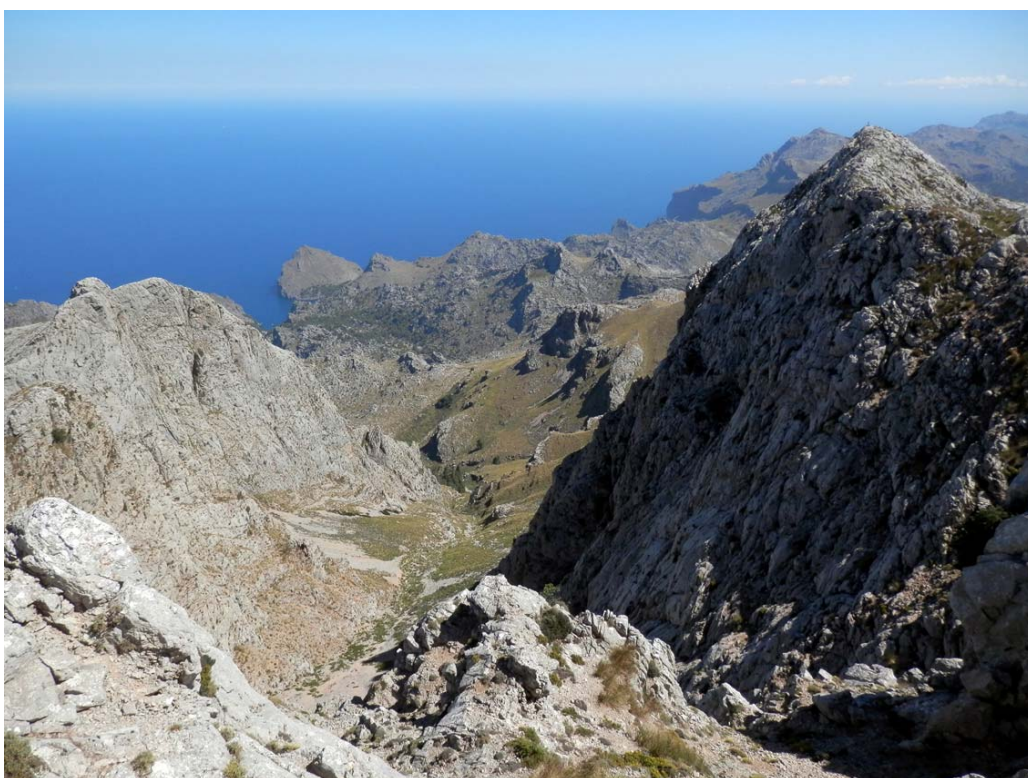




Govern de les Illes Balears
Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori
Direcció General de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic

**Pla de Conservació de la Flora vascular amenaçada del Puig Major
(Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades
prioritàries. Any 2013**



Llorenç Sáez, Eva Moragues & Xavier Manzano

Palma de Mallorca, novembre de 2013

**Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada del Puig Major
(Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades
prioritàries. Any 2013**

INDEX

1. Introducció i objectius	2
2. Metodologia.....	3
2.1. Precissions metodològiques i terminològiques	3
3. Seguiment: Resultats	6
4. Altres espècies	45
5. Valoració general	47
6. Bibliografia	49

Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2013

1. Introducció i objectius

D'acord amb els objectius que s'estableixen al Pla de Conservació de la flora del massís del Puig Major [Resolució del conseller de Medi Ambient de 26 de novembre de 2008 per la qual s'aprova el pla de conservació de la flora vascular amenaçada del Puig Major, BOIB 171, 6-XII-2008], al llarg de l'any 2013 s'ha desenvolupat un seguiment de l'estat de conservació de les poblacions de dotze espècies assimilades al "Grup A" (en major risc d'extinció). Totes aquestes espècies són plantes en una situació de risc molt alta [categories d'en Perill Crític (CR), d'En Perill (EN) o Extingit en Estat Silvestre (EW)] a les Illes Balears segons criteris IUCN (2001) i d'elles dues (*Agrostis barceloi* i *Ligusticum buteri*) es troben incloses al Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades amb la categoria d' En Perill d'Extinció. Les espècies objecte del seguiment són les següents (taula 1). Dues espècies han canviat de nom científic respecte a estudis anteriors: les plantes anomenades com a *Colchicum lusitanicum* passen a ser assimilades a *C. longifolium*, espècie que segons l'estudi realitzat per E. Rico per a *Flora iberica* és l'única població de l'estat espanyol, i *Cotoneaster tomentosus*, que segons un estudi morfològic i molecular recents correspondria a un endemisme de Mallorca (Sáez & Rosselló, 2012).

Nom científic	Distribució general	Distribució a Balears
<i>Agrostis barceloi</i>	Endemisme de Mallorca	Puig Major
<i>Chaenorhinum rodriguezii</i>	Endemisme de Mallorca	Serra de Tramuntana (4 cims)
<i>Colchicum longifolium</i>	Mediterrània occidental	Puig Major
<i>Ligusticum buteri</i>	Endemisme de Mallorca	Puig Major
<i>Cotoneaster majoricensis</i>	Endemisme de Mallorca	Puig Major i Serra des Teixos
<i>Cystopteris fragilis</i> subsp. <i>fragilis</i>	Subcosmopolita	Puig Major
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Hemisferi N, Índia i Andes	Puig Major
<i>Dryopteris tyrrhena</i>	Mediterrània occidental	Puig Major
<i>Hieracium amplexicaule</i>	C i S d'Europa i N d'Àfrica	Puig Major
<i>Polystichum aculeatum</i>	Eurosiberiana <i>sensu lato</i>	Puig Major
<i>Polystichum setiferum</i>	Eurosiberiana <i>sensu lato</i>	Puig Major, Massanella i Tomir
<i>Rosa squarrosa</i>	Eurosiberiana <i>sensu lato</i>	Puig Major i Massanella

Taula 1. Tàxons que requereixen mesures de conservació urgents (inclosos al Grup A), segons el Pla de Conservació de la flora vascular amenaçada del Puig Major. L'avaluació del risc extinció de *Cotoneaster majoricensis* és deguda a Guàrdia & Sáez (2006).

Els objectius del present estudi són:

- Recollir les dades de diferents indicadors (variables segons les espècies) per realitzar un seguiment demogràfic de les poblacions de les diferents espècies.
- Avaluar les amenaces i els impactes, actuals i potencials, sobre les diferents espècies i els nuclis poblacionals d'aquestes.
- Avaluar les mesures de conservació desenvolupades fins al moment.

- Proposar mesures per garantir la conservació de les poblacions de les diferents espècies.

2. Metodologia

D'acord amb la metodologia utilitzada en anys anteriors, s'han fet diferents prospeccions de camp per tal de realitzar un seguiment demogràfic de les poblacions de les espècies assimilades al "Grup A". La determinació de la mida poblacional és un dels paràmetres més importants per avaluar l'estat de conservació i l'eventual risc d'extinció d'una població (Matthies & al., 2004; Brook & al., 2006) i permet establir tendències demogràfiques quan es comparen sèries de dades al llarg del temps. Aquest seguiment inclou per a determinades espècies, l'estudi de característiques relacionades amb la seva capacitat reproductiva. Sobre la base d'aquestes dades obtingudes enguany, i les dades danys anteriors, es discuteix l'estat de conservació i s'estableixen tendències. També es comenten les diferents mesures de conservació adoptades a l'any 2013 i les que es proposen per al futur.

Tot i que designar d'una forma ordenada els diferents elements de la complexa orografia de la zona culminal del Puig Major no és un dels objectius de l'estudi, la necessitat de poder localitzar de forma ràpida i inequívoca poblacions de plantes amenaçades en aquesta zona de la muntanya ens impulsa a designar noms a uns elements de la forma que proposem a continuació.

2.1. Precissions metodològiques i terminològiques

A continuació procedim a descriure en detalls alguns aspectes metodològics i descrivim alguns termes que hem utilitzat en el present estudi.

Hem considerat com a exemplar o individu, aquella planta, amb un sistema radical (o un rizoma) propi i una tija, tiges (o conjunt de frondes), desconnectat d'altres plantes properes de la mateixa espècie. La delimitació d'individus no presenta problemes en alguns casos (*Chaenorbinum rodriguezii*, *Cotoneaster majoricensis*, *Rosa squarrosa*, etc.), però en altres casos no ha estat possible realitzar el recompte d'exemplars, per motius diversos:

- 1) Per tractar-se de plantes rizomatoses o cespitoses que poden emetre diverses tiges o frondes i per tant no és possible una delimitació satisfactòria dels exemplars sense procedir a un desenterrament de les parts subterrànies. Aquest és el cas d'*Agrostis barceloi*, i d'algunes falgueres (*Dryopteris tyrrhena* i alguns rodals de *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis* on les frondes creixen de forma molt densa).
- 2) En altres casos no s'ha procedit a fer el recompte d'alguns exemplars degut a que creixen al fons d'enclotxes més o menys estretes i profundes i el fet d'accedir determinaria trepig i per tant una alteració important dels exemplars. Aquest ha estat el cas d'alguns exemplars del gènere *Polystichum* i de *Dryopteris tyrrhena*.

En aquests dos casos en que no ha estat possible (o bé no és recomanable) realitzar un recompte directe d'individus, s'ha realitzat un recompte de tiges floríferes (*Agrostis barceloi*) o bé s'ha optat, en el cas de les falgueres, per observar quines frondes presentaven esporangis per poder determinar el nombre de frondes fèrtils.

El treball de camp per a la determinació dels paràmetres utilitzats en el seguiment ha estat realitzat entre la darrera setmana de juny i la primera setmana d'agost. També entre setembre i novembre per comprovar si es constata la floració de *Colchicum longifolium*. En

aquest període les plantes acostumen a trobar-se fructificades i és un moment adequat per determinar la capacitat reproductiva de les diferents espècies.

Hem optat per localitzar els diferents nuclis poblacionals segons una terminologia que sigui fàcilment intel·ligible i pràctica al treball de camp i que requereix la designació de noms específics a diferents punts del massís. No sempre es disposa de coordenades GPS ja que moltes localitats es troben a la base de penyals, en repises o en penya-segats, on no és fiable (o possible) la lectura dels aparells que proporcionen les coordenades.

Els paràmetres com ara l'àrea d'ocupació (l'àrea ocupada per individus del tàxon) i l'àrea de presència (l'àrea delimitada pels exemplars extrems de la població, de manera que en l'interior d'aquesta àrea hi ha espais sense presència d'individus) no han estat aquí proporcionats per motius diversos.

1) Degut a que sovint les poblacions són extremadament puntuals (*Chaenorhinum rodriguezii*, *Hieracium amplexicaule*, exemplars joves o de mida petita de *Cotoneaster*, *Cystopteris fragilis*...).

2) Degut a que la pressió per part d'herbívors dificulta la detecció de les plantes un cop han estat menjades (*Agrostis barceloi*).

3) Degut a que les poblacions es troben en penyals verticals on no és factible obtenir dades fiables de superfícies (*Cotoneaster majoricensis*, *Cystopteris fragilis*, *Hieracium amplexicaule*, *Rosa squarrosa*).

No obstant, sí que disposem de dades aproximades de l'àrea d'ocupació i també seria factible determinar l'àrea de presència si es digitalitzen en una cartografia detallada els nuclis poblacionals d'algunes espècies.

Proposta de designació de noms per als diferents elements de la zona culminal del Puig Major:

Sector Clotades: Els subsectors venen a coincidir amb les clotades, canals, alguns avencs i altres elements fàcilment identificables. A continuació es descriuen molt breument:

- "Passadís": corredor que creua en direcció SW-NE la zona superior del sector. En aquest indret, els darrers anys s'ha fet una important plantació de *Ligusticum buteri* i de *Taxus baccata*, entre d'altres espècies arbòries. Entre el passadís i el cim de Na Rius es localitza el principal nucli poblacional de *Dryopteris tyrrhena*.

- "Avenc de sa pomera": situat vora el passadís, vers la meitat de la seva longitud.

- "Enclotxes N": conjunt de petites cavitats càrstiques i canals, on són freqüents *Polystichum setiferum*, *Asplenium scolopendrium*, etc. En aquest sector es localitzava l'exemplar de *Dryopteris filix-mas* desaparegut. També és freqüent *Taxus baccata*.

- "Canal des Sambucus": Canal càrstica que connecta les enclotxes N i la clotada 2 del tancat 1. Reb aquest nom ja que és l'única localitat del Puig Major de l'arbust *Sambucus nigra* que es troba en aquest indret. És també freqüent *Taxus baccata*.

- "Clotada inferior": Clotada coberta parcialment per un exemplar d'*Acer granatense*, on es troben diversos exemplars de *Ligusticum buteri*. En les seves proximitats hi ha 2 avencs amb espècies del gènere *Polystichum*.

- “Tancat-1 clotada-1”: Clotada poc profunda en forma de rectangle allargat, protegida físicament dels herbívors pel mateix tancat que protegeix el Tancat-1 clotada-2. A l’interior d’aquesta clotada destaquen: *Ligusticum buteri*, *Colchicum longifolium*, *Taxus baccata* i *Cystopteris fragilis* entre d’altres.
- “Tancat-1 clotada-2”: Clotada profunda, protegida físicament dels herbívors pel mateix tancat que protegeix una clotada superior en forma de rectangle allargat. Coberta en un costat per un *Sorbus aria*. A l’interior d’aquesta clotada hi ha, *Ligusticum buteri* i *Polystichum aculeatum*.
- “clotada des teixos”: Clotada profunda, situada al costat del Tancat-1 clotada-1. Al seu interior hi ha diversos *Taxus baccata* protegits contra els herbívors. També es troben exemplars de *Polystichum setiferum*, 2 exemplars de *Ligusticum buteri* i diverses mates de *Calamintha rouyana*.
- “clotada den Jordi”: Clotada ampla i poc profunda, situada al costat meridional del Tancat-1 clotada-1”. Al seu interior hi ha exemplars de *Ligusticum buteri* (naturals i plantats) i també de *Taxus baccata*, *Amelanchier ovalis* i *Rosa squarrosa*.
- “avenc de ses falgueres”: Avenc d’uns 12 m de fondària, situat sobre la “clotada des teixos”, en el seu fons hi ha un bon nombre de plantes de *Polystichum aculeatum* i en la seva zona superior un *Ilex aquifolium*.
- “Agulla de ses Clotades”: Elevació de vessants abruptes, que domina bona part del sector Clotades i que el tanca en el seu sector meridional.
- “Clot de s’Heura”: Clotada oberta situada a la base del vessant NW de l’Agulla de ses Clotades. En aquesta clotada es va fer, inicilament l’any 2008, una plantació d’exemplars de *Ligusticum buteri*. També s’ha plantat teixos.
- “Avenc des Cotoneaster”: Cavitat càrstica on destaca la presència d’un exemplar de *Cotoneaster majoricensis*, a més de *Taxus baccata* i *Sorbus aria*. A prop d’aquesta localitat existeixen petits rodals de *Chaenorhinum rodriguezii*.

