



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 2012



Llorenç Sáez, Eva Moragues & Xavier Rotllan

Palma de Mallorca, novembre de 2012

**Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada del Puig
Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies
amençades prioritàries. Any 2012**

INDEX

1. Introducció i objectius	2
2. Metodologia	3
2.1. Precissions metodològiques i terminològiques	3
3. Seguiment: Resultats	6
4. Altres espècies	40
5. Valoració general.....	43
6. Bibliografia	44

Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada del Puig Major (Mallorca, Illes Balears): Seguiment de les espècies amenaçades prioritàries. Any 2012

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 2011 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 huteri*) es troben incloses al Catàleg Balear d'Espècies Amençades amb la categoria d' En Perill d'Extinció. Les espècies objecte del seguiment són les següents (taula 1).

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 massissos)
<i>Colchicum lusitanum</i>	Mediterrània occidental	Puig Major
<i>Ligusticum huteri</i>	Endemisme de Mallorca	Puig Major
<i>Cotoneaster tomentosus</i>	Eurosiberiana	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 tomentosus* 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 2012 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 (*Chaenorhinum rodriguezii*, *Cotoneaster tomentosus*, *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 de mida petita i profundes i el fet d'accedir determinaria trepig i per tant una alteració important als 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 lusitanum*. 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 tomentosus*, *Cystopteris fragilis*, *Hieracium amplexicaule*, *Rosa squarrosa*).

4) Ja que no es disposa d'una cartografia prou detallada de la zona.

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 culminant 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 huteri* 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 huteri*. 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 huteri*, *Colchicum lusitanum*, *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 huteri* 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 huteri* 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 huteri* (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 huteri*. També s'ha plantat teixos.

- "Avenc des Cotoneaster": Cavitat càrstica on destaca la presència d'un exemplar de *Cotoneaster tomentosus*, a més de *Taxus baccata* i *Sorbus aria*. A prop d'aquesta localitat existeixen petits rodals de *Chaenorhinum rodriguezii*.

Sector culminant de sa Coma Fosca:

- "Comellar culminant": 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 huteri*. 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 huteri*.

- "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 tomentosus* 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 tomentosus* 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 tomentosus* 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 2012: 383
- Noves poblacions naturals: cap



Fig. 1. Nuclis poblacionals d'*Agrostis barceloi* (any 2012). Fotografia: L. Sáez.

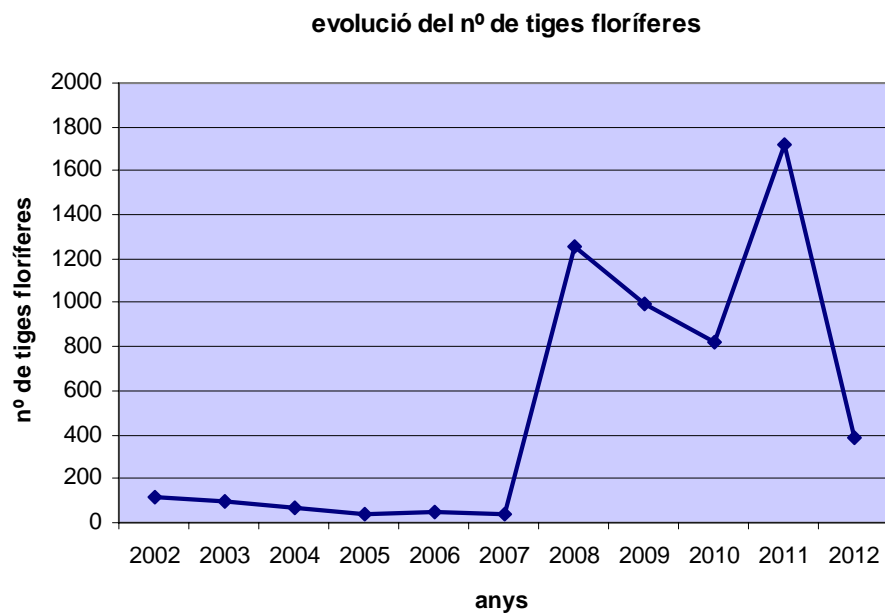


Fig. 2. Evolució del nombre total de tiges floríferes d'*Agrostis barceloi* entre 2002 i 2012.

Capacitat reproductiva

L'endemisme *Agrostis barceloi* ha experimentat una espectacular disminució en el nombre de tiges floríferes en 2012 especialment si es compara amb l'any 2011, que representa el màxim observat mai per a aquesta espècie.

Estat de conservació

Des de l'any 2008 i fins el 2011, la població d'*Agrostis barceloi* va experimentar un gran increment en el nombre de tiges floríferes (figura 2), com a conseqüència d'haver instal·lat diverses proteccions físiques (tancats) que impedeixen la predacció exercida dels herbívors (Sáez & al., 2008, 2010, 2011; Sáez & Moragues, 2009). En l'any 2011 es va enregistrar el nombre més alt de tiges floríferes (poc més de 1700) des de que es disposa de dades demogràfiques d'aquesta espècie. El fet que enguany hagi experimentat una molt notable disminució en el nombre de tiges més notable correspon a l'entrada d'herbívors (cabres) dins les zones d'exclusió, fet que no s'havia produït l'any anterior. Deixant de banda aquest factor de risc de caràcter biòtic, el fet que el nombre de tiges floríferes sigui tan baix podria ser degut a factors relacionats amb la molt baixa precipitació enregistrada aquesta primavera. De fet moltes tiges floríferes de l'espècie que ens ocupa no apareixen del tot ben desenvolupades, fet que podria ser atribuït a una baixa vitalitat relacionada amb una escassa disponibilitat d'aigua.

L'existència de proteccions físiques efectives per evitar l'entrada de cabres i ovelles als indrets on creix *A. barceloi* és, ara per ara i mentre no es controlin les poblacions d'aquests herbívors, la més efectiva mesura de conservació *in situ* per a la població d'aquesta espècie. Des de l'any 2009 hem constatat l'estreta relació entre el nombre de tiges floríferes i les zones no accessibles als grans herbívors.

És també destacable que l'any 2010 fou el primer, des del 2006, en que en varen observar tiges floríferes en la localitat més alta d'*Agrostis barceloi*: el comellar culminal, com a conseqüència de la construcció, a finals de juliol de 2009, d'un tancat en aquest peu de penyal. L'any 2010 es van comptabilitzar 31 tiges floríferes en aquesta zona i enguany aquesta quantitat pràcticament s'ha quadruplicat. És probable que en aquesta zona *Agrostis barceloi* pugui incrementar la seva cobertura i el seu potencial reproductiu, si es mantenen les favorables condicions dels darrers anys.

Pel que fa 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), serà necessari esperar a la propera temporada per comprovar la supervivència dels exemplars i si poden desenvolupar tiges floríferes.



Fig. 3. Tija florífera d'*Agrostis barceloi*, desenvolupada de forma incompleta, del sector Comellar Amagat. 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.
 - Restauració i millora de l'hàbitat a la zona del "couloir N", on existeix un hàbitat potencial important per a aquesta espècie. Això evitaria la progressiva degradació de la zona i, paral·lelament, podria afavorir una eventual expansió d'*A. barceloi* així com la d'altres espècies que són objecte del Pla de Conservació (*Cotoneaster tomentosus*, *Cystopteris fragilis*, *Hieracium amplexicaule*, *Ligusticum huteri*, etc.).
 - Continuar amb el seguiment dels nuclis poblacionals i 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 actuacions de reforçament poblacional en el futur.

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

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2012: total: 221 exemplars (165 són vegetatius, i de
aquests, 160 són plàntules).
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 56.
- Nous nuclis supoblacionals: no s'ha trobat l'espècie en nous sectors de la
muntanya.

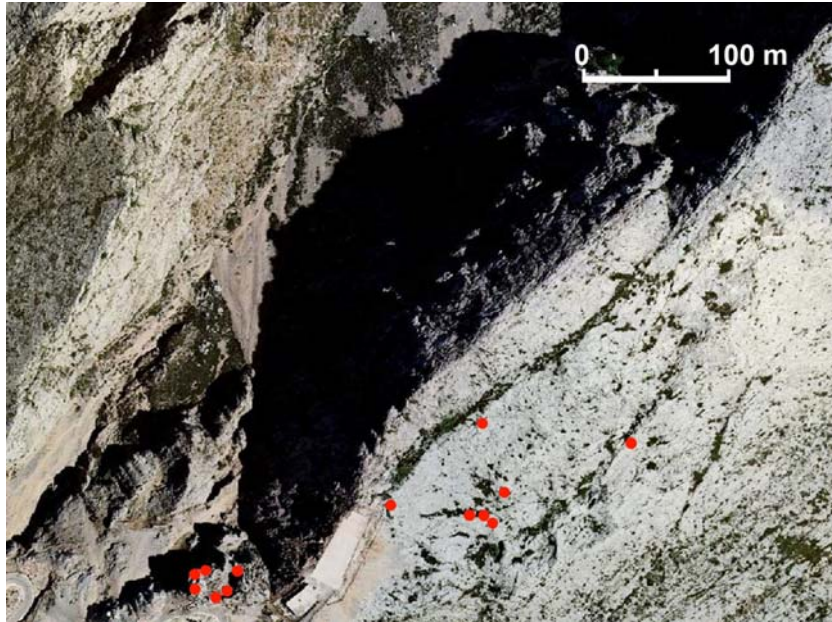


Fig. 4. Nuclis poblacionals de *Chaenorhinum rodriguezii* (any 2012).

