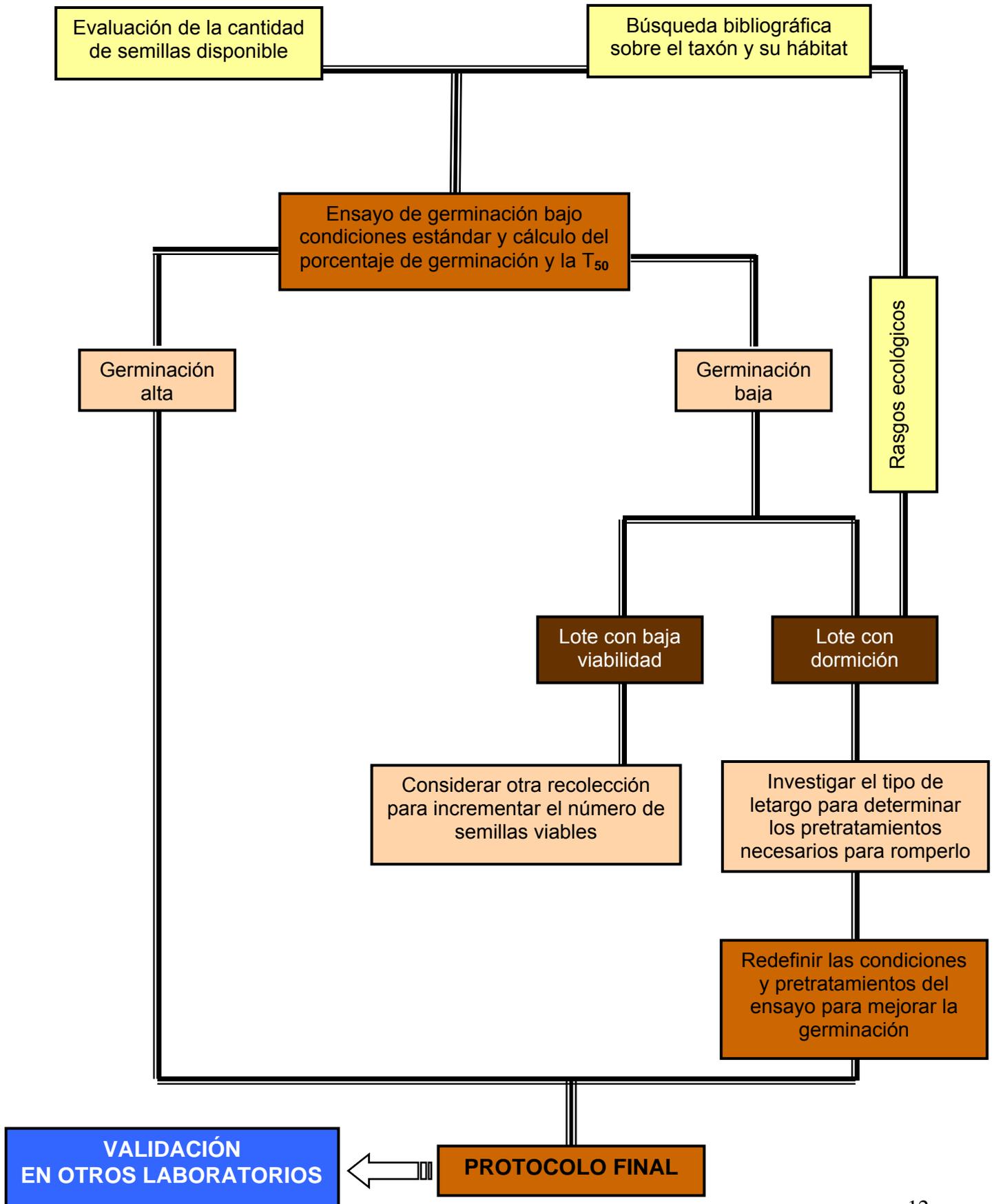
Si las semillas han muerto debido a una infección fúngica, se puede considerar una desinfección antes de iniciar los ensayos definitivos. Algunos socios recomiendan una desinfección con NaOCl 1-3% o HCl 2% durante unos minutos (dependiendo del tipo de cubierta, del tamaño y de la forma de las semillas).

4°. Ensayos de germinación. Las condiciones de luz y temperatura se decidirán en función de los resultados obtenidos en los preensayos. Del mismo modo, se decidirá también el pretratamiento necesario para romper el estado de letargo, en caso de que sea necesario, así como la posibilidad de desinfección.

En el ensayo de germinación es muy importante evaluar el total de semillas disponibles en el lote para decidir cuantas semillas por réplica se utilizarán. Los bancos de germoplasma que trabajan con especies raras o amenazadas disponen, en general, de lotes con cantidades muy bajas de semillas; en estos casos es imposible seguir los procedimientos de ISTA o IPGRI para especies comunes. Cuando es posible, se recomiendan 100 semillas (25 semillas por réplica), 150 semillas (50 semillas por réplica) o incluso 200 semillas (50 semillas por réplica).

5°. Validación del ensayo de germinación. Si los resultados en el ensayo de germinación son los previstos y todavía quedan suficientes semillas en el lote, es aconsejable validar el ensayo (ver el *Capítulo 3. Resultados del programa experimental de germinación*, para más detalles).

LÍNEAS GENERALES PARA ELABORAR UN PROTOCOLO DE GERMINACIÓN



III. RESULTADOS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL DE GERMINACIÓN

En este capítulo mostramos, en formato de fichas, los protocolos de germinación más eficaces encontrados para las especies seleccionadas en este programa experimental. Además, completamos estos resultados con información general acerca de los taxones.

III.1. Descripción de las fichas

Las fichas se componen, para cada especie, de dos páginas: la primera proporciona información de interés para la germinación y la segunda indica los datos específicos del lote ensayado y los resultados de germinación.

Información general

A la hora de describir cada especie se ha considerado oportuno, más que hacer una descripción morfológica exhaustiva de la planta, que se puede encontrar en una monografía, aportar aquellos datos que pueden ser relevantes en germinación, tales como la corología y la ecología.

Fenología

Se incluye una tabla con los datos fenológicos de la especie: se especifican los meses de floración (*Fl.*) y fructificación (*Fr.*).

Descripción de las semillas

Se incluye otra tabla con las características morfológicas de la semilla y se indica su categoría de respuesta a la conservación (en caso de conocerse). Estos últimos son datos que habitualmente no figuran en las obras generales. La terminología utilizada es la misma que la de la base de datos del proyecto GENMEDOC (www.genmedoc.org) y se fundamenta en las obras de Martin (1946), Martin & Berkley (2000), Stearn (1980) y Werker (1997).

Recolección

Se dan indicaciones prácticas sobre la recolección y el manejo de las semillas.

Datos del lote

Se ha considerado oportuno aportar los datos del lote con el que se ha trabajado, puesto que los resultados pueden variar considerablemente en función de la procedencia de las semillas. Así, indicamos la fecha de recolección, la localización de la población y la viabilidad del lote, especificando el método utilizado para obtenerla: prueba del corte, prueba del tetrazolio, etc (ver la *Bibliografía general sobre germinación* para más detalles).

Germinación

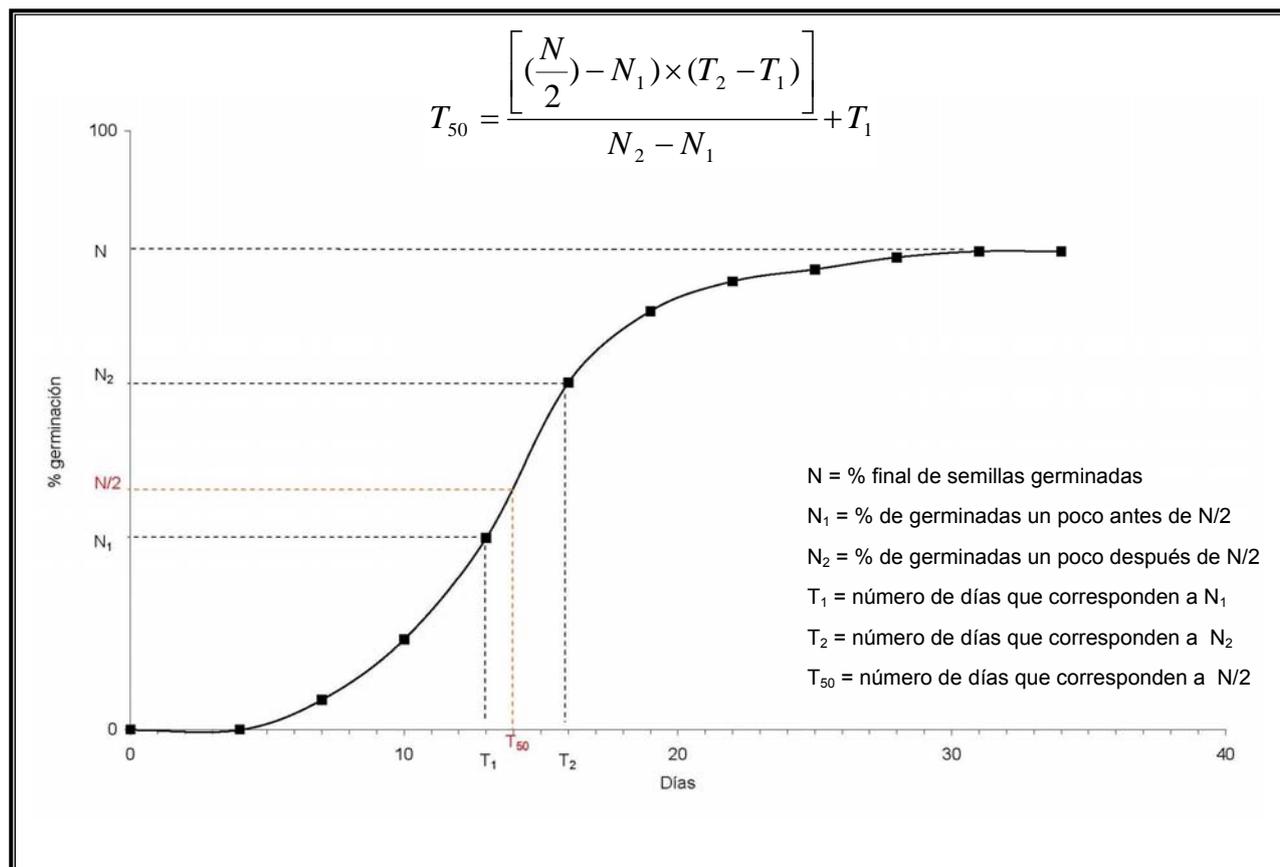
Se especifica el equipo responsable del desarrollo del protocolo de germinación y la fecha del ensayo. Después, en forma de tabla, se indican las condiciones de ensayo del protocolo (o los protocolos, en determinados casos) considerado eficaz:

- Pretratamiento: tiempo y condiciones de imbibición; tipo de escarificación; tipo de estratificación; tratamiento químico u hormonal, etc.
- Medio de cultivo utilizado.
- Temperatura y fotoperíodo durante el cultivo. En cuanto al fotoperíodo, y concretamente el de oscuridad total, solo los socios de Creta (MAICh), que disponen de la infraestructura adecuada, han hecho los recuentos en una cámara con luz verde. Para los otros socios, las semillas han sido sometidas a luz normal durante los recuentos.

Resultados del ensayo de germinación.

A continuación, otra tabla refleja los resultados del ensayo. Los datos aportados para cada protocolo son los siguientes: % de semillas germinadas sobre el total de semillas testadas (en esta obra se considera una semilla germinada cuando la emergencia de la radícula es visible), duración del ensayo (en días), tiempo transcurrido hasta la primera germinación (en días) y T_{50} (en días) o tiempo necesario para obtener el 50 % de la capacidad germinativa (la mitad del total de semillas germinadas al final del ensayo).

La T_{50} , que da información sobre la velocidad de germinación, ha sido calculada por extrapolación lineal a partir de los dos valores de germinación más próximos a la media de germinación:



Es importante remarcar, para interpretar los resultados, que el porcentaje de germinación hay que compararlo siempre con la viabilidad del lote, que también se especifica en la ficha.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, cuando se trabaja con especies raras, amenazadas o protegidas, en muchos casos no se dispone de un número muy elevado de semillas. Esto puede ser debido a que la producción por individuo sea baja, porque existan pocas poblaciones y con pocos individuos, porque las poblaciones sean de difícil acceso y dificulten la recolección, etc. Por lo tanto, algunos de los resultados expuestos en este trabajo se han obtenido a partir de un número muy bajo de semillas.

Por último, es importante considerar que los resultados presentados en las fichas deben interpretarse siempre como válidos para el lote ensayado y no para el taxón en general. Para llegar al protocolo eficaz para el taxón, sería necesario ensayar con más lotes representativos de su diversidad genética y comprobar que sea válido para todos.

Validación del protocolo eficaz

Además del equipo que ha desarrollado el protocolo, cada lote ha sido testado por dos equipos más del proyecto, siguiendo la misma metodología. Se presentan también los resultados de estas validaciones, en forma de tabla. En algunos casos, todavía están en proceso.

En los casos en que distintos protocolos para un mismo lote han dado el mismo resultado, se incluyen los distintos protocolos pero se subraya el que ha sido validado, generalmente de tratamiento y condiciones más simples. El hecho de presentar más de un protocolo permite a los usuarios de este documento elegir el que mejor se adecue a su disponibilidad, objetivos y capacidad técnica.

Observaciones

Se ha dejado un espacio para señalar observaciones relevantes como pueden ser características de otros protocolos testados, comentarios sobre los resultados o informaciones sobre el tratamiento y la conservación del lote.

III.2. Fichas de germinación

A continuación, se muestran las fichas con los protocolos de germinación más eficaces encontrados para las especies seleccionadas en este programa experimental.

Los protocolos de germinación presentados en este documento han sido obtenidos con semillas frescas, con semillas deshidratadas o con semillas que habían sido congeladas previamente.

La bibliografía específica utilizada para la redacción de estas fichas y para la elaboración de los protocolos de germinación se encuentra después de todas las fichas de germinación y está clasificada por taxones.

***Acis nicaeensis* (Ardoino) Lledo, A.P.
Davis & M.B. Crespo**

AMARYLLIDACEAE

Planta perenne de 20-40 cm, glabra, con un pequeño bulbo ovoideo; hojas que nacen antes que las flores, 3-4 lineales, semicilíndricas, sobrepasando largamente el tallo; pequeñas flores blancas, 1 o raramente 2-3, bastante pequeñas, péndulas, saliendo de la espata con 2 valvas lineales, membranosas, más largas que los pedúnculos; perianto con divisiones ovales-oblongas, 7-9 nervadas, mucronadas, tan largas como el pedúnculo. Endémica de los Alpes marítimos (Francia e Italia). Está presente en el piso termo y mesomediterráneo sobre sustrato calcáreo, en grietas de rocas y pastizales rocosos.



C. B. N. M. P.

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3 x 2	
Número de cotiledones	monocotiledónea	
Contorno	forma de D	
Sección	plana (3:1)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	funicular	
Ornamentación	undulada	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	basal	

C. B. N. M. P.

Recolección

La cápsula se abre repentinamente y causa una diseminación muy rápida de las semillas. En una misma cápsula, se pueden observar semillas maduras (negras) y no maduras (blancas).

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: Junio 2005

Lugar de recolección: PACA, Alpes-Maritimes, Eze

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CBNMP

Protocolo eficaz (04/09/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
25°C durante 10 días en placa de Petri con papel de filtro humidificado con agua destilada.	Placa de Petri humidificada con agua destilada.	15°C, oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
85.0 ± 0.5	40	20	38	27,1

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
DBUC	73.7 ± 18.9	36	32	35	33.3
CIEF	95.0 ± 0.5	40	26	29	26.3

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: La estratificación fría no da buenos resultados (30%). Sin estratificación, la germinación es más lenta y ninguna temperatura de germinación (5°C, 10°C, 15°C, 20°C) resulta más favorable que otra.

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas tras la recolección. Las semillas se conservan liofilizadas, y el ensayo de germinación se realiza con éstas ya desecadas. Este taxón responde bien a la conservación a largo plazo. Las semillas soportan bien tanto la congelación como la ultradesecación.

Ammophila arenaria (L.) Link subsp. *australis* (Mabille) Láinz

POACEAE

Planta vivaz y psammófila, robusta y rizomatosa, con las hojas rígidas y junciformes. La inflorescencia es una panícula alargada, cilíndrica y densa, de color blanco amarillenta. Es un taxon muy extendido y abundante, que se distribuye de manera natural por las zonas costeras de Europa y Africa del Norte. Habita en dunas móviles, donde juega un importante papel en su fijación y posterior instalación de un elevado número de plantas psamófilas.



N. ALBERTI

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	4 x 1.3	
Número de cotiledones	monocotiledónea	
Contorno	ovado-lanceolada	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	lateral	

P. FERRER

Recolección

La recolección de las semillas se efectua a partir del mes de mayo. Se realiza de manera manual o bien cortando las espigas con la ayuda de unas tijeras, siempre procurando dejar al menos el 30% de la producción para la diseminación natural.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 09/07/2004

Lugar de recolección: Tavernes de la Vallidigna (LIC Dunas de la Safor)

Viabilidad (test de tetrazolio): 60% (28/1/05)

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CIEF

Protocolo eficaz (28/12/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 10'. 2. Imbibición con agua destilada 3h 3. Desinfección con NaOCl 2% 10'.	Placa Petri con papel de germinación humidificado con KNO ₃ 2%.	10°C 12h/día y 20°C 12h/día, oscuridad 24h

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
59.0 ± 3.7	33	7	33	8.7

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	22.0 ± 4.2	33	10	25	15
CCB	47.3 ± 7.6	35	9	35	11.7

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: El mismo pretratamiento, pero con las condiciones de 20°C y oscuridad 24h/día a dado el resultado del 30% de capacidad germinativa.

Tratamiento y conservación: Las semillas se encuentran desecadas (CH 5.85%) y conservadas a 4°C en envase de vidrio ámbar con cápsulas de gel de sílice

Anarrhinum fruticosum* Desf.*SCROPHULARIACEAE**

Arbustillo muy ramoso, de glabro a escábrido. Tallos de 10-90 cm., erectos, glabros, densamente foliosos. Hojas heteromorfas, simples, alternas, enteras o raramente dentadas, glabras; las basales espatuladas, obtusas, levemente carnosas, caducas, las caulinares entras, lineares o linear-lanceoladas, raramente dentadas. Inflorescencia laxa, simple, en racimo con numerosas flores cortamente pediceladas. Flores 2,5-3,5 mm de longitud, levemente zigomorfas, sésiles o subsésiles. Corola 3,3-4,5 mm, abierta, blanca, con una mancha negra en el paladar, tubo sin espolón.



E. ESTRELLES

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	0.9 x 1	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	circular	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón oscuro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	tuberculada	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	linear	

D. LAZARO

Recolección

Los frutos maduran bien entrado el verano. Las cápsulas maduras cambian de color, pasando a ser marrones. Se abren por dos poros situados en la zona superior, por donde las semillas saldrán cuando el viento agite los tallos. Como las semillas son de talla muy pequeña, es mejor no triturar los frutos y extraer las semillas por agitación de las ramas sobre una bandeja.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 14/07/2005

Lugar de recolección: Crevillent (Alicante)

Viabilidad (test de tetrazolio): no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (08/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada	20°C, 12h luz/ 12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
49.0 ± 7.5	31	3	17	5.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICH	56.0 ± 7.8	28	2	26	3.2
IJBB	60.0 ± 9.8	28	3	21	2.0

OBSERVACIONES

El peor resultado de germinación se obtiene en el tratamiento de 40/20°C, que no llegó al 30%.

Temperaturas alternativas a 20°C son 10°C y 15°C, en las cuales se alcanzan unos porcentajes de 38%.

***Arenaria provincialis* Chater & Halliday CARYOPHYLLACEAE**

Planta de pequeño tamaño (10-30 cm. de altura) con numerosos tallos finos, ramificados y erguidos. Hojas muy estrechas, las caulinares lanceolado-aciculares, espatuladas, opuestas, ciliadas en la base y con 3 nervios. Flores y piezas florales pequeñas, blancas, con 5 sépalos agudos que presentan 5 nervios, 5 pétalos. Las flores están agrupadas en panículas laxas en la parte superior de las inflorescencias. Fruto en cápsula ovoide, liso, con 2 valvas bidentadas en el ápice, conteniendo de 1 a 3 semillas ovales. Es un endemismo provenzal, presente en paredones y desprendimientos calcáreos más o menos inestables.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1,3 x 1	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblonga	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón-negro	
Estructuras exteriores	estrofiolada	
Ornamentación	ondulada	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	doblado	

Recolección

Delicada, los frutos tienden a estallar liberando las semillas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: Junio 2005

Lugar de recolección: PACA, Var, Le Castellet

Viabilidad (test de tetrazolio): no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CBNMP

Protocolo eficaz (14/03/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa de Petri humidificada con agua destilada.	20°C, oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
90.0 ± 2.0	18	5	15	10.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	82.5 ± 3.5	42	4	28	12.8
JBUV	60.0 ± 3.2	15	3	----	8

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: El mismo medio de germinación con diferentes temperaturas obtuvo los siguientes resultados: 5°C (40%), 10°C (80%) y 15°C (70%).

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas tras la recolección. Las semillas se conservan liofilizadas, y el ensayo de germinación se realiza con semillas ya desecadas. Este taxón responde bien a la conservación a largo plazo. Las semillas soportan bien tanto la congelación como la ultradesecación.

Armeria belgenciensis Donadille ex Kerguelén

PLUMBAGINACEAE

Planta perenne de 20 a 40 cm de altura, con cepa muy ramificada, de donde salen los fascículos de hojas, tiesas y lineales. Las inflorescencias son terminales y se asientan sobre largos pedúnculos que sobrepasan en mucho a las hojas. Las flores son de color blanco-rosado y están agrupadas en cabezuelas redondeadas (1-1,5 cm de diámetro), rodeadas en la base por escamas claras y finalmente leonadas. Se trata de una planta endémica de Var, teniendo un hábitat particular en formaciones esteparias y sobre suelos arenosos dolomíticos.



C.B.N.M.P.

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2 x 1
Número de cotiledones	dicotiledónea
Contorno	elíptica
Sección	circular (1:1)
Color	marrón
Estructuras exteriores	estrofiolada
Ornamentación	ninguna
Tipo de semillas	albuminosa
Tipo de embrión	foliado



C.B.N.M.P.

Recolección

La recogida de los frutos se efectúa manualmente, cuando los frutos están maduros. El cáliz de la flor permanece pegado al fruto.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: Agosto 2004
 Lugar de recolección: PACA, Var.
 Viabilidad (test de tetrazolio): no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CBNMP

Protocolo eficaz (26/11/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa de Petri humidificada con agua destilada.	15°C, oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100 ± 0.0	8	5	8	5

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	67.5 ± 10.6	28	3	24	4.5
CCB	75.0 ± 4.5	13	5	13	4.9

OBSERVACIONES

Es importante eliminar bien los restos del cáliz antes de realizar el ensayo de germinación.

Otros protocolos testados: El mismo medio de germinación con diferentes temperaturas obtuvo los siguientes resultados: 5°C (40%), 10°C (80%) y 15°C (70%).

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas tras la recolección. Las semillas se conservan liofilizadas, y el ensayo de germinación se realiza con semillas ya desecadas. Este taxón responde bien a la conservación a largo plazo. Las semillas soportan bien tanto la congelación como la ultradesecación.

Artemisia molinieri* Quézel, Barbero & Loisel*COMPOSITAE**

Planta fruticosa de 30 cm a 1 m de tamaño, ramificada y muy olorosa. Hojas triangulares, recortadas, con peciolo tan largo como el limbo, visible solamente en período estival. Inflorescencias terminales erguidas y formadas por numerosos y minúsculos capítulos. Endémica de Provenza, solamente conocida en el Centro de Var. Se encuentra en charcas kársticas, temporalmente sumergidas durante el año, pero desecándose completamente en período estival, permitiendo entonces la floración y la fructificación de la planta.



C.B.N.M.P.

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	0,8-1 x 0,2-0,3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblonga / irregular	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	exalbuminada	
Tipo de embrión	foliado	

C.B.N.M.P.

Recolección

Fácil, sin embargo la limpieza y el tratamiento es largo y tedioso debido al tamaño minúsculo de las semillas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: Septiembre 2005

Lugar de recolección: PACA, Var, Flassans sur Issole

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CBNMP

Protocolo eficaz (23/08/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa de Petri humidificada con agua destilada.	20°C, oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
88.6 ± 5.0	25	5	18	10

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	10.0 ± 0.0	28	3	10	4.0

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: El mismo medio de germinación con diferentes temperaturas obtuvo los siguientes resultados: 5°C (30%), 10°C (40%) y 15°C (70%).

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas tras la recolección. Las semillas se conservan liofilizadas, y el ensayo de germinación se realiza con semillas ya desecadas. Este taxón responde bien a la conservación a largo plazo. Las semillas soportan bien tanto la congelación como la ultradesecación.

Asparagus maritimus* (L.) Miller*LILIACEAE**

Planta perenne de 40 cm a 1 m de altura, con rizomas horizontales. Tallos ligeramente espinosos y con los jóvenes de sabor amargo. Hojas reducidas a escamas de donde salen fascículos de pequeñas ramas semejantes a hojas filiformes. Flores de pequeño tamaño, verde amarillento. Bayas rojas en la madurez, del tamaño de un guisante. De distribución sur eurosiberiana: Europa meridional y Oriental, el Cáucaso, Altaï, Marruecos. En Francia, la especie está presente solamente en el litoral mediterráneo en arenas marítimas en Languedoc-Roussillon y en Provence-Alpes-Côte-d'Azur donde resulta muy rara.



C. B. N. M. P.

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	4 x 4	
Número de cotiledones	monocotiledónea	
Contorno	circular / elíptica	
Sección	circular (1:1)	
Color	negra	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	axial / linear	

C. B. N. M. P.

Recolección

Especie dioica, las bayas, que son de color rojo-anaranjado en la madurez, se recolectan de los pies femenino. La limpieza de las bayas para extraer las semillas se facilita con agua. El primer secado de las semillas se efectúa sobre papel absorbente en un ambiente bien ventilado.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: Agosto 2004
Lugar de recolección: PACA, Var, Fréjus
Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CBNMP

Protocolo eficaz (30/11/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa de Petri humidificada con agua destilada.	10°C, oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
70.0 ± 4.0	330	60	320	240

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CCB	En proceso				
CIEF	En proceso				

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: La estratificación, tanto fría (5°C) como caliente (25°C) no mejora la velocidad de germinación. El mismo medio, pero a diferentes temperaturas, tuvo los siguientes resultados: 5°C (5%), 15°C (40%) y 20°C (40%).

Este protocolo de germinación “eficaz” todavía debe trabajarse para poder ser mejorado.

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas tras la recolección. Las semillas se conservan liofilizadas, y el ensayo de germinación se realiza con semillas ya desecadas. Este taxón responde bien a la conservación a largo plazo. Las semillas soportan bien tanto la congelación como la ultradesecación.

Astragalus maritimus* Moris*LEGUMINOSAE**

Planta perenne de tallos leñosos, con indumento formado por pelos cortos y oscuros; hojas con segmentos de oblongo a lanceolados, con estípulas bífidas; racimos más largos que las hojas; corolas rosado-violáceas con el estandarte oboval-espatulado; vaina membranosa. Especie con una distribución muy limitada, endémica de la Isola di San Pietro (SO-Cerdeña). Se encuentra en la vegetación de «Matorral arborescente *Juniperus spp.*» (5210) y de las «Pastizales subestépicos de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*» (6220*).

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,8 x 2,15	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	reniforme	
Sección	plana (1:3)	
Color	crema	
Estructuras exteriores	no determinadas	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	doblado	

Recolección

La recolección de los frutos y semillas se puede realizar desde la segunda mitad del mes de junio, en el momento en el que los frutos están bastante maduros y turgentes para su apertura natural. Los frutos se recolectan principalmente del suelo, pero también de la planta.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 02/08/04

Lugar de recolección: Ile de San Pietro (SO - Sardaigne)

Viabilidad (prueba de corte): 100 %

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CCB

Protocolo eficaz (22/06/05)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Abrasión con papel de lija 2. Imbibición 24 h 3. Si después de las 24 h de imbibición todavía hay semillas no imbibidas, es necesario repetir la estratificación para aquellas no imbibidas.	Placa Petri con papel de germinación humidificado.	20°C, sin fotoperíodo

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
95.0 ± 6.6	20	1	20	3

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
DBUC	99.0 ± 2.0	7	1	7	1.9
JBS	100.0 ± 0.0	4	1	4	1.6

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Se han obtenido los mismos resultados con 20 °C y un fotoperíodo de 12/12. Se han testado también diferentes tratamientos para reconocer los más eficaces, que han resultado ser la escarificación mecánica con papel de lija, en comparación a la química con H₂SO₄ 96% en tiempos variables, entre 5' y 30', y en imbibición de las semillas en agua hirviendo a 100 °C en 1'.

Tratamiento y conservación: La dificultad que encuentran las semillas para germinar se debe a la resistencia de ofrecen los tegumentos en el proceso de la imbibición, a causa de la impermeabilidad al agua.