Sector culminal de sa Coma Fosca:

- “Comellar culminal”: petit comellar obert i orientat al N, on hi ha una població de *Chaenorhinum rodriguezii*, a més de trobar-se les poblacions situades a més altitud dels endemismes del Puig Major *Agrostis barceloi* i *Ligusticum buteri*. Part d’aquest sector es va tancar per impedir l’accés dels herbívors l’any 2009.
- “Comellar penjat”: petit comellar orientat al N, de difícil accés, on hi ha una important població de *Cystopteris fragilis* i varis exemplars de *Ligusticum buteri*.
- “Couloir N” [del francès, canal o corredor]: Canal que connecta el cim del Puig Major amb sa Coma Fosca. Entre les espècies més importants destaquen *Cotoneaster majoricensis* i *Agrostis barceloi*. Els rodals més importants d’aquesta darrera espècie estan a sobre d’una balma i a dins d’aquesta, totes dues zones protegides.
- “Couloir Y”: Canal que connecta els sector Clotades i sa Coma Fosca. Està en nefast estat

de conservació degut a l'abocament de materials i residus des de la zona dels radars al llarg de dècades. En el seu marge esquerre es troba un exemplar reproductor de *Cotoneaster majoricensis* i diversos teixos.

- “Marge de la Coma fosca-comellar Estret”: al marge dret de la Coma Fosca, paral·lel al “Couloir N”, on hi ha uns rodals d'*Agrostis barceloi*.

- “Comellar Amagat”: Petit comellar situat a la base d'un penya-segat on hi ha *Cotoneaster majoricensis* i un dels rodals més importants d'*Agrostis barceloi*. Part d'aquest sector es va tancar per impedir l'accés dels herbívors l'any 2007.

3. Seguiment: Resultats

Per a cada espècie estudiada s'aporta informació de diversa índole, organitzada en els següents apartats:

Nom científic: S'indica el nom científic del tàxon en qüestió i els sinònims principals.

Dades poblacionals: S'aporta el nombre d'individus, de tiges floríferes o bé de frondes (segons l'indicador utilitzat per a cada espècie estudiada). En ocasions es complementa aquesta informació numèrica amb els registres obtinguts els darrers anys o bé amb figures que permeten visualitzar fàcilment la localització dels principals nuclis poblacionals.

Capacitat reproductiva: Per a determinades espècies s'aporta informació sobre el potencial reproductiu de la població. En els casos per als que es disposa d'informació, s'indica el percentatge de llavors viables. També, quan hi ha dades disponibles es compara la variació de la capacitat reproductiva segons els anys.

Estat de conservació: Es valora l'estat de conservació de la població de l'espècie al Puig Major, avaluant l'incidència (i evolució en alguns casos) dels diferents factors de risc més importants. També s'avaluen les dades demogràfiques i la seva tendència al llarg dels darrers anys.

Mesures de conservació adoptades: Es resumeixen, i es valoren les diferents mesures de conservació *in situ* (proteccions físiques, instal·lació de tancaments, reforçaments poblacionals i reintroduccions, etc.) i *ex situ* (recol·lecció d'esqueixos, llavors i espores, estudis específics que s'hagin realitzat, etc.) que han estat adoptades fins al moment, especialment les iniciades el darrer any.

Mesures de conservació proposades: Inclou diverses mesures que es proposen adoptar, *in situ* (proposta de nous tancaments, possibles reforçaments poblacionals, control o eliminació d'espècies competidores, mesures de gestió poblacional, etc.) i *ex situ* (posta a punt tècniques de cultiu, de propagació, de germinació de llavors, realització d'estudis específics, etc.).

A continuació indiquem els resultats obtinguts al llarg de l'any 2012 per a les espècies estudiades del “grup A”, seguint un ordre alfabètic (gènere i espècie) dels seus noms científics.

Agrostis barceloi L. Sáez & Rosselló

Dades poblacionals

- Nombre de tiges reproductores any 2013: 575
- Noves poblacions naturals: cap



Fig. 1. Nuclis poblacionals d'*Agrostis barceloi* (any 2013). En groc s'indiquen els nuclis que estan ocults darrera crestes rocoses. No s'indiquen els exemplars plantats a la zona culminal. Fotografia: L. Sáez.

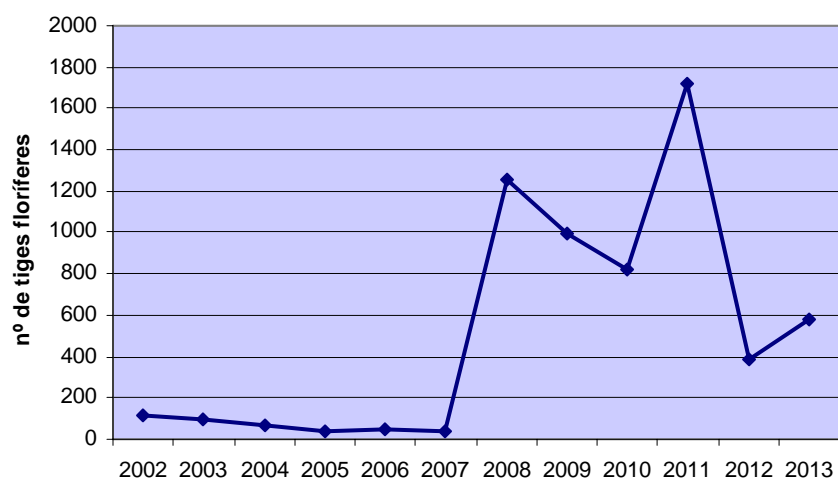


Fig. 2. Evolució del nombre total de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* entre 2002 i 2013.

Capacitat reproductiva

El nombre de tiges floríferes observat el 2013 és de 575. D'aquestes, 540 corresponen a tiges d'exemplars naturals, i 35 tiges floríferes són d'exemplars que varen ser plantats al sector del comellar Culminal, dins d'una zona d'exclusió per a herbívors (cabres). Els exemplars que es van plantar al sector "heliport" (just a la zona de contacte amb el penyal) no han florit enguany, de fet en alguns casos la seva capacitat de supervivència és incerta.

Aquest nombre de tiges floríferes observat enguany és una mica superior a l'enregistrat d'any anterior, però tot i això segueix essent molt inferior als valor màxims observats des de que a partir del 2008 es van instaurar importants zones d'exclusió per a cabres en zones on existeix *Agrostis barceloi*. Vegeu a continuació una interpretació d'aquests resultats.

Estat de conservació

Des de l'any 2008 i fins al moment, s'ha observat un important increment en el nombre de tiges floríferes de la població d'*Agrostis barceloi* i, d'altra banda s'han constatat fortes oscil·lacions en aquest indicador utilitzat en el seguiment demogràfic (Sáez & al., 2008, 2010, 2011, 2012; Sáez & Moragues, 2009). És destacable que el màxim observat (des de que es disposa de dades demogràfiques d'aquesta espècie) pel que respecta al nombre de tiges floríferes es va observar l'any 2011 (un total de 1719). Les fortes oscil·lacions constatades en els darrers anys en el nombre de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* es relacionen directament amb l'entrada de cabres assilvestrades en alguns dels tancats construïts per a la protecció de certs rodals d'aquesta planta. Especialment baix és el nombre de tiges floríferes en alguns sectors, especialment al Comellar Amagat, on enguany hem vist únicament 4 tiges, però que en anys anteriors s'havien comptabilitzat fins a 641, o també el cas del tancat situat a sobre de la balma del Couloir N, on s'han arribat a observar fins a 485 tiges floríferes (any 2008) mentre que al 2013 només s'han comptat 38 tiges. Aquestes fortes baixades, com hem indicat anteriorment, es relacionen directament amb la penetració de cabres assilvestrades dins de les zones amb protecció física. Això posa de manifest que hi ha que revisar les accions encaminades al control de les poblacions de cabres, en el sentit de baixar la densitat de les seves poblacions, o bé, millorar les actuals proteccions físiques, que presenten punts dèbils que permeten l'entrada de cabres. També els depredaments han danyat seriosament alguns tancats, fent fàcilment accessibles a cabres i ovelles les poblacions d'algunes plantes que són objecte de mesures de conservació. El manteniment de zones d'exclusió per a herbívors que siguin realment efectives és actualment una mesura de conservació *in situ* molt important i que s'ha de mantenir fins que no disminueixi la predació de tiges floríferes d'aquesta espècie per part de cabres assilvestrades. De fet el 91,3% de les tiges floríferes observades en 2013 es localitzen en zones no accessibles als herbívors.

Respecte a la plantació d'octubre de 2011 d'*Agrostis barceloi*, al "Comellar Culminal" (32 exemplars), al "Comellar-culminal-Heliport" (17 exemplars) i als comellars "Estret" (10 exemplars) i "Amagat" (30 exemplars), com ja hem indicat anteriorment, en alguns casos hem constatat baixes i en altres la seva vitalitat és incerta i només en el primer dels sectors abans indicats sembla que alguns exemplars s'han adaptat satisfactòriament a les noves condicions, hem observat tiges floríferes.

El sector que ha experimentat un increment més important en el nombre de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* és el del marge dret de la Com Fosca (39°48'34,6" N; 2°47'41,6" E): enguany hem comptabilitzat 109 tiges floríferes, mentre que en anys anteriors rarament s'assolia una quarta part d'aquesta quantitat. El fet que en aquesta zona s'hagin protegit els rodals d'*Agrostis barceloi* amb petites gàbies fa que el tancament sigui molt més efectiu.



Fig. 3. Tiges floríferes d'*Agrostis barceloi*, del sector de la balma del Couloir N. Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*.
 - S'han realitzat diverses actuacions de manteniment dels tancaments que protegeixen els nuclis poblacionals de l'espècie. S'han instal·lat alguns nous tancaments de mida petita.
 - S'han realitzat seguiments de les plantacions d'aquesta espècie realitzades l'any anterior.

- Mesures *ex situ*.
 - Recol·lecció de llavors per al seu posterior emmagatzematge en els bancs de germoplasma de Menut i del Jardí Botànic de Sóller.
 - Producció de planta viva.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*

- Continuar el manteniment (principalment) i el reforçament de les estructures dels tancaments que protegeixen els nuclis poblacionals més importants de l'espècie. És especialment important millorar el tancament del Comellar Amagat, que és especialment feble i fàcilment accessible a les cabres.

- Restauració i millora de l'hàbitat a la zona del "couloir N", en la zona situada per baix de la balma, on l'acumulació de roques i altres materials fa que hi hagi una pèrdua important d'hàbitat potencial per a aquesta espècie.

- Si és necessari, adoptar mesures de gestió poblacional per afavorir la continuïtat dels exemplars d'*A. barceloi*. En alguns punts on hi ha proteccions físiques que eviten la predació per part de cabres o ovelles, es produeix, a nivell local, un important increment de la cobertura de plantes com *Primula acaulis* subsp. *balearica* que pot causar competència amb *A. barceloi*.

- Mesures *ex situ*:

- Realitzar proves de germinació de les llavors, ja que es constata certa variabilitat interanual en els percentatges de germinació.

- Continuar la producció de planta viva per tal de poder realitzar mesures de reforçament poblacional en el futur.

Chaenorhinum rodriguezii (Porta) L. Sáez & Vicens
≡ *Ch. organifolium* subsp. *rodriguezii* (Porta) Güemes

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2013: total: 83 exemplars (68 plàntules, 6 vegetatius i 7 reproductius).
- Nous nuclis supoblacionals: no s'ha trobat l'espècie en nous sectors de la muntanya.

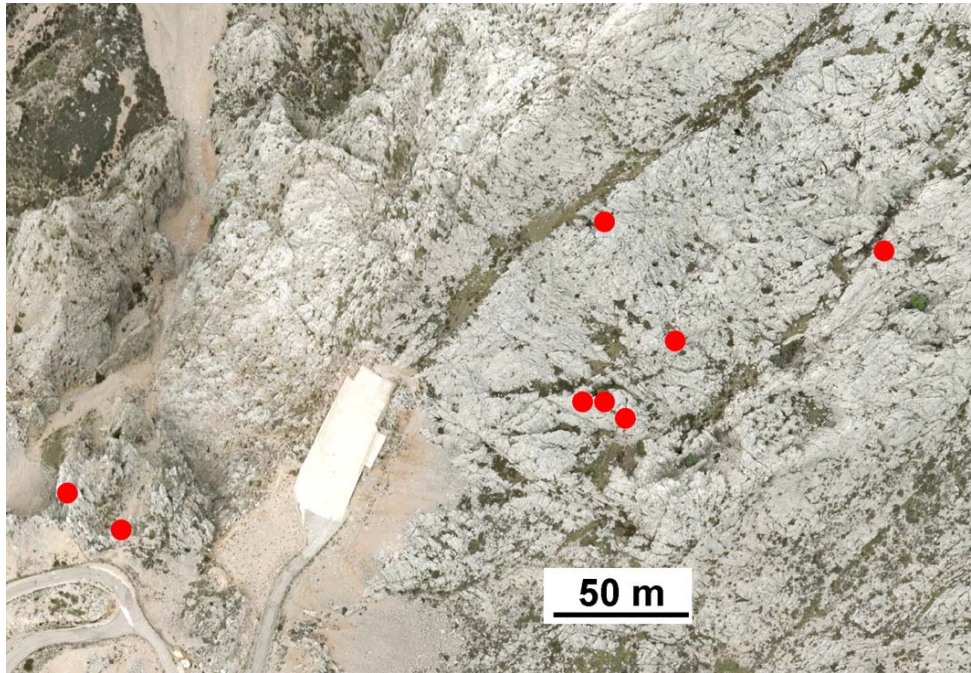


Fig. 4. Nuclis poblacionals de *Chaenorhinum rodriguezii* (any 2013).