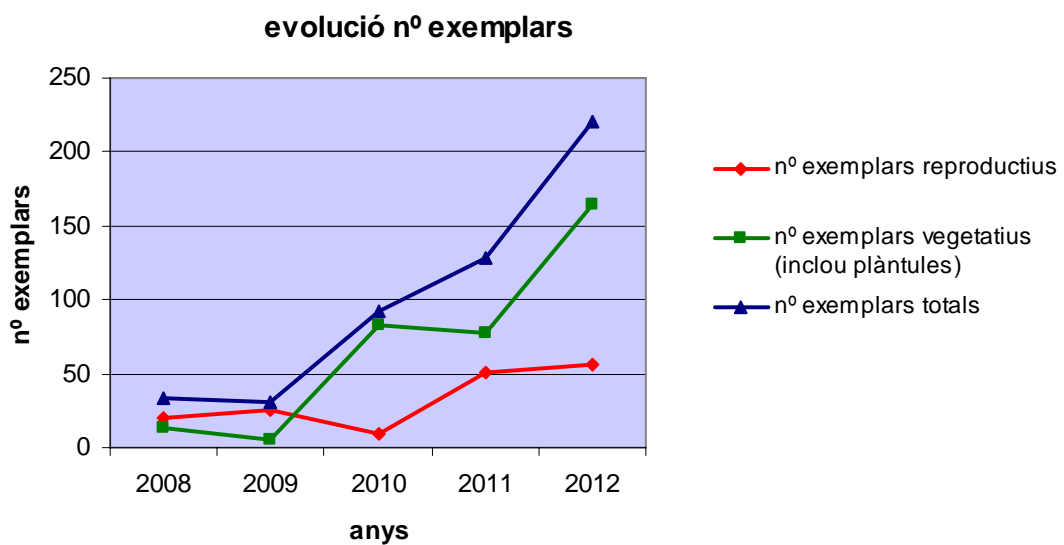


Fig. 5. Evolució del nombre d'exemplars (totals, vegetatius i reproductius) de *Chaenorhinum rodriguezii* al Puig Major en el període 2008-2012.

Capacitat reproductiva

- N° de fruits per exemplar: (1) $12,86 \pm 18,27$ (86) [n=56]
- N° de llavors per fruit: (34) $70,5 \pm 22,56$ (117) [n=18 fruits]
- % de germinació de les llavors: 64% (dades del J.B. Sóller, any 2010)

Enguany s'observa un increment notable pel que respecta a la mitjana del nombre de fruits per exemplar reproductiu. Tanmateix, s'observa notable variabilitat que pot ser deguda al fet que el nombre de tiges fèrtils per exemplar és variable (desde tiges solitàries fins a una desena).

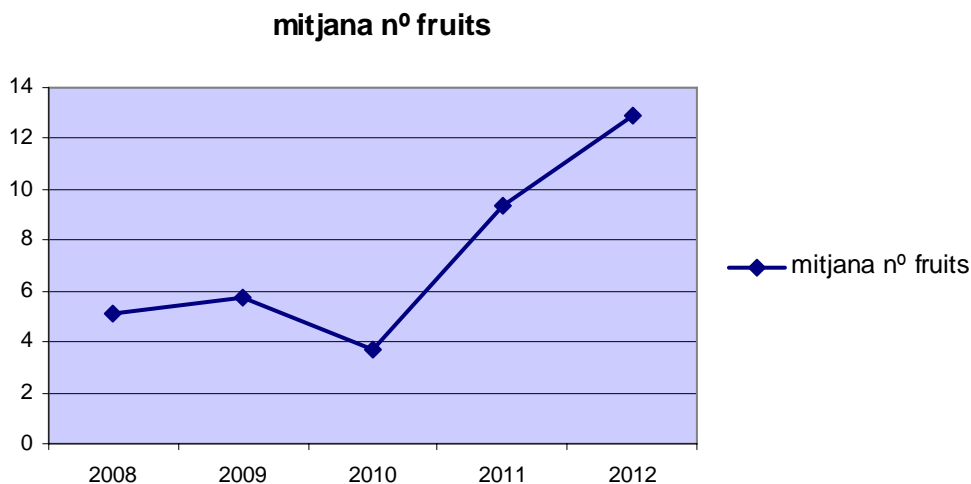


Fig. 6. Mitjana del nombre de fruits per exemplar reproductiu de *Chaenorhinum rodriguezii* en els cinc darrers anys.

Estat de conservació

En el seguiment realitzat enguany, *Ch. rodriguezii* és l'única espècie que ha aconseguit incrementar els seus efectius (i altres indicadors reproductius) en termes absoluts. Per tant, és manté aquesta tendència positiva que es va començar a constatar l'any 2010 semblaria consolidar-se, en allò que es refereix al nombre d'efectius (totals i reproductors) observats enguany respecte a anys anteriors.

Tanmateix, és destacable que en el nombre total d'exemplars hem considerat les plàntules (160) les quals representen un percentatge molt alt del nombre total d'efectius de l'espècie (concretament un 72,39%) i és probable que moltes d'aquestes plàntules no sobreviuran el final de l'estiu (que ha estat molt sec) ni els possibles períodes d'innivació de l'hivern. Per tant, convé ser prudents i mantenir aquesta espècie entre les més amenaçades del massís, ja que la seva feblesa demogràfica continua essent, actualment, notable i les oscil·lacions poblacionals interanuls són fortes.

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*:
 - S'han mantingut, com en anys anteriors les actuacions de recol·lecció de llavors i la realització de proves de germinació.

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.

***Colchicum lusitanum* Brot.**

Dades poblacionals

- Nombre d'exemplars total any 2012: 19
- Nous nuclis supoblacionals: No s'han detectat nous nuclis poblacionals fora del sector Clotades.

Capacitat reproductiva

S'han trobat 19 exemplars florits, tots només am 1 flor, excepte un d'ells que en presentava 2.

Estat de conservació

En la tardor de 2012 s'ha constatat la floració d'exemplars de l'espècie a diferència de l'any 2011, en que no es va trobar cap exemplar en flor. Tanmateix, en el 2010 es van observar 152 exemplars motiu pel qual és un tant preocupant aquesta declinació en el nombre d'exemplars. El fet que no sigui una espècie que pateixi de forma important la predació per part de les cabres i les ovelles, per la seva estratègia vital (geòfit de floració de tardor) ens inclina a considerar el fet que siguin factor abiòtics, possiblement de caràcter climatològic, els causants d'aquestes fortes oscil·lacions interanuals. De fet les dades de que disposem indiquen que en els anys molts secs, o si no hi ha un mínim de precipitació en el moment anterior al període habitual de floració, els exemplars no desenvolupen flors.



Fig. 7. *Colchicum lusitanum*, exemplar del sector Clotades. Fotografia: X. Rotllan.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'han realitzat tasques de manteniment en els tancats en els que existeix

C. lusitanum.

- Mesures *ex situ*:

- Rescol·lecció de càpsules amb llavors que permeten incrementar la contingent de llavors de l'espècie que es conserven en bancs de germoplasma.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:

- Com ja s'ha suggerit en anys anteriors, seria aconsellable aixecar una cartografia detallada dels rodals per afavorir el seguiment interanual de l'espècie per tal de detectar possibles oscil·lacions en el nombre de tiges floríferes o fruits.

- Mesures de gestió poblacional en el sentit de controlar plantes de caràcter més o menys ruderal o nitròfil (*Lactuca serriola*, *Carlina corymbosa*, etc.) per tal de limitar la competència vegetal natural i per incrementar les possibilitats de colonitzar hàbitat potencial per part de *C. lusitanum*.

- 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 tomentosus (Aiton) Lindl.

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2012 (inclou plàntules): 76
- 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.

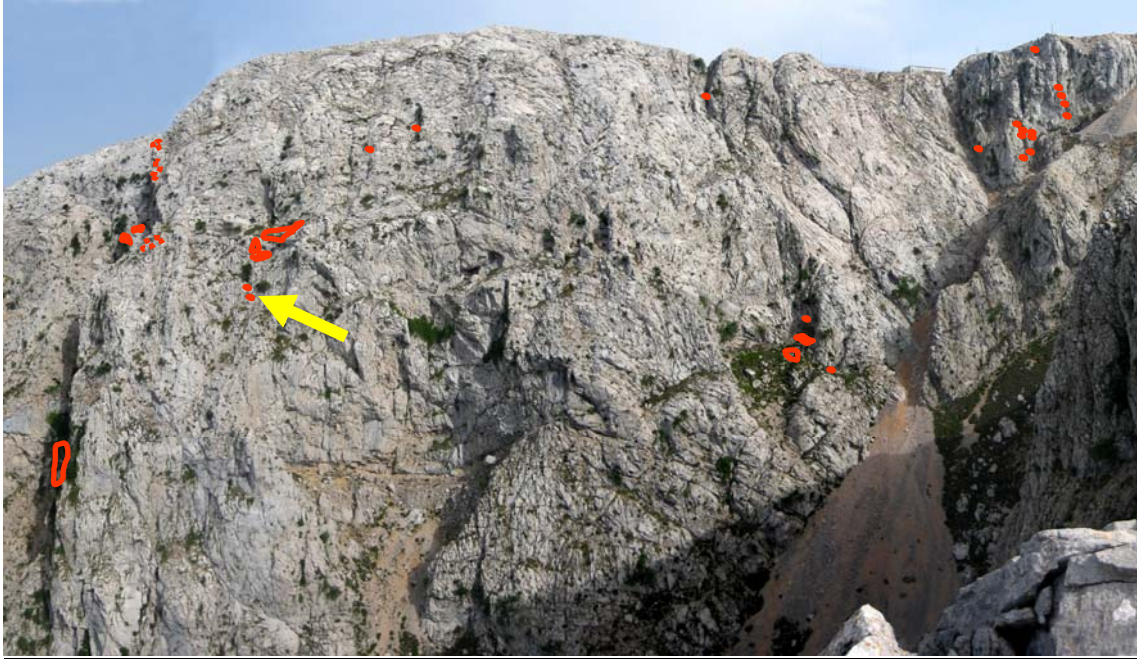


Fig. 8. Localització dels nuclis poblacionals del vessant N del Puig Major de *Cotoneaster tomentosus* (any 2012). La fletxa groga indica la localització de la majoria de nous exemplars localitzats l'any 2012. Fotografia: L. Sáez.