Astragalus nitidiflorus* Jiménez Munuera et Pau*FABACEAE**

Hierba perenne, de base leñosa. Tallos de hasta 80 cm, procumbentes o ascendentes, con denso indumento blanquecino. Hojas imparipinnadas con 7-12 pares de folíolos de hasta 14 cm. Inflorescencia en racimo denso con 13-25 flores amarillo-verdosas. Fruto de hasta 18 x 7 mm, navicular, subsentado y curvo. Endemismo murciano-almeriense con una sola población murciana, presente en el Campo de Cartagena. Habita en pastizales termófilos y relativamente nitrificados, sobre sustrato de origen metamórfico, en el piso termomediterráneo inferior con ombrotipo semiárido.



GRUPO INV. E00507 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,5 x 3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	reniforme	
Sección	plana (1:3)	
Color	amarillo verdoso	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	reticulada-alveolada	
Tipo de semillas	endospermica	
Tipo de embrión	periférico	

I. TORRES Y F. J. SÁNCHEZ

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de primeros de junio, cuando los frutos están completamente maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 02/06/2005

Lugar de recolección: Cuesta Blanca, Cartagena, Murcia.

Viabilidad (test de germinación): 86%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz (21/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 15' 2. Imbibición con agua destilada 48h 3. Desinfección con NaOCl 2% 5'	Placa de Petri con papel de germinación humedecido con agua destilada	25°C constante y 24 h. iluminación

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
86.0*	32	1	6	2.1

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CIEF	74.0*	22	1	22	1
CCB	74.0 ± 1.8	12	1	12	3.5

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

OBSERVACIONES

Se ha observado que las semillas recolectadas en el año 2.005 han dado un índice de germinación ligeramente más bajo que las del año 2.004, posiblemente condicionado por la escasa pluviometría del último año.

Otros protocolos testados:

-Pretratamiento imbibición 48 h con agua caliente, mismo termoperíodo y fotoperíodo 82% en 6 días.

-Pretratamiento 10 h imbibición en agua fría, mismo termoperíodo y fotoperíodo 80% en 9 días.

-Pretratamiento 48 h imbibición en agua fría 12h iluminación/12h oscuridad coincidiendo con un termoperíodo de 24°C iluminación/ 16°C oscuridad 78% en 10 días.

Astragalus verrucosus* Moris*FABACEAE**

Planta que puede perennizar, tallos postrados sobre el suelo, con pelos patentes; raíz pivotante a menudo gruesa; hojas con segmentos de oblongos a lanceolados con estípulas bífidas; racimos de la misma longitud que las hojas o un poco mayores; corola rosado-violácea con el estandarte roboidal; vaina ovada, falciforme, inflada y lampiña exteriormente con numerosos tubérculos. Especie de distribución muy limitada, endémica de Cerdeña Sur- Occidental. Se encuentra en las "Pseudoestepas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*".



E. MATTANA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3,8 x 3,0	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	reniforme	
Sección	plana (1:3)	
Color	crema	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	no determinada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	doblado	

M. MORCILLO

Recolección

La cosecha puede efectuarse desde la primera mitad del mes de julio, en el momento en que las vainas están maduras y dispuestas a abrirse naturalmente. Los frutos se recogen principalmente de la planta y también del suelo.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 03/08/2004

Lugar de recolección: Arbus, MD (SO - Sardaigne)

Viabilidad (prueba de corte): 100 %

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CCB

Protocolo eficaz (22/06/05)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Abrasión mediante papel de lija. 2. Imbibición durante 24 h. 3. Si pasadas las 24h de imbibición quedan semillas no imbibidas, es necesario repetir la escarificación a dichas semillas.	Placa Petri con papel de germinación humidificado.	20°C, sin fotoperíodo.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
95.0 ± 5.2	5	2	5	3.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
DBUC	96.0 ± 5.7	9	1	7	3.4
JBS	94.0 ± 6.9	7	1	5	1.7

OBSERVACIONES

El obstáculo a la germinación de estas semillas es una inhibición tegumentaria, por la impermeabilidad de la cubierta.

Otros protocolos estudiados: Se ha obtenido el mismo resultado con las condiciones de 20°C y un fotoperíodo de 12/12.

Se han realizado tests con diferentes pretratamientos para determinar el más eficaz, que ha resultado la escarificación mecánica con papel de lija, en comparación con la escarificación química con H₂SO₄ 96%, en tiempos variables entre 5' y 30', y con la aplicación de agua a 100°C durante 1'.

Tratamiento y Conservación: Semillas deshidratadas (Sequero a 15% H.R. y 15°C).

Brassica insularis* Moris*BRASSICACEAE**

Planta perennante con tallo leñoso en la base, tejidos de color amarillo y ramas herbáceas solamente en la inflorescencia; hojas basales con peciolo mayor que el limbo que puede ser lirado, crenado o dentado; racimos con 60-80 flores, el color de las corolas varía de blanco a amarillo pasando por el blanco amarillento; silicua cilíndrica. Especie endémica de Cerdeña, Córcega, Pantellerie y África del Norte. Participa en la vegetación de los "Matorrales termomediterráneos y preestépico" (5330) entre 0 y 700 m. de altitud.



E. MATTANA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2.42 x 2.06	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	circular	
Sección	circular (1:1)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	no determinada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	plegado	

M. MORCILLO

Recolección

La cosecha de las semillas no presenta dificultades particulares. Se deben recoger los frutos directamente de la planta antes de su dehiscencia natural en la segunda mitad del mes de julio. La limpieza de las semillas puede ser realizada por selección manual en el caso de pequeñas cantidades o mecánica (separación por gravitación) en el caso de grandes lotes.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 08/07/2005

Lugar de recolección: Isola dei Cavoli, CA (SE – Sardaigne)

Viabilidad (prueba de corte): 100 %

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CCB

Protocolo eficaz (09/12/05)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con papel de germinación humidificado.	15°C, sin fotoperíodo

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
97.0 ± 1.7	25	1	5	3.7

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CBNMP	93.0 ± 2.3	24	6	24	6.2
JBUV	98.0 ± 2.3	26	3	25	3.7

OBSERVACIONES

Estas semillas no necesitan ningún pretratamiento ni condiciones especiales de termoperíodo y fotoperíodo para germinar.

Otros protocolos estudiados: También se han obtenido buenos resultados con las condiciones de 20°C sin fotoperíodo (91%) y a 20°C con un fotoperíodo de 12/12 (96%).

Tratamiento y Conservación: Semillas deshidratadas (Sequero a 15% H.R. y 15°C).

Calligonum polygonoides* subsp. *comosum
(l'Hérit.) Soskov

POLYGONACEAE

Fanerófito característico de la zona sahariana. Puede alcanzar 2 m de altura, el color de la corteza es blancuzco durante la caída de las hojas, las cuales se reducen a escamas. Se ha indicado en Túnez, en K' sar Ghilane y en el Jerid sobre las arenas desérticas. Especie extendida en el conjunto de la zona sahariana.



M. NEFFATI

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	9 x 4	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oval	
Sección	plana (1:3)	
Color	marrón oscuro	
Estructuras exteriores	4 costillas en espiral	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	soldado	

M. NEFFATI

Recolección

La recolección de las semillas está garantizada por un golpeo ligero de la planta. Las semillas caídas de manera natural o por el golpeo se recuperan sobre una lona colocada alrededor de la planta.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 15/05/2004
Lugar de recolección: Tataouine
Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IRA

Protocolo eficaz (11/06/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1- Escarificación mecánica con papel de lija pdt 10mn. 2- Desinfección con NaOCl pdt 10mn. 3- Enjuagado con agua destilada.	Papel de filtro con 4 ml de agua destilada	25°C

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
12.0 ± 2.4	16	6	10	9.5

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
DBUC					

OBSERVACIONES

Las semillas de esta especie son difíciles de germinar (necesitan desinfección porque se contaminan con mucha facilidad).

Otros protocolos estudiados: Se ha realizado otro ensayo con un tratamiento con ácido sulfúrico 96% durante 30 minutos y lavado con agua destilada durante 45' (según un artículo indexado) con el resultado de una capacidad germinativa del 30% y un retraso de la germinación de 6 días.

Tratamiento y conservación: Semillas envasadas en botes herméticamente cerrados, y conservadas a 5°C.

Campanula affinis Schult. in Roem. & Schult.

CAMPANULACEAE

Hemicriptófito que forma una roseta basal de hojas hispidas y un tallo simple o ramificado, folioso, portador de una inflorescencia en racimo o panícula, con flores violetas muy vistosas. Es una especie endémica de las montañas Catalanídicas (NW de la Península Ibérica), y está estrictamente protegida en el Macizo del Garraf, en Montserrat y els Ports (Pla d'Espais d'Interés Natural). Vive en fisuras y rellanos de rocas calizas y conglomerados, entre 200 y 1200 m. de altitud.



M. CASANOVAS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,0-2,5 x 1,0-1,5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptica	
Sección	plana (1:3)	
Color	crema	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	enano	

M. CASANOVAS

Recolección

El problema más importante que encontramos para la recolección de esta semilla es la presencia de gran número de larvas en el interior de los frutos, que las depredan. Es muy importante, pues, tener en cuenta esto tanto para recolectar un número suficiente de frutos (gran parte de las semillas suelen estar dañadas) como para proceder a la limpieza lo más rápido posible para evitar que más semillas sean depredadas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 22/07/2005

Lugar de recolección: Montañas de Montserrat (Catalunya)

Viabilidad: no

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IJBB

Protocolo eficaz (26/10/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición a humedad ambiente (24h). Imbibición con 600 mg/l GA ₃ (24 h).	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con 600 mg/l GA ₃	15°C, 24 h Luz 12 h / día Oscuridad 12 h / día

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
20.0*	42	11	42	24.0

*No hay dato de desviación típica porque el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	5.0 ± 3.8	18	6	-----	-----
JBS	21.0 ± 5.0	34	5	23	5.5

OBSERVACIONES

La viabilidad de las semillas era baja, aunque sembráramos 100 semillas por placa, estábamos testando muchas menos. También, ha sido difícil encontrar las condiciones adecuadas para que germinaran. El embrión es muy pequeño en las semillas maduras, lo que hacía sospechar que una estratificación podía ser necesaria, pero este tratamiento no ha sido efectivo. En segundo lugar, probamos con diferentes concentraciones de giberelinas y, aunque aumenta algo el porcentaje de germinación y la velocidad, estos valores siguen siendo muy bajos.

Recolección y conservación: El año en que se ha efectuado la recolección ha sido muy seco, de tal manera que la producción de semillas ha sido baja. Si a esto se añade lo antes dicho sobre la presencia de parásitos en los frutos, nos encontramos con una cantidad final de semillas viables muy pequeña. Las semillas viables son difíciles de separar de aquellas vacías o dañadas, y por eso la viabilidad total del lote es muy baja. Las semillas, provenientes de poblaciones naturales, han sido secadas, una vez limpias, en cámaras con silicagel. El contenido de humedad final es de 4,8. Han sido conservadas a temperatura ambiente hasta el momento del ensayo.

Centaurea pumilio* L.*ASTERACEAE**

Planta perenne, hemicriptófito (roseta), con tronco muy corto, simple o ramificado y con flores en capítulos solitarios o dobles. Especie endémica de la parte SE de la cuenca Mediterránea. Habita en Grecia, Libia, Egipto, Palestina, Siria. Vive en las dunas móviles del cordón litoral con *Ammophila arenaria*, sobre suelos arenosos y las rocas marítimas.



C. FOURNARAKI

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	4,5 x 1,5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblonga-alargada	
Sección	plana (1:3)	
Color	gris-negra	
Estructuras exteriores	vilano persistente	
Ornamentación	lisa	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

Recolección

Como para todas las especies de la familia de las compuestas, la maduración de los aquenios de cada cabezuela no es simultánea; los de maduración temprana se pierden en el aire (anemocoría) debido generalmente al viento que hace en las regiones de distribución de la planta. La cosecha de los aquenios se hace con la mano. Un porcentaje importante de los aquenios recolectados están vacíos (~30%) o inmaduros pero es fácil separarlos del resto utilizando una ventadora.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 17/06/2005

Lugar de recolección: Grecia, Creta, Chania, isla de Elafonisi

Viabilidad (prueba de corte): 70%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

MAICh

Protocolo eficaz (28/10/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con Agar 2% diluido en agua destilada.	10°C y oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100.0 ± 0.0	8	4	8	5.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	97.7 ± 0.8	16	----	----	----
JBS	88.9 ± 5.1	17	8	17	12.7

OBSERVACIONES

Otros protocolos estudiados: Los diferentes ensayos realizados por MAICh para este taxón, son los siguientes:

1. 10° C - 12h iluminación/12h oscuridad = 28, 9% (49 días)
2. 15° C - 12h iluminación/12h oscuridad = 81,1% (46 días)
3. 15° C - 24h oscuridad = 98,9% (8 días)
4. 20° C - 12h iluminación/12h oscuridad = 35,6% (41 días)
5. 20° C - 24h oscuridad = 91,1% (19 días)

Consideraciones finales: Según los resultados de los ensayos de germinación, se ha constatado que este taxón germina rápidamente con una temperatura baja, y que la tendencia es que la presencia de luz provoca un retardo considerable.

Centaurea tauromenitana* Guss.*COMPOSITAE**

Planta subfrutescente o frutescente, de 3-10 dm de altura, con tallo erguido y ramificado. Hojas coriáceas con variabilidad morfológica e indumento aragnoideo en la parte inferior. Flores amarillo pálido, reunidas en varios capítulos esféricos, cada uno protegido por un involucreo hemisférico por brácteas con cilios claros. Aquenios blanco tomentosos, de 5-6 mm., con vilano marrón. Especie endémica de la costa jónica de los Montes Peloritani donde se conocen cerca de 10 poblaciones. Especie que vive en rocas y paredes calcáreas, entre los 0 y 600 m de altitud.



Departamento de Botánica, Univ. Catania

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	7 x 3 x 0.2	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblongo	
Sección	plana (1:3)	
Color	crema	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	linear	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

Departamento de Botánica, Univ. Catania

Recolección

La cosecha de las semillas se hizo sobre 12 plantas adultas, todas con producción de semillas; el método de muestreo es regularmente distribuido sobre la estación.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 27/06/2005

Lugar de recolección: Provincia de Messina, Sicilia

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DBUC

Protocolo eficaz (30/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Desinfección con NaOCl 4.9%v/v. 1' y enjuagado con agua destilada.	Placa de Petri con Agar 1%p/v.	10°C 24h/día; 12h/luz y 12h/oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
85.0 ± 5.0	31	6	14	6.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBS	71.3 ± 4.8	18	2	11	3.1
JBUV	67.5 ± 15.4	17	5	15	6.5

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Se han realizado ensayos a las temperaturas de 20°C y a 25°C, pero con el resultado de contaminación por mohos.

Información adicional:

- La desinfección con NaOCl es necesaria.
- Las semillas están desecadas con silica-gel.

Consideraciones finales: Con bajas temperaturas, los mohos son más débiles y las semillas germinan mejor.

Crucianella maritima* L.*RUBIACEAE**

Planta vivaz de 10-40 cm, glabra y glauca, cepa leñosa, tortuosa; tallos bastante robustos, decumbentes, blancos y lisos; hojas verticiladas en número de cuatro, lisas o un poco ásperas; espigas florales débilmente pedunculadas, ovals-oblongos, densamente imbricadas; brácteas externas libres, ovals-acuminadas, membranosas y ciliadas en los bordes; corola ligeramente saliente. Su hábitat son las dunas fijadas del litoral, dentro de la alianza *Crucianellion maritimae*. En bancos de arena de todo el litoral. Distribución mediterránea.



E. ESTRELLER

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3 x 2	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblonga	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ribeteada	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	periférico	

J. GORGUES

Recolección

La floración tiene lugar de manera muy escalonada, por lo que coexisten las flores y las semillas. Se deben buscar las semillas entre las brácteas secas. La cosecha debe ser cuidadosa porque las brácteas pinchan. Se recomienda protegerse con guantes o efectuar la extracción de las semillas por fricción entre dos hojas de goma. Las semillas son grandes y fácilmente visibles por lo que se pueden separar con facilidad de los restos secos de planta.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 27/07/2005

Lugar de recolección: El Saler (Valencia, España)

Viabilidad (test de tetrazolio): 88%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (30/01/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada	Temperatura constante 15°C y oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
82.0 ± 2.4	40	12	28	6.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CIEF	85.0 ± 1.5	13	5	13	5.0
DBUC	23.0 ± 6.0	22	5	19	6.2

OBSERVACIONES

Otros protocolos probados: Desinfección con Propamocarb diluido con agua destilada (0,25%) 5 min., Escarificación con H₂SO₄ 96% (5 min.) y después sembrado en placa de Petri con Agar 0,6%, 15 días a temperatura constante de 20°C en oscuridad: 83% germinación.

Damasonium polyspermum* Coss.*ALISMATACEAE**

Plantas acuáticas emergentes, al menos en la fase vegetativa, de hasta 30 cm, anuales, glabras, con raíz fibrosa. Tallos desnudos, derechos. Hojas radicales, con pecíolo de 5-17 cm. y limbo de 2,8-5 x 0.6-1,2 cm. Flores hipóginas, blancas o rosadas, bastante pequeñas. Fruto polifolículo. Folículos de 10-15 mm, falcados, comprimidos lateralmente, patentes en la madurez. De 5 a 20 semillas en cada folículo. Su hábitat corresponde a estanques mediterráneos de inundación temporal. Planta con distribución centro-mediterránea.



A. M. IBARRA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	0.9-1.2 x 0.5-0.7	
Número de cotiledones	monocotiledónea	
Contorno	oval-oblonga	
Sección	circular (1:1)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	estriada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	redondo	

D. LAZARO

Recolección

Los frutos se deben cosechar totalmente secos justo antes de abrirse, porque se desmontan y las semillas se dispersan con facilidad. La limpieza de las semillas es muy simple: solamente requiere tamizado para eliminar los restos de frutos secos.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 09/09/2004

Lugar de recolección: Sinarcas (Valencia, España)

Viabilidad (test de tetrazolio): 98%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (11/12/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Corte con bisturí (chipping)	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa), GAs 250 mg/L y agua destilada.	30/10°C, 12h luz/ 12h oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100.0 ± 0.0	60	1	42	1.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAIch	65.0 ± 7.5	44	1.0	36	1.0
JBS	30.4 ± 3.6	46	<1.0	23	0.2

OBSERVACIONES

La germinación es rápida pero la primera hoja verde tarda al menos 15 días en aparecer.

-Tratamientos que no han sido reutilizados: 30/10°C, 12 h luz/ 12 h oscuridad, 20°C 12/12 h, 35°C 12/12 h, 10°C 12/12 h (0%). Pretratamiento: Estratificación en frío (5°C) durante 1, 2, 3 y 6 meses y germinación: 30/10°C, 12h/12h (0%). Pretratamiento: GAs: 250 mg/L y germinación: 30/10°C, 12/12h(0%), o 35°C 12/12 h (0%), o 10°C 12/12 h (0%).

-Tratamientos que han sido reutilizados: Pretratamiento: Escarificación mecánica y germinación a 30/10°C 12/12 h (4%), o 10°C oscuridad (19%), o 15°C 12/12 h (26%), 20°C 12/12 h (38%). Pretratamiento: Corte con bisturí (chipping) y GAs 250 mg/L y germinación: 20°C, 12 h/12 h (99%), escarificación química en ácido sulfúrico 96% (4', 10', 15', 20'), GAs 250 mg/L y 20°C 12 h/12 h (32%, 40%, 55%, 56%). Con este pretratamiento la semilla germina pero no sigue su desarrollo.

Dianthus rupicola* Biv. subsp. *rupicola**CARYOPHYLLACEAE**

Planta vivaz, de 2-5 dm de altura, glauca, con tallos leñosos en la base, muy ramificada. Hojas linear-espátuladas, carnosas, acuminadas y largamente esparcidas las de las ramas con flor. Inflorescencias en corimbo, compactas y con 8-16 flores. Pétalos rosa-púrpureos, espátulados, con indumento disperso y margen dentado irregularmente. Fruto en cápsula. Especie endémica de Italia meridional, de Sicilia, las islas Egades y Ustica. Planta que vive en las rocas y paredones de piedras secas carbonatadas de las zonas costeras entre los 0 y los 800 m de altitud.



Departamento de Botánica, Univ. Catania

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2.5 x 2 x 0.4	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	orbicular	
Sección	plana (1:3)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	circumalada	
Ornamentación	colliculada-sulcada	
Tipo de semillas	perispérmica	
Tipo de embrión	espátulado	

Departamento de Botánica, Univ. Catania

Recolección

La estación tiene una superficie de 2000 m² con alrededor de 200 individuos, de los que la mayor parte (95%) son adultos. La cosecha de las semillas se hace sobre una superficie de 100 m².

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 22/08/2004

Lugar de recolección: Provincia de Messina, Sicilia

Viabilidad: no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DBUC

Protocolo eficaz (22/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa de Petri con papel de filtro (3 hojas humidificadas con agua destilada).	15°C 24h/día; 12h/luz y 12h/oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100.0 ± 0.0	7	2	7	3

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CCB	100.0 ± 0.0	11	1	11	4.6
JBUV	100.0 ± 0.0	30	2	30	4.0

OBSERVACIONES

Todos los ensayos realizados con este taxón han obtenido buenos resultados.

Información adicional: Se obtiene mejor porcentaje de germinación usando como medio el papel de filtro que Agar, ya que en este último aparecen más mohos.

Las semillas de este taxón ha sido desecadas con silica-gel.

Consideraciones finales: Las semillas de *Dianthus rupicola* responden bien a un rango de temperaturas entre 10°C y 20°C. El protocolo de germinación eficaz se ha ensayado con numerosas accesiones (Sicile, Trapani; Calabre, Reggio Calabria).

***Digitalis purpurea* L. var. *gyspergerae*
(Rouy) Fiori**

SCROPHULARIACEAE

Hemicriptófito con tallo erecto, cilíndrico; hojas basales linear-espátuladas, las caulinares lanceoladas; racimo alargado, unilateral, flores de color rojo púrpura con manchas blancas. Endémico de Cerdeña y Córcega. Planta frecuente en numerosos medios abiertos y en la vegetación de "Farallones rocosos silíceos con vegetación casmofítica" (8220) y "Caídas oeste-mediterráneas y termófilas" (8130).



G. BACCHETTA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1.00 x 0.68	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	rectangular	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	no determinadas	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	enano	

Recolección

La producción de las semillas es muy elevada; se pueden recolectar a partir de finales del mes junio, cogiendo todo el escape floral para no dispersarlas por el terreno; la limpieza en el laboratorio puede ser realizada fácilmente por selección con tamices.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 26/08/2004

Lugar de recolección: Fonni, NU (CE - Sardaigne)

Viabilidad (prueba de corte): 92%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CCB

Protocolo eficaz (05/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con papel de germinación humidificado.	15°C, sin fotoperíodo

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
89.0 ± 1.7	24	6	17	6.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CBNMP	84.5 ± 6.0	26	10	26	17.4
JBUV	90.0 ± 6.0	24	6	24	5.1

OBSERVACIONES

Estas semillas no necesitan de ningún pretratamiento o condiciones particulares de termoperíodo y fotoperíodo para germinar. Ahora bien, sí se ha detectado una preferencia por temperaturas no muy cálidas (entre 15 y 20°C). La frecuencia de los recuentos en condiciones ambientales se ha efectuado cada dos días.

Otros protocolos estudiados: También se han obtenido buenos resultados con las condiciones de 20°C sin fotoperíodo (82%) y a 20°C con un fotoperíodo de 12/12 (77%).

Tratamiento y Conservación: Semillas deshidratadas (Sequero a 15% H.R. y 15°C).

Dorycnium fulgurans* (Porta) Lassen*FABACEAE**

Arbusto subespinoso, muy ramificado. Hojas compuestas, estipuladas, con tres folíolos linear-lanceolados, pubescentes. Flores pentámeras, pequeñas, blancas, dispuestas en fascículos en la axila de las hojas. Fruto en legumbre monospermo, glabro. Es un endemismo gimnésico. Crece en la zona costera, en zonas rocosas o margosas, o bien en las plataformas arenosas de detrás de las dunas. Vive desde el nivel del mar hasta los 200 m de altitud.



J. CURSACH

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1.7 x 1.3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	reniforme	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	liso	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	doblado	

J. CURSACH

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de finales de junio cuando los frutos están completamente maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 07/07/2005

Lugar de recolección: Cap de Formentor, Pollença, Balears.

Viabilidad (prueba de corte): 60%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBS

Protocolo eficaz (12/03/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Escarificación con H ₂ SO ₄ 15'.	Placa de Petri con algodón hidrófilo y papel de germinación humidificado con agua destilada.	20°C 12h luz/12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
18.8 ± 11.1	31	3	29	3.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	34.0 ± 1.3	31	3	----	8.5
MAICh	25.0 ± 3.8	32	1	25	2.6

OBSERVACIONES

Los porcentajes de germinación obtenidos han sido muy bajos pero hay que tener en cuenta que se ha estimado que el porcentaje de semillas vacías del lote es del 40%. Por otra parte, cabe indicar que el porcentaje de semillas muertas ha sido significativo en los tres ensayos (JBS 13,8±6,3; JBUV 66,0±2,1; MAICh 68,0±1,6). Quizás debería ensayarse con un tratamiento menos agresivo aunque hay que comentar que se realizó otro ensayo escarificando las semillas con agua a 100°C seguido de una imbibición de 24 horas y, en las mismas condiciones de temperatura y fotoperíodo, tan sólo se obtuvo un porcentaje de germinación de 10,0±2,8%.

Ephedra alenda* (Stapf) Andreanszky*EPHEDRACEAE**

Arbusto dioico, puede alcanzar 5 metros de altura, con un porte similar al de las especies del género *Retama*. Las hojas de esta planta se disponen de manera opuesta, con un tamaño muy reducido y pueden ser asimiladas a escamas. Presente en Túnez en el Grand Erg Oriental, a EL Faouar y Rijim Maâtoug y al sur de Remada. Esta especie coloniza las arenas saharianas.



M. NEFFATI

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	9 x 4	
Número de cotiledones	monocotiledónea	
Contorno	trígono	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón claro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	lateral	

M. NEFFATI

Recolección

La cosecha de las semillas de *E. alata* se realiza después del amarilleo de las partes florales. Una sacudida de la planta madre conduce a la caída de las semillas sobre una alfombra debajo de la planta.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 29/05/2002

Lugar de recolección: Tataouine

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IRA

Protocolo eficaz (25/12/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición con agua destilada.	Papel de filtro con agua destilada	20°C y oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
63.0 ± 2.8	16	3	16	2.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	43.0 ± 6.0	22	4	8	5

OBSERVACIONES

Las semillas peladas de *E. alenda* germinan en tasas más elevadas que las semillas con la cubierta.

Tratamiento y conservación: Semillas paladas (sin cubierta) y conservadas a 5°C.

Erinacea anthyllis Link

LEGUMINOSAE

Arbusto de morfología esférica impenetrable, con ramas entrecruzadas y fuertes espinas en disposición radial. Las hojas son fácilmente caedizas y las flores de color azulado dan un cáliz inflado en la fructificación. Las legumbres con pilosidad plateada maduran en verano y llevan en su interior de 2 a 6 semillas. Endémica del mediterráneo sudoccidental se extiende por el sur de Francia (Pirineos orientales), este de la Península Ibérica y hasta el norte de África, habitando en crestas y laderas expuestas de montañas de naturaleza calcárea o dolomítica.



P. VENTIMILLA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3 x 1,8	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptica	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	verde	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	periférico	

P. FERRER

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir del mes de junio. La cosecha no debe ser retardada, pues las altas temperaturas hacen que los frutos se abran por el calor. Se efectúa de forma manual, o bien con la ayuda de tijeras para cortar algunas de las ramas superiores donde están los frutos.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 12/07/2005

Lugar de recolección: Morella (LIC: L'Alt Maestrat – Tinença de Benifassà)

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CIEF

Protocolo eficaz (28/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. H ₂ SO ₄ 96% 30' 2. Imbibición con agua destilada 3. H ₂ SO ₄ 96% 30' + imbibición	Placa Petri con papel de germinación humidificado con agua destilada.	20°C y oscuridad 24h/día.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
98.0 ± 0.7	7	2	7	3.2

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IRA	89.0 ± 1.7	11	2	11	4.3
IJBB	86.0 ± 7.8	28	3	21	4.0

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: El mismo protocolo, pero con la aplicación de H₂SO₄ 96% durante 15 minutos tuvo un resultado de 93% y un proceso de imbibición más lento.

Tratamiento y conservación: Las semillas están desecadas (CH 4%) y conservadas a 4°C en recipiente de vidrio con cápsulas de gel de sílice.