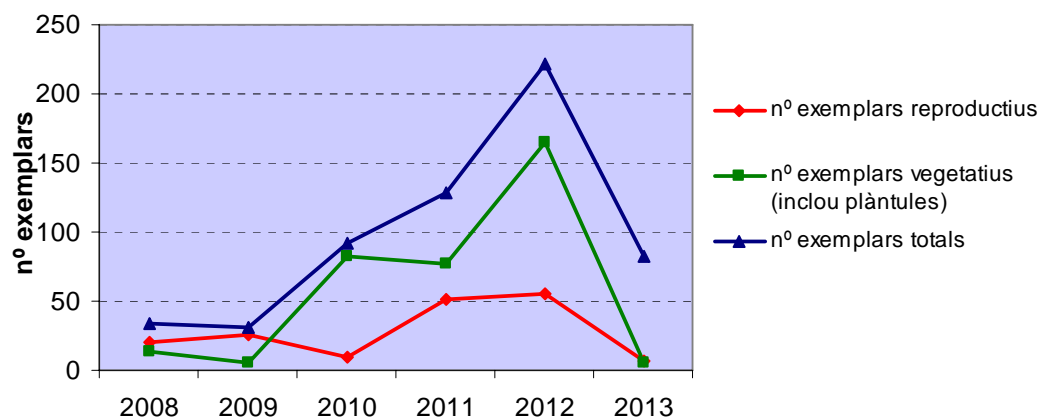


Fig. 5. Evolució del nombre d'exemplars (totals, vegetatius i reproductius) de *Chaenorhinum rodriguezii* al Puig Major en el període 2008-2013.

Capacitat reproductiva

- N° de fruits per exemplar: (1) $7 \pm 6,28$ (18) [n=48]
- N° de llavors per fruit: (37) $60,5 \pm 19,3$ (92) [n=5 fruits]
- % de germinació de les llavors: 64% (dades del J.B. Sóller, any 2010)

Enguany s'observa, respecte a l'any 2012, una molt forta disminució, tant pel que respecta al potencial reproductiu de l'espècie com pel que respecta a la mitjana del nombre de fruits per exemplar reproductiu. Tanmateix, les oscil·lacions demogràfiques, d'exemplars reproductius i del nombre de fruits per individus no semblen ser rares en aquesta espècie.

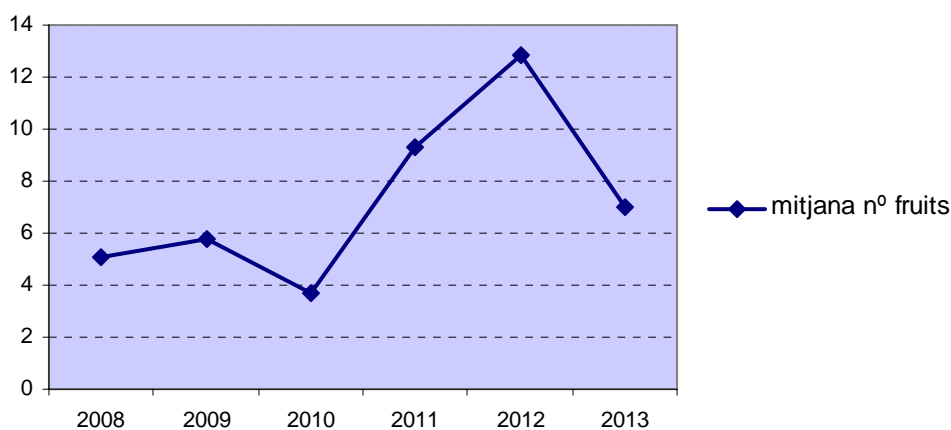


Fig. 6. Mitjana del nombre de fruits per exemplar reproductiu de *Chaenorbinum rodriguezii* entre 2008 i 2013.

Estat de conservació

Tot i que l'estat de conservació de les zones concretes on es localitzen els nuclis poblacionals de *Ch. rodriguezii* és, en general, acceptable, i en qualsevol cas no ha experimentat canvis respecte a anys anteriors, aquesta és una de les espècies estudiades que ha experimentat una disminució més important en el nombre d'efectius, tant pel que respecta al nombre d'exemplars vegetatius com reproductius. Per tant, es trenca, i d'una forma molt abrupta, la tendència positiva que ha estat observada en el període 2010-2012. Com en els seguiments anteriors, hi ha que indicar que en el nombre total d'exemplars de *Ch. rodriguezii* han estat incloses les plàntules (68 en total), les quals representen enguany un 81,9% del total, i per tant aquest percentatge s'hauria incrementat respecte a l'enregistrat l'any anterior (72,39%). És molt probable que moltes d'aquestes plàntules no s'incorporin al contingent d'exemplars vegetatius ja que algunes poden tenir problemes per a sobreviure al llarg de la segona meitat de l'estiu, quan la precipitació acostuma a ser baixa.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'han instal·lat noves proteccions físiques i s'han millorat algunes ja instal·lades en anys anteriors.
- Mesures *ex situ*:
 - Es mantenen les actuacions relacionades amb la conservació i propagació *ex situ* de l'espècie.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Seguiment poblacional detallat. Convé determinar la supervivència de les plàntules, per disposar d'una estimació de la seva viabilitat.
- Mesures *ex situ*:
 - Realitzar proves de germinació de les llavors.
 - Continuar la de producció de planta viva.

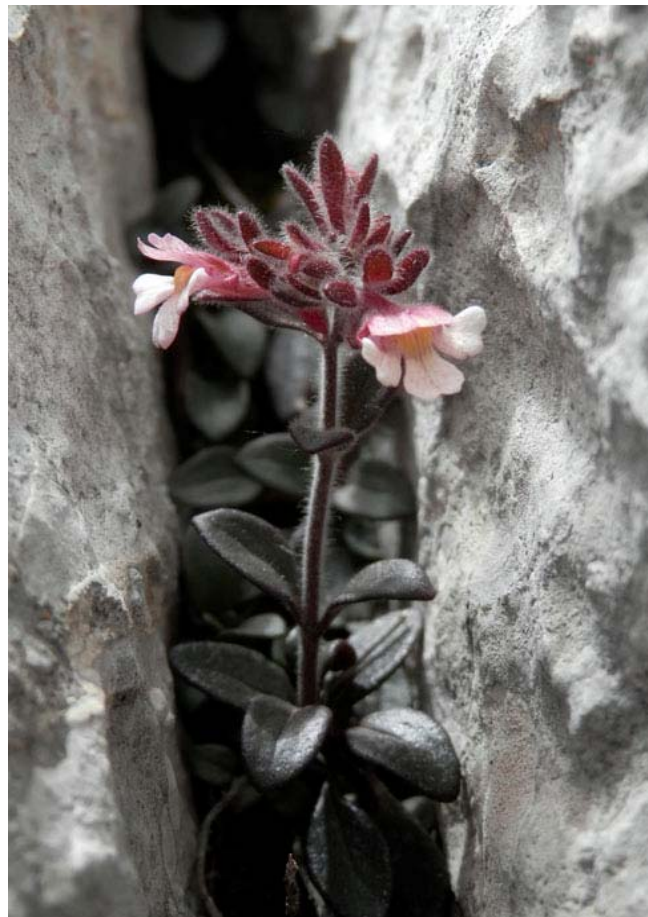


Fig. 7. Exemplar reproductiu de *Chaenorbinum rodriguezii*, del sector Clotades. Com es pot observar creix dins una esquerda fora de l'abast de cabres i ovelles. Fotografia: L. Sáez.

Colchicum longifolium Castagne
= *C. lusitanum* auct., non Brot.

Dades poblacionals

- Nombre d'exemplars total any 2013: 85
- Nous nuclis supoblacionals: No s'han detectat nous nuclis poblacionals fora del sector Clotades.

Capacitat reproductiva

S'han trobat 85 exemplars florits, en tres prospeccions realitzades entre els dies 19 de setembre i el 9 d'octubre.

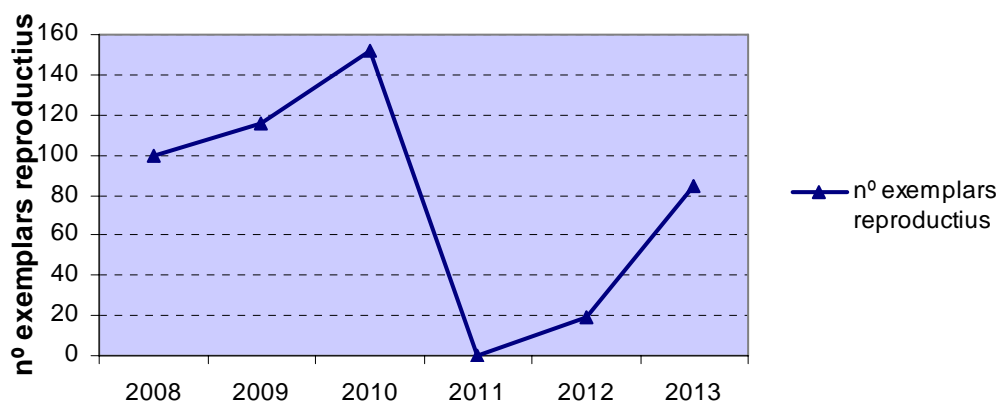


Fig. 8. Evolució del nombre d'exemplars reproductius de *Colchicum longifolium* al Puig Major en el període 2008-2013.

Estat de conservació

L'estat de conservació de les zones on viu *Colchicum longifolium* no ha experimentat grans canvis en els darrers 5-6 anys. Es tracta de zones tancades als grans herbívors (cabres i ovelles) i que periòdicament han estat objecte de mesures de gestió poblacional, per tal delimitar algunes espècies herbàcies perennes que poden causar competència tant a aquesta espècie com a altres objecte del present seguiment (per ex. *Ligusticum huteri*, etc.).

En els darrers anys hem constatat fortes oscil·lacions interanuals (Fig. 8) pel que respecte al nombre d'exemplars florífers, que com hem indicat ens informes previs de seguiment podrien estar més o menys relacionats amb factors abiòtics, possiblement de caràcter climàtic.



Fig. 9. *Colchicum longifolium*, exemplar del sector Clotades. Fotografia: X. Rotllan.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'ha construït un petit tancat a una zona compresa entre el tancat-1 i el passadís (coodenades UTM 482691, 4406633) on hi havia 5 exemplars i també per a un rodal del passadís.
- Mesures *ex situ*:
 - Es manté la conservació de llavors de l'espècie en bancs de germoplasma.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Adoptar algunes mesures de gestió poblacional per tal de controlar la proliferació de plantes de caràcter més o menys ruderal o nitròfil (*Lactuca spp.*, *Carlina corymbosa*, etc.) que poden suposar una amenaça en forma de competència vegetal i per incrementar les possibilitats de colonitzar hàbitat potencial per part de *C. longifolium*.
 - Realització d'estudis sobre la biologia de l'espècie.
- Mesures *ex situ*:
 - Establir protocols de germinació de llavors i de producció de planta viva, per tal de plantejar eventuais accions de reforçament poblacional.

Cotoneaster majoricensis L. Sáez & Rosselló

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2012 (inclou plàntules): 102
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 15
- Nous nuclis supoblacionals: s'han trobat nous exemplars per davall de la repisa des Bufador, en la seva majoria exemplars vegetatius de mida petita.

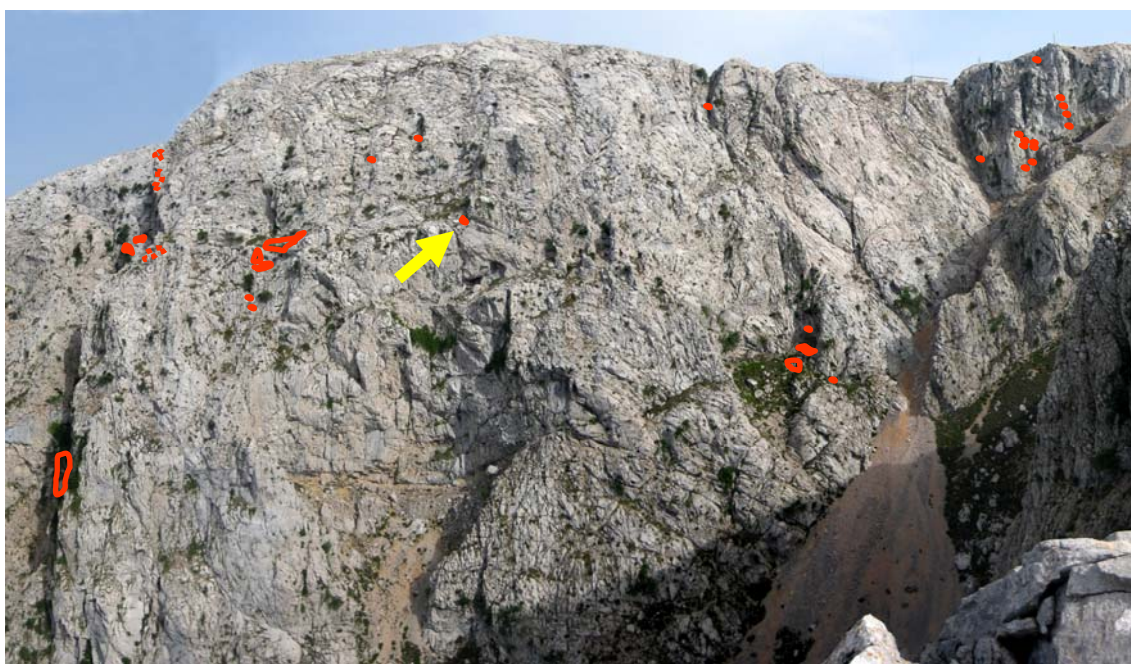


Fig. 10. Localització dels nuclis poblacionals del vessant N del Puig Major de *Cotoneaster majoricensis* (any 2013). La fletxa groga indica la localització de la majoria de nous exemplars localitzats l'any 2013. Fotografia: L. Sáez.