Al gràfic de la figura 9 es representa l'evolució en el nombre d'exemplars (vegetatius reproductius i total) des del 2006. Hem afegit, tal i com hem vingut realitzant en els darres estudis de seguiment, el nombre probable d'aquests efectius en anys anteriors per tal de corregir l'aparent efecte d'increment d'efectius, quan el que ha succeït realment ha estat que s'han trobat nous exemplars els darrers anys que no havien estat inventariats en campanyes anteriors. Com que la probabilitat d'existència d'aquests individus en anys anteriors és molt alta (o absoluta, si més no en els exemplars reproductius) el gràfic adjunt representa una visió més ajustada a la realitat.

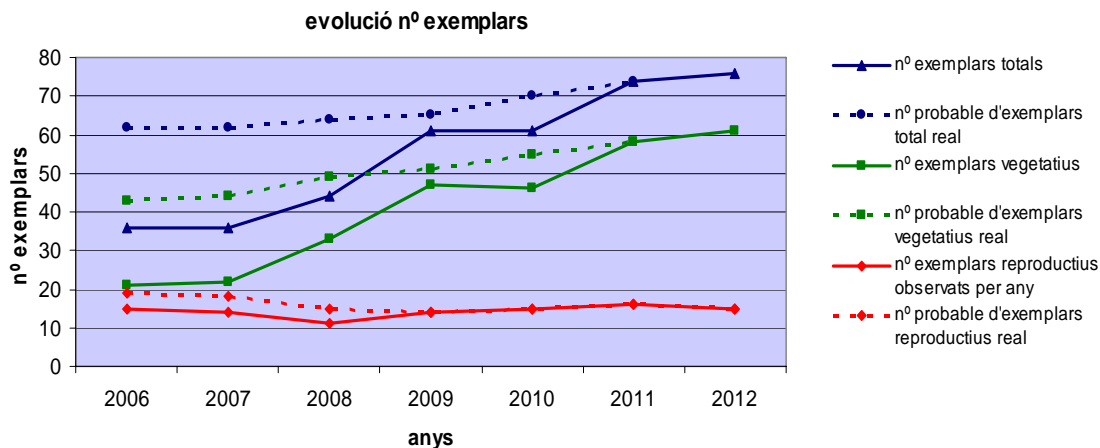


Fig. 9. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars de *Cotoneaster tomentosus* al massís del Puig Major en el període 2006-2012.

Capacitat reproductiva

Les dades de l'any 2012, com les obtingudes en anys indiquen una lleugera tendència a la baixa pel que respecta al nombre d'exemplars reproductius. Les nostres dades indiquen que des de l'any 2006, existeix un petit descens en el nombre d'individus reproductius, que contrasta amb l'increment en el nombre de plantes vegetatives en el mateix període de temps. El fet que alguns exemplars adults no sempre desenvolupin flors i fruits anualment podria explicar les petites oscil·lacions observades pel que respecta al nombre d'individus reproductors.

Estat de conservació

Existeix una tendència positiva en el sentit que s'ha millorat molt el coneixement sobre la distribució d'aquesta espècie, i en especial al notable increment en el nombre de nous exemplars (en general vegetatius de mida petita) que s'han trobat des de l'inici de les campanyes d'exploració intensives. Sens e dubte la protecció de determinades zones pot haver afavorit l'establiment de plàntules i el desenvolupament de peus vegetatius. El nombre d'exemplars reproductius no ha experimentat un creixement, a diferència del que succeeix amb els individus vegetatius, i això és un fet dertament preocupant, atenent a la notable feblesa demogràfica (16 individus reproductors) de la població. Encara actualment el principal factor de risc per a l'espècie segueix essent la intensa predació per part de cabres, i, probablement, els períodes de sequera intensos (l'any 2012 no ha estat gens plujós entre finals de maig i juliol) podrien determinar una producció de fruits més baixa. En qualsevol cas, si es mantenen les estructures de protecció instaurades els darrers anys, és probable que si el desenvolupament d'exemplars actualment vegetatius continua al ritme de creixement actual, s'incrementi, a curt-mitjà termini, el contingut d'exemplars reproductius de l'espècie. Per això és molt important 1) mantenir l'intensitat de les actuacions dels darrers anys per tal d'afavorir la conservació de la població de *C. tomentosus* del Puig Major i 2) continuar el seguiment actual per tal de confirmar aquesta previsible tendència.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'han instal·lat diverses proteccions físiques individuals (gàbies) per a diversos exemplars (repisa des Bufador, passadís des Bufador, zona alta des Volat i al comellar culminal). També s'ha procedit a millorar alguns tancaments realitzats en anys anteriors.
 - S'ha millorat notablement el tancament de la repisa (i el seu accés) on es troben diversos exemplars de mida petita de *Cotoneaster tomentosus*, uns metres davall de la "repisa des Bufador".
- Mesures *ex situ*:
 - Recol·lecció d'esqueixos i de llavors (que es conserven llavors a Menut). Al Jardí Botànic de Sóller conserva llavors de la població del Puig Major al seu banc de germoplasma.



Fig. 10. Inflorescències en fruit de *Cotoneaster tomentosus*, del sector "repisa des Bufador".
Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació proposades

- Mesures *in situ*:
 - Millorar els tancaments sotuats a la repisa des Bufadors, ja que el creixement dels exemplars farà que en pocs anys siguin insuficients per a protegir els exemplars.
 - 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 2012: 312 frondes
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 211 frondes fèrtils.
- Nous nuclis supoblacionals: cap.

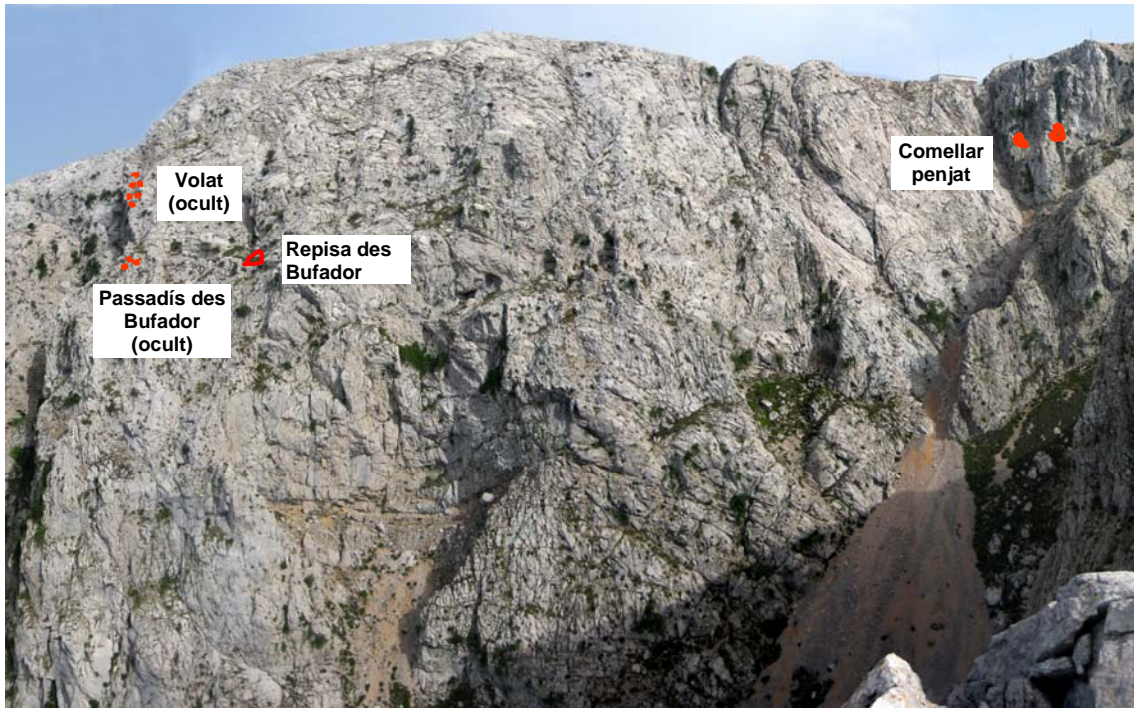


Fig. 11. Localització dels nuclis poblacionals del vessant N del Puig Major de *Cystopteris fragilis* subsp. *fragilis* (any 2012). Fotografia: L. Sàez.