Euphorbia graminifolia* Vill.*EUPHORBIACEAE**

Planta perenne de 20-50 cm, glabra y de un verde reluciente, con cepa poco gruesa; tallos delgados, tiesos, erguidos, simples o con algunas ramas floríferas bajo la umbela; hojas numerosas, firmes, lineales y estrechas (2-4 cm de longitud y 1-3 mm. de anchura), no mucronadas, muy enteras, las de las umbelas lanceolada o elípticas; umbela de 3-5 radios filiformes y bifurcados; brácteas ovales-romboidales, mucronadas y enteras; glándulas verdosas, acrescentes, con cuernos pequeños; cápsulas de 3 mm., trígonas, lampiñas y casi lisas. Endémica de Provençe, está presente en las marismas calcáreas.



C.B.N.M.P.

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,5 x 1,5		C.B.N.M.P.
Número de cotiledones	dicotiledónea		
Contorno	ovoide		
Sección	circular (1:1)		
Color	marrón		
Estructuras exteriores	carunculada		
Ornamentación	lisa		
Tipo de semillas	exalbuminada		
Tipo de embrión	foliado		

Recolección

Difícil debido a la expulsión de las semillas fuera de las cápsulas en la fase de dispersión. En consecuencia, en la cosecha es frecuente recoger semillas inmaduras y no viables.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: Junio 2005

Lugar de recolección: PACA, Bouches-du-Rhône, Fos sur Mer

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CBNMP

Protocolo eficaz (31/10/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Eliminación de la carúncula.	Placa de Petri humidificada con agua destilada.	15°C, oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
40.0 ± 8.0	90	20	80	30

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	0.0	90	----	----	----
CIEF	7.5 ± 0.5	96	7	18	7.0

OBSERVACIONES

En la validación del CIEF, al valorar las semillas no germinadas, resultó un 77.5 ± 1.5% de semillas imbibidas y sólo un 15 ± 1% de semillas muertas.

Es necesario eliminar la carúncula para favorecer la germinación. Este taxón tiene el problema de muchas semillas vacías.

Otros protocolos testados: El mismo medio, pero a diferentes temperaturas, tuvo los siguientes resultados: 5°C (10%), 10°C (30%) et 20°C (30%).

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas tras la recolección. Las semillas se conservan liofilizadas, y el ensayo de germinación se realiza con semillas ya desecadas. Este taxón responde bien a la conservación a largo plazo. Las semillas soportan bien tanto la congelación como la ultradesecación.

***Gypsophila struthium* L. subsp.
hispanica (Willk.) G. López**

CARYOPHYLLACEAE

Planta perenne, sufruticosa. Cada mata produce una gran cantidad de flores en inflorescencias corimbiformes terminales. Es una especie endémica del cuadrante nordeste de la Península Ibérica. En Catalunya está estrictamente protegida (dentro del Pla d'Espais d'Interés Natural). Crece solamente sobre suelos yesíferos de zonas áridas continentales, entre los 150-1100m de altitud.



Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1,35 x 1,35	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	subreniforme	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	tuberculosa	
Tipo de semillas	perispérmica	
Tipo de embrión	rodeante	

Recolección

La dehiscencia natural de los frutos se produce durante los meses de octubre y noviembre, pero las semillas pueden quedarse algunos meses más en la planta, con lo que éstas pueden recolectarse hasta muchos meses después de su maduración.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 10/05/2005

Lugar de recolección: Catalunya. Vall del Riu Llobregós (La Segarra)

Viabilidad (prueba de corte): 78%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IJBB

Protocolo eficaz (30/11/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición a humedad ambiente (24 horas). Imbibición con agua destilada (24 horas).	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con agua destilada.	15°C, 24 h Luz 12 h / día Oscuridad 12 h / día

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
76.0 ± 5.7	35	5	16	5.7

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	75.0 ± 4.6	35	----	----	----
JBS	68.0 ± 11.8	34	2	12	2.7

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Se han realizado otros ensayos a temperaturas de 10°C, 20°C y alternancia 10°C/20°C, tanto en el fotoperíodo indicado en la tabla como en oscuridad total. Se ha observado que, a la misma temperatura, el porcentaje de germinación es más alto en los tratamientos con fotoperíodo. Entre las distintas temperaturas, la diferencia más grande se encuentra a 10°C, en que la germinación del lote baja a un 63%.

Tratamiento y conservación: Las semillas utilizadas para estos ensayos provienen de poblaciones naturales. Las semillas, una vez limpias, han sido deshidratadas dentro de una cámara con silicagel (19% de humedad, temperatura ambiente), obteniendo un contenido final de humedad de las semillas del 6%. Después de la deshidratación, las semillas se han conservado a temperatura ambiente hasta la fecha del ensayo.

En este caso, creemos conveniente remarcar que la recolección de las semillas de este lote ha tenido lugar cinco meses después de su maduración.

Gypsophila tomentosa* L.*CARYOPHYLLACEAE**

Planta perenne, densamente glandular-pubescente o glabra, algo leñosa en la base. Tallos ascendentes, engrosados en los nudos. Hojas ovadas con 3-7 nervios, planas, las inferiores muy laxas, glabras. Pedicelos generalmente glabros. Cáliz hendido hasta la mitad de su longitud, de lóbulos ovados obtusos. Pétalos 3-4,5 mm enteros o ligeramente emarginados, rosados. Cápsula 2-3(4) mm, cortamente exerta. Habita en las estepas salinas ibéricas (*Gypsophiletalia*), se presenta en pequeñas localidades del interior de las provincias de Alicante y de Valencia.



E. ESTRELLERES

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1,2 x 0,8	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	en forma de C	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	tuberculada	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	periférico	

D. LAZARO

Recolección

La recolección de los frutos maduros se puede hacer desde el mes de septiembre hasta finales del otoño. Se recolecta la ramificación que contiene los frutos. Con cuidado se guarda en bolsas de papel. Durante la limpieza se separarán las semillas del resto de la planta. La cápsula se abre totalmente en la madurez dispersando las semillas en días, por eso es importante adaptar la fecha de recolección para obtener un buen número de semillas. La limpieza se efectúa fácilmente por fricción entre dos hojas de goma y el posterior tamizado o por medio de un soplador.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 04/10/2005
 Lugar de recolección: Villena (Alicante)
 Viabilidad (test de tetrazolio): 100%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (11/12/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa), y agua destilada.	20°C, 12h luz/ 12h oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100.0 ± 0.0	15	2	7	2.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
DBUC	95.0 ± 3.8	16	2	7	1.8
CIEF	98.0 ± 0.5	12	5	12	5.0

OBSERVACIONES

El tratamiento con porcentaje de germinación mayor es a 20°C sin luz, aunque la germinación en otras temperaturas (10°C, 15°C, 20°C o 10/20°C) también resulta alta, alrededor del 90%, independientemente de la luminosidad.

Helianthemum caput-felis* Boiss.*CISTACEAE**

Planta perenne, sufruticosa o casi arbustiva, congesta, más o menos cespitosa, cenicienta o blanquecina. Inflorescencia también congesta, raramente bifurcada o trifurcada, inicialmente capituliforme; brácteas más cortas que los pedicelos, ovadas, diminutas. Pétalos 9-12 mm, más largos que el cáliz, abobados, anaranjados y maculados. Cápsula de unos 3,5 mm, netamente más corta que el cáliz, ovoideo-elipsoidal, pelosa, con unas 6 semillas. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero- Brachypodietea* de la Comunidad Valenciana, y dunas fijas del litoral de *Crucianellion maritimae* en Baleares. Distribución sud-mediterránea.



J. GORGUES

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1.3 x 1.3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	cervausiforme	
Sección	circular (1:1)	
Color	gris	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ruminado	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	codado	

J. GORGUES

Recolección

La recolección de semillas de *Helianthemum caput-felis* se efectúa a partir del mes de junio cuando los frutos ya están maduros. La recolección es manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 28/06/2005

Lugar de recolección: Benissa (Valencia, España)

Viabilidad (test de tetrazolio): 100%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (25/04/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Escarificación mecánica	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada	20°C, 12h luz/ 12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100.0 ± 0.0	30	1	9	1.1

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CCB	62.0 ± 4.0	33	2	33	2.4
JBS	70.0 ± 2.3	30	1	25	1.0

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Pretratamiento seco a diferentes temperaturas (desde 60° hasta 160°C). Germinación: 20°C, 12/12h (8.16%).

- Baños de ácido sulfúrico 96% (tiempos de baño desde 5 minutos hasta 60) (82.5%).

- Baños en agua hirviendo (100°C) durante tiempos de exposición que van desde 1 segundo hasta 60 (42.67%).

- Calor seco con temperaturas alternantes (40°C durante 14 horas y 25°C durante 10 horas) (9.67%).

- Ensayos de germinación en atmósferas con presión salina y osmótica (22.29%).

Helianthemum caput-felis* Boiss.*CISTACEAE**

Planta perenne, sufruticosa o casi arbustiva, con hojas lanceoladas, obtusas, tomentosas y blanquecinas por ambas caras. Inflorescencia capituliforme, botones florales ovoideos, vellosos, con la apariencia de una cabeza de gato. Fruto tipo cápsula. Se distribuye por la costa Este de la Península Ibérica, Baleares, Cerdeña, Italia, Argelia y Marruecos. Habita sobre matorrales despejados en suelos calizos más o menos pedregosos.



J. CURSACH

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1.3 x 1.3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	cervausiforme	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ruminada	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

J. CURSACH

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de principios de julio cuando los frutos están completamente maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 10/07/2005

Lugar de recolección: Ses Covetes, Campos, Balears.

Viabilidad (prueba de corte): 90%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBS

Protocolo eficaz (10/10/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Escarificación con H ₂ SO ₄ 15'.	Placa de Petri con Agar 0.6%	20°C, 12h luz/12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
50.0 ± 9.5	32	4	25	3.8

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICh	40.0 ± 5.9	32	1	14	4.0
JBUV	97.0 ± 1.0	32	1	----	1.1

OBSERVACIONES

En los ensayos para la validación de este protocolo se han obtenido resultados muy diferentes. Mientras que JBUV obtiene un 97,0±0,1% de semillas germinadas, en el otro ensayo se obtiene un resultado más similar al de JBS (40,0±5,9 vs 50,0±5,9). En estos dos últimos ensayos el menor porcentaje de germinación se debe al elevado porcentaje de semillas imbibidas y no germinadas (JBS 20,0±1,8; MAICh 53,0±1,9).

Otros protocolos testados: Escarificando las semillas con agua a 100°C seguido de una imbibición de 24 horas y, en las mismas condiciones de temperatura y fotoperíodo, se obtuvo un 8,0±5,7% de semillas germinadas.

Helianthemum guerrae* Sánchez Gómez et al.*CISTACEAE**

Arbusto de hasta 55 cm de altura, con aspecto verdoso ceniciento. Tallos erectos, ascendentes, hojas linear-lanceoladas, con indumento de pelos estrellados por el haz y el envés. Inflorescencia simple, de (1)3-14(20) flores, amarillas. Botones florales retorcidos. Endemismo del Sudeste Ibérico. Se conocen las poblaciones de Calasparra y Yecla en la región de Murcia, Caudete (Albacete) y varias en el noroeste de Alicante. Habita sobre matorrales en suelos arenosos (arenosoles calcáreos), ocasionalmente nitrificados en zonas interiores, dentro del piso bioclimático mesomediterráneo con ombrotipo semiárido-seco.



GRUPO INV. E00507 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1 x 1,2	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	ovoideo-anguloso	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón claro-rojizo	
Estructuras exteriores	granulosa	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	encorvado	

I. TORRES Y F. J. SÁNCHEZ

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de mediados de junio cuando los frutos están maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 10/06/2005

Lugar de recolección: Rincón de los donceles (Calasparra)

Viabilidad (test de germinación): 48%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz (23/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Escarificado mecánico con lija de grano fino. 2. Limpieza con agua destilada. 3. Desinfección con NaOCl 2% 5' 4. Imbibición en agua destilada 24 h.	Placa de Petri con papel de germinación humedecido con agua destilada.	25°C constante y 16h/día iluminado y 8h/día, oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
48.0*	42	4	32	12.0

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICH	81.4 ± 5.9	38	1	19	1.9
JBUV	15.0 ± 0.9	32	2.5	18	8.5

OBSERVACIONES

El proceso de lijado de las semillas de *Helianthemum guerrae*, se ha realizado a mano, con lija de grano fino, debido al pequeño tamaño de las semillas, esta técnica hay que realizarla cuidadosamente, con el fin de realizar un lijado efectivo, ya que posee una gran dureza la cubierta, y al mismo tiempo con la delicadeza necesaria para no deteriorar la semilla, caso probable debido a su pequeño tamaño.

Otros protocolos testados:

- Escarificación química mediante imbibición en ácido sulfúrico (H₂SO₄) al 5%, durante 15 minutos, germinando un 4 % en 32 días.
- Imbibición en agua caliente, con unos resultados de germinación de 2,5 %, durante el mismo período de tiempo.

Hypericum kelleri* Baldacci*GUTTIFERAE**

Planta perenne, enana, con los tallos muy ramificados y enraizados al suelo, inflorescencia muy corta, normalmente con una única flor amarilla, sépalos con glándulas negras marginales. Especie endémica de Creta (de la parte occidental), vive en superficies planas, en suelo arcilloso, como son por ejemplo fondos de dolinas, entre los 1050 a 2150 m de altitud, y raramente se encuentra instalada en los bordes de campos de cultivo.



C. FOURNARAKI

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1,0 x 0,6	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblongo-cilíndrico	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	líneas longitudinales	
Ornamentación	linear-foveolada	
Tipo de semillas	hipocotilespérmica	
Tipo de embrión	enano	

C. FOURNARAKI

Recolección

Se recogen con la mano las cápsulas que contienen varias semillas y se dejan madurar en condiciones ambientales, puesto que la maduración de las cápsulas sobre la planta no es simultánea. A continuación, alrededor de 20 días después, se separan las semillas con ayuda de tamices.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 04/08/2004

Lugar de recolección: Grecia, Creta, Chania, Lefka Ori-Poria

Viabilidad (ensayo de germinación): 80%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

MAICH

Protocolo eficaz (31/10/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con Agar 2% diluido en agua destilada.	20°C - 12h iluminación /12h oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
76.0 ± 4.2	29	6	29	8.2

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	81.2 ± 5.3	28	5	24	8.9
CCB	77.3 ± 5.4	33	6	33	8.4

OBSERVACIONES

Otros protocolos estudiados: Los diferentes ensayos realizados por MAICH para este taxón, son los siguientes:

1. 10°C - 12h iluminación/12h oscuridad = 7,3 % (28 días)
2. 10°C - 24h oscuridad = 3,3% (19 días)
3. 15°C - 12h iluminación/12h oscuridad = 67, 3% (25 días)
4. 15°C - 24h oscuridad = 15,3% (13 días)
5. 20°C - 24h oscuridad = 6,0% (33 días)

Información adicional: Según los ensayos, se ha observado que esta accesión tiene un 4% de semillas muertas y un 16% de semillas vacías, pero como son de un tamaño pequeño, resulta difícil distinguir entre las dos categorías.

Consideraciones finales: Según los resultado de los ensayos realizados, se ha constatado que la germinación de este taxón se favorece por la presencia de luz y temperaturas altas (15°C & 20°C). Con temperaturas bajas, el porcentaje es bajo, pero si se somete a condiciones óptimas (15°C o 20°C, 12h luz/12h oscuridad), incluso después de un mes desde la imbibición inicial, germinan sin problemas.

Launaea cervicornis* (Boiss.) F. Q. & Rothm.*COMPOSITAE**

Planta perenne, leñosa y epinescente, subarborescente, en forma de cojinete. Hojas oblongas, con el margen irregularmente denticulado. Capítulos solitarios con flores pentámeras, liguladas, amarillas. Fruto en cipsela, con vilano. Es un endemismo gimnósico. Habita sobre llanuras y taludes rocosos de la zona litoral, tanto sobre substratos calcáreos como silíceos.



J. L. GRADILLE

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3.25 x 0.5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	rectangular	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón-gris	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	sulcada	
Tipo de semillas	hipocotilespérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

J. CURSACH

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de mediados de junio cuando los frutos están completamente maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 07/07/2005

Lugar de recolección: Cap de Formentor, Pollença, Balears.

Viabilidad (prueba de corte): 95%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCO

JBS

Protocolo eficaz (17/03/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición con agua destilada 48h.	Placa de Petri con algodón hidrófilo y papel de germinación humidificado con agua destilada.	20°C, 12h luz/12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
74.0 ± 13.7	30	1	23	4.2

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	42.0 ± 1.3	30	3	----	5.8
MAICh	12.0 ± 1.6	44	2	20	2.9

OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos en las tres pruebas de germinación son muy diferentes. Un dato a tener en cuenta es el porcentaje de semillas muertas (JBS 7,0±8,2; JBUV 52,0±1,6; MAICh 40,0±1,7) ya que esto podría explicar la diferencia en el porcentaje de germinación. Sería necesario repetir el ensayo de germinación con una muestra lo más homogénea posible del lote de semillas.

Launaea pumila* (Cav.) Kuntze*ASTERACEAE**

Perenne, de base leñosa, pluricaule. Presenta un número reducido de capítulos por planta. Es una especie endémica del cuadrante Este de la Península Ibérica. Tiene preferencia por los terrenos y suelos yesíferos, aunque no es exclusiva de este tipo de sustrato pudiendo crecer en zonas arcillosas y calizas. Crece en suelos poco profundos, esqueléticos, en zonas áridas, hasta los 850 m de altura.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	4,5-6,5 x 0,5-1,0	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	linear	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	comosa	
Ornamentación	acostillada	
Tipo de semillas	hipocotilespérmica	
Tipo de embrión	linear	

Recolección

La floración de un mismo individuo es muy prolongada en el tiempo y, por lo tanto, también la fructificación. Por este motivo, una misma población puede dar frutos durante un periodo muy largo. Pero una vez que los aquenios han madurado, la presencia de vilano, que es persistente, hace que éstos se dispersen en cuestión de horas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 10/05/2005

Lugar de recolección: Catalunya. Serres del Camp – La Sentiu (La Noguera)

Viabilidad (prueba de corte): 86%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IJBB

Protocolo eficaz (26/01/2006)

	Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1	Imbibición a humedad ambiente (24 horas). Imbibición con agua destilada (24 horas).	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con agua destilada.	20°C, 24 h Sin fotoperíodo
2	Imbibición a humedad ambiente (24 horas). Imbibición con agua destilada (24 horas).	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con agua destilada.	20°C, 24 h Luz 12 h / día Oscuridad 12 h / día

Resultados

	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
1	82.0 ± 10.1	18	3	13	3.0
2	87.0 ± 8.5	28	1	21	4.9

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ (1)

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CBNMP	85.0 ± 6.0	10	5	9	6.2
CIEF	74.0 ± 0.9	7	1	5	3.3

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: El ensayo número 2, da un porcentaje de germinación más alto, pero hemos validado el primero porque la velocidad de germinación es más alta, se requieren menos días para llegar al total de germinación y las condiciones sin fotoperíodo, son más sencillas de reproducir. También da buenos resultados los ensayos a 15°C, 20°C, y alternancia de 12 horas a 10°C/20°C, pero en oscuridad total (85%, 86% y 81% de germinación, respectivamente), aunque en estos casos no podemos llegar a saber los otros parámetros.

Tratamiento y conservación: Las semillas utilizadas para estos ensayos provienen de poblaciones naturales. Las semillas, una vez limpias, han sido deshidratadas dentro de una cámara con silicagel (19% de humedad, temperatura ambiente), obteniendo un contenido final de humedad de las semillas del 3,19%. Después de la deshidratación, las semillas se han conservado a temperatura ambiente hasta la fecha del ensayo.

Linaria arcusangeli Atzei & Camarda SCROPHULARIACEAE

Planta perenne cespitosa, muy lignificada en la base y con ramas herbáceas; hojas erecto-patentes, verticiladas en 4-6 y alternas o aproximadas en lo alto de las ramas; racimos con flores rosado-violeta, pero algunas veces blancuzcas. Endémico de Cerdeña meridional. Planta rupícola, se encuentra en las formaciones de "Farallones rocosas silíceos con vegetación casmofítica" (8220).



E. MATTANA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2.15 x 1.35		M. MORCILLO
Número de cotiledones	dicotiledónea		
Contorno	irregular		
Sección	comprimida (1:2)		
Color	negro		
Estructuras exteriores	ninguno		
Ornamentación	no determinado		
Tipo de semillas	albuminosa		
Tipo de embrión	enano		

Recolección

La producción de las semillas por individuo no es muy abundante y se requieren numerosas recolecciones para tener un número de semillas representativo de la población. Se deben recoger las semillas antes de su dispersión natural que es muy escalonada en el tiempo.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 26/05/2005

Lugar de recolección: Jardín Botánico de Cagliari, CA (S – Sardaigne)

Viabilidad (prueba de corte): 100%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CCB

Protocolo eficaz (01/10/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con papel de germinación humidificado con una solución de GA ₃ 120 ppm.	15°C, sin fotoperíodo

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
93.0 ± 5.2	16	7	16	9.8

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	94.0 ± 2.3	19	4	11	6.0
JBS	78.0 ± 9.2	16	7	16	7.9

OBSERVACIONES

El empleo de la solución 120 ppm de GA₃ provoca una germinación más rápida (analizando los valores de plazo de la 1ª germinación y del T50) que en ensayos con las mismas condiciones, pero humidificando el papel de germinación con agua destilada solamente. La frecuencia de los recuentos en condiciones ambientales no influye en los resultados de los ensayos.

Otros protocolos estudiados: También se ha evaluado el empleo de una solución de KNO₃ (0.20%) y de diferentes concentraciones GA₃ en diferentes condiciones de germinación (temperaturas alternas de 10/20°C, con o sin fotoperíodo, y temperatura constante de 20°C y 25°C, con o sin fotoperíodo), obteniendo resultados similares al del protocolo eficaz.

Tratamiento y Conservación: Semillas deshidratadas (Sequero a 15% H.R. y 15°C).

Lonicera pyrenaica* L. subsp. *pyrenaica**CAPRIFOLIACEAE**

Nanofanerófito de alrededor de un metro de altura, de hojas espatuladas y flores blancas tubular-acampanadas, agrupadas, frutos carnosos y de color rojo. Es una especie propia de montañas calizas del noroeste de la Península Ibérica, presente también en el norte de África. Se encuentra estrictamente protegida en els Ports de Tortosa (Cataluña). Crece en fisuras de rocas y laderas pedregosas ente los 600 y los 2300 m de altitud.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,0-2,75 x 1,25-2,75	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptica	
Sección	circular (1:1)	
Color	crema	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	linear	

Recolección

Dado el período de floración y fructificación largo, a la hora de ir a recolectar podemos encontrar frutos en estados de maduración muy diferentes. Por esta razón hay que ser selectivo en la recolección y elegir aquellos frutos que estén rojos y blandos, características que denotan su madurez. Posteriormente, es importante proceder rápidamente a la primera limpieza, para evitar que los frutos se pudran o se sequen haciendo más difícil la extracción de las semillas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 09/08/2005

Lugar de recolección: Catalunya. Serra de Gisclareny.

Viabilidad (prueba de corte): 98%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IJBB

Protocolo eficaz (26/01/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Escarificación, 10 min. H ₂ SO ₄ 2. Estratificación, 2 meses, 5° C, H ₂ O destilada 3. Siembra en placas con 400 mg/l GA3.	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con 400 mg/l GA3.	20° C, luz 12h/día 10° C, oscuridad 12h/día

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
0	78	0	0	---

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	13.0 ± 3.8	26	2	17	5.3
CIEF	12.0 ± 1.0	81	22	65	26.5

OBSERVACIONES

Las semillas de *Lonicera pyrenaica* presentan una cubierta protectora que hay que romper para permitir que germinen. Las pruebas realizadas sin escarificar han dado germinaciones nulas o muy bajas. El embrión está en un principio muy poco desarrollado y tan solo después de un periodo de estratificación las semillas pueden germinar. Se ha probado un periodo de estratificación más corto (un mes) sin que los resultados fueran satisfactorios. Aunque las semillas estratificadas pueden germinar sin la aplicación de giberelinas, su uso aumenta notablemente la velocidad de germinación.

Este protocolo ha sido ensayado simultáneamente por los tres equipos. Los socios que "validaron" el ensayo obtuvieron mejores resultados que el socio que "desarrolló" el protocolo, que no consiguió hacer germinar las semillas. Al abrir este último las semillas al final del ensayo, 87 % parecían vacías, lo que no coincide con la prueba de corte (98% de viabilidad). Puede ser debido a una deterioración de las semillas durante los procesos de escarificación y especialmente de estratificación.

Lygeum spartum* L.*POACEAE**

La parte aérea de esta planta está formada por un penacho de hojas donde en la parte central se sitúan las hojas más viejas. Los tallos terminan en una espata de 3 a 4 cm que envuelve longitudinalmente de 2 a 3 flores soldadas y rodeadas de largos pelos sedosos. Común en todo Túnez. Es frecuente en los medios áridos, arcillosos o yesosos.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	11,5 x 3,5	
Número de cotiledones	monocotiledónea	
Contorno	oblonga, plana	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón-amarillo	
Estructuras exteriores	muy lisa	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	axial	

Recolección

Una vez segada, se coloca la parte fructífera al aire libre para un secado en condiciones ambientales de temperatura y humedad, durante 15 a 20 días.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 18/04/2000

Lugar de recolección: Tataouine

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IRA

Protocolo eficaz (10/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Corte en el extremo de la cubierta. 2. Desinfección con NaOCl 2% 15'. 3. Imbibición con agua destilada 24h.	Placa Petri con papel de germinación humidificado con agua destilada.	10°C 12h/día y 20°C 12h/día, 24h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
44.0 ± 1.1	16	4	16	9.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CIEF	41.0 ± 3.3	34	6	27	6.3

OBSERVACIONES

El protocolo debe ser más eficaz con un lote más reciente.

***Matthiola fruticulosa* (Loefl. ex L.) Maire
subsp. *fruticulosa***

BRASSICACEAE

Planta perenne, fruticulosa. Forma rosetas basales estériles que dan lugar a tallos con hojas e inflorescencias laxas en racimo. Es una especie de amplia distribución, que se extiende por todo el Mediterráneo occidental. Poco exigente en cuanto al tipo de sustrato, crece en suelos yesosos (que es de donde proviene nuestro lote y por esto la hemos incluido en este hábitat en esta ficha), margosos o calizos, frecuentemente pedregosos o poco profundos, de tendencia árida, entre los 100-1500 m de altitud.



M. CASANOVAS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,0 X 1,0	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblongo	
Sección	aplanada (1:3)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	circumalada	
Ornamentación	lineolada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	codal	

M. CASANOVAS

Recolección

Los frutos son silicuas dehiscentes que dejan caer las semillas una vez abiertas, con lo que la recolección sólo puede realizarse con éxito durante los meses de la fructificación.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 11/07/2005

Lugar de recolección: Catalunya. Vall del Riu Llobregós (La Segarra)

Viabilidad (prueba de corte): 97%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IJBB

Protocolo eficaz (30/11/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición a humedad ambiente (24 horas). Imbibición con agua destilada (24 horas).	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con agua destilada.	15°C, 24 h Luz 12 h / día Oscuridad 12 h / día

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
95.0 ± 5.0	35	5	28	4.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CCB	86.0 ± 6.5	35	1	12	3.0
MAICh	87.0 ± 4.1	35	1	35	5.7

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Se han realizado otros ensayos a temperaturas de 10°C, 20°C y alternancia 10°C/20°C, tanto en el fotoperíodo indicado en la tabla como en oscuridad total. Aunque los ensayos a 15°C/oscuridad y 10°C/oscuridad hayan dado porcentajes de germinación próximos al protocolo escogido como eficaz (89% y 88% respectivamente), el porcentaje de semillas muertas al final de estos dos ensayos es más elevado.

Tratamiento y conservación: Las semillas utilizadas para estos ensayos provienen de poblaciones naturales. Las semillas, una vez limpias, han sido deshidratadas dentro de una cámara con silicagel (19% de humedad, temperatura ambiente), obteniendo un contenido final de humedad de las semillas del 3,6%. Después de la deshidratación, las semillas se han conservado a temperatura ambiente hasta la fecha del ensayo.

Ononis tridentata* L. subsp. *tridentata**FABACEAE**

Arbusto muy ramoso con tallos de color blanquecino. Las hojas son carnosas y trifoliadas. Las flores de color rosado aparecen agrupadas de 1 a 3 en el extremo apical de los tallos. El fruto es una legumbre muy pelosa, alargada y lineal, con dos o tres semillas de color oliváceo. Se distribuye por el este, centro y sur de la Península Ibérica, creciendo también en el noroeste de África. Se cría en matorrales de áreas ricas en yesos y terrenos arcillosos con cierta salinidad.



P. FERRER

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3 x 2	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	reniforme	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	fibrosa	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	periférico	

P. FERRER

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir del mes de julio y principios de agosto, de forma manual. Los frutos son necesario secarlos con mucha precaución, pues en estado seco son altamente explosivos, y la dehiscencia puede lanzar las semillas a distancia. Con la ayuda de un tamiz se separan las semillas de los restos del fruto. La recolección de frutos y semillas durante algunos años puede ser baja debido a la alta predación por insectos.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 02/08/2005, 10/08/2005, 23/08/2005.

Lugar de recolección: Alto del Forat. LIC Sierra de Crevillente (Valle de Ayora y Sierra de Boquerón).