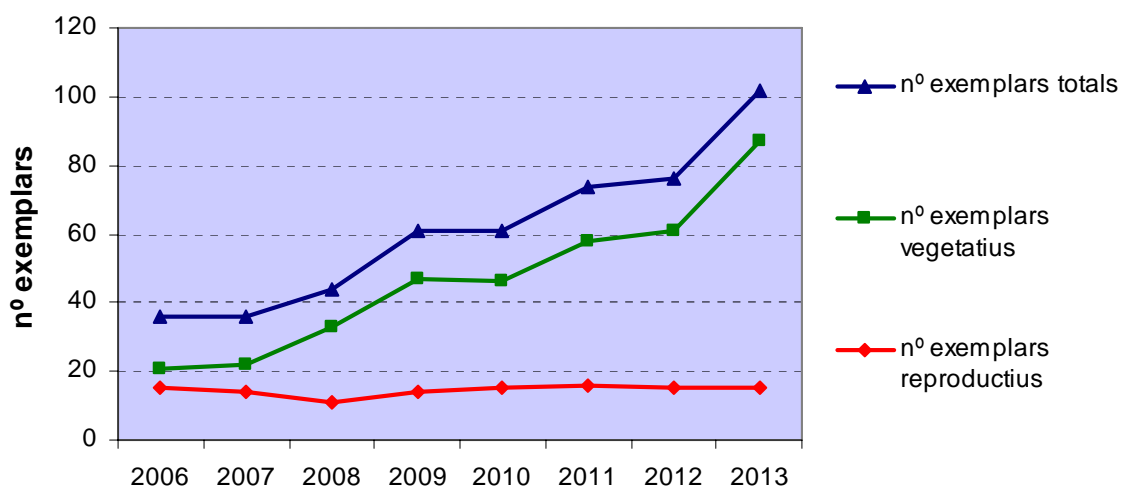


Fig. 11. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars de *Cotoneaster majoricensis* al massís del Puig Major en el període 2006-2013.

Capacitat reproductiva

Tot i l'increment en el nombre d'exemplars total de *C. majoricensis* al Puig Major en el transcurs dels darreres anys, el nombre d'exemplars reproductius no s'ha incrementat (de fet és extremadament baix). D'altra banda, tampoc és esperable, a curt termini, un increment en el nombre d'exemplars reproductors, ja que de forma molt majoritària (85,3%) els exemplars d'aquesta espècie son actualment vegetatius (i de mida petita) i no hi ha indicis mitjanament sòlids que indiquin que puguin ser potencialment reproductius en els propers anys.

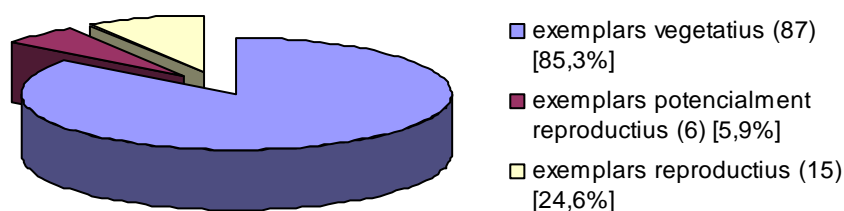


Fig. 12. Proporcions d'exemplars reproductius, potencialment reproductius i vegetatius de *Cotoneaster majoricensis* al massís del Puig Major segons dades de l'any 2013.

Estat de conservació

Molt probablement el principal factor de risc per a la població de *C. majoricensis* del Puig Major és, actualment, la intensa predació que pateix aquesta espècie (plàntules, brots vegetatius, inflorescències) per part de cabres assilvestrades. En aquest sentit, les actuacions relacionades amb la creació de zones d'exclusió per a aquests herbívors, juntament amb la protecció dels exemplars vegetatius de mida petita, estan contribuint a una molt incipient recuperació de la població. Per això, aquestes actuacions *in situ*, juntament amb mesures de control de les poblacions de cabres (per tal d'evitar-ne una proliferació excessiva), han de mantenir-se en els propers anys per així intentar corregir la situació propera al col·lapse poblacional al que actualment està exposat *C. majoricensis*. Si aquestes mesures de conservació es mantenen i resulten efectives, es podria incrementar el nombre d'exemplars reproductius a mitjà termini (mitjançant la incorporació dels exemplars actualment potencialment reproductius al contingent dels reproductius), i a més llarg termini, alguns dels exemplars actualment vegetatius i de mida petita (no potencialment reproductius) podrien desenvolupar-se fins a esdevenir reproductius, però això requereix d'un cert període de temps (una o dues dècades, probablement) i un canvi en les estructures de protecció dels exemplars vegetatius, que actualment són gàbies de mida petita, clarament insuficients per a protegir un exemplar adult i reproductiu de *C. majoricensis*.



Fig. 13. Exemplar de mida petita (<15 cm) de *Cotoneaster majoricensis* del sector paret des Bufador. Fotografia: Llorenç Sáez.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'han instal·lat i millorat diverses proteccions físiques individuals (gàbies) per a diversos exemplars (repisa des Bufador, paret i passadís des Bufador, zona alta des Volat). També s'ha procedit a millorar alguns tancaments realitzats en anys anteriors.
- Mesures *ex situ*:
 - Es mantenen les actuacions relacionades amb la conservació ex situ, tant a Menut com al Jardí Botànic de Sóller.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Millorar els tancaments situats als sectors repisa i passadís des Bufador, ja que el creixement actual de molts dels exemplars fa que, molt probablement, en pocs anys

aquestes estructures de protecció siguin clarament insuficients per a protegir-los. Aquesta protecció nova és important ja que pot permetre un increment en el nombre d'exemplars reproductius en els propers anys.

- Proporcionar proteccions físiques efectives als exemplars nº 1, 2 i 3 del subsector Couloir Nord. En aquest cas seria necessari establir un sistema de cables que no permetin l'accés de les cabres als exemplars, dos dels quals es localitzen dins d'una canal més o menys vertical i l'altre en una repisa parcialment accessible a les cabres.

- Ampliar les noves instal·lacions de proteccions físiques als diversos exemplars de la zona central del penya-segat del Bufador.

- Mesures *ex situ*:

- Establir protocols de germinació de llavors.

- Producció de planta viva per ser utilitzada en estudis de biologia o per realitzar eventuais reforçaments poblacionals.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. subsp. *fragilis*

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2013: 514 frondes
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 349 frondes fèrtils.
- Nous nuclis supoblacionals: cap.

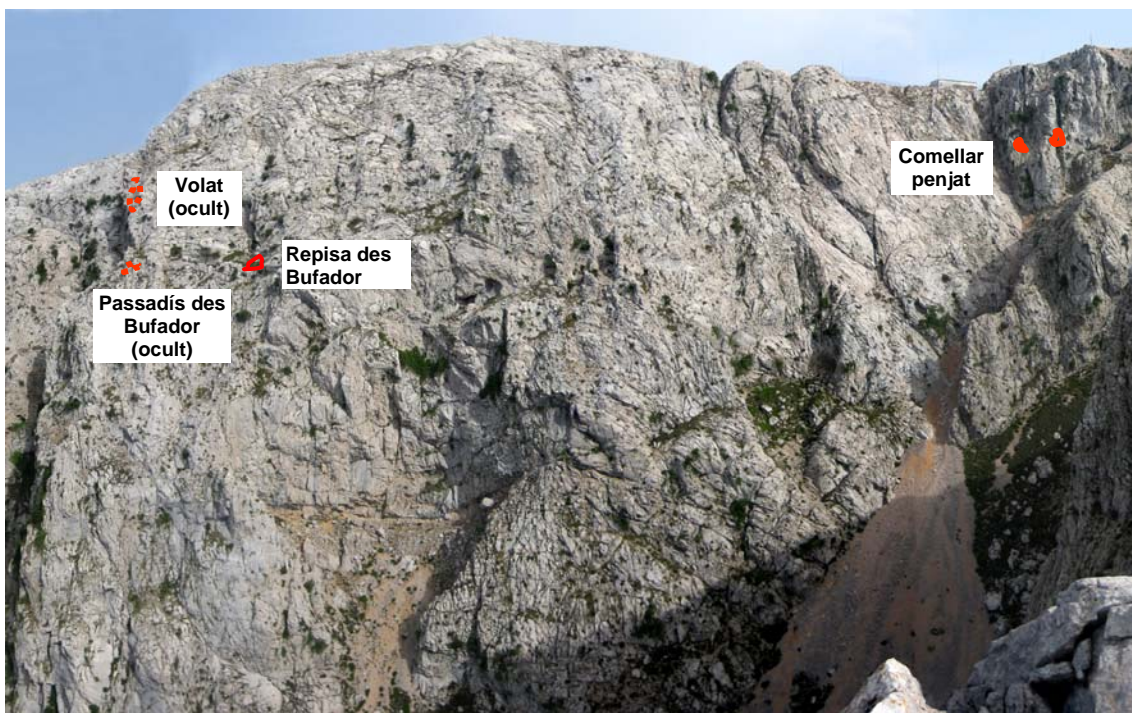


Fig. 14. Localització dels nuclis poblacionals del vessant N del Puig Major de *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis* (any 2013). Fotografia: L. Sáez.

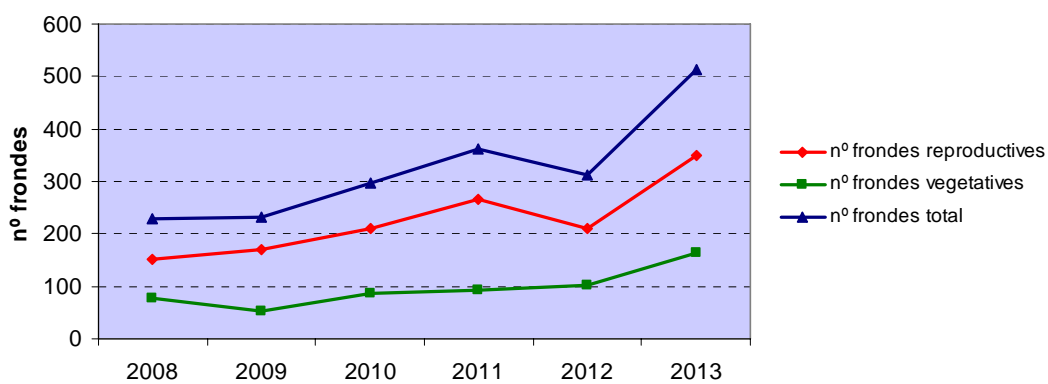


Fig. 15. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars i de frondes de *Cystopteris fragilis* al Puig Major entre 2008 i 2013.

Capacitat reproductiva

El 67,9 % de les frondes del conjunt de la població del Puig Major corresponent a l'any 2013 són fèrtils (presenten esporangis), un percentatge pràcticament idèntic a l'enregistrat en l'any 2012 (67,6 %).

Estat de conservació

L'estat de conservació de *C. fragilis* no experimenta grans canvis respecte als anys anteriors. El fet que aquesta espècie colonitzi algunes de les zones de més difícil accés (penya-segats i peus de penyals) d'entre aquelles on hi ha plantes objectes d'aquest seguiment, fa que, llevat d'episodis de sequera, només la predació per part de cabres i eventuais problemes de competència vegetal natural puguin afectar a l'espècie. Tanmateix, la persistència a llarg termini dels petits nuclis poblacionals de *C. fragilis* del Puig Major, els únics de les Balears, planteja dubtes, atenent a la notable feblesa demogràfica i a l'extremadament petita àrea d'ocupació dels seus nuclis, i al fet que aquesta espècie requereix unes condicions especials d'humitat per al seu desenvolupament.

És destacable que enguany s'hagi observat un màxim de nombre de frondes a *C. fragilis*, és degut, a dos factors: en primer lloc, l'increment en les mesures de protecció d'algunes zones on existeixen exemplars d'aquesta espècie, i que han estat protegits en temps recents (1-3 anys) amb petits tancats o gàbies per tal d'evitar que predació de frondes per part de cabres. Encara que la gran majoria d'exemplars de *C. fragilis* no gaudeixen de protecció física, la protecció d'alguns dels exemplars més vulnerables a patir predació per herbívors ha fet incrementar el nombre de frondes de la població. D'altra banda, el fet que enguany la primavera hagi estat relativament freda i plujosa, ha fet que la pressió per part de cabres (com a mínim fins al juliol) a les zones altes del massís hagi estat aparentment més baixa que altres anys a les zones d'accés complex on viu *C. fragilis*.

En relació a alguns dels tancats que s'han instaurat a la zona els darrers anys, el ràpid desenvolupament de vegetació herbàcia d'altres espècies (*Sesleria insularis* i *Primula acaulis* subsp. *balearica*, etc.) pot causar problemes puntuals de competència vegetal natural a determinats exemplars de *C. fragilis*. Per tant convé considerar algunes mesures de gestió poblacional per tal de minimitzar aquesta competència.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - Com ja es va realitzar ens anys anteriors, s'ha procedit a eliminar fulles de *Primula acaulis* subsp. *balearica* que recobrien la major part dels exemplars de *Cystopteris fragilis* del tancat n° 1 del sector clotades.
 - S'han instal·lat estructures de protecció física noves al sector repisa des Bufador.
- Mesures *ex situ*:
 - Mantenir actius el protocols i les actuacions per tal de progressar en el cultiu i la propagació de l'espècie. Des de l'any 2010 ja es disposa de nou exemplars obtinguts a partir del cultiu d'espores, amb els quals s'estan realitzant noves plantacions.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Continuar i la gestió poblacional periòdica del rodal situat dins del tancat 1 del sector clotades i també eliminar plantes competidores als tancats del passadís des Bufador.
 - Incrementar el nombre d'exemplars protegits, en especial al sector Volat des Voltor, ja que actualment la major part dels exemplars que no creixen en penyals verticals (per ex. peus de penyal i repises herboses) són plenament accessibles a les cabres.
 - Considerar l'aplicació de mesures de gestió poblacional per a evitar un increment en la cobertura d'altres espècies herbàcies que puguin dificultar el normal creixement de *C. fragilis* en tancats i gàbies.
- Mesures *ex situ*:
 - A partir dels exemplars generats en vivers procedents d'individus del mateix Puig Major, reforçar alguns nuclis poblacionals.