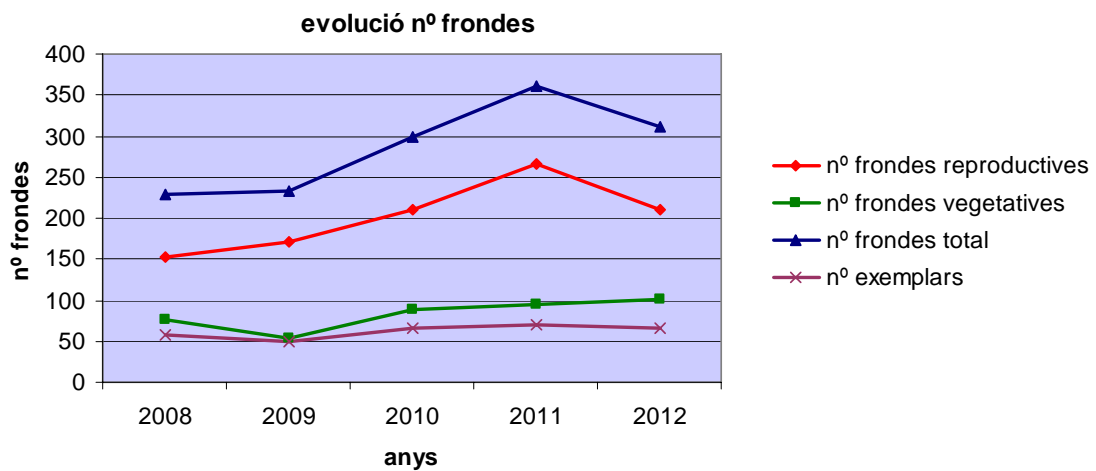


Fig. 12. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars i de frondes de *Cystopteris fragilis* al Puig Major entre 2008 i 2012.

Capacitat reproductiva

El 67,7 % de les frondes del conjunt de la població del Puig Major corresponent a l'any 2012 són fèrtils (presenten esporangis), un percentatge inferior a l'enregistrat en l'any 2012 (73,9 %). Tant la seugera de finals de primavera i inicis d'estiu, com la predació per part de cabres assilvestrades poden ser reponsables d'aquesta disminució.

Estat de conservació

Enguany, per primer cop en els darrers anys es constata una disminució tant en el nombre total de frondes com en lo relatiu al potencial reproductiu de l'espècie. Tanmateix, l'indicador relatiu al número de frondes és variable i considerem més important el fet que pràcticament, el nombre total d'exemplars és estable.

Tot i això, aquestes dades demogràfiques no deixen de posar de manifest la situació francament preocupant de la persistència de *C. fragilis* a les Balears: és una espècie que compta amb poquíssims efectius i que es troba notablement restringida a uns punts molts concrets on troba unes condicions aptes per al seu desenvolupament.

En estudis d'anys anetiors havíem indicat que la major part dels rodals de *C. fragilis* no pateixen competència vegetal natural, ja que sovint creixen en fissures i esquerdes de roques o bé en llocs pedregosos i amb escassa cobertura herbàcia, encara que el nucli poblacional localitzat al vessant meridional de la muntanya, al sector clotades (al tancat-1-clotada-1), és una excepció, per la competència exercida per *Primula acaulis* subsp. *balearica*. Enguany hem observat que alguns tancats del passadís del Bufador també presenten, a més de *C. fragilis*, una cobertura molt alta d'altres espècies (gramínies, en general), fet que pot suposar un factor de risc a considerar.

Mesures de conservació adoptades

- *Mesures in situ:*
 - Com ja es va realitzar els anys 2009 i 2011, s'ha procedit a eliminar fulles de *Primula acaulis* subsp. *balearica* que recobrien la major part dels exemplars de *Cystopteris fragilis* del tancat nº 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, ja que a hores d'ara no és del tot suficient, i establir alguna infraestructura que no permeti l'accés de les cabres al "comellar penjat".
 - Utilitzar, sempre que sigui possible, la ruta alternativa per accedir a la zona central des Bufador sense passar pel primer ràpel del volat des Voltor, ja que això determina pertorbacions sobre els exemplars localitzats en aquest tram de la

canal (trepig, abocament de pedres i terra, impacte amb les cordes, etc.). Aquest impacte pot ser especialment important per a les plàntules i exemplars que es troben al mig de la canal.

- Mesures *ex situ*:
 - A partir dels exemplars generats en vivers procedents d'individus del mateix Puig Major, reforçar alguns nuclis poblacionals, com ja s'ha fet l'any 2011.



Fig. 13. Exemplar de *Cystopteris fragilis* (fletxa), patint competència vegetal natural per part de *Primula acaulis* i *Sesleria insularis*, sector repisa des Bufador. Fotografia: L. Sáez.

***Dryopteris filix-mas* (L.) Schott**

Dades poblacionals

- Nombre total d'exemplars any 2012: 1
- Nombre total d'exemplars fèrtils any 2012: 0
- Nous nuclis supoblacionals: Enguany s'ha reintroduït l'espècie al sector Clotades.

Capacitat reproductiva

L'únic exemplar supervivent dels plantats el dia 29-XI-2011 a dins de "l'avenc des Cotoneaster" (sector Clotades), no presenta, per al moment, frondes reproductives. El

Estat de conservació

És molt positiu que s'hagi recuperat una espècie extingida (a les Balears) en estat silvestre a la zona, però certament és prematur afirmar que s'ha instaurat amb èxit l'espècie, ja que per al moment només 1 exemplar dels 6 que varen ser plantats a finals de 2011 ha sobreviscut. Les, en principi, favorables condicions que presenta "l'avenc des Cotoneaster" per a aquesta espècie poden afavorir el desenvolupament de l'exemplar que actualment existeix en aquesta localitat.

Mesures de conservació adoptades

Mesures *in situ*:

- S'ha verificat la supervivència d'un dels sis exemplars vegetatius generats a partir del cultiu d'espores procedents del Puig Major a "l'avenc des Cotoneaster".

- 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 seguiment de l'exemplar i que les mesures de protecció física que actualment impedeixen l'accés a l'interior de l'avenc siguin efectives.
- 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 2012: 391
- Nombre total de frondes fèrtils any 2012: 287
- Nous nuclis supoblacionals: No s'ha trobat cap nou rodal natural.

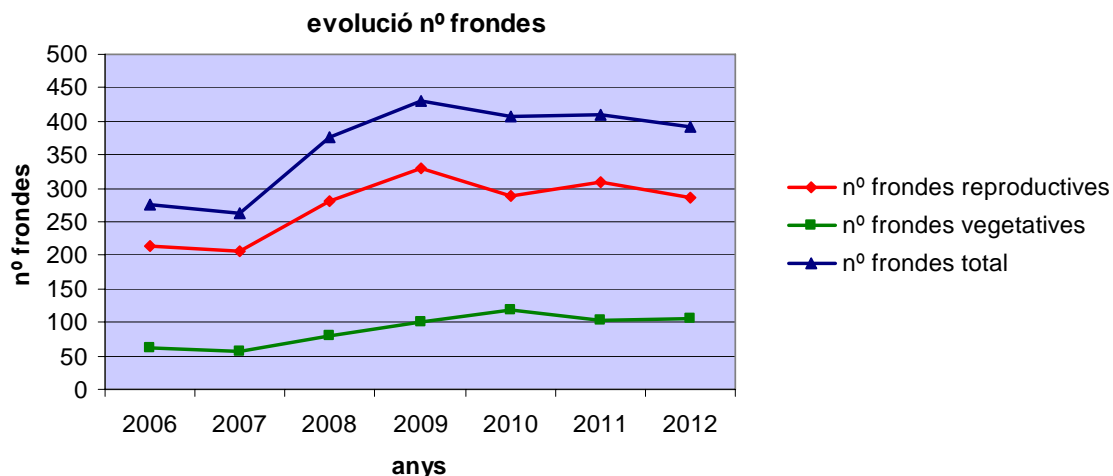


Fig. 14. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes de *Dryopteris tyrrhena* al Puig Major en els darrers set anys.

Capacitat reproductiva

Les dades obtingudes enguany, suggereixen que existeix una lleugera declinació en el que respecta al nombre de frondes, tant en el seu nombre total, com pel que fa a les frondes amb esporangis. Hi ha que tenir present que possiblement algunes frondes poden persistir al llarg de l'hivern i aquesta dada emmascara el nº real de frondes generades cada any. Com ja es va indicar anteriorment (Sáez & al., 2011; Sáez & Moragues, 2009) no es disposa de les dades exactes relatives al nombre d'exemplars, degut a que en general les plantes de *D. tyrrhena* creixen en enclotxes profundes i estretes, algunes d'elles pràcticament inaccessibles, o bé en alguns casos, no seria possible arribar a la base de les plantes sense afectar els rizomes com a conseqüència d'un trepig directe. Per aquest motiu s'utilitza el paràmetre de nombre de frondes (vegetatives i reproductives) per establir les tendències demogràfiques bàsiques.

Estat de conservació

La majoria dels exemplars es troben en bon estat de conservació, tot i l'extrema raresa de l'espècie. No hem constatat canvis destacables respecte a anys anteriors (és una de les espècies més estables sobre la base dels indicadors utilitzats) però sí que al llarg dels darrers anys s'ha fet un esforç especial per tal de protegir alguns rodals accessibles a les cabres, i també per posar plaques identificatives a diversos rodals. Per primer cop s'ha procedit al reforçament de la població.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'ha proporcionat protecció física a diferents rodals de l'espècie de la principal subpoblació, la situada entre la zona culminal i el passadís.
 - S'han assenyalat mitjançant plaques identificatives la major part dels rodals o encletxes 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 localitzat 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 2012: 26 (No s'inclouen els 4 exemplars plantats al Comellar Culminal el dia 7-X-2011)
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 10
- Nous nuclis supoblacionals: Cap.