Viabilidad: no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CIEF

Protocolo eficaz (29/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. H ₂ SO ₄ 96% 30' 2. Imbibición con agua destilada	Placa Petri con papel de germinación humidificado con agua destilada.	20°C y oscuridad 24h/día.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
77.0 ± 1.5	9	2	9	2.6

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	67.0 ± 0.9	9	----	----	----
IJBB	64.9 ± 7.4	8	1	8	2.2

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Aplicaciones de H₂SO₄ (96%) de menos duración (20') hacen que la imbibición sea más lenta y queden más semillas duras, bajando el % de germinación (62%).

Tratamiento y conservación: Las semillas están desecadas (CH 3.6%) y conservadas a -21°C en viales de vidrio con cápsulas de gel de sílice.

Periploca angustifolia* Labill.*ASCLEPIADACEAE**

Arbusto muy ramoso de ramas enmarañadas flexuosas y algo volubles. Con hojas lineares que se disponen en pequeños fascículos o grupos, y flores con corola en forma de estrella de color verde manchado de púrpura o rojo, en cuyo centro aparecen cinco apéndices rojizos en forma de garfio. El fruto formado por dos vainas contiene numerosas semillas coronadas por un mechón de pelos blancos, lo que sin duda facilita la diseminación anemocórica. Habita en Siria, Creta, Sicilia, Península Ibérica y norte de África en matorrales costeros o próximos a la costa.



R. HERREROS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	6 x 3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptica	
Sección	plana (1:3)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	estrías cortas	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

P. FERRER

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir del mes de julio. La recolección se efectúa manualmente sobre las plantas cogiendo uno a uno los frutos de las ramas de la planta.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 08/07/2004; 19/07/2004.

Lugar de recolección: Callosa de Segura (LIC: Sierra de Callosa de Segura).

Viabilidad (test de tetrazolio): 18% (28/10/2004)

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CIEF

Protocolo eficaz (29/03/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 10'. 2. Imbibición con agua destilada durante 2h.	Placa Petri con papel de germinación humidificado con KNO_3 2%.	20°C y oscuridad 24h/día.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
14.0 ± 1.7	29	2	14	3.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
DBUC	13.5 ± 2.9	35	1.5	23	5.5
IRA	18.0 ±	16	2	16	2.9

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: La desinfección es necesaria, ya que las semillas se contaminan con facilidad. Los ensayos realizados a 23°C (10%) y a 25°C (8%) tuvieron peor resultado. También los ensayos realizados con fotoperíodo (8%) denotan que la luz no tiene efectos notables.

Tratamiento y conservación:

- Este taxón tiene el problema que hace mucha semilla vana, y es difícil de separar en el proceso de limpieza, de ahí un porcentaje de viabilidad tan bajo.
- Las semillas están desecadas (CH 6.1%) y conservadas a 4°C en envases de vidrio con cápsulas de gel de sílice.

Periploca angustifolia* Labill.*ASCLEPIADACEAE**

Planta de porte elevado, con follaje persistente, con un sistema de raíz que se desarrolla en función de la profundidad del suelo. Especie bastante extendida desde el Norte de Túnez (valle de Medjarda piedemonte de Jebel Boukornine) hasta el Matmata y el extremo sur del país (Parque Nacional de Sidi Toui). Coloniza esencialmente los suelos pedregosos en situación de pendiente.



M. NEFFATI

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	8 x 3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptico	
Sección	plana (1:3)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	estrías cortas	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespermada	
Tipo de embrión	espatulado	

M. NEFFATI

Recolección

Se aconseja la recolección manual de los frutos y semillas. Los folículos que no están todavía maduros en el momento de la recolección, pueden secarse al aire libre o en sitios bien ventilados sobre redes o mallas de plástico durante 15 a 20 días. Este método de secado impide la putrefacción de las semillas y la diseminación de las semillas después de la apertura de los folículos.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 07/06/2004

Lugar de recolección: Médenine.

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IRA

Protocolo eficaz (25/08/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Desinfección con NaOCl 1% 2' y aclarado con agua destilada.	Papel de filtro con agua destilada.	25°C y oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
90.0 ± 1.0	16	2	16	3.8

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

No hay semillas para la validación.

OBSERVACIONES

Las semillas de *Periploca* no presentan ningún obstáculo a la germinación.

Tratamiento y conservación: Semillas desprovistas del plumón y conservadas en la cámara fría.

Phoenix theophrasti* Greuter*PALMAE**

Árbol de altura hasta ~10 m., que habitualmente se ramifica y posee varios troncos finos. Hojas pinnadas grandes, de 3-5 m de longitud. Especie presente en la isla de Creta (Grecia) y en la parte sud-oriental de Turquía. Vive en suelos húmedos junto a ríos y fuentes de agua, siempre cerca del mar, en rocas y acantilados marítimos.



P. GOTSIOU

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	11-13 x 6-7	
Número de cotiledones	monocotiledónea	
Contorno	elíptica	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	sutura ventral	
Ornamentación	ligeramente rugosa	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	linear	

Recolección

Puesto que los árboles son bastante grandes, para la recolección de las semillas se requieren herramientas especiales. La cosecha puede realizarse durante un período bastante largo (desde el mes de octubre hasta febrero) sin que la germinación de las semillas se vea afectada.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 10/11/2004

Lugar de recolección: Grecia, Creta, Sitia -Vai

Viabilidad (ensayo de germinación): 95%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

MAICh

Protocolo eficaz (11/11/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con Agar 2% diluido en agua destilada.	30°C y oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
94.4 ± 2.2	38	10	23	12.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CBNMP	97.0 ± 0.8	27	9	25	13.2
CIEF	97.1 ± 0.8	30	13	21	13.8

OBSERVACIONES

Otros protocolos estudiados: Los diferentes ensayos realizados por MAICh para este taxón, son los siguientes:

1. 15 °C - 12h iluminación/12h oscuridad= 40,0% (59 días)
2. 15 °C - 24h oscuridad= 88,9% (51 días)
3. 20 °C -12h iluminación/12h oscuridad = 71,1% (53 días)
4. 20 °C - 24h oscuridad = 94,4% (33 días)
5. 25 °C -12h iluminación/12h oscuridad = 96,7% (43 días)
6. 25 °C - 24h oscuridad = 94,4% (49 días)
7. 30 °C -12h iluminación/12h oscuridad = 93,3% (27 días)

Información adicional: En algunos casos, el embrión está vivo, pero no bien desarrollado y parece que las semillas no sean germinadas.

Consideraciones finales: La tendencia es que la presencia de luz provoca un retardo considerable.

***Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *salzmannii*
(Dunal) Franco**

PINACEAE

Árbol de hasta 40 m., corteza plateada en ejemplares jóvenes, más oscura en los adultos. Acículas, agrupadas en fascículos de dos, de color verde claro, flexibles y no punzantes. Piñas aovadas, caducas, de color pardo rojizas, de 4 a 7 cm. de longitud por 2,5 a 4 cm. de grueso, dos semillas aladas por escama. Piña sostenida con un pequeño pedúnculo, dando la apariencia de sentada. Se distribuye por las montañas del Sur de Francia y del centro y mitad Este de España. En la región de Murcia se encuentra acantonado en las altas montañas del interior con formaciones mixtas de sabina albar y sabina negral.



GRUPO INV. E00507 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	5-8 x 3,5-4	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblongo	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	gris oscuro	
Estructuras exteriores	alada	
Ornamentación	granulado	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	axial-linear	

I. TORRES Y F. J. SÁNCHEZ

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a mediados del invierno (enero-febrero) del tercer año, cuando los frutos están completamente maduros, y antes que las temperaturas de los días preprimaverales favorezcan la apertura de las piñas y la diseminación. La recolección se hace manual, ayudándose de tijeras con mango telescópico ó, en caso de ser necesario, trepando a los árboles.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 21/02/2005

Lugar de recolección: Sierra de Villafuerte (Moratalla)

Viabilidad (test de germinación): 100%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz (23/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 15' 2. Imbibición con agua destilada 48h. 3. Desinfección con NaOCl 2% 5'	Placa de Petri con papel de germinación humedecido con agua destilada.	16°C 12h./día oscuridad y 24°C 12h./día iluminación.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100*	10	3	10	3.8

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IRA	100*	6	2	6	3.2
IJBB	90.0*	25	4	14	6.1

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados:

-Pretratamiento imbibición 48 h con agua fría, 25°C y 24h luz 96% en 15 días.

-Pretratamiento imbibición 48 h con agua caliente, 25°C y 24h luz 98% en 24 días

-Pretratamiento 10 h imbibición en agua fría , mismo termoperíodo y fotoperíodo 100% en 18 días.

Ptilostemon niveus* (C. Presl) Greuter*COMPOSITAE**

Planta vivaz, de 20-50 cm de altura, con tallo grueso y corto, blanco y tomentoso. Hojas grises tomentosas en la parte superior, pinatisectas, con nervadura central alada; segmentos de las hojas que terminan en una espina dorada, punzante. Inflorescencias en cabezuelas aisladas, amplias, de 3-4 cm, con escamas lanceoladas púrpuras; corola púrpura. Especie endémica de Italia meridional (Sicilia, Calabria y Basilicate). Planta propia de zonas de desprendimientos de rocas carbonatadas (calizas y dolomías) muy áridas desde los 1.200-1.600 m hasta los 1.900 m.



Dipartimento di Botanica, Univ. Catania

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	5 x 2.5 x 2.5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	en forma de D	
Sección	subcircular (1:1)	
Color	marrón – negra	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	reticulada-areolada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

Dipartimento di Botanica, Univ. Catania

Recolección

La recolección de las semillas se hizo sobre 50 plantas adultas, todas con producción de semillas; el método de muestreo es regularmente distribuido sobre la estación.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 29/10/2004

Lugar de recolección: Basilicate, Mont Pollino

Viabilidad: no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DBUC

Protocolo eficaz (22/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Desinfección con NaOCl 1%v/v. 3' y enjuagado con agua destilada.	Placa de Petri con Agar 1% p/v.	15°C 24h/día; 12h/luz y 12h/oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
83.8 ± 7.5	103	5	48	5.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICH	65.0 ± 13.1	105	5	105	13.0
JBUV	23.0 ± 14.4	30	3	13	3.0

OBSERVACIONES

Este taxón tiene problemas de contaminación de las semillas por mohos.

Información adicional: Este taxón produce gran cantidad de semillas vacías. Es importante verificar la calidad del lote antes de realizar el ensayo de germinación.

Las semillas han sido desecadas en sequero en condiciones standard (10-25°C y 10-15% H.R.).

Consideraciones finales: Podría resultar necesario desinfectar las semillas con NaOCl a concentraciones bastante elevadas o con exposiciones más elevadas.

***Retama raetam* (Forssk.) Webb subsp. *gussonei* (Webb) Greuter**

FABACEAE

Arbusto muy ramificado, de 1 a 2 m de altura, con ramas con forma de retama, las jóvenes vellosas. Hojas efímeras, lineales y sedosas. Flores en racimos de 2-10; cáliz marrón que cae en la floración; corola papilionácea, blanca. Fruto en legumbre monosperma, elipsoide, con un corto mucrón apical. Especie endémica de Sicilia meridional de la provincia de Caltanissetta. Se trata de una planta psamófila típica de dunas.



Departamento de Botánica, Univ. Catania

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	6,5 x 4,5 x 4	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptica-reniforme	
Sección	subcircular (1:1)	
Color	verde-amarillento	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	finamente punteada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	doblado	

Departamento de Botánica, Univ. Catania

Recolección

La recolección de las semillas se hizo sobre 5 plantas adultas, todas con producción de semillas; el método de muestreo se distribuyó regularmente sobre la estación, en una superficie de 200 m².

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 10/08/2004

Lugar de recolección: Provincia de Caltanissetta, Sicilia.

Viabilidad: no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DBUC

Protocolo eficaz

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Protocolo 1 (10/2005) 1. Desinfección con NaOCl 1%v/v 1'. Enjuagado con agua destilada. 2. Escarificación con H ₂ SO ₄ 96% 2,5-3 h. 3. Imbibición con agua destilada autoclavada a 40°C 24h.	Placa de Petri con Agar 1% p/v.	25°C 24h/día ; 12h/luz y 12h/oscuridad.
Protocolo 2 (02/ 2006) 1. Escarificación manual fuerte con papel de lija. 2. Tratamiento con agua destilada 5h a 100°C. 3. Imbibición con agua destilada 24h.	Placa Petri con 3 capas de papel de filtro humidificado y esterilizado con agua destilada.	25°C 24h/día ; 12h/luz y 12h/oscuridad.

Resultados

	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
Protocolo 1	67.5 ± 22.2	30	3	21	5
Protocolo 2	62.5 ± 17.7	11	2.5	8	3

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV (Prot. 1)	51.3 ± 2.0	30	4	25	8
CBNMP (Prot. 2)	63.0 ± 2.0	11	3	10	3.0

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Se han realizado numerosos tratamientos hasta la obtención de estos dos protocolos eficaces. El problema principal de este taxón está ligado a la impermeabilidad de los tegumentos seminales y a la presencia de aceites. La escarificación, antes de elegir el H₂SO₄, ha sido realizada, sin éxito, con los siguientes métodos:

- Manual (papel de lija); Mecánica (lima o con bisturí); Física (estufa; llama; agua caliente a 80°C)

Información adicional: La desinfección con NaOCl y la escarificación química con H₂SO₄ no aseguran la protección de las semillas contra la contaminación por mohos o hongos. La contaminación parece ser de naturaleza endógena.

Las semillas están desecadas con silica-gel.

Consideraciones finales: El protocolo realizado con H₂SO₄ obtiene mejor resultado, pero el operador ha de tomar precauciones particulares.

***Retama raetam* (Forssk.) Webb var. *rigidula* DC** **LEGUMINOSAE**

Planta perenne, pudiendo alcanzar más de 2 m de alta, con un sistema de radicular muy desarrollado, en particular sobre las dunas. Flores blancas que forman manojos. Especie extendida en Túnez a partir del piso bioclimático húmedo (Kerkennah, Monastir, Hammamat) hasta el piso sahariano. Esta especie coloniza las dunas y las acumulaciones arenosas.



M. NEFFATI

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	5 x 4	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	ovoide	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	amarillo-verdoso	
Estructuras exteriores	muy lisa	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	axial	

M. NEFFATI

Recolección

La cantidad de semillas diseminada alrededor de la planta madre se recupera manualmente o con ayuda de un recolector mecánico que aspira y coloca el material en bolsas de lona.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 21/05/2004

Lugar de recolección: Médenine.

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IRA

Protocolo eficaz (16/05/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 1% 2' y aclarado con agua destilada. 2. Escarificación química con ácido sulfúrico 2h. 3. Imbibición con agua destilada.	Papel de filtro con 4ml de agua destilada.	15°C y oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
81.0 ± 1.8	16	8	16	9.7

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

No hay semillas para la validación.

OBSERVACIONES

Las semillas germinan con tasas más elevadas con la escarificación con ácido sulfúrico puro.

Otros protocolos estudiados: Se ha ensayado el escarificado mecánico con papel de lija, pero es necesario más tiempo para la germinación.

Santolina chamaecyparissus L. subsp. *magonica* **COMPOSITAE** Bolòs, Molinier et Montserrat

Planta perenne, muy aromática, que forma pequeñas matas redondeadas y de color ceniza. Hojas algo carnosas, lineares, pecioladas, pinnatifidas, con cuatro series de lóbulos cortos, obovales. Capítulos subglobulosos, de tamaño variable, 8-10 mm. Involucro de escamas desiguales. Flores amarillas de corola glandulosa y tubo alargado por la parte interna sobre el ovario. Fruto en forma de aquenios tetragonos. Se encuentra en Mallorca, Menorca e Ibiza (Vedrà). Elemento muy característico de las formaciones xeroacánticas de la montaña mallorquina, así como de las litorales de Mallorca y Menorca.



C. PICORNELL

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1.2 x 2.5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	triangular	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón-gris	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	sulcada	
Tipo de semillas	no determinada	
Tipo de embrión	espatulado	

J. CURSACH

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de agosto cuando los frutos están completamente maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 13/08/2004

Lugar de recolección: Cases dels Soldats (Parc de Llevant), Artà, Balears.

Viabilidad (prueba de corte): 70%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCO

JBS

Protocolo eficaz (24/03/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición con agua destilada 48h.	Placa de Petri con algodón hidrófilo y papel de germinación humidificado con agua destilada.	20°C, 12h luz/12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
69.0 ± 20.2	30	1	6	1.7

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	52.0 ± 6.7	16	2	6	3.2
CCB	34.0 ± 23.4	24	2	9	3.5

OBSERVACIONES

El porcentaje de germinación obtenido en los tres ensayos realizados es comparable teniendo en cuenta la desviación estándar. De todas formas, esta desviación es muy alta en algún caso por lo que sería necesario repetir el ensayo con una muestra lo más homogénea posible. Por lo que se refiere al ritmo de la germinación, se observa que ésta ha sido muy similar en los tres ensayos.

Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott*CHENOPODIACEAE**

Arbustillo erecto, muy ramificado. Hojas opuestas, reducidas a escamas soldadas en la base y dispuestas en el ápice de cada artejo formando un anillo de bordes hialinos y ápices puntiagudos. Inflorescencia espiciforme, Terminal y lateral. Flores hermafroditas, incrustadas cada una en la parte inferior de un artejo fértil y separadas unas de otras por medio de un tabique que se mantiene después que el fruto se haya desprendido en la madurez, apareciendo entonces tres oquedades contiguas e independientes. Planta propia de estepas salinas mediterráneas (*Limontetalia*), distribución circum-mediterránea.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1-1.5 x 1	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	linear	
Sección	plano (1:3)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	rugosa	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	acodado	

Recolección

Esta planta coexiste en algunas localidades con *Sarcocornia macrostachyum*, con las cuales se confunde fácilmente. Un buen carácter para diferenciarlos es el color de la semilla, castaña en el caso de *S. fruticosa*, y negra en el caso de *S. macrostachyum*.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 27/11/2005

Lugar de recolección: Villena, Salero de la Redonda

Viabilidad (test de tetrazolio): 65%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (01/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada	20°C, 12h luz/ 12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
65.0 ± 12.8	16	3	14	5.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CIEF	89.0 ± 0.4	7	2	7	2.3
MAICh	89.0 ± 1.9	15	1	4	1.8

OBSERVACIONES

La pequeña talla de las semillas complica el evitar la inclusión de semillas vacías en el test de germinación. Se han obtenido también buenos resultados 15°C y a 30°C/10°C.

Saxifraga catalaunica* Boiss. & Reut.*SAXIFRAGACEAE**

Planta perenne que forma rosetas monocárpicas numerosas unidas por estolones cortos. Florece dando lugar cada roseta a una gran inflorescencia en panícula, de hasta 35 cm, con numerosas flores. Es una especie endémica de los macizos montañosos de Montserrat y Sant Llorenç de Munt, en el centro de Cataluña (NW de la Península Ibérica), donde está estrictamente protegida (dentro del Pla d'Espais d'Interés Natural). Crece sobre superficies desnudas de conglomerados calcáreos situados entre los 800 y los 1200 m. de altura.



M. CASANOVAS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1,0-1,2 x 0,4	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	romboidal	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	tuberculada	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	enano	

M. CASANOVAS

Recolección

La dehiscencia natural de los frutos se produce durante los meses de julio y agosto, pero las semillas no se dispersan inmediatamente. Además, la maduración es escalonada, lo que hace que la recolección pueda realizarse con éxito en cualquier momento de este período.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 04/07/2005

Lugar de recolección: Catalunya. Montañas de Montserrat.

Viabilidad (prueba de corte): 75%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

IJBB

Protocolo eficaz (26/10/2005)

	Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1	Imbibición a humedad ambiente (24 h). Imbibición con 250 mg/l GA ₃ (24 h).	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con 250 mg/l GA ₃	15°C, 24 h Luz 12h/día Oscuridad 12h/día
2	Imbibición a humedad ambiente (24 h). Imbibición con agua destilada (24 h).	Placa de Petri con papel de germinación imbibido con agua destilada.	15°C, 24 h Luz 12h/día Oscuridad 12h/día

Resultados

	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
1	77.3 ± 12.4	35	12	35	13.8
2	67.0 ± 6.8	35	12	35	14.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ (1)

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	43.0 ± 1.6	35	----	----	----
MAICH	58.0 ± 6.6	35	6	13	8.0

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Se han hecho ensayos a temperaturas constantes de 10 y 20 °C, con y sin giberelinas. La germinación se encontraba entre el 4 y el 57%. Los resultados de los ensayos con giberelinas han sido siempre mejores a ensayos en las mismas condiciones sin ellas. Además, hemos probado con temperaturas alternantes (10-20°C) con una germinación máxima del 60%. Algunos de estos ensayos los hemos repetido en oscuridad, con resultados siempre menores.

Tratamiento y conservación: Las semillas usadas para estos ensayos provienen de poblaciones naturales. Una vez limpias, las semillas han sido deshidratadas en una cámara con silicagel. El contenido final de humedad no ha podido ser medido ya que la cantidad de semillas disponibles era demasiado pequeña. Las semillas se han guardado a temperatura ambiente hasta la fecha del ensayo.

Scrophularia ramosissima* Loisel*SCROPHULARIACEAE**

Planta perenne de unos 50 cm de altura, multicaule, sufruticosa, glabra, con hojas pinnatisectas. Corolas pequeñas de hasta 6 mm de longitud, rosado-purpúreas con haces blancos. Fruto en cápsula con numerosas semillas. Habita en arenales litorales o del interior y fisuras de rocas calizas de las zonas más térmicas. Distribuido por el oeste de la región mediterránea, con presencia en el sur de Francia, Córcega, Cerdeña, Baleares y norte de Marruecos.



M. VICENS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1.3 x 0.8		J. CURSACH
Número de cotiledones	dicotiledónea		
Contorno	obovado		
Sección	comprimida (1:2)		
Color	negro		
Estructuras exteriores	ninguna		
Ornamentación	escrobiculada		
Tipo de semillas	endospérmica		
Tipo de embrión	enano		

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de junio cuando los frutos están completamente maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 21/07/2005

Lugar de recolección: Son Serra de Marina, Artà, Balears.

Viabilidad (prueba de corte): 96%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOL

JBS

Protocolo eficaz (18/11/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición con agua destilada 48h.	Placa de Petri con Agar 0.6%	20°C, 12h luz/12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
66.3 ± 16.0	30	5	28	6.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	63.8 ± 13.1	28	4	17	5.2
CCB	65.0 ± 3.2	33	5	23	7.5

OBSERVACIONES

Los tres ensayos (el propio y las dos validaciones) han obtenido unos resultados muy similares, por lo que este protocolo se puede dar como válido.

Otros protocolos testados: En condiciones de 12h luz/12h oscuridad a 20°C y sin pretratamiento se obtuvo un 25,0±5,0% de semillas germinadas.

Senecio auricula* Bourg ex Coss*ASTERACEAE**

Hemicriptófito. Planta herbácea perenne. Hojas basales en roseta, espatuladas, obtusas, carnosas, glabrescentes. Hojas caulinares menores, de lanceoladas a lineares. Inflorescencia en corimbo de hasta 8 capítulos. Capítulos de hasta 12 mm de diámetro. Flores amarillas. Lígulas hasta 13 mm. Fruto en cipsela. Elemento iberonorteafricano presente con poblaciones aisladas en el sudeste de la Península Ibérica. En Murcia se conocen dos poblaciones naturales, en la zona yesífera de El Rincón (Lorca) y Camino de La Buitrera (Jumilla). Vive en albardinares y tomillares sobre sustratos margoyesíferos con cierta salinidad.



GRUPO INV. E005/07 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3-5 x 0,6	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	linear	
Sección	circular (1:1)	
Color	amarillento	
Estructuras exteriores	vilano	
Ornamentación	peloso	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	axial-linear	

I. TORRES Y F. J. SÁNCHEZ

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de mediados de mayo cuando los frutos están maduros y antes de que llegue el momento de la diseminación. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 26/05/2005

Lugar de recolección: Camino de la Buitrera (Jumilla)

Viabilidad (test de germinación): 96%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz (25/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 15' 2. Imbibición con agua destilada 48h. 3. Desinfección con NaOCl 2% 5'	Placa de Petri con papel de germinación humedecido con agua destilada.	25°C constante e iluminada 24h

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
96*	64	3	35	17.4

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CIEF	54*	69	5	57	22.1
JBUV	14.0 ± 0.7	35	8	26	26.0

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados:

-Pretratamiento imbibición 48 h con agua fría, mismo termoperíodo y fotoperíodo 78% en 35 días.

-Pretratamiento 10 h imbibición en agua fría, mismo termoperíodo y fotoperíodo 62% en 35 días.

Senecio candidus* (Presl) DC.*COMPOSITAE**

Planta lanosa, de hasta 50 cm de alta, con troncos postrados y blancos vellosos. Hojas liradas, con limbo amplio, pelosas en ambas caras. Flores en capítulos, con brácteas gris-farináceas o lampiñas. Especie endémica de los Montes Madonie (Sicilia centro- septentrional). Se trata de una planta que coloniza los cantiles y desprendimientos de rocas carbonatadas (calizas y dolomías) entre los 800 y 1.700 m de altitud.



Dipartimento di Botanica, Univ. Catania

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2.5 x 0.8 x 0.8	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	lineal	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón – crema	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	reticular-areolada	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	espatulada	

Dipartimento di Botanica, Univ. Catania

Recolección

La recolección de las semillas se realiza de manera manual en otoño, con moderación debido al escaso número de las plantas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 28/08/2004

Lugar de recolección: Provincia de Palermo, Sicilia

Viabilidad: no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DBUC

Protocolo eficaz (02/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Desinfección con NaOCl 1%v/v. 1' y enjuagado con agua destilada.	Placa de Petri con Agar 1% p/v.	20°C 24h/día; 12h/luz y 12h/oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
87.2 ± 17.0	43	4	16	3

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICH	73.8 ± 8.3	28	3	28	4.0
JBUV	70.0 ± 11.8	30	5	9	11

OBSERVACIONES

Este taxón tiene problemas de contaminación de las semillas.

Información adicional: Esta accesión tenía un alto porcentaje de semillas vacías. Es importante verificar la calidad del lote antes de realizar el ensayo de germinación.

Semillas desecadas con silica-gel.

Consideraciones finales: Podría resultar necesario desinfectar las semillas con NaOCl a concentraciones bastante elevadas o con exposiciones más elevadas.

Sideritis glauca* Cav.*LABIATAE**

Planta perenne de hasta 40 cm de altura, leñosa en la base. Tallos herbáceos y erectos. Hojas sentadas, lineares, uninervias, enteras, obtusas, glabras o dispersamente vellosas. Inflorescencia espiciforme, 3-6 cm de longitud, con 5-10 verticilastros con 2-6 flores sentadas. Corola blanca o rosada. Endemismo de las provincias de Alicante y Murcia. En Murcia la encontramos en enclaves colindantes con la provincia de Alicante, llegando en poblaciones fragmentadas hasta las cercanías de Cieza y Ricote. Forma parte de comunidades rupícolas en fisuras de rocas, al pie de cantiles, sobre suelos pedregosos y preferentemente calizos, en ambientes termófilos y soleados. Vive en altitudes comprendidas entre los 100 y 800 m.



GRUPO INV. E005/07 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2-3 x 1-1,5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblongo	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	verrugosa	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	axial	

I. TORRES Y F. J. SÁNCHEZ

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de primeros de junio, cuando los frutos están maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 20/06/2005

Lugar de recolección: Azud de Ojós - El Solvente - (Ojós)

Viabilidad (test de germinación): 15%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz (24/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 15' 2. Imbibición con agua destilada 10h. 3. Desinfección con NaOCl 2% 5'	Placa de Petri con papel de germinación humedecido con agua destilada.	16°C 12h./día oscuridad y 24°C 12h./día con iluminación

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
15.0*	33	9	24	15.6

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	18.0 ± 0.5	33	3	30	9.0
IJBB	16.0*	18	4	17	8.5

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

OBSERVACIONES

Hay que tener cuidado con recolectar cuidadosamente los frutos maduros, teniendo en cuenta que la fructificación se lleva a cabo de forma escalonada y en el mismo tallo suelen haber frutos, los de los verticilos apicales de la inflorescencia, que todavía no han alcanzado la madurez, cuando los más basales si que han madurado. Recolectarlos todos, maduros e inmaduros, puede influir en el porcentaje de germinación e índice de viabilidad .

Otros protocolos testados: Pretratamiento imbibición 48 h con agua fría, mismo termoperíodo y fotoperíodo 6% en 33 días

Silene diclinis* (Lag.) Laínz*CARYOPHYLLACEAE**

Planta perenne, hemcriptofita, cespitosa, con tallos prostrados o ascendentes. Flores en dicasios muy laxos. Cáliz viloso, con dientes de 2-3 mm, de lineares a linear-lanceolados. Limbo de los pétalos obovado, entero o emarginado, rosado; el de las flores masculinas, de 7-11 mm; el de las flores femeninas de 5-7 mm; lígula corolina bipartida, triangular. Cápsula c. 10 x 10 mm, subglobosa u ovoidea. Las cápsulas tienen dehiscencia foraminal, los dientes que cierran el poro se abren por la sequedad ambiental. Endemismo íberolevantino de zonas subestépicas de gramíneas y anuales *Thero-Brachypodietea*.