Fig. 16. Exemplars de *Cystopteris fragilis* i *Geranium robertianum* (dalt a la dreta) en el Volat del Voltor. Fotografia: L. Sáez.

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

Dades poblacionals

- Nombre total d'exemplars any 2013: 0

Capacitat reproductiva

Cap exemplar. De fet l'individu observat l'any 2012 no era reproductiu.

Estat de conservació

El dia 29-XI-2011 es van plantar 6 exemplars a dins de “l'avenc des Cotoneaster” (sector Clotades). D'aquests exemplars només 1 va sobreviure i va ser observat a finals de l'estiu de l'any 2012, però les diverses visites realitzades al lloc on *D. filix-mas* va ser plantat i observat el 2012 no han donat cap resultat positiu, i és probable que aquest exemplar no hagi sobreviscut. En el lloc exacte on es va plantar aquest exemplar hi ha escassa il·luminació i s'acumula una important quantitat de fulles (majoritàriament d'*Acer opulus* subsp. *granatense*) que cauen dels exemplars situats a la zona més propera a l'entrada de la cavitat càrstica.



Fig. 17. Lloc exacte on es va plantar l'exemplar de *D. filix-mas* que es va observar l'any 2012. Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació adoptades

Mesures *in situ*:

- Es manté la protecció física per evitar l'entrada de cabres a l'interior de “l'avenc des Cotoneaster”, el qual es troba en bon estat de conservació, i presenten una condicions

que podrien permetre el desenvolupament de *D. filix-mas*.

- Mesures *ex situ*:
 - Es mantenen les activitats sobre reproducció i propagació *ex situ* de l'espècie.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Convé realitzar un nou seguiment de lloc exacte on va ser plantat l'exemplar en la propera primavera estiu (any 2014), ja que en cas de supervivència actual del rizoma podria generar frondes en el futur, tot i que les probabilitats de supervivència d'aquest exemplars semblen ser escasses.
 - Mantenir les actuals mesures de protecció física que actualment impedeixen l'accés de cabres a l'interior de l'avenc.
 - Si es disposa de més exemplars que han estat generats *ex situ*, es podria considerar la possibilitat de plantar alguns individus a dins d'alguna altra zona del sector clotades. Una bona opció seria la clotada més profunda del "tancat-1". Aquesta zona manté bones condicions d'humitat i no és massa fosca ni l'acumulació de fulles i branques és important.
- Mesures *ex situ*:
 - Mantenir el cultiu de l'espècie i producció de planta viva per tal de ser utilitzada en futures actuacions de reforçaments poblacionals.

Dryopteris tyrrhena Fraser-Jenk. & Reichst.

Dades poblacionals

- Nombre total de frondes any 2013: 382
- Nombre total de frondes fèrtils any 2013: 275
- Nous nuclis supoblacionals: No s'ha trobat cap nou rodal natural.



Fig. 18. Nuclis poblacionals de *Dryopteris tyrrhena* al Puig Major (any 2013).

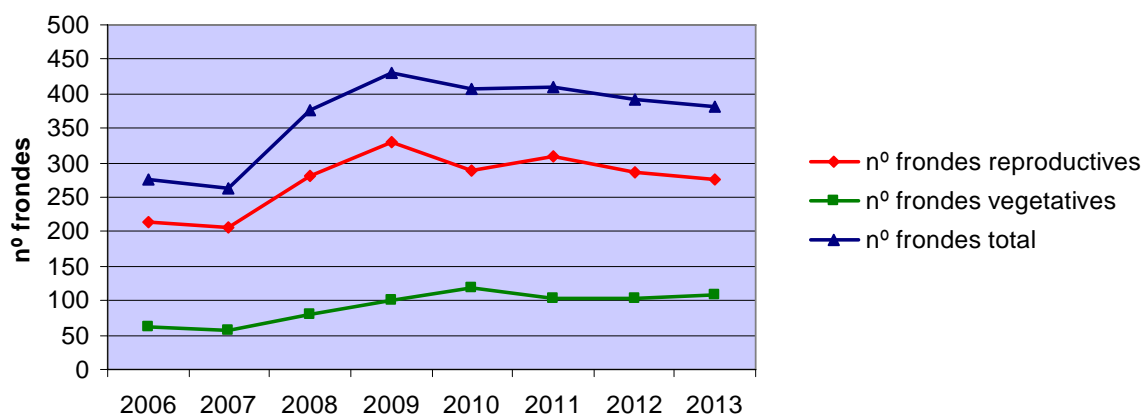


Fig. 19. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes de *Dryopteris tyrrhena* al Puig Major en els darrers vuit anys.

Capacitat reproductiva

Dins de la tendència general d'estabilitat relativa al n° de forndes (tant vegetatius com reproductius) que caracteritza aquesta espècie, les observacions d'enguany indiquen que enguany existeix, com ja es va constatar l'any 2012, una lleugera declinació en el que respecta al nombre de frondes (total i aquelles que porten esporangis). El fet que enguany el

desenvolupament de moltes plantes de la zona alta de la muntanya s'hagi retrassat més del que acostuma a ser habitual degut a que el final de la primavera ha estat relativament fred (de fet alguns exemplars de *D. tyrrhena* començaven a desenvolpar forndes a la segona meitat del mes de juny, un fet ben poc usual), podria ser una de les causes d'aquesta aparent disminució tant en el nombre de frondes total, com, especialment, en el d'aquelles reproductives.

Estat de conservació

No es constaten canvis destacables respecte als anys anteriors, i l'estat de conservació de la població és aparentment bo, tot i l'extrema raresa de l'espècie. El fet que *D. tyrrhena* ocupi un sistema d'enclotxes estretes però relativament profundes i petites cavitats en una zona amb un intens modelat càrstic, fa que la majoria dels exemplars no siguin, en general, accessibles a les cabres ni que pateixin perturbacions antròpiques, tot i trobar-se en una de les zones més freqüentades per excursionistes de la zona (molt a prop del cim de la serra de Na Rius). En els darrers dos anys s'han creat noves estructures de protecció física per a *D. tyrrhena* contra els herbívors, o bé s'han millorat les anteriorment existents. Tot i així, en l'extrem nord-oriental del nucli poblacional més aïllat (per baix del sector "passadís", alguns exemplars pateixen predació per part de cabres, ja que no totes les plantes d'aquesta zona no creixen dins enclotxes profundes.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'ha proporcionat protecció física (o bé s'ha millorat la ja existent) als diferents rodals de l'espècie de la principal subpoblació, la situada entre la zona culminant de la serra de Na Rius i el passadís.
 - S'han assenyalat mitjançant plaques identificatives la major part dels rodals o enclotxes on es troben individus de *D. tyrrhena*.
- Mesures *ex situ*:
 - Enguany es mantenen les activitats sobre reproducció i propagació *ex situ* de l'espècie.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Proporcionar protecció física a tots aquells rodals que actualment no gaudeixen de protecció (els exemplars localitzats per davall del passadís, fonamentalment).
 - Proporcionar plaques identificatives a tots els rodals o peus dels diferents exemplars (protegits o no) per poder assignar més fàcilment a cada rodal (o tancat) la quantitat de frondes (vegetatius i reproductius) al llarg dels anys.
- Mesures *ex situ*:
 - Convé mantenir el cultiu de l'espècie i producció de planta viva per tal de ser utilitzada en futures actuacions de reforçaments poblacionals.

Hieracium amplexicaule L.

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2013: 28 (no s'inclouen els 4 exemplars plantats al Comellar Culminal el dia 7-X-2011)
- Nombre d'exemplars reproductius any 2013: 4
- Nous nuclis supoblacionals: 1 exemplar a la paret des Bufador. Un altre possible nucli (Volat) requereix confirmació sobre la seva identitat, per ser plantes de mida molt petita.



Fig. 20. Localització dels nuclis poblacionals del Puig Major de *Hieracium amplexicaule* (any 2013). Fotografia: L. Sáez. No s'han representat els exemplars plantats a l'octubre de 2011.

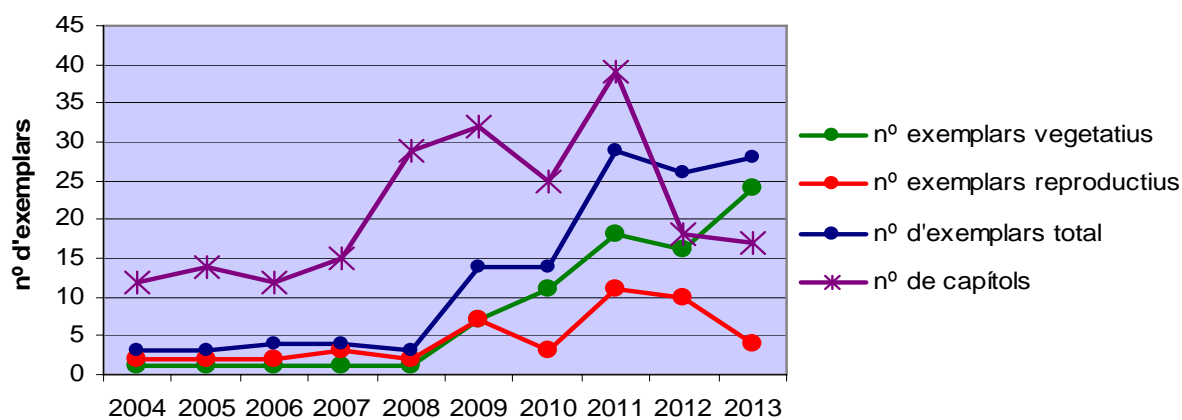


Fig. 21. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars i capitols de *Hieracium amplexicaule* al massís del Puig Major entre 2004 i 2013.

Capacitat reproductiva

- Nombre total de tiges fèrtils: 10
- Nombre total d'inflorescències: 17
- Nombre fruits/capítol (dades de 2 capítols): (25) $32,8 \pm 6,9$ (40)
- % de germinació de les llavors: 80% (dades del J.B. Sóller, 2011)



Fig. 22. Exemplar vegetatiu de *Hieracium amplexicaule* del penyals des Bufador (localitat nova). En el requadre s'observa, ampliat, el marge de la fulla, amb els pèls glandulífers llargs i densament disposats. Fotografia: L. Sáez.

Estat de conservació

Tot i que el nombre total d'exemplars d'aquesta espècie tendeix a incrementar-se en els darrers anys, enguany hem constatat una clara disminució tant en el nombre d'individus reproductius, com en el nombre d'inflorescències. Els màxims relatius a aquests dos indicadors es van assolir l'any 2011, quan no es va constatar la predació de tiges floríferes

de *Hieracium amplexicaule* per part de cabres. Com en el cas d'*Agrostis barceloi*, les fortes oscil·lacions detectades al nucli poblacional principal de *Hieracium amplexicaule* (a sobre de la balma del Couloir Nord) són degudes a l'entrada en el tancat de cabres, ja que en la zona situada per sobre la balma alguns individus que van ser reproductius en els anys 2010 i 2011 enguany presentaven la tija florífera (i algunes fulles) menjades. Tampoc els exemplars que varen ser plantats a la zona del Comellar Culminal l'any 2011 han presentat un òptim desenvolupament de tiges floríferes, i en al menys un cas, les inflorescències han estat menjades.

Un aspecte destacable respecte a anys anteriors és que l'exploració sistematitzada dels penyals del vessant N i NW del Puig Major ha permès trobar algun nou nucli poblacional. De fet enguany hem trobat un nou exemplar vegetatiu a la zona més sudoccidental del sistema de repises del Bufador, i que és clarament assimilable a *Hieracium amplexicaule*, per presentar les fulles densament cobertes de pèls glandulífers. És convenient fer un seguiment d'aquest individu en els propers anys, que actualment està exposat a ser menjat per cabres. També a la zona altitudinalment més baixa del passadís des Bufador, en la zona del "Volat" hem observat 7 rossetes de fulles corresponents a exemplars de mida petita (<5 cm) que podrien ser referibles a *Hieracium amplexicaule*, però en aquest cas les fulles no són tan densament glanduloses i per tant existeixen dubtes de la seva identitat, de fet podrien correspondre a *H. pseudoacertinhe*, que és una espècie morfològicament semblant a *H. amplexicaule* i més comuna al Puig Major que aquesta darrera, i que a diferència d'aquest té les fulles menys glanduloses i la longitud dels pèls glandulífers de les fulles és més petita.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'ha millorat el tancament situats a la zona de la balma, per evitar l'entrada de cabres o ovelles.
- Mesures *ex situ*:
 - Es mantenen les actuacions de recollida de llavors de l'espècie i la posterior conservació en bans de germoplasma (Jardí Botànic de Sóller i Menut).
 - També es conserva planta viva obtinguda mitjançant tècniques *ex situ*, a partir de llavors procedents de la localitat del vessant nord del Puig Major.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Controlar la proliferació d'exemplars d'espècies com *Potentilla caulescens* i *Sesleria insularis*, les quals poden exercir una competència vegetal als exemplars de *H. amplexicaule*.
 - Realitzar un reforçament poblacional al vessant nord de la muntanya, sempre en zones no accessibles als herbívors.
- Mesures *ex situ*:
 - Mantenir les actuacions actuals *ex situ*
 - producció de planta viva.