Fig. 15. Localització del nucli poblacional del Puig Major de *Hieracium amplexicaule* (any 2012). Fotografia: L. Sáez. No s'han representat els exemplars plantats a l'octubre de 2011.

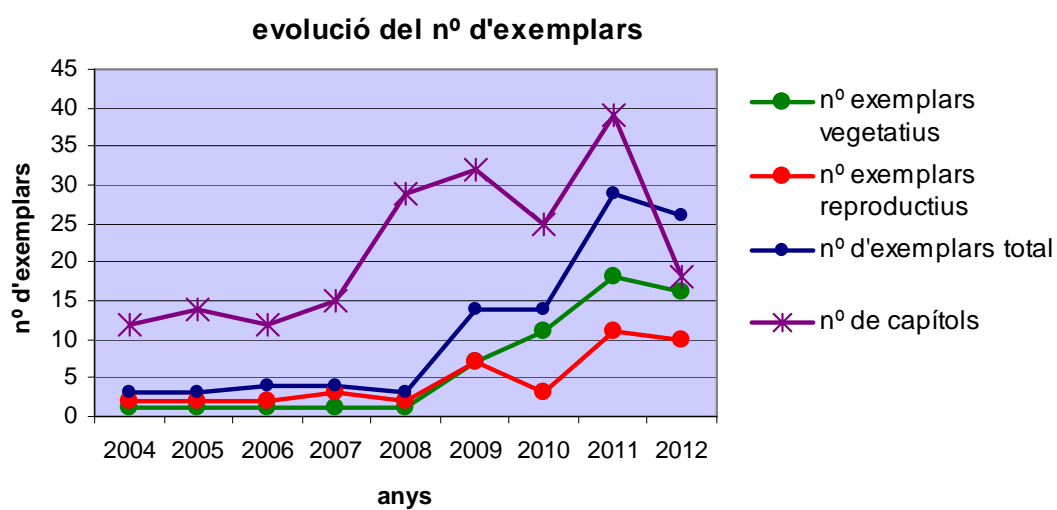


Fig. 16. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars i capítols de *Hieracium amplexicaule* al massís del Puig Major (localitat clàssica) entre 2004 i 2012.

Capacitat reproductiva

- Nombre total de tiges fèrtils: 13
- Nombre total d'inflorescències: 18
- Nombre fruits/capítol (dades de 2 capítols): (24) $29,6 \pm 5,2$ (37)
- % de germinació de les llavors: 80% (dades del J.B. Sóller, 2011)

Estat de conservació

Les fortes oscil·lacions detectades a la localitat clàssica (balma del Couloir Nord) són degudes a l'entrada en el tancat de cabres, fet que també ha causat una forta declinació en el nombre de tiges reproductores d'*Agrostis barceloi*. La molt precària situació d'aquesta espècie obliga a adoptar mesures efectives per tal d'evitar els impactes derivats de la predació per part de cabres. En principi, aquests impactes poden ser relativitzats, ja que probablement el rizoma de les plantes no ha estat afectat i per tant aquestes podran desenvolupar tiges i fulles el proper any. Tanmateix, les poques precipitacions enregistrades a la zona entre maig i agost de 2012, són un altre factor de risc de caràcter accidental que convé tenir present. De fet a aquesta baixa disponibilitat d'aigua, es podria atribuir el fet que les plantes que no són accessibles a les cabres hagin desenvolupat molt poques inflorescències respecte als anys anteriors.

Finalment, convindria adaptar algunes mesures de gestió poblacional per tal d'evitar una competència vegetal natural per part de plantes com *Potentilla caulescens* i *Sesleria insularis*.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - S'han revisat i millorat els tancaments situats a la zona de la balma, per evitar l'entrada de cabres o ovelles.
 - S'ha fet un seguiment de la plantació de 4 exemplars al Comellar Culminal, dins del tancat. Aquests exemplars no han estat inclosos en el recompte degut al fet que la seva supervivència era incerta.
- 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: 221
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 2
- Nous nuclis supoblacionals: no s'han trobat

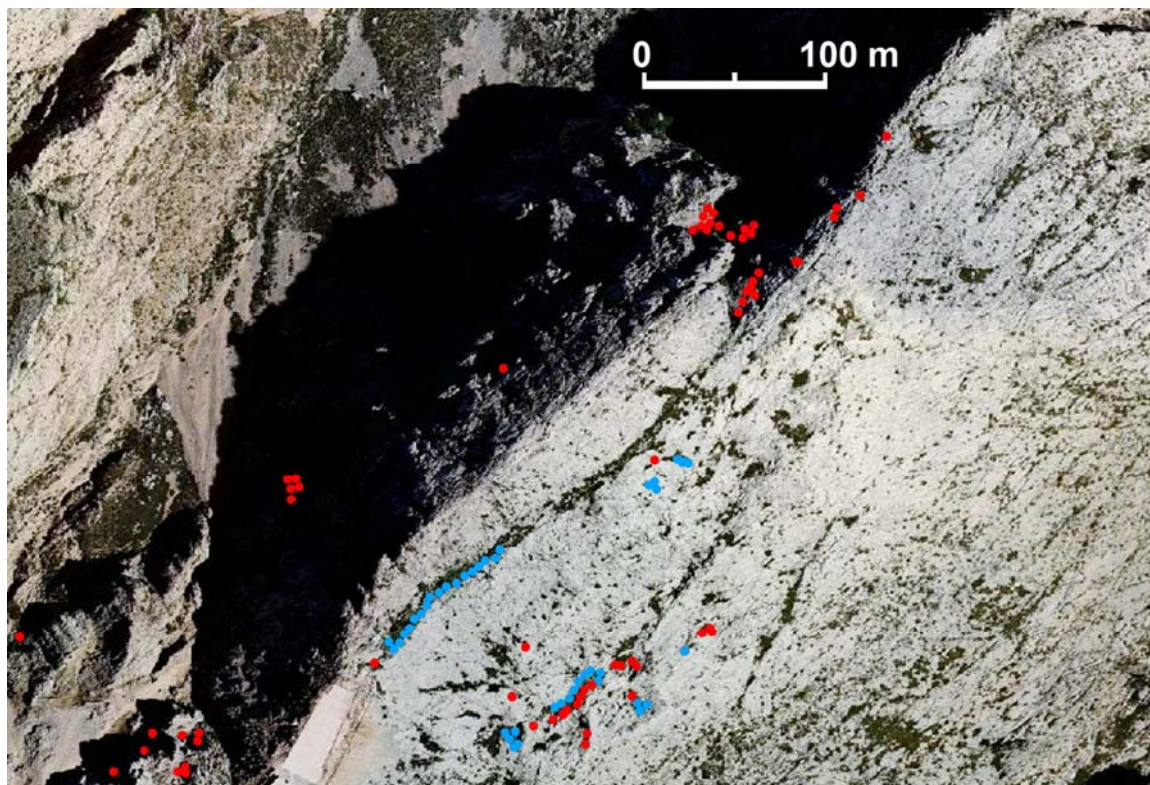


Fig. 17. Localització dels nuclis de *Ligusticum huteri* observats al Puig Major l'any 2012. En vermell, exemplars naturals, en blau els plantats. Un mateix cercle pot representar més d'un exemplar.

Capacitat reproductiva

- Nombre de plantes reproductives mostrejades: 2
- Nombre de llavors/fruit: 2
- Llavors viables: (0) $1,31\% \pm 2,12$ (5,56) (dades del J. Bot. Sóller, any 2009)
- Estimació del nº total de llavors de tota la població: 112.496,94
- Estimació del nº de llavors viables de tota la població: 1.472,53*

*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).

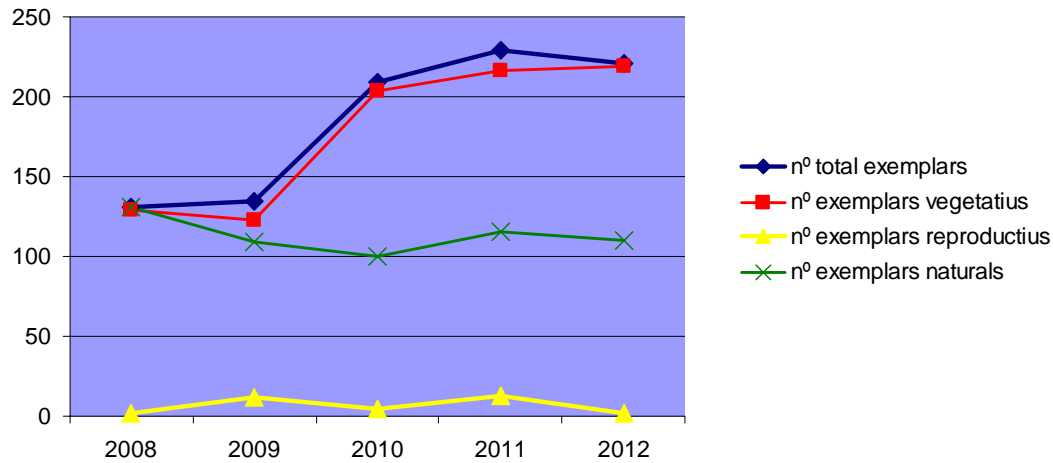


Fig. 18. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars (total, naturals, vegetatius i reproductius) de *Ligusticum huteri* al massís del Puig Major entre 2008 i 2012.