S. MIRA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1,1-1,2 x 1,5-1,7		S. MIRA
Número de cotiledones	dicotiledónea		
Contorno	reniforme		
Sección	comprimida (1:2)		
Color	negro		
Estructuras exteriores	ninguna		
Ornamentación	tuberculada		
Tipo de semillas	perispérmica		
Tipo de embrión	periférico		

Recolección

La cosecha de los frutos se da de mayo a junio. Las semillas se deben cosechar manualmente de los frutos abiertos. Las cápsulas se abren totalmente en su madurez liberando las semillas que caen al suelo. Se debe adaptar la fecha de recolección siguiendo las características climatológicas del año para obtener una cantidad adecuada de semillas. Las semillas son de talla media, se limpian con facilidad aplastando las cápsulas secas y soplando los restos secos de pequeña talla.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 19/05/2005

Lugar de recolección: Quatretonda (Valencia, España)

Viabilidad (test de tetrazolio): 100%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (19/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
3-4 meses almacenadas a T ^a ambiente.	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada.	20°C, 12h luz/ 12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1 ^a germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
99.0 ± 0.8	30	2	16	4.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1 ^a germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICH	92.0 ± 2.8	32	2	26	3.4
JBS	84.0 ± 8.0	30	3	27	4.6

OBSERVACIONES

Las semillas pueden mostrar una gradación de color desde el gris hasta el negro, incluido una de coloración naranja.

Silene hicesiae* Brullo & Signorello*CARYOPHYLLACEAE**

Hierba vivaz de 50-120 cm de alta, leñosa en la parte inferior y vellosa por todas las partes, con pelos simples. Tallos erguidos, vigorosos, sin ramas. Hojas en roseta basal, oblanceoladas, persistentes y hojas caulinares lineal-lanceoladas. Inflorescencia paniculada, subpiramidal, con 10-20 flores. Pétalos pubescentes y rosa-purpúreos. Fruto en cápsula ovoidal, amarillenta. Especie endémica del Archipiélago Eólico (Sicilia norte-oriental). Las dos poblaciones conocidas viven sobre rocas y desprendimientos piroclásticos, entre los 400 y 450 m de altitud.



Departamento de Botánica. Univ. Catania

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1.1 x 1 x 0.5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	reniforme	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	colliculada-sulcada	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	periférico	

Departamento de Botánica. Univ. Catania

Recolección

La cosecha de las semillas se hizo sobre 26 plantas adultas que producían semillas; el método de muestreo se distribuyó regularmente sobre la estación y a lo largo de una senda.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 27/08/2004

Lugar de recolección: Islas Eolie (Sicilia nord-oriental)

Viabilidad: no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DBUC

Protocolo eficaz (30/09/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Desinfección con NaOCl 1%v/v. 2' y enjuagado con agua destilada.	Placa Petri con 3 capas de papel de filtro humidificado con agua destilada y autoclavado.	15°C 24h/día; 12h/luz y 12h/oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100.0 ± 0.0	31	6	9	5

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CCB	98.8 ± 1.9	15	6	7	4.7
JBUV	100.0 ± 0.0	30	2	----	2

OBSERVACIONES

Todos los ensayos testados han obtenido buenos resultados.

Información adicional: En condiciones de temperaturas elevadas (20-25°C) pueden crearse inhibiciones a la germinación. En cambio, las temperaturas entre 10°C y 15°C tienen como resultado tasas altas de germinación.

Semillas desecadas con silica-gel.

Consideraciones finales: La germinación, en condiciones ideales y sin utilizar promotores de la germinación, se ha mostrado a las 12 h del comienzo del test.

Teline patens* (DC.) Talavera et P.E. Gibbs*FABACEAE**

Arbusto de hasta 3 metros de altura. Hojas alternas, pecioladas, trifoliadas, haz glabro y envés seríceo, grisáceo. Inflorescencias laterales, con hasta 5-6 flores. Corola amarilla y marcescente. Fruto en legumbre de hasta 17 mm de longitud. Endemismo de la Península Ibérica, con óptimo en la Provincia Valenciano-Catalano-Provenzal, presentando además, algunas poblaciones disyuntas en las sierras subbéticas de Jaén, Albacete y Murcia, donde se conoce una población en las Sierras de Moratalla. Forma parte de comunidades arbustivas dentro del piso mesomediterráneo con ombrotipo seco.



GRUPO INV. E005/07 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,5-3 x 2,4-2,7	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	cordiformes	
Sección	circular (1:1)	
Color	verdoso-marrones	
Estructuras exteriores	estrofíolo	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	circular	

I. TORRES Y F. J. SÁNCHEZ

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de mediados de junio cuando los frutos están completamente maduros y antes de su dehiscencia. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 14/06/2005
 Lugar de recolección: Las Murtas (Moratalla)
 Viabilidad (test de germinación): no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: El mismo pretratamiento, pero en las condiciones de 20°C y oscuridad tuvo un resultado del 30% de semillas germinadas.

Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.*CUPRESSACEAE**

Árbol de hasta 14 m de altura, ramas en apariencia articuladas. Hojas adultas escumiformes, en verticilos de 4, las laterales mayores. Conos masculinos terminales. Estróbilos solitarios, subtetraedricos, subglobosos, con 4 escamas a modo de valvas. Semillas bialadas, alas subescariosas. Elemento iberonorteafricano, que se distribuye por el Norte de África, alcanzando las costas de Murcia como única localidad europea. Configura formaciones arbóreas abiertas entre cornicales, pinares o apareciendo de forma aislada dentro del piso termomediterráneo con ombrótipo semiárido seco.



GRUPO INV. E00507 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	3-4 x 1- 1,5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	obovadas	
Sección	plano-cóncavas (1:3)	
Color	marron	
Estructuras exteriores	alada	
Ornamentación	lineal/estriada	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	axial-linear	

I. TORRES Y F. J. SÁNCHEZ

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de mediados de septiembre, cuando los frutos están maduros, antes del inicio de la diseminación. La recolección se hace manual, ayudándose, en caso de ser necesario, de pértigas ó plataformas elevadoras.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 30/06/2005

Lugar de recolección: Monte de las Cenizas (Cartagena)

Viabilidad (test de germinación): 76%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz (21/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 15' 2. Imbibición con agua destilada fría 48h 3. Desinfección con NaOCl 2% 5'	Placa de Petri con papel de germinación humedecido con agua destilada.	25°C constante e iluminada 24 h.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
76.0*	32	2	15	3.5

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CIEF	42.0*	15	5	15	6.2
CCB	13.0 ± 9.95	18	4	13	6.3

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

OBSERVACIONES

Se ha observado que el índice de germinación de los lotes de semillas ha sido más bajo que el de años anteriores, debiéndose, probablemente, a la incidencia negativa de la climatología tan adversa que ha habido éste último año.

Otros protocolos testados:

- Pretratamiento imbibición 48 h con agua fría, mismo termoperíodo y fotoperíodo 58% en 15 días.
- Pretratamiento 10 h imbibición en agua fría, mismo termoperíodo y fotoperíodo 64% en 12 días.
- Pretratamiento 48 h imbibición en agua fría, 24°C iluminación 12 h y 16°C oscuridad 12 h., 64% en 6 días.

Teucrium campanulatum* L.*LABIATAE**

Planta cespitosa de cepa leñosa, ramificada. Hojas de 5-20 mm de longitud, opuestas, pinnatipartidas, de 2-3 pares de lóbulos pinnatipartidos. Haz glabro o subglabro, envés con numerosas glándulas sentadas. Inflorescencia en racimo de verticilastros. Flores pediceladas. Es un elemento del Mediterráneo occidental. En la Península Ibérica se presenta en poblaciones muy fragmentadas. En Murcia, actualmente, se conoce una población natural en el Monte Arabí (Yecla). Habita en suelos nitrificados de naturaleza margosa, margosalina o arcillosa, en depresiones con hidromorfía temporal.



GRUPO INV. E00507 UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2- 2,8 x 0,8-1,2	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	piriforme	
Sección	plano-convexa (1:3)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	muy granulada	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	axial-linear	

I. TORRES Y F. J. SANCHEZ

Recolección

La recolección cuando los frutos están maduros, antes de que se desprendan de la planta. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 20/06/2005

Lugar de recolección: Monte Arabí (Yecla)

Viabilidad (test de germinación): 100%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

DGMN

Protocolo eficaz (22/02/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Desinfección con NaOCl 2% 15' 2. Imbibición con agua destilada 48h 3. Desinfección con NaOCl 2% 5'	Placa de Petri con papel de germinación humedecido con agua destilada.	16°C 12h. oscuridad y 24°C 12h. iluminada

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
100.0*	9	3	9	4.0

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IRA	98.0*	6	2	6	3.8
IJBB	88.0*	25	3	24	4.4

*No hay dato de desviación típica, ya que el ensayo se realizó con una sola réplica.

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados:

- Pretratamiento imbibición 48 h con agua fría, 25°C y 24 h iluminada 86% en 24 días.
- Pretratamiento imbibición 48 h con agua caliente, 25°C y 24 h iluminada 88% en 24 días.
- Pretratamiento 10h imbibición en agua fría, mismo termoperíodo y fotoperíodo 98% en 24 días.

Teucrium lepicephalum* Pau*LABIATAE**

Hojas opuestas. Glomérulos ovoides, agudos, con la longitud netamente superior a la anchura; hojas involucrales ovato-lanceoladas, acuminadas (terminan en punta), de longitud no superior al radio del glomérulo; tallo relativamente delgado sin articulación neta; hojas de 8-12mm, glabrescentes (sin vello) en anverso; cáliz de 5-6mm, glabrescente, con los dientes aristados; corola blanca. Endemismo de estepas gipsícolas ibéricas (*Gypsophiletalia*).



E. ESTRELLAS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1 x 0.7		D. LÁZARO
Número de cotiledones	dicotiledónea		
Contorno	elíptica		
Sección	circular (1:1)		
Color	negro		
Estructuras exteriores	estrofiolada		
Ornamentación	falsifoveada		
Tipo de semillas	cotilespérmica		
Tipo de embrión	espatulado		

Recolección

Para la recolección de las semillas de *T. lepicephalum* es necesario deslizar los dedos firmemente a lo largo del tallo que contiene la inflorescencia para coger solamente las flores, así facilitaremos la limpieza de las semillas porque hay menos suciedad. Las semillas son duras. La limpieza se efectúa aplicando fricción entre dos hojas de goma y separando con tamices u otras técnicas, como el soplador o por gravedad. Una parte del cáliz se puede pegar en la semilla pero esto no afecta a la germinación.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 12/07/2005

Lugar de recolección: Finestrat (Alicante)

Viabilidad (test de tetrazolio): 100%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (27/04/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno.	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada.	20°C, 12h luz/ 12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
94.0 ± 5.2	31	4	23	7.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBS	88.0 ± 3.3	30	7	30	13.45
MAICH	87.0 ± 5.3	33	5	28	7.6

OBSERVACIONES

El tratamiento con porcentaje de germinación mayor es a 20°C sin luz, aunque la germinación en otras temperaturas (10°C, 15°C, 20°C, 30°C o 10/30°C) sea también muy alta, alrededor del 80%.

***Thymelaea velutina* (Pourr. ex Cambess.)
Endl.**

THYMELAEACEAE

Arbusto perennifolio, dioico, de hasta 1 m de altura. Hojas sésiles, obovadas, densamente velludas. Flores tetrámeas, amarillas, agrupadas en las axilas de las hojas. Frutos de dos tipos: carnosos de color amarillo, y secos. Es un endemismo gimnésico. Las poblaciones costeras suelen vivir en las dunas litorales, mientras que las poblaciones de la montaña mallorquina, hasta los 1300 m, aparecen en costeros secos y pedregosos.



Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2.2 x 2.5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	piriforme	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	rugosa	
Tipo de semillas	no determinada	
Tipo de embrión	espatulado	

Recolección

La recolección de los frutos se realiza a partir de principios de junio cuando los frutos están completamente maduros. La recolección se hace manual.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 02/06/2005

Lugar de recolección: Platges de Muro, Muro, Balears.

Viabilidad (prueba de corte): 90%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOL

JBS

Protocolo eficaz (09/04/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición con agua destilada a temperatura ambiente durante 3 días.	Placa de Petri con papel de germinación.	15°C 12 h luz 24°C 12 h oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
2.0 ± 4.5	30	24	24	24.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
JBUV	1.39 ± 2.77	56	30	30	30
CCB	10.0 ± 5.77	64	13	30	27.5

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: Con el mismo pretratamiento pero en condiciones de 16°C y fotoperíodo de 12 h luz / 12 h oscuridad no germinó ninguna semilla.

Se debe comentar que el porcentaje de germinación que se ha obtenido corresponde a 1 semilla germinada de un total de 50 semillas testadas. Además, se obtuvo un 88,0±8,4% de semillas no imbibidas y un 10,0±7,1% de semillas vacías. Esta remesa se guarda deshidratada desde hace un año y quizás las semillas hayan entrado en un periodo de dormición. Por lo tanto, sería necesario un proceso de estratificación. Por razones de tiempo y por el poco éxito que han tenido las germinaciones, se propuso que en lugar de una validación se ensayara un nuevo protocolo con un pretratamiento que consistiera en una escarificación con papel de vidrio o corte de la cubierta con bisturí, seguida de una imbibición con agua destilada durante 24 horas.

Thymus moroderi* Pau ex Martínez*LABIATAE**

Planta ramosa, con tallos ascendentes a erectos. Hojas lineares, velutino tomentoso, escasamente ciliado en la base o no, sésil o cortamente peciolado, márgenes revolutos. Corola tubulosa de 10-15 mm con hojas lineares de 5-10 (15) mm, ciliados en la base o, más raramente, sin cilios; glomérulos subsféricos de 2-2.5 cm; Cáliz 5-7 mm, convexo dorsalmente, con 10-13 venas. Corola 15 mm, púrpura. Variable especialmente en el tamaño de las hojas, inflorescencias y forma de las brácteas. Endemismo de la provincia de Alicante y Murcia. Estepas gipsícolas ibéricas (*Gypsophiletalia*).



E. ESTREILLES

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1 x 1,2	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	ovalada	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	reticulada-areolada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

J. PELLICER

Recolección

Se cosechan las inflorescencias secas. Las semillas se disponen en los cálices, son de pequeña talla pero para extraerlos hay que eliminar lo que es bráctea y romper los cálices, no salen por sí mismos. Las semillas se pueden separar finalmente utilizando un tamiz fino y un soplador liso.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 28/07/2004

Lugar de recolección: Finestrat (Alicante, España)

Viabilidad (test de tetrazolio): 85%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (23/10/2004)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno.	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada.	20°C, 12h luz/ 12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
97.0 ± 3.8	30	3	17	12.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICH	89.0 ± 4.7	25	2	6	2.5
JBS	98.0 ± 2.3	30	2	11	2.2

OBSERVACIONES

Las semillas, siendo hidratadas, muestran una capa mucilaginosa que las rodea, y que en el medio natural sirve a captar agua y adherirse al sustrato.

Thymus richardii* Pers.*LABIATAE**

Planta subturgente, leñosa, ramificada; hojas cortas pecioladas y limbo foliar más largo desde la base, casi truncada, coriácea, glabra, 7-12 x 3-6 mm, glomérulos apicales poco densos; brácteas semejantes a las hojas normales; cáliz de 4,5-6 mm; corola de color blanco, de 7-9 mm. Endemismo de zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietae*.



J. PELLICER

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1 x 1,2	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	ovalado	
Sección	circular (1:1)	
Color	negro	
Estructuras exteriores	capa de mucilago	
Ornamentación	reticulada-areolada	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

G. ABAD

Recolección

Esta especie se hibrida con facilidad con otra especie más frecuente, *Thymus vulgaris*. Se diferencia por tres caracteres fundamentales: la anchura de las hojas, la forma de la inflorescencia y el color de las flores (blancas o rosadas). Se recolecta a mano. En el momento de la maduración de los frutos no encontramos flores. Cosechamos solamente las inflorescencia en glomérulos y las hojas más anchas. Las plantas están débiles y la producción de semillas durante años con pocas lluvias es más pequeña de lo normal. El riesgo de desaparición de la población es muy importante, por lo que se desaconseja completamente la obtención de semillas de la población natural durante años sucesivos.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 28/07/2005

Lugar de recolección: Villalonga (Valencia, España)

Viabilidad: no testado.

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

JBUV

Protocolo eficaz (07/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno.	Placas Petri con disolución de Agar 0,6% (Pronadisa) y agua destilada.	15°C, 12h luz/ 12h oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
84.0 ± 1.8	30	2	20	6.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

No hay semilla suficiente para realizar las validaciones.

OBSERVACIONES

Durante el año 2005 no se produjeron semillas suficientes para efectuar las validaciones. La población es pequeña y se encuentra muy amenazada.

Otros protocolos testados: 20°C, 12/12 h (81%); 25°C, 12/12 h (37%); 25°C 12h/luz y 15°C 12h/oscuridad (53%).

Ulmus glabra* Huds.*ULMACEAE**

Árbol de hoja caduca y de corteza rugosa y áspera, hojas muy asimétricas e irregularmente dentadas y con fruto en sámara con semilla central. Sus flores son hermafroditas y se polinizan por el viento, van agrupadas en glomerulos globosos y son muy precoces, de manera que madura el fruto y se disemina antes de la formación de las hojas. La producción de semillas viables es baja aunque la de los frutos, que se diseminan en abril, es elevada. Se distribuye por gran parte de Europa y el norte y oeste de Asia en bosques caducifolios húmedos y a orillas de los cursos de agua.



R. HERREROS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	4 x 3	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oval	
Sección	plana (1:3)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	doblado	

P. FERRER

Recolección

La recolección se realiza a partir del mes de abril y mayo cuando la mayoría de los frutos están maduros. Los frutos maduros suelen mantenerse en el árbol durante un tiempo. La cosecha es manual, desde el suelo o con la ayuda de una escalera para poder acceder a las ramas más altas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 02/06/2004.

Lugar de recolección: Coratxar (LIC: Tinença de Benifassà)

Viabilidad (prueba de corte): 25%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CIEF

Protocolo eficaz (12/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
1. Eliminación del ala de la sámara. 2. Imbibición con agua destilada 24h.	Placa Petri con Agar 1%.	20°C y oscuridad 16h/ día y 25°C con 2000lux 8h/día.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
21.0 ± 1.6	24	5	24	7.4

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
MAICH	27.1 ± 1.8	28	4	28	9.0

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados:

- 20°C y oscuridad: 11% Capacidad Germinativa (CG)

- 10°C 12h/día y 20°C 12h/día y oscuridad 24h: 20% CG, pero el ensayo dura 45días.

Estos ensayos se han realizado con papel de germinación como sustrato. Se ha comprobado que funciona mejor el ensayo con Agar que con papel de germinación.

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas en sequero (CH 5%) y conservadas en envase de vidrio con cápsulas de silica-gel a 4°C.

Vella spinosa* Boiss.*CRUCIFERAE**

Arbusto con forma de pulvinular, tallos densamente intrincados y muy espinosos, flores en grupos de 2 a 5, con los pétalos de color amarillo y tonalidades violáceas en los nervios. El fruto es una cápsula de forma oval o elíptica con dos lóculos que se prolongan en un apéndice aplanado en forma de lengüeta, dehiscente y con 1 o 2 semillas por lóculo. Se distribuye por las altas montañas calcáreas del sur y sudeste de España, en formaciones de matorral y roquedos secos muy expuestos al viento, a una altura superior a los 1300 metros.

**Fenología**

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2.5 x 1.5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptica	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	doblado	

Recolección

La recolección de los frutos y semillas se realiza desde el mes de julio y hasta el mes de septiembre. La recolección se hace de manera manual o con la ayuda de tijeras para cortar las ramas más periféricas de la planta.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 29/07/2005 y 11/08/2005.

Lugar de recolección: Serra Aitana (LIC: Aitana).

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CIEF

Protocolo eficaz (05/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Imbibición con agua destilada durante 3h.	Placa Petri con papel de germinación humidificado con agua destilada.	10°C 12h/día y 20°C 12h/día, oscuridad 24h.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
81.0 ± 3.9	20	3	20	4.7

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	91.5 ± 1.0	28	3	21	3.0
MAICh	77.0 ± 1.5	27	2	27	2.0

OBSERVACIONES

Otros protocolos testados: El mismo protocolo, pero con fotoperíodo, obtiene un resultado parecido.

Tratamiento y conservación: Las semillas de *Vella spinosa* están desecadas (CH=4%) y conservadas en envase hermético de vidrio con cápsulas de silica-gel a 4°C de temperatura.

Verbascum plantagineum* Moris*SCROPHULARIACEAE**

Hemicriptófito bis anual con tallos que salen a menudo de la axila de una hoja; hojas basales gruesas, ovales, elípticas o elíptico-alargadas, los caulinares agudas, corolas amarillas y anteras con filamentos de color amarillo-oro. Endémico de la Cerdeña sur-occidental. Planta frecuente en la vegetación de "Farallones rocosos silíceos con vegetación casmofítica" (8220).



E. MALTANA

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	0.083 x 0.67	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	rectangular	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	ruminade	
Tipo de semillas	albuminosa	
Tipo de embrión	enano	

M. MORCILLO

Recolección

La producción de las semillas es muy elevada; se pueden recoger a partir de finales del mes de junio tomando todo el escapo floral para no dispersarlas por el terreno; la limpieza en el laboratorio se puede realizar fácilmente por selección con tamices.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 30/06/2005

Lugar de recolección: Sarroch, CA (S – Sardinia)

Viabilidad (prueba de corte): 92%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CCB

Protocolo eficaz (07/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con papel de germinación humidificado.	15°C, sin fotoperíodo

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
89.0 ± 3.3	26	8	19	9.3

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CBNMP	76.0 ± 5.0	24	10	24	11.9
JBUV	86.0 ± 2.6	24	6	24	6.3

OBSERVACIONES

Estas semillas no necesitan pretratamiento para germinar. La frecuencia de los recuentos ha sido de dos días.

Otros protocolos estudiados: Dentro de un intervalo de temperaturas entre 5°C y 20°C, se ha detectado la preferencia por 10°C y 15°C.

Tratamiento y Conservación: Semillas deshidratadas (Sequero a 15% H.R. y 15°C).

Verbascum spinosum* L.*SCROPHULARIACEAE**

Arbusto fruticoso, tallos de hasta 50 cm. de longitud, terminando en una espina. Especie endémica de Creta. Vive en suelos rocosos o arcillosos generalmente en bosques dominados por *Cupressus*, y también en los bordes de la carretera.



MACH

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	1,0 x 0,5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	cilíndrica	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón-negro	
Estructuras exteriores	ninguna	
Ornamentación	escrobiculada	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	enano	

MACH

Recolección

La distribución altitudinal de la especie es bastante amplia (de 0-2.200 m.) y debido a esto los períodos de floración y fructificación son muy variable según la altitud. Se recolectan las cápsulas maduras que permanecen cerradas por un determinado período de tiempo; cuando éstas maduran, su color se vuelve marrón.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 15/09/2005

Lugar de recolección: Grecia, Creta, Chania, Lefka Ori-Xyloskalo

Viabilidad (ensayo de germinación): 91.3%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

MAICh

Protocolo eficaz (06/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con Agar 2% diluido en agua destilada.	20°C - 12h iluminación /12h oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
89.3 ± 2.9	29	3	25	3.2

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
IJBB	90.7 ± 6.1	28	3	10	1.8
JBS	88.0 ± 1.6	20	3	17	3.5

OBSERVACIONES

Otros protocolos estudiados: Los diferentes ensayos realizados por MAICh para este taxón, son los siguientes:

1. 15 °C - 12h iluminación/12h oscuridad = 90,0 % (23 días)
2. 15 °C - 24h oscuridad = 58,7 % (10 días)
3. 20 °C - 24h oscuridad = 71,3 % (14 días)
4. 25 °C - 12h iluminación/12h oscuridad = 85,3 % (11 días)
5. 25 °C - 24h oscuridad = 54,0 % (21 días)

Información adicional: Hay un porcentaje del 8.7% de semillas vacías y muertas que no pueden distinguirse entre ellas, ya que el tamaño es pequeño.

Consideraciones finales: Se observa una promoción significativa de la germinación por la presencia de luz, a todas las temperaturas ensayadas.

Viola arborescens* L.*VIOLACEAE**

Pequeña planta perenne de 10-20 cm de altura con ramas subleñosas. Hojas lanceolado-lineares, Flores de color violeta pálido, pequeñas y largamente pediceladas, con cáliz compuesto de 5 sépalos lanceolados, agudos y ciliados en los bordes. La corola presenta un espolón corto y obtuso. Estenomediterránea occidental: Península Ibérica, Francia, Cerdeña, Marruecos, Argelia. En Francia, la especie se conoce del Languedoc-Roussillon y la región PACA. Se encuentra en la zona litoral o más interior, sobre las rocas costeras o en pastizales sobre arenas.



C.B.N.M.P.

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2 x 1,4	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	elíptica	
Sección	circular (1:1)	
Color	rojo-marrón	
Estructuras exteriores	estrofiolo-carúncula	
Ornamentación	ninguna	
Tipo de semillas	exalbuminada	
Tipo de embrión	foliado-doblado	

C.B.N.M.P.

Recolección

Difícil debido a la expulsión de las semillas fuera de las cápsulas en la fase de dispersión. En consecuencia, en la cosecha es frecuente recoger semillas inmaduras y no viables.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: Diciembre 2004

Lugar de recolección: PACA, Var, Saint Cyr sur Mer.

Viabilidad: no testado

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

CBNMP

Protocolo eficaz (30/05/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa de Petri humidificada con agua destilada.	10°C, oscuridad.

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
70.0 ± 6.0	30	14	30	17.0

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CCB	72.5 ± 17.2	33	13	33	15.7
MAICH	77.5 ± 2.5	31	12	31	17.8

OBSERVACIONES

Es necesario eliminar la carúncula para favorecer la germinación. Este taxón tiene el problema de producir muchas semillas vacías.

Tratamiento y conservación: Semillas deshidratadas tras la recolección. Las semillas se conservan liofilizadas, y el ensayo de germinación se realiza con semillas ya desecadas. Este taxón responde bien a la conservación a largo plazo. Las semillas soportan bien tanto la congelación como la ultradesecación.

Viola scorpiuroides* Coss.*VIOLACEAE**

Planta perenne fruticosa, con la base leñosa, ramificada, tallos de 10-20 cm. de longitud. Especie distribuida por Grecia meridional (islas de Creta, Kithira y Antikithira), Egipto y Libia. Vive en las dunas litorales con *Juniperus* spp., y también sobre suelos rocosos o en bordes duros, generalmente sobre suelos yesosos.



MARCH

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	2,0 x 1,0	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	ovoidal	
Sección	comprimida (1:2)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	carunculada	
Ornamentación	lisa	
Tipo de semillas	endospérmica	
Tipo de embrión	espatulado	

MARCH

Recolección

La cosecha de las semillas maduras es relativamente difícil, porque las cápsulas se abren en cuanto están verdes dispersando las semillas lejos de la planta. Así, es necesario recoger las cápsulas verdes, las cuales se deja madurar en condiciones ambientales. Es frecuente que en la recolecciones tengamos semillas maduras y no maduras, las cuales podemos diferenciar por el color mas claro que presentan las últimas.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 06/05/2005

Lugar de recolección: Grecia, Creta, Chania-Chrisoskalitissa

Viabilidad (ensayo de germinación): 91%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

MAICh

Protocolo eficaz (08/12/2005)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con Agar 2% diluido en agua destilada.	10°C - 24h oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
82.7± 2.4	59	7	49	10.2

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CIEF	72.0 ± 3.5	41	11	34	13.3

OBSERVACIONES

Otros protocolos estudiados: Los diferentes ensayos realizados por MAICh para este taxón, son los siguientes:

1. 5 °C - 12h iluminación/12h oscuridad = 74,4% (55 días)
2. 5 °C - 24h oscuridad = 70,7% (51 días)
3. 15 °C - 12h iluminación/12h oscuridad = 65,0% (21 días)
4. 20 °C - 12h iluminación/12h oscuridad = 55,0% (42 días)
5. 20 °C - 24h oscuridad = 61,7% (21 días)

Información adicional: La presencia de luz provoca un retraso de la germinación, en todas las temperaturas ensayadas.

Zelkova abelicea* (Lam.) Boiss.*ULMACEAE**

Arbusto o árbol de altura hasta aproximadamente 12 m. llegando a alcanzar un diámetro de tronco de aproximadamente un 1 m. las flores pueden ser masculinas y hermafroditas en un mismo árbol. Endemismo de Creta, vive en los suelos calcáreos sobre cuevas de orientación norte o en valles y planicies, en suelos profundos y ricos en humus y arcilla. Forma bosques siempre mixtos con otras especies como *Cupressus sempervirens*, *Quercus coccifera* y *Acer sempervirens*.