Ligusticum huteri Porta

≡ *Coristospermum huteri* (Porta) L. Sáez & Rosselló

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2012: 224
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 17
- Nous nuclis supoblacionals: no s'han trobat

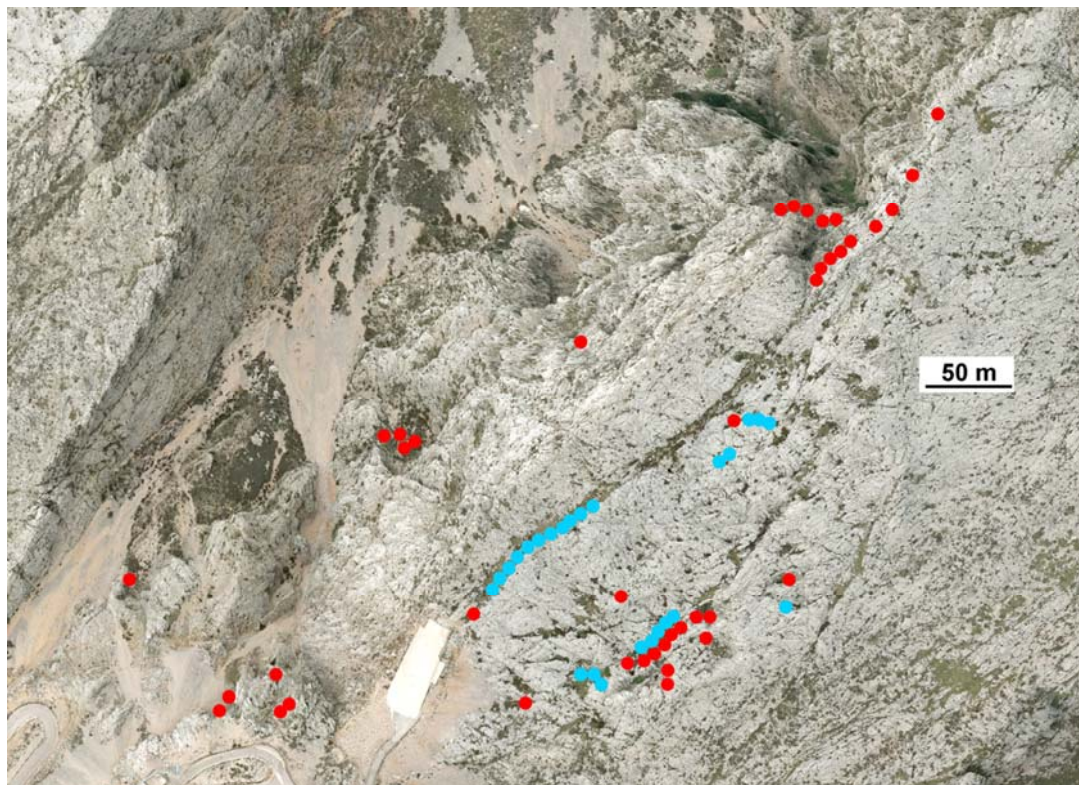


Fig. 23. Localització dels nuclis de *Ligusticum huteri* observats al Puig Major l'any 2013. En vermell, exemplars naturals, en blau els plantats. Un mateix cercle pot representar més d'un exemplar.

Capacitat reproductiva

- Nombre de plantes reproductives mostrejades: 17
- Nombre de llavors/fruit: 2
- Llavors viables: (0) $1,31\% \pm 2,12$ (5,56) (dades del J. Bot. Sóller, any 2009)
- Estimació del n° total de llavors de tota la població: 531.813,4
- Estimació del n° de llavors viables de tota la població: 6.966,7*

*Estimació del nombre de llavors viables de tota la població calculada segons la metodologia utilitzada en l'informe de l'any anterior (Sáez & al., 2008).

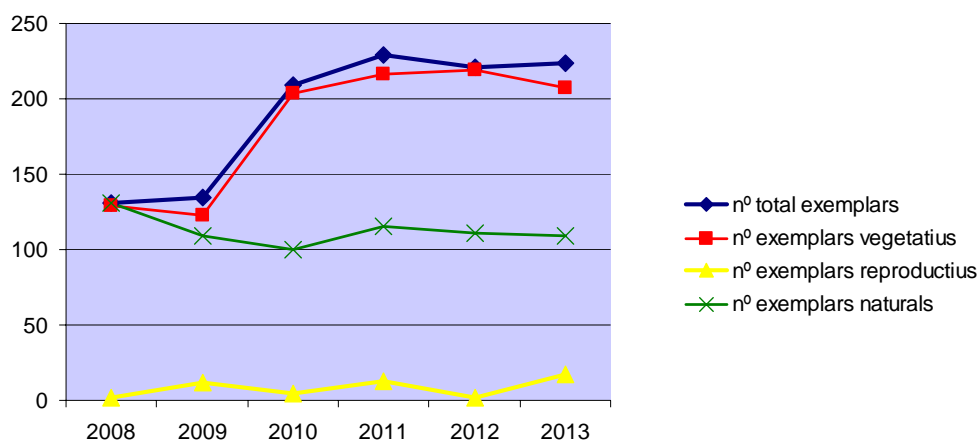


Fig. 24. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars (total, naturals, vegetatius i reproductius) de *Ligusticum buteri* al massís del Puig Major entre 2008 i 2013.

Estat de conservació

La principal amenaça, si més no extrínseca, per a la població de *L. buteri* és la forta predació per part de cabres assilvestrades a que està exposada aquesta planta. En aquest context, el notable increment de les mesures de protecció que s'han vingut desenvolupant els darrers anys han contribuït a corregir la declinació poblacional que estava abocant *L. buteri* a límit del col·lapse poblacional. Tot i que en línies generals, les dades relatives al nombre total d'exemplars que s'han obtingut enguany són més o menys semblants a les dels tres anys anteriors, s'observa que el 2013 és l'any en el que s'ha observat el nombre més alt d'exemplars reproductius de *L. buteri* des de que es disposa de dades demogràfiques més o menys detallades d'aquesta espècie. Tanmateix les oscil·lacions relatives al nombre de plantes reproductives de *L. buteri* no són rares, i de fet l'any 2012 va experimentar una notable baixada en el nombre d'exemplars que van desenvolupar inflorescències.

Seguint la tendència dels anys anteriors hi ha una certa estabilitat en el respecte al nombre d'exemplars naturals: es descobreixen pocs individus no inventariats en anys anteriors, i alguns dels exemplars naturals que van florir en anys anteriors han mort, mentre que molt poques plàntules sobreviuen, en especial si aquestes es localitzen fora de les tancats contra cabres i ovelles. Tampoc no s'ha observat enguany cap dels exemplars situats en les localitats més marginals o allunyades del nucli principal: canal del Morro d'en Pelut, Pas de sa Pomerà Borda i Penyal des Migdia. Aquests nuclis poblacionals marginals semblen ser especialment vulnerables a la pressió per part de cabres i, d'altra banda, possiblement ja no es troben en les òptimes condicions ambiental (humitat, boires més freqüents) que troba l'espècie a la zona més alta de la muntanya.

A finals de l'any 2012 es van publicar els resultats del nostre estudi sobre la variabilitat genètica d'aquesta espècie (López-Pujol, 2012). Entre els resultats més importants d'aquest estudi destaquem els següents: *L. buteri* té una baixíssima variabilitat genètica, i els nuclis poblacionals d'aquesta espècie que estan situats al vessant nord de la muntanya són els que tenen més diversitat (3 genotips diferents), mentre que al vessant meridional (sector clotades) la diversitat és més baixa. És probable que degut a que s'han

vingut utilitzat llavors de plantes procedents d'aquest sector (clotades) per a la propagació *ex situ* de l'espècie, els exemplars amb els quals s'ha reforçat la població tinguin també una baixa variabilitat genètica.



Fig. 25. Exemplar reproductiu de *Ligusticum buteri* de la localitat “comellar Amagat”, juliol de 2013. Fotografia: Llorenç Sáez.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*.
 - Protecció física: S'ha proporcionat protecció física a diversos exemplars naturals desprotegits. També s'han fet actuacions de millora dels tancats. En alguns casos s'ha canviat l'estructura de protecció per tal d'adaptar-la a la mida dels exemplars.
 - S'ha controlat la proliferació de plantes competidores, com és el cas de *Rubus ulmifolius*, en el rodal de la clotada inferior. Per contra, enguany no s'ha controlat la

proliferació de *Carlina corymbosa* a la clotada-1.

- Mesures *ex situ*:

- Actualment es conserven llavors de *L. buteri* al banc de germoplasma al Jardí Botànic de Sóller i a Menut.

- també es manté una col·lecció de planta viva generada mitjançant tècniques *ex situ* al Jardí Botànic de Sóller i a Menut.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:

- Restauració d'alguns peus de penyals del sector Couloir nord, ja que encara actualment estan colmatats de materials procedents de la voladura del cim i per residus de les instal·lacions de radar (Sáez, 2007). Això suposa una pèrdua important d'hàbitat potencial per a aquesta espècie.

- En relació amb el punt anterior, pot ser per al moment no és necessari continuar amb la concentració dels reforçaments poblacionals al sector clotades, on s'ha fet un esforç molt important els darrers anys. En canvi, sí que podria ser aconsellable realitzar els eventuais nous reforçaments al vessant nord de la muntanya (Coma Fosca) tot i que certament és més difícil la tasca de seguiment, regs i altres actuacions relacionades, degut a l'accessibilitat més complexa de la zona.

- Mesures *ex situ*:

- Realitzar noves proves de germinació de les llavors, ja que aquesta és molt baixa, i hi ha indicis que existeix certa variabilitat interanual en els percentatges de germinació.

- Continuar la producció de plantes de l'espècie per a reforçaments i reintroduccions.

Polystichum aculeatum (L.) Roth

Dades poblacionals

- Nombre total de frondes any 2012: 288
- Nombre total de frondes fèrtils any 2012: 153
- Nous nuclis supoblacionals: no s'han trobat



Fig. 26. Localització dels nuclis poblacionals de *Polystichum aculeatum* observats al Puig Major l'any 2013.

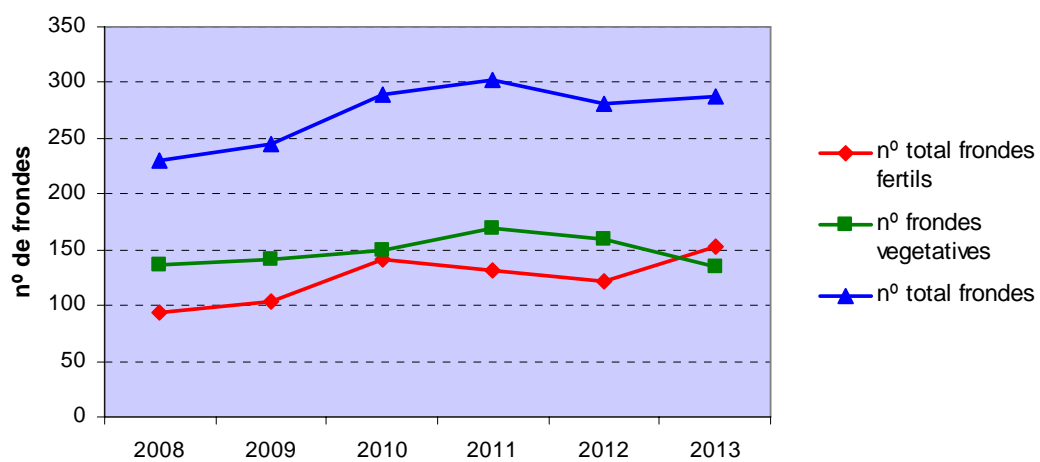


Fig. 27. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes i d'exemplars de *Polystichum aculeatum* al massís del Puig Major entre els anys 2008 i 2013.

Capacitat reproductiva

Enguany s'ha observat un lleuger increment en el nombre de frondes fèrtils (és a dir, amb esporangis) respecte als anys anteriors. Ja que el nombre total de frondes és molt semblant al observat el 2012, aquest increment de les frondes fèrtils va acompanyat amb una també lleugera disminució en el nombre de frondes sense esporangis. De fet enguany és el primer any des de que tenim dades més o menys detallades en el que el nombre de frondes fèrtils supera al de frondes estèrils.

La relativament baixa proporció de frondes fèrtils (53,1%), en especial si es compara amb la d'altres espècie (Fig. xxx) pot estar relacionada amb les condicions de molta baixa luminositat en les que es troben una bona part dels exemplars del sector Clotades, ja que creixen al fons de cavitats càrstiques relativament profundes o bé molt estretes.

Com ja vam indicar en informes anteriors, alguns exemplars i frondes de l'avenc de les falgueres podrien ser referibles a *P. setiferum* o bé a l'híbrid entre aquesta espècie i *P. aculeatum* (*P. x bicknellii*). Pel fet de trobar-se aquests exemplars en una zona fosca en la que poques frondes desenvolupen esporangis, no és fàcil una identificació segura basada en la presència d'espores avortades. Provisionalment adscriuim tots aquests exemplars a *P. aculeatum*, a l'espera d'una indentificació més segura.



Fig. 28. *Polystichum aculeatum* (juntament amb *Geranium robertianum*) a la canal del Volat del Voltor. Fotografia: Llorenç Sáez.

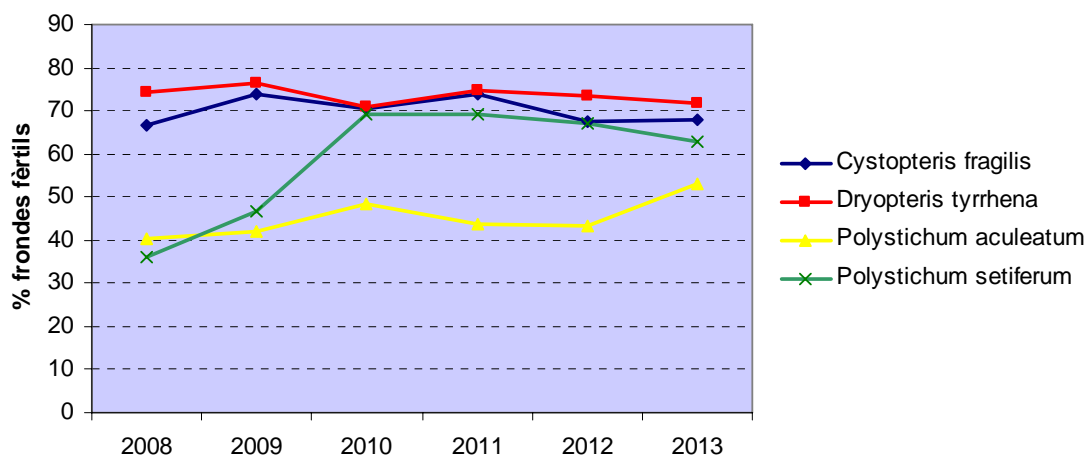


Fig. 29. Gràfic de l'evolució del percentatge frondes fèrtils (amb esporangis) de les quatre espècies de pteridòfits que són objecte del seguiment entre els anys 2008 i 2013.