Estat de conservació

Les dades demogràfiques obtingudes enguany, tot i que són més o menys semblants, en línies generals, a les dels dos anys anteriors, permeten constatar una notable baixada en el que es refereix al nombre de plantes reproductives. De fet enguany s'han observat el menor nombre d'individus reproductors dels 4 darrers anys. Independent d'aquestes oscil·lacions, és evident que la situació de risc de l'espècie és alta, tot i que s'han fet importants esforços (concretats en forma de mesures *ex situ* i *in situ*) per tal d'evitar la seva desaparició. Hi ha que tenir present que és possible que el nombre de plantes reproductives es vegi incrementat en els propers anys, com a conseqüència del notable reforçament poblacional (la plantació d'exemplars vegetatius joves) realitzat els darrers anys. De fet poc més de la meitat dels exemplars de la població observats el 2012 són naturals (111) mentre que 110 són exemplars plantats. Val a dir que no s'inclouen en aquest recompte les plàntules originades per la germinació de llavors d'enguany, ja que sovint és molt difícil procedir a un recompte detallat d'aquestes plàntules i, també, la mortalitat d'aquestes plàntules pot ser alta.

Com en anys anteriors es constata un estancament en el nombre de nous exemplars naturals, tot i que les intenses exploracions realitzades. Tampoc no s'ha observat 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.



Fig. 19. Exemplar reproductiu de *Ligusticum huteri* de la localitat "comellar culminal".
Fotografia: L. Sáez.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:

- Protecció física: S'ha proporcionat protecció física als exemplars plantats i també a individus 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. huteri* 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 estudis de la biologia de l'espècie.

- Realitzar noves proves de germinació de les llavors, ja que es constata certa variabilitat interanual en els percentatge 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: 281
- Nombre total de frondes fèrtils any 2012: 122
- Nous nuclis supoblacionals: no s'han trobat

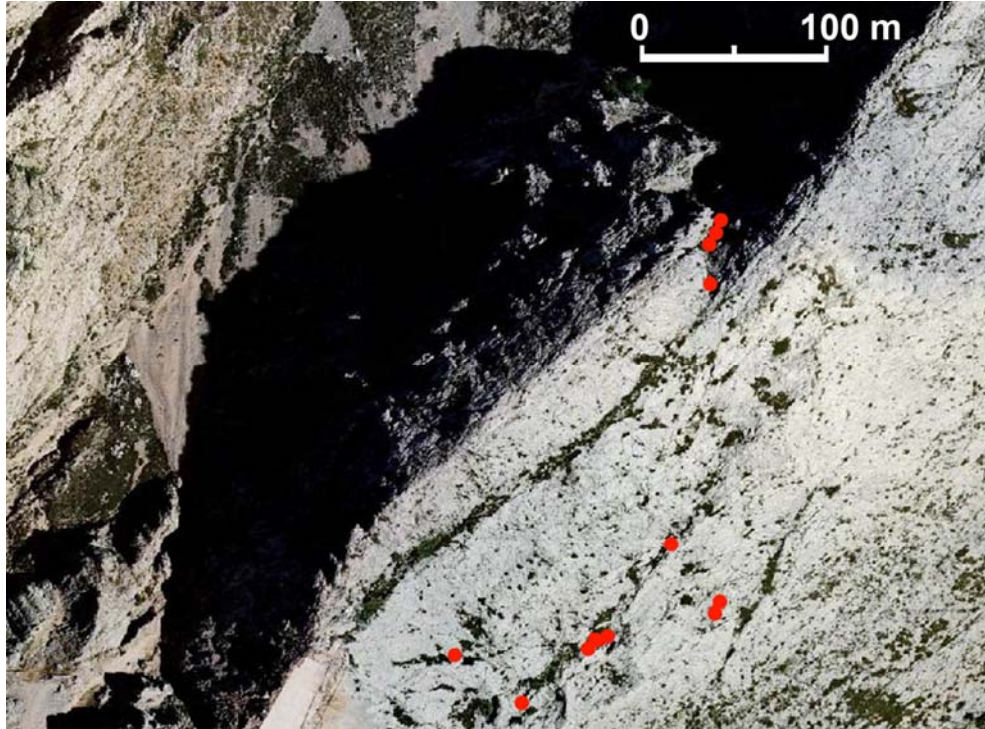


Fig. 20. Localització dels nuclis poblacionals de *Polystichum aculeatum* observats al Puig Major l'any 2012. No s'ha representat l'exemplar plantat el 29-XI-2011 al comellar Estret.

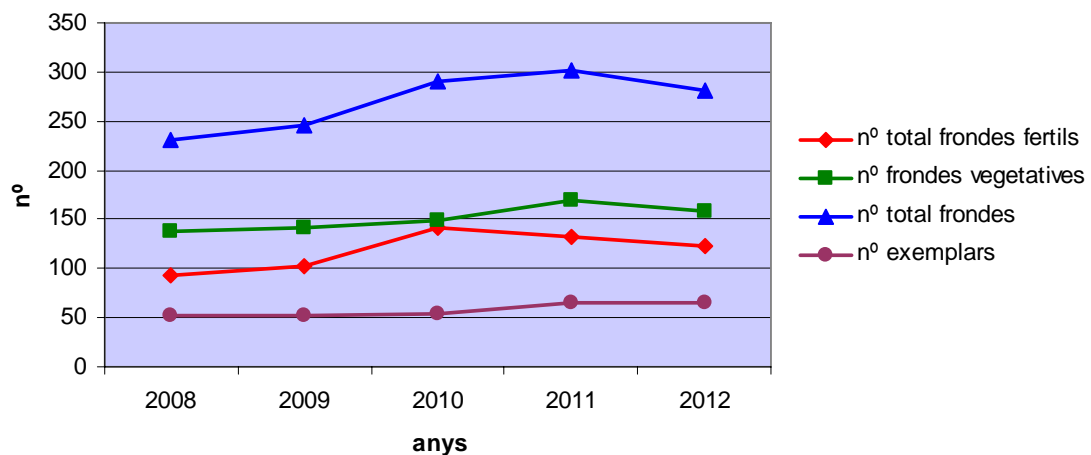


Fig. 21. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes i d'exemplars de *Polystichum aculeatum* al massís del Puig Major entre els anys 2008 i 2012.

Capacitat reproductiva

De la mateixa forma que s'ha constatat una certa declinació en alguns dels indicadors utilitzats en aquest estudi oer a les altres espècies, també s'ha observat un petita disminució en el nombre total i de frondes fèrtils respecte a l'any 2011. El fet que *P. aculeatum* presenti frondes persistents, fa que algunes frondes ja reproductives en anys anteriors (1-2 anys) fet que pot emascarar la declinació real d'aquesta temporada. També s'ha de considerar la relativament baixa proporció de frondes fèrtils, com a conseqüència de les condicions en les que es troben una bona part d'aquestes plantes: baixa luminositat per estar refugiades 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'hibrid 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 determinació segura. Provisionalment adscriuim tots aquests exemplars a *P. aculeatum*, a l'espera d'una indentificació més segura.

Estat de conservació

La situació de risc de la població del Puig Major de *Polystichum aculeatum*, continua essent molt alta, tant per la notable feblesa dempgràfica, com per les diverses amenaces a què esta exposada aquesta espècie. A més hi ha que considerar la relativa manca d'hàbitat potencial. En aquest context convé mantenir les mesures de protecció física adiptades en els darrers anys, i afavorir que *P. aculeatum* pugui colonitzar altres sectors del vessant nord del Puig Major, on hi ha un cert hàbitat potencial (escàs, però). De fet el reforçament poblacional realitzat en el Comellar Estret ha estat satisfactori, i també podrien realitzar-se noves plantacions al Comellar Amagat o alguns punts protegits del Couloir Nord.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:
 - Manteniment dels tancaments.
 - 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 recol·lecció d'espores 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: 680
- Nombre total de frondes fèrtils any 2012: 455
- Nous nuclis supoblacionals: Cap.

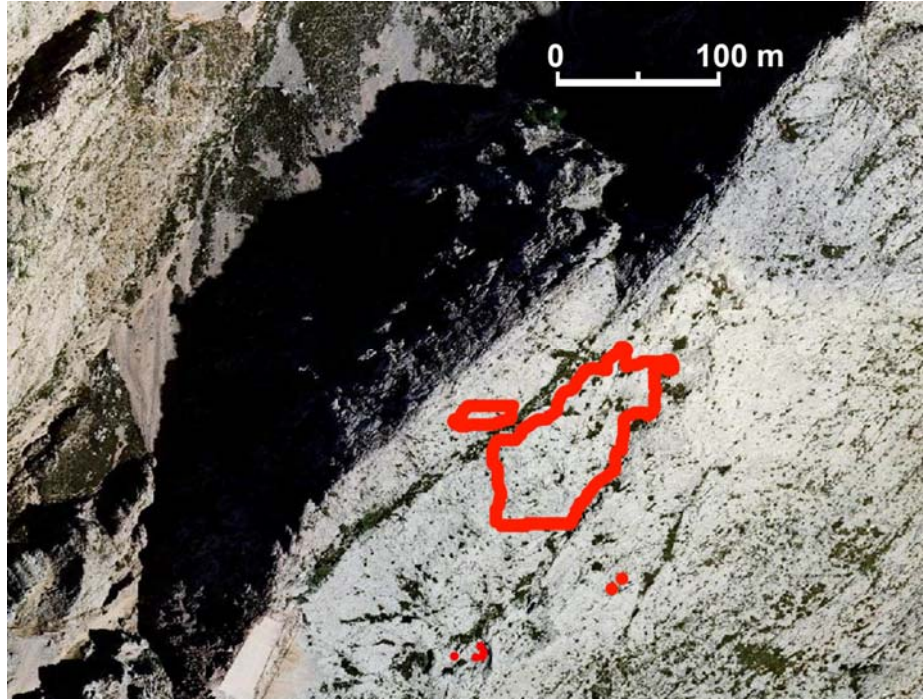


Fig. 22. Localització dels nuclis poblacionals de *Polystichum setiferum* observats al Puig Major l'any 2012.