C. THANOS

Fenología

Floración	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Fructificación	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D

Descripción de las semillas

Talla (mm x mm)	0,5 x 0,5	
Número de cotiledones	dicotiledónea	
Contorno	oblicuo	
Sección	circular (1:1)	
Color	marrón	
Estructuras exteriores	surcos longitudinales	
Ornamentación	reticular-rugosa	
Tipo de semillas	cotilespérmica	
Tipo de embrión	doblado	

Recolección

Las unidades de dispersión/diseminación son las ramas anuales cortas con hojas secas unidas a ellas y que caen junto a los frutos. La dispersión tiene lugar durante el mes de octubre y noviembre. El período óptimo para la recolección de las semillas es el mes de octubre.

DATOS DE LA ACCESIÓN

Fecha de recolección: 21/10/2004

Lugar de recolección: Grecia, Creta, Chania, Lefka Ori - Omalos

Viabilidad (ensayo de germinación): 85%

GERMINACIÓN

ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO

MAICH

Protocolo eficaz (05/04/2006)

Pretratamiento	Medio	Temperatura y Fotoperíodo
Ninguno	Placa Petri con Agar 2% diluido en agua destilada.	10°C - 12h iluminación /12h oscuridad

Resultados

Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
75.3 ± 4.1	183	46	182	115.3

VALIDACIÓN DEL PROTOCOLO EFICAZ

Partenaire validador	Germinación (%)	Tiempo total (días)	1ª germinación (días)	Última germinación (días)	T50 (días)
CBNMP	75.0 ± 3.0	210	59	210	110.2
CIEF*	82.0 ± 1.6	176	106	176	139.7

*Las condiciones del ensayo fueron 5°C y oscuridad 24h.

OBSERVACIONES

La validación del CIEF explica que a 5°C el ritmo de germinación es más lento (T50 es más alto) y confirma los resultados de los otros protocolos testados por MAICH.

Otros protocolos estudiados: En el laboratorio del MAICH, se han experimentado varios ensayos de germinación con otras accesiones de esta especie, aplicando diversos métodos de pretratamiento (aplicación de diferentes hormonas, diversos métodos de estratificación y de escarificación, lavado con agua) y diferentes combinaciones de temperaturas y fotoperíodos. Finalmente, se ha constatado que la germinación está favorecida por las bajas temperaturas (5°C y 10°C), (la germinación resulta inhibida con temperaturas de 15°C y 20°C), mientras que no ha habido ninguna mejora con la aplicación de pretratamientos.

Información adicional: Hay un porcentaje del 8.7% de semillas vacías y muertas que no pueden distinguirse entre ellas, ya que el tamaño es pequeño.

Consideraciones finales: Se observa una promoción significativa de la germinación por la presencia de luz, a todas las temperaturas ensayadas.

III.3. Bibliografía específica por taxon

***Acis nicaeensis* (Ardoino) Lledo, A.P. Davis & M. B. Crespo**

- COSTE, H., 1903. *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. Tome III: 375.
- DIADEMA, K., MEDAIL, F., AFFRE, L., CASTAGNE, H., TORRE, F., & BRETAGNOLLE, F., 2004. *Influence de l'habitat sur la démographie et le succès reproducteur de deux végétaux (Leucojum, Amaryllidaceae) menacés endémiques du Sud-Est de la France*.

***Ammophila arenaria* (L.) Link subsp. *australis* (Mabille) Lainz**

- ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION) 2003. *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdorf, Switzerland.

***Anarrhinum fruticosum* Desf.**

- LAGUNA, E., DELTORO, V., FOS, S., PÉREZ, P., BALLESTER, G., OLIVARES, A., SERRA, L. & PÉREZ, J., 2003 *Habitats prioritarios de la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana. Valencia.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- RIGUAL, A. 1984. *Flora y Vegetación de la Provincia de Alicante*. Instituto de Cultura "Juan Gil-Albert" Diputación Provincial de Alicante. Alicante.
- VICEDO, M. A. & TORRE, A. DE LA., 1997. *La Sierra de Crevillente: Flora y Vegetación*. Instituto de cultura "Juan Gil-Albert". Diputación de Alicante.

***Arenaria provincialis* Chater & Halliday**

- ALBERT, A. & JAHANDIEZ, E., 1908. *Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement dans le département du Var*. Réédition Museum d'histoire naturelle de Toulon, 614 pp.
- Banque de données Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles – Missions de prospections 1993-1996. L. NOLL (Bouches-du-Rhône), Y. ORSINI (Var). Données inédites.
- COSTE, H., 1937. *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes* - 3 tomes - Librairie des Sciences et des Arts, Paris, 2ème éd.
- DANTON, P. & BAFFRAY, M., 1995. *Inventaire des plantes protégées en France* - Editions Nathan/AFCEV/Yves Rocher, 294 p.
- MOLINIER, RE, 1934. Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille* 27.

***Armeria belgenciensis* Donadille ex Kerguélen**

- ALBERT, A. & JAHANDIEZ, E., 1908. *Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement dans le département du Var* - Réédition Museum d'histoire naturelle de Toulon, 614 pp.
- DANTON, P., BAFFRAY, M., 1995. *Inventaire des plantes protégées en France* - Editions Nathan/AFCEV/Yves Rocher, 294 pp.
- DONADILLE, P., 1969. Contribution à l'étude du genre *Armeria* Willd. (Plumbaginaceae) III. Clé générale des taxons français. *Bull. Soc. Bot. France*, 116 (9): 511-521.
- MOLINIER, R. E. & TRONCHETTI, D., 1967. Le Massif de Siou-Blanc et la forêt de Morières. Monographies phytosociologiques. *Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. Toulon & Var* 19: 84-145.
- OLIVIER, L., GALLAND, J. P., MAURIN, H. & ROUX, J. P., 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France - Tome I: espèces prioritaires collection Patrimoines*. Editions Museum national d'histoire naturelle. Service du Patrimoine naturel. Conservatoire botanique national de Porquerolles. Ministère de l'Environnement. Direction de la Nature et des Paysages, 486 p. + annexes bibliographiques.

***Artemisia molinieri* Quézel, Barbero & Loisel**

OLIVIER, L., GALLAND, J. P., MAURIN, H. & ROUX, J. P., 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France - Tome I: espèces prioritaires collection Patrimoines*. Editions Museum national d'histoire naturelle. Service du Patrimoine naturel. Conservatoire botanique national de Porquerolles. Ministère de l'Environnement. Direction de la Nature et des Paysages, 486 p. + annexes bibliographiques.

QUÉZEL, P., BARBERO, M. & LOISEL, R., 1966. *Artemisia molinieri*, espèce nouvelle de la flore française. *Bull. Soc. Bot. France* 113 (9): 524-530.

***Asparagus maritimus* (L.) Miller**

ALBERT, A. & JAHANDIEZ, E., 1908. *Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement dans le département du Var*. Réédition Museum d'histoire naturelle de Toulon, 614 pp.

MOLINIER, R. E., 1981. *Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône*. Ouvrage publié à titre posthume avec la participation de Paul MARTIN. Imprimerie municipale. 375 pp.

***Astragalus maritimus* Moris**

COME, D., 1970. *Les obstacles à la germination*. Masson & CIE, Paris.

FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed information Database (release 6.0, October 2004).

IPBGR, 1985. *Handbook of seed technology for genebanks*, 2. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations Handbooks for genebanks: n. 3. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

ISTA, 2006. International rules for seed testing. Edition 2006. The International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf.

CORRIAS, B., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 24. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 17: 243-247.

DE MARCO, G. & MOSSA, L., 1973. Ricerche floristiche e vegetazionali nell'Isola di S. Pietro (Sardegna): *La Flora. Ann. Bot. (Roma)* 32: 155-215.

PIGNATTI, S., 1982. *Flora d'Italia*, 1: 652-653. Edagricole, Bologna.

***Astragalus nitidiflorus* Jiménez Munuera et Pau**

SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.

SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.

BAÑARES, Á., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J.C., & ORTIZ, S., eds. 2004. Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Dirección General para la Biodiversidad.

TALAVERA, S., AEDO, C., CASTROVIEJO, S., ROMERO ZARCO, C., SÁEZ, L., SALGUEIRO, F. J. & VELAYOS, M., 1999. *Flora Ibérica*. VII (I). Real Jardín Botánico de Madrid.

***Astragalus verrucosus* Moris**

CÔME, D., 1970 – Les obstacles à la germination. Masson & CIE, Paris.

FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J.B., 2004 – Seed information Database (release 6.0, October 2004).

IPBGR, 1985 – Handbook of seed technology for genebanks, 2. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations Handbooks for genebanks: n. 3. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

ISTA, 2006 - International rules for seed testing. Edition 2006. The International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf.

CORRIAS, B., 1978 - Le piante endemiche della Sardegna: 25. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 17: 248-252.

PIGNATTI, S., 1982. *Flora d'Italia*, 1: 252. Edagricole, Bologna.

***Brassica insularis* Moris**

CÔME D., 1992 - Les végétaux et le froid. Hermann Editeur des sciences et des arts, Paris.

FLYNN S., TURNER R. M., DICKIE J. B., 2004 – Seed information Database (release 6.0, October 2004).

IPBGR, 1985 – Handbook of seed technology for genebanks, 2. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations Handbooks for genebanks: n. 3. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

GAMISANS J., MARZOCCHI J. F., 1996 - La flore endémique de la Corse. Edisud, Aix-en-Provence.

PIGNATTI S., 1982. Flora d'Italia, 1: 470-471. Edagricole, Bologna.

***Calligonum polygonoides* subsp. *comosum* (l'Hérit.) Soskov**

CHAIEB, M. & BOUKHRIS, M., 2002. *Flore succincte et illustrée des zones arides sahariennes de Tunisie* Ed: l'Or du temps 290 pp.

POTTIER-ALAPETITE, G., 1979. *Flore la Tunisie (Angiospermes- Dicotylédones * Apétales- Dialypétales)* Ed. Imp. Officielle de la République Tunisienne. 651pp.

RUN REN & LING TAO, 2004. Effect of different pre-sowing seed treatments on germination of 10 *Calligonum* species. *J. Forest Ecology and Management*.195: 291-300.

***Campanula affinis* Schult.**

MARTIN A. C., 1946. The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist* 36: 513-660.

SIMON J., ESTRADA M., BLANCHÉ C. & MOLERO J., 1997. *Biología de la conservació de tres espècies endèmiques del Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i l'Obac*. IV Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç de Munt i l'Obac. Monografies 29. Diputació de Barcelona, Barcelona.

***Centaurea pumilio* L.**

DOSTAL, J., 1976. *Centaurea* L. In: Tutin, T.G. *et al.* (eds) *Flora Europea* 4: 254-301. Cambridge University Press.

ALAVI, S. A., 1983. *Centaurea* In: Jafri, S.M.H. & El- Gadi, A. (eds): *Flora of Libya- Asteraceae* 107:273-300. Al Faateh University. Tripoli.

FEINBRUN-DOTHAN, N., 1978. *Aegialophila* In: *Flora Palaestina* 3(text): 390-391, 3(plates): 658. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem Academic Press.

KOPPEL, R., HUBER, E., BENYAMINI, L., FEBBER, I. & STEIN, Y. 1977. *Aegialophila pumilio* (L.) Boiss. In: Feinbrun-Dothan, N.(ed): *Flora Palaestina* 3(plates):658. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem Academic Press.

BOULOS, L. 2002. *Centaurea* L. In: *Flora of Egypt* 3: 162-174. Al Hadara Publishing, Cairo, Egypt.

FONT, M., GARNATIE, T., GARCÍA-JACAS, N. & SUSANNA, A., 2002. Delineation and phylogeny of *Centaurea* sect. *Acrocentron* based on DNA sequences: a restoration of the genus *Crocodylium* and indirect evidence of introgression. *Pl. Syst Evol.* 234: 15-26.

JAHN, R. & SCHONFELDER, P., 1995. *Exkursionsflora fur Kreta*. Eugen Ulmer GmbH&Co, Germany 446pp.

MARTIN, A. C., 1946. The Comparative Internal Methodology of Seeds. *The American Midland Naturalist*. 36: 513-660.

MARTIN, A. C. & BARKLEY, W. D., 2000. *Seed Identification Manual*. The Blackburn Press. 221 pp.

***Centaurea tauromenitana* Guss.**

ARENA, M., GRAMUGLIO, G. & VILLARI, R., 1975. Osservazioni anatomo-ecologiche su *Centaurea tauromenitana* Guss. *Atti Soc. Pelor. Sci. Fis. Mat. Nat.* 21: 99-104.

BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 2001. *Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego, California.

BRULLO, S., MARCENÒ, C., 1979. *Dianthion rupicolae*, nouvelle alliance sud-tyrrhénienne des *Asplenietalia glandulosi*. *Doc. Phytosoc.* 4: 131-146.

FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed information database (release 6.0, October 2004). Genus *Centaurea* - <http://www.rbgekew.org.uk/data/seed>.

GRAMUGLIO, G. 1967. Nuovo areale di *Centaurea tauromenitana* Guss. endemica dei Peloritani. *Atti Soc. Pelor. Sci. Fis. Mat. Nat.* 13 (3-4): 153-156.

- GRAMUGLIO, G., TRISCARI, C., & ARENA, M., 1983. Ancora una nuova stazione di *Centaurea tauromenitana* Guss., endemica dei monti Peloritani (Sicilia Nord-Orientale). *Inf. Bot. Ital.* 15: 163-167.
- JOLEY, D. B., MADDOX, D. M., SCHOENIG, S. E. & MACKEY, B. E., 2003. Parameters affecting germinability and seed bank dynamics in dimorphic achenes of *Centaurea solstitialis* in California. *Can. J. Bot./Rev. Can. Bot.* 81(10): 993-1007.
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative Internal morphology of seeds. *Am. midl. Nat.* 36: 561.
- PICONE, R. M. & ZACCONE, S., 2001. Un progetto dell'Orto Botanico di Messina per la conservazione di specie endemiche e a rischio della Sicilia nord-orientale. *Inf. Bot. Ital.* 33 (1): 248-250.
- PIGNATTI, S., 1982. *Flora d'Italia*. 3. Edagricole, Bologna.
- WERKER, E., 1997. Seed Anatomy. *Encyclopedia of plant anatomy* 10 (3): 4. Gebruder Borntrager, Berlin, Stuttgart.

***Crucianella maritima* L.**

- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed Information Database (release 6.0, Oct. 2004) [WWW document] URL <http://www.kew.org/data/sid/sidsearch.html>

***Damasonium polyspermum* Coss.**

- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed Information Database (release 6.0, Oct. 2004) [WWW document] URL <http://www.kew.org/data/sid/sidsearch.html>
- ISTA. 1999. International rules for seed testing: rules 1999. *Seed Sci. Technol.* 27(supplement), 201–244.

Dianthus rupicola* Biv. subsp. *Rupicola

- BARTOLO, G., BRULLO, S., MAJORANA, G. & PAVONE, P., 1977. Numeri Cromosomici per la Flora Italiana: 315-328. *Inf. Bot. Ital.* 9: 71-87.
- BASKIN, C.C. & BASKIN, J. M. 2001. *Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego, California.
- BRULLO, S. & MARCENÒ, C., 1979. *Dianthion rupicolae*, nouvelle alliance sud-tyrrhénienne des *Asplenietalia glandulosi*. *Doc. Phytosoc.* 4: 131-146.
- BRULLO, S. & MINISSALE, P., 2002. Il gruppo di *Dianthus rupicola* Biv. nel Mediterraneo centrale. *Inf. Bot. Ital.* 33 (2) [2001]: 537-542.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed information database (release 6.0, October 2004). Genus *Dianthus* - <http://www.rbgekew.org.uk/data/seed>
- LLORENS, L. & GRADAILLE, J. L., 1991. *Dianthus rupicola* Biv. subsp. *bocchoriana* Llorens et Gradaille, nuevo endemismo de la isla de Mallorca. – *Candollea* 46 (2): 383-389.
- MARTIN, A.C., 1946. The comparative Internal morphology of seeds. *Am midl. Nat.* 36: 561.
- PIGNATTI, S., 1982. *Flora d'Italia*. I – Edagricole, Bologna.
- RAIMONDO, F. M. et al., 1986. *Atlante Iconografico delle Piante Endemiche della Riserva Naturale Orientata dello Zingaro (Sicilia)*. Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana, 84 pp.
- WERKER, E., 1997. Seed Anatomy. *Encyclopedia of plant anatomy* 10 (3): 4 - Gebruder Borntrager, Berlin, Stuttgart.

***Digitalis purpurea* L. var. *gyspergerae* (Rouy) Fiori**

- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed information Database (release 6.0, October 2004).
- IPBGR, 1985. Handbook of seed technology for genebanks, 2. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations Handbooks for genebanks: n. 3. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- GAMISANS, J. & MARZOCCHI, J.F., 1996. *La flore endémique de la Corse*. Edisud, Aix-en-Provence.
- PIGNATTI, S., 1982. *Flora d'Italia*, 2 551-552. Edagricole, Bologna.

***Dorycnium fulgurans* (Porta) Lassen**

- ALOMAR, G., MUS, M. & ROSSELLÓ, J. A., 1997. *Flora endémica de les Balears*. Consell Insular de Mallorca. FODESMA. Palma.
- BÒLOS, O., VIGO, J., MASSALLES, R. M. & NINOT, J. M., 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. Editorial Pòrtic S.A., Barcelona.
- DIAZ LIFANTE, Z., 2000. *Dorycnium* Mill. In TALAVERA S. et al. (Eds), *Flora Ibérica*, 7(2): 818-820. Real Jardín Botánico, Madrid.
- GIL, LL., 1994. *Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares*. I. *Dunas y roquedos marítimos*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist* 36: 513-660.

***Ephedra alenda* (Stapf) Andreanszky**

- CHAIÉB, M. & BOUKHRIS, M., 2002. *Flore succincte et illustrée des zones arides sahariennes de Tunisie* Ed: l'Or du temps 290 pp.
- DHIEF, A., 2003. *Etude comparative de quelques plantes spontanées appartenant à différentes phytocénoses de la Tunisie méridionale: Comportement germinatif et stratégies adaptatives*. DEA de physiologie végétale. Faculté. Sc. De Tunis 87 pp.

***Erinacea anthyllis* Link**

- ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION), 2003. *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdorf, Switzerland.
- TALAVERA, S., 1999. *Erinacea* Adans. In: TALAVERA, S. et al. (Eds.), *Flora iberica*, 7(1): 209-211 Real Jardín Botánico, Madrid.

***Euphorbia graminifolia* Vill.**

- ALPHAND, J., 1992. Notes floristiques. *Le monde des plantes* 445: 11.
- COSTE, H., 1903. *Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes* Tome III: 242

***Gypsophila tomentosa* L.**

- CASTROVIEJO, S. & LUCEÑO M., 1990. *Salsola* L. In: In: CASTROVIEJO S. et al., (Eds.), *Flora iberica*, 2: 541-547. Real Jardín Botánico, Madrid.
- LAGUNA, E., DELTORO, V., FOS, S., PÉREZ, P., BALLESTER, G., OLIVARES, A., SERRA, L. & PÉREZ J., 2003. *Habitats prioritarios de la Comunidad Valenciana*. 67-68. Generalitat Valenciana. Valencia.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A., (eds.). 1964 *Flora europaea*. Cambridge.

***Gypsophila struthium* L. subsp. *hispanica* (Willk.) G. López**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1990. *Gypsophila* L. *Flora del Països Catalans*, 2: 742-744 Editorial Barcino, Barcelona.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1990. *Gypsophila* L. In: CASTROVIEJO S. et al., (Eds.), *Flora ibérica*, 2: 408-415. Real Jardín Botánico, Madrid.

***Helianthemum caput-felis* Boiss.**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1990. *Flora del Països Catalans*. Vol.II. Editorial Barcino, Barcelona.
- GIL, LL., 1994. *Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares*. I. *Dunas y roquedos marítimos*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1993. *Helianthemum* Mill. In: CASTROVIEJO S. et al. (Eds.), *Flora ibérica*, 3: 365-421. Real Jardín Botánico, Madrid.

- TÉBAR, F.J., GIL, L. & LLORENS, L., 1997. "Reproductive biology of *Helianthemum apenninum* (L.) Mill. and *H. caput-felis* Boiss. (Cistaceae) from Mallorca (Balearic Islands, Spain)" *Acta Botánica Malacitana* 22: 53-63.
- THANOS, C.A., GEORGHIOU, K., KADIS, C. & PANZATI, C., 1992. "Cistaceae: a plant family with hard seeds". *Isr. J. Bot.* 29: 22-44.

***Helianthemum caput-felis* Boiss. (Sòller)**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1990. *Flora del Països Catalans*. Vol.II. Editorial Barcino, Barcelona.
- GIL, LL., 1994. *Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares*. I. *Dunas y roquedos marítimos*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1993. *Helianthemum* Mill. In: CASTROVIEJO S. *et al.* (Eds.), *Flora ibérica*, 3: 365-421. Real Jardín Botánico, Madrid.
- MARTIN, A. C. 1946. The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist* 36: 513-660.

Helianthemum guerrae* Sánchez Gómez *et al.

- SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.
- SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.

***Hypericum kelleri* Baldacci**

- ROBSON, N. K. B. & STRID, A., 1986. *Hypericum* L. In: Strid, A. (ed): *Mountain flora of Greece* 1: 594-608. Cambridge University Press.
- ROBSON, N. K. B., 1968. *Hypericum* L. In: Tutin, T.G. *et al.* (eds) *Flora Europea* 2: 261-269. Cambridge University Press.
- TURLAND, N. J., 1995. *Hypericum kelleri* Bald. In: Phitos, D. *et al.* (eds): *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. K. Michalas S. A. Athens. pp. 320-321.
- DAVIS, P. H., 1953. Notes on the Summer Flora of the Aegean. *Notes Roy.Bot.Gard. Edinburgh* 21: 101-142.
- HALACSY DE, E., 1901. *Conspectus Florae Graecae*. Vol.1 p. 264
- EGLI, B. R. ,1991. The special flora, ecological and edaphic conditions of dolines in the mountains of Crete. *Bot. Chron.* 10: 325-335.
- IRIONDO, J.M., DE HOND, L.J. & GÓMEZ-CAMPO, C., 1994. (eds) Current research on the biology of threatened plant species of the Mediterranean Basin and Macaronesia: a database. *Bocconea* vol. 4, 383 pp.
- JAHN, R. & SCHONFELDER, P., 1995. *Exkursionsflora fur Kreta*. Eugen Ulmer GmbH & Co. Germany. 446 pp
- RECHINGER, K. H., 1943(a)- *Flora aegaea*. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 105 (1) p. 264.
- RECHINGER, K. H. 1943(b)- *Neue Beitrage zur Flora von Kreta*. Denkschr. Akad. Wiss.Wien 105 (2,2) p. 82.
- TURLAND, N. J., 1991. Hardy Alpine garden plants from Crete. *Rock Garden*. 22 (3): 303-317.
- VIERHAPPER, F. & RECHINGER, K. H., 1935. Bearbeitung der von Ignaz Dörfner in Jahre 1904 auf Kreta gesammelten Blüten- und Farnpflanzen. *Österr. Bot. Z.* 84: 123-157.
- ZAFFRAN, J., 1990. *Contribution à la Flore et la Végétation de la Crète*. Publications de l'Université de Provence.
- MARTIN, A. C., 1946. The Comparative Internal Methodology of Seeds. *The American Midland Naturalist*. 36: 513-660.
- MARTIN, A. C. & BARKLEY, W. D., 2000. *Seed Identification Manual*. The Blackburn Press. 221 pp.

***Launaea cervicornis* (Boiss.) F. Q. & Rothm.**

- ALOMAR, G., MUS, M., ROSSELLÓ, J. A., 1997. *Flora endèmica de les Balears*. Consell Insular de Mallorca. Fodesma. Palma.
- BONAFE, F., 1980. *Flora de Mallorca* 4. Editorial Moll, Mallorca.
- GIL, LL., 1994. *Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares*. I. *Dunas y roquedos marítimos*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist* 36: 513-660.

***Launaea pumila* (Cav.) Kuntze**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1995. *Launaea* Cass. (*Zollikoferia* DC., non Nees). *Flora del Paísos Catalans*, 3: 988-991. Editorial Barcino, Barcelona.
- BOULOS, L., 1976. *Launaea* Cass. (*Zollikoferia* DC., non Nees, *Microrhynchus* Less.) In: TUTIN T. G. et al. (eds.) *Flora europaea*, 4: 326. Cambridge.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J.B, 2004 - Seed Information Database (release 6.0, Oct. 2004) <http://www.kew.org/database/sid>
- KILIAN, N., 1997. Revision of *Launaea* Cass. (*Compositae*, *Lactuceae*, *Sonchinea*). *Englera* 17: 1-478.

***Linaria arcusangeli* Atzei & Camarda**

- ATZEI A, D. & CAMARDA, I., 1984 - *Linaria arcusangeli* Atzei et Camarda *species nova* de l'ile de Sardaigne. *Webbia* 38: 591-599.
- IPBGR, 1985 – Handbook of seed technology for genebanks, 2. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations Handbooks for genebanks: n. 3. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- MOSSA, L. & BACCHETTA, G., 1999. Nuovi dati morfologici, ecologici, distributivi e comportamento fitosociologico di *Linaria arcusangeli* Atzei & Camarda. *Doc. Phytosoc.* 19: 455-466.

Lonicera pyrenaica* L. subsp. *pyrenaica

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1995. *Launaea* Cass. (*Zollikoferia* DC., non Nees). *Flora del Paísos Catalans*, 3: 988-991. Editorial Barcino, Barcelona.
- BOULOS, L., 1976. *Launaea* Cass. (*Zollikoferia* DC., non Nees, *Microrhynchus* Less.) In: TUTIN T. G. et al. (eds.) *Flora europaea*, 4: 326. Cambridge.
- FLYNN, S., TURNER, R. M., & DICKIE, J. B, 2004 - Seed Information Database (release 6.0, Oct. 2004) <http://www.kew.org/database/sid>
- KILIAN N., 1997. Revision of *Launaea* Cass. (*Compositae*, *Lactuceae*, *Sonchinea*). *Englera* 17: 1-478.

***Lygeum spartum* L.**

- CHAIEB, M. & BOUKHRIS, M., 2002. *Flore succincte et illustrée des zones arides sahariennes de Tunisie* Ed: l'Or du temps 290P.
- POTTIER-ALAPETITE, G., 1979. *Flore la Tunisie (Angiospermes- Dicotylédones * Apétales- Dialypétales)* Ed. Imp. Officielle de la République Tunisienne. 651p.

Matthiola fruticulosa* (Loefl. ex L.) Maire subsp. *fruticulosa

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1990. *Matthiola* R. Br. *Flora del Paísos Catalans*, 2: 65-70 Editorial Barcino, Barcelona.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B, 2004. Seed Information Database (release 6.0, Oct. 2004) <http://www.kew.org/database/sid>
- VALDÉS, B., 1993. *Matthiola* R. Br. In: In: CASTROVIEJO S. et al., (Eds.), *Flora iberica*, 4: 86-97. Real Jardín Botánico, Madrid.

Ononis tridentata* L. subsp. *tridentata

- ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION), 2003. *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdorf, Switzerland.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. vol 2. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

***Periploca angustifolia* Labill. (CIEF)**

- ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION), 2003. *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdorf, Switzerland.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. vol 2 Ed. Mundi Prensa. Madrid.

***Periploca angustifolia* Labill. (Túnez)**

- CHAIIB, M. & BOUKHRIS, M., 2002. *Flore succincte et illustrée des zones arides sahariennes de Tunisie* Ed: l'Or du temps 290P.
- POTTIER-ALAPETITE, G., 1979. *Flore la Tunisie (Angiospermes- Dicotylédones * Apétales- Dialypétales)* Ed. Imp. Officielle de la République Tunisienne. 651p.

***Phoenix theophrasti* Greuter**

- AMARAL FRANCO, J., 1980. *Phoenix* L. In: Tutin, T. G. et al. (eds) *Flora Europea* 5: 268. Cambridge University Press
- BARROW, C. S., 1998. A Revision of *Phoenix*. Reprinted from the Kew Bulletin: A Monograph of *Phoenix* L. (*Palmae: Coryphoideae*) vol. 53 Pt. 3. Royal Botanic Garden Kew 61 pp.
- GREUTER, W. 1995. *Phoenix theophrasti* Greuter In: Phitos, D. et al. (eds): *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. K. Michalas S. A. Athens. pp. 412-413.
- BOYDAK, M. & BARROW, S., 1995. A new locality for *Phoenix* in Turkey: Golkoy-Bodrum. *Principles* 39 (3): 117-122
- GREUTER, W., 1967. Beitrage zur flora der Sudagais 8-9. *Bauhinia* 3: 243-254.
- GREUTER, W., 1971. Betrachtungen zur Pflanzengeographie der Südägäis. *Opera Bot.* 30: 49-64.
- GREUTER, W., 1979. *The origin and evolution of island floras as exemplified by the Aegean Archipelago*. In B29 (Bramwell, D. (ed.): *Plants and Islands*: p. 87-106. Academic Press, London, New York)
- JAHN, R. & SCHONFELDER, P., 1995. *Exkursionsflora fur Kreta*. Eugen Ulmer GmbH & Co. Germany. 446 pp
- MAVROMMATIS, G., 1973. Ikologia tis periohis finikodasous "Vai" Sitias Kritis. *Dasos*: 21-24. Barclay, C. 1974. A new locality of wild *Phoenix* in Crete. *Ann. Musei Goulandris* 2: 23-29
- MONTMOLLIN DE, P., 1987. *Contribution à l'étude cytotaxonomique de la flore crétoise et en particulier de ses endemiques*. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l' Université de Neuchatel, pp.194.
- SNOGERUP, S., 1985. *The Mediterranean Islands. Plant conservation in the Mediterranean area*. Chapter 10: 160-169
- TURLAND, N.J., 1992. Floristic notes from Crete. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 108: 345-357.

***Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco**

- SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.
- SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.
- NAVARRO CERRILLO, R. M^a. & GÁLVEZ RAMÍREZ, C., 2001. *Manual para la Identificación y Reproducción de Semillas de Especies Vegetales Autóctonas de Andalucía*.
- CATALÁN BACHILLER, G., 1993. *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA.

***Ptilostemon niveus* (C. Presl) Greuter**

- BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 2001. *Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego, California.
- BRULLO, S., 1984. Contributo alla conoscenza della vegetazione delle Madonie (Sicilia settentrionale). *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania*, s. 4, 16 (322) [1983]: 351-420.
- CORBETTA, F. & PIRONE, G., 1981. Carta della vegetazione di Monte Alpi e zone contermini (Tavoletta Latronico). - C.N.R. Progetto Promozione Qualità dell'Ambiente, AQ/1/122, Roma.
- DEVESA, J.,A., VALDÉS, B. & OTTONELLO, D., 1988. In: Löve Á. (Ed.), IOPB Chromosome Number Reports C. *Taxón* 37 (4): 920.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B. 2004. Seed information database (release 6.0, October 2004). Genus *Ptilostemon*, species *Ptilostemon afrum*, *Ptilostemon chamaepeuce* and *Ptilostemon diacantha* - <http://www.rbgekew.org.uk/data/seed>
- GREUTER, W., 1973. Monographie der Gattung *Ptilostemon* (Compositae). *Boissiera*, 22, pp. 215.
- MARTIN, A.C., 1946. The comparative Internal morphology of seeds. *Am. midl. Nat.* 36: 626.
- PIGNATTI, S., 1982. *Flora d'Italia*. 3. - Edagricole, Bologna.
- RAIMONDO, F. M., 1983. Carta della vegetazione di Piano della Battaglia e del territorio circostante (Madonie, Sicilia) (scala 1:4.000). - Roma, C.N.R., Programma Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", AQ/1/89 [1980]: pp. 1-43.
- RAIMONDO, F. M., 1984. La vegetazione rupestre delle Serre di Quacella (Madonie, Sicilia). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem.*, s. B, 90 [1983]: 31-41.
- RAIMONDO, F. M. & GARBARI, F., 1975. Numeri Cromosomici per la Flora italiana: 199-207. *Inf. Bot. Ital.* 7 (3): 369-377.
- RAIMONDO, F.M., GIANGUZZI, L. & SCHICCHI R., 1994. Carta della vegetazione del massiccio carbonatico delle Madonie (Sicilia centro-settentrionale). *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 3 [1992]: 23-40 + carta (scala 1:50.000).
- WERKER, E., 1997. Seed Anatomy. *Encyclopedia of plant anatomy*, 10 (3): 4 - Gebruder Borntrager, Berlin, Stuttgart.

***Retama raetam* (Förssk.) Webb subsp. *gussonei* (Webb) Greuter**

- BARTOLO, G., BRULLO, S. & MARCENÒ, C. 1982. *La vegetazione costiera della Sicilia sud-orientale*. - C. N. R., Roma, Quaderni "Promozione Qualità dell'Ambiente", AQ/1/226, 49 pp.
- BARTOLO, G., PULVIRENTI, S. & SALMERI C., 1998. *Specie endemiche della flora iblea*. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania*, s. 4, 29 (352) [1996]: 207-223.
- BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 2001. *Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. - Academic Press, San Diego, California.
- BRULLO, S., GUARINO, R. & RONSISVALLE, G.A., 2000. La vegetazione del litorale di Manfria, presso Gela (Sicilia), area soggetta a vincolo archeologico. *Arch. Geobot.*, 4 (1) [1998]: 91-107.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed information database (release 6.0, October 2004). Species *Retama raetam* - <http://www.rbgekew.org.uk/data/seed>.
- GIARDINA, G., SPADARO, V. & RAIMONDO, F. M., 2002. *La flora vascolare di Cava Randello*. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 12 [2001]: 131-146.
- GIUSSO DEL GALDO, G. & SCIANDRELLO, S., 2003. Contributo alla flora dei dintorni di Gela (Sicilia meridionale). - Atti 98° Congresso Società Botanica Italiana (Catania, 26-28 settembre 2003): 235. Tipolitografia Sarica, Catania.

***Retama raetam* (Forssk.) Webb var. *rigidula* DC.**

- CHAIÉB, M. & BOUKHRIS, M., 2002. *Flore succincte et illustrée des zones arides sahariennes de Tunisie* Ed: l'Or du temps 290P.
- POTTIER-ALAPETITE, G., 1979. *Flore la Tunisie (Angiospermes- Dicotylédones * Apétales- Dialypétales)* Ed. Imp. Officielle de la République Tunisienne. 651p.

***Santolina chamaecyparissus* L. subsp. *magonica* Bolòs, Molinier et Montserrat**

- GIL, LL., 1994. *Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares. I. Dunas y roquedos marítimos*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.

- TÉBAR, F. J., 1992. *Biología reproductiva del matorral de la montaña mallorquina*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.
- BÒLOS, O., VIGO, J., MASSALLES, R. M. & NINOT, J. M., 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. Editorial Pòrtic S.A., Barcelona.
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist* 36: 513-660.

***Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1990. *Flora del Països Catalans*. Vol.II. Editorial Barcino, Barcelona.
- CASTROVIEJO, S., EADO, C., CIRUJANO, S., LAÍNIZ, M., MONTSERRAT, P., MORALES, R., MUÑOZ, F., NAVARRO, C., PAIVA, J. & SORIANO, C., (eds.), 1986. *Flora Iberica*. Madrid.
- GREUTER, W.R., BURDET, H. M. & LONG, G., (eds.) 1984. *Med-Checklist*. Vol 1. Gèneve.
- LAGUNA, E., DELTORO, V., FOS, S., PÉREZ, P., BALLESTER, G., OLIVARES, A., SERRA, L. & PÉREZ, J. 2003. *Hàbitats prioritarios de la Comunidad Valenciana*. 67-68. Generalitat Valenciana. Valencia.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A., (eds.). 1964 *Flora europaea* I: 121. Cambridge.

***Saxifraga catalaunica* Boiss. & Reut.**

- MCCLURE, D. S., 1957. Seed characters of selected plant families. *Iowa State College Journal of Science*. 31: 6549-681.
- SIMON, J., ESTRADA, M., BLANCHÉ, C. & MOLERO, J., 1997. *Biología de la conservació de tres espècies endèmiques del Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i l'Obac*. IV Trobada d'estudiosos de Sant Llorenç de Munt i l'Obac. Monografies 29. Diputació de Barcelona.

***Scrophularia ramosissima* Loisel**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1995. *Flora dels Països Catalans*. Vol. III. Editorial Barcino, Barcelona.
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist* 36: 513-660.
- TÉBAR, F. J., 1992. *Biología reproductiva del matorral de la montaña mallorquina*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.

***Senecio auricula* Bourq ex Coss.**

- SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.
- SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.

***Senecio candidus* (Presl) DC.**

- ARENA, M., GRAMUGLIO, G., ROSSITTO, M., VILLARI, R., 1979. Studio embriologico di *Senecio candidus* DC. specie endemica delle Madonie. *Giorn. Bot. Ital.*, 113 (3): 163-171.
- BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 2001. *Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. -Academic Press, San Diego, California.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed information database (release 6.0, October 2004). Genus *Senecio* - <http://www.rbgekew.org.uk/data/seed>
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative Internal morphology of seeds. *Am. midl. Nat.* 36: 626.
- PERUZZI, L. & PASSALACQUA, N. G., 2003. Note tassonomiche sul gruppo *Senecio cineraria* (Asteraceae) in Italia. *Inf. Bot. Ital.* 35 (1): 13-19.
- PIGNATTI, S., 1982. *Flora d'Italia*. 3.- Edagricole, Bologna.
- RAIMONDO, F. M., 1983. Carta della vegetazione di Piano della Battaglia e del territorio circostante (Madonie, Sicilia) (scala 1:4.000). - Roma, C.N.R., Programma Finalizzato "Promozione Qualità dell'Ambiente", AQ/1/89 [1980]: pp. 1-43.

- RAIMONDO, F. M., 1984. La vegetazione rupestre delle Serre di Quacella (Madonie, Sicilia). - *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., s. B*, 90 [1983]: 31-41.
- RAIMONDO, F. M., GIANGUZZI, L. & SCHICCHI, R., 1994. Carta della vegetazione del massiccio carbonatico delle Madonie (Sicilia centro-settentrionale). - *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 3 [1992]: 23-40 + carta (scala 1:50.000).
- WERKER, E., 1997. Seed Anatomy. *Encyclopedia of plant anatomy*, 10 (3): 4; 134. Gebruder Borntraeger, Berlin, Stuttgart.

***Sideritis glauca* Cav.**

- SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.
- SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.

***Silene diclinis* (Lag.) Lainz**

- GÓMEZ CAMPO, C. & cols. 1987. *Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. MAPA. ICONA. Madrid. 1-676.
- GUARA, M., MATEU, I., HURTADO, A., MONTESINOS, D. & MORANGES, G., 1998. Informe final del convenio para la investigación del sistema reproductivo y variabilidad genética de especies vegetales vasculares raras, endémicas o amenazadas de la C.V. C.M.A. - G.V.
- LUCAS, G. & SIGNE, H., 1978. *The IUCN Plant Red Data Book*. International union for Conservation Nature and natural Resources.
- MANSANET, J. & MATEO, G., 1980. Dos endemismos valencianos: *Antirrhinum valentinum* Font. Quer y *Silene diclinis* (Lag.) Lainz. *Anales Jar. Bot. Madrid* 36: 129-134.
- PRENTICE, H. C., 1976. A study in endemism: *Silene diclinis*. *Biol. Conserv.* 10: 15- 30
- TALAVERA, S. & MUÑOZ-GARMENDIA, F., 1989. Sinopsis del género *Silene* (Caryophyllaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Anales Jardín Botánico de Madrid*. 45 (2): 407 – 460.

***Silene hicesiae* Brullo & Signorello**

- BARBAGALLO, C., BRULLO, S. & SIGNORELLO, P., 1983. Note fitosociologiche sulla vegetazione delle Isole Eolie. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania*, s. 4, 16 (321): 7-16.
- BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 2001. *Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego, California.
- BOCQUET, G., WILDER B. & KIEFER, H., 1978. The Messinian Model - A new outlook for floristics and systematics of the Mediterranean area. *Candollea* 33 (2): 269-287.
- BRULLO, S. & SIGNORELLO, P., 1984. *Silene hicesiae*, a new species from the Aeolina Islands. - *Willdenowia* 14 (1): 141-144.
- CHATER, A. O., WALTERS, S. M. & AKEROYD, J. R., 1993. *Silene*: 191-218. - In: Tutin T.G. *et al.* (Eds.), *Flora Europaea* ed. 2, vol. 1.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. Seed information database (release 6.0, October 2004). Genus *Silene*; species: *Silene catholica*, *Silene italica* - <http://www.rbgekew.org.uk/data/seed>
- JEANMONOD, D., 1984. Révision de la section *Siphonomorphae* Otth. du genre *Silene* L. (Caryophyllaceae) en Méditerranée occidentale 2. Le groupe du *Silene mollissima*. *Candollea* 39 (1): 195-259.
- JEANMONOD, D. & BOCQUET G., 1981. Remarques sur la distribution de *Silene mollissima* (L.) Pers. et des espèces affines en Méditerranée occidentale. - *Candollea* 36: 279-287.
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative Internal morphology of seeds. *Am. Midl. Nat.* 36: 561.
- PASTA, S., 1999 - Dossier sulle quattro specie bersaglio: *Silene hicesiae* Brullo & Signorello. - Progetto LIFE/NATURA "EOLIFE99 - Tutela delle specie vegetali prioritarie delle Isole Eolie" (<http://web.tiscali.it/ecogestioni/eolife>).
- PASTA, S. & LO CASCIO, P., 2002. Contributi alla conoscenza botanica delle isole minori circumsiciliane. II. Note tassonomiche e geobotaniche sulla flora delle Isole Eolie. *Naturalista sicil.*, s. IV, 26(3-4): 131-145.

- TROIÀ, A., BURGARELLA, C., 2004. Genetic variability of the endangered island endemic *Silene hicesiae* Brullo & Signorello (*Caryophyllaceae*): preliminary results. - Abstracts IX IOPB Meeting "Plant Evolution in Mediterranean Climate Zones" (Valencia, 16-19 may 2004): 133.
- TROIÀ, A., LA MANNA, M., LO CASCIO, P., PASTA, S., PUGLIA, A., M. & QUATRINI, P., 2000. Conservation of rare endangered plant species in Aeolian Islands (Sicily). -Atti 95° Congresso Società Botanica Italiana (Messina, 28-30 settembre 2000): 114.
- TROIÀ, A., CARDINALE, M., LA MANNA, M., LO CASCIO, P., PASTA, S., PUGLIA, A. M., QUATRINI, P. & VOUTSINAS E., 2001. Preliminary results of EOLIFE99, a project concerning the conservation of four endangered plant species of Aeolian Archipelago (South Tyrrhenian Sea, Italy). - Abstracts X OPTIMA Meeting (Palermo, 13-19 settembre 2001).
- WERKER, E., 1997. Seed Anatomy. *Encyclopedia of plant anatomy*, 10(3): 4. Gebruder Borntrager, Berlin, Stuttgart.

***Teline patens* (DC.) Talavera et P.E. Gibbs**

- SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.
- SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.

***Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.**

- SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.
- SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.
- NAVARRO CERRILLO, R. M^a & GÁLVEZ RAMÍREZ, C., 2001. *Manual para la Identificación y Reproducción de Semillas de Especies Vegetales Autóctonas de Andalucía*.

***Teucrium campanulatum* L.**

- SÁNCHEZ, P., GUERRA, J., CARRIÓN, M. A., COY, E., FERNÁNDEZ, S., HERNÁNDEZ, A., JIMÉNEZ, J. F., LÓPEZ, J. A. & VERA, J. B., 2003. *Nueva flora de Murcia*. D.M., Pedro Sánchez Gómez & Juan Guerra Montes.
- SÁNCHEZ, P., CARRIÓN VILCHES, M. A., HERNÁNDEZ, A. & GUERRA, J., 2002. *Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural.

***Teucrium lepicephalum* Pau**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1995. *Flora dels Països Catalans*. Vol. III. Editorial Barcino. Barcelona.
- GARCIA, F. P. & DURAN, J. M., 1989. Germinación de especies endémicas de las regiones mediterránea occidental y Macaronésica. *Investigación Agraria Producción Vegetales* 4: 25-33.
- GOMEZ CAMPO, C., 1987. *Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA. Madrid.
- LAGUNA, E., (Coord.) 1998. *Flora Endémica, rara o amenazada de la comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medio Ambiente. Valencia.

***Thymelaea velutina* (Pourr. ex Cambess.) Endl.**

- ALOMAR, G., MUS, M. & ROSSELLO, J. A., 1997. *Flora endèmica de les Balears*. Consell Insular de Mallorca, FODESMA, Palma.
- DE LA BANDERA, M. C. & TRAVESSET, A., 2006. Breeding system and spatial variation in the pollination biology of the heterocarpic *Thymelaea velutina* (Thymelaeaceae). *Plant Syst. Evol.* (In Press).

- DE LA BANDERA, M. C. & TRAVESSET A., 2006. Reproductive ecology of *Thymelaea velutina* (Thymelaeaceae). Factors contributing to the maintenance of heterocarpy. *Plant Sys. Evol.*, 256: 97-112.
- MARTIN, A. C., 1946. The comparative internal morphology of seeds. *American Midland Naturalist* 36: 513-660.
- PEDROL, J., 1997. *Thymelaea* Mill. (nom. cons). In: CASTROVIEJO S. *et al.*, (Eds.), *Flora Ibérica*, 8: 50-51. Real Jardín Botánico, Madrid.
- TÉBAR, F. J., 1992. *Biología reproductiva del matorral de la montaña mallorquina*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma.

***Thymus moroderi* Pau ex Martínez**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1995. *Flora dels Països Catalans*. Vol. III. Editorial Barcino, Barcelona.
- GREUTER, W., BURDET, H. M. & LONG, G., 1989. *Med-Checklist*. 3. Gèneve.
- JALAS, J., 1972. *Thymus* L. In: Tutin, T.G. *et al.* (eds) *Flora Europea* 3: 172-182. Cambridge University Press.
- LAGUNA, E., CRESPO, M.B., MATEO, G., LÓPEZ, S., FABREGAT, C., SERRA, L., HERRERO-BORGOÑÓN, J.J., AGUILELLA, A. & FIGUEROLA, R., 1998. *Flora rara, endémica o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medio Ambiente. Valencia.
- LAGUNA, E., DELTORO, V., FOS, S., PÉREZ, P., BALLESTER, G., OLIVARES, A., SERRA, L. & PÉREZ, J. 2003. Hábitats prioritarios de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medio Ambiente. Valencia pp. 67-68.
- MORALES, R., 1986. Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluida la sección *serpyllum*) y *Thymbra* en la Península Ibérica. *Ruizia* 3: 1-324.

***Thymus richardii* Pers.**

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1983. Notes sobre taxonomia i nomenclatura de les plantes, II. *Collect. Bot.* (Barcelona), 14: 95.

***Ulmus glabra* Huds.**

- CATALÁN BACHILLER, G., 1991. *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Madrid.
- ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION), 2003. *International Rules for Seed Testing*. International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdorf, Switzerland.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. vol 1. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

***Vella spinosa* Boiss.**

- GÓMEZ CAMPO, C., 1996. *Vella* L. In S. CASTROVIEJO *et al.*, -Eds.-*Flora Iberica*. Vol. IV. Págs.: 414-417. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA) 2003. *International Rules for Seed Testing*. Bassersdorf, Switzerland.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 2001. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. vol 1. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

***Verbascum plantagineum* Moris**

- BACCHETTA, G. & PONTECORVO, C., 2005 - Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia - Italy). *Candollea*, 60 (2): 481-501.
- FLYNN, S., TURNER, R. M. & DICKIE, J. B., 2004. *Seed information Database* (release 6.0, October 2004).
- IPBGR, 1985. *Handbook of seed technology for genebanks*, 2. *Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations Handbooks for genebanks*: n. 3. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- MORIS, G.G., 1858-1859. *Flora Sardoia*, 1-3. Ex Regio Typ., Taurini.

***Verbascum spinosum* L.**

- FERGUSON, I. K. 1972. *Verbascum* L. In: Tutin, T.G. *et al.* (eds): *Flora Europea* 3: 205-216. Cambridge University Press
- HUBER-MORATH, A., 1978. *Verbascum* L. In: Davis P.H. *et. al* (eds): *Flora of Turkey* 6: 461-602. Edinburgh University Press
- JAHN, R. & SCHONFELDER, P. 1995. *Exkursionsflora fur Kreta*. Eugen Ulmer GmbH&Co, Germany. 446pp
- MARTIN, A. C., 1946. The Comparative Internal Methodology of Seeds. *The American Midland Naturalist*. 36: 513-660.
- MARTIN, A. C. & BARKLEY, W. D. 2000. *Seed Identification Manual*. The Blackburn Press. 221 pp.

***Viola arborescens* L.**

- ABOUCAAYA, A., 1994. *Viola arborescens* L. Inventaire des populations de la commune de Saint-Cyr (83). Rapport du Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, inédit avec cartographies au 1/25000^{ème}.
- ALBERT, A. & JAHANDIEZ, E., 1908. Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement dans le département du Var - Réédition *Museum d'histoire naturelle de Toulon*, 614 p.
- DANTON, P. & BAFFRAY, M., 1995. Inventaire des plantes protégées en France - Editions Nathan/AFCEV/Yves Rocher, 294 p.
- MOLINIER, RE. & MARTIN, P., 1981. *Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône*. Imprimerie municipale, Marseille.
- OLIVIER, L., GALLAND, J. P., MAURIN, H. & ROUX, J. P., 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France - Tome I: espèces prioritaires collection Patrimoines* - Editions Museum national d'histoire naturelle - Service du Patrimoine naturel - Conservatoire botanique national de Porquerolles - Ministère de l'Environnement - Direction de la Nature et des Paysages, 486 p. + annexes bibliographiques.
- OOSTERLYNCK, V. & LAVAGNE A., 1990. Repérage et suivi phénologique de *Viola arborescens* dans ses différentes localités. Rapport maîtrise Aix-Marseille I / Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles, 21 p.

***Viola scorpiuroides* Coss.**

- VALENTINE, D.H., MERXMULLER, H. & SCHMIDT, A., 1968. *Viola* L. In: Tutin, T.G. *et al.* (eds) *Flora Europea* 2: 270-282
- JAFRI, S. M. H., 1977: *Viola* L. In: Jafri, S. M. H. & Ali, S. I. *Flora of Libya* 13: 1-4. Al Faateh University. Tripoli.
- BOULOS, L., 2000. *Viola* L. In: *Flora of Egypt* 2: 116-117. Al Hadara Publishing, Cairo, Egypt.
- JAHN, R., 1995. *Viola scorpiuroides* Coss. In: Phitos, D. *et al.* (eds): *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. K. Michalas S. A. Athens. pp. 518-519.
- JAHN, R. & SCHONFELDER, P., 1995. *Exkursionsflora fur Kreta*. Eugen Ulmer GmbH & Co. Germany. 446 pp
- GREUTER, W. & RECHINGER, K. H., 1967. *Flora der Insel Kythera*. *Boissiera* 13: 1-206
- ZAFFRAN, J., 1990. *Contributions a la Flore et la Vegetation de la Crete*. Publications de l'Universite de Provence.
- KYPRIOTAKIS, Z., 1998. *Contribution to the study of the chasmophytic flora of Crete and of the management of such natural resources, toward the direction of nature-loving tourism, of floriculture, of ethnobotany and of the protection of threatened plant species and biotopes*. PhD thesis, University of Patras.
- MARTIN, A. C., 1946. The Comparative Internal Methodology of Seeds. *The American Midland Naturalist*. 36: 513-660.
- MARTIN, A. C. & BARKLEY, W. D., 2000. *Seed Identification Manual*. The Blackburn Press. 221 pp.

***Zelkova abelicea* (Lam.) Boiss.**

- TUTIN, T. G., 1993. *Zelkova* Spach. In: Tutin T.G. *et al.* (eds): *Flora Europea* 1:77, 2nd Edition. Cambridge University Press.

- CHRISTENSEN, K. I., 1997. *Zelkova* Spach. In: Strid, A. & Kit Tan (eds): *Flora Hellenica* 1: 52. Fuldaer Verlagsanstalt, Fulda, Germany
- BROWICZ, K. & ZIELINSKI, J., 1982. *Zelkova* Spach. In: P.H.Davis (ed.): *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol.7:648-649. Edinburgh University Press.
- EGLI, B., 1995. *Zelkova abelicea* (Lam.) Boiss. In: Phitos, D. *et al.* (eds): *The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece*. K. Michalas S. A. Athens. pp. 526-527.
- JAHN, R. & SCHONFELDER, P., 1995. *Exkursionsflora fur Kreta*. Eugen Ulmer GmbH & Co. Germany. 446 pp
- ZAFFRAN J., 1990. *Contributions à la Flore et la Végétation de la Crète*. Publications de l'Université de Provence.
- DE HALACSY, E., 1901. *Conspectus FLORAE GRAECAE*. VOL.II&III . Vol.3 p. 123 as *Abelicea cretica* Sm.
- EGLI, B., 1997. A project for the preservation of *Zelkova abelicea* (Lam.) Boiss., a threatened endemic tree species from the mountains of Crete. *Bocconeia* 5 (2): 506-510
- MARTIN, A. C., 1946. The Comparative Internal Methodology of Seeds. *The American Midland Naturalist*. 36: 513-660.
- MARTIN, A. C. & BARKLEY, W. D., 2000. *Seed Identification Manual*. The Blackburn Press. 221 pp.

IV. PROTOCOLOS DE GERMINACIÓN ESPECÍFICOS DE CADA UNO DE LOS SOCIOS DE LA RED GENMEDOC.

IV.1. Banc de Llavors Forestals de la Generalitat Valenciana (CIEF)

Conselleria de Territori i Habitatge - Generalitat Valenciana

1. **Búsqueda bibliográfica** sobre el taxón a trabajar. (A veces es difícil encontrar una información sobre un taxón concreto, en este caso buscamos sobre el género o la familia)
2. **Estudio morfológico de la semilla**
 - Envolturas
 - Corte transversal y longitudinal
 - Tipo y posición del embrión
3. Realización de la prueba del tetrazolium para **evaluar la viabilidad** del lote a estudiar.
4. **Dimensiones de las muestras** de trabajo (es necesario que los diferentes ensayos de germinación sean hechos con el mismo número de semillas, para poder comparar los resultados).
5. **Enfoque** de los diferentes ensayos a efectuar
 - « Test patrón » (sin tratamiento)
 - Pre-tratamientos
 - Estratificación
 - Escarificación
 - Aplicación de hormonas
 - Condiciones del ensayo
 - Temperaturas
 - Fotoperíodo
6. **Evaluación** de los primeros resultados (tolerancias).
7. Ensayos con **diferentes lotes** (años y orígenes distintos).

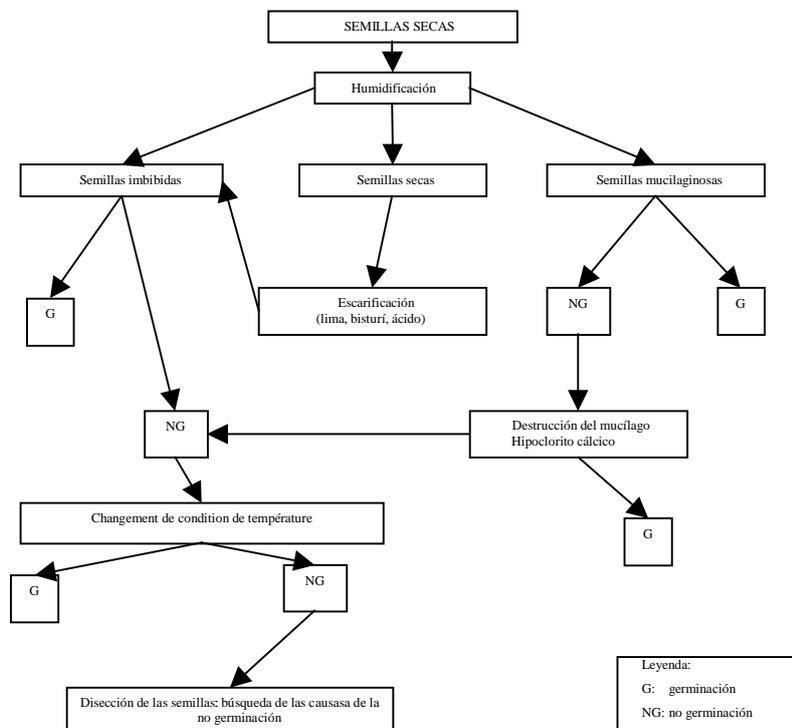
IV.2. Centro Conservazione Biodiversità (CCB)

Università degli Studi di Cagliari – Dipartimento di Scienze Botaniche

1. Búsqueda bibliográfica preliminar	2
2. Consulta de algoritmos y protocolos de germinación ya experimentados, incluso de taxones semejantes según criterios filogenéticos y/o ecológicos:	
a. Aún no hay un protocolo definido	3
b. Ya hay un protocolo definido	7
3. Pre-tratamientos	
a. Pre-chilling (ej: Primulaceae)	4
b. Pre-heating (ej: Cistaceae)	4
c. Smocking (ej: Ericaceae)	4
d. Escarificación (ej: Fabaceae)	
e. Eliminación de las sustancias inhibitoras de la germinación (ej: Poaceae)	4
4. Imbibición	
a. Semillas no imbibidas	3
b. Semillas imbibidas	5
5. Siembra	
a. Tratamiento químico (KNO ₃ , GA ₃ ,...)	
i. Oscuridad y temperatura constante	
1. % de germinación <50%	6
2. % de germinación > 50%	7
ii. Fotoperíodo y temperatura constante	
1. % de germinación < 50%	6
2. % de germinación > 50%	7
iii. Fotoperíodo y temperatura alterna	
1. % de germinación < 50%	6
2. % de germinación > 50%	7
b. Agua destilada	
i. Oscuridad y temperatura constante	
1. % de germinación <50%	6
2. % de germinación > 50%	7
ii. Fotoperíodo y temperatura constante	
1. % de germinación < 50%	6
2. % de germinación > 50%	7
iii. Fotoperíodo y temperatura alternada	
1. % de germinación < 50%	6
2. % de germinación > 50%	7
6. Ejecución del ensayo de viabilidad	
a. no hay confirmación del valor del ensayo de germinación (viabilidad alta)	5
b. confirmación del valor del ensayo de germinación (viabilidad baja)	7
7. Ejecución del ensayo de germinación de verificación	
a. no hay confirmación de los resultados	5
b. confirmación de los resultados	validación del protocolo

IV.3. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMP)

1. Elección de la especie a estudiar en función del desafío (statuario, patrimonial) y de la disponibilidad del material disponible, sea en conservación, en la naturaleza, en cultivo.
2. Bibliografía general y precisa sobre la especie, familia, ecología de la localidad, hábitat y funcionamiento de la especie observada sobre el terreno...
3. Observación visual del lote de semillas para apreciar su homogeneidad y eventualmente su calidad.
4. Elección de una muestra representativa del lote
5. Observación de las semillas, a la lupa binocular si es necesario, con el fin de determinar sus características anatómicas y morfológicas.
6. Puesta a punto del ensayo de germinación: placa de Petri con papel de filtro humidificado con agua destilada y a la oscuridad. Cada placa se somete a 4 o 5 temperaturas: 5°C, 10°C, 15°C, 20°C y eventualmente 25°C.
7. Para cada placa, se efectúa una observación cada día o cada dos días.
8. El ensayo de germinación concluye con un análisis y una síntesis de los resultados obtenidos.
9. La validación se efectúa en este momento, si el nombre de semillas es suficiente. En caso contrario, la validación se efectuará más tarde.
10. A partir de los resultados obtenidos, y según el origen y la historia del lote, se establecerá una estrategia de conservación.