Estat de conservació

No experimenta canvis destacables respecte als anys anteriors, ja que els nuclis poblacionals són extremadament restringits i ocupen ambients molt estables (enclotxes profundes i verticals i fons de cavitats càrstiques profundes i estretes, en general fora de l'abast de les cabres assilvestrades. Tot i que la relativa manca d'hàbitat potencial és, certament, un factor important per a aquesta espècie, el fet que alguns intents de reforçament (o bé introducció en alguns llocs on no hi ha *P. aculeatum* en les proximitats, com és el cas del comellar Estret, Coma Fosca), suggereix que aquesta espècie podria tenir una distribució més ampla al massís, sempre i quan no resulti afectada per les perturbacions causades per cabres i ovelles. Per tot això, és convenient mantenir les mesures de protecció física adoptades en els darrers anys, i afavorir que *P. aculeatum* pugui colonitzar altres sectors del vessant nord del Puig Major.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - Manteniment dels tancaments per evitar la predació de frondes per part de cabres i ovelles.
 - Seguiment dels exemplars sobre la base dels quals s'ha fet un reforçament poblacional d'aquesta espècie.
- Mesures *ex situ*:
 - S'han mantingut les actuacions de recollida de material per a la conservació *ex situ* de l'espècie.
 - Es mantenen els treballs per tal de fer proves de germinació d'espores i de sembra d' esporòfits al viver de Menut. A partir d'aquestes plantes generades mitjançant tècniques *ex situ* es poden realitzar reforçaments poblacionals en el futur.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:

Proporcionar la protecció física contra els herbívors als exemplars que encara no la disposen. Això és especialment necessari en el cas de l'exemplar localitzat a prop (al nord-oest) de l'entrada a l'avenc des Cotoneaster i al situat per sobre del tancat-1 (tot i que aquests exemplar no ha estat retrobat els darrers anys).

- Evitar, sempre que sigui possible, els descens per la canal del "Volat des Voltor", ja que tant en el transcurs del descens com a l'ascens determina trepig, abocament de terra, pedres i erosió de la canal on creixen les plantes. Això dificulta notablement, o bé impedeix, l'establiment de noves plantes per sepultament a les repises que es troben tan dins de la canal com als costats, i actualment únicament es troben les plantes joves a dins encletxes i base d'extraploms on no es produeix la caiguda de materials.

- Reforçament poblacional o bé plantar alguns exemplars a algunes clotades protegides.

- Mesures *ex situ*:

- A partir de la planta viva que s'ha obtingut mitjançant tècniques *ex situ*, es poden realitzar noves mesures de reforçament poblacional al vessant nord de la muntanya.

Polystichum setiferum (Forssk.) Woynar

Dades poblacionals

- Nombre total de frondes any 2012: 652
- Nombre total de frondes fèrtils any 2012: 411
- Nous nuclis supoblacionals: Cap.

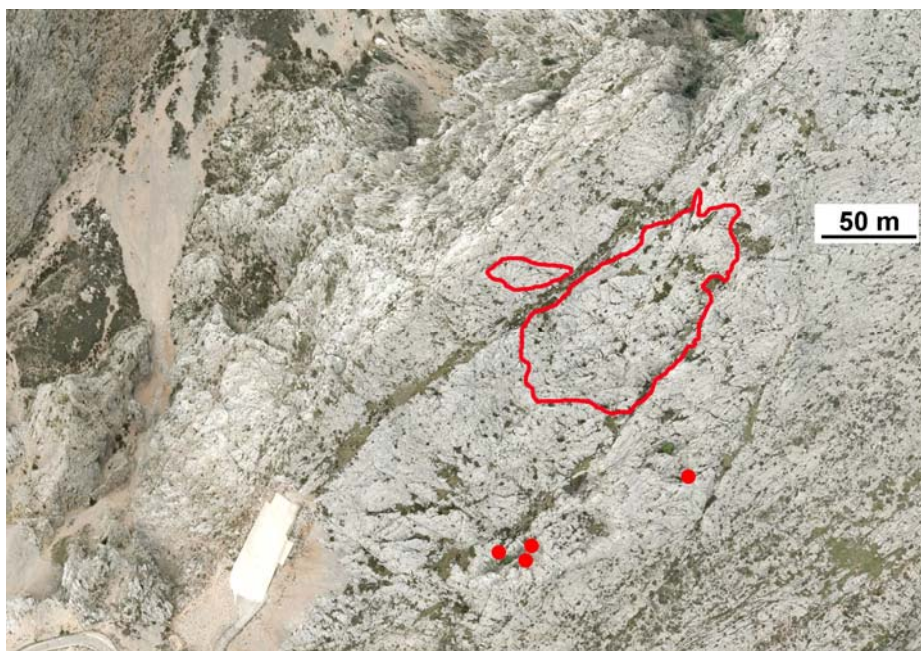


Fig. 30. Localització dels nuclis poblacionals de *Polystichum setiferum* observats al Puig Major l'any 2013.

Capacitat reproductiva

Les dades del 2013 indiquen que respecte als tres anys anteriors hi ha una lleugera disminució en el nombre de frondes reproductives, que és del 63,03%. Probablement el fet que el desenvolupament de les frondes de *P. setiferum* s'hagi retrassat enguany respecte al que acostuma a ser habitual (a finals de juliol i inicis d'agost és rar que encara hi hagi una proporció alta de frondes en fase de creixement) fa que el nombre real de frondes reproductives per a aquesta espècie pugui ser més alt, a finals de l'estiu, que el que les dades actuals suggereixen.

No disposem de dades exactes (però sí aproximades) sobre el nombre d'exemplars de *P. setiferum*, degut a que bona part dels exemplars creixen en l'interior d'enclotxes bastant profundes i sovint estretes, pràcticament inaccessibles, de vegades en parets verticals de cavitats càrstiques, i per tant no es pot procedir a realitzar un recompte exacte del que serien individus.

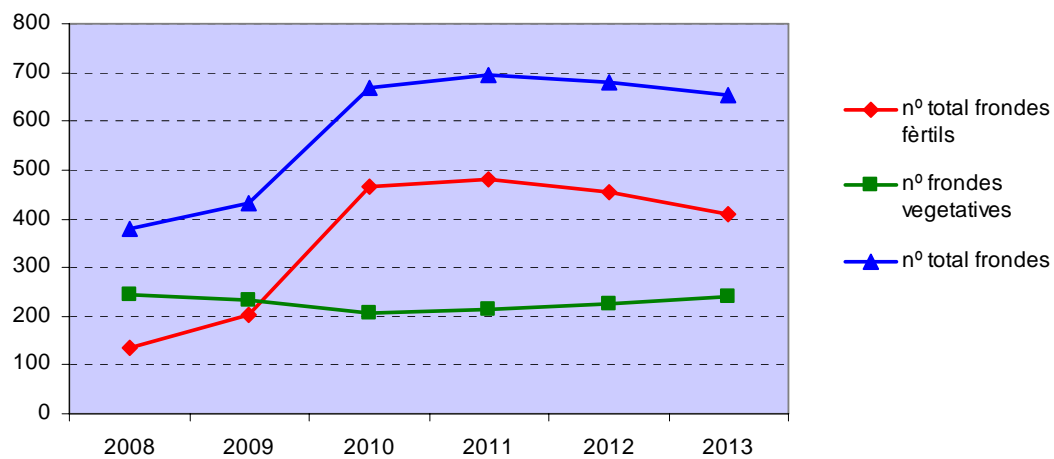


Fig. 31. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes de *Polystichum setiferum* al massís del Puig Major entre els anys 2008 i 2013.



Fig. 32. *Polystichum setiferum* a la zona d'entrada de l'avenc de sa Pomera Borda, sector Clotades. Fotografia: Llorenç Sáez.

Estat de conservació

El notable increment de les actuacions de conservació per tal de protegir els exemplars i les zones on creix *Polystichum setiferum* al Puig Major en els darrers tres anys ha afavorit un increment en el nombre de frondes d'aquesta espècie, tal i com es pot observar a la fig. xxx. La conservació d'aquesta espècie, tot i que està restringida al sector Clotades, no és tan preocupant com la d'altres espècies amb un nombre d'efectius notablement més baix, però és necessari mantenir les actuacions d'instal·lació (i conservació) de proteccions físiques (tancats i gàbies) contra els herbívors, així com les actuacions en el sentit de controlar les poblacions de cabres.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'han instal·lat noves proteccions físiques i s'han realitzat actuacions de manteniment o de millora d'algunes gàbies i de tancaments ja existents. S'ha procedit a identificar (amb una placa numerada) la majoria de les estructures de protecció.
- Mesures *ex situ*:
 - Es mantenen les actuacions de conservació *ex situ* (germinació d'espores i cultiu de plantes) al viver de Menut.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Completar les tasques de marcatge amb plaques identificatives els rodals o peus dels diferents exemplars (estiguin protegits o no) per així facilitar la realització del seguiment demogràfic d'aquesta espècie en els propers anys. Encara resten per marcar i protegir alguns rodals localitzats, fonamentalment, per sobre del passadís des *Sambucus*, alguns dels quals tenen una accessibilitat un tant complexa
 - Realitzar proves de reintroducció de l'espècie a partir de plantes produïdes en viver, a algunes localitats on existia fa 15-20 anys, com és el cas del Clot de s'Heura o el passadís des *Sambucus*.
- Mesures *ex situ*:
 - Tot i que *P. setiferum* és l'espècie de pteridòfit que compta amb un major nombre d'efectius d'entre les considerades en aquest seguiment, pot ser interessant adoptar mesures de reforçament poblacional (o reintroduccions) a partir d'exemplars joves que hagin estat generada *ex situ*. En qualsevol cas, aquestes eventuais mesures de reforçament poblacional no són, actualment, una mesura prioritària en el context del Pla de Conservació.

Rosa squarrosa (A. Rau) Boreau

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2013: 50
- Nombre d'exemplars reproductius any 2013: 26
- Nous nuclis supoblacionals: cap.



Fig. 33. Localització dels nuclis poblacionals de *Rosa squarrosa* al Puig Major.

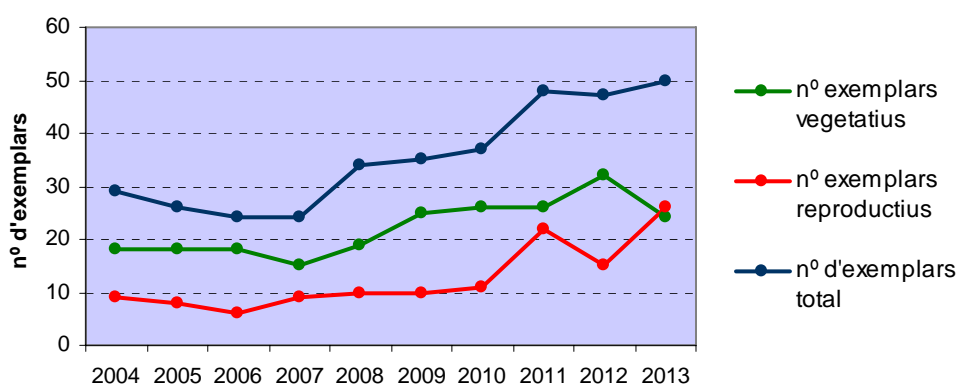


Fig. 34. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars de *Rosa squarrosa* al massís del Puig Major entre els anys 2004 i 2013.

Capacitat reproductiva

- N° total de fruits de la població: 851
- N° de fruits per exemplar: (2) $32,7 \pm 59,6$ (209)
- N° llavors/fruit (realitzat sobre 10 fruits de 3 exemplars diferents): (13) $15,9 \pm 2,3$ (20)
- Estimació del n° de llavors de la població: 13.530,9

Les dades obtingudes en l'any 2013, indiquen un màxim, des de que es disposa de dades per a aquesta espècie, pel que respecta al nombre d'exemplars reproductius. Per altra banda, aquestes dades també indiquen la recuperació del potencial reproductiu de l'espècie respecte a la baixada relativa inferida a partir de les dades obtingudes l'any 2012. És destacable, tanmateix, que molts dels exemplars reproductius enguany de la zona dels Volats del Voltor han desenvolupat un molt baix nombre de fruits (varis exemplars amb només 2 o 5 fruits, per a plantes de mida mitjana (entre 75 i 100 cm d'alçada). També és destacable que prop d'una quarta part del total de fruits observats enguany al Puig Major (a mitjans de juliol de 2013) corresponen a un exemplar (el situat a la zona d'entrada de l'avenç de sa Pomera Borda, sector clotades).

Estat de conservació

Rosa squarrosa és una de les espècies (d'entre les que són considerades en aquest seguiment) que presenta una tendència poblacional més positiva en els darrers anys, especialment des de l'any 2010. Les dades obtingudes enguany indiquen que hi ha un increment no només en el nombre total d'individus, sinó també en el nombre de plantes reproductores, que enguany supera, per primer cop des de que tenim dades detallades, al d'exemplars vegetatius. Tanmateix, aquest increment en el nombre d'individus, no és, en tots els casos, degut a un increment real en la germinació i establiment de nous exemplars, sinó que en general es tracta d'exemplars vegetatius de mida petita que havien passat desapercibuts fins al moment o bé que havien estat menjats per cabres i per aquest motiu havien estat inadvertits, com també passa en el cas d'altres espècies, com per exemple *Cotoneaster majoricensis*. De fet resta quantificar quin és el reclutament efectiu per a aquesta espècie, ja que la supervivència de les plàntules en zones que sovint són freqüentades per les cabres assilvestrades, és molt baixa, segons les nostres observacions.

Un altre aspecte que mereix ser destacat, però que molt probablement és característic de l'espècie que ens ocupa i també d'altres espècies del gènere *Rosa*, és el ràpid creixement que presenten els exemplars que creixen en llocs més o menys favorables (per exemple, clotades) i que no estan accessibles a les cabres i les ovelles. En pocs anys hem constatat que exemplars de mida petita (< 20 cm) poden assolir les mides pròpies d'exemplars adults (c. 100 cm) i també tenen capacitat per a desenvolupar flors i fruits. El fet que *R. squarrosa* no sigui una espècie especialment exigent quant al seus requeriments ecològics (a diferència d'altres espècies estudiades pot créixer satisfactòriament en indrets no excessivament humits ni ombrívols) pot afavorir un increment d'efectius, sempre i quan no hi hagi una predació de plàntules i exemplars joves per part de cabres.