Capacitat reproductiva

Del total de les frondes observades en les prospeccions de l'any 2012, el 66,91% són reproductives, un percentatge lleugerament inferior a l'observat en any 2011. No disposem de dades exactes (però sí aproximades) sobre el nombre d'exemplars de *P. setiferum*, degut a que molts dels exemplars creixen en l'interior d'enclotxes bastant profundes i sovint estretes, inaccessible, de vegades en parets verticals de cavitats càrstiques, i per tant no es pot procedir a realitzar un recompte exacte del que serien individus.

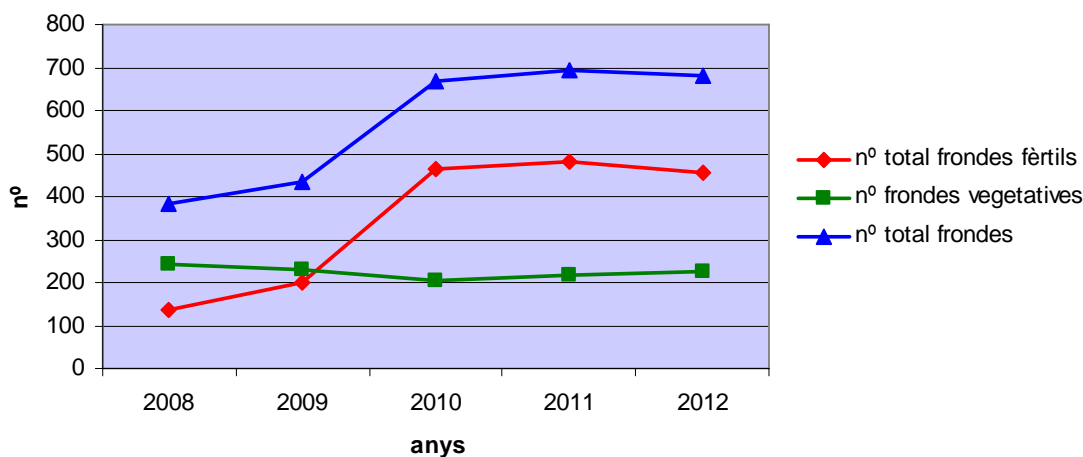


Fig. 23. Gràfic de l'evolució del nombre de frondes de *Polystichum setiferum* al massís del Puig Major entre els anys 2008 i 2012.

Estat de conservació

Polystichum setiferum és l'espècie més freqüent i en una situació de risc menys preocupant de les espècies de pteridòfits que són objecte del seguiment poblacional, encara que a diferència d'altres, com ara *Cystopteris fragilis* i *Polystichum aculeatum*, únicament es troba en el sector "Clotades". La tendència dels darrers anys és relativament estable, amb una molt lleugera declinació en 2012. Tanmateix, hi ha que tenir present que moltes de les frondes (i dels exemplars) que els dos darrers anys han estat observades no corresponen realment a nous exemplars, sinó que el més probable és que ja existien i que per la predació per herbívors, aquests exemplars (i els seus frondes) no eren visibles en les prospeccions aleshores realitzades. Les actuacions d'instal·lació de noves proteccions físiques (tancats i gàbies) contra els herbívors, així com les actuacions en el sentit de controlar les poblacions de cabres, han determinat el notable increment detectat des del 2007.

Tot i que certament hi ha altres espècies de plantes (endèmiques o no) en una situació de risc important a la zona, la major part dels efectius de *P. setiferum* de les Balears es troben en la zona alta del Puig Major, i per tant és convenient adoptar mesures per tal d'afavorir la seva conservació.

Mesures de conservació adoptades

- Mesures *in situ*:

- S'han instal·lat noves proteccions físiquesn diverses zones del sector Clotades. També 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*:

- S'han recol·lectat fragments de frondes fèrtils que presentaven esporangis madurs, la majoria d'ells encara tancats i per tant carregats d'espores, per disposar d'una reserva d'espores de l'espècie. A partir d'aquestes espores es poden fer estudis de reproducció i propagació de l'espècie.

- Es continuen les actuacions de germinació d'espores i cultiu al viver de Menut. Es manté el cultiu de plantes generades mitjançant tècniques *ex situ*.

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. Enguany s'ha completat la protecció i el marcatge dels exemplars situats en el extrem septentrional del sector Clotades, però encara resten per marcar i protegir alguns rodals localitzats, fonamentalment, per sobre del passadís des *Sambucus*.

- 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 contexte del Pla de Conservació.

Rosa squarrosa (A. Rau) Boreau

Dades poblacionals

- Nombre d'efectius any 2012: 47
- Nombre d'exemplars reproductius any 2012: 15
- Nous nuclis supoblacionals: cap.

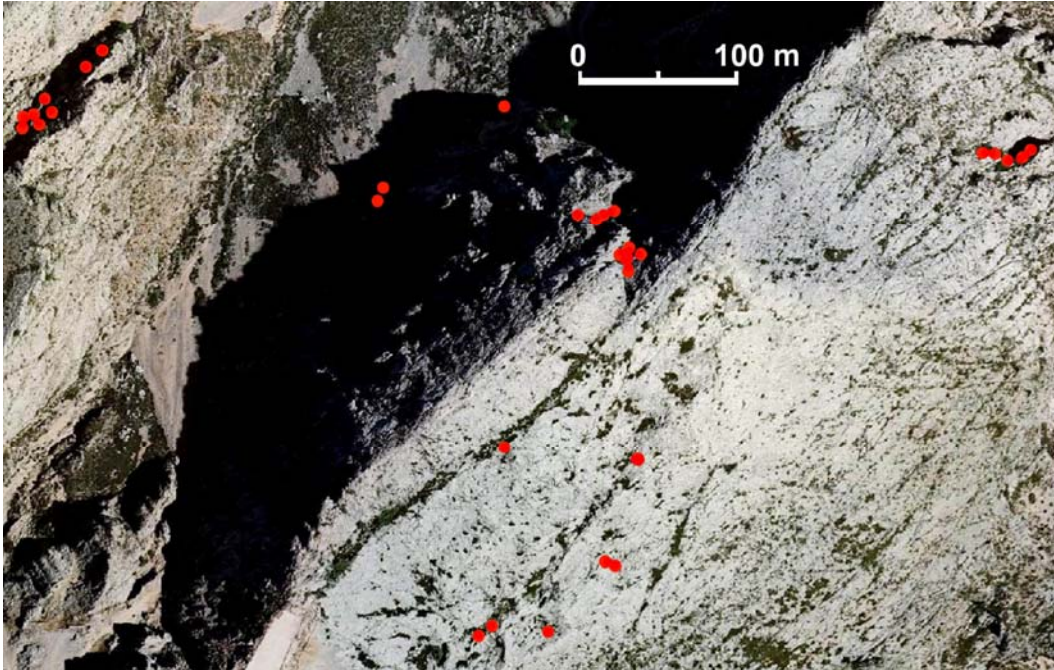


Fig. 24. Localització dels nuclis poblacionals de *Rosa squarrosa* observats al Puig Major.

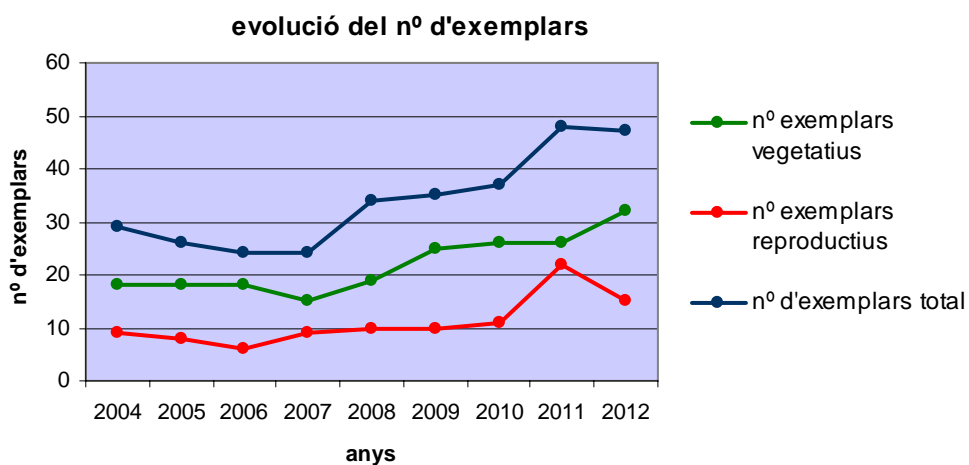


Fig. 25. Gràfic de l'evolució del nombre d'exemplars de *Rosa squarrosa* al massís del Puig Major entre els anys 2004 i 2012.