IV.4. Università degli Studi di Catania – Dipartimento di Botanica (DBUC)

1. Investigación bibliográfica preliminar de estudios de germinación relacionados con el taxón a estudiar.
2. Evaluación cualitativa de la semilla (test de corte de la semilla y/o TTC)
3. Evaluación cuantitativa de la semilla (peso y número)
4. Elección de la cantidad de semillas para cada réplica en la prueba de germinación (entre 10, 20 y 50, en relación con la cantidad disponible)
5. Elección del número de réplicas para cada ensayo (entre 1 y 4, en relación con la cantidad disponible)
6. Pre-tratamientos de las semillas, si es necesario:
 - Escarificación química o mecánica
 - Desinfección con 1' NaOCl 1-3% seguido de varios aclarados con agua
7. Preparación del ensayo de germinación bajo la cabina de flujo
8. Utilización de placas de Petri (9-15 cm de diámetro)
9. Medios de cultivo:
 - Tres papeles de filtro imbibidos con agua destilada y esterilizada
 - Agar-agua esterilizada 1% w/v
10. Fotoperíodo: normalmente 12h luz y 12h de oscuridad
11. Termoperíodo: normalmente no
 - Temperaturas estándar: 10°C, 15°C, 20°C, 25°C
12. Controles periódicos de los ensayos de germinación: cada 2/3 días
13. Eliminación de las semillas blandas
14. Test del corte final.
15. Eliminación de plántulas
16. Test de viabilidad en las semillas no germinadas
17. Tiempo del ensayo de germinación:
 - Mínimo: 2 semanas
 - Máximo: variable

IV.5. Jardí Botànic de la Universitat de València (JBUV)

1. Consulta bibliográfica:

- Búsqueda de las referencias bibliográficas de la especie, género o familia
- Consultar las posibles experiencias de germinación llevadas a cabo previamente
- Consultar los datos existentes sobre la fenología, fisiología y el hábitat en que la especie se desarrolla para encontrar las mejores condiciones de germinación
- Consulta de la información taxonómica de la especie, en concreto de aquella a la que pertenecen las semillas que queremos germinar. La testa y el embrión nos facilitan información para diseñar un protocolo de germinación eficaz

2. Comprobación de la existencia de dormición:

Para ello se realiza una prueba preliminar de germinación con cuatro réplicas de 25 semillas a temperatura media, por ejemplo, 20 °C, y un fotoperíodo de 12 horas bajo luz y 12 horas en oscuridad total.

Si **no** hay dormición:

3. Realizamos distintas pruebas de germinación a distintas temperaturas (barrido de temperaturas) para determinar aquella bajo la cual obtenemos mayor % de germinación en condiciones óptimas de iluminación.

Si **hay** dormición:

4. Búsqueda de pretratamientos adecuados (Baskin & Baskin, 2004). Los pretratamientos más frecuentes para las especies con las que trabajamos son:
 - Escarificado: papel de lija, H₂SO₄ determinando previamente el tiempo.
 - Estratificación en frío: 1,2 ó 3 meses a 5 °C.
 - Giberelinas

5. Comprobación viabilidad:

Tras las pruebas de germinación bajo las condiciones establecidas en cuanto a fotoperíodo y temperatura, y tras un periodo de recuento total de 30 días, en aquellas semillas no germinadas y en buen estado aparente, ya estén embebidas o no, aplicamos el Test de Tretazolio para determinar su viabilidad.

6. Cálculo de porcentajes de germinación:

Los resultados de germinación se expresan como % de germinación calculado sobre semillas viables eliminando del número inicial de semillas utilizado las semillas no viables.

IV.6. Fundació Jardí Botànic de Sóller (FJBS)

1. Recopilación bibliográfica y análisis de conocimientos adquiridos sobre la especie, el género o la familia (hábitat, ecología, biología de la reproducción, etc.).

- a. Hay un protocolo hecho de anteriores ocasiones.
- b. No existe protocolo hecho _____ 2

2. Ensayo de germinación en placa Petri con papel de filtro y agua destilada a 18°C y fotoperíodo 12h luz/12h oscuridad (especies baleáricas).

- c. Germinación > 50% se da por buena
- d. Germinación < 50% _____ Cambio de temperatura (15°C, 22°C)
 - i. Germinación > 50% se da por buena
 - ii. Germinación < 50% _____ pre-tratamientos:

Los **pre-tratamientos** más usados son:

1. Caso de semillas con cubierta impermeable, se realiza escarificación con:
 - i. papel de lija o escisión de la testa con bisturí.
 - ii. agua caliente (hirviendo)
 - iii. ácido sulfúrico
2. Caso de semillas con mucílago: lavado con agua.
3. Caso de semillas que se han infectado por hongos: lavado con NaOCl al 2% y luego con agua destilada.
4. Caso de especies que en la naturaleza germinan después del invierno, se realiza una estratificación en arena húmeda a 4°C. Si la germinación se produce después del verano, se realiza una estratificación en perlita húmeda a 25-30°C. La duración de las estratificaciones va de 1 a 3 meses.
5. En ocasiones se han usado hormonas (GA_3), pero no de forma habitual.

IV.7. Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICh)

1. Búsqueda bibliográfica

Antes de empezar los ensayos de germinación, hemos de buscar la bibliografía existente para las semillas de la especie (o del género o la familia si no existe información sobre la especie). Además, la información sobre la germinación de las especies que se encuentran en el mismo hábitat puede ser útil. Si un protocolo de germinación para la especie que estudiamos es conocido, validamos ese protocolo. Si las referencias bibliográficas para la especie no son suficientes, seguimos el siguiente proceso.

2. Preensayos

Antes de empezar a realizar un ensayo, es importante recoger ciertas informaciones, con la ayuda de un preensayo, sobre los requerimientos de germinación de nuestras plantas.

Para el pre-ensayo metemos 30-50 semillas (dependiendo de la cantidad de semillas del lote) en una placa de Petri con agar 2%, a 15°C y fotoperíodo 12h de luz y 12h de oscuridad (las mejores condiciones para la germinación de la mayoría de las plantas mediterráneas). La duración de un ensayo de germinación ha de ser adecuado para que las semillas germinen. Sin embargo, no se debe prolongar el proceso para que las semillas no experimenten estratificación caliente (o fría) que pueda promover la germinación. Consecuentemente la durada del preensayo debe ser alrededor de 30 días y podemos recoger las informaciones siguientes:

- a. Si las semillas tienen envolturas impermeables (no imbibidas)
- b. Porcentaje final de germinación
- c. Retraso y tasa de germinación (estas informaciones nos ayudan a conocer con antelación la frecuencia del seguimiento que utilizaremos durante el ensayo). Por ejemplo, las semillas que tengan una gran tasa de germinación deben ser observadas diariamente).
- d. Porcentaje de semillas muertas- ensayo inicial de viabilidad que puede hacerse con:
 - Corte de las semillas
 - Test del Tetrazolium
 - Observación al estereoscopio: las semillas muertas normalmente están infectadas por hongos u otros microorganismos y están blandas cuando las tocamos con las pinzas. Además el embrión no es blanco, como ocurre normalmente (pero si gris o amarillo pálido).

3. Elaboración del protocolo de germinación

a. Pre-tratamientos

- Escarificación de las envolturas o colocación de las semillas en agua hirviendo durante unos segundos o minutos (dependiendo de la especie) y repetición del pre-ensayo.
- Post-maduración (colocación en la cámara de desecación durante 2-3 meses y repetición del preensayo o utilización de GA₃.)
- Estratificación fría (dejar las semillas durante poco tiempo- pocas semanas o meses- a bajas temperaturas, en oscuridad o utilización de GA₃).
- Embrión subdesarrollado (posible observación al estereoscopio)- esto requiere largos períodos de estratificación caliente y fría para que el embrión se desarrolle completamente.

b. Condiciones experimentales de germinación

Las semillas se colocan a 3 temperaturas (10, 15 y 20 °C) y a 2 regímenes de luz (12h luz/ 12h oscuridad o oscuridad total). Utilizamos 3 réplicas de 50 semillas en cada condición, con sustrato de agar 2% y anotamos los resultados:

- Temperatura óptima a 10°C----hacemos otro ensayo, a 5°C
- Temperatura óptima a 15°C----no hacemos ensayos adicionales
- Temperatura óptima a 20°C----hacemos otro ensayo, a 25 y, si es necesario, a 30°C también.

IV.8. Institut Botànic de Barcelona / Jardí Botànic de Barcelona (IJBB)

1. Búsqueda de información (tanto sobre la especie como la categoría taxonómica más próxima posible):

- Protocolos de germinación preexistentes
- Morfología de las semillas
- Corología, hábitat, fenología, ecología y biología reproductiva.
-

2. Test de viabilidad (prueba del corte) para:

- Evaluar la viabilidad del lote y descartar así posibles bajas de semillas debidas a las condiciones de cultivo de los ensayos posteriores.
- Evaluar el estado de maduración del embrión
- Hacer descripción morfológica de la semilla y del embrión.

3. Test de permeabilidad de la cubierta. En el caso de que en los pasos anteriores no haya quedado claro.

4. Con toda la información recogida hasta ahora:

- Evaluar la posibilidad de realizar pre-tratamientos:
 - Escarificación (en función de la morfología de la semilla, la permeabilidad de la cubierta y la biología reproductiva de la especie).
 - Estratificación (en función del estado de maduración del embrión, la fenología y la biología reproductiva de la especie).
- Evaluar la posibilidad de utilizar productos químicos:
 - Hormonas (en función del estado de maduración del embrión)
 - KNO₃ o otros nutrientes (en función del hábitat de la especie)

Preensayos:

- Se realizan diferentes preensayos con 20 semillas cada uno (el número de semillas variará en función de las semillas disponibles en el lote).
- Los preensayos duran 30 días (excepto en casos en que se conoce que la semilla necesita más tiempo para germinar)
- Medio de cultivo: placa de Petri con papel de germinación imbibido en agua (o agua y el producto químico necesario)
- Todas las semillas se dejan hidratar 24h a temperatura y humedad ambiente, y 24 horas sobre un papel de germinación imbibido en agua (o agua y las hormonas o nutrientes necesarios) a temperatura ambiente antes de ponerlas a germinar.
- Condiciones de los preensayos:
 - Temperatura: 15°C y alternancia 10°C/20°C (12 horas)
 - Luz: oscuridad, y con fotoperíodo de 12 horas de luz y 12 de oscuridad.
 - Hormonas y nutrientes: se hacen ensayos con y sin estos productos con diferentes concentraciones en los casos en que se considere oportuno.
 - Estratificación y escarificación: se hacen ensayos con y sin estos tratamientos en los casos que se considere oportuno.

Evaluación de los resultados de los preensayos teniendo en cuenta:

- Porcentaje final de germinación
- Retraso en la primera germinación
- Número de semillas muertas (evaluado haciendo la prueba del corte con las semillas que no hayan germinado)

En caso de que se observe una elevada infección fúngica en los preensayos, se procederá a realizar una desinfección de las semillas antes del ensayo.

En función de los resultados, reconsiderar todos los pre-tratamientos, la posibilidad de testar otros regímenes de temperatura (5°C, 10°C, 20°C, ...) y de modificar la duración del ensayo.

Escoger las condiciones que hayan dado los mejores resultados y realizar el ensayo o ensayos definitivos. Estos se realizarán con 100 semillas: 4 réplicas de 25 semillas cada una (aunque siempre en función de la disponibilidad de semillas).

Evaluación de los resultados y formulación del protocolo considerado más eficaz.

Validación de este protocolo por otro laboratorio.

IV.9. Institut des Régions Arides - Laboratoire d'Ecologie Pastorale (IRA)

1. Consultar las referencias bibliográficas relativas a la especie.
2. Informarse sobre la fenología, fisiología y hábitat de la especie para tener, al menos, la gama de temperaturas favorables a su germinación.
3. Realización de preensayos para ver la presencia eventual de inhibiciones tegumentarias o de letargo embrionario de las semillas.
4. Evaluar las cantidades de semillas disponibles para el ensayo de germinación (peso)
5. Preparar lotes de semillas de 50 a 100 unidades (el número de semillas/ placas depende del peso de 1000 semillas.
6. Disponer 4 réplicas por ensayo.
7. Esterilización de las semillas con NaOCl 1 a 3% o lavándolas con agua del grifo durante unos cuantos minutos.
8. Utilización de placas de Petri de 9cm de diámetro con dos capas de papel de filtro (esterilizados a la estufa a 120°C).
9. Las semillas son imbibidas con 4ml de agua destilada.
10. La incubación se efectúa a temperaturas constantes variables entre 5° y 40°C con saltos de 5°C y obscuridad.
11. El recuento se hace cada dos o tres días con eliminación de las plántulas germinadas.
12. Los tratamientos aplicados: escarificación (mecánica o química) y estratificación.
13. La duración del preensayo es de 16 días mínimo y un máximo variable.
14. Después de cada ensayo la se pueden proporcionar las informaciones siguientes:
 - Clasificación de las semillas en diferentes categorías: semillas germinadas, semillas imbibidas no germinadas, semillas vacías, semillas ablandadas, semillas podridas.
 - Porcentaje de semillas germinadas.
 - Tiempo medio de germinación.
 - Retraso en la primera germinación.
15. Buscamos otro tratamiento posible para las especies que presenten una tasa baja de germinación (porcentaje inferior al 50%).
16. Viabilidad (test del tetrazolium) no efectuado.

IV.10. Dirección General del Medio Natural de la Region de Murcia (DGMN)

Consejería de Industria y Medio Ambiente de Murcia

1.- Búsqueda bibliográfica.

En primer lugar se realiza la búsqueda bibliográfica:

- a) Se encuentra bibliografía de un protocolo eficaz con el taxón a trabajar, se pone en práctica.
- b) No se encuentra bibliografía sobre el taxón, se busca sobre su Género y/o Familia. Tanto si se encuentra como si no, realizamos el análisis a las semillas.

2.-Análisis de Semillas.

Antes de realizar tratamientos pregerminativos se realiza un estudio morfológico a las semillas, mediante la **Prueba de Corte**, para conocer sus características tales como, dureza de la cubierta, tipo de embrión, presencia de semillas inmaduras o subdesarrolladas, semillas vanas, semillas atacadas por insectos, etc.

3.- Tamaño de la muestra de trabajo.

Se establece como muestra de trabajo, una muestra de 50 semillas para cada uno de los ensayos.

4.-Tratamientos pregerminativos.

Una vez conocidas las características morfológicas de las semillas analizadas, así como las características ecológicas de sus hábitats, se ponen en práctica aquellos tratamientos pregerminativos que se consideran más adecuados para cada tipo de semillas, en función de sus características.

Así pues, los tratamientos que se han puesto en práctica, de forma general, han sido los que se detallan a continuación:

- a) Estratificación.
- b) Escarificación.
- c) Inmersión en agua fría.
- d) Inmersión en agua caliente.

También se ha utilizado, en los ensayos de germinación, una muestra de semillas de cada taxon, a la que el único tratamiento que se le ha realizado ha sido una ligera hidratación, considerándose como "muestra control".

5.-Ensayos de Germinación.

Para realizar los ensayos de germinación, se han utilizado 4 muestras de 50 semillas de cada taxon, a las que se les ha aplicado, de forma alternativa, diferentes tratamientos, en función de los resultados de los estudios morfológicos practicados y de las condiciones ecológicas de sus hábitats.

Se han utilizado dos condiciones de fotoperíodo y termoperíodo:

- a) Primer ensayo:
 - Fotoperíodo: 24 horas de iluminación
 - Termoperíodo: 25°C constante durante las 24 h.
- b) Segundo ensayo:
 - Fotoperíodo: 12 horas de iluminación/ 12 horas de oscuridad.
 - Termoperíodo: 24°C durante 12 h./16°C durante 12 horas.

6.- Evaluación de resultados.

Se contrastan los resultados obtenidos y se determina el protocolo eficaz, si los resultados son satisfactorios.

7.- Determinación del protocolo eficaz.

Se determina como protocolo eficaz al protocolo de mayor sencillez de aplicación y mayor índice de germinación en el menor período de tiempo.

Si se considera que no se ha obtenido un protocolo realmente eficaz, se vuelven a realizar los ensayos, con otras condiciones, buscando incrementar el porcentaje de germinación.

8.- Validación del protocolo eficaz.

Se repite el ensayo con el que hemos obtenido mejores resultados, para validarlo.

V. BIBLIOGRAFÍA

V.1. Bibliografía general sobre germinación

- ATWATER, B. R., 1980. Germination, dormancy and morphology of the seeds of herbaceous ornamental plants. *Seed Science & Technology* 8: 523-573.
- BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 1998. *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego, USA.
- BASKIN, J. M. & BASKIN, C. C., 2004. A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research* 14: 1-6.
- BEWLEY, J. D. & BLACK, M., 1985. *Seeds, Physiology of development and germination*. Plenum Press. New York and London. 367 pp.
- ELLIS, R. H., HONG, T. D. & ROBERTS, E. H., 1985. *Handbook of seed technology for genebanks. Volume II. Compendium of specific germination information and test recommendations*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- FENNER, M., 2000. *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*, 2nd Edition. CABI Publishing. Oxon. 410 pp.
- FENNER, M. & THOMPSON, K., 2005. *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- GUERRANT JR., E. O., HAVEST, K. & MAUNDER, M., 2004. *"Ex situ" Plant Conservation supporting Species Survival in the Wild*. Island Press, Washington.
- ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION), 2006. *International rules for seed testing*. Edition 2006.
- MARTIN, A. C., 1946. The Comparative Internal Morphology of Seeds. *American Midland Naturalist* 36 (3): 513-660.
- MARTIN, A. C. & BARKLEY, W. D., 2000. *Seed Identification Manual*. Cadwell, New Jersey: The Blackburn Press, 2nd Edition. (First Published by the University of California Press, 1961, Berkeley, 221pp.)
- PIOTTO, B. & DI NOI, A., 2003. *Seed propagation of Mediterranean trees and shrubs*. APAT, 2003, 108 pp.
- SMITH, R. D., DICKIE, J. B., LININGTON, S. H., PRITCHARD, H. W. & PROBERT, R. J., 2003. *Seed conservation: turning science into practice*. Kew, The Royal Botanic Gardens.
- WERKER, E., 1997. *Seed Anatomy*. Gebruder Borntraeger, Berlin-Stuttgart.

V.2. Otra bibliografía

- ALOMAR, G. & GARCIA-DELGADO, A., 2000. *Reproducció de planta autóctona per a l'ús en repoblacions forestals, paisatgisme i jardineria*. Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Biodiversitat, Servei de Gestió Forestal i Protecció del Sòl. Palma de Mallorca, España.
- ARONNE, G. & WILCOCK, C. C., 1994. Reproductive characteristics and breeding system of shrubs of the Mediterranean region. *Functional Ecology* 8: 69-76.
- BASKIN, C. C. & BASKIN, J. M., 2000. Ecology and evolution of specialized seed dispersal, dormancy and germination strategies. *Plant Species Biology* 15: 93-96.
- BESNIER, F., 1989. *Semillas: Biología y tecnología*. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- BEWLEY, J. D. & BLACK, M., 1985. *Seeds, Physiology of development and germination*. Plenum Press. New York and London. 367 pp.
- BOGDAN, A. V., 1977. *Tropical pasture and fodder plants. (grasses and legumes)*. Whitstable Litho Ltd. Witstable, Kent, 475 pp.
- CATALÀN, G., 1991. *Semillas de árboles y arbustos forestales*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - ICONA. Madrid, España.
- COME, D., 1968. Problèmes de terminologie posés par la germination et ses obstacles. *Bull. Scie. Franç. Physiol. Végét.* 14 (1): 3-9.
- COME, D., 1970. *Les obstacles à la germination*. Masson Ed, Paris. 162 pp.
- CÔME, D., 1975. *Quelques problèmes de terminologie concernant les semences et leur germination*. In "La germination des semences"- ouvrage collectif présenté par Chaussat, R. et Ledebunff, Y. Bordas-Paris-Bruxelles- Montreal. pp. 11-26.
- COOLBEAR, P., GRIERSON, D. & HEYDECKER, W., 1980. Osmotic pre-sowing treatments and nucleic acid accumulation in tomato seeds (*Lycopersicon lycopersicum*). *Seed Science & Technology* 8: 289-303.

- CROMARTY, A. S., ELLIS, R. H. & ROBERTS, E. H., 1982. *Handbooks for genebanks: No 1. The design of seed storage facilities for genetic conservation*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- DELIPETROU, P., 1996. *Ecophysiology of seed germination in maritime plants with emphasis on the action of light* (in Greek). PhD Thesis, University of Athens, Greece.
- DOUSSI, M. A., 2000. *Seed ecophysiology in Mediterranean ecosystems. Adaptive mechanisms of postfire regeneration* (in Greek). PhD Thesis, University of Athens, Greece.
- EMERY, D. E., 1988. *Seed propagation of native California plants*. Santa Barbara Botanic Garden, Santa Barbara.
- FORGET, P. M., LAMBERT, J. E., HULME, P. E. & VANDER WALL, S. B., 2005. *Seed fate: predation, dispersal and seedling establishment*. CABI Publishing, Oxon. 410 pp.
- FOURNARAKI, C. & THANOS, C. A., 2002. Contribution to the *ex situ* conservation of the endemic and threatened plants of Crete. Poster presentation at the 7th *International Workshop on Seeds*, 12-16 May 2002, Salamanca, Spain. International Society for Seed Science.
- FOURNARAKI, C. & THANOS, C. A., 2002. Seeds of *Zelkova abelicea*, an endemic tree of Crete. *TREE SEEDS 2002, Annual Meeting of IUFRO "Research Group for Seed Physiology and Technology"*, 11-15 September 2002, MAICh, Chania, Crete.
- FOURNARAKI, C. & THANOS, C. A., 2004. Germination Ecophysiology in three Endemic and Threatened plants of Crete (Listed as Priority species in the Annex II of the Habitats Directive 92/43 EEC) *An International Meeting on Seeds and the Environment – SEED ECOLOGY 2004*. Rhodes, Greece, April 29 - May 4, 2004.
- GARCÌA-FAYOS, P. *et al.*, 2001. *Bases ecológicas para la recolección, almacenamiento y germinación de semillas de especies de uso forestal de la Comunidad Valenciana*. Banc de Llavors Forestals (Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana). Valencia, España.
- GIL, LL., 1994. *Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares. Dunas y roquedos marítimos*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears.
- GÓMEZ-CAMPO, C., 1985. *Seed banks as an emergency conservation strategy*. In: *Plant Conservation in the Mediterranean Area*. Gómez-Campo, C. (ed.). Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, pp. 237-247 .
- GUERRANT, JR. E. O., HAVENS, K. & MAUNDER, M., 2004. *"Ex situ" Plant Conservation - Supporting Species Survival in the Wild*. Island Press, Washington, Covelo, London.
- HANSON, J., 1985. *Practical manual for genebanks: N° 1. Procedures for handling seeds in genebanks*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- HERRANZ, J. M., FERRANDIS, P., COPETE, M. A. & MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. J., 2002. Influencia de la temperatura de incubación sobre la germinación de 23 endemismos vegetales ibéricos o iberoafricanos. *Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales* 17 (2): 229-245.
- JORDAN, G. L. & HOFERKAMP, M. R., 1989. Temperature responses and calculate heat units for germination of several range grasses and shrubs. *Journal of Range Management* 42 (1): 41-45.
- KADIS, C. C., 1995. *On the reproductive biology of the strictly protected plants of Cyprus* (in Greek). PhD Thesis, University of Athens, Greece.
- KIGEL, J. & GALILI, G., 1995. *Seed development and germination*. Dekker Ed. New York. 853 pp.
- KOLOTELO, D., VAN STEENIS, E., PETERSON, M., BENNETT, R., TROTTER, D. & DENNIS, J., 2001. *Seed Handling Guidebook*. B.C. Ministry of Forests, Tree Improvement Branch, Surrey, B.C., Canada.
- LANGKAMP, P. (ED), 1987. *Germination of Australian native plant seed*. Inkata Press, Melbourne-Sydney.
- LEADEM, C. L., GILLIES, S. L., YEARSLEY, H. K., SIT, V., SPITTLEHOUSE, D. L. & BURTON, P. J., 1997. *Field studies of seed biology*. B. C. Ministry of Forests, Forestry Division Services Branch, Victoria, B.C., Canada
- MARKAKI, E., FOURNARAKI, C., KYPRIOTAKIS, Z. & THANOS, C. A., 2004. *Ex situ* conservation of Endemic plants in Crete. *An International Meeting on Seeds and the Environment – SEED ECOLOGY 2004*. Rhodes, Greece, April 29 – May 4, 2004.
- MARTIN, A. C., 1946. The Comparative Internal Morphology of Seeds. *American Midland Naturalist* 36 (3): 513-660.
- MARTIN, A. C. & BARKLEY, W. D., 2000. *Seed Identification Manual*. Cadwell, New Jersey: The Blackburn Press.

- NAVARRO CERILLO, R. M. & GÁLVEZ RAMÍREZ, C., 2001. *Manual para la identificación y Reproducción de Semillas de especies vegetales autóctonas de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- PLANTEFOL, L., 1962. *Cours de botanique et biologie végétale*, Belin (Paris) T.1: 425 pages, 231 figures ; T. II: 714 pages, 566 figures.
- ROBERTS, E. H., 1991. Genetic conservation in seed banks. *Biological Journal of the Linnean Society* 43: 23-29.
- SCOTT, S. J., JONES, R. A. & WILLIAMS, D. A., 1984. Review of data analyses methods for seed germination. *Crop Science* 24: 1192-1199.
- SKORDILIS, A. & THANOS, C. A., 1995. Seed stratification and germination strategy in the Mediterranean pines *Pinus brutia* and *P. halepensis*. *Seed Science Research* 5:151-160.
- STEARN, W. T., 1992. *Botanical Latin*. 4nd Edition. David & Charles Publishers.
- SUSZKA, B., MULLER, C. & BONNET-MASIMBERT, M., 1994. *Graines des feuillus forestiers: de la récolte au semis*. INRA Editions. Paris, France.
- TEBAR, J., 1992. *Biología reproductiva del matorral de la montaña mallorquina*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears.
- THANOS, C. A. & DOUSSI, M. A., 1995. Ecophysiology of seed germination in endemic labiates of Crete. *Israel Journal of Plant Sciences* 43: 227-237.
- THANOS, C. A. & GEORGHIOU, K., 1988. Ecophysiology of fire-stimulated seed germination in *Cistus incanus ssp. creticus* (L.) Heywood and *C. salvifolius* L. *Plant Cell and Environment* 11: 841-849.
- THANOS, C. A. & SKORDILIS, A., 1987. The effects of light, temperature and osmotic stress on the germination of *Pinus halepensis* and *P. brutia* seeds. *Seed Science and Technology* 15:163-174.
- THANOS, C. A., 1993. Germination ecophysiology of Mediterranean aromatic plants, pp: 281-287. *Fourth International Workshop on Seeds. Basic and Applied Aspects of Seed Biology*. Angers, France, 20-24 July, 1992. Vol. 1 (Come, D. and Corbineau, F. eds). ASFIS, Paris.
- THOMPSON, J. D., 2005. *Plant evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press. 293pp.
- WILLAN, R. L., 1991. *Guía para la manipulación de semillas forestales*. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación). Roma, Italia.
- YOUNG, J. A. & YOUNG, C. G., 1986. *Collecting, Processing and Germinating Seeds of Wildland Plants*. Timber Press, Portland, Oregon.
- YOUNG, J. A. & YOUNG, C. G., 1992. *Seeds of woody plants in North America*. Dioscorides Press. Pórtland, Oregon, USA.