Fig. 35. Branca florífera d'un exemplar de *Rosa squarrosa* localitzat al sector Clotades. Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*.
 - S'han fet noves actuacions de manteniment dels tancaments per evitar l'acció dels herbívors.
- Mesures *ex situ*.
 - Es mantenen les actuacions relacionades amb la producció de plantes *ex situ*, tant a partir de llavors com d'esqueixos.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Continuar el manteniment de les proteccions individuals ja existents i dels tancats.
 - Convé canviar les gàbies per a aquells exemplars que ja assoleixen una mida important ja que les tiges en sortir d'aquests tancament individuals són accessibles a les cabres i per tant difícilment aquests exemplars esdevindran reproductius.
- Mesures *ex situ*:
 - Mantenir les actuacions *ex situ* que es venen aplicant, tot i que per al moment, i per les tendències dels indicadors considerats, no sembla necessari realitzar reforçaments poblacionals.

4. Altres espècies

A continuació aportem dades relatives a altres espècies d'interès conservacionista existents (o que han estat indicades) en el massís del Puig Major.

Gymnadenia conopsea (L.) Br.

Aquesta orquídia no havia estat observada a Balears des de fa dècades, però enguany ha estat retrobada al Puig de Massanella i també a la zona de Tossals. Per contra, no ha estat possible retrobar-la al massís de Puig Major tot i la realització de prospeccions detallades, on les darreres observacions són degudes a G. Alomar. El fet que una altra espècie d'orquídia (*Orchis cazorlensis*, vegeu dades següents) que fins a temps molt recents (any 2012) no havia estat retrobada al Puig Major s'hagi trobat en un tancat contra herbívors fa possible que encara persisteixi alguna població al Puig Major. Això ha de ser confirmat mitjançant noves prospeccions.

Orchis cazorlensis Lacaita

Aquesta espècie va ser observada al Puig Major per primer cop l'any 2012 des de la dècada dels anys 80', a una zona situada a l'est del coll de la coma de n'Arbona, dins del tancat no accessible a cabres ni a ovelles, que es va construir fa 2 anys.

Enguany es constata un important increment respecte a les dades de l'any anterior: hem observat un total de 40 exemplars reproductius any 2013, i la seva localització s'indica a la figura adjunta.

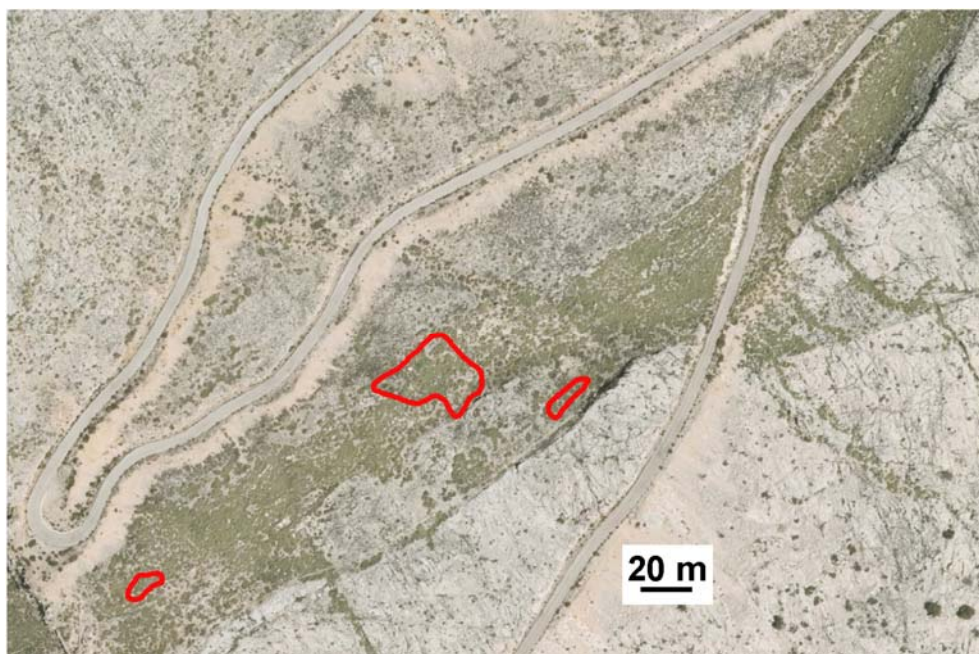


Fig. 36. Localització dels exemplars d'*Orchis cazorlensis* al vessant S del Puig Major (any 2013). Ortoimatge a partir d'IDEIB.



Fig. 37. Exemplar d'*Orchis cazorlensis* al vessant S del Puig Major. Fotografia: Llorenç Sáez.

El fet que només entre un i dos anys més tard de la instauració d'un tancat contra cabres i ovelles en aquesta zona propera al de la coma de n'Arbona s'hagin observat un nombre tan relativament alt d'exemplars reproductius, suggereix que les plantes ja devien existir abans de la construcció del tancat com a vegetatives, però que o bé tenien problemes per a desenvolupar tiges floríferes, o bé les desenvolupaven i aquestes eren menjades per les cabres i ovelles. Per tant, en aquest cas, sembla molt favorable per a la conservació d'aquesta espècie aquest tancament, que d'altra banda, permet un bon desenvolupament per a altres espècies relativament rares al massís o de distribució molt localitzada, com seria el cas d'*Helianthemum apenninum* o *Fumana procumbens*. És necessari realitzar un seguiment detallat de com evoluciona tant en termes de nombre d'efectius com en el que respecta a la seva distribució a la zona, la població d'*O. cazorlensis*.

5. Valoració general

L'any 2013, s'ha caracteritzat a la zona estudiada, des del punt de vista meteorològic, en especial en la primavera i inicis de l'estiu (des de finals d'abril fins a inicis de juny), per ser relativament fred, i això ha determinat la que fenologia de moltes plantes de muntanya hagi estat un tant anòmal. No és habitual trobar a finals de juliol i, fins i tot, a la primera setmana d'agost exemplars florits de *Primula acaulis* subsp. *balearica*, planta que sol florir a finals de l'hivern i inicis de primavera. Comentem això ja que des de que es fa aquest seguiment no havíem observat una floració tan extremadament tardana com enguany. El fet que les plantes hagin florit molt tard i que després, de forma sobtada, arribi un període d'aridesa relativa i altes temperatures probablement pot haver afectat a un normal desenvolupament d'estructures reproductives (tiges florífers, flors i fruits) en algunes espècies. Desconeixem si aquestes condicions meteorològiques d'enguany podrien estar relacionades amb la forta declinació en el nombre d'exemplars reproductius de *Chaenorhinum rodriguezii*, planta que sembla experimentar unes oscil·lacions demogràfiques fortes, però especialment enguany és notable la gran baixada en la seva demografia respecte a anys anteriors.

Una altra espècie per a la que es constata una forta baixada dels indicadors utilitzats és *Agrostis barceloi*. En aquest cas el baix nombre de tiges floríferes observades enguany sembla ser clarament atribuïble a l'entrada de cabres a pràcticament tots els grans tancats que existeixen per a aquesta espècie. També en els dos darrers anys s'ha observat una declinació important en el nombre de tiges floríferes d'una espècie que compta amb un baixísim nombre d'efectius: *Hieracium amplexicaule*. Tant en aquesta espècie com en el cas d'*Agrostis barceloi*, les nostres observacions indiquen que la predació de tiges floríferes per cabres és la causa d'aquesta baixada respecte a les dades de l'any 2011. És necessari plantejar-se la necessitat d'establir de mecanismes de control de cabres assilvestrades més eficients, com a mínim en la zona on es troba el principal nucli poblacional d'aquesta espècie, ja que un manteniment efectiu d'alguns tancats és molt difícil. Mentre que no s'estableixin aquests mecanismes alternatius (bàsicament disminució de les poblacions de cabres), hi ha que mantenir de forma efectiva les actuals mesures de conservació (protecció física, bàsicament) per a evitar l'entrada d'herbívors a les zones exactes on es localitzen els rodals més importants de les espècies considerades en aquest seguiment.

Respecte de les espècies que han estat objecte de reforçament poblacional, enguany s'ha constatat ja un destacable nombre d'exemplars reproductius entre els exemplars de *Ligusticum buteri* que van ser plantats fa uns anys 3-4 anys. Aquesta ha estat l'espècie que ha estat objecte de les mesures de reforçament poblacional més important d'entre les espècies considerades en aquest pla. No obstant, convé tenir en consideració les dades sobre genètica poblacional recentment obtingudes per a aquest endemisme amenaçat (López-Pujol, 2012). A diferència de *Ligusticum buteri*, en altres casos, els resultats dels reforçaments poblacionals són encara a hores d'ara incerts o bé no tenen una resultats del tot òptims: l'intent de restitució de *Dryopteris filix-mas* sembla haver estat infructuós mentre que alguns dels exemplars d'*Agrostis barceloi* plantats a la zona alta (Comellar culminant) no han sobreviscut. No obstant no es pot comparar l'esforç realitzat en aquestes espècies al que s'ha fet per a *Ligusticum buteri*, i per tant no hi ha que descartar que es realitzin nous intents de reforçament en les mateixes o altres zones del massís.

Les dades dels dos darrers anys en les zones on s'han instaurat tancats que impedeixen l'entrada d'herbívors en zones del Puig Major que no són el sector culminant ni septentrional de la muntanya, com és el cas del vessant sud-oest de la muntanya, prop del coll de la Coma de n'Arbona, ha posat de manifest una recuperació de la cobertura herbàcia i de la diversitat: El fet que només en dos anys s'hagin observat 40 exemplars florífers de

l'orquídia *Orchis cazorlensis*, que no havia estat observada a la zona ja fa varies dècades, n'és un bon exemple. Tanmateix, és convenient fer un seguiment de la dinàmica de la vegetació d'aquestes zones d'exclusió d'herbívors per a evitar efectes no previstos a llarg termini.

En relació a la localització en l'espai de la majoria de les principals accions de conservació dels darrers anys, és destacable que aquestes s'han centrat en el sector Clotades (majoritàriament) i també, en la zona del Volat del Voltor i als penyals del sector Bufador. Per contra, existeix una zona important (els penyals situats al nord del cim de la muntanya sector del Couloir Nord fins al Comellar Amagat) en el que respecta a hàbitat potencial per a moltes de les espècies incloses en aquest seguiment, en la que les actuacions diverses són escasses. Fins i tot l'estat del tancament del peu de penyal del Comellar Amagat, on es van plantar alguns exemplars de *Ligusticum huteri* i on existeixen al menys 2 exemplars joves de *Cotoneaster majoricensis*, és molt precari. Prova d'aquesta precarietat és el fet que és una de les més importants zones tancades a cabres, però que a la pràctica és accessible a aquests animals, i això és reflexa en les fortes oscil·lacions en els paràmetres considerats en aquest seguiment. Per tant, seria convenient intentar repartir de forma més equilibrada les actuacions concretes en els dos vessants principals de la zona cuminal del massís.

Agraïments:

Volem expressar el nostre agraïment a totes aquelles persones que han col·laborat en el treball de camp o bé ens han proporcionat dades de diversa índole sobre les espècies estudiades. Entre ells volem destacar: en Carles Cardona i na Magdalena Vicens.

6. Bibliografia

- Brook, B.W., L.W. Traill & C.J.A. Bradshaw (2006). Minimum viable population sizes and global extinction risk are unrelated. *Ecology letters* 9: 375-382.
- Guàrdia, L. & L. Sáez (2006). *Estudi sobre l'estat de conservació de les poblacions de Cotoneaster majoricensis (Rosaceae) a les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient de les Illes Balears. Direcció General de Caça, Protecció d'Espècies i Educació Ambiental. Palma de Mallorca. 43 pp.
- IUCN (2001). *IUCN Red List Categories: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland & Cambridge.
- López-Pujol, J. M.C. Martinell, S. Massó, C. Blanché & L. Sáez 2012. The 'paradigm of extremes': extremely low genetic diversity in an extremely narrow endemic species, *Coristospermum huteri* (Umbelliferae). *Plant Systematics and Evolution* 299: 273-275.
- Matthies D, I. Bräuer, W. Maibom & T. Tschwarntke (2004). Population size and the risk of local extinction: empirical evidence from rare plants. *Oikos* 105: 481-488.
- Sáez, L. (2007). *Estudi bàsic per a la conservació de la flora vascular del Puig Major de Son Torrella (Mallorca, Illes Balears)*. Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Caça, Servei de Protecció d'Espècies i Educació Ambiental. Informe inèdit. 68 pp. + 22 d'annex gràfic.
- Sáez, L., E. Moragues & X. Manzano (2008). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amenaçada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2008. Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Caça, Servei de Protecció d'Espècies i Educació Ambiental. Informe inèdit. 41 pp. + 9 d'annex gràfic.
- Sáez, L. & E. Moragues (2009). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amenaçada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2009. Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Caça, Servei de Protecció d'Espècies i Educació Ambiental. Informe inèdit. 55 pp. + 13 d'annex gràfic.
- Sáez, L., E. Moragues & X. Rotllan (2010). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amenaçada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2010. Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Caça, Servei de Protecció d'Espècies i Educació Ambiental. Informe inèdit. 48 pp. + 10 d'annex gràfic.
- Sáez, L., E. Moragues & X. Rotllan (2011). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amenaçada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2011. Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Caça, Servei de Protecció d'Espècies i Educació Ambiental. Informe inèdit. 48 pp. + 10 d'annex gràfic.
- Sáez, L., E. Moragues & X. Rotllan (2012). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amenaçada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2012. Conselleria de Medi Ambient. Direcció General de Caça, Servei de Protecció d'Espècies i Educació Ambiental. Informe inèdit. 45 pp.

- Sáez, L. & J.A. Rosselló (2001). *Llibre Vermell de la flora amenaçada de les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca. 232 pp.
- Sáez, L. & J.A. Rosselló (2012). *Cotoneaster majoricensis* L. Sáez & Rosselló (Rosaceae), a new species from Majorca (Balearic Islands, Spain). *Candollea* 67: 423-253.
- Vicens, M. (1998). Pla de recuperació de *Ligusticum huteri* Porta. *Quaderns de Natura* 6. Conselleria de Medi Ambient. Palma de Mallorca.