Estat de conservació

La tendència moderadament positiva dels darrers anys es manté excepte en el que es refereix al nombre de plantes reproductores, ja que aquest ha experimentat un fort descens. Tanmateix, *R. squarrosa* no és una espècie especialment exigent quant al seu hàbitat, pot colonitzar replans de roques ombrívols, encletxes, dolines, peus de penyals, etc. Si les mesures de controls dels herbívors són relativament efectives, aquesta arbust hauria de poder incrementar els seus efectius a la zona alta de la muntanya en un termini de temps no gaire llarg.

Com en el cas de *Cotoneaster*, l'aparent increment demogràfic de l'espècie no és degut al reclutament de nous exemplars, sinó que en la majoria dels casos eren exemplars que no havien estat observats en anys anteriors, degut a que haurien estat menjats i per això tenir una mida molt petita. El fet que s'hagi incrementat la superfície no accessible als herbívors fa que s'hagi afavorit el desenvolupament d'aquests exemplars ja existents. També és destacable la rapidesa amb que es desenvolupen alguns dels exemplars vegetatius, que en pocs anys han arribat a esdevenir reproductius, com s'ha constatat en el sector Clotades.

Quant a les oscil·lacions detectades en el potencial reproductiu, creiem que poden ser degudes, fonamentalment, a l'acció dels herbívors, però no es poden descartar altres factors de caràcter abiòtic.



Fig. 26. Exemplar vegetatiu de *Rosa squarrosa* localitzat al volat des Voltor. 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:*
 - S'han recol·lectat esqueixos i fruits. D'aquests darrers s'han obtingut llavors les quals s'han emmagatzemat en el banc de germoplasma de Menut. S'està desenvolupant actualment 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 als exemplars que ja assoleixen una mida important (figura 26) 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:*
 - Mantnir les actuacions *ex situ* que es vene aplicant, tot i que per al moment no creiem necessari realitzar reforçaments poblacionals.

4. Altres espècies

A continuació aportem dades relatives a altres espècies que no han estat retrobades al massís o que han estat retrobades en temps molt recents (com ara *Orchis cazorlensis*) o bé són espècies incloses al Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades i d'Espècial Protecció, o bé es tracta de plantes considerades prioritàries (incloses al grup "A") al Pla de Conservació de la flora del massís del Puig Major.

Gymnadenia conopsea

Com en anys anteriors, tampoc enguany no ha estat possible retrobar aquesta rara orquídia, amenaçada en el conjunt de les Balears, d'on era coneguda del massís de Puig Major i de Massanella. El fet que una altra espècie d'orquídia (*Orchis cazorlensis*) hagi estat retrobada enguany en una zona exclosa a la presència de cabres i ovelles, fa que no es pugui excloure la possibilitat que encara persisteixi algun nucli poblacional al Puig Major. Per tant, serà necessari realitzar noves prospeccions, especialment a mitjans o finals de maig, per intentar retrobar aquesta espècie a les zones d'on havia estat indicada a finals del segle passat.

Orchis cazorlensis

Aquesta espècie, que no havia estat retrobada al Puig Major en les darreres dècades malgrat la realització de prospeccions específiques, ha tornat a ser retrobada enguany per un de nosaltres (E. Moragues) al vessant sud de la muntanya, concretament a dins del tancat proper al Coll de la coma de n'Arbona. és molt probable que aquesta espècie hagi sobreviscut aquests anys a la zona i que la predació de les tiges floríferes per part de cabres i ovelles no hagin fet possible la

seva detecció. Actualment la zona està tancada a aquests herbívors i això hauria determinat que les plantes hagin pogut florir i fructificar adequadament (figura 27). La població d'aquesta espècie ha de ser objecte d'un seguiment detallat en els propers anys, per determinar l'evolució de la seva població a la zona.



Fig. 27. *Orchis cazorlensis* al vessant S del Puig Major. Fotografia: Eva Moragues.

Altres actuacions en espècies arbòries i arbustives interessants

Els reforçaments poblacionals realitzats els darrers anys d'algunes espècies arbòries d'interès conservacionista (*Acer granatense*, *Ilex aquifolium*, i *Taxus baccata*) a la zona alta del Puig Major (al "passadís" del sector "Clotades" i a la zona de l'heliport) estat essent, en línies generals, fructíferes, ja que fins al moment la majoria dels exemplars tenen una acceptable vitalitat i un bon creixement. També són molt postius els efectes en aquesta zona porpera a l'heliport de les proteccions físiques sobre *Ilex aquifolium* i *Taxus baccata* naturals, que presentaven indicis d'haver patit una intensa predació per part de cabres i ovelles. Com ja hem indicat en anys anteriors, és esperable que a mitjà termini, es

proudeixi un canvi important en la fisiognomia de la vegetació d'aquesta zona, actualment dominada per mates de càrritx (*Ampelodesmos mauretanicus*).



Fig. 28. Sector proper a l'heliport, en el que s'han fet diverses actuacions per tal de restaurar la vegetació i conservar algunes espècies amenaçades. Fotografia: L. Sáez.

5. Valoració general

Els diferents indicadors obtinguts l'any 2012 posen de manifest una declinació per a la majoria de les espècies estudiades, lo que és certament preocupant, i a més trenquen una sèrie d'anys amb dades molt positives i, en general, amb increments demogràfics. Malgrat les importants mesures adoptades els darrers anys per tal de minimitzar la pressió per part d'herbívors (cabres assilvestrades i ovelles), enguany s'han constatat l'entrada d'aquestes animals a pràcticament tots els grans tancats, fet que ha determinat un greu impacte sobre les espècies objecte del seguiment. Aquest impacte ha estat especialment fort en el cas de l'endemisme amenaçat *Agrostis barceloi*, per exemple (vegeu la gràfica de les dades relatives a tiges floríferes dels darrers anys). Per contra, on els tancats s'han verificat com a realment efectius, ha estat possible una recuperació de la cobertura herbàcia de les zones on abans el desenvolupament de certes espècies no era fàcil. Aquest seria el cas de l'orquídia *Orchis cazorlensis*, retrobada finalment des de les darreres observacions a la zona ja fa diverses dècades. Per tot això és necessari mantenir les accions combinades de proteccions físiques per les zones més sensibles, juntament amb unes mesures efectives de control de les poblacions de les cabres assilvestrades.

Convé mantenir (i també fer un seguiment detallat) de les plantes que han estat objecte de reforçament poblacional, com en el cas de *Dryopteris filix-mas*, o la plantació de varis exemplars vegetatius d'*Hieracium amplexicaule* (zona de l'heliport), de *Cystopteris fragilis* i de *Polystichum aculeatum* al sector Clotades i al sector Coma Fosca (Comellar Estret) respectivament. El fet de ser pteridòfits propis d'ambients humits i ombrívols fa especialment interessant conèixer si aquestes plantes aconsegueixen adaptar-se a les noves condicions naturals.

Com hem indicat en estudis d'anys anteriors, seria interessant estudiar si existeix algun tipus de relació entre algunes oscil·lacions pel que respecta a determinats indicadors utilitzats en els nostres seguiments (per exemple el nombre de fruits de *Cotoneaster tomentosus* i de *Rosa squarrosa*, i que probablement no serien atribuïbles a la pressió d'herbívors) i determinats factors abiòtics (possiblement de tipus climàtic). Un indicatiu de que factors climàtics, com per exemple la baixíssima precipitació enregistrada a l'estiu de 2011 i de 2012, poden tenir incidència en el potencial reproductiu d'una espècie de les estudiades és el fet que enguany s'han observat molt escassos exemplars florits de *Colchicum lusitanum*.

La majoria de les accions de conservació principals dels darrers anys s'han centrat en el sector Clotades (majoritàriament) i també, en la zona del Volat del Voltor-Bufador. Resta una zona important (quant a hàbitat potencial per a moltes de les espècies incloses en aquest seguiment) en la que les actuacions diverses són escasses: els peus dels penyals situats al nord del cim de la muntanya (sector del Couloir Nord). Es tracta d'una zona que presenta una problemàtica greu és la colmatació de les depressions i els peus de penyal per l'acumulació de roques i materials diversos i residus. Com hem suggerit en estudis anteriors, convindria regenerar, en la mesura del possible, alguns d'aquests peus de penyal, perfectament aptes per a l'establiment de diverses espècies contemplades en aquest Pla de Conservació.

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 Xavier Manzano, en Carles Cardona i en 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 tomentosus (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.
- 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 pàgs. + 22 d'annex gràfic.
- Sáez, L., E. Moragues & X. Manzano (2008). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada 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 pàgs. + 9 d'annex gràfic.
- Sáez, L. & E. Moragues (2009). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada 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 pàgs. + 13 d'annex gràfic.
- Sáez, L., E. Moragues & X. Rotllan (2010). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada 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 pàgs. + 10 d'annex gràfic.
- Sáez, L., E. Moragues & X. Rotllan (2011). Pla de Conservació de la Flora Vascular Amençada 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 pàgs. + 10 d'annex gràfic.
- 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.
- Vicens, M. (1998). Pla de recuperació de *Ligusticum huteri* Porta. *Quaderns de Natura* 6. Conselleria de Medi Ambient. Palma de Mallorca.